

SYYSKUU 2018

YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS

Stora Enso Oyj

Oulun tehtaan tuotantosuunnan muutos



Copyright © Pöyry Finland Oy

Kaikki oikeudet pidätetään. Tätä asiakirjaa tai osaa siitä ei saa kopioida tai jäljentää missään muodossa ilman Pöyry Finland Oy:n antamaa kirjallista lupaa. Projektinumero 101008270.

Kannen kuva: Stora Enso

YHTEYSTIEDOT JA NÄHTÄVILLÄOLO

Hankkeesta vastaava:

Stora Enso Oyj
YVA-menettelyn yhteyshenkilö Kristiina Veitola
etunimi.sukunimi@storaenso.com
puh. 040 350 5699

Yhteysviranomainen:

Pohjois-Pohjanmaan Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
Juha Kangaskokko
etunimi.sukunimi@ely-keskus.fi
puh. 050 380 4986
www.ely-keskus.fi

YVA-konsultti:

Pöyry Finland Oy
Kaisa Vähänen
etunimi.sukunimi@poyry.com
puh. 050 312 2997
www.poyry.fi

Arviointiselostus on nähtävillä seuraavissa paikoissa:

Oulun pääkirjasto, Kaarlenväylä 3, 90100 Oulu
Oulu10, Torikatu 10, 90100 Oulu
Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, Veteraanikatu 1, 90100 Oulu

Arviointiselostus ja sen liitteet ovat saatavissa sähköisesti osoitteesta:

<http://www.ymparisto.fi/storaensooulutuotannonmuutosYVA>

Ympäristövaikutusten arviointiselostusta koskeva yleisötilaisuus pidetään:

8.10.2018 klo 18:00 Oulun pääkirjastossa, Kaarlenväylä 3, 90100 Oulu.

SISÄLLYSLUETTELO

YHTEYSTIEDOT JA NÄHTÄVILLÄOLO	3
SISÄLLYSLUETTELO	4
TERMIT JA LYHENTEET	9
YVA-TYÖRYHMÄ.....	12
TIIVISTELMÄ	13
1 JOHDANTO	21
2 HANKKEEN KUVAUS JA ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT.....	22
2.1 HANKKEESTA VASTAAVA	22
2.2 HANKKEEN TAUSTA JA TARKOITUS.....	22
2.3 HANKKEEN SUUNNITTELUVAIHE JA AIKATAULU	22
2.4 HANKKEEN SIJAINTI JA MAANKÄYTTÖTARVE	23
2.5 ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT	24
2.6 HANKKEEN LIITTYMINEN MUIHIN HANKKEISIIN	24
2.7 HANKKEEN LIITTYMINEN LUONNONVAROJEN KÄYTTÖÄ JA YMPÄRISTÖNSUOJELUA KOSKEVIIN SUUNNITELMIIN JA OHJELMIIN	24
3 TEKNINEN KUVAUS.....	25
3.1 PROSESSIKUVAUS.....	25
3.1.1 <i>Nykyinen toiminta (VE0)</i>	25
3.1.2 <i>Toiminta tuotannon muutoksen jälkeen (VE1)</i>	27
3.2 TUOTANTO JA KAPASITEETTI.....	32
3.3 KÄYTETTÄVÄT RAAKA-AINEET, NIIDEN HANKINTA, KÄSITTELY JA VARASTOINTI	33
3.3.1 <i>Pääraaka-aineet</i>	33
3.3.2 <i>Muut raaka-aineet</i>	33
3.4 ENERGIANTUOTANTO JA -KÄYTTÖ SEKÄ POLTTOAINEIDEN KÄYTTÖ JA VARASTOINTI	34
3.4.1 <i>Nykytilanne</i>	34
3.4.2 <i>Hankkeesta aiheutuvat muutokset</i>	34
3.5 KEMIKAALIEN HANKINTA, KÄYTTÖ JA VARASTOINTI	35
3.5.1 <i>Nykytilanne</i>	35
3.5.2 <i>Hankkeesta aiheutuvat muutokset</i>	36
3.6 VEDEN TARVE JA HANKINTA	37
3.7 JÄTEVEDET	37
3.7.1 <i>Nykytilanne</i>	37
3.7.2 <i>Hankkeesta aiheutuvat muutokset</i>	42
3.8 PÄÄSTÖT ILMAAN	43
3.8.1 <i>Nykytilanne</i>	43
3.8.2 <i>Hankkeesta aiheutuvat muutokset</i>	47
3.9 SIVUTUOTTEET JA JÄTTEET	50
3.9.1 <i>Nykytilanne</i>	50
3.9.2 <i>Hankkeesta aiheutuvat muutokset</i>	51
3.10 KULJETUKSET JA HENKILÖLIIKENNE	53
3.10.1 <i>Nykytilanne</i>	53
3.10.2 <i>Hankkeesta aiheutuvat muutokset</i>	53
3.11 MELU	55
3.12 PURKUTYÖT, RAKENTEET JA RAKENTAMINEN	55
3.13 PARAS KÄYTTÖKELPOINEN TEKNIikka (BAT).....	56
3.13.1 <i>Savukaasujen käsittely ja hajupäästöjen vähentäminen</i>	56
3.13.2 <i>Jätevesien käsittely</i>	57
4 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY (YVA).....	59
4.1 LAINSÄÄDÄNTÖ	59
4.2 YVA-MENETTELYN TAVOITTEET JA SISÄLTÖ.....	59
4.2.1 <i>Arviointiohjelmavaihe</i>	59
4.2.2 <i>Arviointiselostusvaihe</i>	61

4.2.3	Perusteltu päätelmä ja YVA-menettelyn päätyminen	61
4.3	VIESTINTÄ JA OSALLISTUMINEN	61
4.4	YVA-MENETTELYN AIKATAULU	63
4.5	YHTEYSVIRANOMAISEN LAUSUNTO YVA-OHJELMASTA JA SEN HUOMIOINTI	63
5	YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI	68
5.1	ARVIOINNIN LÄHTÖKOHDAT JA RAJAUS	68
5.2	VAIHTOEHTOJEN VALINTAAN JOHTANEET TEKIJÄT	69
5.3	VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYDEN ARVIOINTI	71
5.3.1	Arviointikriteerit	71
5.3.2	Merkittävimpien ympäristövaikutusten tunnistaminen	73
5.4	LÄHTÖAINEISTOT JA HANKKEESSA TEHDYT SELVITYKSET	74
5.5	EPÄVARMUUSTEKIJÄT	74
5.6	NOLLAVAIHTOEHDON VAIKUTUSARVIOINTI	74
5.7	VAIHTOEHTOJEN VERTAILU	74
5.8	HAITTOJEN EHKÄISY JA LIEVENTÄMINEN	75
5.9	RAKENTAMISEN AIKAISET VAIKUTUKSET	75
6	VAIKUTUKSET MAANKÄYTTÖÖN JA RAKENNETTUUN YMPÄRISTÖÖN.....	76
6.1	YHTEENVETO	76
6.2	NYKYTILA	76
6.2.1	Sijainti ja alueen nykyiset toiminnot	76
6.2.2	Asutus ja herkäät kohteet	78
6.2.3	Kaavoitus ja muut maankäytön suunnitelmat	80
6.3	ARVIOINTIMENETELMÄT JA EPÄVARMUUSTEKIJÄT	89
6.4	ARVIOINNIN TULOKSET	89
6.4.1	Hankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin	89
6.4.2	Hankkeen suhde voimassa ja vireillä oleviin kaavoihin	90
6.4.3	Hankkeen suhde alueen nykyiseen ja suunniteltuun maankäyttöön	90
6.4.4	Haittojen ehkäisy ja lieventäminen	91
7	VAIKUTUKSET MAISEMAAN JA KULTTUURIYMPÄRISTÖÖN	92
7.1	YHTEENVETO	92
7.2	NYKYTILA	92
7.2.1	Maiseman yleiskuvaus	92
7.2.2	Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet	93
7.3	ARVIOINTIMENETELMÄT JA EPÄVARMUUSTEKIJÄT	95
7.4	ARVIOINNIN TULOKSET	96
7.4.1	Toiminnan aikaiset vaikutukset	96
7.4.2	Haittojen ehkäisy ja lieventäminen	100
8	PÄÄSTÖT ILMAAN JA NIIDEN VAIKUTUKSET ILMANLAATUUN.....	101
8.1	YHTEENVETO	101
8.2	NYKYTILA	102
8.2.1	Sää ja ilmasto	102
8.2.2	Ilmanlaatu	102
8.2.3	Päästöt ilmaan	105
8.3	ARVIOINTIMENETELMÄT JA EPÄVARMUUSTEKIJÄT	106
8.4	ARVIOINNIN TULOKSET	108
8.4.1	VE0	108
8.4.2	VE1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset	111
8.4.3	VE1 Toiminnan aikaiset vaikutukset	112
8.4.4	Kuljetusten pakokaasupäästöt	116
8.4.5	Haittojen ehkäisy ja lieventäminen	116
9	KASVIHUONEKAASUPÄÄSTÖT	117
9.1	YHTEENVETO	117
9.2	NYKYTILA	117
9.3	ARVIOINTIMENETELMÄT JA EPÄVARMUUSTEKIJÄT	118
9.4	ARVIOINNIN TULOKSET	118
9.4.1	VE0	118

9.4.2	VE1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	119
9.4.3	VE1 Toiminnan aikaiset vaikutukset.....	119
9.4.4	Haittojen ehkäiseminen ja lieventäminen	119
10	LIIKENNE.....	120
10.1	YHTEENVETO.....	120
10.2	NYKYTILA.....	121
10.2.1	Maantiiliikenne	121
10.2.2	Muu liikenne	122
10.2.3	Liikenneverkkoa koskevat suunnitelmat ja selvitykset	123
10.3	ARVIOINTIMENETELMÄT JA EPÄVARMUUSTEKIJÄT	124
10.4	ARVIOINNIN TULOKSET	125
10.4.1	VE0.....	125
10.4.2	VE1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	125
10.4.3	VE1 Toiminnan aikaiset vaikutukset.....	126
10.4.4	Haittojen ehkäisy ja lieventäminen	127
11	MELU- JA TÄRINÄVAIKUTUKSET	129
11.1	YHTEENVETO.....	129
11.2	NYKYTILA.....	129
11.3	ARVIOINTIMENETELMÄT JA EPÄVARMUUSTEKIJÄT	130
11.4	ARVIOINNIN TULOKSET	132
11.4.1	VE0.....	132
11.4.2	VE1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	132
11.4.3	VE1 Toiminnan aikaiset vaikutukset.....	133
11.4.4	Haittojen ehkäisy ja lieventäminen	136
12	JÄTTEIDEN JA SIVUTUOTTEIDEN KÄSITTELYN JA LOPPUSIJOITUKSEN VAIKUTUKSET ...	138
12.1	YHTEENVETO.....	138
12.2	NYKYTILA.....	139
12.3	ARVIOINTIMENETELMÄT JA EPÄVARMUUSTEKIJÄT	140
12.4	ARVIOINNIN TULOKSET	140
12.4.1	VE0.....	140
12.4.2	VE1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	140
12.4.3	VE1 Toiminnan aikaiset vaikutukset.....	141
12.4.4	Haittojen ehkäisy ja lieventäminen	141
13	VAIKUTUKSET VESISTÖIHIN	143
13.1	YHTEENVETO.....	143
13.2	NYKYTILA.....	143
13.2.1	Yleiskuvaus ja hydrologia	143
13.2.2	Kuormitus.....	145
13.2.3	Veden laatu	148
13.2.4	Vesiekologia.....	150
13.2.5	Vesienhoito ja vesistön tila.....	151
13.2.6	Vesistön ja rantojen käyttö.....	153
13.3	ARVIOINTIMENETELMÄT JA EPÄVARMUUSTEKIJÄT	153
13.3.1	Virtaus- ja vedenlaatumallinnus	153
13.3.2	Jäähdytysvesimallinnus	155
13.3.3	Epävarmuustekijät.....	156
13.4	ARVIOINNIN TULOKSET	157
13.4.1	VE0.....	157
13.4.2	VE1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	158
13.4.3	VE1 Toiminnan aikaiset vaikutukset.....	159
13.4.4	Haittojen ehkäisy ja lieventäminen	173
14	KALASTO JA KALATALOUS.....	174
14.1	YHTEENVETO.....	174
14.2	NYKYTILA.....	174
14.3	ARVIOINTIMENETELMÄT JA EPÄVARMUUSTEKIJÄT	176
14.4	ARVIOINNIN TULOKSET	176

14.4.1	VE0	176
14.4.2	VE1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset	176
14.4.3	VE1 Toiminnan aikaiset vaikutukset	176
14.4.4	Haittojen ehkäisy ja lieventäminen	177
15	VAIKUTUKSET KASVILLISUUTEEN, ELÄIMIIN JA SUOJELUKOHTEISIIN	178
15.1	YHTEENVETO	178
15.2	NYKYTILA	179
15.2.1	<i>Kasvillisuus, eläimistö ja suojelukohteet</i>	<i>179</i>
15.2.2	<i>Natura 2000 -alueet, luonnonsuojelualueet ja muut valtakunnallisesti arvokkaat luontokohteet</i>	<i>180</i>
15.3	ARVIOINTIMENETELMÄT JA EPÄVARMUUSTEKIJÄT	182
15.4	ARVIOINNIN TULOKSET	182
15.4.1	VE0	182
15.4.2	VE1 Rakentamisen aikaiset muutokset	183
15.4.3	VE1 Toiminnan aikaiset muutokset	183
15.4.4	Haittojen ehkäisy ja lieventäminen	188
16	VAIKUTUKSET MAA- JA KALLIOPERÄÄN SEKÄ POHJAVESIIN.....	190
16.1	YHTEENVETO	190
16.2	NYKYTILA	190
16.2.1	<i>Maa- ja kallioperä</i>	<i>190</i>
16.2.2	<i>Pohjavedet</i>	<i>192</i>
16.3	ARVIOINTIMENETELMÄT JA EPÄVARMUUSTEKIJÄT	193
16.4	ARVIOINNIN TULOKSET	193
16.4.1	VE0	193
16.4.2	VE1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset	193
16.4.3	VE1 Toiminnan aikaiset vaikutukset	194
16.4.4	Haittojen ehkäisy ja lieventäminen	194
17	VAIKUTUKSET LUONNONVAROJEN KÄYTTÖÖN.....	195
17.1	YHTEENVETO	195
17.2	NYKYTILA	195
17.3	ARVIOINTIMENETELMÄT JA EPÄVARMUUSTEKIJÄT	196
17.4	ARVIOINNIN TULOKSET	196
17.4.1	VE0	196
17.4.2	VE1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset	196
17.4.3	VE1 Toiminnan aikaiset vaikutukset	196
17.4.4	Haittojen ehkäisy ja lieventäminen	199
18	ONNETTOMUUS-, POIKKEUS- JA HÄIRIÖTILANTEIDEN VAIKUTUKSET.....	200
18.1	YHTEENVETO	200
18.2	NYKYTILA	201
18.2.1	<i>Laaditut riskikartoitukset.....</i>	<i>201</i>
18.2.2	<i>Ympäristöriskien hallintamenettely</i>	<i>201</i>
18.2.3	<i>Sellutehtaan häiriötilanteet ja niiden hallinta</i>	<i>201</i>
18.2.4	<i>Paperitehtaan häiriötilanteet ja niiden hallinta</i>	<i>202</i>
18.2.5	<i>Muut häiriötilanteet</i>	<i>202</i>
18.2.6	<i>Yhteenveto tehtaan toimintaan liittyvistä merkittävimmistä häiriötilanteista.....</i>	<i>202</i>
18.3	ARVIOINTIMENETELMÄT JA EPÄVARMUUSTEKIJÄT	207
18.4	ARVIOINNIN TULOKSET	207
18.4.1	VE0	207
18.4.2	VE1 Toiminnan aikaiset vaikutukset	207
18.4.3	Haittojen ehkäisy ja lieventäminen	208
19	VAIKUTUKSET IHMISTEN TERVEYTEEN, ELINOLOIHIN JA VIIHTYVYYTEEN.....	210
19.1	YHTEENVETO	210
19.2	NYKYTILA	211
19.3	ARVIOINTIMENETELMÄT JA EPÄVARMUUSTEKIJÄT	211
19.4	ASUKASKYSELYN TULOKSET	212
19.5	ARVIOINNIN TULOKSET	213

19.5.1	VE0.....	213
19.5.2	VE1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	214
19.5.3	VE1 Toiminnan aikaiset vaikutukset.....	214
19.5.4	Haittojen ehkäisy ja lieventäminen.....	216
20	VAIKUTUKSET YHTEISKUNTAAN JA ELINKEINOIHIN	217
20.1	YHTEENVETO.....	217
20.2	NYKYTILA	218
20.3	ARVIOINTIMENETELMÄT JA EPÄVARMUUSTEKIJÄT	218
20.4	ARVIOINNIN TULOKSET	218
20.4.1	VE0.....	218
20.4.2	VE1.....	219
21	YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA	220
22	NOLLAVAIHTOEHDON VAIKUTUKSET	222
23	VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA HANKKEEN TOTEUTTAMISKELPOISUUS.....	224
24	YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN SEURANTA	227
25	TOIMINNAN LOPETTAMISEN VAIKUTUKSET	229
26	HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT LUVAT, SUUNNITELMAT JA PÄÄTÖKSET.....	230
26.1	YMPÄRISTÖ- JA VESILUPA	230
26.2	KEMIKAALILUPA	230
26.3	KAAVOITUS	230
26.4	RAKENNUS- JA LENTOESTELUPA	231
26.5	MUUT LUVAT	231
27	LÄHDELUETTELO.....	232

Kuvien pohjakartat: Maanmittauslaitoksen peruskartta-aineisto, avoin data 09/2017 ellei toisin mainita.

LIITTEET

Kaikki liitteet ovat saatavilla sähköisesti osoitteesta:

<http://www.ymparisto.fi/storaensooulutuotannonmuutosYVA>

Liite 2 on saatavilla vain sähköisesti.

Liite 1	Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta
Liite 2	Vaikutukset Natura 2000-alueille
Liite 3	Melumallinnusraportti
Liite 4	Asukaskyselyn raportti
Liite 5	Aluetalousvaikutusten arviointi

TERMIT JA LYHENTEET

YVA-selostuksessa on käytetty mm. seuraavia yksiköitä ja lyhenteitä sekä alan termistöä:

LYHENNE/YKSIKKÖ	SELITYS
ADt	Ilmakuiva tonni (air dry tonne) tuotetta (sellua/kartonkia)
AOX	AOX (Adsorbable Organic Halogens) ilmaisee jäteveden eloperäisiin eli orgaanisiin yhdisteisiin sitoutuneen kokonaiskloorin määrän.
BAT	Paras käyttökelpoinen tekniikka (Best Available Technique)
BOD	Biologinen hapenkulutus (Biological Oxygen Demand). Tarkoitetaan sitä happimäärää, joka kuluu määrättyissä oloissa ja tiettyinä aikoina (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.
BREF	BAT referenssidokumentti eli dokumentti, jossa esitetään parasta käyttökelpoista tekniikkaa koskevat tarkemmat päätelmät kullekin toimialalle.
CO ₂ (bio)	Bioperäinen hiilidioksidi, joka syntyy biomassan poltosta. Biomassaksi luetaan esimerkiksi puu, jätevesilietteet ja biokaasu. Bioperäistä hiilidioksidia ei lasketa mukaan kansainväliseen kasvihuonekaasujen seurantaan.
CO ₂ (foss.)	Fossiilisten polttoaineiden käytöstä peräisin oleva hiilidioksidi. Fossiiliseksi polttoaineiksi luetaan öljy, maakaasu, kivihiili ja turve. Fossiilinen hiilidioksidi lasketaan mukaan kansainväliseen kasvihuonekaasujen seurantaan.
CO ₂ -ekv.	Hiilidioksidiekvivalentti. Yksiköllä kuvataan kasvihuonekaasujen ilmastovaikutusta muuntamalla muiden kasvihuonekaasujen (esimerkiksi metaani) vaikutus vastaamaan hiilidioksidin ilmastovaikutusta.
COD	Kemiallinen hapenkulutus (Chemical Oxygen Demand). Mittayksikkö sille happimäärälle, joka tarvitaan jäteveden kemiallisessa hajottamisessa. Se kuvaa jäteveden hitaasti hajoavien orgaanisten yhdisteiden aiheuttamaa hapenkulutusta.
CTMP	Kemimekaaninen sellu / puolikemiallinen sellu (Chemi-Thermo-Mechanical Pulp). Sellunvalmistusmenetelmä, jossa kemiallisen käsittelyn jälkeen hake kuidutetaan mekaanisesti.
dB(A)	Desibeli, äänenvoimakkuuden yksikkö, A-painotettu ihmisen kuuloalueen mukaisesti
FINIBA	Kansallisesti arvokas lintualue
GWh	Gigawattitunti, energian yksikkö, jota käytetään energiamäärän, sähkön ja lämmön ilmaisemiseen. 1 GWh = 1 000 MWh = 1 000 000 kWh. GWh/a = gigawattituntia vuodessa.
Kok.N	Kokonaistyyppi
Kok.P	Kokonaisfosfori
LAeq	Keskiäänitaso tietylle ajanjaksolle
LCP-BAT	Suurten polttolaitosten (yli 50 MW) (Large Combustion Plant) savukaasupäästöjen vähentämistekniikoita ja parasta käyttökelpoista tekniikkaa koskeva ohjeistus (EU-direktiivi 2010/75/EU)

MARA-asetus	Valtioneuvoston asetus eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa (Vna 843/2017)
MBBR	Jätevesien käsittelyssä käytettävä kantoainereaktori (Moving Bed Biofilm Reactor)
mg/l	Milligrammaa litrassa (gramman tuhannesosa)
µg/l	Mikrogrammaa litrassa (gramman miljoonasosa)
m ³ sob	Kuutiometri puuraaka-ainetta, jossa lasketaan kuori mukaan (solid over bark)
MW	Megawatti
NCG	Hajukaasut (Ei-kondensoituvat kaasut, Non-Condensable Gases)
NCGB	Hajukaasukattila (Non-Condensable Gas Boiler)
PM10	Hengitettävät hiukkaset (PM10 eli Particulate Matter <10), halkaisijaltaan alle 10 mikrometrin (µm) hiukkasia
PP-BAT	Massan, paperin ja kartongin tuotannon (Pulp and Paper) parhaita käytettävissä olevia tekniikoita koskevat päätelmät (EU-direktiivi 2010/75/EU)
SAC	Erityisten suojelutoimien alue (Special Area of Conservation)
SER	Sähkö- ja elektroniikkaromu
SPA	Lintudirektiivin mukainen erityinen suojelualue (Special Protection Area)
TRS	Haisevat rikkiyhdisteet eli pelkistyneet rikkiyhdisteet (Total Reduced Sulfur). Niitä muodostuu sellun keittoreaktioissa ja jokaisessa vaiheessa, jossa käsitellään mustalipeää.
TSP	Hiukkaset (Total Suspended Particles)
t/v (t/a)	tonnia vuodessa
t/vrk (t/d)	tonnia vuorokaudessa
UKP	Valkaisematon sellu (Unbleached Kraft Pulp)

TERMI	SELITYS
Kaustisointi	Valkolipeän valmistuksen osaprosessi, jossa viherlipeään sekoitetaan poltettua kalkkia (CaO) ja muodostuu meesaa (CaCO ₃).
Ligniini	Puun kuitujen sidosaine, joka aiheuttaa puun kellertävän värin.
Meesa	Kalsiumkarbonaattia (CaCO ₃), jota muodostuu valkolipeän valmistuksessa kaustisoinnissa. Meesa poltetaan meesauunissa, jolloin syntyy poltettua kalkkia (CaO), joka kiertää takaisin kaustisointiprosessiin.
Mustalipeä	Mustalipeä on sellun keitossa reagoinutta keittokemikaaliseosta, johon on liuennut puun yhdisteitä. Musta väri johtuu lipeään liuenneista ligniiniyhdisteistä.
Opasakka	Paperitehtaan karbonaattipitoinen jätevesiliete
Soodasakka	Soodakattilassa mustalipeän poltossa muodostuva sakka (märkä tuhka), joka sisältää runsaasti kalkkia, mutta myös rikkiä ja muita alkuaineita.

Valkoliipeä	Sellun sulfaattikeittoon käytettävä kemikaaliseos, jossa vaikuttavat kemikaalit ovat natriumhydroksidi (NaOH) ja natriumsulfidi (Na ₂ S).
Viherliipeä	Viherliipeä muodostuu soodakattilassa mustaliipeän poltossa, kun mustaliipeän sisältämä orgaaninen aine palaa pois. Viherliipeästä valmistetaan edelleen valkoliipeä (keittokemikaaliseosta) kaustisointiprosessissa.

YVA-TYÖRYHMÄ

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen laatimisesta on vastannut konsulttityönä Pöyry Finland Oy. Vaikutusten arviointityöhön on osallistunut laaja joukko asiantuntijoita. YVA-työryhmän asiantuntijat on esitetty oheisessa taulukossa.

YVA-konsultin työryhmä ja heidän pätevyytensä.

Nimi	Koulutus	Rooli / Asiantuntemus	Kokemus
Titta Anttila	DI Ympäristötekniikka	YVA-projektipäällikkö. Riskit, onnettomuus- ja häiriötilanteet	Johtava asiantuntija, ympäristökonsultointi. Työkokemusta yli 20 vuotta, johon sisältyy YVA-menettelyjä sekä erilaisia riskinarvioiteja.
Ari Nikula	FM Maantiede	Projektikoordinaattori. Liikenne; Ihmiset ja yhteiskunta; Luonnonvarojen käyttö	Yli 7 vuoden kokemus ympäristövaikutusarvioinneista ja -selvityksistä.
Mari Kangasluoma	DI Ympäristötekniikka, FM Ympäristötiede	Ilmanlaatu; Vesistöt; Liikenne; Jätteet.	Vanhempi konsultti, ympäristötutkimus. Työkokemus 17 v. Useita YVA-projekteja ja vaikutusarvioiteja projektipäällikön, projektikoordinaattorin tai asiantuntijan roolissa.
Anna-Katri Räihä	MMM Ympäristöekonomia	Luonnonvarojen käyttö; Ihmiset ja yhteiskunta	Alan työkokemusta yli 8 vuotta. Useita YVA-projekteja ja vaikutusarvioiteja projektipäällikön, projektikoordinaattorin tai asiantuntijan roolissa.
Heimo Vepsä	FM Hydrologia	Vesistöön ja ilmaan kohdistuvien päästöjen leviämismallinnus	Yli kymmenen vuoden kokemus vesistöön ja ilmaan kohdistuvien päästöjen leviämis- ja vaikutusmallintamisessa.
Jorma Keränen	FM Limnologia	Vesistöt, kalat, kalastus	Yli 15 vuoden työkokemus vesistö- ja kalatalous selvityksistä.
Lotta Lehtinen	MMM Limnologia	Vesistöt, vesiekologia	Yli 10 vuoden työkokemus vesistövaikutusarvioinneista.
Carlo Di Napoli	DI Energiatekniikka	Melu	Johtava asiantuntija. Teollisuusmelu ja akustiikka. 16 v työkokemus meluselvityksistä ja -mallinuksista.
Tapio Lukkari	DI Konetekniikka	Melu, melumallinnus, värinä	Alan työkokemusta 2 vuotta, melumittauksia ja -mallinnusta.
Ella Kilpeläinen	FM Biologia	Kasvillisuus, eläimistö ja suojelukohteet	Johtava asiantuntija. Yli 10 vuoden työkokemus luontoselvityksistä ja Natura- ja vaikutusarvioinneista.
Sari Ylitulkila	FM Biologia	Kasvillisuus, eläimistö ja suojelukohteet	Yli 15 vuoden kokemus luontoselvityksistä ja Natura- ja vaikutusarvioinneista.
Virpi Ervasti	Ins.AMK Vesi- ja ympäristötekniikka	Maa- ja kallioperä, pohjavedet	13 vuoden työkokemus, ympäristötarkkailut ja YVA:t.
Miia Nurminen-Piirainen	FM Maantiede, YKS 513	Maankäyttö, maisema ja kulttuuriperintö	Johtava konsultti, maankäyttö. Lähes 15 vuoden kokemus kaavoituksesta, maankäytön selvityksistä ja vaikutusten arvioinneista.
Jari Ruohonen	DI Ympäristötekniikka	Paikkatietoaineisto, kartat	Yli 10 vuoden paikkatieto-osaaminen ja YVA-kokemus.

TIIVISTELMÄ

Hankkeen tausta

Oulussa sijaitseva Stora Enso Oulu Oy:n sellu- ja paperitehdas valmistaa tällä hetkellä täysvalkaistua havusellua sekä päällystettyä hienopaperia. Nykyisen paperintuotannon epätyytyttävän kannattavuuden sekä pakkauskartongin kasvavan kysynnän vuoksi Stora Enso on ryhtynyt selvittämään Oulun tehtaan tuotantosuunnan muuttamista kartongin tuotannoksi. Hankkeen tavoitteena on parantaa Oulun tehtaan kilpailukykyä maailmanlaajuisesti ja vahvistaa tehtaiden tuotannon jatkuvuutta pitkälle tulevaisuuteen.

Osana hankkeen selvityksiä on käynnistetty ympäristövaikutusten arviointi (YVA). Hankkeen kannattavuusselvityksen sekä ympäristövaikutusten arvioinnin on määrä valmistua syksyllä 2018. Hankkeen rakentaminen alkaisi vuonna 2019 ja käyttöönotto voisi ajoittua aikaisintaan vuodelle 2020.

YVA-menettely

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa sekä päätöksenteossa. Samalla tavoitteena on lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia hankkeen suunnitteluun. YVA-menettelyssä ei tehdä hanketta koskevia päätöksiä, vaan siinä tuotetaan tietoa päätöksenteon perustaksi. Tämän lakisääteisen YVA-menettelyn yhteysviranomaisena toimii Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.

YVA-menettely on käynnistynyt kesällä 2018, kun suunnitelma arvioinnin toteutuksesta (YVA-ohjelma) on jätetty yhteysviranomaiselle. Arviointisuunnitelmaa ja hanketta esittelevä yleisötilaisuus pidettiin Oulussa 8.8.2018. Yhteysviranomaisen antoi YVA-ohjelmasta lausuntonsa 14.9.2018.

Tähän ympäristövaikutusten arviointiselostukseen (YVA-selostukseen) on koottu tiedot hankkeesta ja sen vaihtoehdoista, tulokset tehdyistä selvityksistä sekä yhtenäinen arvio hankkeen ympäristövaikutuksista. Vaikutukset on arvioitu YVA-ohjelman ja yhteysviranomaisen siitä antaneen lausunnon perusteella. Selostuksessa on myös kuvattu, miten yhteysviranomaisen lausunto on otettu huomioon arvioinnissa. YVA-menettelyssä hankkeen lähialueen asukkailla, kansalais- ja ympäristöjärjestöillä ja muilla vastaavilla tahoilla on mahdollisuus ottaa kantaa hankkeeseen sekä vaikutusarvioinnin tuloksiin. Yleisöllä on mahdollisuus antaa lausuntoja tai mielipiteitä ympäristövaikutusten arvioinnista Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle.

Arvioitavat vaihtoehdot

Tässä YVA-menettelyssä tarkastellaan hankkeen yhtä päätoteutusvaihtoehtoa (VE1): Sellutehtaalla valkaistun sulfaattisellun tuotanto vaihtuu valkaisemattoman sellun tuotantoon. Tehdasalueelle rakennetaan uusi laitosyksikkö kemitermomekaanisen massan (CTMP) valmistukseen, ja paperitehtaalla paperikoneet muutetaan kartonkikoneiksi.

Lisäksi YVA-menettelyssä tarkastellaan nollavaihtoehtoa (VE0), jossa toiminta jatkuu nykyisenä.

Arvioitavat päävaihtoehdot.

VE0 – Nolla-vaihtoehto	Tehtaan toiminta jatkuu nykyisellään. <ul style="list-style-type: none">- Valkaistu sulfaattisellu noin 360 000 t/v- Valkaistu hienopaperi noin 1 100 000 t/v
VE1 – Tuotantosuunnan muutos	Paperintuotanto muuttuu kartongintuotannoksi siten, että suunnittelukapasiteetit ovat: <ul style="list-style-type: none">- Valkaisematon sellu noin 500 000 t/v- CTMP, kemitermomekaaninen massa noin 350 000 t/v- Pääosin valkaisematon kartonki noin 950 000 t/v

Muutos YVA-ohjelmassa esitettyyn hankekuvaukseen

YVA-menettelyn aikana hankkeen tekninen suunnittelu on edennyt huomioiden ympäristövaikutusten arvioinnin tuloksia, yleisötilaisuudessa ja asukaskyselyissä saatuja mielipiteitä sekä tuotannollisia ja taloudellisia näkökohtia. Tämän seurauksena uusien toimintojen sijoituspaikkoja on muutettu ja toiminnallisena muutoksena hakkeen varastointi on suunniteltu tapahtuvan kokonaisuudessaan silloissa. Varastoitaessa haketta silloissa, voidaan luopua häiritsevimmästä melunlähteestä, puskutraktorista hakekasojen hoidossa. Siilot sijoitetaan puun varastoalueen koillisosaan kuorimon läheisyyteen, missä ne toimivat meluesteenä asutuksen suuntaan. CTMP-laitos taas tullaan sijoittamaan tehdasalueen keskiosan vanhojen purettavien tehdasrakennusten kohdalle. Näin olleen tehtaan toiminnot eivät laajene asutuksen suuntaan. Ympäristövaikutukset on arvioitu uusien sijoituspaikkojen mukaisena.

Hankkeen tekninen kuvaus

Hankkeesta aiheutuvat prosessimuutokset kohdistuvat puun vastaanottoon ja puunkäsittelyyn, sellun valmistukseen, paperikoneisiin, energiantuotantoon sekä jäteveden käsittelyyn. Alueelle rakennetaan kokonaan uusi laitousyksikkö kemitermomekaanisen massan (CTMP) tuotantoon.

Raaka-aineena käytettävän raakapuun ja hakkeen tarve tehtaalla kasvaa merkittävästi: Kuitupuun määrä kasvaa noin 2,8 miljoonaan kuutiometriin vuodessa ja hakkeen määrä kasvaa noin 0,6 miljoonaan kuutiometriin vuodessa. Muualta toimitettavan ostosellun määrä vähenee.

Tuotannon kasvun johdosta kuorimolle rakennetaan uusi kuorimolinja. Puunkäsittelyaluetta laajennetaan tehdasalueen sisällä ja alueelle rakennetaan varastosiiilot kuljettimiseen hakkeen varastointiin. Hakkeen varastoinnista aumoissa luovutaan. Puunkäsittelyn melutason hallinta ja häiritsevän melun vähentäminen on keskeinen lähtökohta hankkeen suunnittelussa. Hankkeessa tehdään parannuksia myös nykyisten laitteistojen melusuojuuksiin, jotta kapasiteetin kasvattaminen ei lisää toiminnasta aiheutuvaa melua. Merkittävin melua vähentävä muutos on puskutraktorin käyttötarpeen loppuminen hakekentällä.

Sellutehtaalla suurin toimintaan tehtävä muutos on valkaisuun luopuminen. Lisäksi hajukaasujen keräilyä ja käsittelyä parannetaan oleellisesti. Tehtaalle asennetaan uusi kapasiteetiltaan suurempi hajukaasukattila ja hajukaasujen keräilyyn piiriin lisätään uusia kohteita. Väkevien hajukaasujen käsittely varmistetaan jatkossa kolmiportaisella ja haihduttamon laimeiden kaksiportaisella varapolttojärjestelmällä.

Energiantuotantoon tehtaalla on käytössä oma kiinteän polttoaineen kattila (K3), soodakattila sekä hajukaasukattila. Tuotantosuunnan muutokseen liittyen tehtaalle tulee näiden lisäksi uusi kiinteän polttoaineen kattila K4. Hanke lisää energiantuotannon ja -kulutuksen määrää tehtaalla. Uuden kattilan K4 polttoaineena käytetään biomassaa. Myös nykyisellä kiinteän polttoaineen kattilalla K3 lisäännytty biopolttoaineiden käyttö, ja turpeen osuus polttoainejakaumassa pienentyy nykyisestä.

Paperitehtaalla paperikoneet muutetaan kartonkikoneiksi. Paperitehtaan nykyinen jätevesienkäsittely uudistetaan rakentamalla uusi jätevesien käsittely-yksikkö, jonka toimintaperiaatteena on biologinen kantoaine-prosessi.

Hankkeessa tehtävien muutosten vuoksi alueelta puretaan olemassa olevista rakennuksista nykyinen porttirakennus, tehdaspaloasema, puukentän mitta- ja laatuasema sekä sellutehtaalla pumppuhuone, vanha kattilalaitos ja kuivaamorakennus. Lisäksi puretaan laitteistoja ja rakenteita ulko- ja sisätiloista, kuten hakekasojen purkaimet ja kuljettimet sekä vanha puujäte-kattila apulaitteineen. Tarvittavat korvaavat uudisrakennukset rakennetaan muualle tehdasalueelle. Vanhojen rakennusten purkamisen ei yksinomaan tuotantosuunnan muutoshankkeeseen, mutta osaltaan mahdollistaa siihen liittyvien uusien rakennusten tiiviimmän sijoittamisen tehdasalueen keskiosaan.

Hankkeen ympäristönäkökohdat

Hankkeen keskeiset ympäristönäkökohdat ovat:

Raaka-aineet	<p>Raaka-aineena käytettävän raakapuun määrä kasvaa 65 %, mikä tarkoittaa noin 1,1 milj. kuutiometriä enemmän puuta vuodessa. Hakkeen käyttömäärä kasvaa 54 % eli noin 200 000 kuutiometrillä vuodessa. Valtaosa hakkeesta haketetaan tehtaan omalla kuorimolla ja osa tuodaan sahakkeena.</p>
Polttoaineet ja energiantuotanto	<p>Energiantuotanto ja polttoaineen käyttö tehtaalla kasvaa huomattavasti. Polttoaineena hyödynnettävän omalta kuorimolta tulevan kuoren sekä tehtaan jätevedenpuhdistamolietteen määrät kaksinkertaistuvat. Turpeen osuus kiinteistä polttoaineista on ollut nykyään noin 50 %, mutta hankkeen myötä turpeen osuus vähenee ja biomassan osuus kasvaa.</p>
Kemikaalit	<p>Prosessimuutosten johdosta tehtaalla käytettävät kemikaalit muuttuvat hieman. Sellutehtaalla tuotannon vähäinen kasvu lisää hieman joidenkin kemikaalien kuten lipeän käyttöä, mutta toisaalta merkittäviä kemikaalijakeita jää pois kuten valkaisussa käytetty klooridioksidi tai peretikkahappo. Kartonkitehtaalta jää pois joitakin paperitehtaalla käytettyjä kemikaaleja ja toisaalta uusina kemikaaleina käyttöön tulee esimerkiksi liimoja ja tärkkelystä.</p> <p>Kemikaalit pyritään varastoimaan nykyisissä säiliöissä ja varastotiloissa mahdollisuuksien mukaan. Kalsiumkarbonaattia on nykyään tuotu laivalla, ja sen tarve vähentyy hankkeen myötä.</p>
Päästöt ilmaan	<p>Uusi kattila K4 suunnitellaan parhaan käyttökelpoisen tekniikan päästötasovaatimusten mukaisesti. Nykyisen kattilan K3 savukaasujen käsittelyä tehostetaan asentamalla siihen pesuri rikin poistoon. Savukaasuja tulee myös sooda- ja hajukaasukattiloista sekä meesauunista. Lisääntyvän tuotantokapasiteetin ja energiantuotannon johdosta hiukkasten kokonaispäästöt ilmaan kasvavat nykyisestä tasosta. Typenoksidien, rikkidioksidin ja hiilidioksidin osalta niin päästöt tulevat olemaan hieman nykyistä päästötasoa alhaisempia tuotannon kasvusta huolimatta.</p> <p>Hajukaasupäästöt sellutehtaalta aiheuttavat nykyisellään ajoittain hajuhaittaa ympäristössä. Hankkeessa parannetaan oleellisesti hajukaasujen keräystä ja käsittelyä. Tehtaalle rakennetaan kokonaan uusi ja nykyistä suurempi hajukaasukattila. Hajukaasuille on lisäksi kaksi erillistä varapolttopaikkaa, soodakattila sekä kattilat K3 tai K4. Hakkeen lämmitystä siilossa kehitetään siten, että siiloista aiheutuneiden hajupäästöjen hallinta paranee. Tehtaalta aiheutuvien haisevien rikkiyhdisteiden päästöjen ennakoitaan pienentyvän merkittävästi.</p>
Veden tarve ja hankinta	<p>Raakavettä käytetään tehtaalla prosessivetenä ja jäähdytysvetenä. Vesi otetaan Oulujoen suistosta ja puhdistetaan mekaanisesti ja kemiallisesti. Raakaveden käyttö kasvaa hankkeen myötä noin 20 % lähinnä kuitulinjan tuotannon kasvamisen johdosta. Jäähdytysveden määrä kasvaa prosessivesimäärää enemmän.</p>
Jäte- ja jäähdytysvedet	<p>Sellutehtaalla on prosessijätevesille biologinen puhdistamo (aktiivilietelaitos). Puhdistamon toimintaa ei muuteta hankkeessa, mutta puhdistamolle tuleva orgaaninen kuormitus pienenee. Nykyisen paperitehtaan jätevedet käsitellään mekaanisesti esiselkeytyksellä ja flotaatiolla, mutta hankkeessa tämä puhdistamo uudistetaan. Puhdistamoiden jätevesimäärä kasvaa nykytasosta 13 %, mutta uudistustoimien johdosta puhdistamoilta vesistöön johdettava kuormitus pienentyy orgaanisen aineen, fosforin ja kiintoaineen</p>

	<p>osalta. Typpikuormitus pysyy suunnilleen nykytasolla, mutta voi hieman kasvaa. Kloorivalkaisu jää pois käytöstä, joten vesiympäristölle haitallisten kloorattujen yhdisteiden esiintymisriski jätevesissä poistuu.</p> <p>Jäähdytysveden määrä kasvaa, mutta jäähdytysveden laadun ei ennakoida muuttuvan. Jäähdytysvesistä aiheutuu jonkin verran lämpökuormaa, joka kasvaa.</p>
Jätteet ja sivutuotteet	<p>Merkittävimmät sivutuotevirrat ovat kuorimolta syntyvä kuori sekä jätevedenpuhdistamoiden lietteet, jotka hyödynnetään tehtaan voimalaitoksella energiantuotannossa. Sekä kuoren että lietteen määrä kasvaa hankkeen myötä huomattavasti. Myös voimalaitoksella syntyvän tuhkan määrä kasvaa. Tuhkaa hyödynnetään metsälannoitteena tai maarakentamisessa. Polttoaine- ja prosessimuutoksilla saattaa olla vaikutusta tuhkan laatuun ja jatkokäyttöön. Paperitehtaan lietettä eli opasakkaa on hyödynnetty kalkitusainena tai maarakentamisessa, mutta opasakan muodostuminen loppuu hankkeen myötä.</p> <p>Kemiantehdaille jalostettavaksi myytävien prosessissa muodostuvien sivutuotteiden (raakamäntyöljy ja tärpähti) määrä tulee hieman kasvamaan.</p>
Melu	<p>Tehtaan merkittävimpiä melunlähteitä ympäristöön ovat puskutraktorin toiminta hakekasoilla ja kuorimon toiminta. Lisäksi muu puunkäsittely ja liikenne tuottavat melua. Hankkeessa puun ja hakkeen käsittelymäärät kasvavat ja vanhan kuorimon viereen rakennetaan uusi kuorimolinja. Tehtaan uudet toiminnot sekä liikennemäärän kasvu lisäävät melun lähteitä. Puskutraktorin käyttö hakekentällä lopetetaan, kun haketta ei enää varastoida hakekasoissa, ja sitä myötä tehtaan melu on vähemmän häiritsevää. Lisäksi uudet hakesiilot toimivat osaltaan melusuojana asutuksen suuntaan. Näin ollen hankkeen kokonaisvaikutus tehtaan meluun on positiivinen.</p> <p>Häiritsevän melun vähentäminen ja melupäästön hallinta on hankkeessa tärkeä lähtökohta. Hankkeessa pyritään minimoimaan melupäästöt ja tehdään parannuksia myös nykyisten laitteistojen melusuojauksiin.</p>
Liikenne	<p>Raaka- ja polttoaineiden kasvava käyttömäärä lisää huomattavasti tehtaan raskasta liikennettä. Liikenne kulkee tehtaalle Poikkimaantien ja Jääsalontien kautta. Tehtaalle kulkevien puujunien määrä nousee kolmeen junaan päivässä. Laivaliikenteen määrä hieman vähenee tehtaalla tarvittavan kalsiumkarbonaattimäärän pienentyessä.</p>

Hankkeen ympäristövaikutukset

Vaikutukset maankäyttöön ja maisemaan

Suunnitellut tuotantosuunnanmuutokseen liittyvät rakenteet ja toiminnot sijoittuvat nykyiselle tehdasalueelle, joka on kaavoitettu teollisuuskäyttöön. Hanke ei vaikuta lähialueen maankäyttöön.

Jo nykyisellään Nuottasaaren alueen teolliset rakenteet näkyvät ympäröiville alueille. Näkyvyys on merkittävä vesialueille ja aluetta kohti suuntautuneille rannoille. Maa-alueella lähialueen maisemassa näkyvät puuston latvuston yläpuolelle kohoavat piiput ja muut korkeat teollisuusrakenteet. Alueelle tulee uusia rakenteita (kuorimo, hakesiilot, kuljettimia), jotka näkyvät maisemakuvassa. Hankkeen toteuttaminen ei kuitenkaan muuta laajan teollisen maisemakokonaisuuden luonnetta ja laajuutta. Uudet hakesiilot jäävät pääosin suojaavan puuston taakse näkyen kuitenkin siilot ohittavalta kadulta sekä lähialueen kerrostaloista. Uusi kuorimorakennus näkyy lähinnä Hietasaaren ja Pikisaaren suunnista mukautuen kuitenkin osaksi olemassa olevaa teollisuusmiljöötä. Näin ollen tuotantosuunnan muutoksesta ei kokonaisuutena arvioida aiheutuvan merkittäviä maisemallisia vaikutuksia.

Tehtaan piippu- ja hajapäästöjen ympäristövaikutusten arviointia varten laadittiin ilmapäästöjen leviämismallinnus. Leviämismallinnus tehtiin tehtaan piippupäästöille (pääkattila K3, uusi kattila K4, soodakattila ja meesauuni) ja yhdisteille rikkidioksidi, typen oksidit ja hiukkaset. Mallinnustulosten perusteella pitoisuudet lähiympäristössä eivät juuri kasva hankkeen johdosta. Energiantuotanto lisääntyy, mutta toisaalta savukaasujen käsittelyä tehostetaan. Toiminnassa syntyvät päästöt eivät aiheuta ylityksiä ilmanlaadun vuorokausi- ja vuosiohjearvoihin ollen kaukana niistä. Arvioiduilla päästötasoina pitoisuusvaikutukset ovat niin pienet, ettei merkittäviä vaikutuksia ole nykyisessä tilanteessa eikä tuotantomuutoksen jälkeen.

Hajujen osalta arvioidaan, että päästöt tulevat vähentymään nykyisestä, koska häiriötilanteiden esiintyvyyttä pienennetään parantamalla hajukaasujen keräilyä ja käsittelyä. Suuri osa hajun leviämistä aiheuttaneista tilanteista on laimeista hajukaasuista johtuvia, joiden käsittelyvarmuus paranee. Tulevassa tilanteessa tehtaan päästöistä aiheutuvien hajuhaittojen voidaan arvioida olevan nykyiseen verrattuna vähäisempiä.

Vaikutus kasvihuonekaasupäästöjen muodostumiseen ei muutu nykyisestä.

Liikenteen vaikutukset

Tuotantosuunnan muutoksen myötä tehtaan toimintaan liittyvä raskaan liikenteen määrä kasvaa 42 % nykyisestä tasosta. Hankkeen tässä vaiheessa ei ole käytettävissä arviota vaikutuksista henkilöliikenteeseen, joten vaikutuksia arvioitaessa sen oletetaan pysyvän nykyisellä tasolla. Näin ollen tehtaalle suuntautuvan maantieliikenteen kokonaismäärä kasvaa 15 %. Raskaan liikenteen kasvulla on liikenteen sujuvuutta heikentävä vaikutus. Se kuormittaa tiestöä ja lisää onnettomuusrisiä. Poikki- ja maantien liittyvät suunnitellut ja jo tekeillä olevat parannustoimenpiteet kuitenkin lieventävät raskaan liikenteen kasvusta aiheutuvia haittoja. Myös Nuottasaarentiellä raskaan liikenteen määrän kasvu otetaan huomioon kaavauudistuksen myötä.

Junamäärä kasvaa yhdestä kolmeen / vrk, mikä lisää Oulun ratapihaan kohdistuvaa kuormitusta. Laivakuljetusten määrä laskee noin 20 %, mikä vähentää muulle vesiliikenteelle aiheutuvia häiriöitä. Muutos vaikuttaa Oulun sataman toimintaan.

Melu- ja värinävaikutukset

Lähin asutus sijaitsee noin 50 metrin päässä puunkäsittelyalueesta, jonka toiminta muuttuisi ja lisääntyisi tuotantosuunnan muutoksen myötä. Työssä laadittiin melumallinnus, jolla selvitettiin tarvittavia meluntorjuntatoimenpiteitä, jotta meluohjearvot eivät ylity asuinalueilla. Mallinnuksen mukaan tehtaan meluavimmat toiminnot painottuvat kuorimon ja hakekentän alueelle.

Hankkeen aiheuttama melutilanteen muutos on varsin paikallinen ja keskittyy hakekentän alueen läheisyyteen. Pääosin muutos on positiivinen, kun hakekentän siirtelyssä käytettävä puskutraktori jää pois käytöstä ja näin ollen merkittävästi melulle altistuvien henkilöiden lukumäärä vähenee huomattavasti. Puunkäsittelyn lisääntyminen puukentällä ja uusi kuorimo puolestaan lisäävät melua.

Kokonaisuutena tehtaalta kantautuva ympäristömelu pienenee päiväaikaan merkittävästi asutuksen suuntaan puukentästä koilliseen. Melu puolestaan lisääntyy päiväaikana hieman läheisillä merialueilla sekä puukentästä kaakkoon olevalla alueella. Melu on pääsääntöisesti tasaista tehdastoiminnan huminaa. Yöaikaan melu pysyy samantasoisena tai hieman kasvaa asutuksen suuntaan puukentästä kaakkoon. Meren suuntaan melutaso kasvaa yöllä havaittavasti. Tieliikenteen kasvun vaikutus ympäristömeluun on suhteellisen vähäinen. Junaliikenteen kasvu ei vaikuta asuinrakennusten luona havaittuun meluun, joskin junien purkuvaiheessa kurottajista aiheutuu erottuvia melutapahtumia. Laivaliikenteen tuottama melu pienenee hieman.

Ympäristömelun ohjearvot eivät ylity tehdasalueen läheisyydessä ja tehtaan tuottaman melun vaikutus on vähäinen lähistön herkkien kohteiden luona. Tehtaan toiminnan aiheuttama ympäristömelu on otettu huomioon jo aikaisessa vaiheessa hankkeen suunnittelussa, joten suunnitelluilla ratkaisulla ympäristömelulle asetettuja ohjearvoja ei ylitetä, eikä tilanteen saavuttamiseksi vaadita erillisiä me-

luesteitä. Ratkaisut pohjautuvat erilaisten toimilaitteiden, kuten kattopuhaltimien ja kuljettimien vaiennustasoon.

Tehtaan toiminnan aikana tärinää muodostuu jonkin verran lähinnä alueelle suuntautuvasta maantien ja junaliikenteestä. Tehdasalueen läheisyydessä ei kuitenkaan ole kuljetusreittien varrella asuin- tai lomarakennuksia, joihin tärinävaikutusten arvioidaan ulottuvan. Lähialueen asuinviihtyvyydelle häiritsevin tärinä aiheutuu puunkäsittelyn puskutraktoreista, joiden käytöstä tuotantosuunnan muutos-hankkeessa voidaan luopua.

Vaikutukset jätteisiin

Tuotantosuunnan muutos lisää tuotannossa muodostuvan kuoren ja jätevedenpuhdistamoilla syntyvien lietteiden määriä. Kuori ja lietteet hyödynnetään tehtaan omalla voimalaitoksella energiantuotannossa. Tämä nostaa syntyvän tuhkan määrää ja tuhkan laatu voi hieman muuttua. Kuten nykyäänkin, tuhkaa tullaan hyödyntämään mahdollisuuksien mukaan eri käyttötarkoituksiin, esimerkiksi lannoitteena tai maarakentamisessa. Hankkeen myötä paperitehtaan jätevesilietteen eli opasakan muodostuminen loppuu.

Toiminnassa muodostuvien jakeiden sijoittamista kaatopaikalle pyritään välttämään. Soodakattilasta muodostuvan soodasakan määrä voi hankkeen myötä jonkin verran kasvaa, mutta sakan laatu ei muutu. Soodasakka hyödynnetään sellutehtaan jätevedenpuhdistusprosessissa ja se myös parantaa lietteen poltossa syntyvän tuhkan hyödynnettävyyttä, mutta osa soodasakasta sijoitetaan todennäköisesti jatkossakin kaatopaikalle.

Vaikutukset vesistöön, vesiekologiaan ja kalastoon

Jätevesistä aiheutuvien vaikutusten arviointia varten laadittiin virtaus- ja vedenlaatumallinnus. Puhdistettujen jätevesien purkupaikalla Oulujoen suiston virtaus suuntautuu valtaosin merelle päin. Tehtaan toiminnan vesistökuormitus muodostuu happea kuluttavasta aineesta, joka ilmaistaan COD_{Mn}-arvona, fosforista, typestä ja kiintoaineesta. Lisäksi jäähdytysvesistä aiheutuu lämpökuormaa.

Tuotantosuunnan muutos laskee merkittävästi Oulun edustalle kohdistuvaa COD-kuormitusta nykyisestä tasosta. Kokonaisfosforin ja kiintoaineen kuormitus laskee hieman ja kokonaistypen kuormitus nousee noin 9 % nykyisestä tasosta. Seurauksena voidaan havaita lievää kasvua mitatuissa kokonaistyyppipitoisuuksissa lähinnä tehdasaluetta sijaitsevista vesimuodostumista. Kokonaisfosfori- ja kiintoainepitoisuudet pysyvät nykyisellä tasolla tai mahdollisesti laskevat hiukan. Hankkeen ei arvioida lisäävän vesistön rehevöitymistä, koska Oulun edustalla epäorgaanisten ravinteiden pitoisuuksien perusteella levätuotanto on pääosin fosfori- tai yhteisrajoitteista. Hankkeen aiheuttamat muutokset Oulun edustan merialueen nykyiseen veden laatuun ovat vähäisiä, eikä niillä ole vaikutusta Oulun edustan merialueen vesistön tilaan tai ekologiseen tilaluokkaan.

Jäähdytysveden tarpeen lisääntyminen aiheuttaa lievää lämpötilan nousua purkualueilla purkupuutkien edustalla, mutta lämpökuormituksen lisääntyminen ei aiheuta merkittäviä muutoksia Oulun edustan nykytilaan eikä heikennä alueen ekologista tilaa. Merkitys jäänmuodostumiseen on pieni, eikä sillä ole merkitystä esim. alueen virkistyskäytön kannalta.

Sellun klooridioksidivalkaisun päättyminen hankkeen myötä on positiivinen muutos vesistön kannalta, koska riski kloorattujen ja muiden halogenoitujen orgaanisten yhdisteiden (AOX) päätyemisestä jätevesiin pienentyy merkittävästi. Sillä on osaltaan positiivinen vaikutus myös alueen kalakantojen elinkelpoisuuteen. Hankkeella ei ole negatiivisia vaikutuksia kalastoon tai kalastukseen.

Vaikutukset luonnonympäristöön

Luontoon kohdistuvat vaikutukset liittyvät tehtaan mereen johdettavaan kuormitukseen ja lämpökuormaan. Vesistövaikutuksista voi kohdistua vähäisiä, nykyisen tasoisia vaikutuksia lähimmille rantavesien suojeltavien kasvilajien esiintymille. Muut huomioitavat kasvilajiesiintymät sijaitsevat selvästi kauempana, eikä niille aiheudu vaikutuksia. Koska hankkeesta ei aiheudu kiintoaineen lisäystä tai samentumia, ei linnustovaikutuksia arvioida muodostuvan. Ilmaan johdettavilla päästöillä tai melulla ei arvioida olevan vaikutuksia ympäröivään luontoon.

Natura-alueiden osalta on laadittu erillinen vaikutusarviointi. Hankkeesta ei arvioida aiheutuvan merkittävästi heikentäviä vaikutuksia Oulujoen suiston Natura-alueelle. Muille ympäristön Natura-alueille hankkeesta ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia.

Vaikutukset maaperään, kallioperään ja pohjaveteen

Toiminnot sijoittuvat tehdasalueelle, jonka maaperässä ja pohjavedessä on jo nykyisellään havaittavissa merkkejä pitkäaikaisesta teollisesta toiminnasta. Tuotannonmuutos ei lisää maaperään tai pohjaveteen kohdistuvia vaikutuksia nykyisestä.

Vaikutukset luonnonvarojen käyttöön

Hankkeen merkittävin vaikutus luonnonvarojen käyttöön on tehtaan tarvitseman puun lisääntyminen. Tuotantomuutoksen myötä puunkulutuksen kokonaismäärä kasvaa noin 65 % mikä tarkoittaa puuraaka-aineen tarpeen kasvavan noin 1,1 miljoonalla kuutiolla vuodessa. Toteutuessaan muut sellu- ja biotuotetehdashankkeet Pohjois-Suomessa yhdessä Oulun tehtaan kasvavan raaka-ainetarpeen kanssa lisäävät merkittävästi raakapuun kysyntää kokonaisuutena. Arvion mukaan hakkuupotentiaalia riittää hankkeen kasvavaan tarpeeseen.

Vaikutukset onnettomuus- ja poikkeustilanteissa

Onnettomuus- ja häiriötilanteiden todennäköisyydet ja niistä aiheutuvat ympäristöön kohdistuvat vaikutukset vähenevät hieman nykyisestä. Osa nykyisistä toiminnosta lakkaa, kuten sellun valkaisu, mutta toisaalta tulee uusia toimintoja, kuten CTMP-massan valmistus. Kemikaaliturvallisuudessa ei arvioida tapahtuvan huomattavia muutoksia nykyiseen verrattuna, joskin haitallisimmista kemikaaleista, kuten klooridioksidista luovutaan. Kemikaaleja on kuitenkin myös jatkossa käytössä merkittäviä määriä ja niiden varastointi ja käsittely järjestetään kemikaaliturvallisuusmääräysten mukaisesti. Melunhallinta suunnitellaan siten, ettei melutaso nouse normaalitoiminnassa nykyisestä ja häiriötilanteet ovat hallittavissa. Hajuun liittyvät häiriötilanteet vähenevät hankkeessa merkittävästi. Savukaasujen käsittelyn osalta poikkeustilanteiden mahdollisuus pysyy ennallaan. Sellutehtaan jätevedenpuhdistamalla riski toimintahäiriöille hivenen pienenee. Kartonkitehtaan jätevedenpuhdistamon tehokkuus ja normaalitoiminnassa puhdistusteho paranevat, mutta toisaalta puhdistusprosessin laajentuessa ja monimutkaistuessa useampia poikkeus- ja häiriömahdollisuuksia on olemassa.

Vaikutukset ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen, virkistyskäyttöön ja terveyteen

Hankkeen rakentamisen aikaisia merkittävimpiä ympäristövaikutuksia ovat melu, tärinä ja pölyäminen, joista voi aiheutua lyhytaikaista haittaa lähiympäristöön. Toimintavaiheessa lisääntyvä raskas liikenne voi heikentää kuljetusreittien läheisyydessä asuvien asukkaiden viihtyvyyttä. Lisääntyvällä liikenteellä on myös liikenneturvallisuutta heikentävä vaikutus, mutta merkitys arvioidaan kuitenkin pieneksi ottaen huomioon tehtaan lähialueen tieverkon käynnissä olevat ja suunnitellut parannustoimenpiteet.

Hankkeen aiheuttama melutilanteen muutos keskittyy hakekentän alueen läheisyyteen ollen pääosin positiivinen, kun melua aiheuttava puskutraktori jää pois käytöstä. Ympäristömelun ohjearvot eivät ylitä tehdasalueen läheisyydessä. Melusta ja tärinästä ei arvion mukaan aiheudu nykyistä suurempaa haittaa ihmisten viihtyvyyteen tai elinoloihin. Hajukaasujen käsittelyn häiriötilanteiden määrä vähenee hankkeessa merkittävästi ja hajuhaittojen arvioidaan olevan jatkossa hyvin vähäisiä, millä on positiivinen vaikutus ihmisten viihtyvyyteen. Hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia alueen lähiympäristön virkistyskäytölle. Hankkeen ei arvioida aiheuttavan sellaisia maisemallisia muutoksia, jotka aiheuttaisivat haittaa ihmisten elinoloihin tai viihtyvyyteen.

Tehtaan toiminnasta ei aiheudu nykyisellään merkittäviä suoria terveysvaikutuksia, eikä niitä arvioida aiheutuvan myöskään tuotannon muutoksen jälkeen. Melun vaikutus mm. unen laatuun ja elimistön stressireaktioon säilyy nykyisellään. Hajun häiritsevyydestä aiheutuvat koetut terveysvaikutukset voivat vähentyä.

Asukaskyselyn tulosten perusteella hankkeeseen suhtautuminen on pääosin myönteistä ja hankkeen edut arvioitiin pääsääntöisesti hankkeesta aiheutuvia haittoja suuremmaksi. Myönteisistä vaiku-

tuksista esiin nousivat talous- ja työllisyysvaikutukset ja kielteisistä melu- ja hajuhaitat. Yli puolet vastaajista arvioi hankkeen tärkeäksi Oulun seudun elinvoimaisuuden näkökulmasta. Vastauksissa korostettiin keskeisimpien ympäristövaikutusten (melu, haju, liikenne) minimoinnin tärkeyttä.

Vaikutukset yhteiskuntaan ja elinkeinoihin

Hankkeen merkittävin kansantaloudellinen vaikutus kohdistuu työllisyyteen. Investoinnin rakentamisen aikaisen työllisyyden arvioidaan olevan noin 3 070 ja investoinnin epäsuoraksi työllisyydeksi arvioidaan noin 1 380 henkilötyövuotta. Toiminnan aikaisen vuotuisen epäsuoran työllisyyden on arvioitu kasvavan noin 420 henkilötyövuodella. Tehtaan investoinnin kertaluonteisen epäsuoran arvonlisän arvioidaan olevan 103 miljoonaa euroa. Toiminnan aikaisen epäsuoran arvonlisän on arvioitu kasvavan 28 miljoonalla eurolla vuodessa. Ansiotuloveroista saatavien tulojen arvioidaan kasvavan vuotuisen epäsuoran työllisyyden kasvaessa.

Tehtaan nykytuotannon jatkuessa ei lyhyellä tähtämellä tapahdu välittömiä vaikutuksia. Tällöin jäävät kuitenkin toteutumatta rakentamisvaiheen myönteiset vaikutukset työllisyyteen ja elinkeinoihin sekä toimintavaiheen puunhankinnan ja kuljetusten lisäämät vuotuiset epäsuorat työllisyysvaikutukset. Pidemmällä tähtämellä hankkeen toteutumatta jääminen voi heikentää Oulun tehtaan toiminnan kannattavuutta, mikä voi vaikuttaa sekä tehtaan omiin että muiden toimijoiden tulevaisuudennäkymiin.

1 JOHDANTO

Stora Enso Oulu Oy:n tehdas sijaitsee Oulussa Nuottasaaren tehdasalueella. Tehtaan toiminta käsittää tällä hetkellä täysvalkaistua havusellua tuottavan sellutehtaan, kaksi paperikonelinjaisen paperitehtaan, arkittamon, voimalaitoksen sekä biologisen ja kemiallisen jätevedenpuhdistamon. Tehtaan vuositason tuotantokapasiteetti on 360 000 tonnia sellua ja 1 125 000 tonnia paperia.

Stora Enso suunnittelee Oulun tehtaan paperintuotannon muuttamista kartongintuotannoksi. Hankkeessa tulisi muutoksia puunkäsittelyyn, sellutehtaalle, paperitehtaalle, jäteveden käsittelyyn ja voimalaitokselle, joiden lisäksi tehtaalle rakennettaisiin kokonaan uusi laitos kemitermomekaanisen massan valmistukseen (CTMP) sekä uusi kiinteän polttoaineen kattila korvaamaan nykyistä varakattilaa. Ympäristöön kohdistuva muutoksia aiheutuisi jätevesipäästöihin, toiminnan meluun, ilmaan johdettaviin päästöihin, jätteisiin ja liikennemääriin. Välillisiä vaikutuksia hankkeesta aiheutuu mahdollisesti myös tehdasalueen muille toimijoille.

Tässä raportissa on arvioitu hankkeesta aiheutuvia ympäristövaikutuksia hankkeesta laaditun YVA-ohjelman ja yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon mukaan. YVA-menettelyn tarve määräytyy lain ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (252/2017, ”YVA-laki”) 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.

Hankkeesta on parhaillaan käynnissä kannattavuusselvitysvaihe, jonka kanssa samanaikaisesti toteutetaan YVA-menettely.

Ympäristövaikutusten arvioinnin laatimisesta on vastannut konsulttityönä Pöyry Finland Oy. Hankkeen teknisestä suunnittelusta ja kannattavuusselvityksestä on vastannut Pöyry Finland Oy, puunkäsittelyn ja CTMP-laitoksen osalta Sweco Finland Oy ja arkkitehtisuunnittelun osalta UKI Arkkitehdit Oy.

2 HANKKEEN KUVAUS JA ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT

2.1 Hankkeesta vastaava

YVA-lain mukainen hankkeesta vastaava taho on Stora Enso Oyj. Stora Enso on maailman suurimpia metsäteollisuusyrityksiä ja sen pääkonttori sijaitsee Helsingissä. Stora Ensolla on 35 maassa noin 27 000 työntekijää, joista Suomessa noin 6 900. Suomessa Stora Enson tuotantolaitoksia sijaitsee 12 paikkakunnalla. Oulussa sijaitsee Stora Enso Paper -divisioonaan kuuluva Stora Enso Oulu Oy:n sellu- ja paperitehdas, jonka toiminnan muuttamista tämä YVA-menettely koskee.

2.2 Hankkeen tausta ja tarkoitus

Stora Enson Oulun tehtaan toimintaan kuuluu täysvalkaistua havusellua tuottava sellutehdas, kaksi paperikonelinjaa käsittävä paperitehdas, arkittamo, liettämö, voimalaitos sekä biologinen ja kemiallinen jätevedenpuhdistamo. Tehdas on perustettu vuonna 1937. Tehtaalla työskentelee noin 600 henkilöä. Lisäksi tehdasalueella Stora Enson palvelutuottajina työskentelee jatkuvasti noin 300 henkilöä (Efora ja Herman Andersson). Muiden yhtiöiden henkilöstöä Stora Enson Oulun tehtaalla työskentelee jatkuvasti 50–100 henkilöä.

Sellutehtaalla tuotetaan tällä hetkellä valkaistua sulfaattisellua. Toteutunut tuotanto on ollut noin 360 000 tonnia vuodessa. Suuri osa tuotetusta sellusta käytetään omassa paperitehtaassa ja loput myydään. Merkittävimpinä oheistuotteina saadaan biopolttoainetta (puunkuorta), raakamäntyöljyä ja raakatärpättiä. Paperitehtaalla tuotetaan päällystettyä hienopaperia. Toteutunut paperintuotanto on ollut noin 1 miljoonaa tonnia vuodessa.

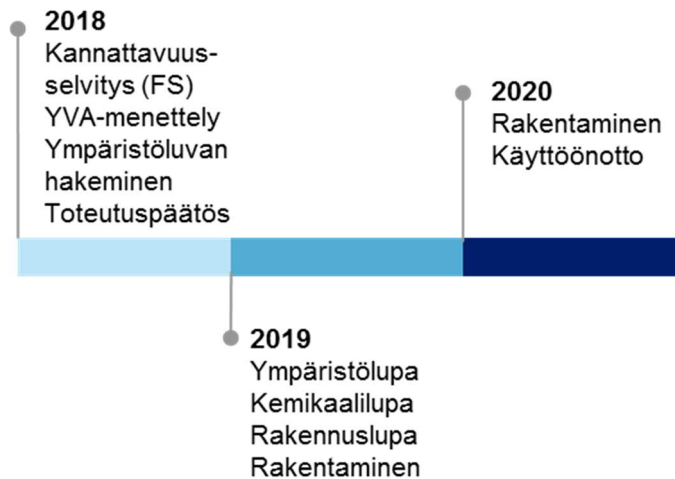
Nykyisen paperintuotannon epätydyttävän kannattavuuden vuoksi Stora Enso suunnittelee Oulun tehtaan paperintuotannon mahdollista muuttamista kartongintuotannoksi. Pakkauskartongin kysyntä kasvaa globaalisti. Olemassa olevan tuotantolaitoksen muuttaminen uuteen tuotantomuotoon on sekä ympäristö- että talousnäkökohtien vuoksi järkevää, koska silloin pystytään hyödyntämään olemassa olevia nykyaikaisia laitteita, rakennuksia, infraa, logistiikkaa ja osaavaa henkilöstöä.

Stora Enson Oulun tehtaan nykyistä toimintaa koskevan ympäristöluvan tarkistaminen on vireillä Pohjois-Suomen aluehallintovirastossa (PSAVI/2598/2015). Hakemus on jätetty vireille 1.10.2015. Ympäristölupa kattaa kaikki ympäristövaikutuksiin liittyvät asiat nykyisen toiminnan osalta.

YVA-menettelyn mukaiselle tuotannonmuutoshankkeelle tullaan hakemaan ympäristölupaa YVA-menettelyn päätyttyä tuotantosunnan olennaisen muutoksen vuoksi.

2.3 Hankkeen suunnitteluvaihe ja aikataulu

Hankkeen kannattavuusselvityksen sekä ympäristövaikutusten arvioinnin on määrä valmistua syksyllä 2018 (Kuva 2-1). Hankkeen toteutuspäätös voi tapahtua aikaisintaan loppuvuonna 2018. YVA-menettelyn päätyttyä aloitetaan ympäristöluvan hakumenettely. Ympäristölupapäätöstä odotetaan saatavaksi vuoden 2019 aikana. Hankkeen rakennuslupaa tullaan hakemaan vuoden 2019 aikana heti kun riittävä tekninen dokumentaatio on käytettävissä. Hankkeen rakentaminen alkaisi vuonna 2019 ja käyttöönotto voisi ajoittua aikaisintaan vuodelle 2020.



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. Kuvassa 2-2 on rajattu Nuottasaaren tehdasalue, jolla sellu- ja paperitehtaat sijaitsevat. Tehtaiden tuotantosuunnan muuttaminen aiheuttaa prosessimuutoksia sekä rakennus- ja purkutöitä tehdasalueen sisällä.



Kuva 2-2. Hankealueen sijainti.

2.5 Arvioitavat vaihtoehdot

YVA-menettelyssä tarkastellaan hankkeen yhtä toteutusvaihtoehtoa (**VE1**): Sellutehtaalla valkaistun sulfaattisellun tuotanto vaihtuu valkaisemattoman sellun tuotantoon, tehdasalueelle rakennetaan uusi laitos kemitermomekaanisen massan valmistukseen (CTMP), ja paperitehtaalla paperikoneet (PM6 ja PM7) muutetaan kartonkikoneiksi (BM6 ja BM7) (Taulukko 2-1). Käytöstä jo poistettu varakattilana toiminut puujättekattila korvataan kokonaan uudella kiinteään polttoaineen kattilalla (K4). Merkittäviä uudistuksia kohdistuu tehtaan puunkäsittelyyn, jätevesien käsittelyyn, voimalaitokselle sekä haju- ja kaasujen käsittelyyn.

Lisäksi YVA-menettelyssä tarkastellaan nollavaihtoehtoa (**VE0**), jossa toiminta jatkuu nykyisenä.

Vaihtoehtojen valintaan johtaneet tekijät on kuvattu YVA-menettelyn kuvauksen yhteydessä kappaleessa 5.

Taulukko 2-1. Arvioitavat päävaihtoehdot.

VE0 – Nollavaihtoehto	Tehtaan toiminta jatkuu nykyisellään. <ul style="list-style-type: none"> - Valkaistu sulfaattisellu n. 360 000 t/v - Valkaistu hienopaperi n. 1 100 000 t/v.
VE1 – Tuotantosuunnan muutos	Paperintuotanto muuttuu kartongintuotannoksi siten, että suunnittelukapasiteetit ovat: <ul style="list-style-type: none"> - Valkaisematon sellu n. 500 000 t/v - CTMP, kemitermomekaaninen massa n. 350 000 t/v - Pääosin valkaisematon pakkauskartonki n. 950 000 t/v *

*) Kapasiteetin tarkempi kuvaus luvussa 3.2

2.6 Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin

Stora Ensolla ei ole käynnissä muita hankkeita, jotka liittyisivät Oulun tehtaan tuotantosuunnan muutoshankkeeseen. Yhteisvaikutuksia muiden metsäteollisuuden toimijoiden (Metsä Group, Finnpulp Oy, Kaidi Finland, Boreal Bioref Oy, Kanteleen Voima Oy, KaiCell Fibers Oy) hankkeiden kanssa on tarkasteltu luvussa 21.

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:

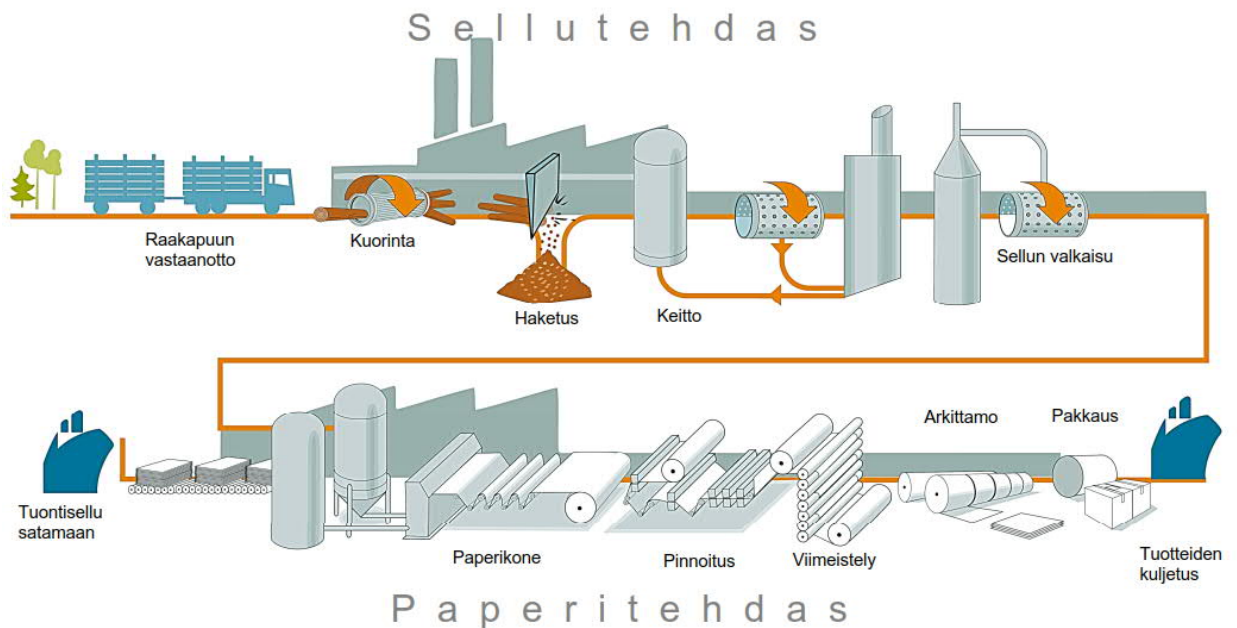
- Hanke on linjassa YK:n ilmastopöytäkirjan, EU:n energiastrategian ja Suomen pitkän aikavälin energia- ja ilmastostrategian kanssa, sillä hankkeen myötä tehtaan fossiiliset CO₂-päästöt voivat vähentyä biopolttoaineiden määrän lisääntyessä.
- Biopolttoaineiden käytön lisääminen tukee Suomen biotalousstrategiaa.
- Vesienhoitosuunnitelmat ja -lainsäädäntö tullaan huomioimaan teknisessä suunnittelussa siten, että jätevedet puhdistetaan mahdollisimman tehokkaasti käyttäen parasta käyttökelpoista tekniikkaa ja paikalliset olosuhteet huomioiden.
- Hankkeen raaka-aineiden hankinnassa tullaan huomioimaan Suomen metsästrategia ja -ohjelmat.

3 TEKINEN KUVAAUS

3.1 Prosessikuvaus

3.1.1 Nykyinen toiminta (VE0)

Kuvassa 3-1 on esitetty Oulun tehtaan nykyinen tuotantokaavio yleisellä tasolla.



Kuva 3-1. Stora Enson Oulun tehtaan tuotantokaavio.

3.1.1.1 Sellutehdas

Sellutehtaaseen kuuluvat seuraavat osaprosessit: **puunkäsittely, kuitulinja, lipeälinja sekä jätevesilaitos ja voimalaitos.**

1. Puunkäsittely sisältää puun mittausaseman, kuorinnan, haketuksen sekä hakkeen varastoinnin ja seulonnan. Myös sellutehtaan jätevedenpuhdistamolta tulevan primääri- ja biolietteen käsittely tapahtuu puunkäsittelyn tiloissa. Kuorimo sijaitsee tehdasalueen pohjoisosassa. Haketettu puu ja sahahake varastoidaan alueen hakekasoissa. Hake seulotaan kuorimon alueella ennen keittimelle johtamista. Hakkeen kuljetus keittimelle tapahtuu hihnakuljettimia pitkin. Kuorinnassa erotettu kuori kuivataan ja hyödynnetään energiantuotannossa polttoaineena tehtaan omalla voimalaitoksella.

2. Sellutehtaan kuitulinja sisältää sellun valmistuksen hakkeen keitosta paperitehtaalle toimitettavaan sellumassaan saakka. Kuitulinjaan kuuluvat osaprosessit ovat: keittäminen, lajittelu, happivaihe, valkaisu ja jälkilajittelu sekä kuivatuskone, jolla osa sellusta kuivataan markkinaselluksi.

Keittämöllä hake keitetään jatkuvatoimisella keittimellä korkeassa lämpötilassa valkolipeän (natriumhydroksidi + natriumsulfidi) kanssa, jotta saadaan selluloosakuituja toisiinsa sitova ligniini liuotettua haluttuun jäännösligniinipitoisuuteen. Keiton jälkeen massa pestään vastavirtapesuna, minkä tarkoituksena on mustalipeän (keittokemikaalit + puun orgaaninen aines) talteenotto mahdollisimman väkevänä. Keitossa liuennut ligniini ja käytetyt kemikaalit pumpataan lipeälinjalle jatkokäsittelyä varten.

Happivaiheessa käytetään hapetettua valkolipeää ligniinin pilkkomiseen sellusta ja valkolipeän sisältämän natriumsulfidin hapettamiseen. Lisäksi happivaiheessa käytetään

magnesiumsulfaattia sellun stabiloimiseen. Itse valkaisuvaiheessa poistetaan valkaisu-kemikaalien avulla massassa jäljellä oleva ligniini. Tärkeimmät valkaisuun tehtävät ovat massan vaaleuden ja puhtauden lisääminen poistamalla massan värilliset ja pihkapitoiset aineet. Valkaisu on kolmivaiheinen ja siinä käytetään klooridioksidia, natriumhydroksidia ja hapetta. Loppuvalkaisu tehdään peretikkahapolla.

Valkaisuun jälkeen valmis sellu lajitellaan varastosäiliöihin ja jatkokäsittelyyn. Osa valkaistusta sellusta kuivataan sellutehtaan kuivauskoneella ja paalataan myytäväksi markkinaselluna.

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

Haihduttamalla sellun pesussa talteen otettu laihamustalipeä väkevöidään tyhjöhaihduttamossa polton edellyttämään kuiva-ainepitoisuuteen (noin 77–78 %). Haihduttamossa syntyneet lauhdeet palautetaan massan pesuun happivaiheeseen ja valkaisuun. Lauhteeseen rikastuvat haisevat rikkiyhdisteet puhdistetaan höyryllä strippauskolonnissa. Lauhteista saadaan erotetuksi metanoli sekä hajua aiheuttavat hajurikkiyhdisteet. Mustalipeän haihduttamisen yhteydessä syntyy sivutuotteina raakatäpättiä, metanolia ja raakasuopaa. Raakatäpätti toimitetaan putkella Kraton Chemical Oy:n tehdasalueella sijaitseviin raakatäpättisäiliöihin, joista se toimitetaan jatkojalostajille. Metanoli hyödynnetään sellutehtaalla polttoaineena.

Haihduttamolta saatava vahvamustalipeä poltetaan tehtaan soodakattilassa. 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 ennen kaustisointia.

Kemikaalisulan liuotuksessa syntynyt viherlipeä selkeytetään soodalipeäselkeyttimessä ennen kaustisointia, jolloin liukenematon sakka saadaan erotettua viherlipeästä. Syntynyt sakka eli soodasakka pestään ja se johdetaan aktiivilietelaitokselle meneviin jätevesiin. Siellä sakka puskuroi jäteveden pH:ta ja tehostaa jätevesilietteen suotautuvuutta kuivatuksessa. Puhdistamon kautta soodasakka saadaan ohjattua polttoon ja sakan sisältämä kalkki ja fosfori kiertävät tuhkassa metsälannoitteeksi.

Kaustisoinnissa viherlipeä reagoi poltetun kalkin kanssa, jonka lopputuotteena saadaan massan keitossa tarvittavaa valkolipeää. Valkolipeän valmistuksessa syntyvä kalsiumkarbonaattisakka eli meesa erotetaan valkolipeästä, pestään ja poltetaan meesauunissa. Poltossa syntyvä kalkki kiertää takaisin kaustisointiin.

Haihduttamon mustalipeäsäiliöiden pinnalta kerättävä suopa keitetään mäntyöljykeitäjässä raakamäntyöljyksi hapottamalla sitä rikkihapon kanssa. Raakamäntyöljy pumpataan Kraton Chemicalin mäntyöljytislaamolle.

4. Sellutehtaan jätevesilaitokselle johdetaan kuorimon ja kuitulinjan prosessivedet sekä lipeälinjalta keräilyjärjestelmällä talteen otetut jätevesijakeet. Soodakattilasta tulevaa soodasakkaa liuotetaan puhdistamalla veteen. Jätevesilaitos sijaitsee sellutehtaan pohjoispuolella kuorimoalueen vieressä. Jäteveden mekaanisessa puhdistuksessa suuri-kokoiset 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. Jätevesilaitoksen toimintaa on suunniteltu parannettavan lähiaikoina muun muassa ilmastimien kunnostuksella.

Bioprosessista poistettava ylijäämäliete tiivistetään ja kuivataan mekaanisesti suotonaupuristimilla yhdessä esiselkeyttimen lietteen kanssa. Kuivattu liete poltetaan kuoren joukkoon sekoitettuna voimalaitoksen kattilassa K3.

5. Voimalaitoksella tuotetaan kaikki tehtaan tarvitsema lämpö ja noin 60 % tarvittavasta sähköstä. Energia tuotetaan soodakattilan ja voimalaitoksen leijupetikattilan K3 avulla. Lisäksi tehtaalla on ollut varakattila (puujätekattila), joka ei enää ole käytössä.

3.1.1.2 Paperitehdas

Paperitehdas käsittää **kaksi paperikonelinjaa PK6 ja PK7, arkittamon ja jätevedenpuhdistamon** sekä Chemecin operoiman **liettämön**.

Sellutehtaalta pumpataan valmis sellu sekä ostosellu (eukalyptussellu) paperitehtaalle. Molemmilla paperinvalmistuslinjoilla on massaosasto, pohjapaperikone, pastakeittiö, päällystyskone, jälkikäsitteilylaitteisto sekä hyllyn ja kiertoveden käsitteilyjärjestelmät. Paperitehtaan tuotteista suurin osa myydään arkkeina. Arkittamo on integroitu suoraan paperitehtaaseen ja se sijaitsee satamavaraston vieressä tehdasalueen lounaisosassa. Tuotteet toimitetaan asiakkaille pääosin laivalla.

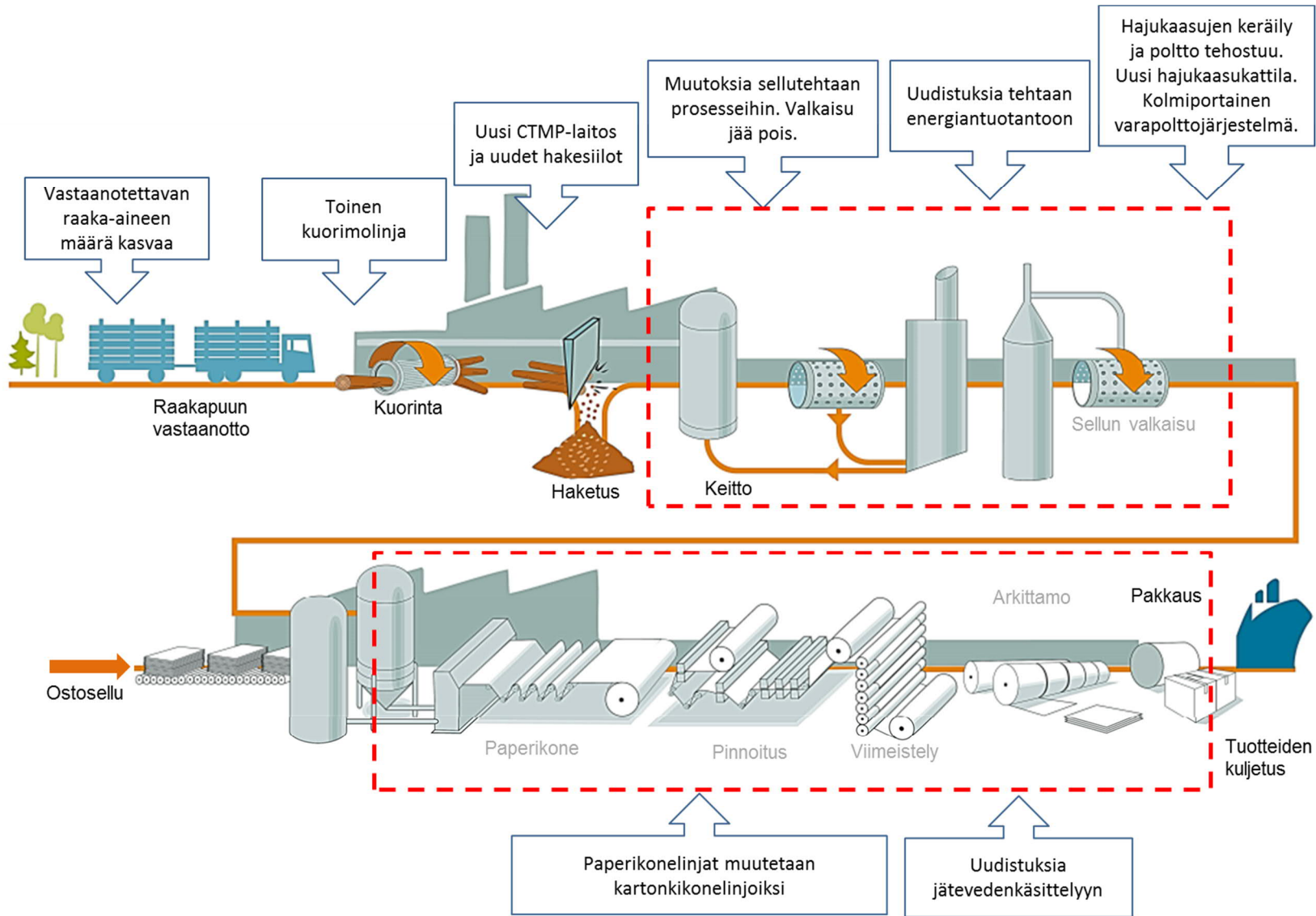
Paperitehtaan prosessivedet johdetaan puhdistettavaksi paperitehtaan jätevedenkäsitteilylaitokselle, jossa vedet puhdistetaan mekaanisesti ja kemiallisesti. Puhdistamo sijaitsee paperitehtaan päädyssä.

3.1.2 Toiminta tuotannon muutoksen jälkeen (VE1)

Tuotantos suunnan muutoshankkeesta aiheutuvat merkittävimmät muutokset nykyisessä toiminnassa kohdistuvat puun vastaanottoon ja puunkäsittelyyn, sellun valmistukseen, energiantuotantoon sekä paperikoneisiin. Lisäksi tehtaalle rakennetaan uusi laitos kemitermomekaanisen massan valmistukseen (CTMP-laitos) ja energiantuotantoon uusi kiinteän polttoaineenkattila K4. Hankkeessa tehtaan toimintoihin tapahtuvat muutokset on koottu yksinkertaistettuna taulukkoon 3-1 sekä kuvaan 3-2.

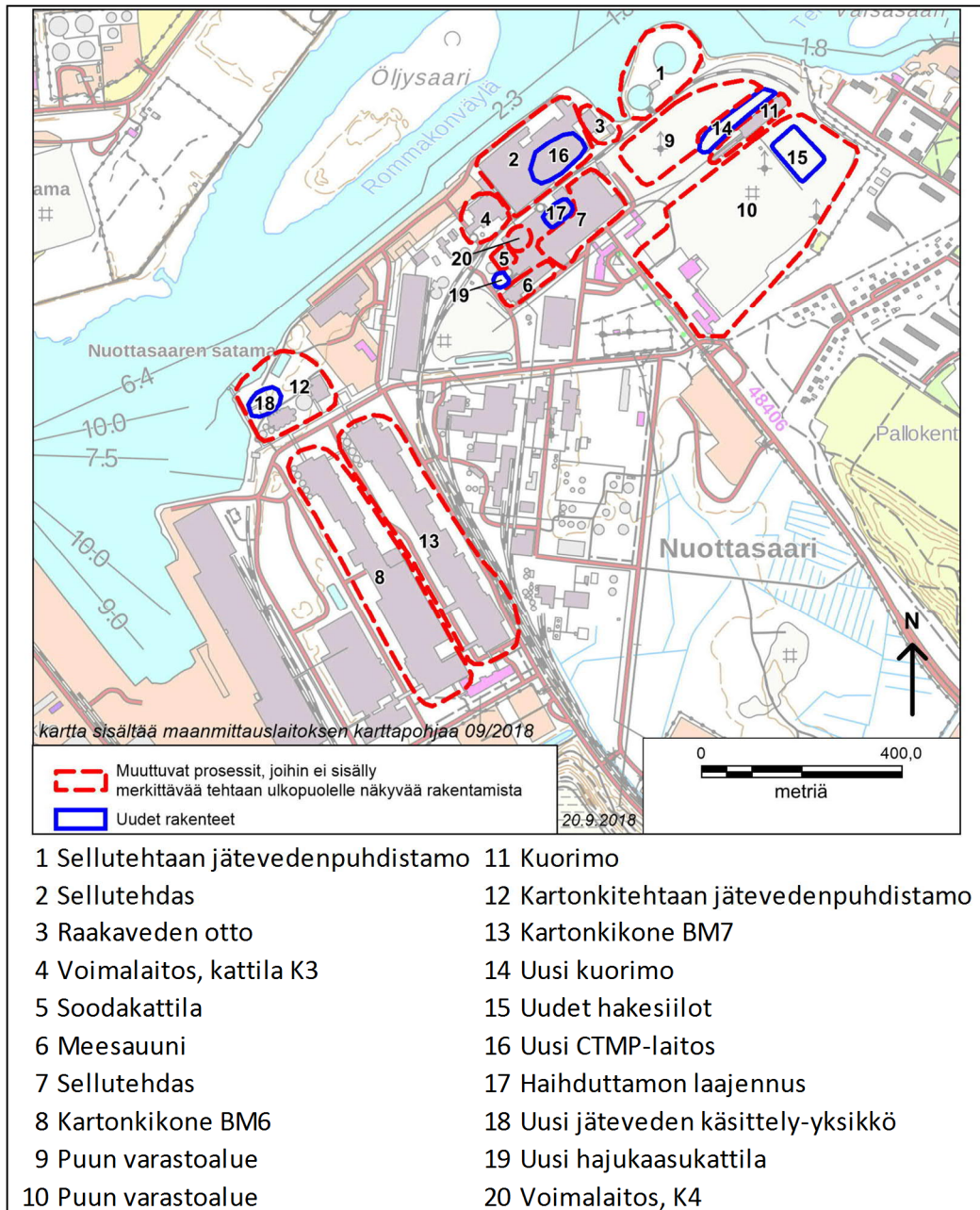
Taulukko 3-1. Hankkeessa tehtävät muutostyöt tehtaalla.

Olemassa oleva toiminto	Muutos nykytilanteeseen
Puunkäsittely	Kuorimolle uusi linja lisääntyneitä haketarvetta varten. Hakkeen varastoinnissa siirrytään hakekasoista siiloihin. Kuljettimet CTMP-laitokselle,
Sellutehdas	Prosessimuutoksia: sellun valkaisu-laitteisto jää pois käytöstä, laitteistoja uusitaan, hajukaasujen keräilyä parannetaan, rakennetaan uusi hajukaasukattila ja kolmiportainen varapolttajärjestelmä väkeville hajukaasuille ja kaksiportainen varapolttajärjestelmä laimeille hajukaasuille.
Kartonkitehdas	Paperikoneet PM6 ja PM7 muunnetaan kartonkikoneiksi BM6 ja BM7.
Voimalaitoksen kattila K3	Asennetaan uusi savukaasujen rikinpuhdistuslaitteisto.
Sellutehtaan jätevedenpuhdistamo	Ei merkittäviä muutoksia.
Kartonkitehtaan jätevedenpuhdistamo	Olemassa olevaa kemialliseen käsitteilyyn perustuvaa jätevedenpuhdistamoa täydennetään kahdella biologisella kantoaineprosessiyksiköllä.
Uusi toiminto	Kuvaus
CTMP-laitos	Tuottaa kemitermomekaanista massaa.
Voimalaitoksen kattila K4	Jatkuvaan käyttöön tarkoitettu kiinteän polttoaineen kattila, joka korvaa vanhan puujätekattilan.



Kuva 3-2. Tuotannon osat, joihin hankkeesta aiheutuu eniten muutoksia.

Hankkeen uusien rakenteiden alustava sijainti on merkitty kuvaan 3-3.



Kuva 3-3. Tehtaan nykyisten ja uusien toimintojen alustava sijainti.

Hankkeen tekninen suunnittelu on edennyt YVA-menettelyn aikana huomioiden ympäristövaikutusten arvioinnin tuloksia, yleisötilaisuudessa ja asukaskyselyissä saatuja mielipiteitä sekä tuotannollisia ja taloudellisia näkökohtia. Tämän seurauksena uusien toimintojen sijainteja (Kuva 3-3) on muutettu YVA-ohjelmavaiheessa esitetystä. Merkittävin muutos on hakekasoista luopuminen meluvaikutusten hallitsemiseksi ja sen seurauksena hakesiilojen määrän lisääntyminen kolmesta kuuteen. Varastoitaessa haketta siiloissa voidaan luopua häiritsevimmästä melunlähteestä, puskuotraktorista, hakekasojen hoidossa. Siilot on sijoitettu puun varastoalueen koillisosaan kuorimon läheisyyteen aikaisemman sijoituspaikan ollessa puun varastoalueen kaakkoispuolella. Siilot toimivat osaltaan meluesteenä asutuksen suuntaan. Uuden voimalaitoksen (kattila K4) sijoituspaikka on siirretty suolavaraston pohjoispäädystä vanhan puujätekatilan

kohdalle. CTMP-laitos taas tullaan sijoittamaan tehdasalueen keskiosan vanhojen purettavien tehdasrakennusten kohdalle. Näin ollen tehtaan toiminnot eivät laajene asutuksen suuntaan.

3.1.2.1 Puunkäsittely

Nykyinen kuorimo käsittää yhden kuorintalinjan. Tuotantos suunnan muutoshankkeessa kuorimolle rakennetaan toinen kuorinta- ja haketuslinja tuottamaan raaka-ainetta kemitermomekaanisen massan (CTMP) valmistukseen.

Muutoksen jälkeen puunkäsittely sisältää runkopuun vastaanoton ja mittausaseman, runkopuun varastoinnin, kuorinnan, haketuksen sekä hakkeen varastoinnin ja seulonnan. Runkopuut varastoidaan tehdasalueen pohjoisosassa kentillä. Myös kaksilinjainen kuorimo sijoittuu tehdasalueen pohjoisosaan. Kuorintakapasiteetti tulee olemaan yhteensä noin 540 m³_{sob}/h. Haketettu puu ja sahaake varastoidaan siiloissa ja poikkeustilanteissa hakeaumoissa kuorimon läheisyydessä. Hake seulotaan kuorimon alueella ennen sulfaattisellun ja kemitermomekaanisen massan laitoksille johtamista. Hakkeen kuljetus prosesseihin tapahtuu pääosin hihnakuljettimia pitkin.

Kuorimo toimii nykyään kolmessa vuorossa viitenä päivänä viikossa (3/5). Tuotantos suunnan muutoshankkeen myötä kuorimoa suunnitellaan käytettävän seitsemänä päivänä viikossa (ma-su), eli jatkuvasti ympärivuorokautisena (3/7). Puun vastaanotto toimii jo nykyisellään joka päivä ja tarvittaessa ympärivuorokautisesti. Puunkäsittelyn osalta lisätään meluntorjunnan toimenpiteitä. Suunnittelun lähtökohtana on häiritsevän melun vähentäminen ja meluohjearvoihin pääseminen. Häiritsevää melua aiheuttavia melulähteitä vaimennetaan ja hakesiiloihin siirtymisen myötä puskutraktorin käyttö hakekasalla lopetetaan.

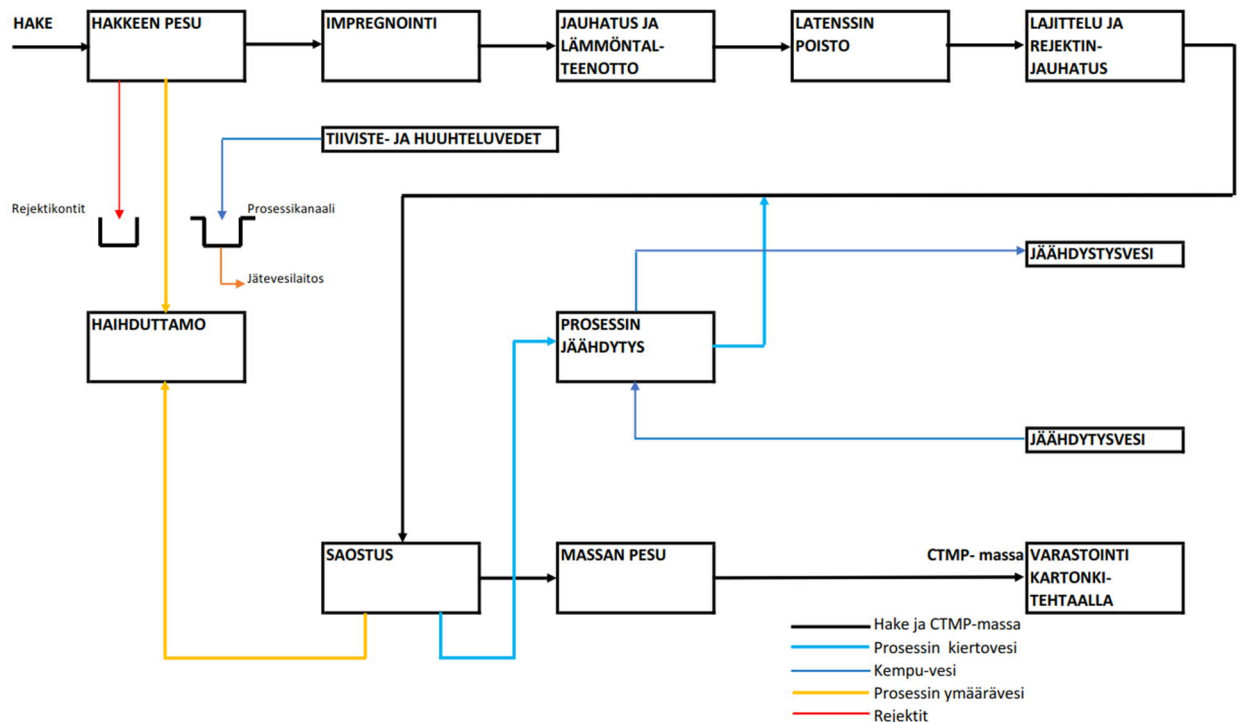
Kuorinnassa erotettu kuori kuivataan ja hyödynnetään energiantuotannossa polttoaineena tehtaan omalla voimalaitoksella. Myös sellutehtaan jätevedenpuhdistamolta tulevan primääri- ja biolietteen käsittely tapahtuu puunkäsittelyn alueella.

Kuoripuristimen vedet johdetaan haihduttamolle ja poikkeustilanteissa sellutehtaan jätevedenpuhdistamolle. Kuorimolla kierrätetään vettä, mikä vähentää raakaveden tarvetta. Muut kuorimolla muodostuvat jätevedet johdetaan sellutehtaan biologiselle jätevedenpuhdistamolle.

3.1.2.2 CTMP-laitos

Tehtaalle rakennetaan kokonaan uusi laitosyksikkö, 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 (Kuva 3-4). Lajiteltu kuitu saostetaan kiekkosuotimella ennen pesuvaiheita. Laitos mitoitetään 950 ADt/vrk tuotannolle.

CTMP-laitokselta ei tule suoria päästöjä vesistöön. Laitoksen kanaalivesi johdetaan sellutehtaan jätevedenpuhdistamolle. Kiekkosuotimen ja hakkeenpesun ylimääräsuodosvesi johdetaan sellutehtaan haihduttamolle, jossa se esiväkevöidään ja haihdutetaan yhdessä sellutehtaan mustalipeän kanssa 75 %:n kuiva-ainepitoisuuteen 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 pesuvetenä.



Kuva 3-4. CTMP-laitoksen prosessikuvaus.

3.1.2.3 Sellutehdas

Sellutehtaalla hanke aiheuttaa muutoksia ja uudistuksia prosessin eri vaiheissa. Keskeisin muutos on valkaisuon poisjäänti.

Soodakattilaan ei suunnitella merkittäviä muutoksia. Myös meesauunin toiminta jatkuu nykyisellään. Haihduttamo laajennetaan, jotta uuden CTMP-laitoksen ja kuorimon kuoripuristimen vedet voidaan myös käsitellä haihduttamalla.

Sellutehtaan jätevesienkäsittelyssä ei tapahdu tästä hankkeesta johtuen oleellisia muutoksia, mutta valkaisuusta luovuttaessa jätevedenpuhdistamolle tuleva orgaaninen kuorma pienenee, mikä lisää puhdistamon kapasiteettia.

Hajukaasujen ja hönkien keräilyä ja käsittelyä parannetaan, mikä edistää hajupäästöjen hallintaa. Laimeiden kaasujen keräilyjärjestelmää täydennetään ja mm. hakesiilo tulee keräilyyn piiriin. Siilon lämmityksessä otetaan käyttöön puhdashöyry tai muu vastaava menetelmä, jolla hajun häiriöpäästöt on hallittavissa nykyistä paremmin. Hajukaasujen polttoa varten rakennetaan kokonaan uusi kapasiteetiltaan entistä suurempi hajukaasukattila. Mikäli hajukaasukattila on häiriön vuoksi poissa toiminnasta, ohjataan väkevät hajukaasut soodakattilaan polttoon. Toisena varapolttopaikkana toimii kattila K3 tai K4. Laimeat hajukaasut johdetaan poltettavaksi soodakattilaan. Haihduttamon laimeat hajukaasut voidaan polttaa kaksiportaisella järjestelmällä, jossa kaasut poltetaan joko hajukaasukattilassa tai soodakattilassa.

3.1.2.4 Kartonkitehdas

Paperitehtaan nykyiset paperikoneet PM6 ja PM7 muutetaan kartonkikoneiksi (BM6 ja BM7). Koneet muutetaan monikerrosrakenteen valmistukseen sopiviksi ja kuivatuskapasiteettia lisätään. Päälystyskemikaalien käyttömäärä vähenee merkittävästi. Kartonkikoneilla tullaan valmistamaan kartonkia elintarvikepakkauksiin, jolloin lopputuotteen

laadulle ja turvallisuudelle asetettavat vaatimukset ovat tiukat, mikä vaikuttaa myös prosessisuunnitteluun.

Sellutehtaalta ja CTMP-laitokselta pumpataan sellu, CTMP sekä pulperoidut paalisellut kartonkitehtaalle. Molemmilla kartonginvalmistuslinjoilla on massaosasto (saostimet ja jauhimet), jälkikäsitteilylaitteisto sekä hyllyn käsittely- ja kiertoveden käsittelylinjat. Lisäksi kartonkitehtaalla on päällystysosa ja pastakeittiö. Arkittamo on integroitu suoraan kartonkitehtaaseen. Kartonkitehtaan tuotteet myydään rullina tai arkkeina.

Paperitehtaan jätevesien käsittely uudistetaan muuttuvan kuormituksen takia. Jätevedenkäsittely uusitaan biologiseksi käsittelyksi ja laitos tulee sisältämään mm. varosäiliöitä, kaksi uutta biologista kantoaineprosessiyksikköä (MBBR) ja uuden flotaatioyksikön.

3.1.2.5 Voimalaitos

Energiankäyttö ja -tuotanto tehtaalla kasvavat tuotantomuutoksen myötä.

Kattilalla K3 biomassan (puunkuori, bioliete) osuus käytettävistä polttoaineista kasvaa huomattavasti, ja turvepolttoaineen osuutta pyritään pienentämään. Savukaasujen puhdistus hiukkasista tapahtuu kolmekammioisen sähkösuotimen avulla. Savukaasujen käsittelyn tehostamiseksi rakennetaan pesuri (märkä menetelmä), jolla savukaasuista voidaan poistaa happamat kaasut (rikkidioksidi, vetykloridi ja vetyfluoridi). Pesurin lauhdevedet johdetaan sellutehtaan jätevedenpuhdistamolle.

Tehtaalle rakennetaan uusi kiinteän polttoaineen kattilalla K4. Uudella kattilalla polttoaineina ovat mm. biomassa ja jätevedenpuhdistuksen lietteet. Savukaasujen käsittelemiseksi kattilaan tulee letkusuotimet, jotka varustetaan kemikaalisuotolla.

3.2 Tuotanto ja kapasiteetti

Hankkeessa tehtaan tuotanto muuttuu paperintuotannosta (noin 900 000 tonnia vuonna 2017) valkaisuvalmistuksen kartongin tuotantoon (Taulukko 3-2). Kartongin raaka-aineeksi tuotettaisiin valkaisuvalmistusta sellua (UKP) noin 500 000 tonnia vuodessa ja kemitermomekaanista massaa (CTMP) noin 350 000 tonnia vuodessa. Selluntuotannossa saanto on noin 20 % nykyistä korkeampi, mikä lisää tuotetun sellun määrää. Lisäksi kartongin tuotannossa käytetään ostosellua.

Taulukko 3-2. Tehtaan tuotanto (nykytilanne, ympäristöluvan mukainen maksimikapasiteetti ja VE1) sekä sivutuotteet.

Tuotanto	Yksikkö	Nykytilanne		VE1
		2016	Maksimi	
Valkaistu sulfaattisellu	t/v	348 613	360 000	0
Valkaisuvalmistuksen sellu (UKP)	t/v	0		500 000
CTMP (kemitermomekaaninen massa)	t/v	0		350 000
Paperi	t/v	906 708	1 125 000	0
Kartonki	t/v	0		950 000
Raakamäntyöljy (sivutuote)	t/v	20 050		25 500
Tärpähti (sivutuote)	t/v	934		1 200

Uudistetuilla kartonkikoneilla BM6 ja BM7 valmistetaan päällystettyjä ja päällystämättömiä pääosin ruskeita pakkauskartonkeja. Kartongintuotannon suunnittelukapasiteetti kahdella koneella on 850 000 tonnia vuodessa, jolloin osa tehtaalla valmistettavasta valkaisuvalmistuksesta sellusta kuivataan ja myydään markkinamassana. Mikäli kaikki

tehtaalla valmistettavat massat käytetään omassa kartongintuotannossa, pystytään tehtaalla ilman merkittäviä lisäinvestointeja valmistamaan enintään 950 000 tonnia kartonkia. Sivutuotteina muodostuvien raakamäntyöljyn ja tärpätin määrät kasvavat hie-man hankkeen myötä.

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

3.3.1 Pääraaka-aineet

Sellutehdas käyttää nykyään vuosittain havupuuta lähes kaksi miljoonaa kuutiometriä. Puun toimittaa Stora Enso Metsä. Puu tulee tehtaalle sekä pyöreänä puuna että hakkeena. Kotimaisuusaste on korkea, esimerkiksi vuonna 2014 se oli 99 %. Puun varastointikapasiteetti puun vastaanottoalueella on nykyisin 65 000 m³.

Lisäksi tehdas on käyttänyt paperinvalmistuksessa lyhytkuituista eukalyptussellua, joka on tuotu tehtaalle laivakuljetuksilla.

Tuotantomuutoksen jälkeen raaka-aineena käytettävän kuitupuun käyttömäärä kasvaa noin 65 %, mikä tarkoittaa noin 1,1 miljoonaa kuutiometriä enemmän puuta (Taulukko 3-3). Sellun valmistukseen käytettävä havupuu on mäntyä. CTMP-laitoksella käytetään kuusipuuta. CTMP-massan valmistukseen käytetään 75–100 % omalla kuorimolla haketettua haketta ja pienemmässä määrin (0–25 %) sahaketta. Tarvittavan hakkeen määrä kasvaa 54 %. Ulkopuolelta tarvittavan sellun määrä pienenee.

Taulukko 3-3. Käytettävät raaka-aineet (nykytilanne ja VE1).

Raaka-aineet	Yksikkö	Nykytilanne	VE1
Raakapuu (havupuu)	m ³ sob/v	1 661 898	2 748 800
Hake (havupuu)	m ³ sob/v	376 280	580 000
Ostosellu	t/v	269 819	170 000

Tuotantomuutoksen jälkeen puun varastointikapasiteetti puunvastaanottoalueella on maksimissaan 80 000 m³.

Hakkeen varastointi toteutuu tulevaisuudessa siloissa ja aumavarastointia käytetään vain poikkeustilanteissa. Silot rakennetaan nykyisen hakevaraston paikalle kuorimon kaakkoispuolelle.

3.3.2 Muut raaka-aineet

Tehtaan paperin valmistuksessa käytetään nykyään sellun lisäksi kiviainesta, jota tarvitaan paperin päällystämiseen sekä täyteaineeksi. Kalsiumkarbonaattia toimitetaan tehtaalle laivalla valmiiksi lietettynä. Liete varastoidaan tehdasalueella. Kalsiumkarbonaattia on vuosittain käytetty vajaat 500 000 tonnia vuodessa. Täyteaineliitu toimitetaan tehtaalle kiinteänä ja se lietetään tehtaan liettämöllä. Sideaineina käytetään tärkkelystä ja lateksia sitomaan kuitu- ja kiviaineksia yhteen. Osa lateksista tulee putkea pitkin Nuottasaaren tehdasalueella toimivalta lateksitehtaalta ja loput toimitetaan maantiekuljetuksina muilta toimittajilta. Lateksin käyttö on nykyisin ollut vajaat 30 000 tonnia vuodessa ja tärkkelyksen käyttö vajaat 20 000 tonnia vuodessa.

Tuotantomuutoksen jälkeen tehtaalla päällystetyn tuotteen määrä vähenee, jolloin päällystyskemikaalien toimituksiin ja varastointiin sekä muiden täyte- ja sideaineiden käyttöön tulee muutoksia. Kartongin päällystyksessä käytetään jatkossa aikaisempaa vähemmän karbonaattia, noin 27 000 tonnia vuodessa, lateksia noin 4 700 t/a ja kaoliinia noin 7 000 t/a. Lisäksi käytetään erilaisia tärkkelyksiä noin 17 000 t/a.

3.4 Energiantuotanto ja -käyttö sekä polttoaineiden käyttö ja varastointi

3.4.1 Nykytilanne

Energiantuotantoon tehtaalla on käytössä soodakattila, kiinteän polttoaineen kattila (K3) sekä hajukaasukattila. Sähköä tuotetaan kahdella höyryturbiinilla.

Soodakattilan pääasiallinen polttoaine on sellun valmistuksen sivutuotteena muodostuva mustalipeä ja tukipolttoaineena käytetään metanolia. Soodakattila tuottaa energiaa kattamaan sellutehtaan energiantarpeen ja ylijäämäenergia hyödynnetään paperitehtaalla sekä alueen kemianteollisuudessa.

Kattilan K3 polttoaineteho on 290 MW. Polttoaineena käytetään tehtaan sivuvirtana muodostuvaa kuorta, jätevedenpuhdistuksen lietteitä ja pikiöljyä, sekä ulkoisista polttoaineista biomassaa ja turvetta.

Hajukaasukattilassa käytetään hajukaasujen palamisen tukipolttoaineena metanolia. Meesauunissa poltetaan pääasiassa pikiöljyä ja vetyä. Paperikoneiden päälystyskoneet käyttävät nestekaasua.

Nykyisen toiminnan koko energiantuotannossa käytetyistä polttoaineista noin 80 prosenttia on biopolttoaineita, pääasiassa puun kuorta ja sellun tuotannossa syntyvää mustalipeää (Taulukko 3-4). Loput energiasta tuotetaan turpeella, joka luetaan fossiilisiin polttoaineisiin. Turpeen osuus kattilan K3 polttoainejakaumasta on ollut noin 50 %. Raskasta polttoöljyä käytetään vain kattiloiden apupolttoaineena.

Tehtaan sähkönkulutus on nykyään noin 800 GWh vuodessa, josta yli puolet tuotetaan itse (Taulukko 3-5).

3.4.2 Hankkeesta aiheutuvat muutokset

Hankkeen myötä tehtaan energiantarve ja -tuotanto ja sitä myötä polttoaineiden käyttö lisääntyvät selvästi. Tehtaalle tulee uusi kiinteän polttoaineen kattila K4 (polttoaineteho 170 MW) ja olemassa olevilla kattiloilla tehdään uudistuksia ja parannuksia. Kattilan K3 savukaasujen käsittelyn tehostamiseksi rakennetaan pesuri. Nykyisen hajukaasukattilan tilalle rakennetaan uusi, merkittävästi suurempi hajukaasukattila, jossa poltetaan tehtaalta kerättyjä laimeita ja väkeviä hajukaasuja sekä apupolttoaineena metanolia.

Prosessissa muodostuvien sivutuotteiden energiahyötykäyttö lisääntyy hankkeessa. Polttoaineena käytettävä oma kuori välivarastoidaan polttoainekentällä. Sen määrä kasvaa noin 40 %. Muualta toimitettavan, ulkoisen biopolttoaineen käyttö kasvaa vielä enemmän (Taulukko 3-4). Kokonaisenergiantuotannosta noin neljännes tulee jatkossa biomassan poltosta. Kiinteän polttoaineen kokonaismäärä taulukossa 3-4 kattaa kattilan K3 ja kattilan K4.

Biomassan polton lisääntymisen johdosta turpeen osuus polttoainejakaumasta pienenee. Tulevassa tilanteessa tavoitetaso turpeen osuudelle on 30 % kattilan K3 ja uuden kattilan K4 kiinteistä polttoaineista. Turvemäärän vaihtelua kompensoidaan ulkoisen biomassan määrällä. Kuitenkin polttoaineiden saatavuus- ja hintatilanteiden vaihtelusta johtuen on mahdollista, että turpeen osuus on suurempi. Raskaan polttoöljyn käyttö määrä on arvioitu tilanteelle, jossa vetyä ei olisi saatavissa ja se korvattaisiin öljyllä. Käyttömäärä tarkentuu vedyn saatavuuden mukaan, mutta tavoitteena on minimoida öljyn käyttö.

Taulukko 3-4. Polttoaineiden käyttö ja energian tuotanto, alustavat arviot (nykytilanne ja VE1). Päävaihtoehdossa VE1 turpeen osalta tavoiteltu osuus kiinteästä polttoaineesta on 30 %. Kiinteiden polttoaineiden tonnimäärät ilmaistu märkäpainona (sisältäen tuontikosteuden).

Polttoaineen käyttö	Nykytilanne		VE1	
	GWh/a	t/v	GWh/a	t/v
Sivutuotteena syntyvät polttoaineet				
Mustalipeä	2248		2419	
Kuori (oma)	320	215 000	525	305 000
Jätevesiliete	3	15 000	33	45 000
Metanoli	20		29	
Pikiöljy	146		146	
NCG (hajukaasut)	9		5	
Muut polttoaineet				
Turve	485	180 000	540*	200 000
Biomassa (ulkoinen)	170	80 000	650	310 000
Raskas polttoöljy	7		85	
Kevyt polttoöljy	2		2	
Nestekaasu	160		15	
Vety	61		0**	
Yhteensä	3631		4448	

* tavoiteltu turpeen osuus

** vetyä hyödynnetään, mikäli sitä on käytössä, mutta koska se muodostuu toisen toimijan prosessissa, määrää ei pystytä tässä vaiheessa arvioimaan

Kiinteitä polttoaineita varastoidaan tehtaan polttoainekentällä. Raskaan ja kevyen polttoöljyn varastointiin on säiliöt sellutehtaan yhteydessä.

Tehtaan sähkönkulutus kasvaa arviolta noin 50 %. Kasvava sähköntarve katetaan suu-
relta osin tehtaan oman voimalaitoksen tuotannolla (Taulukko 3-5).

Taulukko 3-5. Tehtaan sähkönkäyttö, alustavat arviot (nykytilanne ja VE1).

Sähkö	Yksikkö	Nykytilanne	VE1
Oma tuotanto	GWh/v	450	725
Osto omaan käyttöön	GWh/v	350	470
Kokonaistarve	GWh/v	800	1195

3.5 Kemikaalien hankinta, käyttö ja varastointi

3.5.1 Nykytilanne

Sellun valmistuksen tärkeimmät kemikaalit ovat tällä hetkellä sellun keitossa ja valkaisussa käytettävä lipeä (natriumhydroksidi) sekä valkaisussa käytettävä happi ja klooridioksidi. Klooridioksidia ei varastoida sellutehtaalla, koska se toimitetaan putkistolla viereiseltä Akzo Nobel Finland Oy:n tehtaalta. Muut kemikaalit toimitetaan tehtaalle autokuljetuksina ja varastoidaan tehdasalueella.

Oulun tehtaan nykyisille tuotteille on myönnetty EU-ympäristömerkki sekä Joutsenmerkkihyväksyntä, jotka edellyttävät ympäristölle vähemmän haitallisten kemikaalien käyttöä prosesseissa. Tehtaalla on käytössä kemikaalien hyväksymismenettely, jonka avulla varmistetaan mahdollisimman vaarattomien kemikaalien valinta ja kemikaalien turvallinen käyttö.

3.5.2 Hankkeesta aiheutuvat muutokset

Taulukossa 3-6 on kuvattu käyttö- ja varastointimääriltään merkittävimmät taikka ominaisuuksiltaan haitallisimmat kemikaalit tehtaan nykyisessä toiminnassa ja tuotantomuutoksen myötä.

Taulukko 3-6. Merkittävimmät kemikaalit (nykytilanne ja VE1).

Kemikaali	Nykytilanne	VE1
	Käyttö (t/a)	Käyttö (t/a)
Lipeä	13 000	16 000
Hiilidioksidi		450
Vaahdonestoaine	180	230
Saostumanestoaineet	152	200
Happi	8 000	0
Klooridioksidi	20 000	0
Peretikkahappo	170	0
Rikkihappo	4 400	4 200
Kalkki	730	730
Pigmenti	590 000	0
Täyteaine (liitu)	48 000	0
Lateksi	53 000	4 700
Tärkkelykset	19 520	17 000
Karbonaatti	500 000	27 000
Retentioaineet	2 000	1 800
Liimat	0	1 500
Kaoliini	0	7 200
EDTA/DTPA		550
Natriumhypokloriitti	1 900	220

Tuotantomuutoksen myötä sekä sellu- että paperitehtaalla käytettävien kemikaalien laatu ja määrä muuttuvat jonkin verran, sillä tehtaan pääprosessit muuttuvat. Sellutehtaalla käyttömääriltään suurimmista kemikaaleista vaahdonestoaineen ja saostumanestoaineen kulutus nousee arviolta 25–35 %. Toisaalta merkittäviä kemikaalijakeita jää pois, kuten klooridioksidi, peretikkahappo ja happi. Aiemmin paperitehtaalla käytettyjä kemikaaleja jää myös pois käytöstä. Uusina kemikaaleina käyttöön tulee esimerkiksi liimoja sekä retentioaineita.

Tehtaalla tullaan valmistamaan kartonkia elintarviketeollisuuden käyttöön, mikä asettaa tiukat vaatimukset myös käytettävien kemikaalien laadulle ja määrälle. Kemikaalien tulee täyttää elintarviketurvallisuusmääräykset siten, ettei tuotteisiin jää kemikaalijäännöksiä.

Kemikaalit varastoidaan mahdollisuuksien mukaan niiden nykyisissä säiliöissä ja varastotiloissa. Uudistuksen myötä tulevien uusien kemikaalien varastointi tullaan järjestä-

mään siten, että se täyttää sovellettavat tekniset ohjeet ja standardit, eikä kemikaalien varastointi ja käsittely aiheuta ympäristö- ja terveyshaittoja.

3.6 Veden tarve ja hankinta

Tehtaalle otetaan raakavettä prosessivedeksi ja jäähdytysvedeksi tehtaan edustalta Oulujoen suistosta Hietasaaren puoleisesta reunasta. 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 paperitehtailla sekä voimalaitoksella. Nykyinen vedenotto on suurimmillaan noin 110 milj.m³/v eli 3,5 m³/s ja vesiluvan sallima vedenotto on 6,9 m³/s.

Vedenottopisteisiin ei tehdä muutoksia hankkeen myötä. Taulukossa 3-7 on esitetty veden käyttömäärät nykytilanteessa ja hankkeen toteuduttua. Yhteensä veden käyttö on tuotantosunnan muutoshankkeen jälkeen laskettu olevan noin 109 milj.m³/a eli noin 298 800 m³/vrk. Vedenotto on noin 3,46 m³/s. Veden käyttö tehtaalla kasvaa hankkeen myötä noin 20 % lähinnä kuitulinjan tuotannon kasvamisen johdosta. Jäähdytysveden ottomäärä kasvaa enemmän kuin prosessiveden otto.

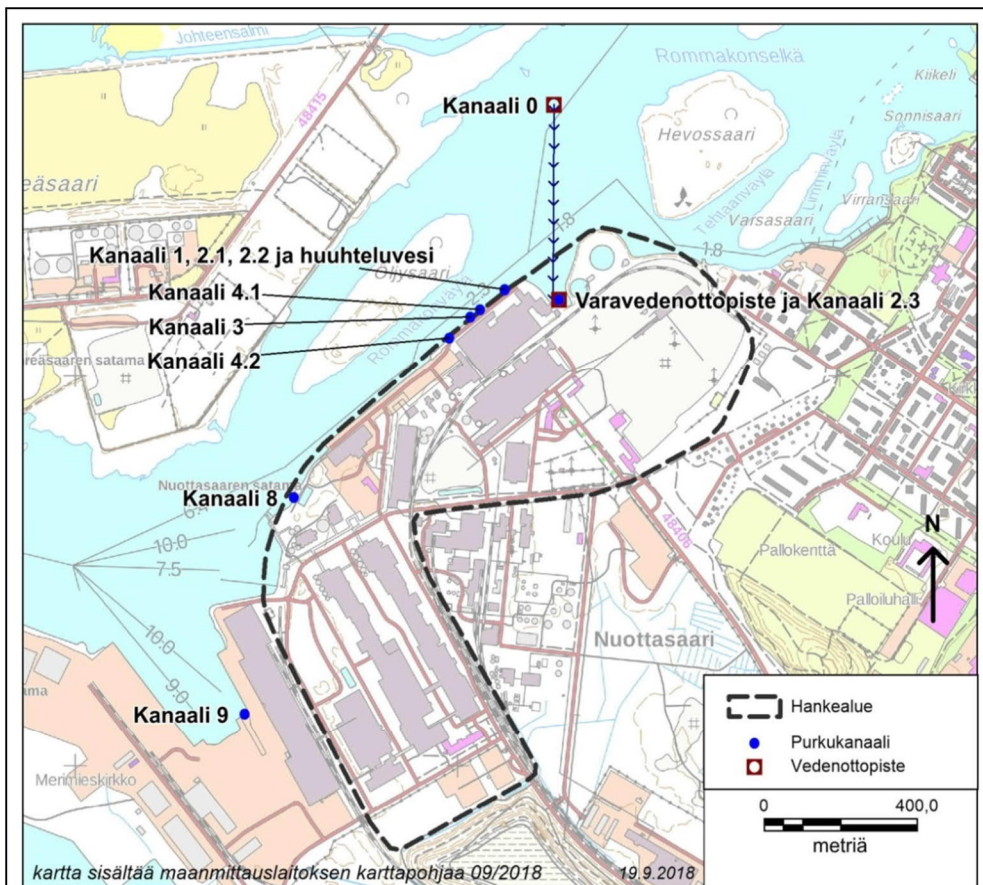
Taulukko 3-7. Vedenottomäärät (nykytilanne ja VE1).

Veden tarve		Nykytilanne	VE1
Prosessivesi	m ³ /vrk	58 000	62 900
Jäähdytysvesi	m ³ /vrk	192 000	235 900
Yhteensä	m³/vrk	250 000	298 800
Yhteensä	milj. m ³ /v	90,9	109,1

3.7 Jätevedet

3.7.1 Nykytilanne

Prosessissa muodostuville jätevesille on sellutehtaalla ja paperitehtaalla erilliset käsittelyt ja käsitellyt jätevedet puretaan omiin purkupisteisiin, sellutehtaan sekä paperitehtaan kohdille Rommakonväylälle. Sellutehtaan puhdistamolla käsitellään myös Syntomer Finland Oy:n ja Kraton Chemical Oy:n (aiemmin Arizona Chemical Oy) prosessivedet. Puhdistetut jätevedet johdetaan kanaalin 1 kautta mereen. Paperitehtaan jätevedet johdetaan mereen kanaalin 8 kautta. Puhtaat jäähdytysvedet johdetaan mereen kanaaleissa 2.3, 4.1, 4.2 ja 9. Lisäksi vesilaitoksen huuhteluvesi puretaan mereen omaa kanavaa pitkin. Vedenottoaikka ja jäte- ja jäähdytysvesien purkupaikat on esitetty kuvassa 3-5.



Kanaali 0	Päävedenottopiste
Huuhteluvesi	Kemiallisen vesilaitoksen hiekkasuotimien huuhteluvesi
Kanaali 1	Aktiivilietelaitoksen kanaali
Kanaali 2.1	Aktiivilietelaitoksen ohitus
Kanaali 2.2	Jätevedenpuhdistamon ohitus
Kanaali 2.3	Massaosaston lämpimien vesien ylikaato
Kanaali 3	Lipeälinjan kanaali
Kanaali 4.1	Lipeälinjan jäähdytysvesi
Kanaali 4.2	Voimalaitoksen jäähdytysvesi
Kanaali 8	Paperitehtaan prosessivesi
Kanaali 9	Paperitehtaan jäähdytysvesi
Varavedenottopiste	Varavedenottopiste

Kuva 3-5. Stora Enson Oulun tehtaan vedenotto- ja purkupaikat.

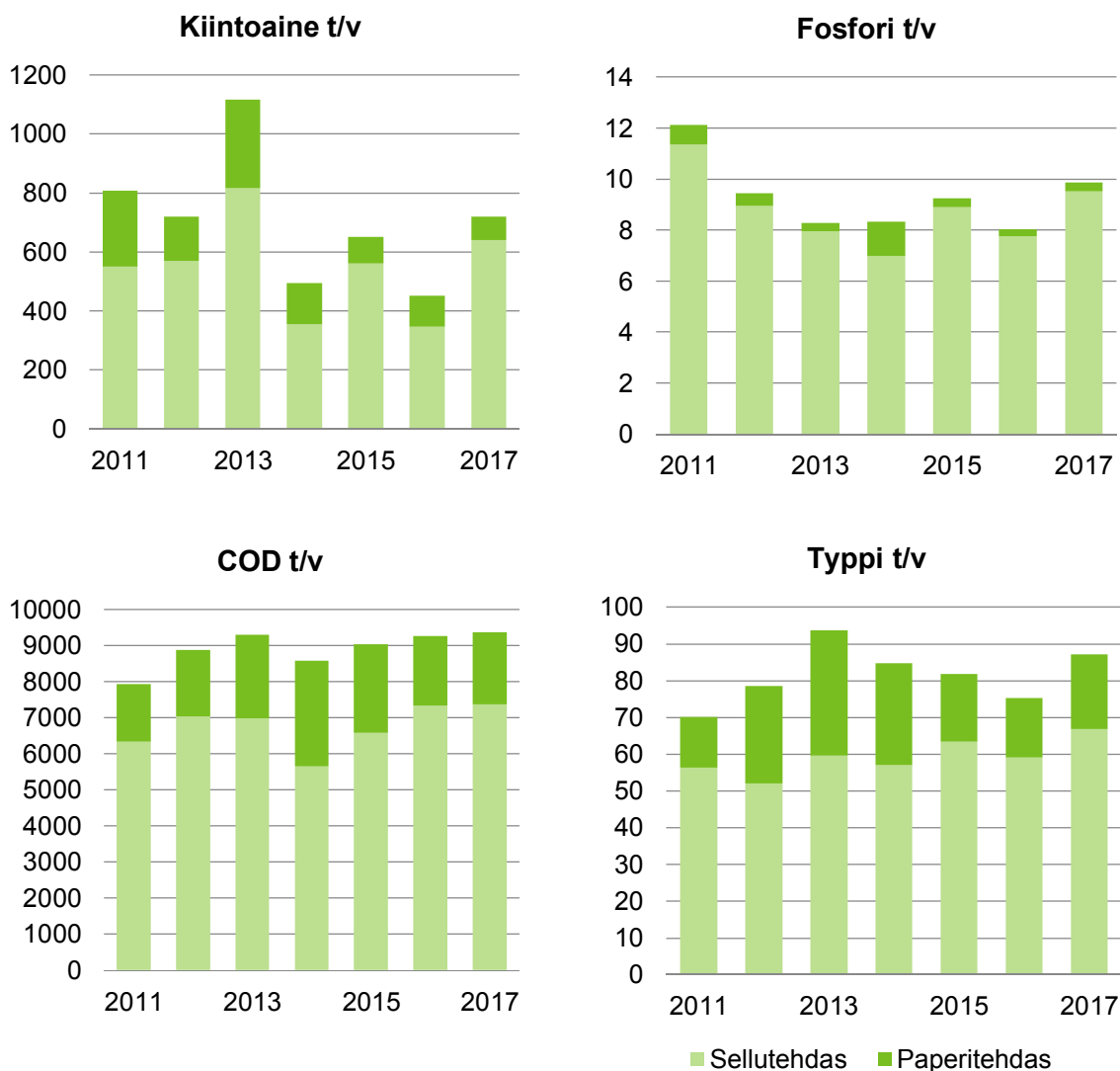
Sellutehtaalla on biologinen jätevedenpuhdistamo (aktiivilietelaitos), jossa on esiselkeytin (Ø50 m), ilmastusallas (36 000 m³) ja jälkiselkeytin (Ø60 m). Hydraulinen kapasiteetti on keskivirtaamalla 43 100 m³/d ja 54 600 m³/d maksimivirtaamalla.

Paperitehtaan jätevedet puhdistetaan mekaanisesti ja kemiallisesti esiselkeytyksellä (Ø33 m) ja kolmella rinnakkaisella flotaatioyksiköllä (á 65 m²).

Sellun ja paperin valmistuksesta aiheutuvat päästöt vesistöihin ovat lähinnä orgaanisen aineiden päästöjä, joita mitataan BOD- ja COD-arvoilla. Jätevedet sisältävät myös jon-

kin verran kiintoainetta ja ravinteita sekä pieniä määriä vesiympäristölle vaarallisia ja haitallisia yhdisteitä kuten orgaanisia klooriyhdisteitä.

Kuvassa 3-6 on esitetty Stora Enson Oulun tehtaan päästöt vesistöön vuosina 2011–2017. Vuosien 2012–2017 ravinnekuormitukset ovat olleet keskimäärin vajaat 9 t/v fosforia ja 84 t/v typpeä sekä noin 1 520 t/v biologisesti happea kuluttavaa ainetta (Taulukko 3-8). Kiintoainekuormitus on ollut keskimäärin tasoa 690 t/v. Sulfaattikuormitus on ollut keskimäärin noin tasolla 4 100 t/v (11,3 t/vrk). Mitatussa ja ympäristöluvan mukaisessa kuormituksessa ovat mukana myös häiriötilanteet sekä Nuottasaaren kemiantehtaiden (Synthomer Finland Oy ja Kraton Chemical Oy) kuormitukset.



Kuva 3-6. Tehtaalta vesistöön johdetut päästöt vuosina 2011–2017.

Taulukko 3-8. Stora Enson Oulun tehtaan kuormitus vesistöön vuosina 2012–2017.

	Kuormitus t/v				
	Kiintoaine	COD _{Cr}	Kok.P	Kok.N	BOD ₇
2012	720	8875	9,5	79	1032
2013	1116	9289	8,3	94	1766
2014	496	8574	8,3	85	1636
2015	650	9031	9,3	82	1661
2016	453	9257	8,0	75	1488
2017	719	9373	9,9	87	1530
2012–2017 t/v	692	9067	8,9	84	1519
2012–2017 t/vrk	1,9	24,8	0,024	0,229	4,2

Jäähdytys- ja hulevedet

Tehtaalta vesistöön erillisviemäröidyt jäähdytys- ja hulevedet ovat laadultaan pääosin puhtaita. Vesien laatua seurataan tarkkailulla. Jäähdytysveden keskimääräinen pitoisuustaso (vuonna 2014 keskimäärin kiintoainetta noin 4,5 mg/l, COD_{Cr} 26 mg/l O₂, kok.P 0,05 mg/l, kok.N 0,57 mg/l) on jonkin verran korkeampi kuin jokivedessä Oulujoen alueella. Prosessijätevesien kuormitukseen nähden jäähdytysvesien kuormitus on hyvin pieni, alle 0,1 %, ja siten myös vaikutus purkuvesistöissä voidaan arvioida merkityksettömäksi. Merkittävän osan jäähdytysvesikuormituksesta voidaan myös katsoa sisältyvän jo itsessään Oulujoen ainevirtaamaan, koska vedet otetaan Oulujoesta, eikä niiden laatu muutu tehtaalla.

Puukentällä on hulevesille kaksi purkureittiä. Toinen menee kuorimon pohjoispuolella ja toinen vesilaitoksen koillispuolella. Varastoitavaa puuainesta ei kastella ja iso osa sadevedestä imeytyy puuhun. Puukentän säännöllisellä puhtaanapidolla varmistetaan, ettei hulevesikanaaleiden kautta vesistöön ajaudu roskaa, hienoainesta tai puunkäsittelyn ajoneuvojen hydraulikkaöljyjä. Kaikissa puukentän koneissa on hätäöljyntorjuntavarusteet ja alueelta löytyy myös torjuntakalustoa. Purkupuutken suulle on asennettu öljyntorjuntapuomi, mikä estää mahdollisen öljyn päätyksen vesistöön.

Vesiympäristölle haitalliset ja vaaralliset aineet

Käytettäessä valkaisuissa klooria sisältäviä kemikaaleja, jätevedet sisältävät orgaanisesti sitoutuneita klooriyhdisteitä. Nykyään Stora Enson Oulun tehtaalla massa valkaisuun syrytysvalkaisimossa, jossa on kaksi klooridioksidivaihetta sekä hapella vahvistettu yksi alkalivaihe. Valkaisuun jälkeen klooridioksidijäännökset hävitetään natriumbisulfiitilla, joka on valmistettu tehtaan väkevien hajukaasujen rikkiyhdisteistä. Ennen valkaistun massan varastotorneja suoritetaan loppuvalkaisu peretikkahapolla.

Osa jätevesien mahdollisesti sisältämistä yhdisteistä on suoraan vesieliöstölle myrkyllisiä, kuten esimerkiksi väriaineet sekä vaahdon- ja limoittumisen estoaineet. Massa- ja paperitehtailla käytetään tehoaineina vesipuitteidirektiivin kansalliselle prioriteettilistalle otettuja aineita, kuten bronopolia limantorjunta-aineena. Lisäksi yhteisötason prioriteettilistalla olevia aineita kuten bentseeniä ja sen johdannaisia voidaan käyttää mm. väriaineissa.

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

Selvityksen (*Pöyry Finland Oy 2016a*) mukaan vaarallisten ja haitallisten aineiden asetuksen mukaisten metallien pitoisuudet Stora Enson tehtaalta lähtevissä jätevesissä

ovat olleet pieniä, osin pienempiä kuin tehtaalle otettavassa raakavedessä (Taulukko 3-9). Tilanteen ei arvioida muuttuvan tuotantos suunnan muutoksen jälkeen. Tuotannossa ei käytetä metalleja tai niiden johdannaisia ja mahdolliset vähäiset metallipäästöt ovat peräisin puuraaka-aineesta.

Jäähdytysvesien pitoisuudet alittavat vesistöille asetetut ympäristölaatu normit (Taulukko 3-9 ja Taulukko 3-10), mutta jätevesissä metalleja on runsaammin kuin jäähdytysvesissä. Jätevesien elohopean tai kadmiumin pitoisuudet eivät ylitä suurimpia sallittuja päästöraja-arvoja (VNa 868/2010). Jätevesien elohopeapitoisuus on ollut lähes poikkeuksetta määritysrajaa pienempi, mutta yksittäisiä määritysrajan ylittäviä pitoisuuksia on mitattu satunnaisesti. Ne eivät kuitenkaan ole peräisin tehtaan prosessista, koska siinä ei käytetä elohopeaa sisältäviä aineita. Satunnaiset elohopeapitoisuudet voivat olla lähtöisin alueen muusta toiminnasta tai alueen toimintahistoriasta. Lähtevien jätevesien lyijypitoisuudet alittavat vesistöille asetetut ympäristölaatu normit. Nikkelin keskimääräinen pitoisuus ylittää sisävesien ympäristölaatu normin AA-EQS lievästi, mutta alittaa rannikkovesille asetetun ympäristölaatu normin (Taulukko 3-9 ja Taulukko 3-10). Maksimipitoisuudet alittavat suurimmat sallitut pitoisuudet (MAC-EQS). Asetuksen 1308/2015 mukaisesti metallien EQS-arvot on asetettu liukoisille, ja lisäksi lyijyn ja nikkelin osalta biosaataville, pitoisuuksille. Stora Ensolta lähtevistä jätevesistä mitatut pitoisuudet (Taulukko 3-9) ovat kuitenkin kokonaispitoisuuksia, joten liukoisten tai biosaatavien pitoisuuksien EQS-arvojen ylittyminen vesistössä on epätodennäköistä.

Taulukko 3-9. Stora Enso Oyj:n Oulun tehtaan raakaveden sekä prosessi- ja jäähdytysvesien metallipitoisuudet vuosina 2013–2014.

		Cd	Pb	Ni	Hg
		µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Raakavesi	keskiarvo	< 0,1	0,37	2,0	< 0,5
	maksimi	0,15	0,98	8,1	< 0,5
Jäähdytysvedet (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 (kanaalit 1, 2.1, 2.2, 3 ja 8)	keskiarvo	0,35	0,48	5,8	-
	maksimi	1,60	1,80	33	4,0

Taulukko 3-10. Metallien ympäristölaatu normit asetuksen 1308/2015 mukaisesti. AA = pitoisuuden vuosikeskiarvo, MAC = maksimipitoisuus.

		Vesiympäristölle vaaralliset ja haitalliset aineet (Vna 1308/2015)	
		AA-EQS	MAC-EQS
Sisävedet			
Cd	µg/l	≤0,08-0,25	≤0,45–1,5
Hg	µg/l		0,07
Ni	µg/l	4 ¹⁾	34
Pb	µg/l	1,2 ¹⁾	14
Rannikkovedet			
Cd	µg/l	0,2	≤0,45–1,5
Hg	µg/l		0,07
Ni	µg/l	8,6	34
Pb	µg/l	1,3	14

1) biosaatava pitoisuus

3.7.2 Hankkeesta aiheutuvat muutokset

Taulukossa 3-11 on esitetty muutokset tehtaan jätevesien muodostumisessa ja käsittelyssä.

Taulukko 3-11. Tehtaan jätevesien muodostumiseen ja vesien käsittelyyn liittyvät muutokset.

Toiminto	Muutos nykyiseen
Kuorimo	Kuoripuristimen suodos sellutehtaan haihduttamoon jätevedenpuhdistamon sijaan
CTMP-laitos	Prosessivedet sellutehtaan haihduttamoon Tiiviste- ja huuhteluvedet käsiteltäväksi sellutehtaan jätevedenpuhdistamoon
Kartonkitehdas	Tuotantosuunnan muutoksesta johtuen vesien kierrätysaste alhaisempi ja kartonkitehtaan jätevedenpuhdistamolle johdettavaa jätevettä muodostuu enemmän
Voimalaitoksen kattila K3	Märkäpesurin vesi sellutehtaan jätevedenpuhdistamoon
Voimalaitoksen kattila K4	Lattia- ja pesuvedet sellutehtaan jätevedenpuhdistamoon

Kartonkitehtaan jätevedenkäsittelymenetelmää parannetaan rakentamalla nykyisen kemiallis-mekaanisen puhdistuksen lisäksi uusi biologinen käsittely. Laitos sisältää kaksi MBBR-yksikköä (Moving Bed Biofilm Reactor), ravinteiden annostelun, tarvittavat flotaatioyksiköt ja lietteen poistojärjestelyt sekä jäteveden jäähdytyslaitteiston. Jätevesien purkupaikat säilyvät entisellään.

Taulukossa 3-12 on esitetty tehtaalta vesistöön johdettu kuormitus nykytilanteessa ja tuotantosuunnan muutoshankkeen myötä. Muutoshankkeen osalta taulukon luvut ovat suunnittelun pohjalta tehdyt arviot hyvin toimivan puhdistuksen kuormituksesta vuosikeskiarvoina esitettynä. Arviossa ei ole mukana hetkellisiä poikkeus- ja häiriötilanteita.

Tehtaan kokonaisjätevesimäärä nousee nykytasosta 13 %. Jätevesimäärän noususta huolimatta tehtaan vesistökuormitus pienentyy kiintoaineen osalta 16 % ja orgaanisen happea kuluttavan aineen osalta noin 40 %. Fosforikuormitus pysyy nykyisellä tasolla tai laskee hieman. Typpikuormitus tehtaalta on ollut viimeisten kuuden vuoden keskiarvona noin 230 kg vuorokaudessa, mihin verrattuna kokonaiskuormitus voi jatkossa olla hieman suurempaa. Typpikuormituksen kasvu johtuu kartonkitehtaalla käyttöönotettavasta biologisesta puhdistusprosessista, mikä edellyttää toimiakseen typpiravinteiden käyttöä. Tuotannon kasvaessa tehtaan kokonaistuotantoon suhteutetut ominaispäästöt (päästöt tuotetonnin kohti) kuitenkin pienenevät orgaanisen aineen osalta noin 50 % ja fosforin osalta yli 20 %.

Taulukko 3-12. Tehtaalta vesistöön kohdistuva jätevesikuormitus (nykytaso ja VE1).

	Yksikkö	v. 2012–2017	VE1
Virtaama	m ³ /vrk	54 702	62 000
Kiintoaine	t/vrk	1,9	1,6
COD	t/vrk	24,8	14,7
Typpi	kg/vrk	229	250
Fosfori	kg/vrk	24	22

Sellutehtaan ja paperitehtaan kuormitukset on taulukossa laskettu yhteen eli tehtaita tarkastellaan yhtenä kokonaisuutena. Sellutehtaan jätevedet muodostavat noin 55 %

kiintoaine-, COD- ja typpikuormituksista. Fosforikuormituksesta noin 77 % aiheutuu sel-lutehtaan jätevedenpuhdistamolta. Jätevesien metallipitoisuuksissa ei arvioida tapahtu-van olennaisia muutoksia nykytilaan nähden.

Jäähdytys- ja hulevedet

Jäähdytysveden käyttö kasvaa tuotantosuunnan muutoshankkeessa noin 20 % nyky-tasosta (Taulukko 3-7). Jäähdytysvesien sekä vesistöön johdettavien hulevesien laa-dun arvioidaan pysyvän nykyisellä tasolla. Hulevesien määrään, laatuun ja johtamiseen ei ennakoida merkittäviä muutoksia.

Jäähdytys- ja jätevesien lämpökuorman on nykytilanteessa laskettu olevan talviaikaan noin 118 MW ja kesällä 168 MW. Luvuissa ovat mukana myös tehdasalueen kemian-tehtaiden purkuvedet. Tuotannon muutoshankkeen myötä jäähdytyksen tarve sellu- ja kartonkitehtailla kasvaa ja myös jätevesimäärä kasvaa, joten vesistöön kohdistuva lämpökuorma nousee 20–30 % (Taulukko 3-13). Purkuvesien lämpötila tulee olemaan talvella keskimäärin 20 astetta ja kesällä noin 34 astetta lämpötilan hieman vaihdelles-sa purkukanaalista riippuen.

Taulukko 3-13. Tehdasalueen purkuvesien lämpökuorma (nykytilanne ja VE1).

Jäähdytysvesi	Yksikkö	Nykytilanne		VE1	
		Talvi	Kesä	Talvi	Kesä
Lämpökuorma	MW	118	168	143	217
Lämpötila	°C	16,8	30,5	20,0	33,6

Vesiympäristölle haitalliset ja vaaralliset aineet

Tuotantosuunnan muutoksen myötä sellun valkaisu jää pois, joten kloorattuja val-kaisukemikaaleja ei tehtaalla enää käytetä. Biosidien ja limantorjunta-aineiden käyttö-määriin ei ennakoida muutoksia, mutta valmisteet voivat vaihtua prosessin vaateita vastaavaksi. Muita olennaisia muutoksia nykytilanteeseen ei tässä suunnitteluvaihees-sa ole arvioitu tulevan vesiympäristölle haitallisten ja vaarallisten aineiden osalta.

3.8 Päästöt ilmaan

3.8.1 Nykytilanne

3.8.1.1 Savukaasupäästöt

Taulukossa 3-14 on esitetty Stora Enso Oyj:n Oulun tehtaan päästöt ilmaan vuosina 2013–2017. Suurin osa Oulun tehtaan hiukkaspäästöistä ja kaikki haisevien rikkiyhdis-teiden päästöt tulevat sellutehtaalta. Kiinteän polttoaineen kattilalta K3 tulee puolestaan suurin osa typen oksideista ja rikkidioksidista. Nykyiset pelkistyneiden rikkiyhdisteiden (TRS) päästöt aiheutuvat lähinnä soodakattilasta ja laimeiden hajukaasujen käsittelyn ja polton ohituksesta. Hetkelliset korkeat TRS-päästöt aiheutuvat hajukaasujen keräily- ja käsittelyjärjestelmän häiriöistä ja poikkeustilanteista.

Hiilidioksidipäästöjä Oulun tehtaalta aiheutuu piippupäästöjen lisäksi liikenteestä. Suu-rin osa liikenteen hiilidioksidipäästöistä on peräisin biopolttoaineiden ja raaka-aineiden kuljetuksesta.

Taulukko 3-14. Stora Enso Oyj:n Oulun tehtaan vuotuiset päästöt ilmaan v. 2013–2017 päästölähteittäin eriteltynä.

Päästö		Päästölähde	2013	2014	2015	2016	2017	2013–2017
Hiukkaset	t/v	Soodakattila	40	39,1	37,2	66,5	67,6	50,1
		Meesauuni	3,9	2,1	1,9	2,9	17,7	5,7
		Sellutehdas yhteensä	43,9	41,2	39,1	69,4	85,3	55,8
		Kattila 3	6,8	4,2	3,4	5,3	4,1	4,8
		Puujätekatilla	0,3	0,3	0,4	0,2	0,2	0,3
		Öljykattila	0,6	0,2		*)	*)	*)
		Voimalaitos yhteensä	7,7	4,7	3,8	5,5	4,3	5,2
		Oulun tehdas yhteensä	51,6	45,9	42,9	74,9	89,6	61,0
Typen oksidit	t/v	Soodakattila	381	391	473	566	448	452
		Meesauuni	106	100	84	96	96	96
		Hajukaasukattila	12	13	11	5	7	10
		Sellutehdas yhteensä	499	504	568	667	551	558
		Kattila 3	666	639	575	580	494	591
		Puujätekatilla	11	9	9	7,8	7,7	8,9
		Öljykattila	1	1	1	*)	*)	*)
		Voimalaitos yhteensä	678	649	585	588	502	600
		Oulun tehdas yhteensä	1269	1242	1237	1341	1140	1245
Rikkidioksidi	t/v	Soodakattila	12,8	13,4	13,5	16,7	10,7	13,4
		Meesauuni	0,5	0,5	0,5	0,7	0,7	0,6
		Valkaisu	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
		Hajukaasukattila	0,06	0,06	0,07	0,06	0,06	0,06
		Sellutehdas yhteensä	13,4	14,0	14,2	17,4	11,4	14,1
		Kattila 3	369	352	351	333	331	347
		Puujätekatilla	3,9	5,3	5,2	3,0	4,1	4,3
		Öljykattila	3,3	0,8	1,1	*)	*)	*)
		Voimalaitos yhteensä	376	358	357	336	335	352
		Oulun tehdas yhteensä	390	372	371	354	347	367
Haisevat rikkiyhdisteet (TRS)	tS/v	Soodakattila	4,2	3,4	3,7	3,6	4,5	3,9
		Meesauuni	1,0	1,4	1,4	1,0	1,1	1,2
		Laimaiden kaasujen ohitus	3,3	2,3	3,1	1,0	1,8	2,3
		Hajukaasukattila	0,9	0,9	0,9	0,9	1,7	1,0
		Hajapäästöt	0,1	0,3	0,2	0,7	0,2	0,3
		Sellutehdas yhteensä	9,6	8,3	9,3	7,1	9,3	8,7
Hiilidioksidi (CO ₂)	1000 t/v	uusiutuvista polttoaineista	1267	1294	1110	1233	1180	1217
		fossiilista polttoaineista	256	241	260	222	238	244

*) Öljykattila poistui käytöstä 31.12.2015

Kuvassa 3-7 on esitetty tehtaalta ilmaan johdettujen päästöjen kehitys vuosina 2011–2017. Soodakattilan kolmannen sähkösuodattimen käyttöönoton (vuosi 2006) jälkeen tehtaan hiukkaspäästöt ovat olleet vuoteen 2015 asti noin 40–50 tonnia vuodessa, mutta vuosina 2016 ja 2017 hiukkaspäästöt ovat olleet suurempia.

Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden (TRS) päästöt vaihtelevat nykyään noin tasolla 9–10 tonnia vuodessa. Päästömäärään vaikuttaa eniten tehtaan käyntiaste. Ylös- ja alasajo-tilanteissa riski hajupäästöille on normaalia tasaista tuotantotilannetta suurempi.

NO_x-päästö riippuu käytetyistä polttoaineista. Puun polton lisääminen voimalaitoksella pääsääntöisesti vähentää tehtaan typenoksidipäästöä. Suurin rikkidioksidin lähde on voimalaitoksen kattila ja myös sen päästön suuruuteen vaikuttavat käytetyt polttoaineet. Myös rikkidioksidin osalta puun polton lisääminen näkyy pienempänä SO₂-päästönä.

Tällä hetkellä hiukkaspäästöjen kokojakaumasta ei ole olemassa mittaustietoa. Loka-kuussa 2018 suoritetaan tämänhetkisten päästöasteiden osalta ilmapäästöjen mittaukset, joiden yhteydessä otetaan savukaasuista pölynäytteet hiukkaskokojakauma (PM_{2,5} ja PM₁₀) -tarkastelua varten.

Oulun tehtaan ympäristölupapäätösten (70/07/2 ja 71/2015/1) mukaiset luparajat ilmaan johdettaville päästöille on alitettu selvästi. Luparajoja ei ole määrätty kokonaispäästöinä, vaan lupaehtojen toteutumista seurataan savukaasujen pitoisuusmittauksilla.



Kuva 3-7. Tehtaalta ilmaan johdetut päästöt vuosina 2011–2017.

3.8.1.2 Päästöjen vähentämistekniikat

Kattilan K3 savukaasujen puhdistus tapahtuu kolmekammioisen sähkösuotimen avulla. Savukaasut johdetaan 125 metriä korkeaan piippuun. Kattila K3 kuuluu suurten polttolaitosten päästöjä koskevan SUPO-asetuksen piiriin. Asetuksen päästövaatimusten edellyttämänä kattilan savukaasujen puhdistusprosessiin ja päästömittauksiin on jo tehty parannuksia, ja parannustoimenpiteitä jatketaan tarpeen mukaan rikkidioksidi- ja typenoksidipäästöjen vähentämiseksi myös lähivuosina.

Vuoden 2017 lopussa voimalaitoksen kattilalla K3 otettiin käyttöön SNCR-menetelmä eli selektiivinen ei-katalyyttinen typenpoistomenetelmä. Menetelmän tarkoituksena on vähentää kattilan typenoksidipäästöjä ilmaan ja varmistaa että kattila täyttää suurille polttolaitoksille asetetut päästörajat typenoksidien osalta. SNCR-menetelmässä ureaa tai ammoniakivettä ruiskutetaan tulipesään, jotta polttoprosessissa muodostuvat typenoksidit saataisiin pelkistettyä typeksi ja vedeksi. Marraskuusta 2017 alkanut urearuiskutuksen käyttö on laskenut typenoksidien päästöä selvästi; käyttöönoton jälkeen typenoksidien pitoisuustaso on ollut noin 25 % matalampi kuin aiemmin.

Soodakattilan savukaasujen puhdistus tapahtuu kolmen sähkösuotimen avulla. Soodakattilan savukaasuihin sisältyy myös hajukaasukattilan savukaasut, jotka johdetaan soodakattilan savukaasupesurille.

Meesauunin savukaasut puhdistetaan kahden 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. Meesauunissa on poltettu viime vuosina paperitehtaan jätevesilietettä (opasakka) ostokalkin korvikkeena.

3.8.1.3 Hajupäästöt

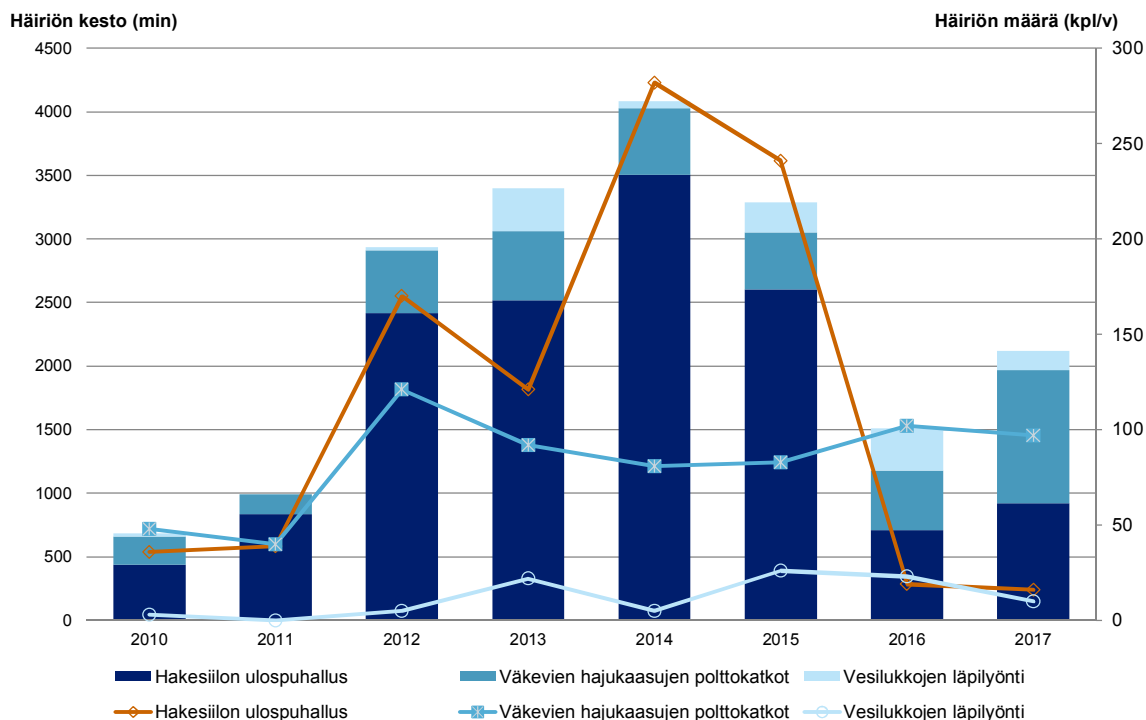
Prosessin eri osissa muodostuvat väkevät hajukaasut poltetaan normaalissa tuotantotilanteessa hajukaasukattilassa. Jos hajukaasukattilaan tulee häiriö, väkevät hajukaasut ohjautuvat soodakattilaan. Mikäli soodakattilassa ei ole edellytyksiä poltolle, esimerkiksi alas- ja ylösajotilanteissa, hajukaasuja voidaan nykytilanteessa joutua ohjaamaan käsittelemättöminä ulos.

Laimeat hajukaasut haihduttamolta, mäntyöljykeittämöltä, soodakattila-alueelta ja mas-saosastolta kerätään ja poltetaan soodakattilassa. Poltto on mahdollista normaalissa tuotantotilanteessa, kun mustalipeän virtaus soodakattilaan on vähintään 15 l/s. Poikkeustilanteissa laimeita hajukaasuja voidaan joutua ohjaamaan osittain tai kokonaan ohi polton.

Hajukaasukattilan savukaasujen rikkidioksidi otetaan talteen natriumbisulfiitti-liuoksena lipeällä pesemällä. Kaasut yhdistetään tämän jälkeen soodakattilan savukaasuihin ennen pesuria. Nykyisen hajukaasukattilan polttovarmuus on vuosien saatossa heikentynyt.

Tehtaalla merkittävimmät hajupäästön aiheuttajat ovat hakesiilon ulospuhallus, väkevien hajukaasujen polton katkokset ja vesilukkojen läpilyönnit (Kuva 3-8). Myös laihojen hajukaasujen polttokatkokset aiheuttavat hajua, mutta eivät samalla voimakkuudella kuin väkevät. Jonkin verran hajua aiheutuu hajapäästönä ajoittain myös tehtaan biologisesta jätevedenpuhdistamosta sekä kuorikasasta ja hakesiilon höngistä.

TRS-yhdisteiden kokonaispäästöt ovat suurimmat soodakattilassa. Soodakattilan savukaasuissa TSR-pitoisuuksia on jatkuvasti, mutta niistä ei aiheudu hajua, koska pitoisuus on polton jälkeen matala. Myöskään poikkeustilanteissa (ylös- ja alasajo) soodakattilan TSR pitoisuudet eivät ole aiheuttaneet havaittavia hajuhaittoja, Savukaasut kulkeutuvat soodakattilan piipusta korkealle ja sekoittuvat hyvin ylemmissä ilmakerroksissa.



Kuva 3-8. Hajupäästöjen käsittelyhäiriöiden kesto (minuutteina vuodessa, pylväät) ja häiriötilanteiden määrä vuodessa (viivadiagrammit) v. 2010–2017.

3.8.2 Hankkeesta aiheutuvat muutokset

Taulukossa 3-15 on esitetty tehtaan piippupäästölähteet sekä niihin liittyvät muutokset hankevaihtoeto VE1:ssä.

Taulukko 3-15. Tehtaan savu- ja hajukaasun piippulähteet (TRS) ja niihin liittyvät muutokset.

Piippupäästöt	Savukaasu	TRS	Muutokset hankkeessa
Soodakattila	x	x	Säilyy nykyisellään, kapasiteetin kasvu
Meesauuni	x	x	Säilyy nykyisellään, kapasiteetin kasvu
Voimalaitoksen kattila K3	x		Savukaasujen käsittelyä tehostetaan
Voimalaitoksen kattila K4	x		Uusi päästölähde, uudet savukaasujen käsittelyjärjestelmät
Uusi hajukaasukattila	x	x	Uusi päästölähde
Vanha hajukaasukattila	x	x	Poistuva päästölähde

3.8.2.1 Savukaasupäästöt

Voimalaitoksella lisätään energiantuotantoa, mutta savukaasujen ominaispäästöt ovat edelleen parhaan käyttökelpoisen tekniikan vaatimusten määrittämällä tasolla. Savukaasujen puhdistusta tehostetaan rikki- ja typpipäästöjen vähentämiseksi. Kuorman kasvaessa ilmaan johdettavat kokonaispäästöt saattavat kuitenkin osin kasvaa. Soodakattilan ja meesauunin toiminta ei merkittävästi muutu nykytilanteesta ja niiden ominaispäästöt ilmaan pysyvät nykyisellä tasolla, mutta absoluuttinen määrä saattaa osin kasvaa kuorman kasvaessa. Savukaasuja tulee myös uudesta hajukaasukattilasta.

Tehtaan ilmapäästöt tuotantomuutoksen jälkeen vuositason arvioituna on esitetty taulukossa 3-16. Päästöt on arvioitu BAT-päätelmissä määritetyn ylärajan mukaisesti, eli

arvio kuvaa suurinta mahdollista normaalitoiminnan päästötasoa. Käytännössä normaalitoiminnassa päästötasot jäävät näitä vaikutusten arvioinnissa käytettyjä päästötasoja matalammiksi. Arviot savukaasupäästöistä tarkentuvat suunnittelun edetessä. BAT-päätelmien päästöraja-arvot eivät ole voimassa poikkeus- ja häiriötilanteissa. Paras käyttökelpoinen tekniikka (BAT) on määritetty BAT-päätelmissä, jotka on laadittu erikseen sellu- ja paperituotannolle (PP-BAT) sekä suurille polttolaitoksille (LCP-BAT).

Kokonaisuutena typenoksidi-, rikkidioksidi- ja hiilidioksidipäästöjen arvioidaan olevan lähellä nykyistä päästötasoa tai hieman niitä pienempiä jo BAT-päätelmien mukaisella suurimmalla pitoisuudella arvioituna. Tuotannon muutoksesta aiheutuvat hiukkaspäästöt kuitenkin kasvaisivat selvästi, mikäli niitä arvioidaan BAT-päätelmien ylärajan mukaisesti. Käyttämällä korkeinta mahdollista hiukkaspitoisuutta vaikutusten arvioinnissa saadaan arviointiin varmuutta siten, ettei päästöjä missään tilanteessa aliarvioida.

Taulukko 3-16. Tehtaalta ilmaan johdettavat kokonaispäästöt (nykytilanne ja arvioitu VE1).

	Yksikkö	Nykytilanne	VE1
Hiukkaset	t/v	61	205
NO _x	t/v	1 245	1 193
SO ₂	t/v	367	347
CO ₂ (foss.)	t/v	243 500	236 200

3.8.2.2 Hajupäästöt

Hajukaasujen keräystä ja käsittelyä tehtaalla parannetaan hankkeessa merkittävästi (Taulukko 3-17). Hajukaasujen keräykseen lisätään kohteita, jolloin keräysaste paranee ja tehtaalle rakennetaan uusi nykyistä suurempi hajukaasukattila. Suunniteltujen parannustoimien johdosta hajukaasujen käsittelyvarmuuden arvioidaan parantuvan merkittävästi. Muutostyöt toteutetaan seisokin aikaan, jolloin hajupäästöjä ei rakentamistöiden aikana ennakoita aiheutuvan.

Taulukko 3-17. Hajukaasujen keräilyyn ja käsittelyyn tehtävät muutokset.

Muutokset hankkeessa
Kokonaan uusi, suurempi hajukaasukattila, joka kykenee käsittelemään suuremmat väkevien hajukaasujen virtaukset myös poikkeustilanteissa.
Kaksi erillistä varapolttopaikkaa väkeville hajukaasuille: soodakattila sekä voimalaitoksen kattila K3 tai K4.
Haihduuttamon laimeille hajukaasuille uusi kaksiportainen järjestelmä, jossa kaasut voidaan polttaa joko hajukaasukattilassa tai soodakattilassa.
Hakesiilot liitetään laimeiden hajukaasujen keräilyjärjestelmään. Hake lämmitetään puhtaalla höyryllä, mikä vähentää hajun häiriöpäästöjen esiintymistä (nykyisin lämmitys mustalipeän sekundärihöyryllä). Vaihtoehtoisesti hakkeen lämmitykseen menetelmä, jonka kapasiteetti mahdollistaa hakkeen lämmittämisen vyöhykkeittäin, mikä pienentää hajukaasujen läpilyönnin todennäköisyyttä merkittävästi nykyisestä.

Väkevät hajukaasut

Kaikki sellutehtaalla muodostuvat väkevät hajukaasut ovat jo nykyisellään keräilyyn piirissä. Haihduttamon uusinnan myötä keräilyyn piiriin tulee uusia keräilykohteita mustalipeän ja CTMP-prosessiveden haihdutuksesta. Lisäksi likaislauhteet siirretään väkevien hajukaasujen keräilyyn piiriin laimeiden hajukaasujen keräilyyn puolelta.

Tehtaalle rakennetaan uusi nykyistä suurempi hajukaasukattila, joka kykenee käsittelemään suuremmat väkevien hajukaasujen virtaukset myös poikkeustilanteissa.

Mikäli hajukaasukattila on häiriön vuoksi poissa toiminnasta, hajukaasut ohjataan soodakattilaan polttoon. Toisena varapolttopaikkana toimii kattila K3 tai K4. Normaalissa tuotantotilanteessa hajukaasut voidaan aina polttaa varapolttajärjestelmässä, mutta poikkeustilanteissa, sekä alas- ja ylösajotilanteissa, hajukaasuja voidaan edelleen josain erittäin poikkeuksellisessa tilanteessa joutua ohjaamaan käsittelemättöminä ulos.

Laimeat hajukaasut

Laimeita hajukaasuja kerätään haihduttamolta mustalipeän ja CTMP-prosessiveden haihdutuksesta, mäntyöljykeittämöltä, soodakattila-alueelta sekä massaosastolta, ja ne ohjataan polttoon. Aiemmin kaikki laimeat hajukaasut poltettiin soodakattilalla, jossa polttaminen on mahdollista vain kun lipeän syöttömäärä kattilaan on normaalilla tuotantotasolla. Jatkossa haihduttamon laimeat hajukaasut voidaan polttaa kaksiportaisella järjestelmällä, jossa kaasut poltetaan joko hajukaasukattilassa tai soodakattilassa. Tämä parantaa hajuhaittojen hallintaa sellun seisokkitilanteissa. Sellutehtaan käynnistyksessä haihduttamon on käynnistyttävä ennen soodakattilaa, jolloin hajukaasuille ei aiemmassa tilanteessa ollut polttomahdollisuutta ennen kuin soodakattila oli saatu normaaliin tuotantotilaan. Uudessa tilanteessa poltto tapahtuu hajukaasukattilassa, joka on käytettävissä myös käynnistyksen aikana.

Muiden laimeiden hajukaasujen osalta polttopaikkana säilyy soodakattila. Valkaisun loppumisen myötä keräilystä jää pois happivalkaisun höngät, ja likaislahdesäiliö siirtyy laimeiden hajukaasujen järjestelmästä väkevien hajukaasujen keräilyjärjestelmän piiriin. Laimeiden hajukaasujen keräilyjärjestelmä laajenee kattamaan myös hakesiilon tai vaihtoehtoisen hakesiilo/imeytystornin hönkien keräilyyn. Mikäli hakesiilo on jatkossa käytössä, lämmitetään hake jatkossa puhdashöyryllä, mikä vähentää hajun häiriöpäästöjen esiintymistä sekä mahdollistaa hakesiilossa muodostuvien laimeiden hajukaasujen keräilyyn ja johtamisen poltettavaksi. Vaihtoehtoisesti hake käsitellään menetelmällä, jonka kapasiteetti mahdollistaa hakkeen lämmittämisen vyöhykkeittäin, mikä pienentää hajukaasujen läpilyönnin todennäköisyyttä merkittävästi nykyisestä. Kumpikin menetelmä on parhaan käyttökelpoisen tekniikan mukaisia.

Soodakattilan liuottajan hönkä pestään liuottajan hönkäpesurilla jonka jälkeen kaasut ohjataan soodakattilan savukaasupesurin syöttöpuolelle. Mittausten mukaan savukaasupesurille menevien kaasujen pitoisuudet ovat pieniä, eivätkä ne aiheuta lähialueelle hajuhaittaa.

Pelkistyneet rikkiyhdisteet

Pelkistyneiden, mahdollisesti hajua aiheuttavien, rikkiyhdisteiden (TRS) päästöt vuositasolla eri päästölähteistä on esitetty taulukossa Taulukko 3-18. Soodakattilan ja meesaunun TRS-yhdisteiden ominaispäästöt pysyvät nykyisellä tasolla tuotantomuutoksen jälkeen, mutta tuotannon kasvaessa kokonaispäästö nousee. Soodakattilan ja meesaunun TRS-päästöt eivät kuitenkaan normaalitilanteessa aiheuta tehtaan ympäristössä hajuhaittaa, koska polton jälkeinen pitoisuus on pieni ja päästökorkeus on suuri. Myöskään nykytilanteessa soodakattilan ja meesaunun normaalikäynnin päästöä ei pysty havaitsemaan hajuna ympäristössä.

Taulukko 3-18. Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden päästöt ilmaan päästölähteittäin jaoteltuna (nykytilanne sekä arvioitu VE1).

	Yksikkö	Nykytilanne	VE1
Soodakattila	t S/v	3,9	6,0
Meesauuni	t S/v	1,2	1,8
Häiriöpäästöt:			
Laimeiden ohitus	t S/v	2,3	1,0
Väkevien ohitus	t S/v	1,0	0,4
Hakesiilon puhallus	t S/v	0,3	0,1

Lähialueilla ajoittain esiintyvään hajuhaittaan vaikuttavat eniten häiriötilanteiden päästöt. Hajukaasujen käsittelyjärjestelmän ohitusten ja muiden hajapäästölähteiden TRS-päästöt pienentyvät parannustoimenpiteiden johdosta merkittävästi nykyisestä. Hakesiilon häiriöpäästöt vähenevät.

3.9 Sivutuotteet ja jätteet

3.9.1 Nykytilanne

Määrältään merkittävimpien sivutuotteiden ja jätteiden määrät ja sijoitus vuonna 2017 on kuvattu taulukossa 3-19. Prosessissa muodostuvat jätteet ovat luonteeltaan pääosin tavanomaisia jätteitä.

Sivutuotteet

Myytäviä sivutuotteita ovat raakamäntyöljy ja tärpähti, jotka myydään niitä jatkojalostaville kemiantehtaille. Muita toiminnassa nykyään syntyviä sivutuotteita ovat kuorimolla syntyvä kuori, sellutehtaan kalkkikierrosta poistettava kalkki, voimalaitoksen lentotuhka ja paperitehtaan jätevesiliete, eli ns. opasakka. Kyseiset jakeet hyödynnetään muiden tuotteiden tavoin sellaisenaan joko omassa toiminnassa tai tehtaan ulkopuolella.

Jätteet

Tehtaalla syntyviä jätteitä ovat käytöstä ja kunnossapidosta syntyvät jätteet sekä yhdyskuntajäte. Määrä ja laatu ovat vastaavia kuin nykyisessä toiminnassa. Jätehierarkian mukaisesti kaikki hyötykäyttöön kelpaava jäte kierrätetään ja hyötykäyttöön kelpaamaton jäte toimitetaan loppusijoitukseen. Tehtaalla ei välivarastoida jätteitä. Tehtaan oma teollisuuskaatopaikka on suljettu ja muille kaatopaikoille loppusijoitettavan jätteen määrä pyritään minimoimaan. Vaarallisia jätteitä (mm. jäteöljyt, öljyiset vedet, kiinteät öljyiset jätteet, kemikaalijätteet, loisteputket, paristot ja akut) muodostuu tehtaalla normaalissa toiminnassa. Vaaralliset jätteet varastoidaan niille tarkoitetuissa astioissa ja tiloissa. Vaaralliset jätteet toimitetaan käsiteltäväksi yhtiölle, jolla on toimintaansa asianmukaiset luvat.

Tuhkaa ja puunkäsittelyn rejektiä voidaan tyypillisesti hyödyntää maisemointimateriaalina. Oulun tehtaan voimalaitoksen tuhka menee pääsääntöisesti ulkopuoliselle toimijalle lannoitevalmistuksen raaka-aineeksi silloin kun sen laatu täyttää lannoitelain vaatimukset. Sellutehtaalta jäävä keittymätön oksa puolestaan menee ulkopuoliselle toimijalle kompostoitavaksi. Biologisen jätevedenpuhdistamon toiminnassa syntyvät lietteet ja muussa omassa toiminnassa syntyvä kuituperäinen jäte voidaan hyödyntää energiana omassa voimalaitoksessa (kattila K3). Muut energiajätejakeet toimitetaan ulkopuoliselle käsittelijälle lajiteltavaksi energiahyötykäyttöön. Myös tehtaan huolto- ja toimistotöissä muodostuvista jätteistä suuri osa hyödynnetään materiaalikierrätyksessä (mm. paperi, pahvi, metalli).

Taulukko 3-19. Tehtaan sivutuotteet ja merkittävimmät jätemäärät vuonna 2017.

Sivutuotteet ja jätteet	Syntypaikka	Määrä 2017 (t/v)	Sijoitus/hyötykäyttö
Raakamäntööljy	Sellutehdas	20 050	Myyntiin (Kraton Chemical Oy)
Tärpätti	Sellutehdas	934	Myyntiin
Kuori	Kuorimo	63 518	Poltto omalla voimalaitoksella
Tuhka			
- lentotuhka (K3)	Voimalaitos	12883	Lannoitteeksi, maarakentamiseen
- pohjatuhka (K3)	Voimalaitos	1083	Maarakentamiseen
- arinatuhka (PJK)	Voimalaitos	ei mitata	Uudelleenpoltto voimalaitoksella K3
Opasakka	Paperitehdas	14605	Kierrätys tehtaalla (kalkin korvaus), maarakentaminen, kompostin valmistus (kalkitusaine)
Soodasakka	Sellutehdas	2373	Kierrätys tehtaalla (jätevedenkäsittely), loppusijoitus Veitsiluodon kaatopaikalle
Jätevesiliete	Sellutehdas	2 490	Poltto voimalaitoksella K3 kuoren seassa
Polttokelpoiset jakeet	Koko tehdas	223	Poltto omalla voimalaitoksella K3
Biojakeet			
- nappulaoksa, kuori-kiviseos	Sellutehdas	281	Kompostinvalmistus
- turvejäte	Voimalaitos	72	Mullan valmistus
- biojäte	Koko tehdas	22	Kompostinvalmistus
Sekajäte	Koko tehdas	553	Lajittelu, jätteenpolttolaitos
Vaaralliset jätteet			
- akut, paristot, SER, loisteputket	Koko tehdas	4	Vaarallisen jätteen käsittely
- kemikaalit, liuottimet, maalit, värit, liimat	Paperitehdas	29	Vaarallisen jätteen käsittely
- jäteöljy, öljyiset jätteet	Koko tehdas	93	Vaarallisen jätteen käsittely
Muut jakeet			
- Kuorimon kivi	Koko tehdas	100	Maarakentamiseen
- Sammuttimen hiekka	Sellutehdas	223	Kalkitusaineeksi
- Paperihylsy	Paperitehdas	5 665	Kierrätykseen
- Muovijäte	Paperitehdas	25	Kierrätykseen
- Nestekontit	Koko tehdas	41	Polttoon, kierrätykseen
- Metalliroomu	Koko tehdas	911	Kierrätykseen
- Jätepaperi	Koko tehdas	55	Kierrätykseen
Jätteet yhteensä		41 731	

3.9.2 Hankkeesta aiheutuvat muutokset

Hankkeesta aiheutuu jonkin verran muutoksia tehtaalla muodostuviin jäte- ja sivutuotejakeisiin. Arvio tuotantomuutoksen jälkeen muodostuvista jäte- ja sivutuotemääristä on kuvattu taulukossa 3-20. Sivutuotteiden ja jätteiden käsittelypaikkoihin ja -menetelmiin ei ennakoida tulevan merkittäviä muutoksia.

Tuotannon kasvaessa myös prosessissa muodostuvien jätteiden määrä tulee lisääntymään. Jätevedenpuhdistusprosessista erotettavan lietteen määrä kasvaa ja kartonkitehtaan jätevesienkäsittelyssä muodostuu uutena jakeena biolietettä. Voimalaitokselta poistettavan tuhkan määrä tulee kasvamaan, kun energiantuotanto voimalaitoksella kasvaa. Muutoksilla voi olla vaikutusta tuhkan laatuun.

Taulukko 3-20. Tehtaan sivutuotteet ja merkittävimmät jätemäärät tuotannon muutoksen jälkeen.

Sivutuote / jätetyyppi	Syntypaikka	Määrä	Hyötykäyttö /
		(t ka/v)	loppusijoitus
Raakamäntyöljy	Sellutehdas	25 500	Myyntiin (Kraton Chemical Oy)
Tärpätti	Sellutehdas	1 200	Myyntiin
Kuori	Kuorimo	305 000	Poltto omalla voimalaitoksella
Tuhka:			
- lentotuhka	Voimalaitos	20500	Lannoitteeksi, maarakentamiseen
- pohjatuhka	Voimalaitos	1700	Maarakentamiseen
Jätevedenpuhdistamoiden lietteet:			
- sellutehtaan jätevesiliete	Sellutehdas	3 500	Poltto omalla voimalaitoksella
- kartonkitehtaan jätevesiliete	Kartonkitehdas	14 600	Poltto omalla voimalaitoksella
Soodasakka	Sellutehdas	3300	Kierrätys tehtaalla (jätevedenkäsittely), loppusijoitus Veitsiluodon kp
Jätekalkki, sammuttimen hiekka	Sellutehdas	310	Kalkitusaine
Polttokelpoiset jakeet	Koko tehdas	270	Poltto omalla voimalaitoksella
Biojakeet:			
- kuori-kiviseos	Sellutehdas	200	Maanrakentaminen, läjitys
- CTMP -puujäte	CTMP-laitos	125	Poltto omalla voimalaitoksella
- turvejäte	Voimalaitos	100	Mullan valmistus
- biojäte	Koko tehdas	22	
Sekajäte	Koko tehdas	650	Lajittelu, jätteenpolttolaitos
Vaaralliset jätteet:			
- akut, paristot, SER, loisteputket	Koko tehdas	5	Vaarallisen jätteen käsittely
- kemikaalit, liuottimet, maalit, värit, liimat	Kartonkitehdas	25	Vaarallisen jätteen käsittely
- jäteöljy, öljyiset jätteet	Koko tehdas	110	Vaarallisen jätteen käsittely
- vesiöljyseos	Koko tehdas	54	Vaarallisen jätteen käsittely
Muut jakeet:			
- romuloukku	Sellutehdas	50	Maarakennus, toimitus luvanvaraiseen loppusijoitukseen
- kuorimon kivi	Koko tehdas	140	Maanrakentaminen
- metalliromu	Koko tehdas	1100	Kierrätys
- nestekontit	Koko tehdas	50	Kierrätys, poltto
- kierrätyskuitu (paperi, kartonki, pahvi, hylsy)	Koko tehdas	5 000	Kierrätys
- muovijäte	Kartonkitehdas	25	Kierrätys
Jätteet yhteensä		51 557	

Puunkäsittelyn muutosten seurauksena nappulaoksa ei enää synny ja kartongintuotantoon siirryttäessä paperitehtaan nykyisen jätevesilietteen eli opasakan muodostuminen loppuu prosessimuutosten myötä.

Sivutuotteina syntyvien raakamäntyöljyn ja tärpätin määrät hieman kasvavat ja ne myydään myös jatkossa kemiantehaille. Tuhka pyritään saamaan ulkopuoliselle toimijalle lannoitekäyttöön jalostettavaksi myös jatkossa. Kalkin sammutuksessa syntyvä sammuttimen hiekka (hiekka ja kalkki) poistetaan prosessista erillisenä jakeena ja toimitetaan kalkitusaineena hyödynnettäväksi lannoiteasetuksen mukaisesti.

Biologisten jätevedenpuhdistamoiden toiminnassa syntyvät lietteet ja muussa omassa toiminnassa syntyvä kuituperäinen jäte voidaan hyödyntää energiana omassa voimalaitoksessa (kattilat K3 ja K4).

Tehtaalla syntyvien muiden jätteiden, kuten käytöstä ja kunnossapidosta syntyvät jätteet, yhdyskuntajäte, huolto- ja toimistotöissä muodostuvat jätteet, energiajätejakeet ja vaaralliset jätteen kerätään, varastoidaan ja käsitellään vastaavalla tavalla kuin nykyisin. Niiden määrissä ei arvioida tapahtuvan merkittäviä muutoksia.

3.10 Kuljetukset ja henkilöliikenne

3.10.1 Nykytilanne

Suurimmat liikennemäärät tehtaalle aiheutuvat raaka-aineiden kuljetuksista sekä työmatkaliikenteestä. Puuraaka-aine tuodaan tehtaalle kuitupuuna ja sahakkeena autolla, rautateitse ja laivalla. Tehdasalueella puuraaka-aine kuljetetaan puunkäsittelyosaston vaa'an kautta kuorimolle. Muut hyödykkeet tulevat tehtaalle pääosin kuorma-autokuljetuksina. Myytävät tuotteet kuljetetaan pääosin laivalla, mutta myös maanteitse ja rautateitse. Jätteet ja sivutuotteet kuljetetaan maanteitse.

Liikenteen reitit tehdasalueelle on suunniteltu niin, että tehtaalle tulevasta kuljetuksista aiheutuu mahdollisimman vähän haittaa kaupungin muulle liikenteelle ja asutukselle. Tehdas suosittelee kuljetusliikkeille, että kaikki raskas liikenne kulkisi Poikkimaantien kautta ja pääosin Nuottasaaren pääportista sisään. Suoraan paperitehtaalle tuleva liikenne käyttää paperinporttia. Raskaan liikenteen ajoa kaupungin läpi ja Joutsensillan kautta pyritään välttämään kokonaan.

Kuljetusten tehokkuus edellyttää mahdollisimman hyvää täyttöastetta. Stora Enson Oulun ja Veitsiluodon tehtaat käyttävät paperin kuljetuksessa yhteislaivausta, jolloin laivojen täyttöaste on hyvin korkea. Satamatoimintaa operoi Oulun Sataman liikelaitos. Tehtaan tuotteiden huolinnasta vastaa Herman Andersson, jonka omistaa Stora Enso ja jonka toiminta on osa Oulun tehtaan toimintaa. Herman Andersson toimii Oulun sataman ympäristöluvan puitteissa.

Tehtaan raskaan liikenteen määrä on noin 220 autoa vuorokaudessa ja henkilöliikennemäärä noin 370 autoa/vrk.

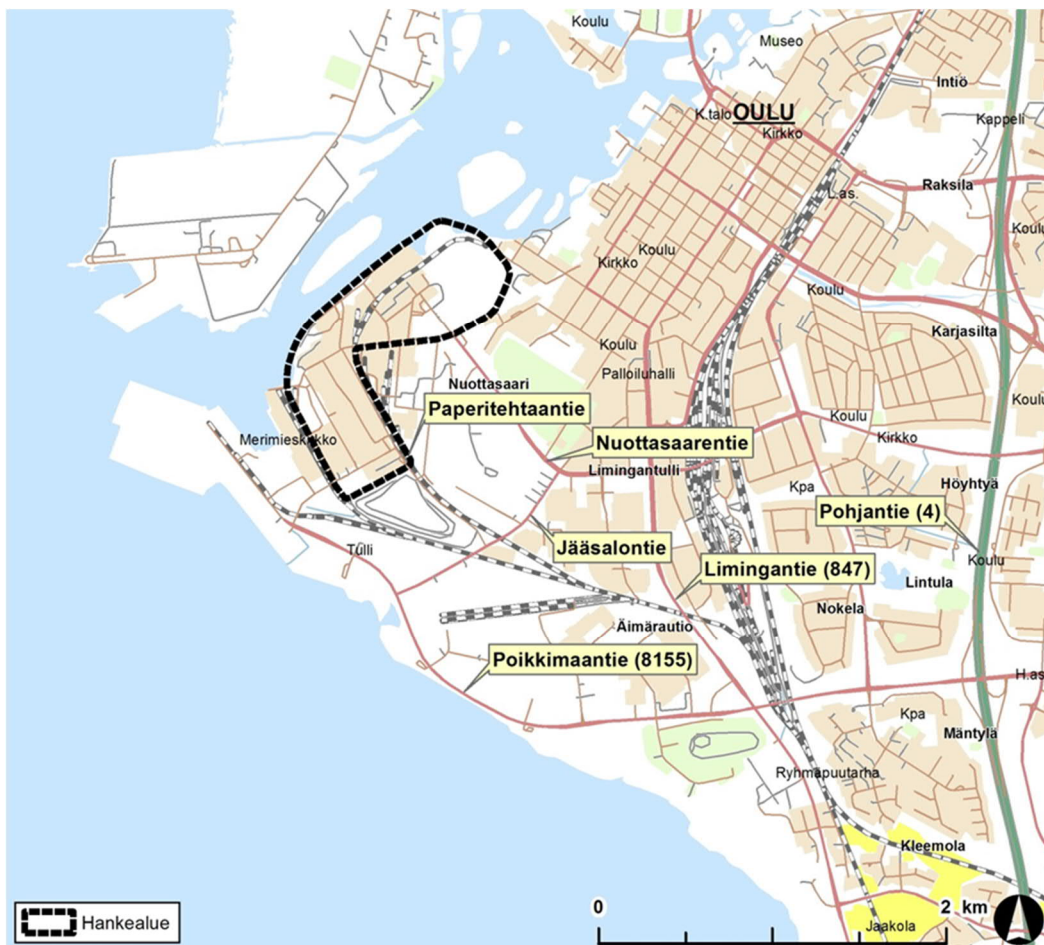
3.10.2 Hankkeesta aiheutuvat muutokset

Tehtaan kuljetusten määrät muuttuvat hankkeen myötä. Raakapuun ja polttoaineiden kuljetusmäärä nousee nykytilanteesta, jolloin sekä auto- että junakuormien määrä kasvaa. Raskaan liikenteen määrän arvioidaan kasvavan 42 %. Hankkeen tässä vaiheessa ei ole käytettävissä arviota vaikutuksista henkilöliikenteeseen, joten vaikutuksia arvioitaessa sen oletetaan pysyvän nykyisellä tasolla. Junia ennakoitaan liikennöivän nykyisen yhden sijaan keskimäärin kolme vuorokaudessa. Laivaliikenteen määrän arvioidaan hieman pienentyvän. Tehtaan nykyiset kuljetusmäärät sekä muuttuva tilanne on esitetty taulukossa 3-21.

Tehtaan kuljetusten liikennereitit pysyvät samoina myös tuotantomuutoksen jälkeen eli valtaosa raskaasta autoliikenteestä kulkee pääportin (sellutehtaan portin) kautta. Autoliikenteen muutokset kohdistuvat pääasiassa Poikkimaantien, Jääsalontien ja Nuottasaarentien liikenteeseen (Kuva 3-9).

Taulukko 3-21. Hankkeesta aiheutuvat muutokset liikennemääriin.

	Nykytilanne (2016)	VE1
Raskaan liikenteen kuljetukset	autoa / vrk	autoa / vrk
Raakapuun/hakkeen kuljetukset	165	250
Polttoaineiden (turve/biopolttoaine/muu) kuljetukset	19	34
Sivutuotteiden ja jätteiden kuljetukset	6	4
Kemikaalien kuljetukset	15	13
Tuotteiden kuljetukset	11	5
Raskas liikenne yhteensä	216	306
Rautatieliikenne	junaa / vrk	junaa / vrk
Raakapuun kuljetukset	1	3
Tuotteiden kuljetukset	0	2 junaa/ kk
Laivaliikenne	laivaa / kk	laivaa / kk
Tuotteiden kuljetukset	28	27
Raaka-aineiden kuljetukset (sellu, karbonaatit)	12	5
Henkilöliikenne	autoa / vrk	autoa / vrk
Pääportin tai paperinportin kautta	367	367


Kuva 3-9. Hankealueelle johtavat päätiet.

Tehtaan toiminta on jatkuvatoimista prosessiteollisuutta tehtaan ollessa toiminnassa ympäri vuoden kaikkina viikonpäivinä. Melua aiheuttavat koneet ja laitteet sijoitetaan mahdollisuuksien mukaan tehdasrakennuksien sisään, jolla minimoidaan melun leviäminen ympäristöön. Tehdasrakennusten ulkopuolella merkittävimpiä melunlähteitä ovat kurottajien puunkäsittely, kuljetinjärjestelmien melu sekä erilaiset poisto- ja tuloilmapuhaltimet tehdasrakennusten katoilla. Tehdasmelu on pääosin massa- ja paperiteollisuudelle tyypillistä puhallin-tyyppistä tasaista ”humisevaa” ääntä. Pyöreän puun ja hakkeen kuljettamisesta, käsittelystä ja siinä käytettävistä koneista aiheutuu toisen tyyppistä, impulssimaista melua.

Tehdasalueen melunlähteet tunnetaan kattavasti. Nykyisten melulähteiden äänipäästöt on mitattu ja suunnitelmien mukaisten uusien melulähteiden meluarvot ovat saatu vastaavien toimintojen tiedoista. Kokonaisuutena lähialueilla koettuun ympäristömeluun vaikuttaa usean sadan äänilähteen yhteisvaikutus, joista merkittäviä, äänitehotasoltaan (L_w) yli 100 dB(A):n ylittäviä melunlähteitä on useita kymmeniä. Tehdaslaitosten sisämelu on huomioitu niiltä osin kun sillä on vaikutusta lähialueen ympäristömeluun. Sisämelun huomioimiseksi tunnetaan tehdasrakennuksissa vaikuttava äänenpainetaso L_p ja rakennuksien seinien ääneneristävyys R_w . Seinärakenteessa olevat aukot heikentävät seinän kokonaisääneneristävyttä.

Tuotantomuutoksen myötä puutavaran käsittelyn ja kuorimon alueella tapahtuu muutoksia nykytilaan. Suurin vaikutus meluun tapahtuu, kun hakkeen siirtämiseen käytetään kuljettimia ja säilöntään siloja, jolloin tehdasalueen nykytilan merkittävimmän melunlähteen, puskutraktorin, käytöstä hakekasalla luovutaan. Muutoksen myötä tehdasalueelle tulee myös uusia melunlähteitä: mm. uusi kuorimo, CTMP-laitos ja uuden silojärjestelmän kuljettimet. Myös vaihtelevan melun lähteiden kuten kurottajien ja kuljetusten määrä kasvaa puunkäsittelyn lisääntymisen myötä.

Muutoksista aiheutuvan melun osalta suunnittelun lähtökohtana on häiritsevän melun vähentäminen ja meluohjearvoihin pääseminen. Hankkeessa tehdään parannuksia myös nykyisten laitteistojen melusuojuuksiin.

3.12

Purkutyöt, rakenteet ja rakentaminen

Hankkeessa puretaan alueella olevista rakennuksista nykyinen porttirakennus, tehdaspaloasema, puukentän mitta- ja laatuasema sekä sellutehtaalla pumppuhuone, vanha kattilalaitos ja kuivaamorakennus. Lisäksi puretaan laitteistoja ja rakenteita ulko- ja sisätiloista, kuten hakekasojen purkaimet ja kuljettimet sekä vanha puujätekatilla apulaitteineen.

Vanhojen rakennusten purkutyöt eivät kaikilta osin liity yksinomaan tuotantosuunnanmuutoshankkeeseen, vaan tarpeettomia rakennuksia ja laitteita puretaan hankkeesta riippumatta, jolloin saadaan lisää tilaa nykyiselle toiminnalle ja toisaalta mahdollistetaan tuotantosuunnan muutoksen edellyttämien rakennusten sijoittaminen alueelle. Purkutöille tullaan hakemaan erikseen lupa sekä ennen töiden aloitusta tekemään tarvittavat ilmoitukset työvaiheista mm. melun ja työturvallisuuden osalta. Purkumateriaali lajitellaan ja toimitetaan hyötykäyttöön, mikäli ne todetaan siihen soveltuviksi. Materiaalien hyödynnettävyys selvitetään tutkimuksin ja hyötykäytöstä laaditaan tarvittavat ilmoitukset. Jätteen luokiteltu purkumateriaali toimitetaan luvanvaraiseen vastaanottoon jatkokäsittelyyn.

Purku- ja rakennustöiden yhteydessä poistettavien ja kaivettavien maa-ainesten pilaantuneisuutta on selvitetty tutkimuksin (*Geobotnia, 2018b*). Alustavan arvion mukaan alueella on jonkin verran pilaantuneita massoja, joiden määrä kuitenkin vielä tarkentuu suunnittelun edetessä. Pilaantuneista maista ja niiden käsittelystä tehdään toimivaltaiselle viranomaiselle erillinen ns. pima-ilmoitus, eivätkä ne sisälly tämän ympäristövaikutusten arviointimenettelyn tai tulevan ympäristölupahakemuksen piiriin. Maiden mah-

dollisesta pilaantuneisuudesta ei ole vielä yksityiskohtaista tietoa, että mahdollisia kunnostuksia ja massojen sijoittamista voitaisiin käsitellä tässä yhteydessä. Pilaantuneen maan tullaan poistamaan rakennusten kohdalta ja perustusten kohdalla kaivetaan kaikki maat 3 m syvyyteen saakka. Massojen kemiallista laatua seurataan kaivutöiden yhteydessä ja ne hallitaan viranomaisen hyväksymällä tavalla.

Puukentän alueella olemassa olevien maanalaisten putkien ja kaapeleiden siirrot toteutetaan hyvissä ajoin ennen muun rakentamisvaiheen alkamista. Korvaavat rakennukset portti- ja paloasematoiminnoille rakennetaan uuteen paikkaan tehdasalueen sisällä. Puun vastaanoton vaaka-asemat sijoitetaan uudelle paikalle. Tehdasalueen pohjoisosaan nykyisen kuorimon viereen rakennetaan toinen kuorimolinja ja niiden kaakkoispuolelle silloja hakkeen varastointiin. Kokonaan uusi CTMP-laitos rakennetaan tehdasalueen keskiosaan vanhojen kuivaamosalien kohdalle. Haihduttamoa laajennetaan purettavan vanhan kattilaitoksen kohdalle. Tehtaalle rakennetaan uusia hakekuljettimia ja putkisoltoja. Uusi kiinteänpolttoaineen kattila K4 rakennetaan purettavan puujätekatilan paikalle rakennusta purkamatta.

Kaikki purku- ja rakentamistyöt pyritään ajoittamaan ja vaiheistamaan siten, että tehtaan toimintaan ei aiheudu liikaa häiriötä ja uusi tuotanto päästään käynnistämään mahdollisimman lyhyellä tuotantoseisakilla. Rakentamisen aikaisesta melusta ja täriästä ei aiheudu merkittävää haitallista vaikutusta lähialueen asutukselle.

3.13 Paras käyttökelpoinen tekniikka (BAT)

Oulun tehdas luokitellaan ns. direktiivilaitokseksi ympäristönsuojelulain mukaan. EU:n teollisuuspäästädirektiivin (2010/75/EU) ja Suomen ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaan direktiivilaitosten päästöraja-arvojen, tarkkailun ja muiden lupamääräysten on parhaan käyttökelpoisen tekniikan vaatimuksen toteuttamiseksi nojaututtava BAT-päätelmiin (BAT = Best Available Techniques). Päätelmillä tarkoitetaan parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa koskevan asiakirjan (ns. BREF-dokumentit) päätelmiä tekniikasta, sen sovellettavuudesta sekä päästötasoista, tarkkailusta ja kulutustasoista.

Oulun tehtaan pääasiallista toimintaa, eli sellun ja kartongin valmistusta koskevat Euroopan komission 30.9.2014 julkaisemat massan, paperin ja kartongin tuotannon BAT-päätelmät (Komission täytäntöönpanopäätös Euroopan parlamentin ja neuvosto direktiivin 2010/75/EU mukaisten parhaita käytettävissä olevia tekniikoita (BAT) koskevien päätelmien vahvistamisesta massan, paperin ja kartongin tuotantoa varten, 2014/687/EU). Lisäksi toimintaa koskee useille aloille yhteisistä ns. horisontaalisista BREF-dokumenteista varastoinnin päästöjä, energiatehokkuutta, teollisuuden jäähdytysjärjestelmiä sekä ilmaan ja veteen johdettavia päästöjä koskevat vertailuasiakirjat

Oulun tehtaan voimalaitoksen kattila K3 sekä uusi rakennettava kattila K4 ovat polttoaineteholtaan yli 50 MW:n energiantuotantolaitoksia, joita tulevat koskemaan Euroopan komission 17.8.2017 julkaisemat suurten polttolaitosten BAT-päätelmät (Oikaisu komission täytäntöönpanopäätökseen (EU) 2017/1442, annettu 31 päivänä heinäkuuta 2017, Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2010/75/EU mukaisten parhaita käytettävissä olevia tekniikoita (BAT) koskevien päätelmien vahvistamisesta suuria polttolaitoksia varten).

Stora Enson Oulun tehtaan toiminnot suunnitellaan parhaaseen käyttökelpoiseen tekniikkaan perustuen.

3.13.1 Savukaasujen käsittely ja hajupäästöjen vähentäminen

Nykytilanteessa sellutehtaan väkevien ja laimeiden hajukaasujen keräily ja käsittely on BAT-tekniikan mukaista ja laimeiden hajukaasujen ohituksista ja hajupäästöistä aiheutuvat TRS-ominaispäästöt ovat alle BAT-päästötason. Soodakattilalla on käytössä BAT-tekniikan mukaiset sähkösuodatin ja märkäpesuri ja päästöjä tarkkaillaan BAT-

päätelmien mukaisesti jatkuvatoimisilla SO₂- ja NO_x-mittalaitteilla. Soodakattilan rikki-, typenoksidi- ja hiukkaspäästöt ovat BAT-päästötason mukaisia, kun huomioidaan että mitattu päästö sisältää myös hajukaasukattilan savukaasut ja liuottajan höngät, jotka molemmat pestään soodakattilan savukaasupesurissa. Meesauunin savukaasut puhdistetaan yksikammioisella kaksikenttäisellä sähkösuotimella, jonka kapasiteetti on riittävä ja hiukkaspäästöt alittavat BAT-päästötason. Rikkipäästöt ovat hyvin alhaiset vähärikkisten polttoaineiden ansiosta. (Linnunmaa Oy 2016)

Loppuvuonna 2017 pääkattilalla käyttöön otettu SNCR-menetelmä on BAT-tekniikan mukainen.

Tuotantosuunnan muutoshankkeen toteutuksessa (VE1) savukaasujen käsittelytekniikat pysyvät pääosin nykyisenä ja ovat jatkossakin BAT-vaatimusten mukaisia. Uuden hajukaasukattilan hajukaasupoltin varustetaan low NO_x-polttimella BAT-päästövaatimusten saavuttamiseksi. Hajukaasukattilan savukaasut puhdistetaan alkalipesurilla, jonka avulla saadaan talteen savukaasujen rikkidioksidi. Savukaasu johdetaan ilmaan erillisessä piipussa, jossa on jatkuvatoimiset TRS-, SO₂- ja NO_x-mittaukset. Lisäksi hajukaasujen keräystä ja käsittelyä tehostetaan tehtaalla siten, että häiriötilanteet ja niiden aikana esiintyvät hajuhaitat lähiympäristössä vähentyvät.

Voimalaitoksen kattilan K3 yhteyteen rakennetaan pesuri (märkä menetelmä), jolla savukaasuista voidaan poistaa happamat kaasut (rikkidioksidi, vetykloridi ja vetyfluoridi) sekä hiukkaset. Uuden kiinteän polttoaineen kattilan K4 savukaasut puhdistetaan letkusuotimella, joka varustetaan kemikaali-injektiolla (esim. Ca(OH)₂). Myös se varustetaan SNCR-järjestelmällä typpipäästöjen vähentämiseksi. Voimalaitosten savukaasujen puhdistus on suurten voimalaitosten BAT-päätelmien ns. LCP-BAT:n mukaista. Päästöjen arvioidaan alittavan kattilan K3 osalta LCP-BAT-päätelmissä olemassa oleville laitoksille määritetyt raja-arvot ja kattilan K4 osalta uusille voimalaitoksille määritetyt raja-arvot.

3.13.2 Jätevesien käsittely

Nykytilanteessa vesi- ja jätevesihuoltoon liittyviä parhaita käytäntöjä sovelletaan laajasti Oulun paperitehtaalla. Vesienkäsittelyjärjestelmät ovat pääosin BAT-tekniikkaa. Sellutehtaan jätevedet käsitellään BAT-tekniikan mukaisessa biologisessa puhdistamossa, mutta paperitehtaan jätevesille on ainoastaan fysikaalis-kemiallinen käsittely, joka poikkeaa BAT-vaatimuksesta puhdistaa vedet biologisesti. (Linnunmaa Oy 2016)

Integroidun paperitehtaan jätevesipäästöille ei ole BAT-päästötasoja, joten vertailua BAT-päästötasoihin ei pystytä tekemään erikseen paperitehtaan jätevesille. BAT-päätelmien mukaisesti paperi- ja sellutehtaan jätevesipäästöjä on tarkasteltu kokonaisuutena ja BAT-päästötasot laskettu koko tehtaalle tuotantomäärillä painotettuina. Integraattitasolle laskettu nykyinen jätevesikuormitus vesistöön on BAT-päästötasojen mukainen, kun sellutehtaan häiriötilanteita (jotka on erotettu normaalitilanteesta tilastollisen tarkastelun perusteella) ei oteta huomioon. (Linnunmaa Oy 2016)

Tuotantomuutoksen yhteydessä (VE1) vesienkäsittelyä tehostetaan kartonkitehtaan jätevesien osalta biologisella käsittelyvaiheella, mikä on BAT-vaatimusten mukaista. Koko tehtaalta aiheutuvat jätevesipäästöt ovat kiintoaineen ja COD:n osalta BAT-alueella, ja typen ja fosforin osalta BAT-päästötaso matalampia (Taulukko 3-22). Taulukossa esitetty BAT-vaihteluväli on laskettu tuotantomäärillä 2 676 t/d kartonkia, 1 408 ADt/d valkaisuamatonta sellua, 789 ADt/d CTMP-massaa.

Taulukko 3-22. Tehtailta johdettava jätevesikuormitus (VE1) ja sovellettavat BAT-rajat.

	Yksikkö	VE1	BAT
Virtaama	m ³ /vrk	62 000	36 606 – 116 845
Kiintoaine	t/vrk	1,6	0,9 – 3
COD	t/vrk	14,7	13,4 – 31
Typpi	kg/vrk	250	283 – 639
Fosfori	kg/vrk	22	22 – 65

4 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY (YVA)

4.1 Lainsäädäntö

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

YVA-lain liitteessä 1 on lueteltu hankkeet, joihin ympäristövaikutusten arviointimenettelyä sovelletaan. Siinä esitetyn hankeluettelon 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 tuotantosunnan muuttamista koskeva hanke kuuluu suuren tuotantokapasiteetin perusteella lakisääteisen YVA-menettelyn piiriin.

4.2 YVA-menettelyn tavoitteet ja sisältö

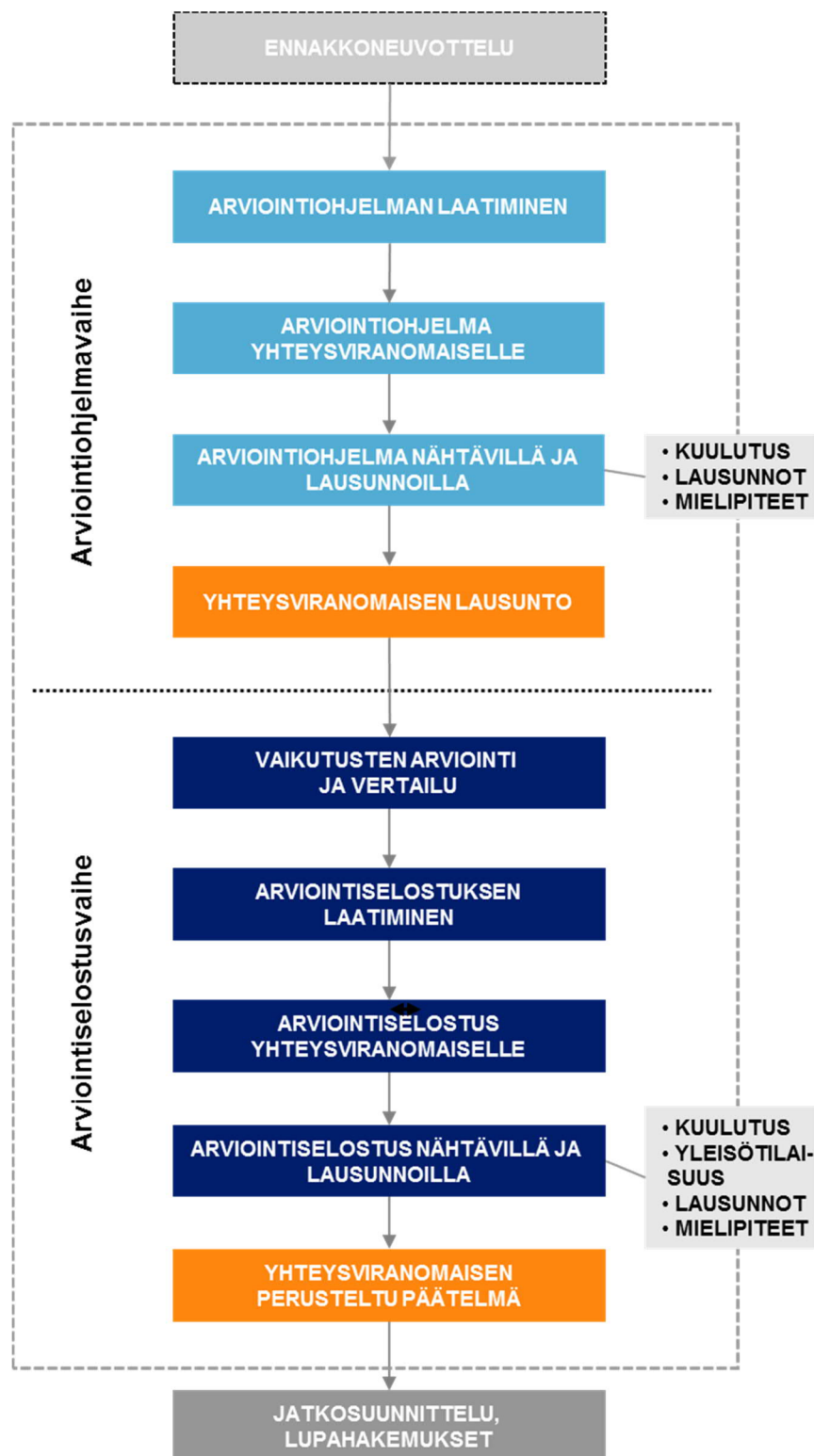
YVA-menettelyyn kuuluu olennaisena osana julkisuus, tiedottaminen ja sidosryhmien osallistaminen. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa. Samalla tavoitteena on lisätä kansalaisten 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:ssa hankkeesta vastaavana toimii Stora Enso Oyj ja yhteysviranomaisena Pohjois-Pohjanmaan Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Ympäristövaikutusten arviointiohjelman ja -selostuksen laatimisesta vastaavat Pöyry Finland Oy:n asiantuntijat, joiden vastuualueet ja pätevyudet on esitetty tämän YVA-ohjelman alussa kohdassa ”YVA-työryhmä”. Tärkeässä osassa YVA-menettelyssä ovat myös kansalaiset sekä muut viranomaiset, jotka vaikuttavat YVA-menettelyn kulkuun muun muassa antamalla lausuntoja ja mielipiteitä.

4.2.1 Arviointiohjelmavaihe

YVA-menettelyn alussa käydään tarvittaessa ennakoneuvottelu, jossa hankevastaava ja viranomaiset hahmottelevat hankkeen vaikutusten arvioinnista järkevän kokonaisuuden. 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.



Kuva 4-1. YVA-menettelyn vaiheet.

YVA-menettely käynnistyy virallisesti, kun YVA-ohjelma jätetään yhteysviranomaiselle, joka tässä hankkeessa on Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Yhteysviranomaisen tiedottaa YVA-menettelyn alkamisesta ja YVA-ohjelman nähtävilläolosta sähköisesti omilla internetsivuillaan ja hankkeen todennäköisen vaikutusalueen kunnissa. Nähtävilläoloaika alkaa kuulutuksen julkaisemispäivästä ja kestää 30 päivää (erityisestä syystä aikaa voidaan pidentää enintään 60 päivän mittaiseksi). Tänä aikana YVA-ohjelmasta voi esittää mielipiteitä yhteysviranomaiselle. Yhteysviranomai-

nen 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 Arviointiselostusvaihe

Varsinainen ympäristövaikutusten arviointityö tehdään arviointiohjelman ja siitä saadun yhteysviranomaisen lausunnon sekä muiden kannanottojen perusteella. Tulokset koostaan **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 ja YVA-menettelyn päättymisen

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.

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

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

4.3 Viestintä ja osallistuminen

YVA-menettely on avoin prosessi, johon asukkailla ja muilla intressiryhmillä on mahdollisuus osallistua esittämällä näkemyksensä yhteysviranomaisena toimivalle Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle sekä myös 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.

Lausuntojen ja mielipiteiden antaminen

Arviointiohjelman ja 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 arvioinnista sekä siitä, ovatko YVA-raporteissa esitetyt tiedot ja suunnitelmat riittäviä.

YVA-selostuksessa kuvataan YVA-menettelyn aikainen osallistuminen ja esitetään, kuinka saadut mielipiteet ja kannanotot on otettu huomioon tehdyissä selvityksissä ja suunnittelussa. Selostuksessa esitetään myös, miten yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta on otettu työssä huomioon.

Yleisötilaisuudet

Ympäristövaikutusten arvioinnista järjestetään yhteysviranomaisen toimesta yleisölle avoin tiedotus- ja keskustelutilaisuus arviointiselostuksen nähtävilläoloaikana. Tilaisuudessa esitellään vaikutusarvioinnin tuloksia ja yleisöllä on mahdollisuus esittää näkemyksiään tehdystä arviointityöstä ja sen riittävydestä sekä keskustella hankkeesta vastaavan, yhteysviranomaisen ja YVA-selostuksen laatineiden asiantuntijoiden kanssa.

Vastaava tilaisuus järjestettiin myös YVA-ohjelmavaiheessa arviointiohjelman nähtävilläoloaikana (8.8.2018). Oulun pääkirjastossa järjestetyssä tilaisuudessa oli paikalla 38 henkilöä. Keskustelua herättivät lähinnä meluun, liikenteeseen sekä elinkeinoelämään liittyvät asiat.

Asukastilaisuudet

Hankkeesta vastaava järjestää lokakuussa 2018 hankkeen lähialueen asukkaille ja muille keskeisille sidosryhmille tapaamisia, ns. tupailtoja. Tapaamisia järjestetään läheisimmälle asuinalueelle: Karjasilta-Nokela-Höyhtyä-Lintula ja Nuottasaari-Heinäpää-Keskusta sekä Hietasaaren alueen toimijoille kuten matkailu-, virkistys- ja yritystoiminta. Tilaisuudet ovat matalan kynnyksen keskustelutilaisuuksia, joissa on tavoitteena antaa tietoa hankkeesta, vastata kysymyksiin ja huolenaiheisiin sekä kerätä lisätietoa ihmisiin kohdistuvien vaikutusten osalta, jota voidaan käyttää hyväksi toimintojen jatko-suunnittelussa.

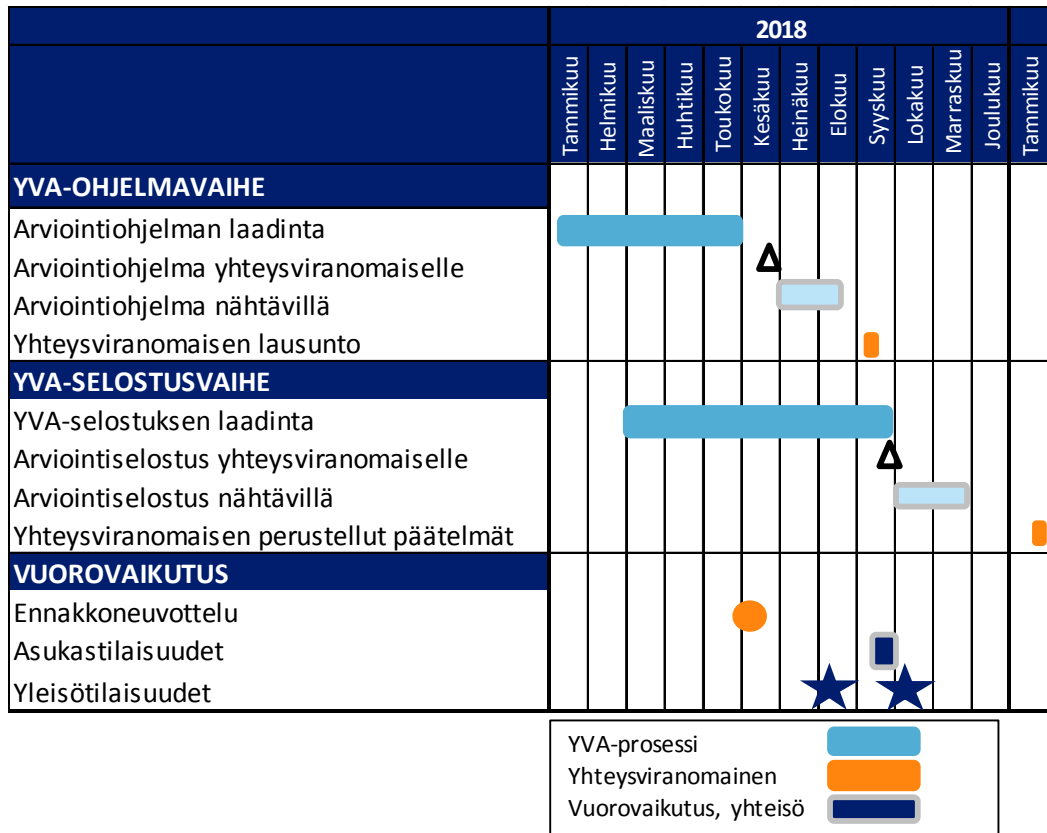
Asukaskysely

Hankkeen lähialueella on tehty YVA-menettelyn aikana asukaskysely, jonka tarkoituksena on ollut lisätä vuorovaikutusta. Sen kautta asukkaat saavat tietoa hankkeesta sekä sen vaikutuksista heidän elinympäristöönsä ja he saavat tuoda esille näkemyksiään. Toisaalta hankevastaava saa tietoa alueen asukkaiden suhtautumisesta hankkeeseen. Kyselyn toteuttamistapa ja tulokset esitetään YVA-selostuksessa ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin (luku 19) yhteydessä.

Muu tiedottaminen

Hankevastaava on tiedottanut hankkeesta myös omia viestintäkanaviaan käyttäen mm. internetissä.

YVA-menettelyn keskeiset vaiheet ja suunniteltu aikataulu on esitetty oheisessa kuvassa.



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

4.5 Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta ja sen huomiointi

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus antoi lausuntonsa hankkeen YVA-ohjelmasta 14.9.2018 (liite 1). Lausunnossaan ELY-keskus toteaa, että arviointiohjelman sisältö on laadittu YVA-asetuksen 3 §:n edellyttämällä tavalla.

Taulukossa 4-1 on esitetty ne asiat, joihin yhteysviranomaisen lausunnon mukaan tulee kiinnittää huomiota tai täydentää vaikutusten arviointityön aikana ja arviointiselostuksen laadinnassa. Taulukon oikean puoleisessa sarakkeessa on esitetty, miten yhteysviranomaisen lausunto on otettu huomioon arviointityössä. YVA-selostus on laadittu YVA-ohjelman sekä siitä annettujen mielipiteiden ja lausuntojen pohjalta.

Taulukko 4-1. Yhteysviranomaisen lausunnossaan esittämien vaatimusten huomiointi tehdyssä arviointityössä.

Yhteysviranomaisen lausunto	Lausunnon huomioiminen / kommentit
Hankekuvaus ja lähtötiedot	
Asutuksen ja herkkien kohteiden osalta on epätarkkuutta herkkien kohteiden luettelossa erityisesti koulutoimen osalta. Tiedot tulee ajantasaistaa ja huomioida arvioinnissa.	Tiedot on tarkistettu ja ajantasaistettu luvussa 6.2.2. Herkät kohteet on huomioitu arvioinnissa luvuissa 8, 10 ja 11.
Maankäytön vaikutusten arvioinnin rajauksessa tulee huomioida suuronnettomuusriskin 1,5 km konsultointivyöhyke. Gaia Consulting Oy:n vuonna 2017 laatimaa Nuottasaaren teollisuusalueen suuronnettomuusriskiselvitystä olisi hyvä käyttää lähdeaineistona. Herkät kohteet tulisi esittää kartalla.	Suuronnettomuusilanteiden merkitystä maankäytön suunnitteluun on kuvattu luvussa 6. Tehdas on myös jatkossaan ns. seveso-laitos, jonka konsultointivyöhyke tulee huomioida maankäytönsuunnittelussa. Gaia Consulting Oy:n selvitystä on käytetty lähdeaineistona luvussa 6.2.3. Herkät kohteet on esitetty kartalla luvussa 6.2.2.
Ohjelman maakuntakaava-asian yhteydessä todetaan virheellisesti, että satama-alueen pohjoispuolelle on osoitettu uusi eritasoliittymä.	Virheellinen toteama on poistettu luvussa 6.2.3.
Hankkeen edellyttämät luvat, suunnitelmat ja päätökset	
YVA-selostuksessa on arvioitava, mitä uudet LCP-BAT-päätelmät tarkoittavat voimalaitoksen ympäristövaikutusten kannalta.	LCP-BAT-päätelmien merkitys on kuvattu luvussa 3.13. sekä huomioitu savukaasupäästöjen arvioimisessa ja savukaasujen puhdistusmenetelmien valinnassa.
Arviointimenettely ja aikataulu	
YVA-ohjelmassa esitetty YVA-menettelyn aikataulu on epärealistisen tiukka.	YVA-menettelyn päivitetty aikataulu on esitetty luvussa 4.4.
Prosessikuvaus	
Tuotantos suunnan muutoksesta aiheutuvia prosessimuutoksia, kuten CTMP-yksikön ja jätevesihaihduttamon sekä kartonkikoneiden toimintaa ja näihin liittyviä vesi- ja ilmapäästölähteitä olisi syytä kuvata tarkemmin.	Prosessimuutoksia on kuvattu tarkemmin luvussa 3. CTMP-laitos on kuvattu kohdassa 3.1.2.2. ja kartonkitehdas luvussa 3.1.2.2. Päästöjen kuvausta on täsmennetty ko. kohdissa ja luvussa 3.8 ilmaan johdettavien päästöjen osalta ja luvussa 3.7. vesipäästöjen muodostumisen osalta.
Uusien päästölähteiden sijainnit ja johtamisreitit tulisi käydä ilmi, samoin kuvaus poistuvista päästölähteistä verrattuna nykytilaan.	Päästölähteet on taulukoitu luvuissa 3.7 ja 3.8. Vesistö-päästöjen osalta päästö-pisteet pysyvät nykyisillä paikoilla, eikä uusia merkittäviä päästölähteitä tule. Uudelta CTMP-laitokselta muodostuvat prosessijätevedet käsitellään sellutehtaan haihduttamalla ja biologisella puhdistamalla. Sellutehtaan kuormitus muuttuu, kun valkaisuista luovutaan. Ilmaan johdettaville päästöille (kappale 3.8) uusiksi päästölähteiksi tulee voimalaitoksen kattila K4 ja uusi hajukaasukattila. Nykyisten päästölähteet (kattila K3, soodakattila, meesauuni) pysyvät nykyisillä sijaintipaikoilla eikä vanhoja päästölähteitä poistuu.
Mikäli pyöreää puuta tai haketta on tarkoitus varastoida ulkoalueille, tulee arvioida varastointialueen hulevesien laatu, määrä, mahdollinen käsittelytarve sekä johtamisreitit.	Puun varastointialueen hulevesiin liittyviä asioita on käsitelty luvussa 3.7.
Kaikkien päästölähteiden esittäminen vuokaaviona tai koottuna tiivistelmänä sijaintitietoineen edesauttaisi kokonaisuuden hahmottamista.	Päästölähteet on taulukoitu luvuissa 3.7 ja 3.8.
Selostuksessa tulee esittää, mitä uusia kemikaaleja CTMP-prosessin ja kartongin valmistuksen yhteydessä otetaan käyttöön, mitä kemikaaleja poistetaan käytöstä ja mitkä tulevat olemaan alueella varastoitavat sekä vuosittain käytettävät kemikaalimäärät. Mm. biosidien ja limantorjunta-aineiden käytön muutos tulee käydä ilmi.	Käyttöön otettavat ja poistettavat kemikaalit, niiden käyttömäärät ja varastointi on esitetty luvussa 3.5. Biosidien ja limantorjunta-aineiden käytön muutos on esitetty 3.7.2.

Prosessikuvaus	
Sellutehtaan hajukaasujen keräilyjärjestelmän parantaminen tulee esittää tarkemmin.	Hajukaasujen keräilyjärjestelmän parantaminen on esitetty tarkemmin luvussa 3.8.2.2.
Raskaan polttoöljyn käytön lisääntymisen syyt tulee avata.	Raskaan polttoöljyn käytön mahdollisen lisääntymisen syyt on avattu luvussa 3.4.
Rakentamisen aikaiset vaikutukset	
Rakentamisen lisäksi myös purkutöiden vaikutukset tulee arvioida huomioiden erityisesti lähialueelle aiheutuvat melu- ja pölyhaitat.	Purkutöistä aiheutuvat meluhaitat on arvioitu luvussa 11 ja pölyhaitat luvussa 8.
Vaikutukset maankäyttöön ja rakennettuun ympäristöön	
Maakuntakaavoituksen ajantasainen tilanne tulee esittää.	Kaavoituksen tilanne on päivitetty luvussa 6.2.3.
Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriperintöön	
YVA-ohjelmatyön aikana esille tulleet uudet suunnitelmat hakesiilojen sijaintipaikasta sekä puunkäsittelyalueen järjestelyistä tulee esittää kartalla sekä havainnekuvin siitä, miltä maisema tulee varsinkin Rommakkokadun ja Niilontien suunnista näyttämään.	Hakesiilojen sijainnit ja puunkäsittelyalueen järjestelyt on esitetty kartalla luvussa 3.1.2. Havainnekuvat on esitetty luvussa 7.
Koko kulttuuriympäristön arviointialueen arvokkaat maisema- ja kulttuuriympäristökohteet tulee esittää kohteittain ja oikeilla indeksi/inventointinumeroilla sekä arvioida vaikutukset niihin.	Arvokkaat maisema- ja kulttuuriympäristökohteet on esitetty kohteittain numeroituina luvussa 7 ja vaikutukset niihin on myös arvioitu.
Vaikutukset ilman laatuun	
Yhteysviranomaisen esittää, että ilmapäästöjen leviämismallinnuksen lähtötietona käytettävänä tuulitietona käytettäisiin Vihreäsaaren sääaseman dataa.	Aiemmissa tehtaan ilmapäästömallinuksissa (Enwin Oy) on käytetty lähtötietona Oulunsalon lentoaseman sääaineistoa, joten vertailtavuuden vuoksi sitä käytettiin myös uusissa mallinuksissa. Lisäksi lentoasema sijaitsee varsin lähellä (n. 8 km), joten säätiedot vastaavat riittävällä tarkkuudella hankealueen oloja.
Selostuksessa on esitettävä ja arvioitava tekniset ja taloudelliset mahdollisuudet pitää hiukkaspäästöt korkeintaan nykyisellä tasolla. Myös energiantuotannosta ilmaan johdettavat ominaispäästöt tulee esittää ja verrata LCP-BAT-päätelmissä esitettyihin raja-arvoihin.	Normaalitoiminnan aikaisten hiukkaspäästöjen arvioidaan kasvavan hieman nykyisestä tasosta. Arvio hiukkaspäästöistä tarkentuu suunnittelun edetessä ja mikäli päästö osoittautuu merkittävästi aikaisempaa korkeammaksi, kiinnitetään savukaasujen puhdistuslaitteistojen kunnan tarkkailuun ja kunnossapitoon erityistä huomiota. Ympäristövaikutusten arviointiin päästöt on arvioitu LCP-BAT päätelmien perustella. Kattilan K3 savukaasujen käsittelyä tehostetaan tavoitteena päästä BAT-raja-arvoihin. Ominaispäästöt on määritetty LCP-BAT raja-arvojen perusteella. Kuvattu kohdassa 3.8.2.1.
Melu- ja värinävaikutukset	
Hankkeesta aiheutuvan ympäristömelun vaikutukset tulee tarkastella teollisuusmelun ja liikennemelun laskentamallien avulla. Mallintamalla on syytä tarkastella myös eri lähteistä aiheutuvan melun yhteisvaikutusta. Huomioon tulee ottaa kaikki alueella olevat melua aiheuttavat laitokset ja toiminnot.	Meluvaikutukset on tarkasteltu teollisuusmelun ja liikennemelun laskentamallien avulla luvussa 11 ja liitteessä 3. Yhteisvaikutukset on arvioitu yhteismelumallilla. Nuottasaaren tehdasalueen merkittävimmät toiminnot (Stora Enson tehtaot ja niihin liittyvät toiminnot esim. kuljetusten osalta) on huomioitu arvioinnissa. Alueen muiden toimijoiden (kemian tehtaot) huomiointi vaatisi melumittaukset ja mallinnukset myös niiden osalta, ja niiden toteutus ei käytännössä ole mahdollista tämän hankkeen YVA-menettelyn yhteydessä.
Selostuksessa tulee selkeästi tuoda esille melumallinnuksessa käytetyt laskentamenetelmät ja -parametrit. Lisäksi tulee esittää laskentojen virhemarginaalit. Laitteiden melupäästöjen osalta tulee ilmoittaa mihin aineistoon ääniteho- ja intensiteetti on perustunut sekä melun erityispiirteet. Toiminnan ajoittuminen ja intensiteetti sekä toimintojen sijoittelu tulee ilmoittaa.	Laskentamenetelmät ja -parametrit, virhemarginaalit, aineistot ja melun erityispiirteet on tuotu esiin luvussa 11 ja liitteessä 3. Myös toimintojen sijoittelu, ajoittuminen ja intensiteetti on ilmoitettu.

Melu- ja värinävaikutukset	
Selostuksessa tulee esittää mahdollisesti tarvittavat meluntorjuntatoimet, joilla päästään melun ohjearvoihin. On myös tuotava esille ovatko esitetyt meluntorjuntatoimet käytännössä toteutettavissa. Jotta esitettyjen toimien merkitys meluntorjunnassa saadaan selville, melumallin tulee tehdä myös tilanteessa, jossa meluntorjuntatoimia ei huomioida.	Meluntorjuntatoimet ja niiden toteutettavuus on esitetty luvussa 11 ja liitteessä 3. Tehtaan toimintojen suunnittelussa melu on otettu huomioon aikaisessa vaiheessa ja ratkaisut on tehty yksittäisten laitteiden äänitakuun tai vaimennusvaatimuksen kautta. Näin ollen mallinnusta ei ole mielekäs-tä tehdä tilanteessa, jossa laitteiden vaimennusominaisuudet jätetään huomioimatta.
Selostuksessa tulee kuvata alueen nykyinen melutilanne, tiedot nykytilassa melulle altistuvien asukkaiden määrästä ja sen muutoksesta hankkeen vaikutuksesta. Tiedot alueen nykyisestä melutilanteesta tulee esittää meluvyöhykekarttoina.	Melutilanne ja sen muutos on kuvattu luvussa 11 ja liitteessä 3 mm. meluvyöhykekartoilla. Melun ohjearvot eivät ylity, joten melulle altistuvia asukkaita ei ole. Hetkittäin melulle mahdollisesti altistuvien asukkaiden lukumäärän tarkka arviointi on käytännössä mahdotonta riippuen kulloisestakin melutapahtumasta ja sääolosuhteesta, mutta asiaa on läpi-käyty luvussa 11 ja liitteessä 3.
Selostuksessa tulee kuvata toiminnassa tapahtuvien lyhyt-aikaisten voimakkaan melun jaksojen ajoittumista ja intensiteettiä. On myös syytä tarkastella sellaisia häiritseväksi koettuja meluvaikutuksia, joita ei voi kuvata ohjearvoihin verrattavilla tunnusluvuilla.	Lyhytaikaisen melun ajoittumista ja intensiteettiä on arvioitu luvussa 11 ja liitteessä 3. Myös melun häiritsevyyttä on arvioitu.
Jätteistä ja sivutuotteista aiheutuvat vaikutukset	
Selostuksessa tulee esittää integraatissa nykytilanteessa ja hankkeen toteuttamisen jälkeen muodostuvien sivutuotteiden ja jätteiden määrät.	Sivutuotteiden ja jätteiden määrät on esitetty luvussa 3.9.
Tulee arvioida voidaanko sivutuotteet ja jätejakeet käsitellä edelleen samoissa paikoissa ja samoilla menetelmillä kuin nykyään, vai vaatiiko tämä tehtaan ympäristöluvan muutoksen lisäksi muidenkin toimijoiden ympäristölupien muutosta.	Arvio sivutuotteiden ja jätejakeiden käsittelypaikoista ja -menetelmistä on esitetty luvussa 3.9.
Vaikutukset pintavesiin	
Kasvavan jäähdytysvesien lämpökuorman vaikutuksia on syytä arvioida myös vesieliöiden sekä rehevöitymisen kannalta yhdessä kasvavan typpikuormituksen kanssa.	Lämpökuorman vaikutuksia on arvioitu luvuissa 13 ja 15.
Vaikutukset kalastoon ja kalastukseen	
Lämpökuorman vaikutukset tulee arvioida myös kalaston ja kalastuksen kannalta.	Vaikutukset on arvioitu luvussa 14.
Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin	
Selostuksessa tulee esittää arvio siitä, paljonko pilaantuneita maita rakentamisen yhteydessä joudutaan käsittelemään, ja suoritetaanko käsittely paikan päällä vai viedäänkö massat muualle käsiteltäväksi.	Purku- ja rakennusalueiden maaperän pilaantuneisuusselvitykset tehdään ja pilaantuneisuuden kunnostamisesta laaditaan pima-ilmoitus ennen kunnostustöitä. Pilaantuneet maat toimitetaan toisaalle luvanvaraiseen käsittely- tai vastaanottopaikkaan. Pilaantuneiden maa-ainesten määrä täsmentyy tutkimusten ja suunnittelun edetessä.
Vaikutukset luonnonvarojen käyttöön	
Arvioinnissa tulee ulottaa tarkastelu erikseen mänty- ja kuusikuidun riittävyteen.	Tarkastelu on esitetty luvussa 17.4.3.

Onnettomuus- ja häiriötilanteiden vaikutukset	
Selostuksessa tulee tuoda esille erilaisten mahdollisten onnettomuustilanteiden mahdolliset vaikutukset erityisesti väestön ja maankäytön suunnittelun kannalta.	<p>Onnettomuus, poikkeus- ja häiriötilanteiden vaikutusta lähi-alueen asutukseen on tarkasteltu luvussa 18 painottaen tuotantosuunnanmuutoshankkeen seurauksena muuttuvia riskitilanteita.</p> <p>Onnettomuustilanteiden merkitystä maankäytön suunnitteluun on kuvattu luvussa 6. Tehdas on myös jatkossa ns. seveso-laitos, jonka konsultointivyöhyke tulee huomioida maankäytönsuunnittelussa. Lisäksi Nuottasaaren tehdas-alueella on useita muita toimijoita, jotka myös rajoittavat maankäytön suunnittelua, joten maankäytön suunnittelun näkökulmasta kokonaistilanne säilyy nykyisellään.</p>
Vaikutukset yhteiskuntaan ja elinkeinoihin	
Määrällisen työllisyysvaikutustarkastelun ohella kannattaa laadullisesti analysoida, onko tehdashankkeen muutos- ja tuotantovaiheessa riittävästi osaavaa työvoimaa tarjolla ja kuinka työvoiman saatavuus turvataan.	Analyysi työvoiman saatavuudesta on esitetty luvussa 20.
Yhteisvaikutukset ja eri tekijöiden keskinäiset vuorovaikutussuhteet	
Selostuksessa tulee tuoda esille arvio puun saatavuudesta tulevana vuosikymmeninä.	Arvio puun saatavuudesta on esitetty luvussa 17.
Haitallisten vaikutusten rajoittaminen	
Selostuksessa tulee esittää hankkeesta vastaavan toimesta tehtäviä mahdollisia toimenpiteitä, joilla kasvavan maantiiliikenteen aiheuttamia ympäristövaikutuksia voidaan pienentää. Lisäksi selostuksessa on esitettävä melupäästöjen vähentämiseen kohdistuvia teknisiä ratkaisuja erityisesti puunkäsittelyn osalta.	Hankevastaavan toimesta tehtävä liikenteen aiheuttamien vaikutusten pienentämistoimia on esitetty luvussa 10. Melupäästöjen vähentämiseen kohdistuvia ratkaisuja on esitetty luvussa 11 ja liitteessä 3.

5 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI

5.1 Arvioinnin lähtökohdat ja rajaus

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

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

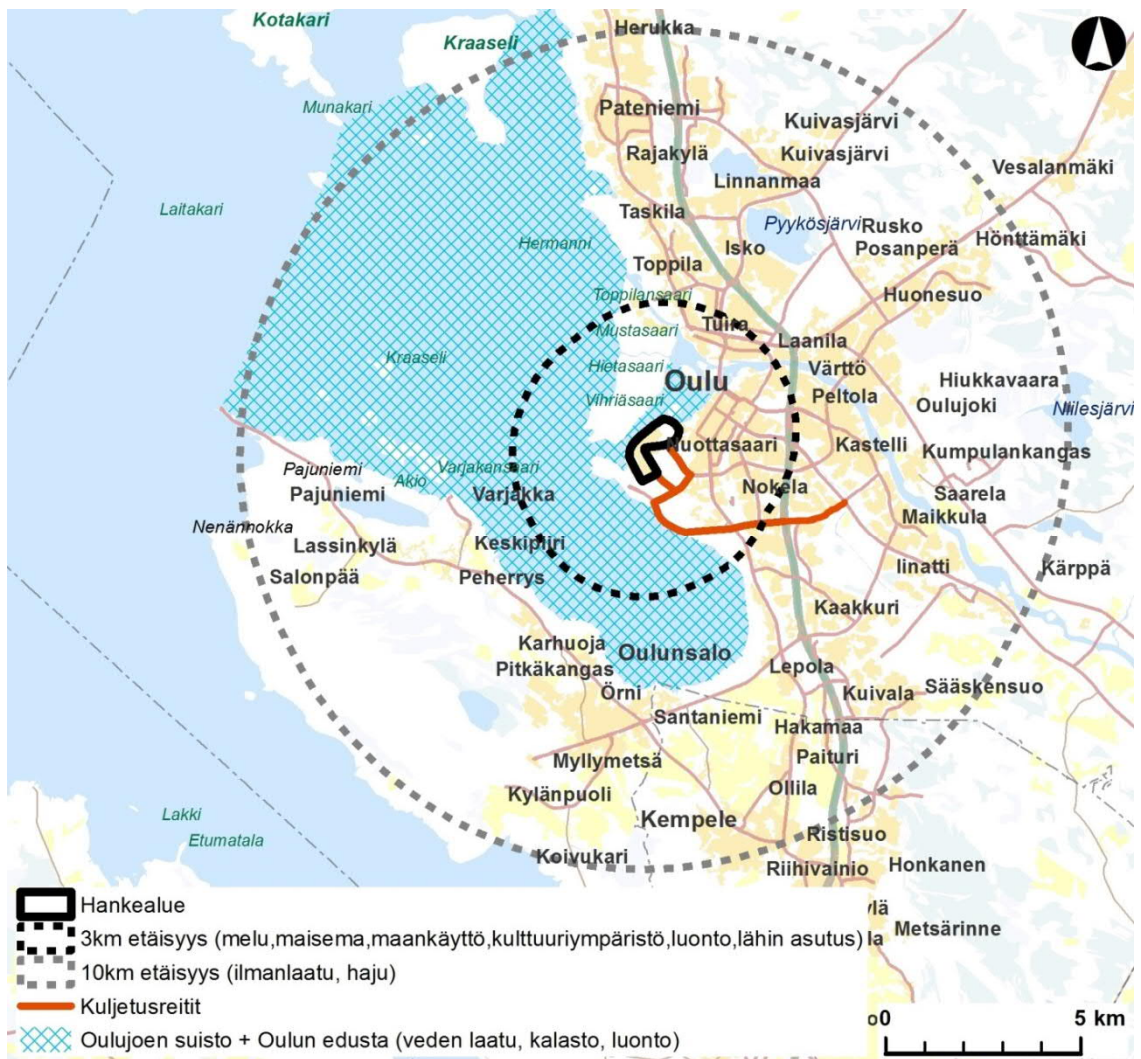
Ympäristövaikutusten arvioinnissa on huomioitu tehtaan käytön aikaisten vaikutusten lisäksi rakentamisen sekä käytöstä poistamisen vaikutukset. Hankkeen mahdollisia yhteisvaikutuksia suunnitteilla olevien muiden hankkeiden kanssa on myös arvioitu.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu hankealueen sekä hankealueen ulkopuolelle ulottuvien toimintojen ympäristövaikutuksia. Hankealueen ulkopuolelle ulottuvaa toimintaa on esimerkiksi tehtaan rakentamisen aikainen ja toimintaan liittyvä liikenne.

Vaikutusten arvioinneissa on lisäksi kuvattu niihin liittyvät epävarmuustekijät, toimenpiteet haittojen ehkäisemiseksi ja lieventämiseksi sekä suunnitelmat ympäristövaikutusten seurannalle ja YVA-menettelyn jälkeisille mahdollisille jatkotoimenpiteille.

Selvitysalueella tarkoitetaan kullekin arvioitavalle tekijälle määritettävää aluetta, jolla kyseistä ympäristövaikutusten selvitetään ja arvioidaan. Selvitysalueet rajattiin työn alussa niin laajoiksi, että ympäristövaikutusten ulottuvuudet saadaan käsiteltyä riittävän laajasti. Selvitysalueet eri vaikutusten suhteen on esitetty kartalla kuvassa 5-1. Vesistövaikutusten tarkastelualue on ollut koko merialue mutta ensisijaisesti 10 km säteellä. Ilmanlaatuvaikutusten osalta selvitysalue on kattanut 10 km etäisyyden hankealueesta. Liikennevaikutuksia on tarkasteltu Poikkimaantiellä vt22 risteykseen asti. Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan Oulun ja lähikuntien työssäkäyntialueen kannalta sekä laajemmin maakunnallisesti Pohjois-Pohjanmaan kannalta.

Vaikutusalueella tarkoitetaan aluetta, jolla ympäristövaikutuksen arvioidaan ilmenevän. Vaikutusalueen laajuutta on kuvattu kussakin arviointiosuudessa.



Kuva 5-1. Ympäristövaikutusten arvioinnin selvitysalueiden laajuus hankealueen ympäristössä.

5.2 Vaihtoehtojen valintaan johtaneet tekijät

Toteutusvaihtoehdot

Hankkeen päävaihtoehdon (VE1) mitoitus perustuu Oulun tehtaan nykyisten rakenteiden hyödyntämiseen mahdollisuuksien rajoissa. Hankkeessa parannetaan sellutehtaan kapasiteettia muun muassa poistamalla prosessista pullonkauloja, mutta suurempi tuotantokapasiteetti edellyttäisi sellutehdasinvestointia, joka olisi tämän hankkeen toteutumisen kannalta kohtuuttoman suuri. Muutoshankkeen tuotantokapasiteetti on mitoitettu niin suureksi kuin se on tässä tapauksessa mahdollista ja toisaalta tätä suppeampi tuotannon kasvatus ei ole järkevää, jos investointiin ryhdytään. Näin ollen YVA-menettelyyn ole tarkoituksenmukaista lisätä toista tuotantokapasiteettivaihtoehtoa.

Tehdasalueen toimintojen sijainnit

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 uusia melulähteitä sijoitetaan mahdollisimman kauas asutuksen puoleisesta tontin rajasta. Uusi kuorimolinja on sijoitettu vanhan kuorimon taakse Nuottasaaren asutuksesta katsottuna, jolloin melua asutuksen

suuntaan voidaan minimoida. Siilot on sijoitettu alueen pohjoisosaan, jolloin ne toimivat samalla meluesteenä asutuksen suuntaa. Puunkäsittelyalueella liikenteen sujuvuus ja turvallisuus alueella on myös erittäin tärkeää, mikä on ohjannut alueen suunnittelua.

Muiden toimintojen osalta nykyisten rakenteiden sijainti on määräävin tekijä sijainnin suunnittelussa. Uudet rakennukset ja rakenteet on sijoitettava sinne missä on tilaa ja mihin ne tuotannollisesti on järkevintä sijoittaa. CTMP-laitokselle järkevin sijainti on lähellä sellutehdasta, koska toiminnot integroidaan sellutehtaan kanssa.

Toimintojen sijoittelua on optimoitu suunnittelun edetessä huomioiden toiminnan tehostaminen ja toisaalta ympäristövaikutusten minimoiminen ja siten suunnittelun yksityiskohdat ovat muuttuneet jo YVA-menettelyn aikana. Valinnassa on edetty myös ympäristön ja asutuksen kannalta parempaan suuntaan, eikä ympäristövaikutukseltaan huonompien ratkaisujen sisällyttäminen YVA-menettelyyn tuo arviointiin lisäarvoa.

Voimalaitos

Voimalaitoksen osalta hankkeessa selvitettiin alkuvaiheessa vanhan puujätekatilan uudistamista suuremmalle käyttökuormalle, vaihtoehtona uuden kattilan rakentamiselle. Vanhan kattilan kunnostaminen osoittautui mahdottomaksi, jolloin ainoa vaihtoehto on uusien kattiloiden kokonaan. Uusi kattila tulee sijoittumaan tehtaan voimalaitosalueelle vanhan puujätekatilan rakennukseen, jolloin vältetään olemassa olevan rakennuksen purkamisen ja uuden rakentamisen. Muut mahdolliset sijaintivaihtoehdot ovat hyvin lähellä toisiaan eivätkä poikkea toisistaan ympäristövaikutusten kannalta.

Jätevesien käsittely

Jätevesien osalta suunnittelun aikana on selvitetty vaihtoehtoisia tapoja kartonkitehtaan jätevesien johtamiseen ja käsittelyyn. Yhtenä lähtökohtana hankkeen suunnittelussa on ollut ympäristökuormituksen ja -vaikutusten pienentäminen. Jätevesien biologinen käsittely on parhaan käyttökelpoisen tekniikan mukaista. Kartonkitehtaan jätevesien käsittelyssä päädyttiin kantoaineprosessiin, flotaatioon ja mahdollisuuden tarvittaessa käyttämään fosforin kemiallista saostusta jätevesien aiheuttaman ympäristökuormituksen pienentämiseksi. Kartonkikoneiden jätevedet sisältävät suhteellisen vähän orgaanista kuormaa, jolloin MBBR-reaktorilla päästään hyvään biohajoavan kuorman poistoon. Kartonkitehtaan jätevesien johtaminen sellutehtaan puhdistamolle edellyttäisi huomattavia ja monimutkaisia pumppausjärjestelyitä sekä sellutehtaan puhdistamon laajentamista, jolle ei tehdasalueella ole tilaa. Tätä vaihtoehtoa ei ole katsottu myöskään ympäristösyistä järkeväksi pumppauksesta aiheutuvan energiankulutuksen vuoksi.

Sellutehtaan oma jätevedenpuhdistamo toimii hyvin ja luparajojen puitteissa, eikä hankkeen osalta siihen ole ollut tarvetta suunnitella laajennuksia. Puhdistamon toimintaa on kuitenkin tarkasteltu jätevedenkäsittelyn vaihtoehtoja mietittäessä. Sellutehtaan puhdistamon toimintavarmuutta tullaan nostamaan asentamalla alkupäähän lisää ilmastuskapasiteettia. Näin saavutetaan tehokkaampi ilmansyöttö ja pienennetään kokonaisilmankulutusta ja ilmastuksen energiankulutusta. Sekä sellu- että kartonkitehtaan puhdistamot varustetaan uusinta tekniikkaa edustavilla jatkuvatoimisilla COD-mittareilla, joilla puhdistamoille tulevien kuormien seuranta ja prosessin säätö tulee olemaan nykyistä tarkempi.

Puhdistettujen jätevesien purkupaikat

Puhdistettujen jätevesien purkupaikat eivät muutu nykyisestä, koska nykyiset purkupaikat on todettu käytännössä toimiviksi päästöjen vaikutusten minimoimiseksi.

Vesien sekoittumisolosuhteet nykyisissä purkupaikoissa ovat hyvät. Vedet johdetaan Oulujoen suulle, missä virtaama on poikkeuksetta suhteellisen voimakas, vesimäärät suuria ja sekoittuvat edelleen Perämeren suuriin vesimääriin. Purkupisteiden alapuolella sijaitsee Oulun sataman syväväylä, joka on 10 m syvä (jatkossa 12,5 m), ja edistää

osaltaan vesien sekoittumista. Purkupisteen alapuolella ei sen sijaan ole erityisen herkkää vesistönkäyttöä. Valtaosa Oulun edustan merialueen ravinne- ja happea kuluttavan aineen kuormituksesta tulee Oulujoen kautta.

Tehtaan päästöt vesistöön arvioidaan kokonaisuutena vähenevän nykyisestä, joten ympäristövaikutusten kannalta ei ole tarkoituksenmukaista arvioida purkujärjestelyille uusia vaihtoehtoja tai sijainteja. Teknistaloudellisesta näkökulmasta ei ole mahdollista esittää sellaisia vaihtoehtoja, jotka olisivat vesistön kokonaisuuden ja sen käytön kannalta hyödyllisempiä kuin nykyiset purkupaikat.

Lämpökuorman johtaminen

Tehtailla hukkalämpöä voidaan johtaa joko veteen tai ilmaan. Stora Enson Oulun tehtaan lämpö johdetaan nykyisin Oulujokeen ja myös jatkossa jäähdytysvesien johtaminen vesistöön on harkittu tällä hetkellä parhaaksi vaihtoehdoksi.

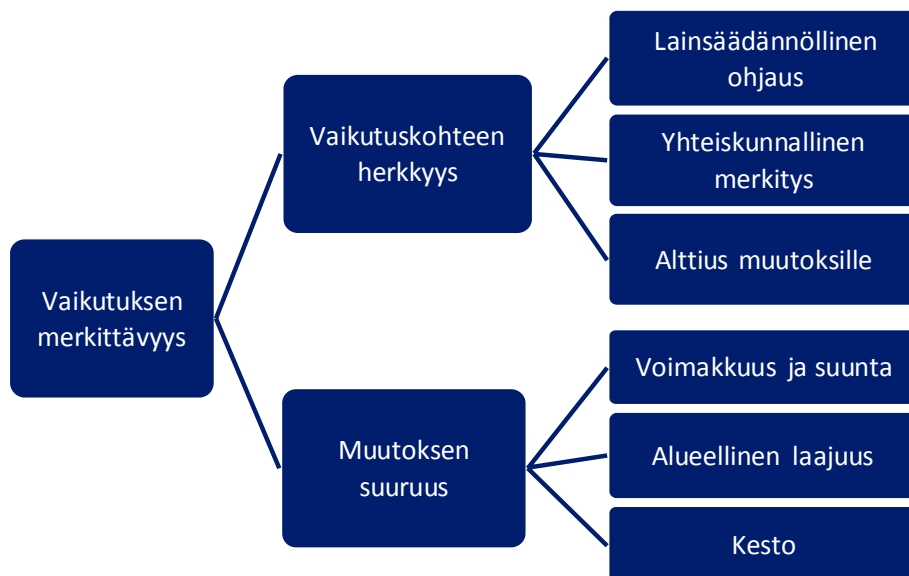
Oulun edustalle on johdettu teollisuuden jäähdytysvesiä vuosikymmenten ajan. Lämpökuormituksella ei ole havaittu olevan merkittäviä vaikutuksia vesistössä purkualueen ulkopuolella. Stora Enson tehtaan purkualueen virtaus- ja sekoittumisolosuhteet ovat hyvät, eikä merkittävää happivajausta ole tarkkailutulosten perusteella esiintynyt. Sinileväkukintoja ei ole havaittu Oulun edustan merialueella 1990-luvun jälkeen.

Tehtaan lämpökuorman vaikutukset purkuvesistöön ja sen käyttöön on todettu vuosikymmenten aikana siinä määrin vähäisiksi, ettei ole tarkoituksenmukaista arvioida hukkalämmön johtamisjärjestelyihin uusia vaihtoehtoja myöskään tuotantosuunnan muutoksen yhteydessä. Jäähdytyslaitoksen investointikustannukset olisivat niin mittavat, ettei sillä mahdollisesti saavutettava hyöty olisi mielekkäässä suhteessa kustannuksiin. Jäähdytyslaitoksen myötä ilmaan johtuva runsas vesihöyry olisi myös visuaalinen haitta kaupunkikuvan kannalta. Teknistaloudellisesta näkökulmasta ei siis ole mahdollista esittää sellaisia vaihtoehtoja lämpökuorman johtamiseen, jotka olisivat kokonaisuuden kannalta parempia kuin nykyinen järjestely. Näin ollen ei myöskään ole perusteltu sisällyttää YVA-menettelyyn vaihtoehtoja jäähdytysvesien lämpökuorman hallitsemiseen.

5.3 Vaikutusten merkittävyyden arviointi

5.3.1 Arviointikriteerit

Hankkeen toteutusvaihtoehdosta sekä nollavaihtoehdosta (VE0) aiheutuvien ympäristövaikutusten keskinäisiä suhteita on arvioitu yhteistyössä eri alojen asiantuntijoiden kesken. Vaihtoehtojen vertailussa hyödynnetään soveltuvin osin EU:n LIFE+ IMPERIA -hankkeessa kehitettyjä monitavoitearvioinnin käytäntöjä ja työkaluja vaikutusten merkittävyyden arviointiin (*Suomen ympäristökeskus 2015*). Vaikutusten merkittävyys muodostuu alueen tai kohteen herkkyydestä sekä hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruudesta (Kuva 5-2). 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 5-2. Vaikutuksen merkittävyyden osatekijät, ARVI-lähestymistapa. (Suomen ympäristökeskus 2015)

Vaikutusten merkittävyyttä arvioidaan edellä kuvattujen vaikutuskohteen herkkyiden ja hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruuden perusteella. Arvioinneissa hyödynnetään viitteellistä taulukkoa 5-1, jossa punainen väri kuvaa haitallista ja vihreä väri myönteistä vaikutusta. Hankkeen ympäristövaikutuksia on tarkasteltu vertaamalla hankkeen toteutuksen aiheuttamia muutoksia nykytilanteeseen. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa on sovellettu IMPERIA-hankkeessa kehitettyä arviointikehikkoa (Suomen ympäristökeskus 2015). Taulukossa 5-2 on esitetty vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa käytettävät kriteerit.

Taulukko 5-1. Viitteellinen taulukko vaikutusten kokonaismerkittävyyden arviointiin. (Suomen ympäristökeskus 2015)

Vaikutuksen merkittävyys		Kielteinen		Muutoksen suuruus				Myönteinen		
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri*	Kohtalainen*	Vähäinen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen*	Suuri*
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen*	Ei vaikutusta	Kohtalainen*	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri*	Ei vaikutusta	Suuri*	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

Taulukko 5-2. Arviointiasteikko vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa.

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

5.3.2 Merkittävimpien ympäristövaikutusten tunnistaminen

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

Erilaisten ympäristövaikutusten merkittävyyttä on alustavasti arvioitu jo YVA-ohjelmavaiheessa toiminnan luonne, laajuus, sijainti ja olosuhteet huomioon ottaen. Todennäköisesti merkittävimmistä ympäristövaikutuksista keskusteltiin YVA-yhteysviranomaisen kanssa YVA-menettelyn ennakkoneuvottelussa.

YVA-ohjelmavaiheessa arvioitiin, että merkittävin painoarvo kohdistuu ympäröivään asutukseen kohdistuviin vaikutuksiin kuten **hajuun** ja **meluun** sekä **ilmaan** johdettaviin päästöihin. **Vesistöön** johdettavien päästöjen vaikutusten tunnistettiin myös olevan merkittävässä roolissa vaikutusarvioinnissa, koska päästöillä saattaisi olla vaikutusta sekä Oulun edustan alueen vesien käyttöön (kalastus, uinti) että vesiympäristöön (Natura-alueet, suojeltavat lajit ja luontotyytit). **Liikenteen** vaikutukset ennakoitiin myös melko merkittäviksi. Hankkeen **sosioekonomiset** vaikutukset (työllisyys, elinkeinot) todettiin ihmisten kannalta tärkeäksi osa-alueeksi. Hankkeen sijaitessa lähellä asutusta ja Oulun keskustaa myös hankkeen vaikutukset **onnettomuus-, häiriö- ja poikkeustilanteisiin** arvioitiin suurella painoarvolla.

Vaihtoehtojen vertailussa on tarkasteltu lopullisten arviointien pohjalta, mitkä ympäristövaikutukset ovat hankkeessa kokonaisuutena merkittävimmät.

5.4 Lähtöaineistot ja hankkeessa tehdyt selvitykset

Ympäristövaikutusten arvioinnissa on käytetty saatavissa ollutta tietoa tehtaan nykyisestä toiminnasta, päästöistä ja vaikutuksista sekä kannattavuusselvitysvaiheen suunnittelusta saatua teknistä tietoa hankkeen aiheuttamista muutoksista. Käytetyt lähtöaineistot on kuvattu vaikutusarviointien yhteydessä.

Työhön liittyen tehtiin lisäksi seuraavat selvitykset:

- **Ilmaan kohdistuvien päästöjen leviämismallinnus** (piippupäästöt: hiukkaset, SO₂, NO_x)
- **Vesistömallinnus** (jätevesien fosfori, typpi, COD_{Cr} ja kiintoaine sekä jäähdytysvesien lämpövaikutus)
- **Melumallinnus**
- **Natura-arviointi**
- **Asukaskysely**
- **Ympäristöriskinarviointi**
- **Kuvasovitteet** uusista hakesiiloista
- **Aluetaloudellinen selvitys**

5.5 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.

Vaikutusten merkittävyyden arviointi on usein arvosidonnaista ja myös ihmisten vaikutuksiin liittyvät kokemukset ovat subjektiivisia, mikä tuo vaikutusten tunnistamiseen ja arviointiin epävarmuutta. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa kuvatut ihmisten kokemukset hankkeesta saattavat muuttua hankkeen edetessä.

Myös ympäristövaikutusten arvioinnin eri osa-alueisiin liittyy epävarmuutta. Arvioinnin epävarmuuksia on tunnistettu ja yksilöity vaikutusarvio-osuuksissa.

5.6 Nollavaihtoehdon vaikutusarviointi

Hankkeen toteuttamatta jättämistä eli nollavaihtoehtoa (VE0) on tarkasteltu ympäristön nykyisen tilan ja todennäköisen kehityssuunnan pohjalta. Tehtaan toiminnan on oletettu jatkuvan muutoin nykyisen kaltaisena, mutta jo tiedossa olevat ja suunnitellut kehittämistoimet tai investoinnit on otettu huomioon sillä tiedolla ja tarkkuudella kuin mahdollista. Arvioinnissa on tarkasteltu, tuleeko nollavaihtoehto johtamaan tulevaisuudessa merkittäviin muutoksiin, sen perusteella mitä pidetään tämänhetkisen tiedon valossa todennäköisenä kehityssuuntana.

5.7 Vaihtoehtojen vertailu

YVA-asetuksessa edellytetään vaihtoehtojen vertailemista. Hankkeen toteutusvaihtoehtojen VE1 ja nollavaihtoehtojen VE0 välinen vertailu on tehty edellä esitetyn (kohta 5.3.) merkittävyyden arvioinnin pohjalta. Vaikutusarvioinnin tulosten perusteella on arvioitu myös hankkeen toteuttamiskelpoisuutta sekä toteutettavan vaihtoehtojen valintaan johtavia pääasiallisia syitä.

5.8 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Arviointityön aikana on selvitetty mahdollisuuksia ehkäistä ja rajoittaa hankkeen haitta-vaikutuksia suunnittelun ja toteutuksen keinoin. Selvitys lieventämistoimenpiteitä esittää kunkin osa-alueen vaikutusarvioinnin yhteydessä.

5.9 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tehtaan uudistuksen rakentamisen aikaiset ympäristövaikutukset poikkeavat ajalliselta kestoaltaan ja osittain myös muilta piirteiltään tehtaan käytön aikaisista vaikutuksista.

Alueen rakentamiseen liittyy laajoja rakennusten ja rakenteiden purkutöitä, purkumateriaalin murskausta ja ainesten hyödyntämistä. Rakentamisesta aiheutuvat vaikutukset kohdistuvat lähinnä maa- ja kallioperään, liikenteeseen sekä ihmisten viihtyvyyteen (melu ja pöly). Vaikutukset on arvioitu hankkeesta laadittujen suunnitelmien sekä muista vastaavista hankkeista saatujen kokemusten pohjalta. Vaikutusarvioinnin tulokset on esitetty seuraavissa luvuissa siltä osin kun rakentamisen aikaisia vaikutuksia ilmenee.

6 VAIKUTUKSET MAANKÄYTTÖÖN JA RAKENNETTUUN YMPÄRISTÖÖN

6.1 Yhteenveto

Nykytila

- Tehdasalue sijaitsee noin 1 km etäisyydellä Oulun keskustasta. Lähin pysyvä asutus sijaitsee noin 50 metrin etäisyydellä ja loma-asutus Hietasaaressa noin 1 km päässä.
- Tehdasalueen ympäristössä sijaitsee virkistyskäyttöalueita Heinäpäässä ja Hollihaassa sekä ulkoilu- ja matkailualue Hietasaaressa.
- Tehdasalue on kaavoitettu teollisuusalueeksi.

Vaikutukset

- Vaihtoehdossa VE1 toiminta ei laajene tehdasalueen ulkopuolelle, mutta toiminta tehdasalueella lisääntyy nykyisestä. Muutamia nykyisiä rakennuksia puretaan ja sijoitetaan uudelleen tehdasalueen sisällä.
- Hanke ei aiheuta merkittäviä maankäyttöllisiä vaikutuksia esimerkiksi liikennemäärämuutosten johdosta.
- Hajuhaittojen ennakoitu vähentyminen voi parantaa läheisten ulkoilu- ja virkistysalueiden käyttömukavuutta. Muilta osin hankkeesta ei aiheudu merkittäviä vaikutuksia virkistysalueiden käyttöön.
- Hanke ei aiheuta muutoksia kaavoitukseen tai muihin maankäytön suunnitelmiin. Hanke ei aiheuta sellaisia merkittäviä vaikutuksia, jotka olisivat ristiriidassa lähiympäristön olemassa olevan tai suunnitellun maankäytön kanssa.
- Vaihtoehdossa VE0 ei tapahdu maankäyttöllisiä muutoksia.

	Nollavaihtoehto (VE0)	Vaihtoehto 1 (VE1)
Vaikutusten merkittävyys	Suuri + + +	Suuri + + +
	Kohtalainen + +	Kohtalainen + +
	Vähäinen +	Vähäinen +
	Ei muutosta nykyiseen	Ei muutosta nykyiseen
	Vähäinen -	Vähäinen -
	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -
	Suuri - - -	Suuri - - -

6.2 Nykytila

6.2.1 Sijainti ja alueen nykyiset toiminnot

Stora Enso Oy:n Oulun tehdas sijaitsee meren rannalla Oulujoen suulla Nuottasaaren kaupunginosassa noin kilometrin etäisyydellä Oulun keskustasta. Stora Enson omistaman tehdasalueen pinta-ala on noin 160 hehtaaria. Tehdasalue rajoittuu lännessä ja

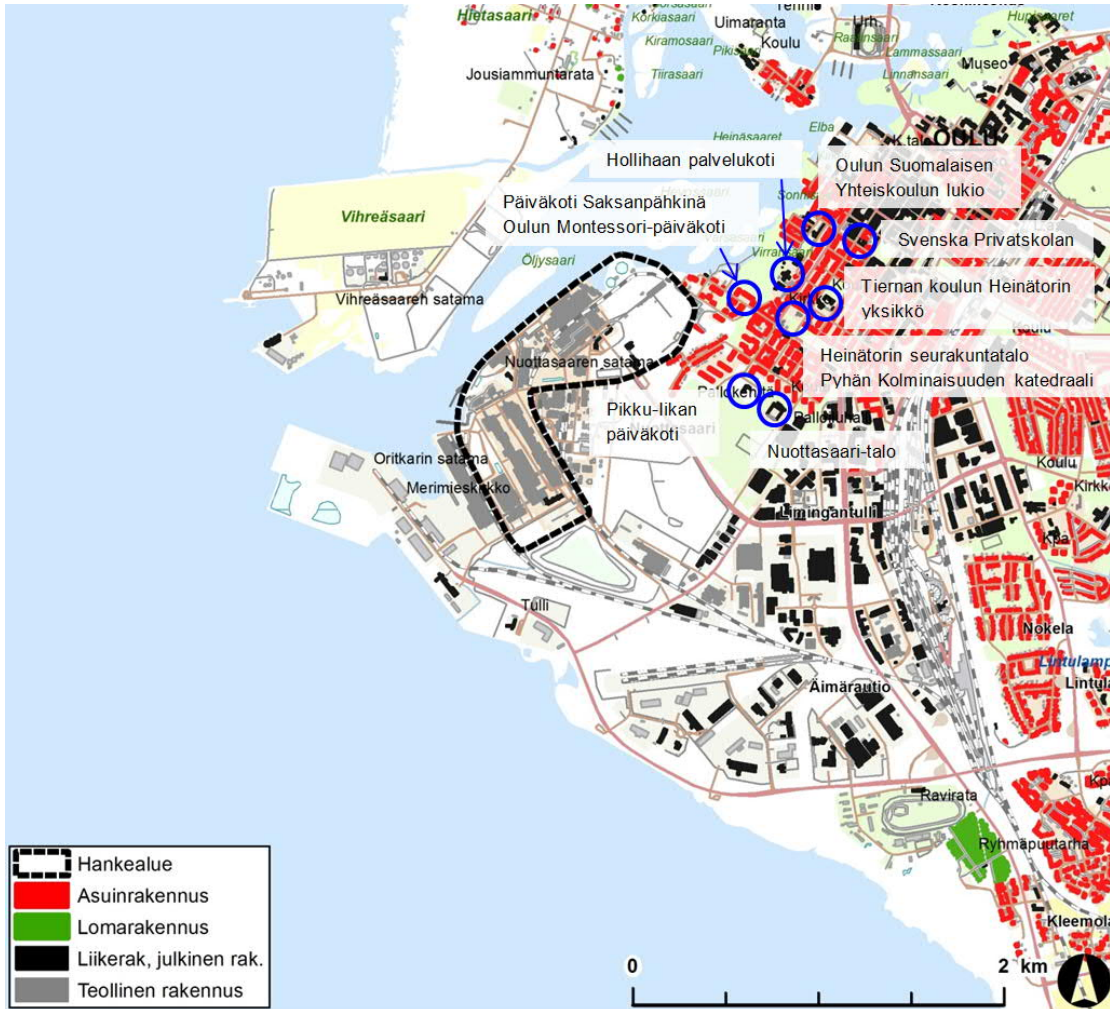
pohjoisessa Oulujoen suistoon, koillisessa asutukseen, idässä Nuottasaaren alueen muuhun teollisuuteen ja etelälounaassa satama-alueeseen. Ilmakuva hankealueesta on kuvassa 6-1.



Kuva 6-1. Hankealueen sijainti.

Nuottasaaren tehdasalueella toimii Stora Enson sellu- ja paperitehtaiden lisäksi myös Kraton Chemical Oy:n, Akzo Nobel Finland Oy:n, Synthomer Finland Oy:n ja Oplax Oy:n tuotantolaitokset sekä useita urakoitsijoita ja aliurakoitsijoita. Oulun Satama operoi tehdasalueella olevia satamalaitureita. Kraton Chemical jatkojalostaa raakamäntyöljyä. Akzo Nobel Finland Oy tuottaa sellun ja paperin valmistuksessa sekä jäteveden puhdistuksessa tarvittavia kemikaaleja. Synthomer Finland Oy valmistaa paperin päällystyksessä käytettäviä latekseja. Oplax Oy valmistaa kierrätettäviä puulavoja, joita käytetään paperiarkkien pakkauksessa. Sellutehtaan konttorin edustalla sijaitsee Nesteen omistama polttoaineen jakeluasema, joka on korttiautomaatilla toimiva ja käytettävissä 24 tuntia vuorokaudessa tehdasalueella työskenteleville raskaille ajoneuvoille sekä muille hyötyajoneuvoille. Aseman hallinnoimisesta ja hoitamisesta vastaa Neste.

Hankealue sijaitsee Oulun kaupungin keskustan läheisyydessä noin kilometrin etäisyydellä keskustasta. Lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat tehdasalueen itäpuolella noin 50 metrin etäisyydellä (Kuva 6-2). Lähimmät lomarakennukset sijaitsevat hankealueen pohjoispuolella Hietasaarella lähimmillään noin kilometrin päässä.



Kuva 6-2. Hankealueen rakennettu ympäristö ja lähialueen herkät kohteet.

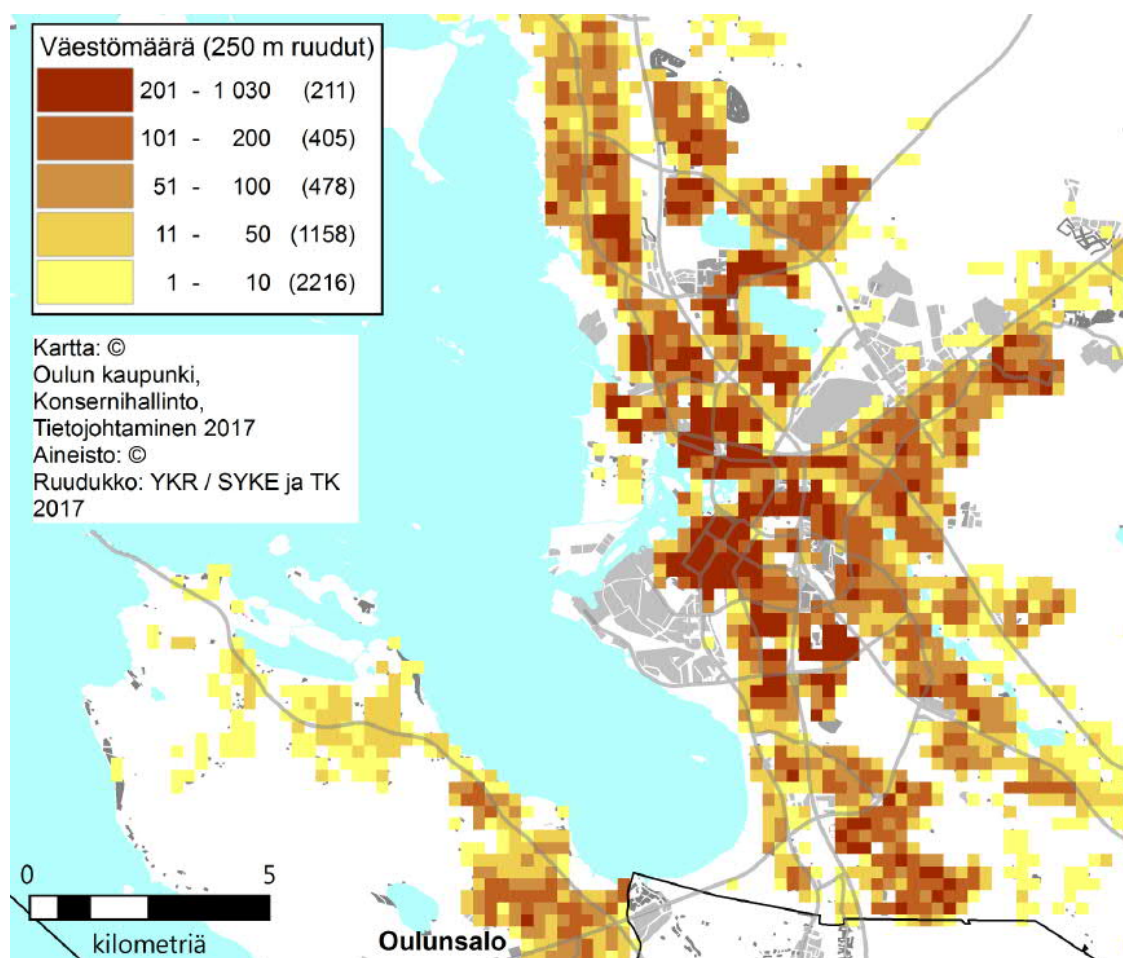
Hankealueen lähimmät herkät kohteet sijaitsevat alle 500 metrin etäisyydellä tehdasalueesta koilliseen (päiväkoti Saksanpähkinä ja Oulun Montessori-päiväkoti) ja itään (päiväkoti Pikku-likka) (Kuva 6-2). Alle kilometrin etäisyydellä tehdasalueesta sijaitsevat lisäksi:

- Nuottasaari-talo, jossa toimivat Myllytullin koulun Nuottasaaren yksikkö (luokat 1–3), Pikku-likan 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 päiväkoti, peruskoulu että lukio.
- Oulun Palvelusäätöön Hollihaan palvelukoti
- Heinätorin seurakuntatalo
- Pyhän Kolminaisuuden katedraali

Lähimmät virkistyskäyttöön tarkoitetut alueet sijaitsevat teollisuusalueen itä- ja koillispuolella, jossa on mm. Heinäpään urheilukeskus sekä Hollihaan ulkoliikuntapuisto. Hollihaan puistoa on uudistettu viime vuosien aikana ja siellä on keskusleikki- ja liikennepuiston lisäksi skeitti-, parkour- ja kuntoilupuisto, nuotiopaikka ja pienveneille tarkoitettu satama. Hankealueen pohjoispuolella Hietasaassa sijaitsee muun muassa veneilykeskus, jousiammuntarata sekä ulkoilureittejä. Virkistyskäyttöalueet näkyvät kuvista 6-8 ja 6-9.

Oulun edustan merialuetta ja Oulujoen suistoa käytetään mm. virkistyskalastukseen, veneilyyn, uintiin ja ulkoiluun. Oulun rannikkoalueella harjoitetaan myös ammattikalastusta. Loma-asutus on keskittynyt lähinnä Oulunsalon ja Haukiputaan kuntien ranta-alueille. Merenrannalla Nallikarissa sijaitsee leirintäalue, jossa se Merikylpylän ja uimarannan kanssa muodostaa merenranta-alueen suurimman matkailukeskuksen. Meri- ja jokiranta-alueista suuri osa on varattu virkistyskäyttöön.

Oulun kaupungin asukasluku vuoden 2017 lopussa oli yhteensä 201 810. Hankealueen ympäristössä asutusta on eniten keskustan suuralueella (vuonna 2017 noin 20 600 henkilöä) sekä Höyhtyän suuralueella (vuonna 2017 noin 9 000 henkilöä) (Kuva 6-3). Nuottasaaren suuralueella asutusta on yhteensä noin 1 500 henkilöä. (Oulun kaupunki 2017b) Pohjois-Pohjanmaan maakuntasuunnitelmassa väestön kehityksen tavoite vuoteen 2040 on Oulun kaupunkiseudulla yhteensä noin 300 000 henkilöä (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2014).



Kuva 6-3. Väestötiheys Oulussa 1.1.2017. (Oulun kaupunki 2017a)

6.2.3.1 Maakuntakaava

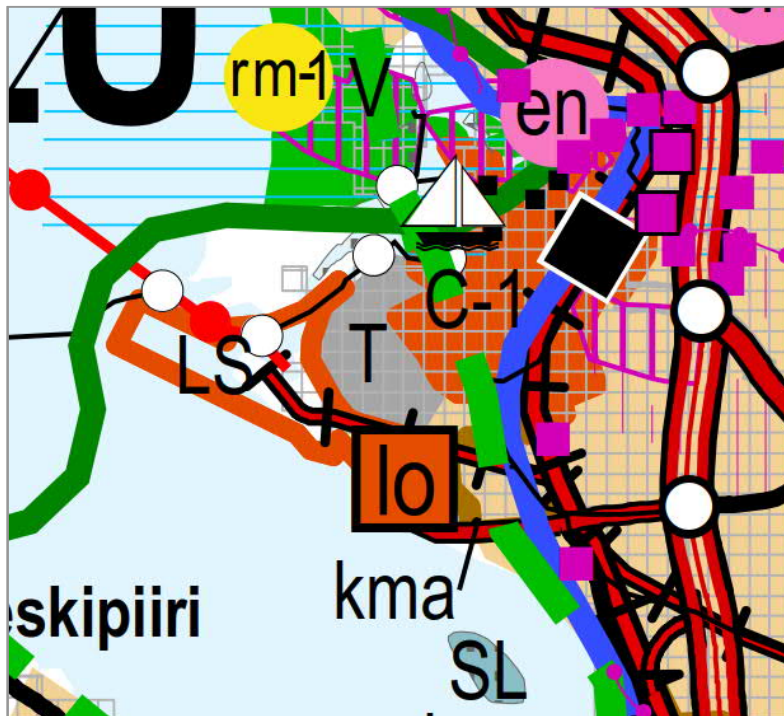
Hankealueella on voimassa Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava, joka on tullut lainvoimaiseksi korkeimman hallinto-oikeuden 25.8.2006 tekemällä päätöksellä. Maakuntakaavassa hankealue on osoitettu teollisuus- ja varastoalueeksi (T) (Kuva 6-4). Tehdasalueen lähiympäristöön on osoitettu mm. satama-alue (LS), 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).



Kuva 6-4. Ote Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavasta. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2006)

Maakuntakaavaan uudistaminen on aloitettu Pohjois-Pohjanmaalla vaiheittain ja 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). Maakuntavaltuusto on hyväksynyt myös Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaavan (11.6.2018), mutta se ei ole vielä lainvoimainen. Kun 3. vaihemaakuntakaava on saanut lainvoiman, tulevat kaikki kolme vaihemaakuntakaavaa yhdessä korvaamaan vuoden 2006 kokonaismaakuntakaavan.

Lainvoimaisissa 1. ja 2. vaihemaakuntakaavoissa ei hankealueelle tai sen läheisyyteen ole osoitettu merkittäviä muutoksia lukuun ottamatta kulttuuriympäristön ja maiseman vaalimisen kannalta tärkeän aluerajauksen supistamista pois satama- ja teollisuusalueelta (Kuva 6-5). 3. vaihemaakuntakaavassa hankealueelle tai sen läheisyyteen ei ole osoitettu muutoksia.



Kuva 6-5. Ote maakuntakaavojen yhdistelmästä (päiväys 11.6.2018). Yhdistelmäkartassa on osoitettu lainvoimaiset maakuntakaavat eli Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava (2006), Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaava (2015a) ja Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaava (2016) sekä Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaava, joka on hyväksytty, muttei vielä lainvoimainen (2018).

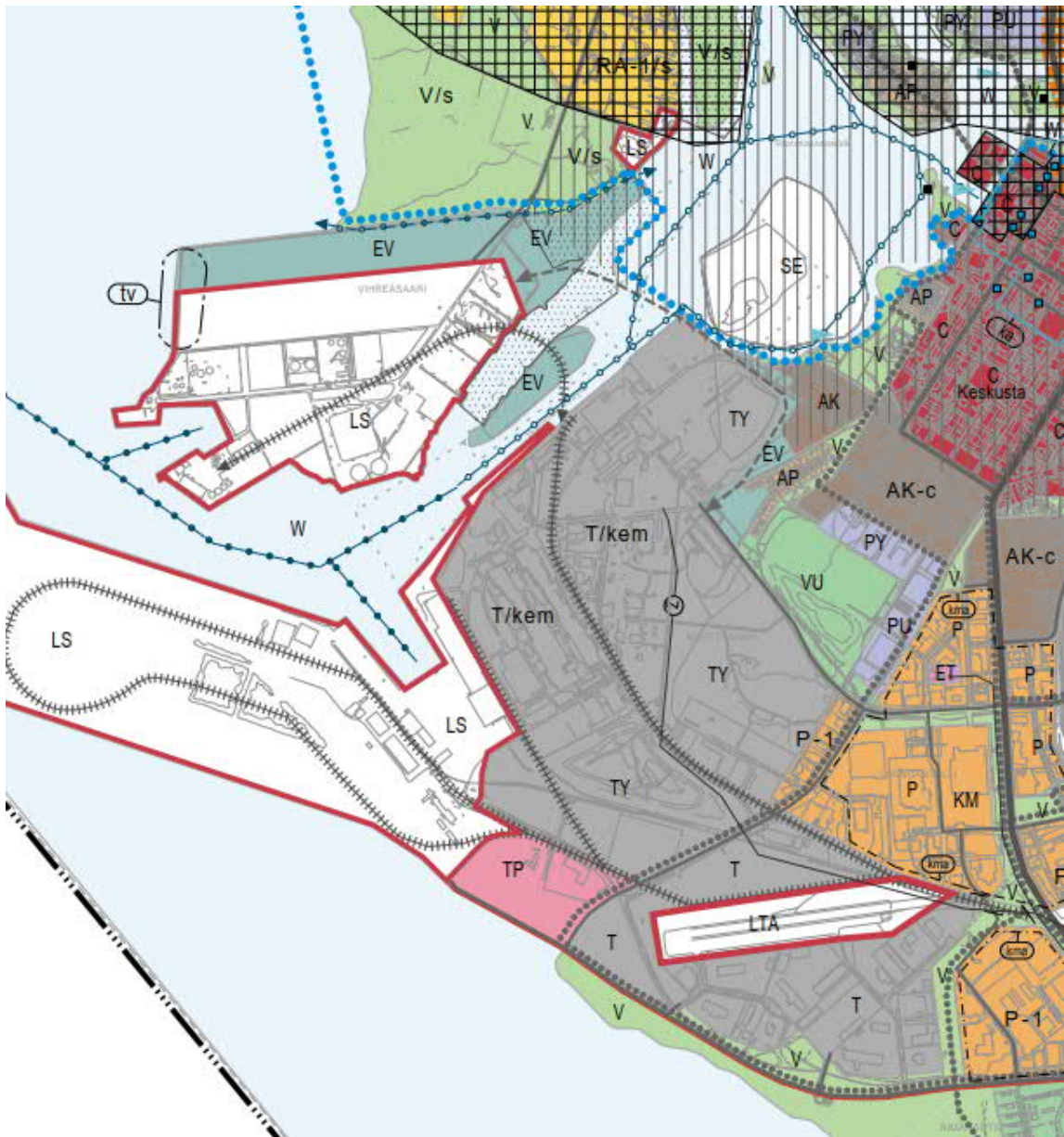
6.2.3.2 Yleiskaava

Nuottasaaren tehdasalueella on voimassa Uuden Oulun yleiskaava, 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. Kaupunginhallituksen 20.6.2016 § 192 määräyksellä yleiskaava on tullut voimaan valituksenalaisia alueilta lukuun ottamatta. Valituksenalaiset alueet eivät koske hankealuetta tai sen lähiympäristöä.













Uuden Oulun yleiskaavassa tehdasalue on merkitty pääosin T/kem-merkinnällä teollisuus- ja varastoalueeksi, jolla on merkittävä, vaarallisia kemikaaleja valmistava tai varastoiva laitos (Kuva 6-6). 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 terminaalitylöitä.

Yleiskaavassa laajan teollisuusaluevarauksen sisään on osoitettu tavaraliikenteen terminaali-alue (LTA). Tehdasalueen itäpuolella on satama-alue (LS). Tehdasalueelle johtaa teollisuusrata, jolle on kaavassa merkitty uusi raideliikenteen yhteystarve Vihreäsaareen. 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).

Uuden Oulun yleiskaavassa osoitetut Natura-alueet ja muut luonnonsuojelualueet on kuvattu luvussa 15.2.2 sekä arvokkaat maisema-alueet ja/tai merkittävät kulttuurihistorialliset ympäristöt luvussa 7.2.2.



Kuva 6-6. Ote Uuden Oulun yleiskaavasta, kaavakartta 2. (Oulun kaupunki 2016a)
Kaavamerkintöjen selitykset on esitetty seuraavalla sivulla kuvassa 6-7.

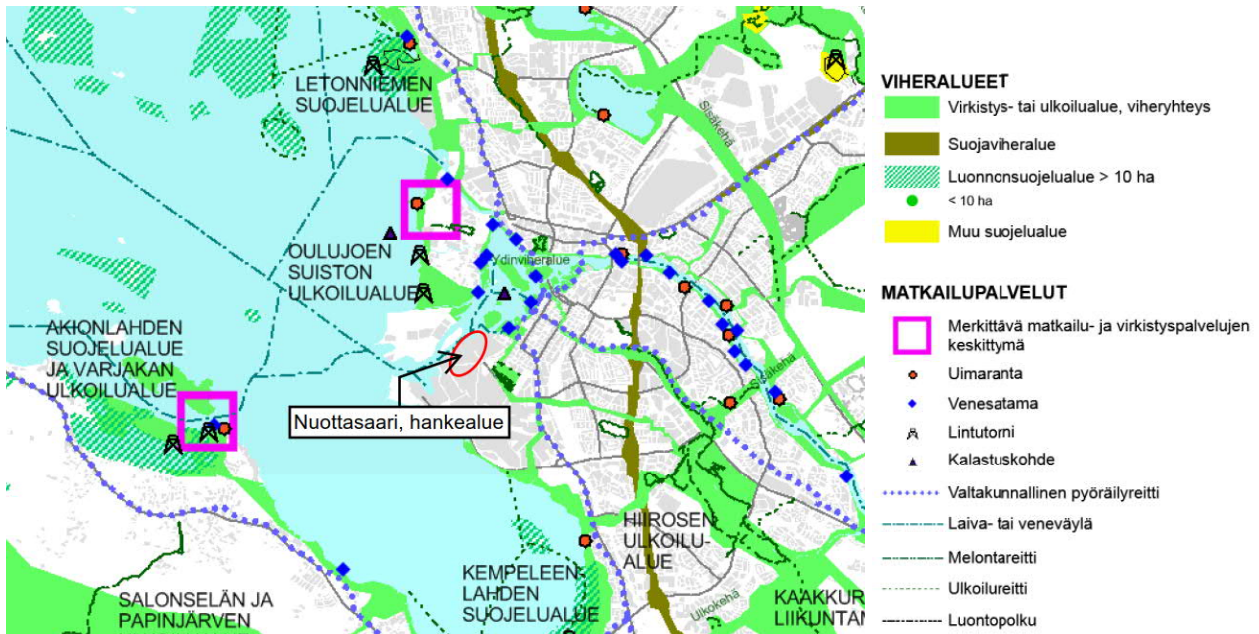
	<p>OULUJOEN SUISTON KAUPUNKIPUISTO. Merkinnällä on osoitettu suistoalue, jolla on erityisiä maisema-, historia-, kaupunkikuva-, luonto- ja virkistysarvoja. Aluetta tulee hoitaa ja kehittää niin, että sen erityisarvot säilyvät.</p>
	<p>RAKENNUSPERINNÖN, KULTTUURIYMPÄRISTÖN JA KAUPUNKIKUVAN KANNALTA PAIKALLISESTI 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.</p>
	<p>NATURA 2000 -VERKOSTOON KUULUVA ALUE. Alue kuuluu Natura 2000 -verkostoon. Alueen valinnan perusteena olevat luontoarvot tulee säilyttää.</p>
	<p>SELVITYSALUE. Selvitysalueen maankäyttö ratkaistaan myöhemmin erillissuunnitelmalla.</p>
	<p>TEOLLISUUS- JA VARASTOALUE. Alue varataan teollisuustoiminnalle ja siihen liittyville varastoille. Lisäksi alueelle saa sijoittaa pääkäyttötarkoitusta palvelevia muita tiloja, kuten toimisto- ja terminaali tiloja.</p>
	<p>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.</p>
	<p>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 suuronnettomuusriskien torjunnasta. Lisäksi alueelle saa sijoittaa yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevia laitoksia kuten voimaloita ja vedenkäsittelylaitoksia.</p>
	<p>KERROSTALOVALTAINEN ASUNTOALUE. Alue varataan pääasiassa asuinkerrostaloille. Alueelle saa sijoittaa myös asuinpientaloja sekä ympäristöhäiriöitä aiheuttamattomia palvelu- ja työpaikkatoimintoja.</p>
	<p>KESKUSTAMAINEN ASUIN- JA LIIKEALUE. Alue varataan keskustamaisen ja toiminnoltaan sekoittuneen täydennysrakentamisen alueeksi, jolle saa sijoittaa asuinkerrostaloja, liike- ja toimistorakennuksia sekä ympäristöhäiriöitä aiheuttamattomia palvelu- ja työpaikkatoimintoja. Asemakaavoituksella tulee edistää monipuolista kaupunkikuvaa, viihtyisyyttä ja asuin ympäristön laatua.</p>
	<p>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 kaupunkimaisista pientalorakentamista, viihtyisyyttä ja asuin ympäristön laatua.</p>
	<p>PIENTALOVALTAINEN ASUNTOALUE. Alue varataan asuinpientaloille, kuten erillisiä pientaloille, kytketyille pientaloille, rivitaloille ja pienkerrostaloille. Alueelle saa lisäksi sijoittaa ympäristöhäiriöitä aiheuttamattomia palvelu- ja työpaikkatoimintoja.</p>
	<p>PÄÄKESKUS, KESKUSTATOIMINTOJEN ALUE. Alue varataan Oulun kaupunkisutua 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.</p>

	<p>TIELIIKENTEEN YHTEYSTARVE.</p>		<p>LAIVAVÄYLÄ.</p>
	<p>KEVYEN LIIKENTEEN PÄÄREITTI.</p>		<p>VENEVÄYLÄ.</p>
	<p>OHJEELLINEN ULKOILUN PÄÄREITTI.</p>		<p>VESILIIKENTEEN YHTEYSTARVE.</p>
	<p>PÄÄRATA JA ASEMA / ASEMAVARAUS.</p>		<p>VENESATAMA.</p>
	<p>PAIKALLISRATA TAI TEOLLISUUSRATA.</p>		<p>VENEVÄYLÄ.</p>
	<p>UUSI RATA.</p>		<p>UIMARANTA.</p>
	<p>RAIDELIIKENTEEN YHTEYSTARVE.</p>		
	<p>TAVARALIIKENTEEN TERMINAALIALUE.</p>		
	<p>SATAMA-ALUE. Alue varataan satamatoimintaan ja siihen liittyville terminaaleille ja varastoille.</p>		
	<p>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.</p>		
	<p>VIRKISTYSALUE, JOLLA ALUEEN AIEMPI KÄYTTÖ RAJOITTAA 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.</p>		
	<p>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.</p>		
	<p>URHEILU- JA VIRKISTYSPALVELUJEN ALUE. Alue varataan urheilu- ja virkistyspalveluille ja erityisliikuntapaikoille. Alueella on sallittu urheilu- ja virkistyskäyttöä palveleva rakentaminen.</p>		
	<p>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.</p>		
	<p>YHTEISÖJEN KÄYTTÖÖN VARATTU LOMA-ASUNTOALUE, JOLLA ON KULTTUURIHISTORIAALISESTI MERKITTÄVÄ YMPÄRISTÖ. Alue varataan yhteisöjen virkistys- ja koulutuskäyttöä palveleville loma-asunnoille ja kokoonmistiloille. Kulttuurihistoriallisesti merkittävän ympäristön säilyttäminen ja hoitaminen on otettava huomioon kaikessa aluetta koskevassa suunnittelussa.</p>		

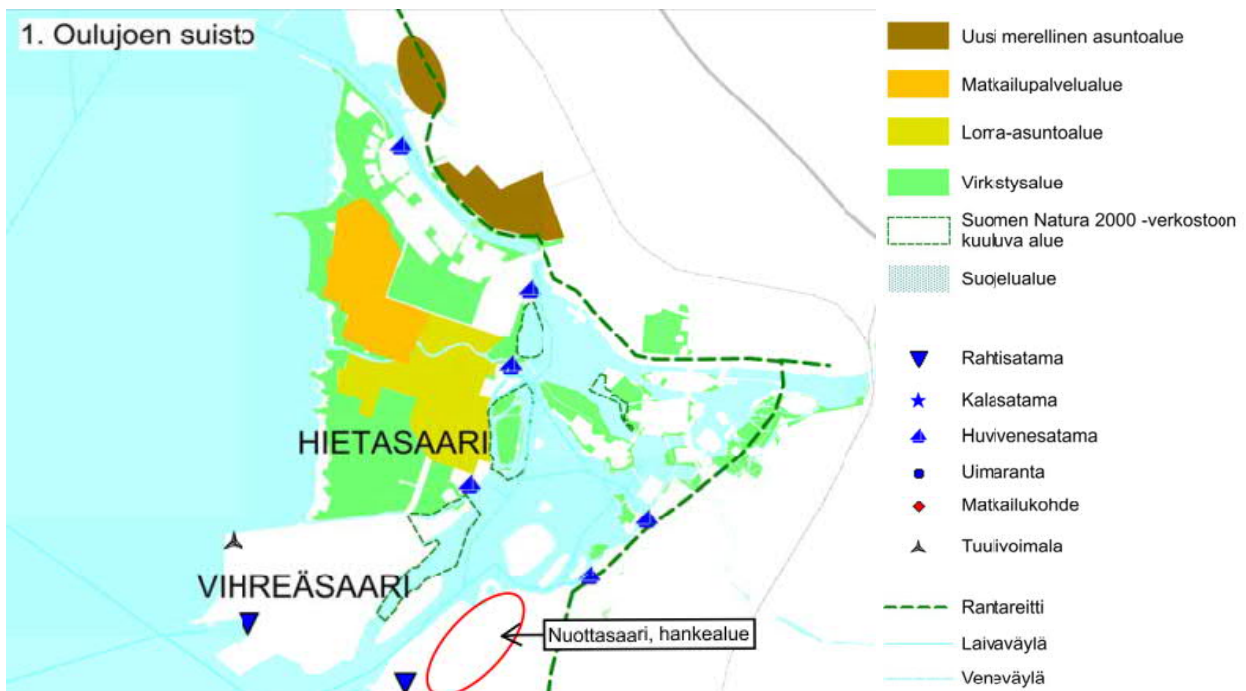
Kuva 6-7. Uuden Oulun yleiskaavan kaavamerkintöjä. (Oulun kaupunki 2016a)

Hankealueen lähellä sijaitsee yleiskaavassa virkistys- tai ulkoilualueeksi merkittyjä alueita Hietasaarella sekä Hevossaarella sekä viheryhteyksiä Nuottasaarella ja Heinäpäässä. Hietasaarella meren puolella sijaitsee kaksi lintutornia. Lähiseudulla matkailun ja virkistykseen kohteita sijaitsee Nallikarissa sekä Varjakan alueella (Kuva 6-8).

Hietasaari on lähes kokonaisuudessaan virkistysaluetta ja loma-asuinalueita. Nallikarin leirintäalue ja uimaranta on tärkeä matkailupalveluiden alue (Kuva 6-9).



Kuva 6-8. Ote uuden Oulun yleiskaavasta, virkistystä ja matkailua koskevat merkinnät. (Oulun kaupunki 2016a). Hankealueen sijainti merkitty kuvaan.



Kuva 6-9. Ote uuden Oulun yleiskaavasta, merellistä Oulua koskevia merkintöjä. (Oulun kaupunki 2016a). Hankealueen sijainti merkitty kuvaan.

Vuonna 2010 voimaan tullessa asemakaavassa (Nuottasaaren kaupunginosan korttelin 1 osa, Limingantullin kaupunginosan kortteli 29 sekä katu- ja puistoalueet) hankealue on osoitettu teollisuus- ja varistorakennusten korttelialueeksi (T) (Kuva 6-10). 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).



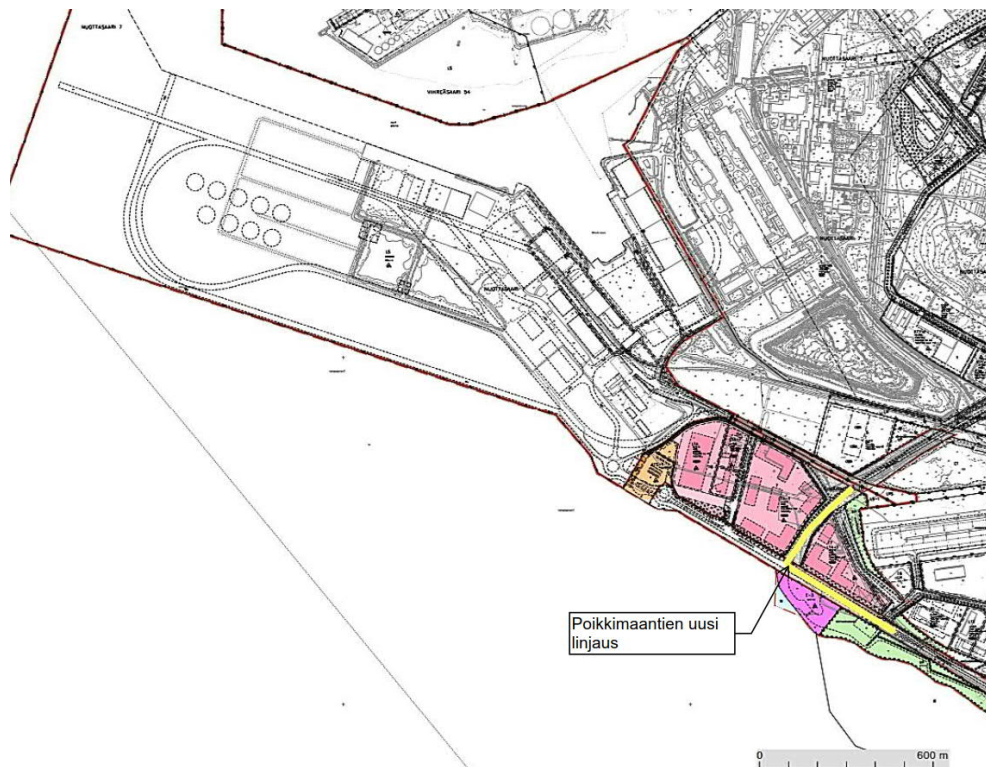
Kuva 6-10. Ote Nuottasaaren ajantasa-aseamakaavasta. (Oulun kaupunki 2017a)

Hankealueeseen idässä rajoittuva Nuottasaaren teollisuusalueen asemakaava on tullut voimaan 5.8.2016. Asemakaava-alue on esitetty kuvassa 6-11. Kaavamuutoksessa muutettiin aiemman kaavan teollisuus- ja varistorakennusten korttelialueita (T) ja toimistorakennusten korttelialue (KT) ympäristöhäiriöitä aiheuttamattomien teollisuus- ja varistorakennusten 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 6-11. Nuottasaaren teollisuusalueen asemakaavan muutos.

Hankealuetta sivuavan Oritkarin sataman alueen asemakaavan muutos on tullut voimaan 8.4.2016. Kaavamuutoksella on vaikutuksia Poikkimaantien liikennejärjestelyihin (Kuva 6-12). Kaavan mukaiset rakennustyöt sataman alueella ovat käynnissä.



Kuva 6-12. Ote Oulun sataman asemakaavasta (564-1977). Poikkimaantien uusi linjaus on merkitty kuvaan keltaisella. (Oulun kaupunki 2016b)

6.2.3.4 Suuronnettomuusvaara

Stora Enso Oulu Oy:n tehdas on ns. Seveso III-direktiivin mukainen turvallisuusselvitysvelvollinen laitos. Seveso-direktiivi koskee vaarallisista aineista aiheutuvien suuronnettomuusvaarojen torjuntaa ja se on Suomessa pantu toimeen useilla kansallisilla lailla, kuten mm. maankäyttö- ja rakennuslailla sekä asetuksella ja kemikaaliturvallisuuslailla ja -asetuksella.

Seveso-laitoksilla on Tukesin määrittämä ns. konsultointivyöhyke, jonka sisällä kaavoituksessa on kiinnitettävä huomiota riskeihin ja suuronnettomuusvaaran torjuntaan. Stora Enso Oulu Oy:n nykyisen toiminnan mukainen konsultointivyöhyke on nykyisellään 1,5 km. Sen sisään rajautuu suurin osa Oulun keskustan alueesta ja Limingantullin liikerakennusten alue. Jos riskille alttiita toimintoja suunnitellaan sijoitettavaksi konsultointivyöhykkeen sisään, tulee Tukesilta pyytää lausunto, jossa se arvioi suuronnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen vaaran suuruutta. Stora Enso Oulu Oy:n lisäksi Nuottasaaren alueella toimii kolme muuta Seveso III- direktiivin mukaista Tukesin ylimmässä luokassa olevaa turvallisuusselvityslaitosta. Näiden konsultointivyöhykkeet ovat 0,5...2,0 km

Nuottasaaren tehdasalueelle on kesällä 2017 laadittu selvitys suuronnettomuusriskeistä maankäytön suunnittelua varten (*Gaia Consulting Oy 2017*). Selvityksessä maankäytön suunnittelun kannalta Stora Enso Oulu Oy:n toiminnassa keskeisimmiksi onnettomuuksiksi on tunnistettu kaasupäästöt (klooridioksidi) ja nesteytettyjen palavien kaasujen varastosäiliöt (nestekaasu). Klooridioksidin aiheuttamat onnettomuusriskit ulottuvat laajimmalle alueelle, joskin nestekaasun vaikutusalue on lähes saman laajuinen. Mallinnuksessa vaikutusalue on onnettomuustilanteessa 650...690 m laajuinen. Stora Enson toiminnassa klooridioksidin käyttö loppuu, mutta koska alueella on myös muita toimijoita, Nuottasaaren tehdasalueen kokonaistilanne suuronnettomuusriskien osalta ei muutu.

6.2.3.5 Maakuntaohjelma ja -suunnitelma

Pohjois-Pohjanmaan maakuntavaltuusto on 27.11.2017 hyväksynyt Pohjois-Pohjanmaan maakuntaohjelman vuosille 2018–2021. Maakuntaohjelmassa kolme kehittämisteemaa ovat: Menestyvän yritystoiminnan ja kasvavan kansainvälisen kilpailukyyn Pohjois-Pohjanmaa; Hyvinvoinnin ja hyvän ympäristön Pohjois-Pohjanmaa; Saavutettava Pohjois-Pohjanmaa. Yhtenä keskeisenä tavoitteena on parantaa maakunnan kilpailukykyä ja vetovoimaa siten, että maakunta tunnetaan yritystoimintaa tukevana, innovatiivisena ja osaavana maakuntana, jonne on helppo perustaa yritys ja kehittää sitä yrityksen eri vaiheissa. Pohjois-Pohjanmaan maakuntasuunnitelma vuoteen 2040 on hyväksytty vuonna 2014. Maakuntasuunnitelman tavoitteet ja strategiset painopisteet ovat vastaavanlaiset kuin maakuntaohjelmassa.

6.2.3.6 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. Keskeisimpiä näistä tavoitteista ovat kestävä kehitys ja hyvä elinympäristö. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet jaetaan uudistuissa tavoitteissa 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 hyvin 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 kestävä hyödyntämistä.

6.2.3.7 Muut maankäyttöä koskevat suunnitelmat

Luvussa 10.2.3 on käsitelty alueen liikenneverkkoa koskevia suunnitelmia ja kehittämistoimia, joista merkittävin on Poikkimaantien parantaminen Oritkarin sataman ja nelostien välillä. Tehtaan läheisyydessä on käynnistynyt Temmeksentien, Temmeksenkujan ja Temmeksensuoran rakentamisen katusuunnittelu. Uusien Temmeksenkujan ja Temmeksensuoran rakentaminen mahdollistaa viereisten teollisuustonttien käyttöönoton tulevaisuudessa, jolloin uutta (pien)teollisuustoimintaa saattaa sijoittua Stora Enson tehtaiden lähialueelle. Temmeksentien ja -kujan rakentaminen sisältyy Oulun kaupungin vuoden 2018 katurakennusohjelmaan; Temmeksensuoran rakentamisesta päätetään myöhempien vuosien katurakennusohjelmien yhteydessä.

Oulun kaupungissa on käynnissä Suistokaupunkivision laatiminen. Työssä luodaan vuoden 2018 aikana visio ja toimenpiteet Oulujoen suistoalueen kehittämiseksi. Työhön sisältyviä teemoja ovat 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 merkittyyne Hevossaaren, Varsasaaren ja Virransaaren selvitysalueeseen (SE). Alue tulee muuttumaan vähitellen suiston maanköhoamisen ja maa-aineksen sedimentoitumisen seurauksena. Suistokaupunkivision aluerajaus on kuvassa 6-13. (*Oulun kaupunki 2018a*)



Kuva 6-13. Oulun Suistokaupunkivision aluerajaus. Rommakonselän alueen sijainti merkitty kuvaan. (Oulun kaupunki 2018a)

6.3 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

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

6.4 Arvioinnin tulokset

6.4.1 Hankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin

Hankkeen toteuttaminen ei ole ristiriidassa valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden kanssa. Hanke toteuttaa etenkin yhdyskuntien toimivuuteen liittyvää tavoitetta edistämällä elinkeinoelämän toimintaedellytyksiä olemassa olevaa yhdyskuntarakennetta hyödyntäen. Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaan ”Suomen kilpailukyvyn parantamiseksi ja asukkaiden hyvinvoinnin turvaamiseksi on tärkeää, että alueet ja yhdyskunnat kehittyvät elinvoimaisina ja että niiden vahvuuksia ja voimavaroja voidaan hyödyntää tehokkaasti ja kestävästi.” Hanke ei ole ristiriidassa terveellistä ja turvallista elinympäristöä koskevaan tavoitteeseen liittyen, koska hankkeen suunnittelussa pyri-

tään vähentämään päästöjä vesistöön ja ilmaan tekniikkaa parantamalla sekä panostetaan haju- ja melupäästöjen minimoimiseen.

6.4.2 Hankkeen suhde voimassa ja vireillä oleviin kaavoihin

Muutosten myötä uudet toiminnot rakennuksineen ja rakennelmineen kuten nykyisetkin rakennukset sijoittuvat lainvoimaisten Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen teollisuus- ja varastoalueelle (T). 3. vaihemaakuntakaavassa, joka ei ole vielä lainvoimainen, ei hankealueelle tai sen läheisyyteen ole osoitettu muutoksia.

Hankealueella on voimassa Uuden Oulun yleiskaava, joka on tullut voimaan hankealueella kaupunginhallituksen päätöksellä 6/2016. Suunnitellut uudet toiminnot, rakennelmat ja rakennukset sijoittuvat alueille, jotka on kaavassa osoitettu teollisuus- ja varastoalueeksi, jolla on merkittävä, vaarallisia kemikaaleja valmistava tai varastoiva laitos (T/kem) tai teollisuusalueeksi, jolla ympäristö asettaa toiminnan laadulle erityisiä vaatimuksia (TY). Aluetta halkovat alueellinen pääväylä/ yhdystie, teollisuusrata ja sähkölinja. Kaavassa ei ole kyseistä aluetta koskien muita maankäyttöä ohjaavia tai rajoittavia merkintöjä.

Lainvoimaisessa vuonna 2010 voimaan tulleessa hankealueen asemakaavassa (kaavatunnus 564–1889) hanke sijoittuu alueelle, joka on osoitettu teollisuus- ja varastoalueiden korttelialueeksi (T). Rakennusala osoittavin merkinnöin kaavassa on täsmennetty, että alueelle saa rakentaa mekaanista ja kemiallista metsäteollisuutta palvelevia rakennuksia (mem, kem).

Asemakaavassa alueen rakennusoikeus on osoitettu tehokkuudella $e = 0.6$, joka ilmoittaa kerrosalan suhteen tontin pinta-alaan. Stora Ensolta saadun tiedon mukaan alueen rakennusoikeus ei ylitä hankkeen toteuttamisen myötä. Tarvittaessa rakennusoikeuden ylittämiseen voidaan hakea poikkeamislupaa Oulun kaupungilta.

Hanke ei ole ristiriidassa voimassa olevien tai vireillä olevan maakuntakaavan eikä voimassa olevan yleiskaavan tai asemakaavan kanssa. Uudet kuten nykyisetkin toiminnot ovat kaavoissa osoitettujen pääkäyttötarkoituksen mukaisia. Alueen lähiympäristössä ei ole vireillä sellaisia maankäytön suunnitelmia, jotka tulisi ottaa erityisesti huomioon hankkeen jatkosuunnittelussa. Hankkeen toteuttaminen ei tällä hetkellä olevien tietojen perusteella aiheuta kaavamuuostarpeita.

6.4.3 Hankkeen suhde alueen nykyiseen ja suunniteltuun maankäyttöön

Hanke ei ole ristiriidassa alueen nykyisen maankäytön kanssa, sillä hankkeen aiheuttamat muutokset sijoittuvat keskelle laajaa teollisten toimintojen aluetta ja ovat kaavoissa osoitettujen pääkäyttötarkoitusten mukaisia. Hanke ei myöskään aiheuta sellaisia merkittäviä vaikutuksia (melu, päästöt, liikenne, onnettomuusriskit), jotka olisivat ristiriidassa lähiympäristön olemassa olevan tai suunnitellun maankäytön kanssa.

Oulun suistokaupunkivisiossa selvityksen alla oleva mahdollinen Rommakonselän alueen kehittäminen saattaisi tuoda kaupunkirakennetta lähemmäksi tehdasaluetta jokisuiston suunnalla. Aikajänne mahdollisessa kaupunkirakenteen laajentumisessa Rommakonselälle on pitkä ja suistokaupunkivisio kuvauksenkin mukaan kyseessä on rohkea ja vaativa aloite, joka edellyttää monien asioiden yhteensovittamista sekä Nuotasaaren teollisuusalueen synnyttämien haittojen ja rajoitteiden huomioon ottamista. Tuotannon muutoshankkeen lisääntyvästä puunkäsittelystä saattaa aiheutua hieman kasvavaa melua Oulujoen suiston suuntaan, mutta uudet toiminnot sijaitsevat kuitenkin olemassa olevalla tehdasalueella. Tehdasalueella tapahtuvat toiminnan muutokset tulee joka tapauksessa ottaa suistokaupunkivisiokehityksessä huomioon.

Hanke tiivistää ja hyödyntää olemassa olevaa yhdyskuntarakennetta ja infrastruktuuria alueidenkäytön suunnittelun tavoitteiden mukaisesti. Hanke on linjassa Pohjois-

Pohjanmaan maakuntaohjelmassa ja -suunnitelmassa olevien yritystoiminnan ja kansainvälisen kilpailukyvyn kehittämistä koskevien teemojen kanssa.

Hankkeessa vähennetään häiritsevien hajukaasujen päästöjä, parannetaan jätevesien puhdistustekniikkaa ja parannetaan nykyisten rakenteiden melusuojauksia, joten näiltä osin hanke on maakuntaohjelman ja -suunnitelman hyvinvointia ja hyvää ympäristöä koskevan kehitysteeman mukainen. Hajupäästötilanteiden ja hajuhaittojen ennakoitu vähentyminen hankkeen johdosta voi parantaa läheisten ulkoilu- ja virkistysalueiden käyttömukavuutta.

6.4.4 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Konsultointivöhykkeellä kaavoittaessa tai rakentaessa tulee kiinnittää erityistä huomiota turvallisuusasioihin. Uusien rakennuksien ja rakennelmien sijoittelussa tulee huomioida turvallisuusnäkökohtien lisäksi toiminnallisuuteen ja työympäristön viihtyvyyteen liittyvät näkökohdat.

7 VAIKUTUKSET MAISEMAAN JA KULTTUURIYMPÄRISTÖÖN

7.1 Yhteenveto

Nykytila

- Alue on pitkään kaupunkikuvaan kuulunutta teollisten rakenteiden hallitsemaa tehdasaluetta. Osa tehdasrakennuksista kuuluu maakunnallisesti arvokkaisiin rakennetun kulttuuriympäristön kohteisiin.
- Tehdasalue näkyy ympäröiville vesi- ja ranta-alueille ja korkeat rakenteet näkyvät myös laajemmin lähialueelle. Lähimmän asutuksen suuntaan näkyvyyttä peittää suojapuusto tehdasalueen itälaidalla.

Vaikutukset

- Hankkeen toteutuksesta (VE1) ei aiheudu merkittäviä maisemavaikutuksia. Uudet rakenteet ovat luonteeltaan nykyisen tehdastoiminnan kaltaisia eikä tehdasmaisema merkittävästi muutu.
- Uudet hakesiilot peittyvät valtaosin suojapuuston taakse, mutta siilojen yläosat kuljettimineen näkyvät hieman puidenlatvojen yläpuolella. Muutos näkymään läheiseltä asuinalueelta on kokonaisuutena pieni.
- Tehdasmaisema Oulujoen suistosta tai Hietasaaresta katsottuna ei merkittävästi muutu.
- Hanke ei vaikuta valtakunnallisesti arvokkaisiin kulttuuriympäristöihin tai maisema-alueisiin.
- Hankkeessa tullaan purkamaan tehdasalueen rakennuksia, joiden kulttuurihistoriallinen arvo selvitetään Pohjois-Pohjanmaan maakuntamuseolta (Museovirastolta) purkuluvan hakemisen yhteydessä.
- Vaihtoehdossa VE0 ei tapahdu muutoksia maisemassa.

	Nollavaihtoehto (VE0)	Vaihtoehto 1 (VE1)
Vaikutusten merkittävyys	Suuri + + +	Suuri + + +
	Kohtalainen + +	Kohtalainen + +
	Vähäinen +	Vähäinen +
	Ei muutosta nykyiseen	Ei muutosta nykyiseen
	Vähäinen -	Vähäinen -
	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -
	Suuri - - -	Suuri - - -

7.2 Nykytila

7.2.1 Maiseman yleiskuvaus

Hankealue sijaitsee Nuottasaaren laajalla, voimakkaasti muokatulla ja teollisten rakenteiden hallitsemalla teollisuusalueella (Kuva 6-1). Hankealue rajautuu lounaassa Oritkarin satamarakenteisiin ja lännessä vesialueeseen. Hankealueen koillis-itäpuoli on il-

meeltään metsäisempää aluetta, jonka alueella sijaitsee asuinrakennuksia, virkistys-alueita 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- ja kenttäalueiden kautta, jolloin lähialueen maisemaa hallitsevat lähinnä puuston latvuston yläpuolelle kohoavat teollisuuspiiput ja muut korkeat teollisuusrakenteet. Muualta katsottuna rakennukset ja rakenteet, maastonmuodot ja puusto katkaisevat näkymiä kohti hankealuetta. Koillis-pohjoissuuntaan katsottuna merenpinnan tasoa korkeammalle kohoava suljetun kaatopaikan alue peittää osittain näkymän teollisuusalueen suuntaan.

7.2.2 Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet

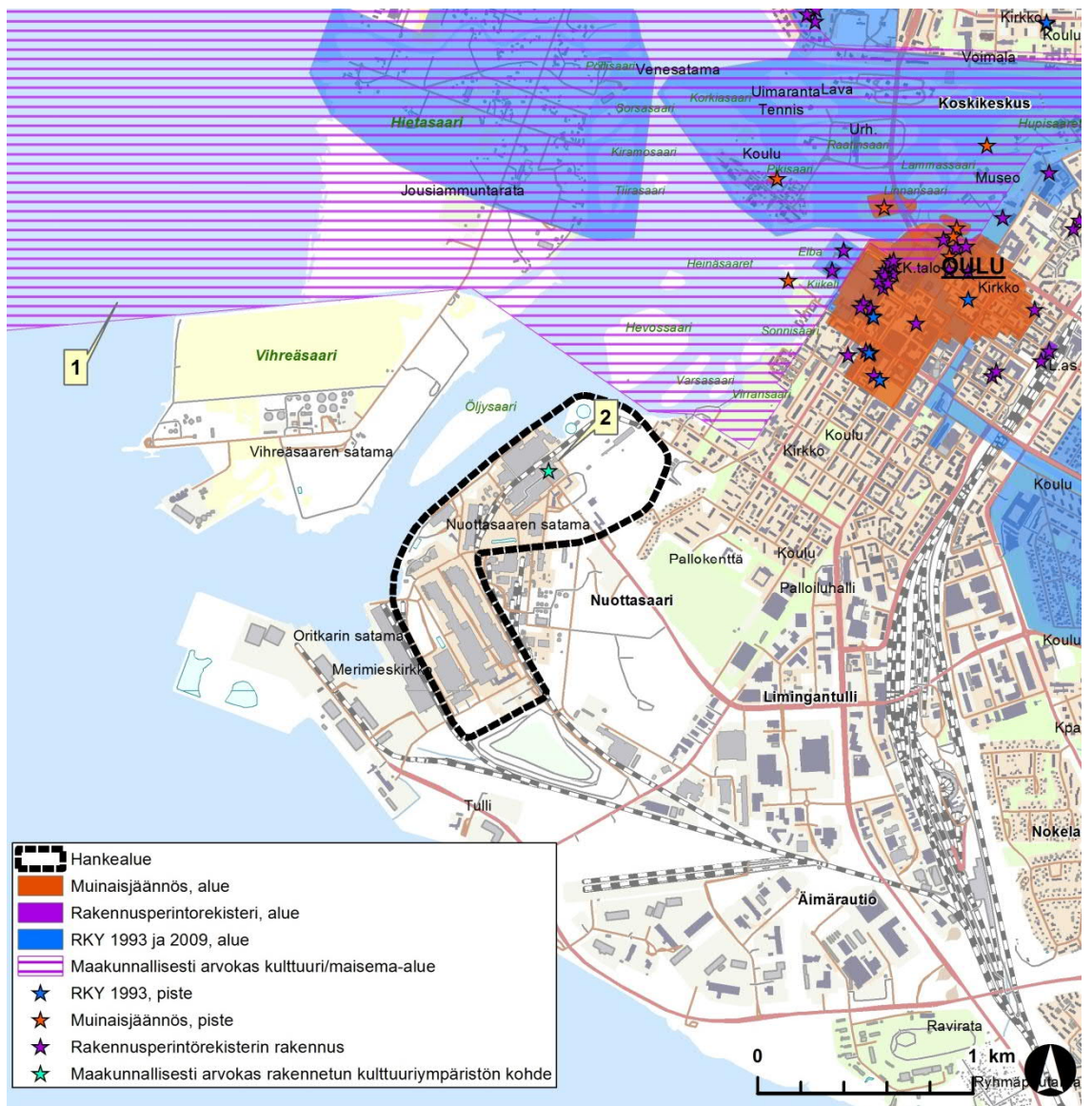
Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet on selvitetty valtakunnallisten ja maakunnallisten inventointien ja selvitysten sekä voimassa olevien kaavojen avulla. Aineistojen perusteella hankealueella ei ole valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita tai valtakunnallisesti arvokasta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

Hankealueella sijaitsee yksi maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde: Oulu Osakeyhtiön Nuottasaaren 1930- ja 50-luvun tehdasrakennukset (Kuva 7-1, kohde 2). Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaavoituksen yhteydessä tarkistettiin valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden rajauksia. Tuon päivityksen yhteydessä maakunnallisesti arvokkaaksi maisema-alueeksi määritetty Oulujoen suun kulttuurimaiseman aluerajauksista supistettiin etelästä siten, että teollisuus- ja satama-alue ei enää sijoitu aluerajauksen sisäpuolelle. Maisema-alue rajautuu hankealueeseen pohjoisessa (Kuva 7-1, kohde 1).

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 suojelemia kohteita. Lähimmät kiinteät rekisteröidyt muinaisjäännökset sijaitsevat noin kilometrin etäisyydellä (Oulun vanha asemakaava-alue ja hylky Kiiikeli). (*Museovirasto 2017 ja Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016*)

Taulukko 7-1. Hankealueen lähiympäristössä sijaitsevat maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet. Valtakunnallisesti merkittävien rakennettujen kulttuuriympäristöjen kohteiden ja muinaisjäännösten osalta on listattu kohteet noin 2 km säteellä hankealueesta. Maakunnallisesti arvokkaista kohteista on listattu vain hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä sijaitsevat kohteet.

Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY: Pistemäiset kohteet:	Tunnus
Aleksanterintorin koulu	200186
Liljeblomin talo	201059
Snellmanin kauppahuone	200223
Höckertin talo	200995
Jurveliuksen talo	200218
Santaholman talo	201053
Oulun yliopiston arkkitehtuurin osasto, Rantakatu 3	200268
Oulun yliopiston arkkitehtuurin osasto, Rantakatu 2	200116
Oulun tuomiokapituli	200240
Oulun lääninhallitus	200239
Franzénin talo	201064
Oulun tuomiokirkko	200916
Huuskon talo	201054
Oulun rautatieasema-alue	200394
Oulun Osuuskaupan entiset kiinteistöt	201061
Aluemaiset kohteet:	
Oulun rautatieasema-alue	4194
Raksilan puutaloalue	5105
Kaupunginojan varren puistovyöhyke	4488
Karjasillan jälleenrakennuskauden asuinalue	2092
Oulun SOK:n konttori- ja varastorakennus	5168
Oulun rantakorttelien julkinen kaupunkitila	1474
Oulujoen suistoalueen historiallinen kokonaisuus	2081
Oulujoen ja Sotkamon reitin voimalaitokset	1292
Hietasaaren huvila-alue	2091
Maakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt	
Oulu Osakeyhtiön Nuottasaaren 1930- ja 50-luvun tehdasrakennukset	
Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet	
Oulujoen suun kulttuurimaisema	
Muinaisjäännökset	
Oulun vanha asemakaava-alue	1000006102
Linnansaari	1000006101
Plaatansaari	1000020378
Pikisaari	1000012453
Kiikeli	1866



Kuva 7-1. Maiseman ja kulttuuriympäristön valtakunnallisesti, maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaat kohteet hankealueen ympäristössä. Numeroiden selitteet on kuvattu tekstissä. Maakunnallisesti tai paikallisesti arvokkaista kohteista on esitetty vain hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä sijaitsevat kohteet.

7.3 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Tarkastelualueiden maiseman piirteet selvitettiin kartta- ja ilmakuvatarkastelujen sekä aiemmin tehtyjen selvitysten perusteella. Uusien hakesiilojen ja uuden kuorimon osalta arvioinnin tueksi on laadittu valokuvasovitukset. Maiseman ja kulttuuriympäristön arvo-kohteet selvitettiin 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 on kiinnitetty erityisesti huomiota muutoksen tarkasteluun eli siihen, miten alue muuttuu hankkeen vaikutuksesta. Merkittäviä epävarmuustekijöitä ei arviointiin liity.

7.4 Arvioinnin tulokset

7.4.1 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Muutostoimenpiteet sijoittuvat Nuottasaaren laajan, kookkaita teollisia rakenteita sisältävän vyöhykkeen sisäpuolelle. Merkittävimmät näkymät hankealueelle avautuvat ympäröiviltä rannoilta ja avoimilta vesialueilta. Hankkeen myötä alueella puretaan rakennuksia ja rakennetaan joitakin uusia rakennuksia, hakesiiloja, kuljettimia ja putkisilloja. Luonteeltaan ja mitoitukseltaan nämä vastaavat nykyisen ympäröivän teollisen vyöhykkeen rakenteita ja sijoittuvat tehdasalueen sisään.

Maisemavaikutukset

Puunkäsittelyalueen eteläpuolelta katsottaessa uudet hakesiilot peittyvät tehdasalueen rajaavan suojapuuston taakse (Kuva 7-2). Läheiseltä pyörätieltä ja asutuksesta siiloja ei käytännössä voida havaita. Havupuusto toimii näkösuojana ympäri vuoden. Myös alueen kaakkoispuolelta katsottaessa siilot peittyvät puuston taakse (Kuva 7-3), mutta koska puusto on kyseisellä suunnalla lehtipuuvältaista, näkyvät siilot talviaikaan selvemmin puuston takaa.



Kuva 7-2. Kuvasovite uusista hakesiiloista maan tasosta puunkäsittelyalueen eteläpuolelta Rekankujalta (ylempi kuva). Koska puusto peittää siilot, on alemmassa kuvassa esitetty siilojen ääriiviivat. (Havainnekuvat: UKI Arkkitehdit Oy)



Kuva 7-3. Kuvasovite uusista hakesiiloista maan tasosta puunkäsittelyalueen eteläpuolelta Rommakkokadulta (ylempi kuva). Koska puusto peittää siilot, on alemmassa kuvassa esitetty siilojen ääriviivat. (Havainnekuvat: UKI Arkkitehdit Oy)

Myös läheisimmistä kerrostaloista näkymää suojaa olemassa oleva ja säilytettävä puusto, mutta siilojen yläosat sekä kuljettimet tulevat näkymään etenkin Rommakkokadun varren kerrostalojen ylemmistä kerroksista (Kuva 7-4). Katutasolta siilot näkyvät kesälläkin Rommakkokadun luoteispäästä ja Limminrannasta, josta ne näkyvät selvästi puuston ja meluidan takaa. Niin ikään Nahkurinkadulta avautuu näkymiä siilojen suuntaan, kuten myös Puistokadulta ja sen varren kerrostalojen ylemmistä kerroksista.



Kuva 7-4. Kuvasovite uusista hakesiloista, viistoilmakuva puunkäsittelyalueen eteläpuolelta. (Havainnekuva: UKI Arkkitehdit Oy)

Uusi kuorimorakennus näkyy maisemassa Pikisaarensillan suuntaan kuvassa 7-5 esitetyllä tavalla mukautuen osaksi teollisuusmaisemaa. Kuorimo näkyy maisemassa myös Hietasaaren veneilykeskuksen suunnalta katsottaessa. Myös Hollihaan venesataman suunnalta kuorimorakennuksen yläosa voidaan havaita siltä osin kuin se ylittää Limminrannan puuston. Muista suunnista katsottuna Rommakonselän saarien puusto peittää näkymät kuorimolle. Uudesta kuorimosta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä muutoksia lähimaisemassa, koska se vastaa luonteeltaan ja mitoitukseltaan nykyisen teollisuusalueen rakenteita.



Kuva 7-5. Kuvasovite uudesta kuorimorakennuksesta Pikisaarensillan kohdalta. (Havainnekuva: UKI Arkkitehdit Oy)

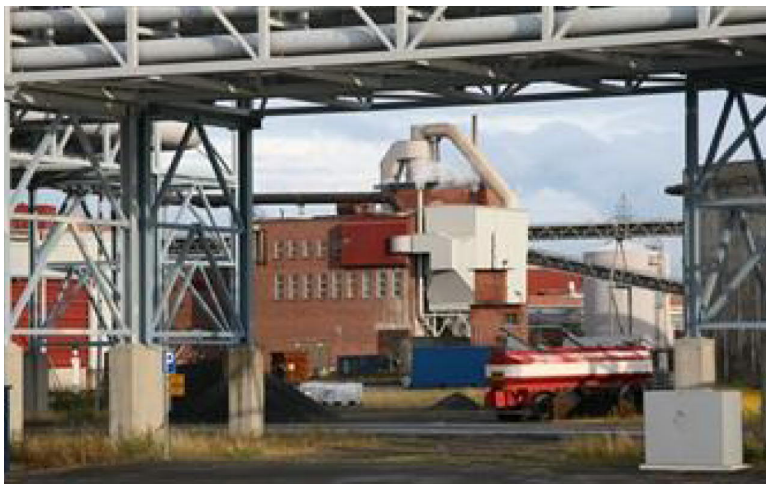
Hankkeen toteuttaminen ei muuta laajan teollisen maisemakokonaisuuden luonnetta ja laajuutta. Hanke muuttaa Nuottasaaren teollisen vyöhykkeen keskiosan sisäistä jäsenystä lähinnä paikallisesti ja näkymät eri suunnilta kohti hankealuetta eivät muutu olennaisesti lukuun ottamatta uusia hakesiloja, jotka näkyvät lähinnä lähialueen koillis-, itä- ja kaakkoispuolen kerrostalojen ylempiin kerroksiin, ja uutta kuorimorakennusta joka näkyy maisemassa lähinnä Hietasaaren ja Pikisaaren suunnista mukautuen kuitenkin osaksi olemassa olevaa teollisuusmiljöötä. Katutaso näkymät eivät juuri muutu Rommakkokadun vartta lukuun ottamatta. Näin ollen tuotantosunnan muutoksesta ei kokonaisuutena arvioida aiheutuvan merkittäviä maisemallisia vaikutuksia.

Arvokkaat kulttuuriympäristökohteet

Hankealueella ei ole valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita tai valtakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä (RKY). Hanke ei myöskään aiheuta vaikutuksia lähimpiin valtakunnallisesti arvokkaisiin kulttuuriympäristöihin.

Hankealueella sijaitsee maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristön kohde: Oulu Osakeyhtiön Nuottasaaren 1930- ja 50-luvun tehdasrakennukset (Kuva 7-1 ja Kuva 7-6). Arvotetut kohteet ovat punatiilinen vuonna 1937 rakennettu sulfaattiselluloseitehdas, vuonna 1953 rakennettu soodakattila ja vuonna 1957 rakennettu klooritehdas (*Pohjois-Pohjanmaa liitto 2015b*). Arvokohteet on inventoitu Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakunta-kaavan laadinnan yhteydessä vuonna 2015.

Hankkeen toteuttamisen yhteydessä puretaan sellutehtaan vanhoja toimintoja: pumpuhuone, vanha kattilalaitos ja kuivaamorakennus. Ne ovat osa maakunnallisesti arvokasta kohdetta: Oulu Osakeyhtiön Nuottasaaren 1930- ja 50-luvun tehdasrakennukset. Purkamiselle haetaan asianmukaisesti lupa. Muihin arvotettuihin kohteisiin ei aiheudu ulkoisia muospaineita eikä niitä pureta.



Kuva 7-6. Maakunnallisesti arvokkaat Oulu osakeyhtiön Nuottasaaren 1930- ja 50- luvun tehdasrakennukset. (*Pohjois-Pohjanmaan liitto 2015b*)

Hankealueeseen rajautuu 2. vaihemaakuntakaavassa eteläreunan rajaustarkistuksella osoitettu maakunnallisesti arvokas Oulujoen suun kulttuurimaisema-alue (Kuva 7-1). Uudet rakenteet sijoittuvat olemassa olevan laajan teollisen aluekokonaisuuden osaksi keskelle jo rakennettua teollista ympäristöä, jolloin vaikutukset Oulujoen suun kulttuurimaiseman arvoihin jäävät vähäisiksi.

Hanke ei aiheuta vaikutuksia taulukossa 7-1 lueteltuihin suojeltuihin rakennusperinnön kohteisiin tai suojeltuihin muinaisjäänneksiin.

7.4.2 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Haittojen lieventämistoimenpiteitä maisemaan ja rakennetun kulttuuriympäristön arvo-kohteisiin kohdistuvien vaikutusten osalta voivat olla mm. hankealuetta ympäröivien maastonmuotojen ja metsäisten alueiden näkösuojan hyödyntäminen. Puustoa tulee säilyttää kaikilla ympäröivillä alueilla mahdollisimman paljon. Työmaat ja hankealueen ympäristöön kohdistuneet maaston muutokset tulee maisemoida rakennustöiden päätyttyä.

Suunniteltaessa mahdollisia toimenpiteitä maakunnallisesti arvokkaaksi arvetun rakennetun kulttuuriympäristön kohteessa tai tällaisen välittömässä läheisyydessä, tulee käydä vuoropuhelua tarvittavien viranomaisten kanssa.

8 PÄÄSTÖT ILMAAN JA NIIDEN VAIKUTUKSET ILMANLAATUUN

8.1 Yhteenveto

Nykytila

- Tehtaalta aiheutuu päästöjä ilmaan voimalaitokselta, soodakattilalta ja meesauunilta. Tehtaan energiantuotannossa käytetään polttoaineena pääosin biomassaa ja osin turvetta.
- Hajupäästöjä tehtaalta tulee sellutehtaan hajukaasujen käsittelystä ja tehtaan hajupäästölähteistä. Suurin osa hajutilanteista johtuu tehtaan ylös- tai alasajotilanteista tai hajukaasujen käsittelyn käyttökatkoista. Hajupäästöjen voimakkaasta pienenemisestä huolimatta haisevat rikkiyhdisteet aiheuttavat edelleen ajoittain hajuhaittaa.
- Tehtaan voimalaitoksen osuus Oulun rikkidioksidi- ja typenoksidipäästöistä on suuri. Hajurikkiyhdisteiden osalta tehdas on merkittävin yksittäinen päästölähde Oulussa. Myös hiukkaspäästöjen osalta tehdas on merkittävä päästölähde. Ilmanlaadun kannalta liikenteellä on kuitenkin merkittävämpi paikallinen vaikutus.

Vaikutukset

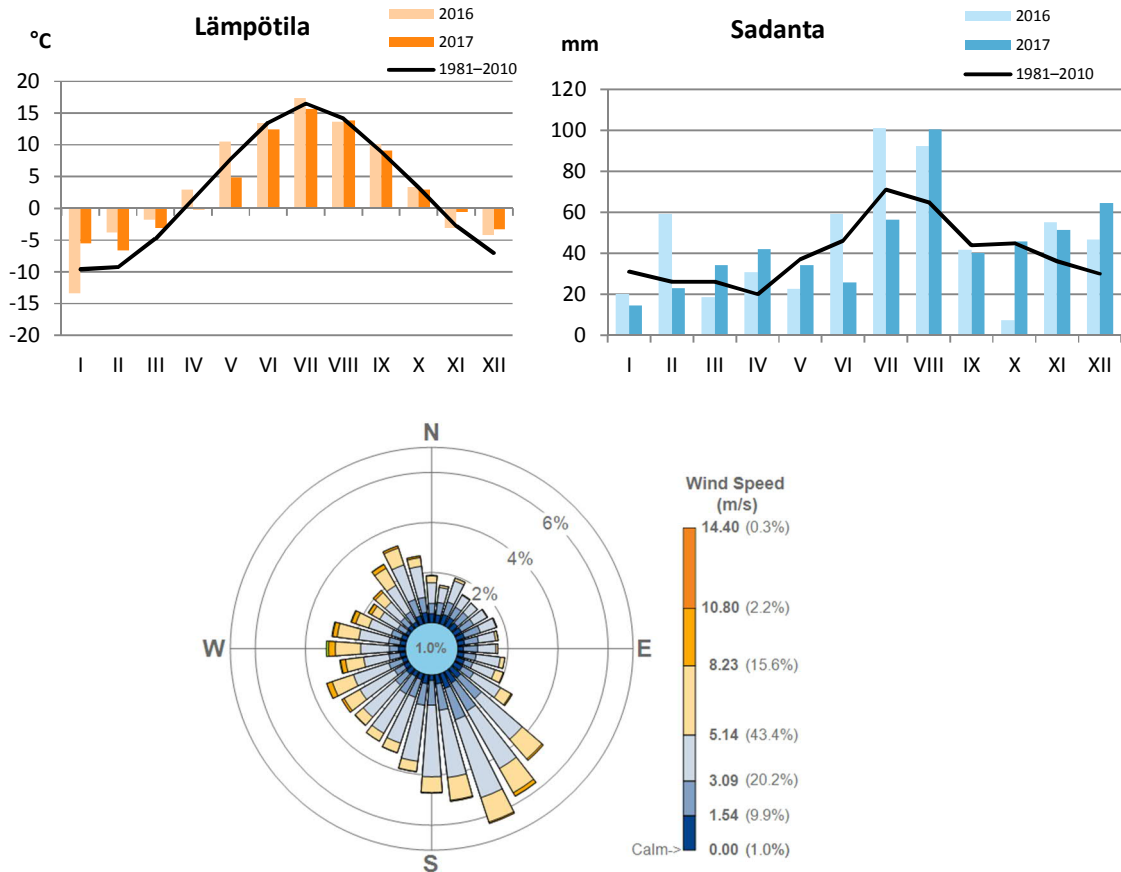
- Vaihtoehdossa VE1 haisevien rikkiyhdisteiden päästöjen arvioidaan vähentyvän, kun hajukaasujen keräily- ja polttojärjestelyitä parannetaan. Hajukaasujen käsittelyvarmuuden arvioitu nousevan merkittävästi, jolloin hajutilanteita esiintyisi nykyistä harvemmin. Muutoksen arvioidaan olevan hyvin myönteinen asuinviihtyvyyden ja elinolojen kannalta. Hajua aiheuttavia tilanteita kuitenkin voi esiintyä jatkossakin jonkin verran.
- Toiminnasta aiheutuvien hiukkaspäästöjen arvioidaan kasvavan nykytilanteesta, koska tuotantokapasiteetti ja energiantuotanto tehtaalla lisääntyvät. Päästöt on tässä vaiheessa arvioitu LCP-BAT-päätelmien mukaisilla ylimmillä raja-arvoilla ja päästöt tulevat jäämään arviota pienemmiksi. Ilmaan johdettujen päästöjen vaikutukset alueen ilmanlaatuun ovat nykyiselläänkin olleet vähäiset, eikä tuotantosuunnanmuutos heikennä tilannetta. Rikkidioksidi-, typenoksidi- ja hiilidioksidipäästöt pysyvät suunnilleen nykyisellä tasollaan eikä vaikutuksia ilmanlaatuun tapahdu niiden osalta.
- Kuljetusliikenteestä aiheutuvat pakokaasupäästöt kasvavat.
- Kokonaisuutena tehtaan hajuhaittojen vähentyminen arvioidaan selvästi merkittävämmäksi muutokseksi kuin muiden päästöjen lisääntyminen.
- Vaihtoehdossa VE0 uutta hajukaasukattilaa ei ole suunnitelmassa rakentaa lähiaikoina, joten hajutilanteiden arvioidaan pysyvän nykytasolla. Myös muiden päästöjen arvioidaan pysyvän nykyisellä tasolla.

	Nollavaihtoehto (VE0)	Vaihtoehto 1 (VE1)
Vaikutusten merkittävyys	Suuri + + +	Suuri + + +
	Kohtalainen + +	Kohtalainen + +
	Vähäinen +	Vähäinen +
	Ei muutosta nykyiseen	Ei muutosta nykyiseen
	Vähäinen -	Vähäinen -
	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -
	Suuri - - -	Suuri - - -

8.2 Nykytila

8.2.1 Sää ja ilmasto

Oulussa vuoden keskilämpötila on pitkällä aikavälillä (1981–2010) ollut 2,7 astetta ja vuotuinen sadesumma 477 mm. Keskimäärin Oulussa vallitsee useimmiten etelä-kaakkoistuuli (Kuva 8-1).



Kuva 8-1. Lämpötila, sademäärä ja tuulen suunnat (=mistä tuuli puhaltaa) Oulussa keskimäärin. (Ilmatieteen laitos 2018)

8.2.2 Ilmanlaatu

Ilmanlaatua seurataan Oulussa kolmella kiinteällä mittausasemalla, jotka on sijoitettu keskustaan Saaristokadulle sekä Pyykösjärven ja Nokelan kaupunginosaan. Käytännön mittaustoiminnasta sekä ilmanlaadun tarkkailuraportin laadinnasta vastaa Oulun seudun ympäristötoimi. Stora Enson Oulun tehdas osallistuu ilmanlaadun tarkkailun kustannuksiin, jotka on jaettu päästömäärien mukaan.

Ilmanlaadun ohje-, raja- ja tavoitearvot

Ilmanlaadun *ohjearvot* ovat epäpuhtauksien pitoisuuksia, joiden alittaminen on tavoitteena. Ne on määritelty valtioneuvoston päätöksessä ilmanlaadun ohjearvoista ja rikkilaslakemuksen tavoitearvoista (480/1996). Ilmanlaadun *raja-arvot* ovat terveysperusteisesti asetettuja ilman epäpuhtauksien pitoisuuksia, jotka on alitettava määräajassa. Raja-arvot ovat sitovia ja ne on määritelty valtioneuvoston asetuksessa ilmanlaadusta (Vna 79/2017). Ilmanlaadun ohje- ja raja-arvot on esitetty taulukossa 8-1.

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 µg/m³ ja typen oksidien 30 µg/m³ (Vna 79/2017). Lisäksi metsätalousalueilla pitkän ajan tavoitteena on, että rikkilaskeuman vuosiarvo ei rikkiä ylitä 0,3 g/m².

Taulukko 8-1. Ilmanlaadun terveysperusteiset ohjearvot (Vnp 480/1996) ja raja-arvot (osin) (Vna 79/2017).

Ilman epäpuhtaus	Ohjearvo ¹⁾ (Vnp 480/1996)		Raja-arvo ²⁾ Vna 79/2017		Sallittujen raja-arvon ylitysten määrä kalenterivuodessa
	µg/m ³		µg/m ³		
Rikkidioksidi SO ₂	250	Kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipiste	350	1 tunti	24
	80	Kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo	125	24 tuntia	3
Typpidioksidi NO ₂	150	Kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipiste	200	1 tunti	18
	70	Kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo	40	Kalenterivuosi	
Kokonaisleijuma (TSP)	120	Vuoden vuorokausiarvojen 98. prosenttipiste	-		
	50	Vuosikeskiarvo	-		
Hengitettävät hiukkaset (PM10)	70	Kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo	50	24 tuntia	35
			40	Kalenterivuosi	
Pienihiukkaset (PM2,5)	-		25	Kalenterivuosi	
Haisevat rikkiyhdisteet (TRS)	10	Kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo , TRS ilmoitetaan rikkiä.	-		

1) 20 °C lämpötilassa, 1 atm paineessa

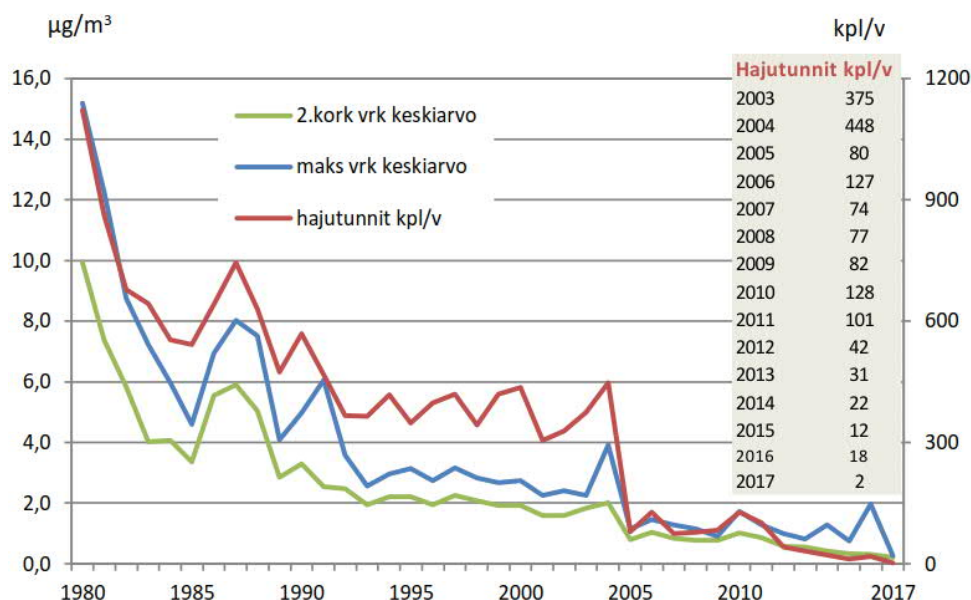
2) SO₂ ja NO₂: 20 °C lämpötilassa, 1 atm paineessa. Hiukkaset ulkoilman lämpötilassa ja paineessa.

Haisevat rikkiyhdisteet

Haisevien rikkiyhdisteiden (TRS) pitoisuudet Oulun alueella ovat pienentyneet seuraten teollisuuden päästövähennystoimenpiteitä. Sellutehtaan saneerauksen jälkeen vuonna 1988 pitoisuudet laskivat noin puoleen aiemmasta. Pitoisuuksien pieneminen jatkui syksyllä 2004 Stora Enso Oy:n hajukaasupäästöjen vähentämiseen kohdistuneiden investointien myötä. Vuodesta 2012 alkaen Stora Enso Oy:n ja Arizona/Kraton Chemical Oy:n päästövähennysten myötä pitoisuuksien voidaan todeta edelleen pienentyneen. (Oulun seudun ympäristötoimi 2018)

Päästöjen voimakkaasta pienemisestä huolimatta haisevat rikkiyhdisteet aiheuttavat nykyisinkin ajoittain hajuhaittaa. Nokelassa on esiintynyt menneinä vuosina hajuhaittaa tyypillisesti eniten keväällä ja alkukesällä, koska lännenpuoleiset merituulet ovat tällöin vallitsevia ja ne ovat tuoneet hajut kaupunkiin. Viime vuosina, kun keskimääräiset pitoisuudet ovat voimakkaasti laskeneet, selkeä vuodenaikaisjakauma on lähes kadonnut. Hajutunneiksi määritellään ne tunnit, jolloin TRS:n kokonaismäärän keskiarvopitoisuus on yli 3 µg/m³.

Kuvassa 8-2 on esitetty TRS-yhdisteiden ohjearvoon verrannolliset pitoisuudet sekä hajutuntien määrät Nokelan seurantapisteellä v. 1980–2017. Vuonna 2016 hajutuntien määrää nosti helmi-maaliskuussa sellutehtaan häiriötilanne ja hajutunteja oli yhteensä 18. Ohjearvoon verrannolliset kuukauden toiseksi korkeimmat vuorokausiarvot jäivät kuitenkin edeltäviin vuosiin nähden tavanomaiselle tasolle eli korkeimmillaan 12 % ohjearvosta (vuorokausiohjearvo 10 µg/m³). Vuonna 2017 hajutunteja oli hyvin vähän, vain kaksi.



Kuva 8-2. TRS-yhdisteiden kuukauden 2.korkeimpien ja korkeimpien vrk-arvojen keskiarvot sekä hajutuntien määrä Nokelassa. Hajutunti = TRS tuntikeskiarvo > 3 µg/m³. (kuva raportista: *Oulun seudun ympäristötoimi 2018*)

Vuosittain kirjataan jonkin verran hajuvalituksia pääasiassa tehtaan lähiympäristön asuinalueilta. Hajuvalitustilanteet ovat liittyneet lähes poikkeuksetta hajukaasujen käsittelyjärjestelmien käyttökatkoihin, tehtaan ylös- ja alasajoihin sekä hakesiilon höngän puskutilanteisiin.

Pyykösjärven ilmanlaadun seuranta-asemalla TRS-mittaus käynnistyi vuonna 2015 liittyen Ruskon jätekeskuksen tarkkailuun. Vuonna 2015 mittausasemalla todettiin ajoittain kohonneita TRS-pitoisuuksia. Selkeästi kohonneita pitoisuuksia mitattiin myös syyskuussa 2016. Kohonneita haisevien rikkiyhdisteiden pitoisuuksia on Pyykösjärvelle kulkeutunut pääasiassa Laanilan sekä Ruskon teollisuusalueiden suunnilta, ja Stora Enson sellutehtaan vaikutus näkyy lievempänä. (*Oulun seudun ympäristötoimi 2018*)

Rikkidioksidi

Rikkidioksidipitoisuudet ovat Oulussa olleet alhaisia 1990-luvun alusta alkaen. 1980-luvun aikana pitoisuudet laskivat voimakkaasti, mihin oli syynä energiantuotannon keskittäminen, vähärikkisemmät polttoaineet, voimaloiden rikinpoisto ja teollisuuden prosessipäästöjen pieneneminen. Vuosina 1995–2012 pitoisuuksissa ei voida havaita vuosien välistä eroa, mutta vuodesta 2013 alkaen pitoisuudet pienenevät edelleen Arizona Chemical Oy:n raakatäpätin tislauksen loppumisen myötä. Rikkidioksidipitoisuudet olivat vuonna 2017 kolmen edellisen vuoden tavoin aiempia vuosia pienempiä eikä ohje- tai raja-arvojen ylityksiä tapahtunut. Tuntiohjearvoon verrannolliset pitoisuudet vaihtelivat Nokelassa kuukausittain välillä 2,0–7,9 µg/m³ (alle 4 % ohjearvosta). Vuorokausiohjearvoon verrannolliset pitoisuudet vaihtelivat välillä 1,0–3,0 µg/m³ (alle 4 % oh-

jearovasta). Vuosikeskiarvo Nokelassa oli 0,8 µg/m³. (*Oulun seudun ympäristötoimi 2018*)

Typen oksidit

Typen oksideista valtaosa tulee liikenteen päästöistä. Typpidioksidipitoisuudet ovat pitkällä aikavälillä huomattavasti laskeneet, eikä vuosiraja-arvon (40 µg/m³) ylityksiä ole tapahtunut. Vuonna 2017 typpidioksidin vuosikeskiarvo keskustassa oli 20 µg/m³ ja Pyykösjärvellä 10 µg/m³. Tuntiraja-arvotaso (200 µg/m³) ei ylitetty; korkein tuntiarvo keskustassa oli 150 µg/m³ ja Pyykösjärvellä 109 µg/m³. (*Oulun seudun ympäristötoimi 2018*)

Hiukkaset

Kaupunkialueilla huomattavin vaikutus ilman hiukkasmääriin on liikenteellä. Suuri osa hiukkasista on peräisin liikenteen maasta nostattamasta katupölystä. Pöly sisältää lisäksi autojen pakokaasuista, energiantuotannosta, teollisuuden päästöistä sekä puun pienpoltosta peräisin olevia hiukkasia. Ongelmallisin aika hiukkasten suhteen on kevät. Oulussa on mitattu hengitettäviä hiukkasia keskustan ja Pyykösjärven mittauspisteissä vuodesta 1991 alkaen sekä pienhiukkasia keskustan mittauspisteessä 2002 alkaen.

Hengitettävien hiukkasten pitoisuuksissa voidaan viime vuosina havaita myönteinen kehitys. Selkeimmin pitoisuudet ovat pienentyneet kevään katupölykaudella. Raja-arvo hengitettävien hiukkasten vuorokausikeskiarvolle on 50 µg/m³ ja se sallii 35 ylitystä vuoden aikana. Vuonna 2017 mitattiin yli 50 µg/m³ vuorokausiarvoja keskustassa yksi ja Pyykösjärvellä ei lainkaan. Vuonna 2017 Oulun hiukkasten pitoisuusmittaukset kalibroitiin vertailukelpoiseksi muiden kansallisten ja EU:n mittausten kanssa, mikä hieman muutti pitoisuustuloksia edellisistä vuosista; aiempien vuosien kaltaisella laskentatavalla keskustassa olisi ollut neljä vuorokausiarvon 50 µg/m³ ylitystä.

Hengitettävien hiukkasten vuosikeskiarvo keskustassa oli 11,8 µg/m³ ja Pyykösjärvellä 7,6 µg/m³, joten vuosiraja-arvon 40 µg/m³ ylityksiä ei tapahtunut. Ylityksiä ei ole tapahtunut myöskään pitkällä aikavälillä. (*Oulun seudun ympäristötoimi 2018*)

8.2.3 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. Huomattavin vaikutus ilmanlaatuun on liikenteellä, jonka päästöt purkautuvat suoraan hengitysilmään. Teollisuuden ja energiantuotannon päästöt purkautuvat korkealle, minkä vuoksi niiden vaikutus maanpinnan tasolle on pieni. (*Oulun seudun ympäristötoimi 2016*)

Vuonna 2017 Oulun yhteenlasketut rikkidioksidipäästöt olivat noin 1 156 t, haisevien rikkinyhdisteiden päästöt 9,9 t, typpidioksidipäästöt 2 865 t, hiukkaspäästöt 173 t, hiiliveityspäästöt 315 t ja hiilimonoksidipäästöt 1 546 t. Vuonna 2017 Stora Enson rikkidioksidipäästöt olivat 30 % ja typen oksidien päästöt 40 % Oulun kokonaispäästöistä. Tehaan hiukkaspäästöt olivat noin puolet Oulun kokonaispäästöistä. (*Oulun seudun ympäristötoimi 2018*)

Stora Enson kiinteän polttoaineen kattilan K3 päästöjen osuus Oulun SO₂- ja NO_x-päästöistä on suuri. Hajurikkinyhdisteiden osalta Stora Enso Oyj:n Oulun tehdas on suurin yksittäinen päästölähde Oulussa. Muita TRS-päästölähteitä Oulussa ovat Kraton Chemical Oy (ent. Arizona Chemicals), joka sijaitsee myös Nuottasaaren tehdasalueella, sekä Oulun pohjoisosassa sijainnut Paroc Oy, joka kuitenkin on kesällä 2017 lopettanut toimintansa.

Laitosten ilmoittamat ja liikenteestä peräisin olevat fossiilisten polttoaineiden hiilidioksidipäästöt olivat Oulussa vuonna 2017 yhteensä noin 1 320 600 t. Oulun Energian voi-

malaitosten osuus päästöistä oli 45 %, Stora Enso Oyj:n 18 %, Laanilan Voima Oy:n 11 % ja liikenteen 22 %. Biopolttoaineista peräisin olevat hiilidioksidipäästöt olivat 1 669 100 t, joista Stora Enso Oyj:n osuus oli 71 % ja Oulun Energia Oy:n voimalaitosten 25 %. (*Oulun seudun ympäristötoimi 2018*)

Stora Enson Oulun tehtaan ympäristöluvan tarkistusta varten on laadittu vuonna 2014 ilmapäästöjen leviämismallinnus rikkidioksidille, typen oksideille, hiukkasille ja haiseville rikkiyhdisteille vuosien 2010–2012 päästöihin pohjautuen sekä vuonna 2015 typen oksideille. Mallinnukset on tehty AERMOD-mallinnusohjelmistolla. (*Enwin Oy 2014 ja 2015*)

Leviämismallinnusten mukaan tehtaan nykyisten päästöjen aiheuttamat hiukkasten, rikkidioksidin ja typenoksidien pitoisuudet ovat ilmanlaadun ohjearvoihin nähden hyvin matalia; NO_x noin 10 %, SO₂ noin 5 % ja PM10-hiukkaset alle 1 % vuorokausiohjearvosta (*Enwin Oy 2014 ja 2015*). Alueella useimmin vallitseva tuuli puhaltaa kaakosta, jolloin Nuottasaaren tehdasalueelta ilmaan johdettavat päästöt kulkeutuvat eniten keskustan luoteispuolelle, Hietasaaren yli merialueelle.

8.3 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Tehtaalta ilmaan johdettavien päästöjen ympäristövaikutusten arviointia varten laadittiin ilmapäästöjen leviämismallinnus. Mallinnus tehtiin käyttäen Breezen AERMOD-ohjelmistoa. Ohjelmisto on U.S. EPA:n kehittämä ja ylläpitämä malli, joka on yleisesti käytössä maailmanlaajuisesti. Leviämismallin perustana on gaussilainen leviämisyhtälö, joka olettaa päästön laimenevan pysty- ja vaakasuunnassa Gaussin jakauman mukaisesti. Mallinnus tehtiin kolmen vuoden mittaiselle jaksolle, jotta päästöistä aiheutuviin pitoisuuksien kannalta pahin mahdollinen säätilanne tulee laskennassa huomioiduksi. Säätitietona laskennassa käytettiin Oulunsalon lentokentän tuulitietoja vuosilta 2014–2016 (Kuva 8-1).

Leviämismallinnus tehtiin tehtaan piippupäästöille (kattila K3, varakattila/uusi kattila K4, soodakattila, meesauuni, hajukaasukattila) ja yhdisteille rikkidioksidi, typen oksidit ja hiukkaset. Päästöt on arvioitu BAT-referenssidokumentin ylärajojen mukaan. Mallinnuksessa hyödynnettiin mahdollisuuksien puitteissa nykytilanteen osalta myös aiemmassa ilmanlaatumallinnuksessa (*Enwin Oy 2014*) koottua tietoa. Nykytilanteen ja tuotantosuunnan muutoksen keskimääräiset ominaispäästöt päästökohteittain ovat taulukossa 8-2.

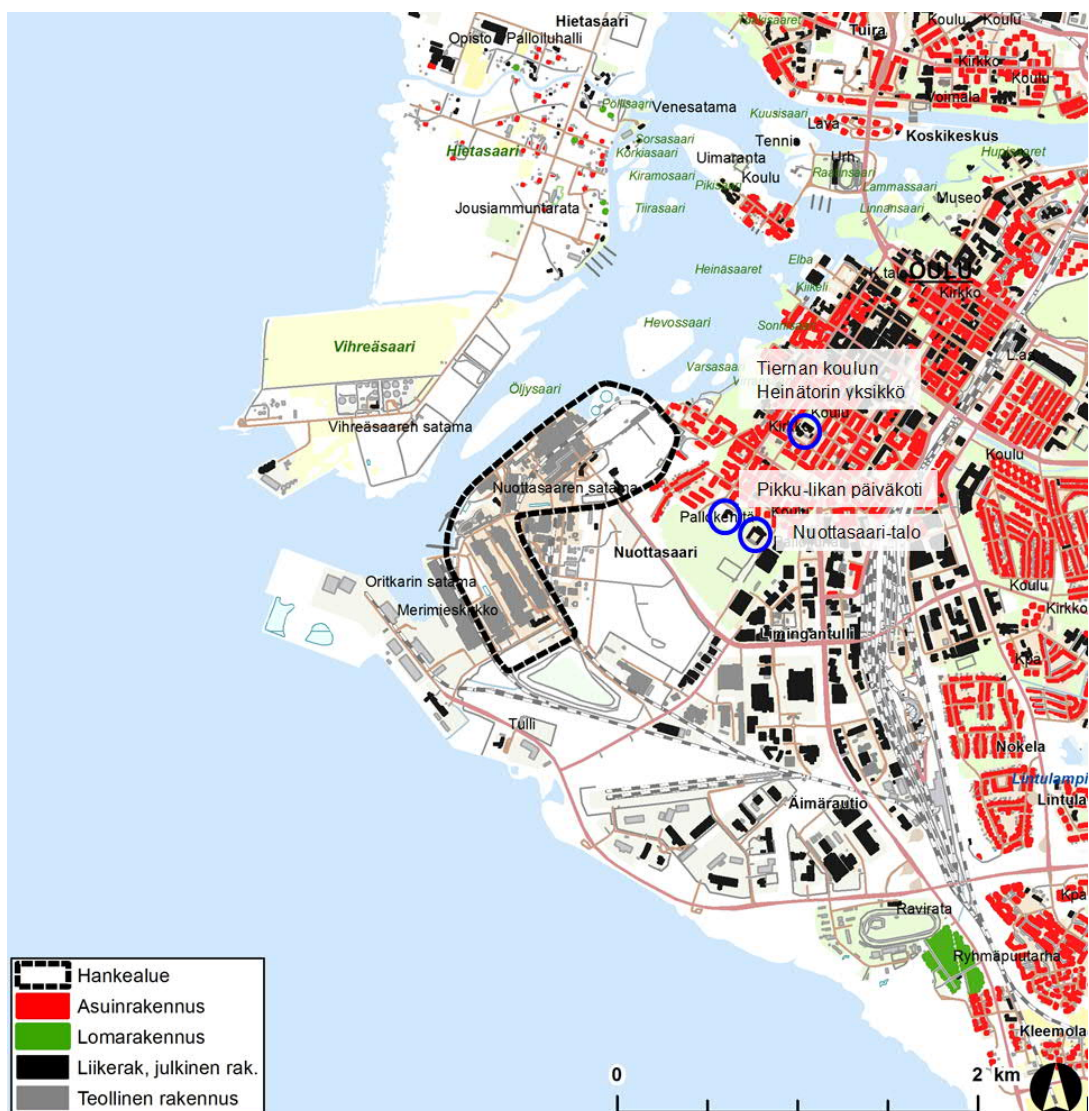
Taulukko 8-2. Savukaasumallinnuksessa käytetyt päästötiedot. SK= soodakattila, MU = meesauuni, K3 = kattila K3, VK = varakattila, K4 = uusi kattila K4, NCGB = hajukaasukattila.

Päästöt		VE0					
		SK	MU	K3	VK	NCGB	Total
NO _x	g/s	15,7	3,2	19,2	0,3	0,3	38,7
SO ₂	g/s	0,5	0,02	11,5	0,1	0,002	12,1
Hiukkaset (PM ₁₀)	g/s	1,76	0,21	0,14	0	0	2,1
Päästöt		VE1					
		SK	MU	K3	K4	NCGB	Total
NO _x	g/s	21,8	1,6	8,0	7,0	0,2	38,6
SO ₂	g/s	5,5	0,04	3,2	2,5	0,05	11,3
Hiukkaset (PM ₁₀)	g/s	5,5	0,4	0,5	0,2	0,05	6,7

BAT:n mukainen päästötaso on todennäköisesti suurempi kuin käytännössä toteutuva päästötaso, joten mallinnus yliarvioi vaikutuksia.

Leviämismallilaskelmien tuloksina tuotettiin pitoisuuksien vuosi-, vuorokausi- ja tunti-keskiarvot, joita on verrattu Suomessa voimassa oleviin ilmanlaadun ohje- ja raja-arvoihin. Leviämismallinnuksen tulosten perusteella on arvioitu hankkeen vaikutukset paikalliseen ilmanlaatuun, lähellä sijaitsevaan asutukseen sekä ihmisten terveyteen ja kasvillisuuteen. Arvioinnissa käytettiin hyväksi alueella aiemmin tehtyjä vaikutusarviointeja ja -mallinnuksia (*Enwin Oy 2014 ja 2015*) sekä ilmanlaadun seurantatietoja Oulusta. Mallitarkastelun tulostuspisteinä eli tarkastelukohteina käytettiin lähialueen herkkiä kohteita (kaksi koulua ja yksi päiväkotia) (Kuva 8-3).

Hajujen osalta vaikutusarvioinnissa hyödynnettiin aiemmin tehtyä hajun leviämismallinnusta, joka kuvaa yksittäisen häiriötilanteen aikana esiintyvää vaikutusta (*Enwin Oy 2014*). Työn yhteydessä arvioitiin, että häiritsevät hajukaasupäästöt tulevat merkittävästi vähentymään nykyisestä, koska häiriötilanteiden esiintyvyyttä pienennetään parantamalla hajukaasujen keräilyä ja polttoa. Tämän vuoksi ei tehty hajukaasupäästöjen uutta leviämismallinnusta YVA-menettelyn yhteydessä.



Kuva 8-3. Ilmanlaatutarkastelun vertailupisteet Oulussa.

Merkittävin epävarmuustekijä ilmanlaatuvaikutusten arvioinnissa on käytetty päästötaso. Päästöjä on arvioitu BAT-referenssidokumentin ylärajojen mukaan, mikä todennä-

köisesti yliarvioi tilannetta todellisiin päästöihin nähden. Tällä lähestymistavalla voidaan kuitenkin selvittää suurimman BAT-päätelmien mukaan hyväksyttävän päästötason vaikutukset. Nykytilanteen vaikutusarvioinnissa on osin hyödynnetty myös aiemmassa työssä koottua päästötietoa, johon mahdollisesti liittyneet epävarmuudet voivat omalta osaltaan vaikuttaa tässä tehtäviin arviointeihin. Päästöjen arvioinnin lisäksi epävarmuustekijä on mallinnuksessa käytettävä säätieto.

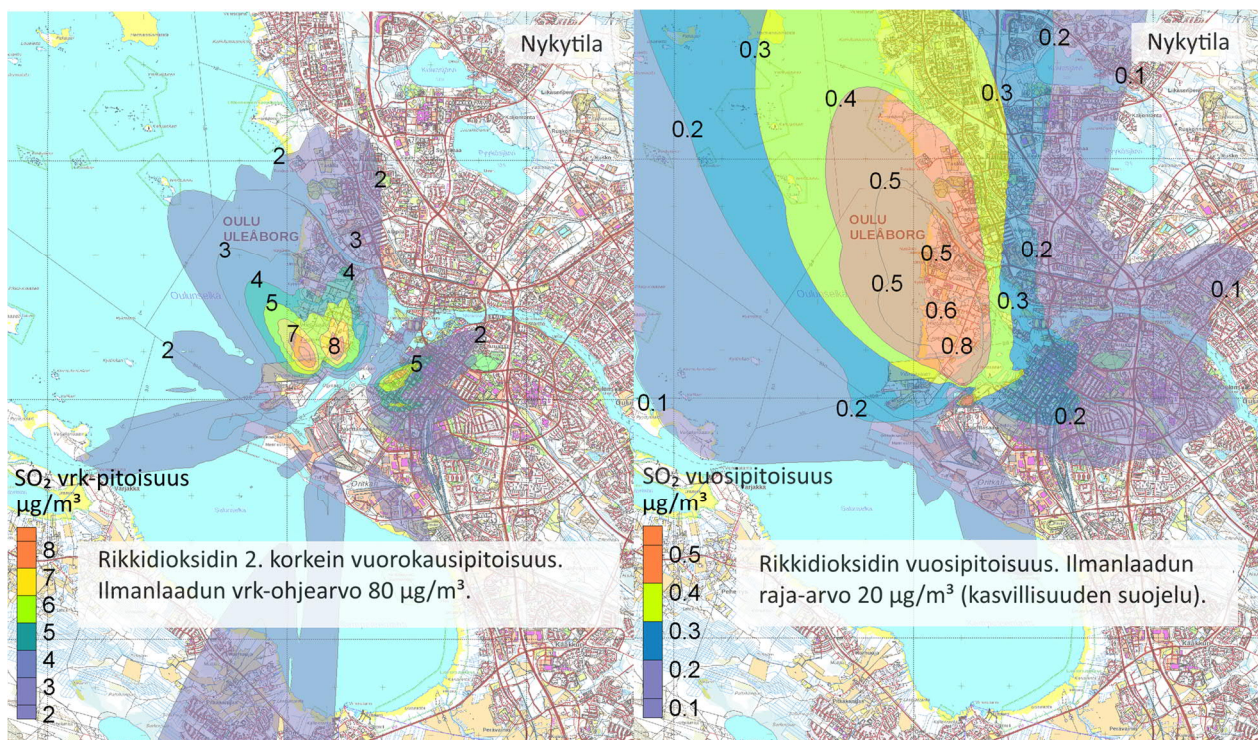
8.4 Arvioinnin tulokset

8.4.1 VE0

Mikäli tuotannon muutoshanketta ei toteuteta, tehtaalle ei rakenneta uutta kiinteän polttoaineen kattilaa eikä uutta hajukaasukattilaa. Hajupäästöjen lähteet, myös hajapäästöjen osalta, säilyvät nykyisinä. Tehtaan tuotanto sekä energiantuotanto jatkuvat nykyisen kaltaisena eikä merkittäviä muutoksia polttoainejakaumassa ole varmuudella nähtävissä lähitulevaisuudessa. Nykytilannetta vastaavien päästöjen vaikutuksia ilmanlaatuun on seuraavissa kappaleissa tarkasteltu rikkidioksidin, typen oksidien, hiukkasten ja hajua aiheuttavien TRS-yhdisteiden osalta.

8.4.1.1 Rikkidioksidi (SO₂)

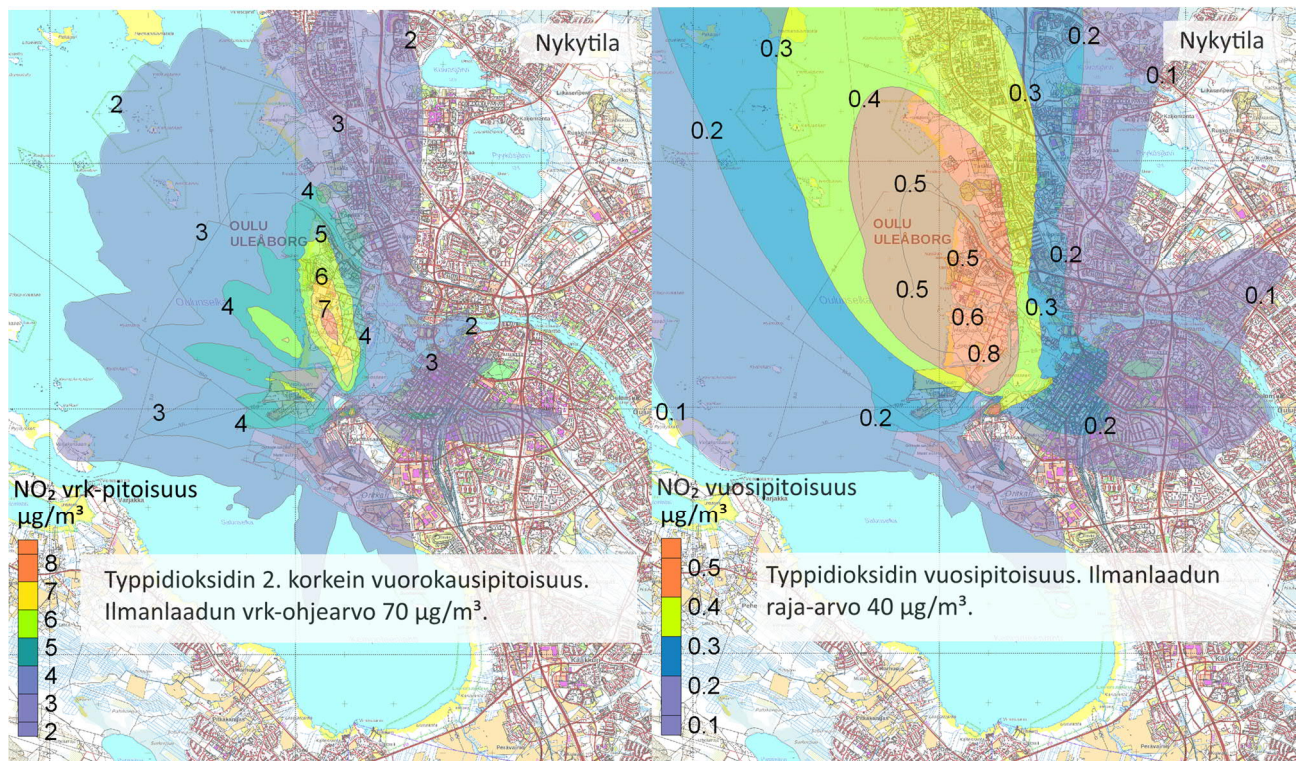
Nykyisellä päästötasolla ilmaan aiheutuvat rikkidioksidipitoisuudet ovat kaukana ilmanlaadun ohje- ja raja-arvoista (Kuva 8-4). Pitoisuusvaikutukset ovat suurimmat tehtaan luoteispuolella vallitsevan tuulensuunnan ollessa kaakosta, mutta pitoisuustaso on hyvin matala. Oulussa rikkidioksidipitoisuutta seurataan Nokelan mittausasemalla. Ohjearvoon verrannolliset kuukauden toiseksi suurimmat vuorokausipitoisuudet olivat Nokelassa vuonna 2017 kuukausittain 1,0–3,0 µg/m³. Mitattu pitoisuustaso vastaa mallinnuksen tuloksia. Nokelan pisteellä Stora Enson tehtaan vaikutus on todennäköisesti suurin kaupungin muiden pistelähteiden sijaitessa kauempana.



Kuva 8-4. Rikkidioksidin ohjearvoon verrannolliset vuorokausi- ja vuosipitoisuudet tehtaan nykyisen päästötason mukaan.

8.4.1.2 Typen oksidit (NO_x)

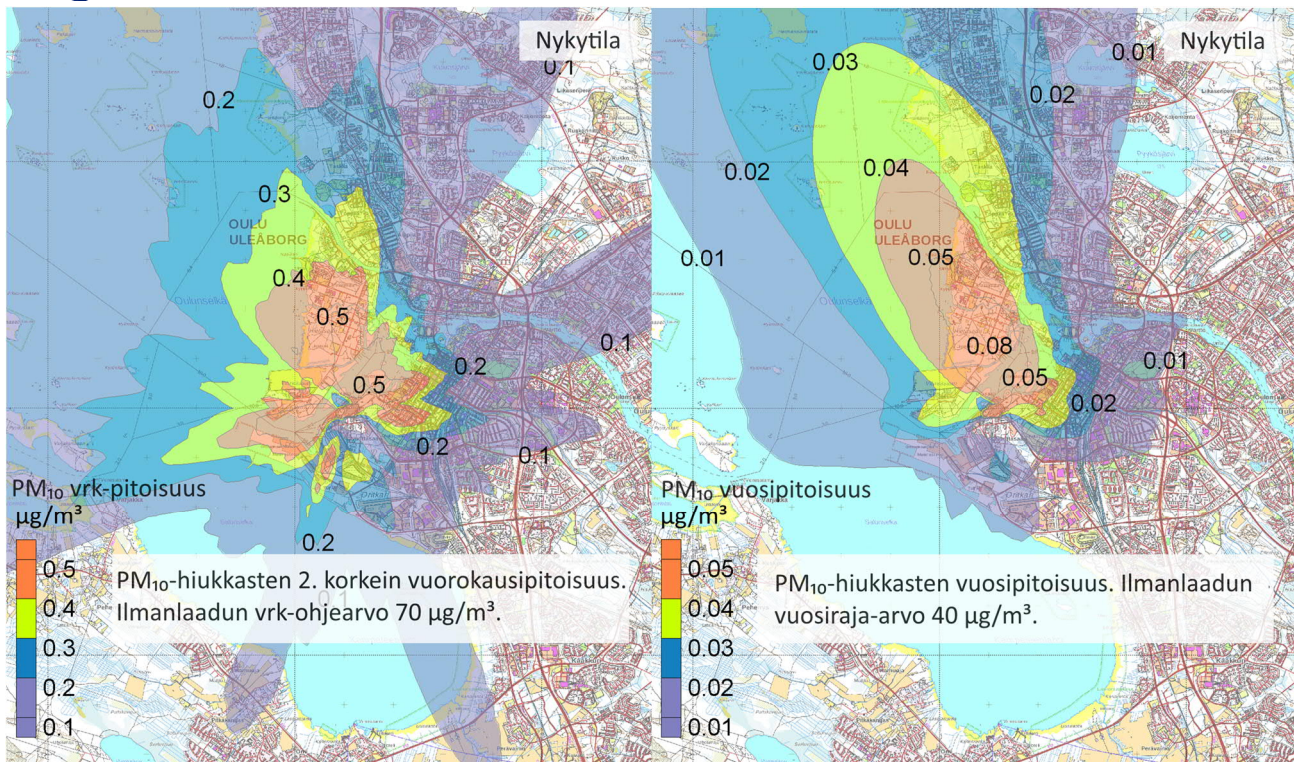
Typen oksidien osalta vuorokausiohjeeseen verrannollinen pitoisuus on kuukauden toiseksi suurin typpidioksidin vuorokausiarvo. Nykyisen päästötason aiheuttama pitoisuusvaikutus on pieni myös tehtaan luoteispuolella, missä mallinnetut pitoisuudet ovat suurimmat (Kuva 8-5). Vuoden 2017 ilmanlaatureurannan mukaan ohjeeseen verrannolliset typpidioksidin toiseksi suurimmat vuorokausikeskiarvot olivat Oulun keskustassa 20–50 ja Pyykösjärvellä 10–40 µg/m³ luokkaa, mihin verrattuna tehtaan aiheuttama lisäys on pieni. Liikenteellä on suuri vaikutus typenoksidipitoisuuksiin maan tasolla.



Kuva 8-5. Typpidioksidin ohjeeseen verrannolliset vuorokausi- ja vuosipitoisuudet tehtaan nykyisen päästötason mukaan.

8.4.1.3 Hiukkaset (PM₁₀)

Hengitettävien hiukkasten osalta vuorokausiohjeeseen verrannollinen pitoisuus on kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo. Nykyisellä päästötasolla PM₁₀-hiukkaspäästön vaikutukset Oulun ilmanlaatuun ovat mallinnuksen perusteella vähäiset; aiheutuvat pitoisuudet ovat kaukana ohje- ja raja-arvoista (Kuva 8-6). Hiukkaspäästöt leviävät tehtaalta eri suuntiin hieman tasaisemmin kuin rikkidioksidi ja typen oksidit. Oulun keskustassa ja Hietasaaressa hiukkasten pitoisuusvaikutukset ovat 0,5 µg/m³ luokkaa. Oulun ilmanlaatureurannan mukaan Oulun keskustan mittauspisteessä ovat hengitettävien hiukkasten pitoisuudet olleet suunnilleen 20–30 µg/m³ tasolla, mihin verrattuna tehtaan aiheuttama vaikutus on hyvin vähäinen. Merkittävästi suurempi vaikutus ilman laatuun hiukkasten osalta on liikenteellä.

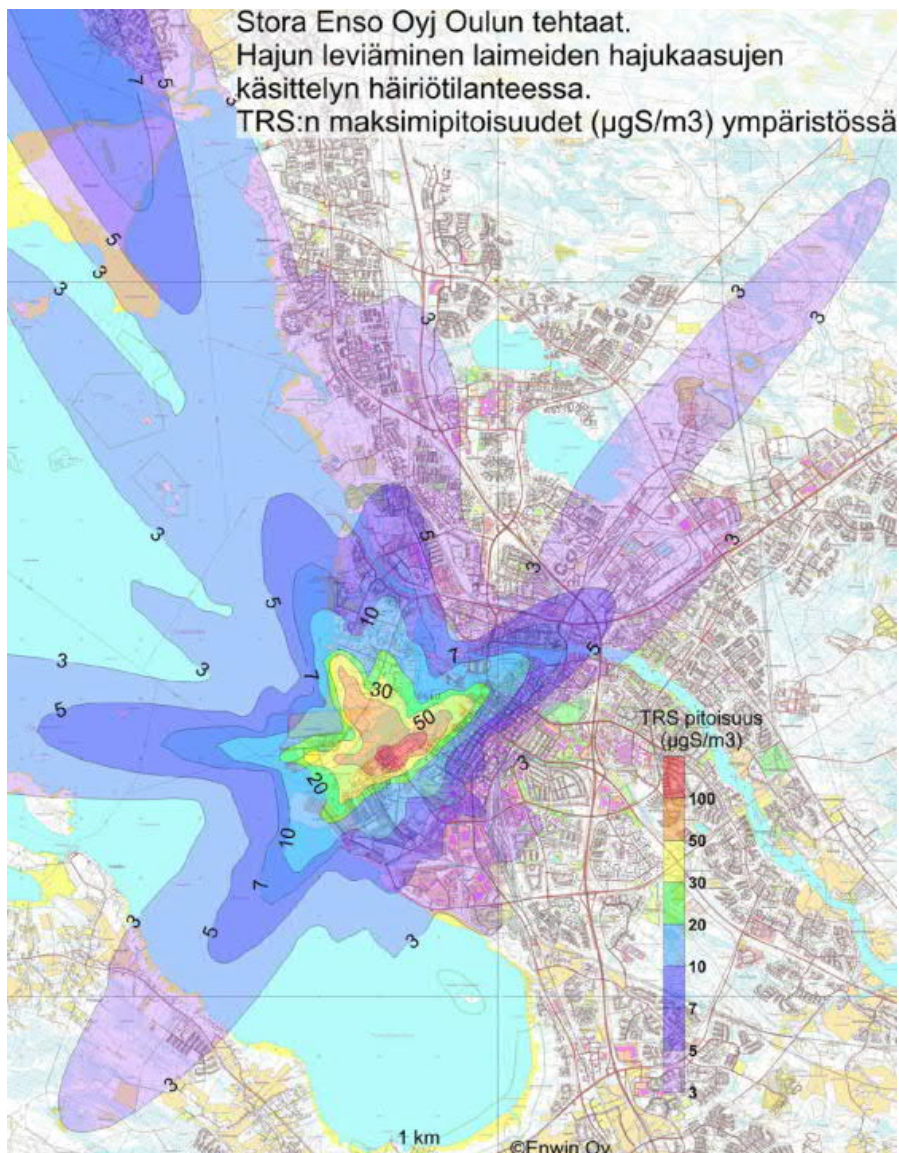


Kuva 8-6. Hengitettävien hiukkasten ohjearvoon verrannolliset vuorokausi- ja vuosipitoisuudet nykyisen päästötason mukaan.

8.4.1.4 Haisevat yhdisteet

Hajukaasujen käsittelyn häiriötilanteet ovat hajuhaittojen esiintymisen kannalta olennaisia. Laimeiden hajukaasujen käsittelyn ohitustilanteita esiintyy vuosittain yhteensä noin 200 tunnin ajan (*Enwin Oy 2014*). Hakesiilon höngän puskuilanteita, joista aiheutuu lähistölle hajua, tapahtuu epäsäännöllisesti vuosittain, yhteensä noin 7–40 tunnin verran, ja yksittäisten tilanteiden kesto aika on keskimäärin 15–20 minuuttia (maksimissaan 1 tunti). Väkevien hajukaasujen käsittelyn häiriötilanteita on selvästi harvemmin kuin laimeiden, arviolta 40–120 kertaa vuodessa, ja väkevien hajukaasujen ohitusten kesto on keskimäärin 3–4 minuuttia.

Häiriötilanteiden aikana hajua voi selvästi esiintyä tuulen alapuolella. Tehtaalle vuonna 2014 tehdyn hajumallinnuksen mukaan hajukynnyksen ylittäviä pitoisuuksia voi esiintyä 6–10 kilometrin etäisyydellä tehtaasta. Voimakkaamman hajun alue (pitoisuus yli 10 µgS/m³) voi levitä noin 3–4 kilometrin etäisyydelle tehtaasta laimeiden hajukaasujen käsittelyn ja hakesiilon höngän ohitustilanteissa, ja väkevien hajukaasujen käsittelyn ohitustilanteissa selvästi kauemmaksi tuulen alapuolella. Voimakkaampi hajupitoisuus voi aiheuttaa viihtyvyyshaittaa ja hajuvalituksia. TRS-pitoisuuden leviäminen laimeiden hajukaasujen häiriötilanteessa on esitetty kuvassa 8-7. (*Enwin Oy 2014*)



Kuva 8-7. Tehtaan TRS-päästöjen leviäminen laimeiden hajukaasujen käsittelyn häiriötilanteiden aikana. (Enwin Oy 2014)

Oulussa vallitsevin tuulen suunta on eteläkaakosta, jolloin päästövaikutukset ovat yleensä suurimmillaan luoteessa ja tehtaan pohjoispuolella. Länsituulen aikana sattuneet häiriöepisodit ovat kuitenkin Oulun keskustan kannalta merkittävimmät, koska tällöin hajupäästöt leviävät voimakkaimmin keskustaan sekä lähiasutuksen suuntaan. Näitä ns. merituulia on Oulussa eniten keväällä ja alkukesällä. (Enwin Oy 2014)

Hajukaasujen leviämismallinnuksen (Enwin Oy 2014) mukaan tehtaan normaaliajossa ympäristössä hajupitoisuudet jäävät alhaisiksi, koska kaikki suuret hajukaasujen lähteet ovat normaalisti keräilyssä ja käsittelyssä. Normaaliajossa myöskään soodakattilasta ja meesauunista tulevia TRS-yhdisteitä ei yleensä havaita hajuna, koska pitoisuudet ovat matalia ja päästökorkeus suuri.

8.4.2 VE1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuotannon muutokseen liittyvissä purku- ja rakennustöissä ilman laatuun kohdistuva vaikutuksia aiheutuu lähinnä pölystä. Vanhoja tiili- ja betoni rakennuksia ja rakenteita purettaessa muodostuu pölyä, joka raskaana laskeutuu kuitenkin pääosin tehdasalueelle purukohteen läheisyyteen. Myös materiaalien murskauksessa syntyy pölypääs-

töjä, joiden arvioidaan rajoittuvan tehdasalueelle. Purkukohteet sijoittuvat pääosin nykyisten rakennusten keskelle, mikä rajoittaa osaltaan pölyn leviämistä. Pölyä aiheuttavia purkutöitä hallitaan kastelulla ja välttämällä työtä tuulisissa olosuhteissa, mutta on mahdollista, että pölyä voi kuitenkin ajoittain ja lyhytaikaisesti kulkeutua myös laajemmalle alueelle. Purkutöille haetaan lupa Oulun kaupungilta ja töiden aloituksesta ja mahdollisista suurempaa pölyä aiheuttavista purkuvaiheista tehdään etukäteen ilmoitus kaupungin ympäristövalvontaan.

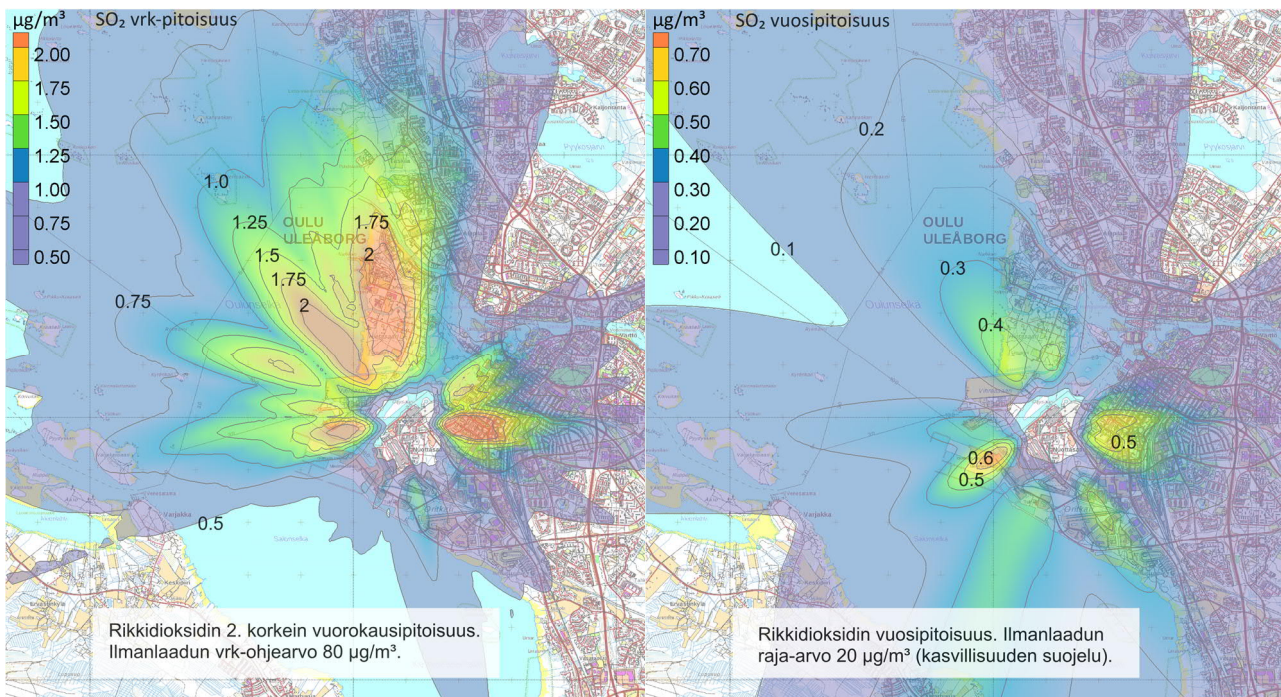
Rakennusvaiheen pölypäästöjä voidaan hallita työjärjestelyillä mm. kostutuksella, kattamalla murskaimet tai sijoittamalla ne mahdollisuuksien mukaan sisätiloihin sekä välttämällä voimakkaasti pölyäviä purkuvaiheita tuulisina päivinä. Rakennusvaiheen pölyn haittoja rajoittaa myös purkutyövaiheen suhteellisen lyhyt kesto.

8.4.3 VE1 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuotannon muutoshankkeessa ilmaan johdettavat päästöt muuttuvat kasvavan tuotannon, parannettavan hajukaasujen keräilyn ja käsittelyn sekä muuttuvan polttoainekauman johdosta. Uutta tuotantotilannetta vastaavan päästötason aiheuttamia vaikutuksia ilmanlaatuun on seuraavissa kappaleissa tarkasteltu rikkidioksidin, typen oksidien, hiukkasten ja hajua aiheuttavien TRS-yhdisteiden osalta.

8.4.3.1 Rikkidioksidi (SO₂)

Rikkidioksidin vuorokausiohjearvoon verrannollinen pitoisuus on kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo. Leviämismallin tulokset tuotantosunnan muutoshankkeen mukaan arvioiduilla päästöillä ovat kuvassa 8-8. Tulosten perusteella rikkidioksidipitoisuudet lähiympäristössä eivät kasva nykytasosta vaan voivat hieman pienentyä. Päästöistä aiheutuvat rikkidioksidipitoisuudet ovat kaukana vuorokausiohjearvosta (80 µg/m³). Myös rikkidioksidin vuosipitoisuudet ovat matalia ja kaukana kasvillisuuden suojelemiseksi asetetusta vuosirajasta. Hanke ei todennäköisesti muuta Oulun ilmanlaatusuorannassa havaittavaa rikkidioksiditasoa.



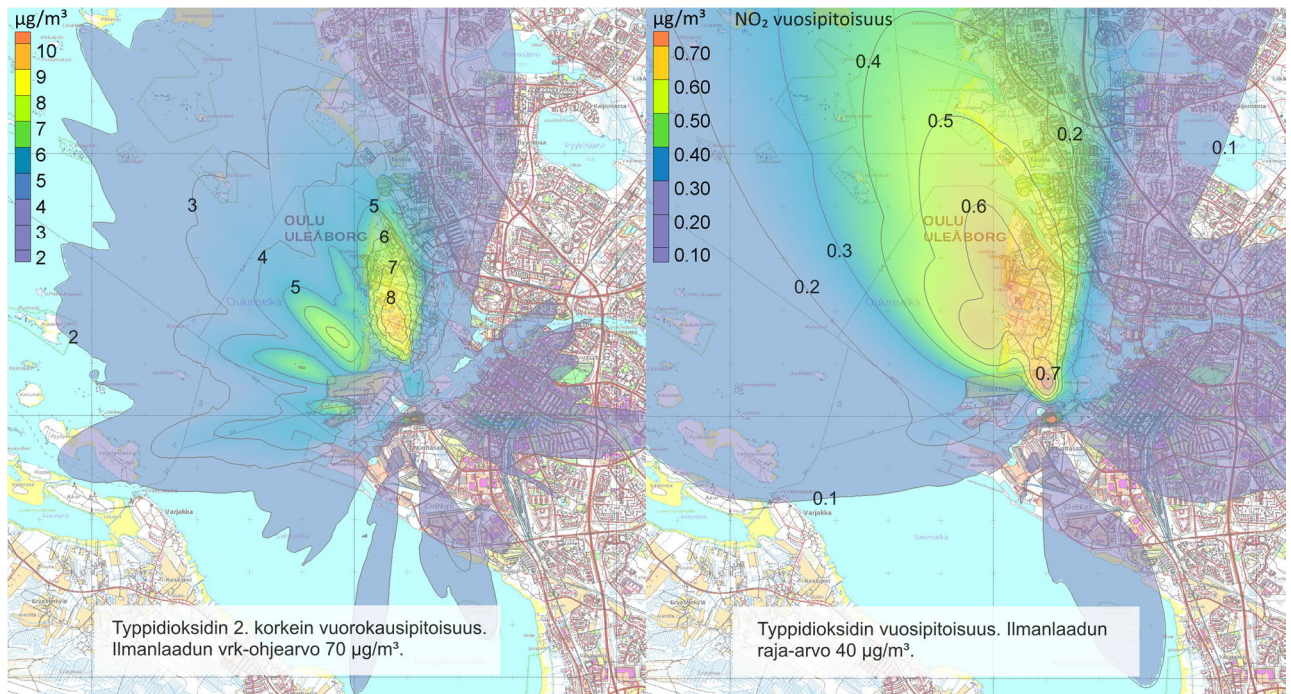
Kuva 8-8. Rikkidioksidin ohjearvoon verrannolliset vuorokausi- ja vuosipitoisuudet hankkeen VE1 arvioidun enimmäispäästötason mukaan.

Päästöistä aiheutuvat rikkidioksidin tuntipitoisuudet lähialueen tarkastelupisteistä lähimpänä sijaitsevassa Pikku-likan päiväkodissa sekä Nuottasaari-talolla (jossa toimivat koulun luokat 1–3, esiopetusryhmä, taidekoulu sekä Steiner-koulun luokat 1–12 ja lukio) ovat suurimmillaan noin $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$, eli matalat raja-arvoon $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ verrattuna.

8.4.3.2 Typen oksidit (NO_x)

Typen oksidien osalta vuorokausiohjearvoon verrannollinen pitoisuus on kuukauden toiseksi suurin typpidioksidin vuorokausiarvo. Leviämismallin tulokset tuotannon muutoshankkeen mukaisilla päästöillä ovat kuvassa 8-9. Tulosten perusteella typenoksidipitoisuudet lähiympäristössä eivät kasva hankkeen johdosta nykytilanteeseen verrattuna, ja päästöistä aiheutuvat pitoisuudet ovat kaukana vuorokausiohjearvosta ($70 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Hanke ei todennäköisesti muuta ilmanlaatu seurannassa havaittavia pitoisuustasoja.

Päästöistä aiheutuvat typpidioksidin tuntipitoisuudet lähialueella Pikku-likan päiväkodissa sekä Nuottasaari-talolla ja Tieman koulun Heinätorin yksiköllä ovat suurimmillaan noin $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ raja-arvon ollessa $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Vna 79/2017).



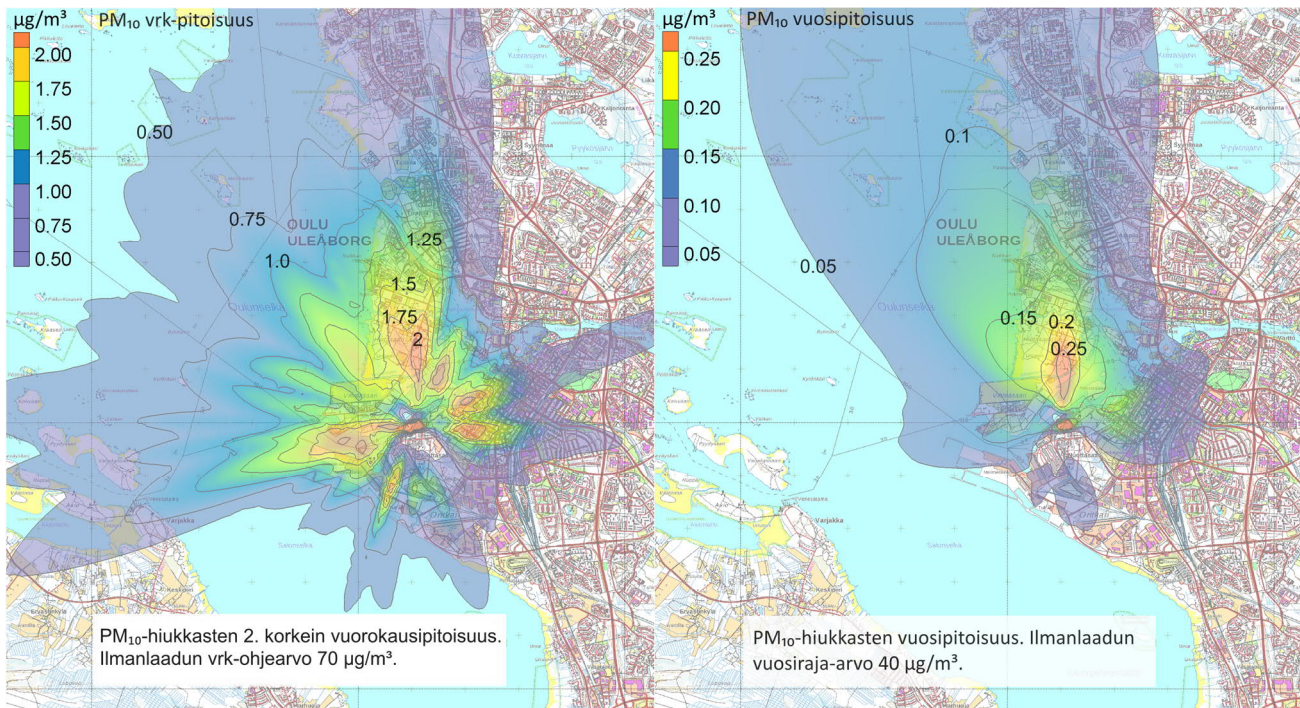
Kuva 8-9. Typpidioksidin ohjearvoon verrannolliset vuorokausi- ja vuosipitoisuudet hankkeen VE1 arvioidun enimmäispäästötason mukaan.

8.4.3.3 Hiukkaset (PM_{10})

Hengitettävien hiukkasten osalta vuorokausiohjearvoon verrannollinen pitoisuus on kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo. Leviämismallin tulokset tuotannon muutoshankkeen mukaisilla päästöillä ovat kuvassa 8-10. Tehtaan hiukkaspäästöt voivat kasvaa hankkeen myötä selvästi. Tulosten perusteella myös ilman hiukkaspitoisuudet lähiympäristössä kasvavat nykytilanteesta, mutta päästöistä aiheutuvat pitoisuudet ovat edelleen kaukana hiukkasten vuorokausiohjearvosta sekä vuosiraja-arvosta.

Pitoisuudet ovat mallinnuksen mukaan suurimmillaan tehdasalueen pohjoispuolella. Päästöistä aiheutuvat vuorokausiohjearvoon verrannolliset hiukkaspitoisuudet ovat lähialueen tarkastelupisteissä (läheiset koulut ja päiväkotit) suurimmillaan noin $1,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$, kun vuorokausiohjearvo on $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Vuosiraja-arvoon ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) verrattavat vuosipitoisuudet ovat em. tarkastelupisteissä enimmillään $0,08 \mu\text{g}/\text{m}^3$ eli hyvin matalat.

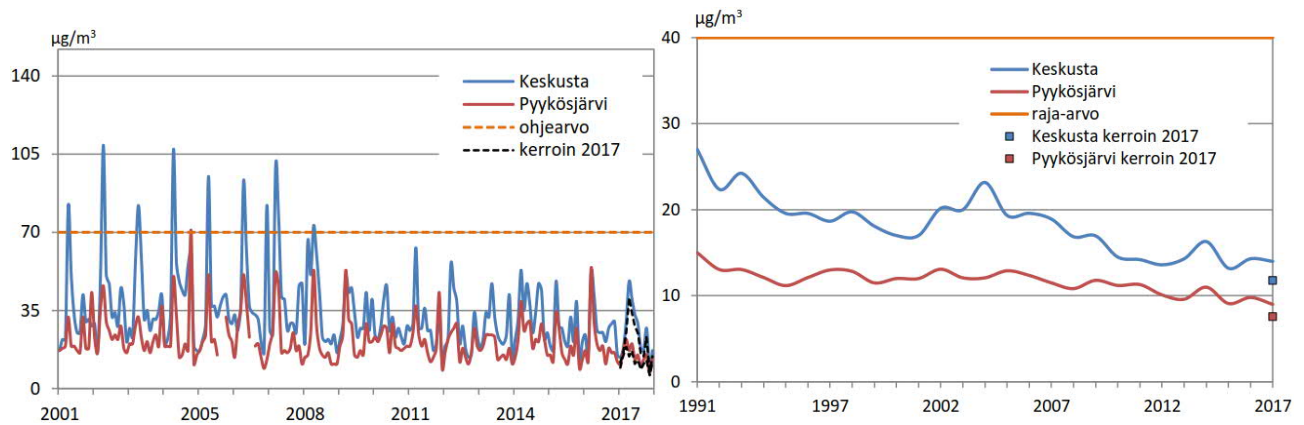
Oulun keskustassa ja Hietasaarella ohjearvoon verrattavat hiukkasten pitoisuusvaikutukset ovat vuorokausitasolla noin $2,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ luokkaa, kun nykyisillä päästöillä arvioitu vaikutus on noin $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



Kuva 8-10. Hengitettävien hiukkasten (PM10) ohjearvoon verrannolliset vuorokausi- ja vuosipitoisuudet hankkeen VE1 arvioidun enimmäispäästötason mukaan.

Ilmanlaatu seurannan (*Oulun seudun ympäristötoimi 2018*) mukaan hengitettävien hiukkasten vuorokausikeskiarvot Oulun keskustassa ja Pyykösjärvellä ovat 2000-luvulla olleet suunnilleen $10\text{--}30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ tasolla ja hiukkasten vuosikeskiarvo on Oulussa ollut viimeisten 5 vuoden aikana tasolla $10\text{--}15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Kuva 8-11). VE0-tilanteen mallinnuksen (Kuva 8-6) perusteella tehtaan nykyiset päästöt aiheuttavat nykyisestä vuorokausipitoisuustasosta noin 2–5 %. Mikäli muutoshankkeen myötä tehtaan päästöt kasvavat tässä arvioidulle tasolle, pitoisuudet myös Oulun keskustassa voivat kohota hieman (arviolta $1,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ja tehtaan päästöistä johtuva osuus havaittavasta pitoisuudesta on tällöin 6–17 %. Pitoisuusmuutos on kuitenkin ilmanlaadun kannalta vähäinen. Tuotannon muutoshankkeesta aiheutuva päästöjen kasvu ei merkittävästi muuta ilmanlaatua Oulussa.

Ilman hiukkaspitoisuuksien kasvu on mallinnuksella havaittavissa, mutta on epätodennäköistä että pitoisuusmuutosta voidaan käytännössä havaita muulla tavoin, koska pitoisuusvaikutukset ovat pienet nykyisiin hiukkaspitoisuuksiin nähden. Oulun ilmanlaadun seurannassa jatkuvatoimiset hiukkasten tarkkailupisteet sijaitsevat Oulun keskustassa sekä Pyykösjärvellä, ja liikenteen aiheuttamalla katupölyllä on todennäköisesti molemmissa mittauspisteissä mittaustulokseen merkittävämpi vaikutus.



Kuva 8-11. Hengitettävien hiukkasten ohjearvoon verrannollisten vuorokausikeskiarvojen kehitys (vasemmalla) ja vuosikeskiarvojen kehitys (oikealla) Oulussa vuodesta 2001 lähtien (kuvat raportista: *Oulun seudun ympäristötoimi 2018*).

Soodakattilan hiukkaspäästö koostuu enimmäkseen natriumsulfaattipitoisesta pölystä ja sen on arvioitu olevan kokonaisuudessaan hengitettävien hiukkasten kokoluokkaa (PM₁₀). Meesauunin pölypäästö on pääasiassa kalsiumoksidia (CaO) ja sen hiukkaskoon on arvioitu olevan sähkösuodattimen jälkeen myös kokoluokkaa PM₁₀ (*Enwin Oy 2014*). Kattiloiden K3 ja K4 hiukkaspäästöt ovat puun ja turpeen poltosta syntyvää tuhkaa, joka on suurimmaksi osaksi kokoluokkaa PM₁₀. Hiukkaspäästöjen ei arvioida sisältävän merkittävästi haitallisia yhdisteitä.

Hiukkaspäästöjen kokonaismäärä Oulun alueella kasvaa nykyisestä huomattavasti, mikäli tehtaan hiukkaspäästöt nousevat arvioidulle BAT-ylärajalalle (205 t/v). Vuonna 2017 Oulun teollisuuslaitosten ja liikenteen raportoidut hiukkaspäästöt olivat yhteensä 173 tonnia, josta Stora Enson osuus oli noin 90 tonnia; kokonaispäästöt voisivat tämän hankkeen arvioidun päästön myötä kasvaa 288 tonniin vuodessa. Stora Enson Oulun tehdas on jo nykyään Oulun suurin yksittäinen hiukkaspäästölähde ja tehtaan osuus kasvaisi jatkossa. Päästön kasvulla ei mallinnuksen perusteella kuitenkaan ole ilmanlaatuun oleellista vaikutusta.

8.4.3.4 Haisevat yhdisteet

Tuotantos suunnan muutoshankkeessa hajukaasupäästöjä aiheuttavien häiriötilanteiden määrän arvioidaan pienentyvän merkittävästi hajukaasujen keräysasteen parantuessa ja käsittelyn tehostuessa (ks. luku 3.8.2.2). Haihduttamon laimeiden hajukaasujen keräysjärjestelmää laajennetaan uusille säiliöille ja hajukaasujen johtamiseksi tehdään linja hajukaasukattilalle. Tehtaalla rakennetaan lisäksi nykyistä suurempi hajukaasukattila, joka kykenee käsittelemään suuremmat väkevien hajukaasujen virtaukset. Väkeville hajukaasuille tulee kolmiportainen ja haihduttamon laimeille kaksiportainen varapolttojärjestelmä. Mikäli hake varastoidaan siiloissa, lämmitetään se puhdashöyryllä, mikä vähentää hajun häiriöpäästöjä. Vaihtoehtoisesti hake käsitellään menetelmällä, jonka kapasiteetti mahdollistaa hakkeen lämmittämisen vyöhykkeittäin, mikä pienentää hajukaasujen läpilyönnin todennäköisyyttä merkittävästi nykyisestä.

Edellä mainittujen muutosten arvioidaan vähentävän hajutuntien esiintymistä Oulussa. Hajutuntien (tunnit, jolloin TRS-pitoisuus on yli 3 µg/m³) määrä Oulussa Nokelan mittauspisteessä on ollut vuoden 2016 aikana yhteensä 18 tuntia ja vuonna 2017 raportoitiin vain kaksi tuntia. Tulevassa tilanteessa tehtaan päästöistä aiheutuvien hajuhaittojen voidaan arvioida olevan hyvin vähäisiä, joskin tarkkaa hajutuntien määrää on vaikea arvioida ja vaihtelua esiintyy edelleen vuositasolla. Varajärjestelmien ja kapasiteetin lisäyksen myötä eri vuosien välillä todennäköisesti tasoittuu.

Oulussa vallitseva tuulen suunta on kaakosta, jolloin päästövaikutukset ovat suurimmillaan luoteessa lähinnä merialueilla ja Vihreäsaassa. Länsituulen aikana sattuneet häiriöepisodit ovat kuitenkin Oulun keskustan kannalta merkittävimmät, koska tällöin hajupäästöt leviävät suoraan keskustaan. Näitä ns. merituulia on Oulussa eniten keväällä ja alkukesällä. Häiriötilanteiden ajankohtaa ei voi ennustaa, mutta tuulen suuntaa voidaan tehtaalla seurata ja tiedottaa häiriötilanteista ja hajukaasun leviämisseurannasta välittömästi häiriötilanteiden tapahtuessa. (Enwin Oy 2014)

8.4.4 Kuljetusten pakokaasupäästöt

Uudistetun toiminnan aikaisten kuljetusten päästöt lisäävät liikenteen päästöjä kuljetusreittien varrella. Kuljetusten kokonaispäästöt on esitetty taulukossa 8-3. Nämä päästömäärät jakautuvat kaikille kuljetusreiteille. Päästöillä ei arvioida olevan huomattavia vaikutuksia ilmanlaatuun. Pakokaasupäästöjen lisäksi liikenne voi aiheuttaa pölyhaittoja liikennereittien läheisyydessä.

Taulukko 8-3. Kuljetusten kokonaispäästöt.

Päästöt	yksikkö	VE0	VE1
Rikkidioksidi	t/v	0,002	0,007
Typpioksidit	t/v	0,4	0,6
Hiukkaset	t/v	0,004	0,006
Hiilidioksidi	t/v	82	108

8.4.5 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Ilmaan kohdistuvien päästöjen vaikutukset ympäristön ilman pitoisuuksiin ovat kokonaisuutena arvion mukaan vähäiset, vaikka päästöt hiukkasten osalta nousevatkin nykyisestä. Savukaasujen käsittelyjärjestelmien toimivuus, kunnossapito ja tarkkailu on olennaista päästöjen minimoimiseksi. Savukaasujen käsittelyä tullaan tarvittaessa tehostamaan, mikäli se osoittautuu aiheelliseksi.

Hajuhaittoja vähennetään hankkeessa pienentämällä häiriötilanteiden esiintyvyyttä hajukaasujen käsittelyssä. Hankkeessa häiriötilanteiden määrä vähenee merkittävästi uuden hajukaasukattilan myötä, mikä vähentää hajutuntien esiintymistä Oulussa. Täysin hajuttomaksi sellutehdasta ei saa, joten häiriötä aiheuttavien tilanteiden ennaltaehkäisyyn on tärkeää panostaa.

Hajusta aiheutuvien häiriötilanteiden ajankohtaa ei voida yleensä ennustaa, mutta tuulen suuntaa voidaan tehtaalla seurata ja tiedottaa häiriötilanteista ja hajukaasun leviämisseurannasta häiriötilanteiden tapahtuessa.

9 KASVIHUONEKAASUPÄÄSTÖT

9.1 Yhteenveto

Nykytila

- Tehtaalta aiheutuu kasvihuonekaasupäästöjä pääosin energiaturpeen poltosta voimalaitoksella sekä raskaasta liikenteestä. Merkittävin ihmisen toiminnan aiheuttama kasvihuonekaasu on hiilidioksidi.
- Stora Enson osuus koko Oulun raportoidusta hiilidioksidipäästöstä vuonna 2017 oli 18 %.

Vaikutukset

- Vaihtoehdossa VE1 tehdään fossiiliset hiilidioksidipäästöt pienentyvät 3 % eli pysyvät käytännössä lähes nykyisellä tasolla. Energiantuotannon kasvu tapahtuu pääosin käyttämällä enemmän bioperäisiä polttoaineita, jotka eivät kasvata kasvihuonekaasuihin lasketun hiilidioksidin määrää.
- Kuljetusliikenteen hiilidioksidipäästö kasvaa 32 %, mutta päästö määrä on hyvin pieni suhteessa tehtaan päästöihin, eikä vaikuta kokonaismäärään merkittävästi.

	Nollavaihtoehto (VE0)	Vaihtoehto 1 (VE1)
Vaikutusten merkittävyys	Suuri + + +	Suuri + + +
	Kohtalainen + +	Kohtalainen + +
	Vähäinen +	Vähäinen +
	Ei muutosta nykyiseen	Ei muutosta nykyiseen
	Vähäinen -	Vähäinen -
	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -
	Suuri - - -	Suuri - - -

9.2 Nykytila

Merkittävin ihmisen toiminnan tuottama kasvihuonekaasu on hiilidioksidi (CO₂). Fossiilisten polttoaineiden polttaminen lisää ilmakehän hiilidioksidipitoisuutta. Energiaturve luetaan fossiilisiin polttoaineisiin. Bioperäisten eli uusiutuvien polttoaineiden (kuten puun) käytöstä aiheutuvaa hiilidioksidipäästöä ei lasketa mukaan kasvihuonekaasuihin. Suomen kasvihuonekaasupäästöt vuonna 2016 vastasivat ennakkotietojen perusteella 58,7 miljoonaa hiilidioksiditonnia (CO₂-ekvivalenttia) (*Tilastokeskus 2018*).

Oulun alueen kaikista kasvihuonekaasupäästöistä noin kolmannes on peräisin teollisuudesta. Vuodesta 2010 vuoteen 2016 teollisuuden kasvihuonekaasupäästöt ovat laskeneet Oulussa lähes 45 %. (*Benviroc Oy 2017*)

Oulussa ilmanlaadun seurantaan osallistuvien teollisuuslaitosten ilmoittamat ja liikenteestä peräisin olevat fossiilisten polttoaineiden hiilidioksidipäästöt olivat vuonna 2017 yhteensä noin 1 320 600 t. Oulun Energian voimalaitosten osuus päästöistä oli 45 %.

Stora Enso Oyj:n 18 %, Laanilan Voima Oy:n 11 % ja liikenteen 22 %. Biopolttoaineista peräisin olevat hiilidioksidipäästöt olivat 1 669 100 t, joista Stora Enso Oyj:n osuus oli 71 % ja Oulun Energia Oy:n voimalaitosten 25 %. (*Oulun seudun ympäristötoimi 2018*)

Vuonna 2017 Stora Enson Oulun tehtaan fossiiliset hiilidioksidipäästöt olivat noin 238 000 tonnia ja ne aiheutuivat pääosin energiaturpeen poltosta sekä raskaasta liikenteestä.

9.3 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Hankkeen vaikutuksia kasvihuonepäästöihin on arvioitu laskemalla tehtaan kuljetusten ja tuotannon CO₂- päästöt. Laskelmissa on huomioitu autokuljetukset, uusiutumattomat polttoaineet, uusiutuvat polttoaineet ja meesan poltto. Tehtaalla biomassalla tuotettu sähkö- ja lämpöenergia vähentävät hiilidioksidipäästöjä muulla polttoaineella, kuten esimerkiksi tupeella, tapahtuvaan energiantuotantoon verrattuna.

Kuljetusten kasvihuonekaasupäästöjen arvioinnin lähtökohtana ovat kuljetettavien raaka-aineiden, kemikaalien ja sivutuotteiden määriin, lastien kokoihin ja kuljetusmatkojen pituuksiin perustuvat liikennesuoritteet (ajoneuvokilometrit). Kuljetusten aiheuttamissa kasvihuonepäästöissä on otettu huomioon toiminnan aikainen maantieliikenne. Tiekuljetusten kasvihuonepäästöjen arvioinnissa on käytetty Valtion teknillisen tutkimuskeskuksen toteuttaman Suomen liikenteen pakokaasupäästöjen ja energiankulutuksen laskentajärjestelmässä (LIPASTO) määritettyjä hiilidioksidipäästöjen (CO₂-ekv) yksikköpäästöjä (g/km) täysperävaunuyhdistelmälle (60 t). Käytetyt hiilidioksidin yksikköpäästöt perustuvat keskimääräiseen vuoden 2016 maantieajon tasoon ja olivat täydellä kuormalla 1 205 g/km ja tyhjänä 796 g/km. Kuljetusten hiilidioksidipäästöjen laskennassa arvioitiin, että maantietä pitkin tulevat puu- ja polttoainekuljetukset tulevat keskimäärin 150 kilometrin etäisyydeltä ja kemikaalien kuljetukset 350 kilometrin etäisyydeltä. Tehtaan tuottamat tuotteet arvioitiin toimitettavaksi 350 kilometrin etäisyydelle ja tehtaalla työskentelevien työntekijöiden arvioitiin kulkevan 15 kilometrin matkan siten, että autoista noin 60 % on bensiinikäyttöisiä. Keskimääräisenä junakuljetuksen matkana käytettiin 200 kilometriä.

Hiilidioksidipäästöjen vaikutuksia ilmastoon on arvioitu laskemalla tehtaan tuotannon ja kuljetusten kasvihuonekaasupäästöjen määrä ja havainnollistamalla hankkeen aiheuttamaa muutosta alueen kasvihuonekaasupäästöissä.

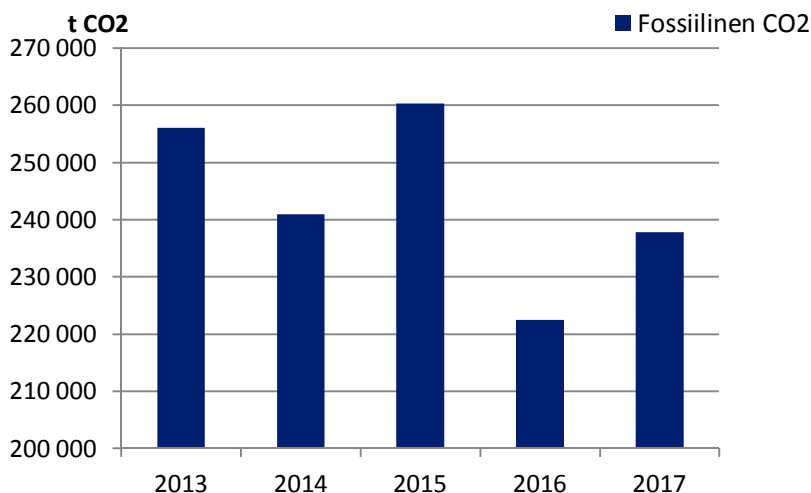
Epävarmuustekijät liittyvät päästölaskennassa tehtyihin lähtötieto-oletuksiin mm. kuljetusten keskimääräisestä pituudesta. Kasvihuonekaasupäästölaskelmissa ei ole otettu huomioon hiilinielujen vaikutusta. Koska metsän hiilinielumuutoksia ei ole huomioitu päästölaskelmissa, bioenergialla saavutettavia ilmastohyötyjä saatetaan yliarvioida.

9.4 Arvioinnin tulokset

9.4.1 VE0

Valtaosa tehtaan tuotannon hiilidioksidipäästöstä on bioperäistä, jota ei luokitella kasvihuonekaasuksi. Tehtaan ilmastovaikutukset aiheutuvat pääsääntöisesti turpeen poltosta, paperitehtailla päällystyskoneilla tarvittavan propaanin poltosta, kattiloiden käynnistys- ja tukipolttoaineena käytettävien raskaan ja kevyen polttoöljyn käytöstä sekä kuljetuksista. Tuotannon jatkuessa nykyisenä ei kasvihuonekaasupäästöihin tapahdu muutoksia. Viime vuosien keskimääräinen CO₂-päästötaso on ollut noin 244 000 tonnia vuodessa. Tehtaan hiilidioksidipäästöt ovat vuosittain hieman vaihdelleet (Kuva 9-1). Päästö määrään on vaikuttanut eniten poltetun turpeen määrän vaihtelu. Turpeen poltto on tavoitteena vähentää tulevaisuudessa ja korvata se biomassan poltolla, mikä pienentäisi fossiilisen hiilidioksidin päästöä. Turpeen käyttö on kuitenkin riippuvaista

markkinatilanteesta ja saatavuudesta, joten selvää suuntausta ei sen suhteen ole nähtävissä.



Kuva 9-1. Tehtaan fossiiliset hiilidioksidipäästöt v. 2013–2017.

9.4.2 VE1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikana kasvihuonekaasupäästöjä syntyy työkoneiden ja kuljetusten pakokaasupäästöistä. Rakennustyöt kestävät 1–2 vuotta jolloin myös haittoja aiheutuu rajoitetun ajan.

9.4.3 VE1 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Hankkeen toteutumisen myötä biopolttoaineiden osuus kasvaa ja turpeen osuus polttoaineista pienentyy, mikä vähentää kasvihuonekaasupäästöjä. Toisaalta kuljetusliikenteen määrät kasvavat, mikä kasvattaa päästöjä. Taulukossa 9-1 on esitetty kasvihuonekaasupäästöjen laskennan tulokset.

Hankkeessa tehtaan tuotannon vuotuisten fossiilisten hiilidioksidipäästöjen on arvioitu olevan noin 236 000 tonnia CO₂-ekv. Päästö pysyy lähes nykyisellä tasolla verrattuna edellisten viiden vuoden keskitasoon. Oulun kaikkien teollisuuslaitosten hiilidioksidipäästö määrään (vuonna 2017 noin 1,3 miljoonaa tonnia) ei käytännössä muutosta tapahdu hankkeen johdosta. Tehtaan liikenteen hiilidioksidipäästöt kasvavat, mutta hiilidioksidin kokonaismäärään sillä ei ole suurta vaikutusta.

Taulukko 9-1. Toiminnan aikaiset arvioidut kasvihuonekaasupäästöt.

		VE0	VE1
Tehdas	t CO ₂ /v	243 500	236 200
Liikenne	t CO ₂ /v	82	108
Yhteensä	t CO₂/v	243 582	236 308

9.4.4 Haittojen ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuotannosta syntyviä kasvihuonekaasupäästöjä voidaan vähentää kiinnittämällä huomiota kattilalaitosten energiatehokkuuteen sekä käytettäviin polttoaineisiin. Käyttämällä bioperäisiä polttoaineita mahdollisimman paljon fossiilisten polttoaineiden sijasta, voidaan vaikuttaa kasvihuonekaasupäästöjen syntymiseen.

10 LIIKENNE

10.1 Yhteenveto

Nykytila

- Stora Enson Nuottasaaren tehtaiden maantieliikennemäärä on nykytilanteessa (2016) noin 1 200 ajoneuvoa vuorokaudessa kun huomioidaan edestakainen liikenne ja siitä 37 % on raskasta liikennettä.
- Tehtaan kuljetusreitti vt 4:ltä ja vt 22:lta tehdasalueelle (Poikkimaantie) on etenkin huippu-tuntiliikenteen aikoina ruuhkainen.
- Storan Enson tehdasalueelle tulee keskimäärin yksi puuraaka-ainejunakuljetus vuorokau-
dessa ja laivakuljetuksia tehdään 40 kuukaudessa.

Vaikutukset

- Tehtaan tuotantosuunnan muutoksen myötä toimintaan liittyvän raskaan liikenteen määrä kasvaa 42 %. Hankkeen tässä vaiheessa ei ole käytettävissä arviota vaikutuksista henkilö-
liikenteeseen, joten vaikutuksia arvioitaessa sen oletetaan pysyvän nykyisellä tasolla. Näin ollen tehtaalle suuntautuvan maantieliikenteen kokonaismäärän arvioidaan kasvavan 15 %.
- Vt 4:ltä ja vt 22:lta tehdasalueen pääportille johtavalla reitillä Poikkimaantie – Jääsalontie – Nuottasaarentie raskaan liikenteen määrät kasvavat tieosuudesta riippuen selvästi (11–43 %) ja sillä on liikenteen sujuvuutta heikentävä vaikutus. Kokonaisliikennemäärä kasvaa sel-
västi vain Nuottasaarentiellä (16 %) kasvun ollessa muilla edellä mainituilla tieosuuksilla
pienä: 0,8–3,2 %. Vt 4:llä Lintulan eritasoliittymän kohdalla raskaan liikenteen määrä kas-
vaa noin 3 % ja kokonaisliikennemäärä 0,2 %. Paperitehtaantiellä liikennemäärät pienene-
vät hieman.
- Lisääntyvä raskas liikenne kuormittaa tiestöä ja lisää onnettomuusriskiä. Poikkimaantiehen
liittyvät suunnitellut ja jo tekeillä olevat parannustoimenpiteet kuitenkin lieventävät raskaan
liikenteen kasvusta aiheutuvia haittoja. Myös Nuottasaarentiellä raskaan liikenteen määrän
kasvu otetaan huomioon kaavauudistuksen myötä.
- Hankkeen myötä tehtaan junamäärä kasvaa yhdestä kolmeen / vrk, mikä lisää osaltaan Ou-
lun ratapihaan kohdistuvaa kuormitusta. Suunnitteilla olevat Oulun sekä Oritkarin kolmiorai-
teet vähentäisivät hankkeen vaikutuksia junaliikenteen sujuvuuteen.
- Tehtaan laivakuljetusten määrä laskee tuotantosuunnan muutoksen myötä noin 20 %, mikä
vähentää siitä mahdollisesti muulle vesiliikenteelle aiheutuvia häiriöitä. Muutos vaikuttaa
Oulun sataman toimintaan kokonaisuutena, koska tehtaan toimitukset muodostavat valta-
osan sataman kuljetuksista.

	Nollavaihtoehto (VE0)	Vaihtoehto 1 (VE1)
Vaikutusten merkittävyys	Suuri + + +	Suuri + + +
	Kohtalainen + +	Kohtalainen + +
	Vähäinen +	Vähäinen +
	Ei muutosta nykyiseen	Ei muutosta nykyiseen
	Vähäinen -	Vähäinen -
	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -
	Suuri - - -	Suuri - - -

10.2.1

Maantieliikenne

Maantieliikenne hankealueelle suuntautuu pääosin Pohjantieltä (valtatie 4) Poikkimaantielle (yhdystie 8 155) ja siitä eteenpäin Jääsalontielle ja Paperitehtaantielle sekä Nuottasaarentielle (Kuva 10-1). Pohjantie on Oulun kaupunkiseudun ja koko Pohjois-Suomen tärkein tieyhteys ollen osa Eurooppateiden verkkoa (E8 ja E75). Poikkimaantie on puolestaan tärkeä työ- ja asiointiliikenteen sekä raskaan liikenteen yhteys Oulun satamaan ja Nuottasaaren tehdasalueelle. Jääsalontielle, Paperitehtaantiella ja Nuottasaarentielle on niin ikään henkilöliikenteen lisäksi huomattavasti raskasta liikennettä liittyen pääasiassa Nuottasaaren tehdasalueen toimintoihin.



Kuva 10-1. Hankealueelle johtavat päätiet.

Liikennemäärät

Vuonna 2017 keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä (KVL) Pohjantiellä Lintulan eritasoliittymän kohdalla oli noin 44 900 ajoneuvoa/vrk pohjoisen suuntaan ja noin 44 200 ajon/vrk etelän suuntaan. Raskaan liikenteen osuus kokonaisliikennemäärästä oli 5–6 %. (*Liikennevirasto 2018a*)

Poikkimaantiellä kokonaisliikennemäärä vuonna 2017 vaihteli välillä 4 600–16 200 ajon/vrk ollen suurimmillaan Lintulan eritasoliittymän ja Lintulammentien välisellä osuudella ja pienimmillään vt 22:n ja Kiilakiventien välisellä osuudella. Raskaan liikenteen

osuus oli 6–12 %. (*Liikennevirasto 2018a*) Limingantien ramppiliittymän länsipuolisella osuudella Poikkimaantie on katu (tienpitäjä on kunta) eikä sen ja Jääsalontien väliseltä osuudelta ole laskettua liikennemäärätietoa viime vuosilta, mutta Poikkimaantien tie-suunnitelmaa (joka ei ole vielä nähtävillä) varten on esitetty ns. valistunut arvio, jonka mukaan kokonaisliikennemäärä on 5 700–6 700 ajon/vrk (*Malo 2018*).

Poikkimaantieltä tehdasalueelle suuntautuva liikenne jatkaa Jääsalontielle, josta liikenne haarautuu Paperitehtaantielle ja Nuottasaarentielle. Nykyisen tehtaan sisäänajoliikennettä on selvitetty vuonna 2014 (*Plaana Oy 2014*). Tehdasliikenteen ja työmatkaliikenteen kokonaismääräksi arkivuorokaudessa arvioitiin keskimäärin noin 720 ajoneuvoa/vrk Paperitehtaantiellä ja noin 1 200 ajon/vrk Nuottasaarentiellä (molemmat ajosuunnat yhteensä). Nuottasaarentieltä saatiin tietoon raskaan liikenteen osuus kokonaisliikennemäärästä: 38 %. Pelkästään Stora Enson tehtaisiin liittyvän liikenteen yhteismäärä vuonna 2016 oli 1 166 ajon/vrk, kun huomioidaan edestakainen liikenne. Siitä raskasta liikennettä oli 37 %.

Nuottasaaren tehdasalue toimii ympärivuotisesti keskeytyksettä kolmessa vuorossa (klo 6–14, klo 14–22 ja klo 22–6). Plaana Oy:n (2014) mukaan Nuottasaaren tehtaan sisäänajoliikenne on tasaista ympäri vuorokauden, eikä selviä liikenteen huippuaikoja ole, mutta henkilöautoliikenteen huiput ajoittuvat vuoronvaihtoihin. Viikonloppuisin liikenne on hieman vähäisempää. Tehtaan raaka-ainekuljetuksia tehdään tarvittaessa ympärivuorokautisesti.

Tieliikenneonnettomuudet

Poikkimaantiellä vt 22:n liittymän ja Oritkarin välisellä osuudella on tapahtunut vuosina 2012–2016 yhteensä 49 tietoon tullutta liikenneonnettomuutta, eli keskimäärin 10 onnettomuutta vuodessa. Onnettomuuksista 14 % johti loukkaantumiseen, mutta kuolemaan johtaneita onnettomuuksia ei ollut. Poikkimaantieltä tehtaalle menevillä kuljetusreiteillä Jääsalontielle ja Nuottasaarentielle on tapahtunut puolestaan yhdeksän liikenneonnettomuutta vuosina 2012–2016, joista yksi johti loukkaantumiseen, muttei kuolemaan. Paperitehtaantiellä ei ole tapahtunut Liikenneviraston tietoon tulleita liikenneonnettomuuksia vuosina 2012–2016. (*Liikennevirasto 2018b*)

Liikenneviraston onnettomuustilastot perustuvat poliisin kirjaamiin onnettomuustietoihin, joita täydennetään Liikenteen turvallisuusviraston sekä Tilastokeskuksen tiedoilla.

10.2.2 Muu liikenne

Tehdasalueen läheisyydessä sijaitsee Oulun satama, joka koostuu kolmesta eri osasta: Nuottasaaresta, Oritkarista ja Vihreäsaaresta. Aivan tehdasalueen tuntumassa sijaitseva Nuottasaaren satama on pääasiassa metsäteollisuuden raaka-aineiden, kuten karbonaatin, kaoliinin ja kemikaalien tuontisatama ja tuotteiden vientisatama. Oritkarin satama on puolestaan paperin, selluloosan ja muun kappaletavaran vientisatama. Vihreäsaari toimii nestemäisten polttoaineiden, bitumin, sementin sekä kuivan irtotavaran kuten viljan, vienti- ja tuontisatamana. (*Oulun satama 2017*) Oulun satamassa vieraillee vuosittain noin 550 alusta, mikä on keskimäärin noin 1–2 alusta vuorokaudessa (*Pöyry Finland Oy 2016b*).

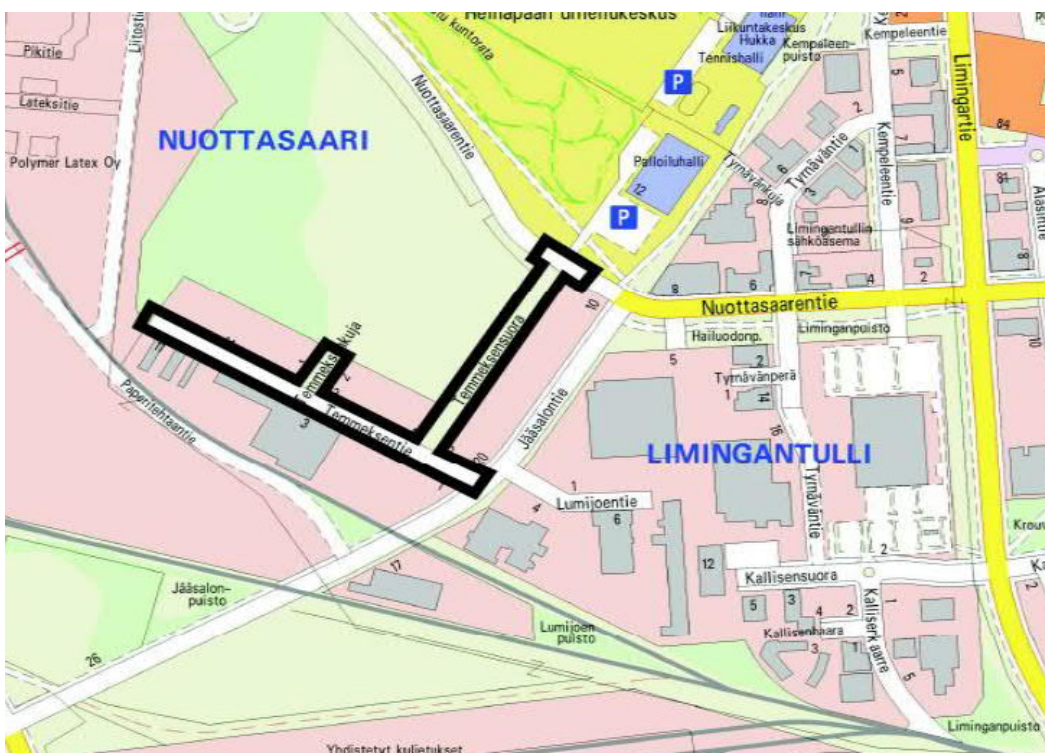
Tehdasalueelle johtaa teollisuusrata, jolla liikennöi muutama tavarajuna päivässä. Stora Enson sellutehtaalle tuodaan nykytilanteessa puuraaka-ainetta keskimäärin yksi juna päivässä. Rataosuudelta haarautuu rata myös Oulun satamaan. Rautatie ylittää Jääsalontien kahdessa kohdassa ja taseisteykset ovat puomeilla vartioituneet. Uuden rautayhteyden rakentamista satamaan ollaan suunnittelemassa Oulun sataman yleissuunnitelman ja asemakaavan mukaisesti.

Poikkimaantien, Jääsalontien, Paperitehtaantien ja Nuottasaarentien varrella kulkee jalankulkijoita ja pyöräliikennettä erillisiä kevyen liikenteen väyliä pitkin.

Tehtaan lähialue

Nuottasaaren teollisuusalueen asemakaavan muutoksessa (kaava-alue kuvassa 6-11), joka on tullut voimaan 5.8.2016, on tarkasteltu Nuottasaarentien liikenteellisiä kehittämistarpeita. Uusina liikennejärjestelytarpeina kaavan selvityksessä esitettiin Nuottasaarentien tulosuunnassa kanavoitu saarekkeellinen tasoliittymä kaavamuutosalueelle sekä kevyen liikenteen yhteys Nuottasaarentien yli uuden liittymän pohjoispuolelta. Nuottasaarentien ja Jääsalontien liittymässä varaudutaan liikennevalo-ohjauksen rakentamiseen, mikäli uuden maankäytön synnyttämä liikenteen lisäys ja liikenneturvallisuusnäkökohdat myöhemmin sitä edellyttävät.

Tehtaan läheisyydessä on käynnistynyt Temmeksentien, Temmeksenkujan ja Temmeksensuoran rakentamisen katusuunnittelu (Kuva 10-2). Rakentaminen käsittää tie-rakenteen uusimisen ja hulevesiviemäriverkoston rakentamisen sekä vesihuoltoverkoston parantamisen. Uusien Temmeksenkujan ja Temmeksensuoran rakentaminen mahdollistaa viereisten teollisuustonttien käyttöönoton tulevaisuudessa. Temmeksentien ja -kujan rakentaminen sisältyy Oulun kaupungin vuoden 2018 katurakennusohjelmaan. Temmeksensuoran rakentamisesta päätetään myöhempien vuosien katurakennusohjelmien yhteydessä. (Oulun kaupunki 2018b)



Kuva 10-2. Temmeksentien, Temmeksenkujan ja Temmeksensuoran rakentamisen hankealue. (Oulun kaupunki 2018b)

Nuottasaaren tehdasalueella on voimassa Uuden Oulun yleiskaava, jossa on esitetty tie- ja raideliikenteen yhteystarpeena, eli suuntaa-antavana linjauksena, yhteys Nuottasaaresta Vihreäsaaren (ks. Kuva 6-6).

Poikkimaantie

Poikkimaantielle on laadittu yleissuunnitelma tien linjausmuutoksesta Terminaalitien ja Oritkarin sataman välisellä osuudella (Oulun Satama ja Oulun kaupunki 2012). Poikki-

maantien palvelutaso on tällä hetkellä huipputuntiliikenteen aikoina huono ja liittymissä on toimivuusongelmia ja näin ollen Terminaalitien ja valtatie 22 (Kainuuntie) väliselle osuudelle on tehty kehittämissuunnitelma, jossa on selvitetty mitä toimenpiteitä tarvitaan tien liikenteen sujuvuuden ja turvallisuuden varmistamiseksi (*Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus ja Oulun kaupunki 2012*).

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus (2018) on laatinut yhdessä Oulun kaupungin kanssa edellä mainittujen suunnitelmien pohjalta tiesuunnitelman Poikkimaantien parantamiseksi välillä Oulun Satama – valtatie 22. Suunnitelma on tällä hetkellä hyväksymisnettelyssä ja suunnitelman toteutuessa liikenteen sujuvuus, liittymien toimivuus ja liikenneturvallisuus paranevat. Myös liikenteen aiheuttamat meluhaitat vähenevät.

Em. suunnitelmaan sisältyy Poikkimaantien siirtäminen 8.4.2016 voimaan tulleen Oritkarin satama-alueen asemakaavan mukaiseen paikkaan välillä Oulun Satama – Terminaalitie (ks. Kuva 6-12). Oritkarin sataman päässä Poikkimaantietä siirretään noin kilometrin matkalla uudelle linjaukselle rakennetulle penkereelle ja Jääsalontien liittymä Poikkimaantielle uusitaan. Tiejärjestelyt mahdollistavat uuden satamaradan eritasoristeyksen. Tiesuunnitelmaan sisältyy lisäksi Poikkimaantien nykyisen poikkileikkauksen muuttaminen nelikaistaiseksi välillä Äimärautio – Kiilakiventie sekä katuliittymien parantaminen välillä Terminaalitien liittymä – valtatie 22. Hankkeen yhteydessä parannetaan myös kevyen liikenteen yhteyksiä sekä rakennetaan melusuojauksia. Poikkimaantien sataman puoleinen katuosuus, väli Limingantien ramppiliittymä – Oritkarin satama muutetaan yleiseksi tieksi. Hankkeen toteuttamisajankohta ei ole vielä tiedossa.

10.3 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Liikennevaikutuksia on tarkasteltu arvioimalla tehtaan uudistettuun toimintaan liittyvien kuljetusten määriä ja käytettyjä reittejä hankealueelle johtavien liikenneväylien ympäristössä. Vaikutusten arvioinnissa on huomioitu kaikki hankkeeseen liittyvät kuljetusmuodot: maantie-, rautatie- ja laivakuljetukset. Arvioinnissa on tarkasteltu sekä rakentamisen että toiminnan aikaisen liikenteen vaikutuksia.

Maantieliikenteen osalta on tarkasteltu liikennemäärien lisääntymistä Pohjantiellä (vt 4), Poikkimaantiellä ja Jääsalontiellä sekä tehdasalueen lähiympäristössä Paperitehtaan tiellä ja Nuottasaarentiellä. Raskaan liikenteen ja henkilöliikenteen määrän muutokset tehtaan uudistuksen seurauksena on arvioitu erikseen. Tarkastelussa on arvioitu, että 40 % tehtaan kuljetuksista ja henkilöliikenteestä tulee vt4:ltä pohjoisen tai koillisen suunnasta, 40 % vt4:ltä etelän suunnasta ja 20 % idän suunnasta vt 22:lta. Henkilöliikenteen osalta on arvioitu, että 75 % liikenteestä tulee Poikkimaantien kautta.

Rautatie- ja laivakuljetusten osalta on arvioitu kuljetusmäärien vaikutus tehtaan lähialueen rautatieverkon ja laivaväylien tilanteeseen.

Liikennemäärien muutoksesta aiheutuvat vaikutukset liikenneturvallisuuteen ja liikenteen sujuvuuteen on arvioitu. Tiedossa olevat liikenneverkkoa koskevat kehittämissuunnitelmat ja niistä aiheutuvat liikennemäärien muutokset on otettu huomioon.

Kuljetuksista aiheutuvat päästöt ja niiden vaikutukset ilmanlaatuun, meluvaikutukset sekä vaikutukset viihtyisyyteen ja liikenneturvallisuuteen arvioidaan liikenteellisten muutosten perusteella omissa vaikutusarviointiosioissaan.

Tehtaan kuljetusten ja henkilöliikenteen suuntautuminen eri reiteille ovat arvioita ja sitä kautta vaikutusarviointiin liittyy epävarmuutta. Poikkimaantien osalta epävarmuutta arviointiin tuo laskettujen liikennemäärätietojen puute Limingantien rampin länsipuolelta. Osuuden nykyiset kokonaisliikennemäärät on arvioitu tekeillä olevan Poikkimaantien tiesuunnitelman arvion mukaisesti ja raskaan liikenteen osuuden on arvioitu olevan siellä samalla tasolla kuin ko. tiellä ennen Limingantien ramppia.

10.4.1 VE0

Nykytuotannon jatkuessa tehtaalle tulevien ja sieltä lähtevien liikennemäärien arvioidaan pysyvän tulevaisuudessa suunnilleen nykytasolla (Taulukko 10-1). Poikkimaantie ja Jääsalontie ovat nykyisin ajoittain ruuhkaisia, mikä osaltaan johtuu Stora Enson tehtaasta liikenteestä. Poikkimaantielle suunnitellut kehittämistoimet tulevat todennäköisesti merkittävästi helpottamaan tien käytettävyyttä ja liikenteen sujuvuutta myös ruuhkaisina aikoina. Poikkimaantien kevyenliikenteen väyliä ja melusuojuuksia koskevat toimet parantavat myös liikenneturvallisuutta sekä vähentävät melua kuljetusreittiä ympäröivään asutukseen.

Tehdasalueen lähistöllä suunnitteilla oleva Temmeksenkujan ja -suoran rakentaminen ei todennäköisesti merkittävästi muuta liikennemääriä tai vaikuta liikenteen sujuvuuteen tehdasalueen sisääntuloväylillä. Nuottasaarentien ja Jääsalontien liittymään on asema-kaavan mukaan mahdollista rakentaa tulevaisuudessa liikennevalo-ohjaus, mikäli liikenteen kehittyminen ja liikenneturvallisuusnäkökohdat sitä edellyttävät. Liikennevalo-ohjaus parantaisi merkittävästi tehtaalle kulkevan liikenteen sekä kyseisessä kohdassa tietä ylittävän kevyen liikenteen turvallisuutta.

Taulukko 10-1. Hankkeesta aiheutuvat muutokset liikennemääriin.

	Nykytilanne (2016)	VE1
Raskaan liikenteen kuljetukset	autoa / vrk	autoa / vrk
Raakapuun/hakkeen kuljetukset	165	250
Polttoaineiden (turve/biopolttoaine/muu) kuljetukset	19	34
Sivutuotteiden ja jätteiden kuljetukset	6	4
Kemikaalien kuljetukset	15	13
Tuotteiden kuljetukset	11	5
Raskas liikenne yhteensä	216	306
Rautatieliikenne	junaa / vrk	junaa / vrk
Raakapuun kuljetukset	1	3
Tuotteiden kuljetukset	0	2 junaa/ kk
Laivaliikenne	laivaa / kk	laivaa / kk
Tuotteiden kuljetukset	28	27
Raaka-aineiden kuljetukset (sellu, karbonaatit)	12	5
Henkilöliikenne	autoa / vrk	autoa / vrk
Pääportin tai paperinportin kautta	367	367

10.4.2 VE1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikana tehdasalueelle suuntautuvat liikennemäärät kasvavat, kun tehtaasta nykyisen toiminnan liikenteen lisäksi teillä liikennöi rakentamisen liittyviä ajoneuvoja (sekä raskasta että henkilöliikennettä). Eniten raskasta liikennettä suuntautuu tehdasalueelle rakentamisvaiheen ensimmäisen puolen vuoden aikana, jolloin raskaan liikenteen kuljetuksia arvioidaan olevan noin 20–50 päivässä. Lisääntyvistä raskaan liikenteen kuljetusmääristä voi aiheutua ajoittaista lievää haittaa liikennemelun ja -tärinän osalta tehdasalueelle johtavien teiden läheisyydessä.

Lisäksi osa kuljetuksista voi olla suurien komponenttien vaatimia erikoiskuljetuksia. Erikoiskuljetukset voivat aiheuttaa kulkureitille hetkellisiä hidasteita.

Mikäli Poikkimaantien suunnitellut parannustyöt ehditään rakentaa ennen tehtaan tuotantosuunnan muutoshankkeen rakentamisvaihetta, on liikenne sujuvampaa ja tilanne liikenneturvallisuuden kannalta parempi kuin nykyään. Mikäli tienrakennus ja tuotantosuunnan muutoshankkeen rakennusvaihe osuvat samaan aikaan, voi hetkellinen haitta liikenteen sujuvuudelle kasvaa.

10.4.3 VE1 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Maantieliikenne

Tehtaalle tulevan maantieliikenteen kokonaismäärä on nykytilanteessa 1 166 ajoneuvoa / vrk, kun huomioon otetaan sekä tehtaalle tuleva että sieltä lähtevä liikenne. Uudistuksen myötä tehtaan raskaan liikenteen määrä kasvaa 42 %. Hankkeen tässä vaiheessa ei ole käytettävissä arviota vaikutuksista henkilöliikenteeseen, joten vaikutuksia arvioitaessa sen oletetaan pysyvän nykyisellä tasolla. Näin ollen tehtaalle suuntautuvan maantieliikenteen kokonaismäärän arvioidaan kasvavan 15 % ollen arvion mukaan 1 346 ajoneuvoa / vrk (Taulukko 10-1).

Raskaan liikenteen määrät kasvavat tuotantosuunnan muutoksen myötä kaikilla tarkastelluilla tieosuuksilla Paperitehtaantietä lukuun ottamatta ja sillä on liikenteen sujuvuutta heikentävä vaikutus. Pohjantiellä (vt 4) Lintulan eritasoliittymän pohjoispuolella raskaan liikenteen määrä kasvaa 2,7 % ja liittymän eteläpuolella 3,1 %. Poikkimaantiellä (yt 8155) raskaan liikenteen määrä kasvaa vt 22:n liittymän ja Lintulan eritasoliittymän välillä 13–17 % ja siitä eteenpäin 11–14 % Limingantien rampille saakka. Limingantien rampin ja Jääsalontien liittymän välisellä osuudella raskaan liikenteen määrä kasvaa 24–29 % siten, että muutos on suurimmillaan Terminaalitien länsipuolella. Edellä mainituilla tieosuuksilla kokonaisliikenteen muutokset ovat pieniä: 0,2–3,2 %. Pienimmillään vaikutus on vt 4:llä ja suurimmillaan Poikkimaantiellä siten, että tien liikennemäärä kasvaa suhteellisesti enenevästi tehdasaluetta lähestyttäessä.

Nuottasaarentiellä raskaan liikenteen määrä kasvaa arviolta 43 % ja kokonaisliikennemäärä 16 %. Sitä vastoin Paperitehtaantiellä raskaan liikenteen määrä vähenee 4 % ja kokonaisliikennemäärä 2 %. Jääsalontieltä ei ole käytettävissä laskettuja liikennemäärätietoja, mutta tien raskaan liikenteen määrä tulee kasvamaan tuotantosuunnan muutoksen vuoksi huomattavasti, koska tehtaan kuljetukset tehdään sen kautta. Tien kokonaisliikennemääriin hankkeen vaikutukset ovat pienempiä.

Kasvavilla raskaan liikenteen määrillä on liikenneturvallisuutta heikentävä vaikutus, mutta tehtaan pääasiallisten kuljetusreittien varrella ei sijaitse erityisen herkkiä kohteita tehtaan lähialueella (esim. kouluja ja päiväkoteja). Etenkin Nuottasaarentiellä raskaiden ajoneuvojen määrän selvä kasvu voi heikentää liikenneturvallisuutta erityisesti Nuottasaarentien ja Jääsalontien risteyksessä, mutta kaavauudistuksen myötä ko. aluetta ollaan kehittämässä liikenneturvallisuuden kannalta parempaan suuntaan. Vt 4:llä ja Poikkimaantiellä hankkeen aiheuttamat vaikutukset kokonaisliikennemääriin ovat pieniä, eikä tarkastelualueella sijaitse liikenneturvallisuuden kannalta erityisen herkkiä kohteita. Näin ollen tehtaan uudistuksella ei ole merkittävää vaikutusta liikenneturvallisuuteen ko. teillä, mutta on kuitenkin huomioitava raskaan liikenteen määrän huomattava kasvu Poikkimaantiellä, mikä vaikuttaa liikenteen sujuvuuteen ja tätä kautta liikenneturvallisuuteen. Tien rakenteilla olevat ja suunnitellut parannustoimenpiteet kuitenkin lieventävät raskaan liikenteen kasvusta aiheutuvia haittoja.

Tarkastellun liikennereitistön varrella ei sijaitse pohjavesi- tai luonnonsuojelualueita, joten hankkeen liikennemäärien muutoksilla ei ole niihin vaikutuksia.

Nykytilanteessa tehdasalueelle tulee yksi juna vuorokaudessa, mutta uudistuksen myötä junamäärät kasvavat noin 3 junaan vuorokaudessa. Suurin osa raakapuusta tuodaan Kontiomäen suunnasta, mutta puuta tuodaan myös etelästä Ylivieskan kautta. Lisäksi VE1:ssä tehtaalta lähtee keskimäärin noin 2 tuotekuljetusjunaa kuukaudessa. Stora Enson tehdasalueen kuljetukset käsitellään Oulu tavara -ratapihalla, jonka nykyinen kuormitus on vuorokausitasolla melko korkea (*Liikennevirasto 2018c*). Junamäärän kasvu lisää osaltaan Oulun ratapihaan kohdistuvaa kuormitusta. Tehtaan lähiympäristön rataosuuksilla liikennejärjestelyihin varsinkin rautatien ylityspaikoilla tulee kuitenkin kiinnittää huomiota.

Laivakuljetusten määrä vähenee tehtaan uudistuksen myötä 40:stä 32:een kuukaudessa. Laivaliikenteen vähenemisen myötä myös siitä mahdollisesti muulle vesiliikenteelle aiheutuvat häiriöt vähenevät. Valtaosa (noin 80–90 %) Oulun sataman kuljetuksista liittyy Stora Enson tehtaan raaka-aine- ja tuotetoimituksiin, joten tehtaan laivakuljetusten väheneminen noin viidenneksellä vaikuttaa myös sataman toimintaan kokonaisuutena.

10.4.4 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Nuottasaarentiellä raskaan liikenteen määrän kasvu otetaan huomioon kaavaudistuksen myötä tarkastelussa olevilla uusilla liikennejärjestelyillä erityisesti Jääsalontien ja Nuottasaarentien risteysalueen osalta. Tarkastelussa ovat mm. saarekkeellinen tasoliittymä kaavamuuotosalueelle, kevyen liikenteen yhteys Nuottasaarentien yli sekä varautuminen liikennevalo-ohjauksen rakentamiseen Nuottasaarentien ja Jääsalontien liittymään, mikäli uuden maankäytön synnyttämä liikenteen lisäys ja liikenneturvallisuusnäkökohdat myöhemmin sitä edellyttävät.

Poikkimaantielle suunnitellut merkittävät kehittämistoimet tulevat parantamaan tieverkon käytettävyyttä, liikenteen sujuvuutta ja liikenneturvallisuutta sekä vähentämään aiheutuvaa melua ympäröivään asutukseen. Tämä vähentää hankkeen kasvavasta raskaasta liikenteestä aiheutuvia haittavaikutuksia. Suunniteltujen parannustoimenpiteiden toteuttamisajankohta ei ole vielä selvillä. Poikkimaantien/Jääsalontien liittymän uudistaminen tulee parantamaan satamaan sekä Nuottasaaren tehdasalueelle suuntautuvan liikenteen sujuvuutta ja turvallisuutta.

Mikäli suunniteltuja tehtaan kuljetusreittien kehittämis- ja parantamissuunnitelmia ei toteuteta, ovat hankkeen vaikutukset liikenteen sujuvuuteen ja myös liikenneturvallisuuteen suurempia. Hankevastaava voi osaltaan keskustella viranomaisen kanssa tehtaan kuljetuksiin mahdollisesti liittyvistä tarpeista ja haittojen lieventämistoimenpiteistä liittyen esim. kuljetusreittivaihtoehtoihin.

Poikkimaantien ja vt 4:n väliseen Lintulan eritasoliittymään ollaan rakentamassa uutta ramppia Poikkimaantieltä moottoritielle pohjoiseen ja kääntyvälle liikenteelle ollaan tekemässä uusia kaistoja sekä rampille että Poikkimaantielle. Näillä toimilla parannetaan molempien teiden liikenteen sujuvuutta. Urakan on määrä valmistua vuoden 2018 aikana.

Tehtaan raskaan liikenteen vaikutuksia liikenteen sujuvuuteen Poikkimaantiellä ja Jääsalontiellä voidaan mahdollisesti lieventää ajoittamalla liikenteen kulkua ruuhka-aikojen ulkopuolelle. Esimerkiksi etukäteen sovitut raskaan liikenteen ajoneuvojen tulo- ja lasstinpurkuajat ja sitä kautta tapahtuva ohjaus ruuhka-aikojen ulkopuolelle voisivat tasoittaa liikennehuippuja. Kuljetusurakoitsijoiden ohjeistuksella voidaan tehostaa liikennesääntöjen ja -merkkien noudattamista ja näin parantaa liikenneturvallisuutta ja sujuvuutta. Lisäksi esimerkiksi erikoiskuljetuksista voidaan tiedottaa paikallisesti.

Vastaavasti myös tehdasalueelle tulevien ja sieltä lähtevien junien kulun ajoittaminen Jääsalontien ruuhka-aikojen välisiin ajankohtiin pienentäisi taseasteusten ylityksestä aiheutuvaa haittaa muulle liikenteelle. Oulun sataman radalle suunniteltu oma eritasoristeys Jääsalontien ylitse vähentäisi tien ylittävien junien määrää nykyisestä, mikä

lieventäisi tuotantosuunnan muutoshankkeen aiheuttamia vaikutuksia. Suunnitteilla olevan Oulun kolmioraiteen rakentaminen mahdollistaisi junaliikenteen Kainuun radalta suoraan pääradalle etelän suuntaan ilman käyntiä ja siihen liittyvää operointia Oulun ratapihalla ja näin ollen ratapihaan kohdistuva kuormitus pienenisi. Samaan asiaan vaikuttaisi positiivisesti myös niin ikään suunnitteilla oleva Oritkarin kolmioraide, joka mahdollistaisi pohjoisen suunnasta tulevien kuljetusten suoran pääsyn satamaradalle.

11 MELU- JA TÄRINÄVAIKUTUKSET

11.1 Yhteenveto

Nykytila

- Lähialueiden asuinrakennusten kannalta merkittävin yksittäinen melunlähde on hakkeen siirrossa toimiva puskutraktori, jonka melu on helposti erottuvaa.
- Muilta osin lähialueen asuinrakennuksien luona koettu melu koostuu pääosin sellutehtaan, kuorimon ja puukentän toiminnoista. Melu on puunkäsittelyn osalta vaihtelevaa ja helposti muusta teollisuusmelusta erottuvaa.
- Tie-, raide- ja laivaliikenteen vaikutus tehtaan kokonaismeluun on vähäinen.
- Nykytilanteessa ympäristömelun tasot ovat säädettyjen ohjearvojen tasalla lähimpien rakennuksien luona; päivällä 55 dB ja yöllä 50 dB.
- Tehtyjen nykytilan tärinämittausten perusteella hakekasoilla toimivat puskutraktorit ovat merkittävin asuinviihtyvyyttä häiritsevää tärinää aiheuttava toiminta.

Vaikutukset

- VE1:ssä merkittävin melua vähentävä muutos on puskutraktorin käytön loppuminen hakekentällä. Se vähentää myös tärinävaikutuksia puukentän läheisyydessä.
- Teollisuusmelua toisaalta lisäävät mm. uusi kuorimo, uudet kuljettimet sekä CTMP-laitos.
- Puun käsittelyn lisääntyminen kasvattaa raskaan liikenteen sekä junakuljetusten määrää ja niistä aiheutuvaa melua sekä lisää mm. kurottajien käyttöä puukentän alueella.
- Laivakuljetusten määrä laskee hieman, joten myös siitä aiheutuva melu vähenee.
- Hankkeen kokonaisvaikutus tehtaan meluun on positiivinen. Puskutraktorin poistumisen myötä tehtaan melu on vähemmän häiritsevää. Ympäristömelun ohjearvot eivät ylitä lähimpien asuinrakennusten luona.
- Tehdasalueen toimintojen tärinävaikutus pienenee oleellisesti puskutraktorin käytön loppuessa hakekasoilla.

	Nollavaihtoehto (VE0)	Vaihtoehto 1 (VE1)
Vaikutusten merkittävyys	Suuri + + +	Suuri + + +
	Kohtalainen + +	Kohtalainen + +
	Vähäinen +	Vähäinen +
	Ei muutosta nykyiseen	Ei muutosta nykyiseen
	Vähäinen -	Vähäinen -
	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -
	Suuri - - -	Suuri - - -

11.2 Nykytila

Nuottasaaren alueella melua aiheutuu siellä olevien tehtaiden toiminnoista, tie- ja rai-deliikenteestä sekä satamatoiminnoista. Stora Enson tehtailta aiheutuva tehdasmelu on pääosin massa- ja paperiteollisuudelle tyypillistä puhallin-tyyppistä tasaista ”humi-

sevaa” ääntä. Etenkin paperitehtaan ja sellutehtaan ympäristössä äänitasot ovat alhaisia ja tasaisia, kun taas kuorimon alueella puun ja hakkeen käsittelystä ja siinä käytettävistä ajoneuvoista ja koneista aiheutuu toisen tyyppistä vaihtelevaa melua.

Tehdasalueen ympäristössä lähimmät asutut kohteet ovat tehdasalueen pohjoispäässä Puistokadulla, Rommakkokadulla, Nahkurinkadulla, Rekankujalla ja Niilontiellä, joille päiväajan melun ohjearvo on 55 dB. Rakennukset ovat omakotitaloja sekä kerrostaloja. Asutus on vanhaa, joten sille sovelletaan yöohjearvoa 50 dB. (*Pohjois-Suomen Ympäristölupavirasto 2007*).

Nykytilan tiedot pohjautuvat koko tehtaan äänilähteiden kartoitukseen ja lähialueiden ympäristömelumittauksiin vuodelta 2018 (Pöyry Finland Oy). Tietojen perusteella tehdasalueen lähimmät asuintalot Puistokadulla ja Rommakkokadulla sijoittuvat alueelle, jossa päiväajan keskiäänitaso puskutraktorin toiminnan aikana voi hetkellisesti ylittää ohjearvon 55 dB ylitykselle suotuisissa sääolosuhteissa. Mittaus- ja mallinnustulokset alueelta ovat kuitenkin tulosten epävarmuudet huomioituna ohjearvon tasalla tai sen alle. Yöajan ympäristömelun tasot ovat ohjearvon 50 dB tasalla tai sen alle lähimpien asuintalojen pihamailla. Lähialueiden herkkien kohteiden kuten koulujen ja virkistysalueiden luona ohjearvot alittuvat.

Suurimmat Puistokadun ja Rommakkokadun melutasoa nostavat melulähteet ovat hakekasalla toimiva puskutraktori sekä kurottajien toiminta. Meluselvityksien mukaan päiväaikaan käytettävän puskutraktorin ääni on kuultavissa hyvin selvästi, mutta ympäristömelumittausten analysoinnin mukaan koneen ääni ei ole impulssimaista. Puskutraktorin yöaikainen käyttö on kielletty, ellei prosessi sitä ehdottomasti vaadi. Tämän johdosta yöaikaiset melualueet puukentän lähialueilla ovat päiväaikaisia alempia.

Meluselvitysten mukaan tehtaan ympäristössä tehtaalle johtavien teiden varsilla ei ole asuintaloja, jotka altistuisivat suoraan merkittävälle tieliikennemelulle. Myös raideliikenne kulkee tehtaan ympäristössä siten, ettei asuintaloja ole radan varrella.

Tehdasalueen toiminnoista johtuvaa maaperän tärinää on mitattu lähimpien asuinrakennusten luona Puistokatu 2:ssa ja Rommakkokatu 6:ssa (Pöyry Finland 2018). Teollisuuslaitosten tärinälle ei ole asetettu ohjearvoja ympäristömelun tapaan. Tehdyt tärinämittaukset ja analysointi on toteutettu VTT:n ohjeistamien suositusten mukaan, jotka koskevat liikennetärinää (VTT tiedotteita 2278, 2004). Mittauksien kesto oli yksi viikko tehtaan normaalitoiminnan aikana. Saatujen tulosten perusteella tärinä ei muodosta riskiä asuinrakennusten rakenteiden vaurioitumiselle. Asuinviihtyvyyteen tärinällä on vaikutusta siten, että tärinä on havaittavissa asuinrakennusten luona ja mahdollisesti pieni osa Puistokatu 2:n asukkaista voi pitää tärinää häiritsevänä. Tärinän häiritsevyyden kokeminen on yksilöllistä. Rakennuksilla mitattu tärinä aiheutui puskutraktorin käytöstä hakekasoilla. Puskutraktoria käytetään vain päiväaikaan, joten yöaikaan mahdollisesti unta ja lepoa häiritsevää tärinää ei ilmene.

Arviolta tehdasalueella raskaasta liikenteestä sekä raideliikenteestä syntyy jonkin verran tärinää ajoteiden ja junaradan lähiympäristöön. Mittausten mukaan junaradan liikenne ei aiheuttanut merkityksellisiä tärinätasoja lähiasuinrakennusten luona.

11.3 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Meluvaikutusten arviointi perustuu tehtaan suunnittelutietoihin, toimintaan liittyvien kuljetusten määriin, muista vastaavista toiminnoista saatuihin kokemuksiin ja sijoituspaikan ympäristön nykyistä melutasoa koskeviin olemassa oleviin tietoihin. Tarkempi arviointi on esitetty liitteessä 3. Olemassa olevien laitteiden ja toimintojen melunlähteet on määritetty paikan päällä tehtyjen mittausten avulla. 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 sekä kuljetusreittien varrella. Teh-

taan toimintojen aiheuttamat melutasot selvitetään laitostoimittajilta ja muista vastaavista hankkeista saatujen tietojen perusteella.

Melun leviäminen maastoon havainnollistetaan käyttäen tietokoneavusteista melun leviämiseen käytettävää ohjelmistoa (SoundPlan v8.0). Meluselvitystyö toteutetaan yhteispohjoismaisen teollisuus, tieliikenne- ja raideliikennemelumallin mukaisilla laskelmilla, joissa tehdään lähialue rakennuksineen ja maastomuotoineen mallinnetaan päivä- ja yöajan tilanteille. Nykyistä melutilannetta arvioidaan alueen nykyisten toimintojen ja liikenteen aiheuttaman melun sekä olemassa olevien melumittaus- ja mallinnustulosten perusteella.

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 absorptiovakiot. Melulähteitä voidaan määritellä piste-, viiva- tai pintalähteiksi. Metsän ja pehmeämmän maakerroksen vaikutus huomioidaan käyttäen rajattuja maaabsorptioalueita. Teollisuuslaitosten alueille sekä veden- ja tienpinnoille on yleisesti määritelty akustisesti kova maanpinta.

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

Laskentatulokset on yhdistetty informatiiviseksi kokonaismelulaskelmiksi tieliikenne- ja teollisuusmelulaskentojen pohjalta. Mallinnuksen tulokset esitetään 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 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 (Taulukko 11-1). 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 edellä mainittuihin ohjearvoihin.

Taulukko 11-1. 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 (uusilla alueilla 45 dB)
Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, virkistysalueet taajamien ulkopuolella ja luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB

Vuotuisten säävaihteluiden ja etenkin tuulen suunnan vaikutus alueen todelliseen äänitasoon suurenee etäisyyden kasvaessa melulähteestä. Samalla laskennan epävarmuus kasvaa. Lisäksi epävarmuuteen vaikuttavat arviot melupäästöistä ja lähteiden sijainneista. Tyypillisesti laskennan epävarmuus on noin $\pm 3\text{--}4$ dB kilometrin etäisyydelle, joka on selvästi pienempi kuin mittaustuloksen epävarmuus samalla etäisyydellä.

Tärinän osalta arvioinnissa tarkastellaan rakentamisen aikaisesta mahdollisesta louhinnasta 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, maaperän ominaisuudet sekä ihmisten mahdollisesti kokemat häiriövaikutukset.

11.4 Arvioinnin tulokset

11.4.1 VEO

Koko tehtaan tuottamasta melusta kuorimon ja puukentän toimintojen melulla on suurin vaikutus lähialueiden asuinrakennuksille. Eryityisesti päiväaikaan puskutraktorin tuottama melu on havaittavissa useiden puukentän alueen lähistön asuinrakennusten luona. Puskutraktorin melu ei ole impulssimaista, mutta se on vaihtelevaa, jolloin ääni erottuu helpommin muista ympäristön äänistä. Yöaikaan tehtaan melu on pääosin tasaista "huminaa", mutta kurottajien toiminta tuottaa ajoittain vaihtelevaa melua. Kurottajien äänen erottuvuus on riippuvainen niiden hetkellisestä toimintapaikasta puukasoilla tai kuorman purkupaikoilla (rekat, junavaunut). Yöajan keskiäänitasoon asuinrakennuksilla vaikuttaa myös hakekuljettimien tuottama tasainen melu.

Nykytilan yhteismelumallinnuksen mukaan tehtaan tuottama 55 dB(A):n keskiäänitason LAeq meluvyöhyke päiväaikana ja 50 dB(A) meluvyöhyke yöaikana leviää pääosin tehdasalueen sisällä. Poikkeuksia ovat kuorimon ja puukentän lähialueet, joissa meluvyöhykkeet leviävät lähelle asuinalueita ja lisäksi merialueelle Rommakonselän suuntaan. Lähimpien asuinrakennusten luona keskiäänitaso on mallinnuksen mukaan päiväaikana 49–55 dB ja yöaikana 47–49 dB. Tulokset alittavat säädetyt ohjearvot tai ovat ohjearvoilla, kun vertailussa otetaan huomioon laskennan epävarmuus ($\pm 1\text{--}2$ dB) YM:n ohjeen 1/1995 mukaisesti.

Tieliikenteen tuottama melu rajautuu teiden lähistöön. Tehtaan liikenne Nuottasaaren tiellä aiheuttaa lähimmän asuinrakennuksen luona (Niilontie) keskiäänitason 44 dB(A). Raide ja laivaliikenteen vaikutus lähiasutuksen keskiäänitasoon ei ole merkittävä.

11.4.2 VE1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikainen melu koostuu pääsääntöisesti maanmuokkaustöiden sekä purku- ja rakennustöiden aiheuttamasta melusta ja myös lisääntyneestä liikenteestä. Melullisesti häiritsevät rakennusten purkutöitä tehdään päivätyöaikaan ja pääosa purkukohteista sijaitsee tehdasalueen sisäosissa, joten purkutöiden meluvaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Purkutöille haetaan lupa Oulun kaupungilta ja töiden aloituksesta ja mahdollisista suurempaa melua aiheuttavista purkuvaiheista tehdään etukäteen ilmoitus kaupungin ympäristövalvontaan. Rakentamisen aikaiset meluvaikutukset ovat lähinnä pistemäisiä ja kohdistuvat tehdasalueelle rakennuskohdan läheisyyteen. Rakennusajan melu voi olla hetkellisesti impulssimaista.

Tärinävaikutuksia syntyy lähinnä raskaan liikenteen kuljetuksista, sillä uusia rakenteita varten alueella ei todennäköisesti tehdä louhinta- tai räjäytystöitä. Rakentamisen aikaisella melulla ja tärinällä ei ole merkittävää haitallista vaikutusta, joskin äänekkäistä työvaiheista voi ajoittain olla lievää häiriötä lähimpien asuintalojen alueella.

Merkittävimmit meluun vaikuttavat muutokset nykytilaan verrattuna ovat kuorimon- ja puukenttäalueen toiminnan kehittyminen. Puskutraktorin käytöstä nykyisten hakekasojen alueella luovutaan hakesiiloratkaisun myötä. Uusia melunlähteitä ovat mm. uusi kuorimorakennus, uudet kuljettimet sekä CTMP-laitos. Puun käsittelyn lisääntyminen kasvattaa raskaan liikenteen sekä junakuljetusten määrää sekä lisää mm. kurottajien käyttöä puukentän alueella. Lisäksi tehtaan prosessin joitakin melunlähteitä vaimennetaan, korvataan uusilla tai poistetaan kokonaan.

Tehtaan käyttöönottovaiheessa ja erilaisissa häiriötilanteissa voi esiintyä normaalikäyttöä voimakkaampaa ääntä johtuen esim. kattiloiden puhalluksista. Melutapahtumat ovat luonteeltaan usein lyhytkestoisia, mutta voivat toistua käyttöönoton eri vaiheissa. Käyttöönoton erikoistilanteista voidaan antaa esim. virallinen meluilmoitus.

Teollisuusmelun tulokset, normaali käytönaikainen tilanne

Mallinnuksen mukaan tehtaan meluavimmat toiminnot painottuvat kuorimon ja hakekentän alueelle. Tehtaan käytönaikainen 55 dB(A):n keskiäänitason LAeq meluvyöhyke päiväaikana leviää pääosin tehdasalueen sisällä. Poikkeuksena on alueen pohjoisosa, jossa 55 dB(A):n alue leviää Rommakonselän suuntaan. Yöaikaan 50 dB(A):n meluvyöhyke leviää lähelle lähimpiä asuinrakennuksia kuorimon ja puukenttäalueen läheisyydessä. Lähimpien asuinrakennusten luona keskiäänitaso on mallinnuksen mukaan päiväaikana 49–51 dB ja yöaikaan 49–50 dB. Tulokset alittavat säädetyt ohjearvot tai ovat ohjearvojen tasalla, kun vertailussa otetaan huomioon laskennan epävarmuus ($\pm 1-2$ dB) YM:n ohjeen 1/1995 mukaisesti.

Mallinnuksen tarkempi tarkastelu osoittaa, että ennustetilanteessa puukentän kurottajat sekä uusi hakkeenkäsittelyjärjestelmä ovat kriittisimmät tekijät keskiäänitason muodostumiselle lähimpien asuinrakennusten luona. Vaihtelevaa melua tuottaa kurottajien toiminnan lisäksi myös puun- ja hakkeen kuljetuksista aiheutuva rekka- ja junaliikenne. Kuorimoiden yhteisvaikutus sekä nykyisen sellutehtaan tuottama melu on tasaista huminaa ja havaittavaa lähimpien asuinrakennusten luona. Laivaliikenteen lastaustoiminoista aiheutuu mallinnuksen mukaan paikallisesti huomattavaa melua, mutta melunlähteet eivät sijaitse lähellä asuin- tai lomarakennuksia.

Kuljetusten aiheuttama tie-, raide- ja laivaliikennemelu

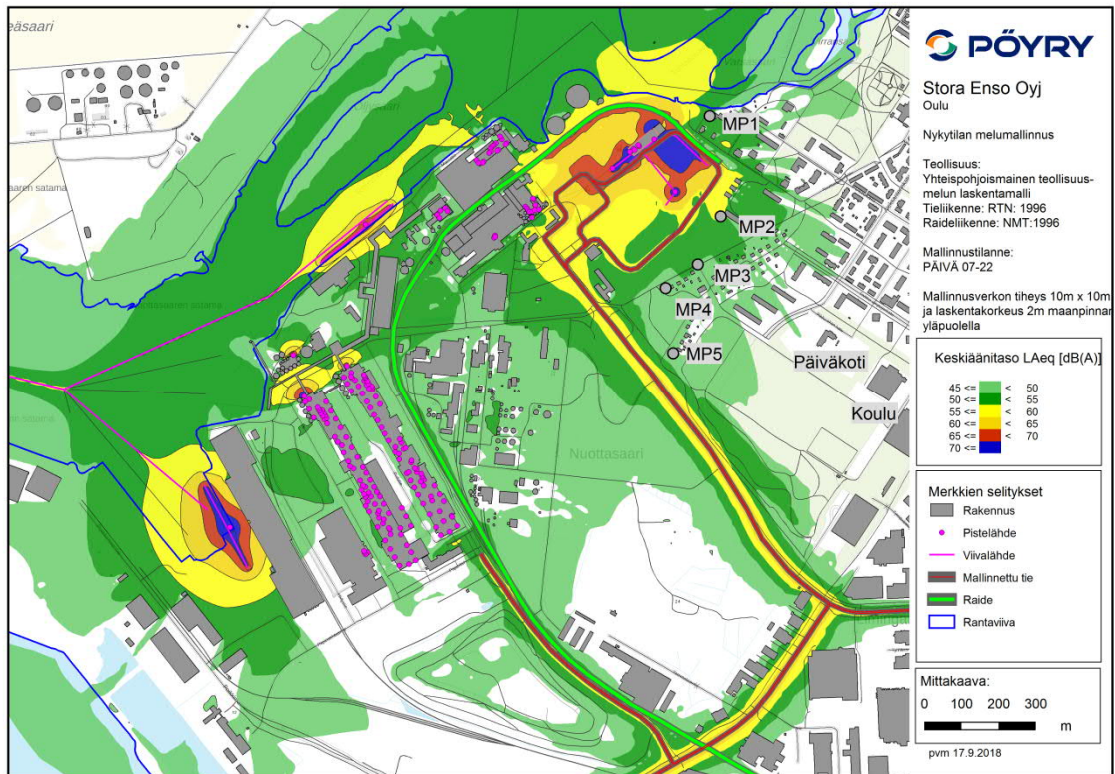
Mallinnuksen mukaan tehtaan käytönaikainen 55 dB(A):n keskiäänitason LAeq meluvyöhyke päiväaikana tie- ja raideliikennemelun osalta leviäisi suurimmillaankin alle 50 metrin päähän tien keskilinjasta. Vastaavasti yöaikaan 50 dB(A) meluvyöhyke leviäisi tien keskilinjasta 50–100 metrin päähän maastonmuodoista riippuen. Mallinnuksen mukaan kuljetusten aiheuttamalle melualueille (päivällä 55 dB(A), yöllä 50 dB(A)) ei altistu yhtään asuinrakennusta. Tehtaan liikenne Nuottasaaren tiellä aiheuttaa lähimmän asuinrakennuksen luona (Niilontie) keskiäänitason 45 dB(A) päiväaikaan ja 43 dB(A) yöaikaan.

Ennustetilanne ottaa huomioon tehtaan kuljetuksissa ja henkilöliikenteessä tapahtuvat muutokset. Tieliikenteen kasvun vaikutus ympäristömeluun on suhteellisen vähäinen. Junaliikenteen kasvu voidaan havaita melumallinnuksesta, mutta ennustetilanteessa junaliikenne ei vaikuta asuinrakennusten luona havaittuun meluun. Laivaliikenteen tuottama melu pienenee hieman, kun uudessa tilanteessa liikennöintimäärät vähenevät.

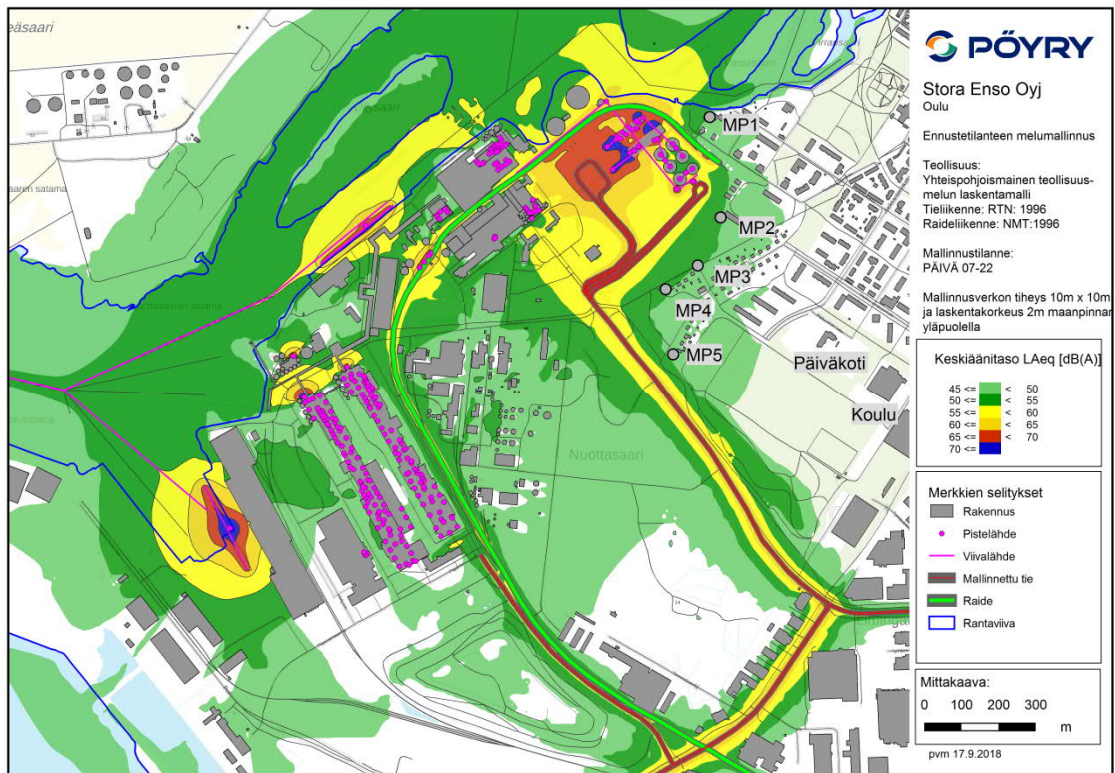
Yhteismelu

Yhteismelulaskelmien tulosten perusteella tehtaalta kantautuva ympäristömelu **päiväaikaan** pienenee merkittävästi asutuksen suuntaan puukentän alueen koillisosassa puskutraktorin poistumisen myötä. Päiväaikana melu lisääntyy hieman läheisillä meri-alueilla sekä puukentän alueen kaakkoispuolella. **Yöaikaan** melu pysyy samantasoise-

na tai hieman kasvaa asutuksen suuntaan (puukentän alueen kaakkoispuoli). Meren suuntaan melutaso kasvaa havaittavasti. Melumallinnuksen tulokset päiväajan (klo 07–22) melun osalta on esitetty nykytilalle (VE0) ja ennustetilanteelle (VE1) oheisissa kuvissa 11-1 ja 11-2.

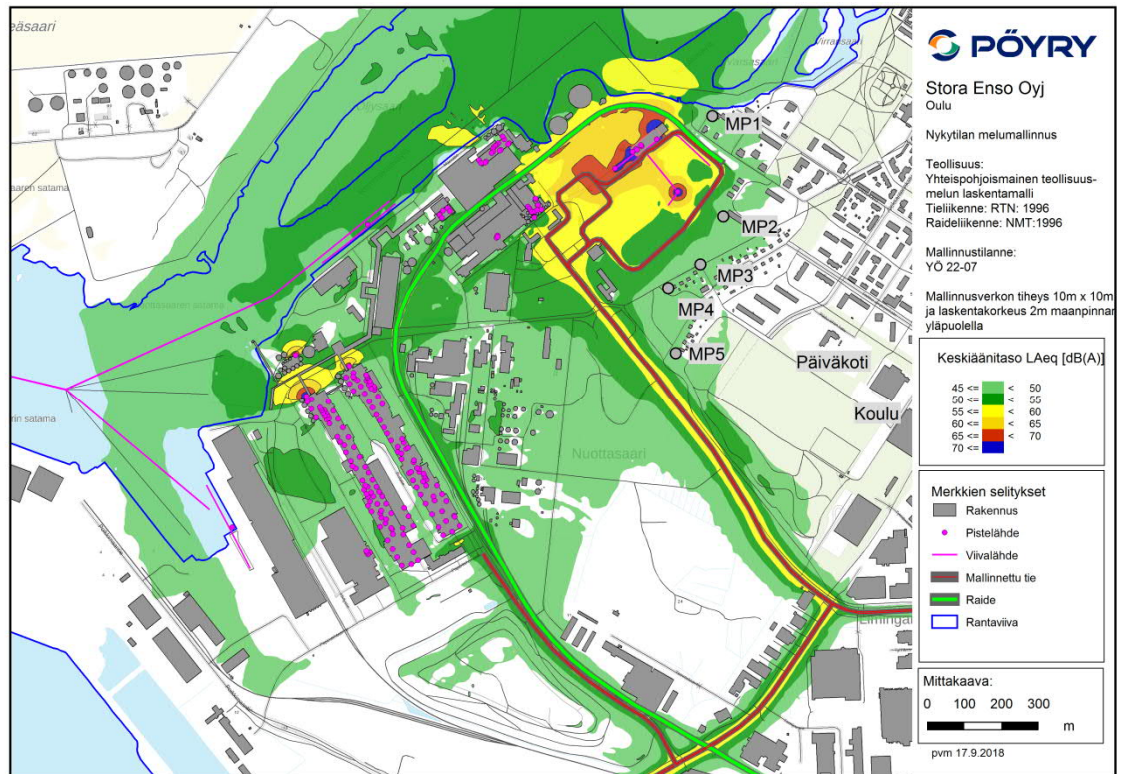


Kuva 11-1. Päiväajan (klo 07–22) melumallinnuskartta nykytilanteessa (VE0).

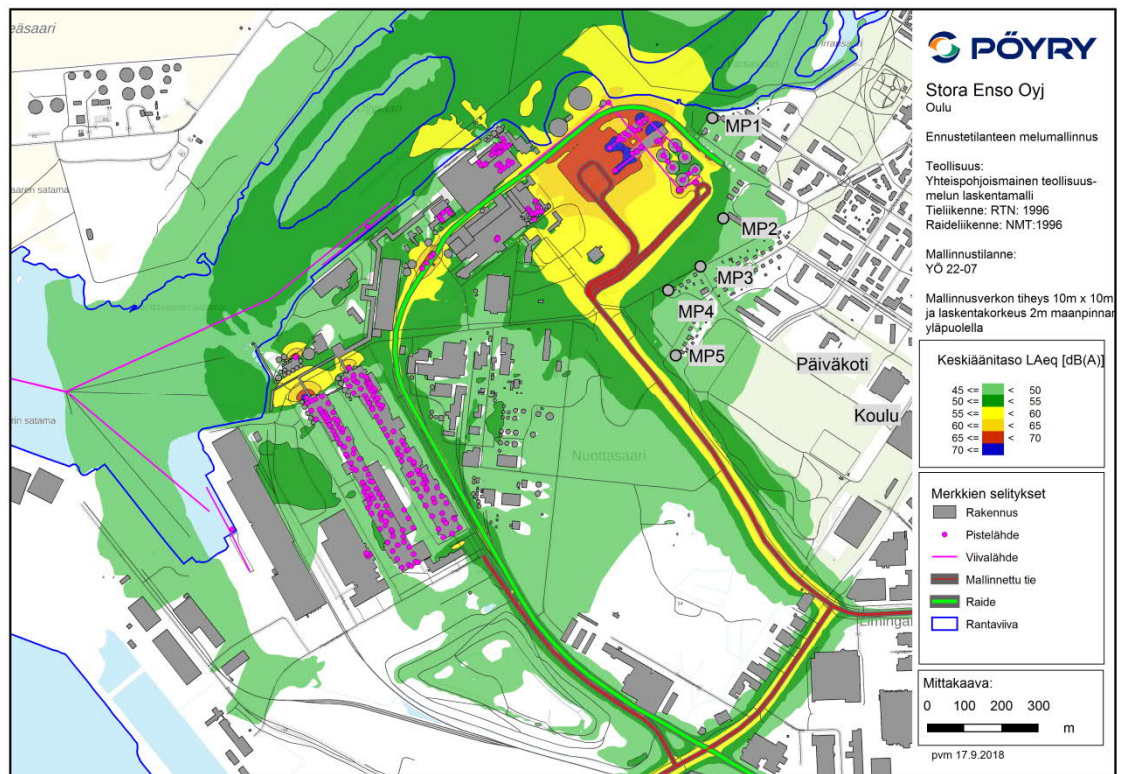


Kuva 11-2. Päiväajan (klo 07–22) melumallinnuskartta ennustetilanteessa (VE1).

Melumallinnuksen tulokset **yöajan** (klo 22–07) melun osalta on esitetty nykytilalle (VE0) ja ennustetilanteelle (VE1) oheisissa kuvissa 11-3 ja 11-4.



Kuva 11-3. Yöajan (klo 22-07) melumallinnuskartta nykytilanteessa (VE0).



Kuva 11-4. Yöajan (klo 22-07) melumallinnuskartta ennustetilanteessa (VE1).

Kaikkiaan melutilanteen muutos on varsin paikallinen ja keskittyy hakekentän alueen läheisyyteen. Pääosin muutos on positiivinen, kun hakkeen siirtelyssä käytettävä kone poistetaan käytöstä. Paikallinen melun lisääntyminen johtuu pääosin puunkäsittelyn lisääntymisestä puukentällä sekä uudesta kuorimosta. Tehtyjen ympäristömelumittausten mukaisesti kurottajista ja liikenteestä aiheutuva melu ei kuitenkaan täytä impulssi-maisen melun tunnuspiirteitä. Melulähteet toimivat nykyiseen tapaan myös öiseen aikaan.

Tehtaan tuottaman ympäristömelun vaikutus on vähäinen lähistön herkkien kohteiden luona (päiväkoti, koulu).

Ympäristömelun ohjearvot eivät ylitä tehdasalueen läheisyydessä. Hankkeen suunnittelussa on koneiden ja laitteiden tuottama ympäristömelu otettu huomioon jo aikaisessa vaiheessa, joten alueella suunnitelluilla ratkaisuilla ympäristömelulle asetettuja ohjearvoja ei ylitetä ja ratkaisut ovat mahdollista toteuttaa käytännössä. Ratkaisut pohjautuvat erilaisten toimilaitteiden, kuten kattopuhaltimien ja kuljettimien vaimennustasoon. Ohjearvojen mukaisten tilanteen saavuttamiseksi ei vaadita erillisiä meluesteitä.

Puskutraktorin poistumisen myötä hetkittäisesti merkittävälle melulle altistuvien henkilöiden lukumäärä vähenee huomattavasti. Nykytilanteessa puskutraktorin melu voi suosuisissa sääoloissa hetkellisesti ylittää päiväajan ohjearvon 55 dB kahden kerrostalon luona Puistokatu 2:ssa ja Rommakkokatu 6:ssa. Uudessa tilanteessa vaihtelevan melun lähteet vähentyvät. Kuitenkin kurottajien toiminta junavaunujen luona voi tuottaa muusta tasaisesta teollisuusmelusta erottuvia melutapahtumia Puistokatu 2 asuinrakennuksen luona, mutta verrattuna puskutraktorin meluun toteutuva melu on vähäistä.

Tärinä

Tehdasalueen toimintojen tärinävaikutus pienenee oleellisesti puskutraktorin käytön loppuessa hakekasoilla. Tehtyjen nykytilan tärinämittausten perusteella voidaan arvioida, ettei tehdasalueelle jää puskutraktorin hakekasoilta poistumisen jälkeen häiritsevää tärinää aiheuttavia toimintoja. Nykytilan tärinää mitattiin viikko tehtaan normaalin toiminnan aikana puu- ja hakekentän läheisyydessä (Puistokatu 2 ja Rommakkokatu 6).

Tärinää muodostuu jonkin verran alueelle suuntautuvasta maantie- ja junaliikenteestä. Liikenne voi aiheuttaa liikennereitin välittömään läheisyyteen maaperän, rakennusten ja rakenteiden värähtelyä, joka koetaan tärinänä. Liikenteestä aiheutuvaan tärinän suuruuteen vaikuttavat muun muassa ajoneuvon ominaisuudet, tieväylän ominaisuudet ja ajonopeudet. Lisäksi maaperän ominaisuudet, etäisyys ja rakennuksen ominaisuudet vaikuttavat tärinääaltojen etenemiseen. Rakennusten tyyppi vaikuttaa havaittavan tärinän suuruuteen. (*Törnqvist & Talja 2006*) Tehdasalueelle kulkevien teiden lähietäisyydellä ei ole asuin- tai lomarakennuksia, joihin tärinävaikutusten arvioidaan ulottuvan.

Junaliikenteestä syntyy hetkittäisiä maantieliikennettä suurempia tärinävaikutuksia kohdealueen ympäristöön, mutta toisaalta junakuljetuksia tarvitaan lukumäärällisesti vähemmän kuin saman materiaalmäärän kuljettamiseen maanteitse. Tehtyjen mittausten mukaan junaliikenne tehdasalueella ja junien purkamien ei aiheuttanut merkittävää tärinää mittauspisteissä.

11.4.4 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Rakentamisen aikaisen melun ja muun häiriön aiheuttamaa haittaa tehtaan lähialueella voidaan lieventää ajoittamalla rakentaminen päiväsaikaan. Lähiasukkaita voidaan myös tiedottaa rakennustyön aikataulusta ja kestosta.

Toiminnanaikainen meluntorjunta voidaan ottaa kustannustehokkaasti huomioon jo hankkeen suunnitteluvaiheessa. Meluntorjuntaa voidaan tehdä kohdennettujen meluesteiden ja lisävaimentimien avulla. Kuljetusten meluhaittoihin voidaan vaikuttaa mm. nopeusrajoituksilla ja ajoittamalla kuljetuksia vähiten häiritsevään vuorokaudenaikaan.

Toiminnan aiheuttama yöaikainen melu lähimmän asuinrakennuksen luona on säädettyllä ohjearvolla. Merkittävin melunlähde on kuorimoiden ja puukentän eri toiminnot. Korkealla sijaitsevat hakekuljettimet ovat kriittinen melunlähde etenkin puukentän koillispuolen asuinrakennuksille, joten kuljettimien tehokkaalla kunnonvalvonnalla voidaan estää häiritsevän melun eteneminen asuinalueelle. Jotkin toiminnot tuottavat helposti erottuvaa vaihtelevaa melua, kuten ulkona tapahtuva puun käsittely kurottajilla. Tuotettu melu ympäristöön on riippuvainen esimerkiksi puunipun pudotustyylistä kuorimon sulatuskuljettimelle. Melun leviämiseen voidaan vaikuttaa esimerkiksi raaka-ainekasojen sijoittelusta puukentällä.

Melutilannetta käytönaikana voidaan parhaiten seurata ympäristömelumittauksin (lyhyt- ja pitkäaikaismittaukset). Mittauksia voidaan laajentaa käytön aikana myös äänilähdemittauksiksi ja melumallin avulla melun leviämislaskelmia voidaan edelleen tarkentaa. Melumalli mahdollistaa myös eri vaihtoehtojen tarkastelun 3D-ympäristössä (esimerkiksi meluidan tehokkaan korkeuden tai liikuteltavien melulähteiden sijainnin optimoinnin).

Tie- ja raideliikennetärinän vaikutuksia voidaan lieventää muun muassa rajoittamalla ajonopeuksia sekä huolehtimalla teiden ja raiteiden kunnosta.

12 JÄTTEIDEN JA SIVUTUOTTEIDEN KÄSITTELYN JA LOPPUSIJOITUKSEN VAIKUTUKSET

12.1 Yhteenveto

Nykytila

- Merkittävimmät tehtaan toiminnassa muodostuvat jätejakeet ovat tuhka, soodasakka, opasakka ja lietteet.
- Tehtaan voimalaitoksen tuhka rakeistetaan ja se hyödynnetään metsälannoitteena sekä maarakentamisessa.
- Soodasakkaa hyödynnetään osin sellutehtaan jätevedenpuhdistusprosessissa ja vain pieni osa loppusijoitetaan Veitsiluodon tehdaskaatopaikalle Kemiin.
- Paperitehtaalla muodostuvaa opasakkaa kierrätetään tehtaalla prosessissa sekä hyödynnetään maarakentamisessa ja kompostoinnissa.
- Prosessijätevesien puhdistuksesta syntyvät lietteet hyödynnetään energiantuotannossa tehtaalla.

Vaikutukset

- Vaihtoehdossa VE1 tehtaan voimalaitoksella muodostuvan tuhkan määrä nousee. Polttoaineseoksen muuttuminen (kuoren lisääntyminen ja turpeen vähentyminen) voi vaikuttaa tuhkan laatuun. Tuhkan laatu tulee määrittelemään sen, miten sitä voidaan hyötykäyttää lannoitteena tai maarakentamisessa.
- Soodasakan määrä voi hieman kasvaa. Hanke ei vaikuta soodasakan laatuun tai hyötykäyttöön/loppusijoitukseen. Suurin osa soodasakasta kierrätetään tehtaalla nykyiseen tapaan ja vain pieni osa sijoitetaan kaatopaikalle.
- Opasakan muodostuminen loppuu.
- Lietettä muodostuu tehtaan jätevesien käsittelyssä nykyistä enemmän. Kartonkitehtaan uudistuvalla jätevesilaitokselta syntyy kuitulietettä enemmän kuin sellutehtaan aktiivilietelaitokselta. Hanke ei vaikuta lietteiden loppukäyttöön, koska lietteet hyödynnetään myös jatkossa polttoainena voimalaitoksella.
- Vaihtoehdossa VE0 sivuvirtojen ja jätteiden käsittelyyn, hyötykäyttöön ja loppusijoitukseen ei ole näköpiirissä oleellisia muutoksia.

	Nollavaihtoehto (VE0)	Vaihtoehto 1 (VE1)
Vaikutusten merkittävyys	Suuri + + +	Suuri + + +
	Kohtalainen + +	Kohtalainen + +
	Vähäinen +	Vähäinen +
	Ei muutosta nykyiseen	Ei muutosta nykyiseen
	Vähäinen -	Vähäinen -
	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -
	Suuri - - -	Suuri - - -

Tehtaan toiminnassa nykytilanteessa syntyvien jätteiden määrät ja loppusijoituskohteet on esitetty luvun 3.9.1 taulukossa 3-19. Tehtaalla nykyään muodostuvien ja hankkeen kannalta olennaisimpien ja suurimpien jätejakeiden käsittelyyn ja hyötykäyttöön liittyviä ominaisuuksia on kuvattu lyhyesti taulukossa 12-1. Taulukossa ei ole mukana esimerkiksi kuorta, joka on tuotannon merkittävä sivuvirta ja joka hyödynnetään kokonaan omalla voimalaitoksella, eikä kemiantehtaille jalostukseen toimitettavia sivutuotteita (raakamäntyöljy, tärpähti) tai muita tavanomaisia jätejakeita.

Tehtaan oma kaatopaikka on suljettu ja maisemoitu vuonna 2014. Hyötykäyttöön soveltumattomat jätejakeet toimitetaan lähialueen jätteenkäsittelyalueille, kuten esimerkiksi Kemiin Stora Enson Veitsiluodon tehtaan teollisuuskaatopaikalle.

Taulukko 12-1. Tehtaan merkittävimpien jätejakeiden ominaisuudet ja hyötykäyttö.

Jäte/sivutuote	Muodostuminen	Ominaisuudet ja hyötykäyttö ^c
Soodasakka	Soodakattilasta jäävä sakka	Tummaa, pehmeää märkää tuhkaa. Koostuu erilaisista viherlipeään liukenevimmista aineista, epäorgaanisista suoloista ja sulfideista. Sisältää myös raaka-aineesta peräisin olevia raskasmetalleja, jotka rikastuvat prosessissa soodasakkaan. Sakalla ei ole selkeitä tehtaan ulkopuolisia hyötykäyttökohteita. Soodasakan sisältämä fosfori on lähinnä kalsiumfosfaattimuodossa, josta se ei liukene hyvin veteen, mutta poltettaessa parantaa tuhkan kelpoisuutta lannoitekäyttöön. Myös kalsium osaltaan parantaa tuhkan laatua ja hyötykäyttökelpoisuutta. Oulun tehtaalla soodasakka hyödynnetään sellutehtaan jätevedenpuhdistamolla puhdistusprosessissa lähinnä sen sisältämän kalsiumin johdosta. Puhdistamolalta liukenematon soodasakka kiertää lietteiden mukana voimalaitokselle polttoon ja päättyy tuhkan joukkoon ja näin edelleen lannoitekäyttöön. Soodasakan suora ohjaus polttoon ei ole mahdollista kattilalle tulevan korrosioriskin vuoksi. Vain poikkeustilanteissa soodasakka otetaan erilleen ja kuljetetaan Oulun tehtaalta Kemiin Stora Enson Veitsiluodon tehdaskaatopaikalle loppusijoitettavaksi.
Tuhka	Voimalaitoksella leijupetikattilasta K3 (lento- ja pohjatuhka)	Pohjatuhka on karkearakeista ja lentotuhka hienojakoista. Lentotuhkaa voidaan hyödyntää esimerkiksi metsälannoitteena, jolloin puunkorjuun yhteydessä poistuneita ravinteita palautuu metsään. Pohjatuhkaa voidaan hyödyntää maarakentamisessa. Lannoitekäyttöä säätelee lannoitevalmistelaki. Tuhka sisältää runsaasti kalsiumia ja hivenaineita sekä fosforia. Typeä tuhka ei sisällä. Tuhkan laatu riippuu suuresti käytetystä polttoaineesta. Hyödynnettävän tuhkan haitallisten aineiden pitoisuuksia valvotaan laboratoriotestauksella. Puunkuori on yleensä merkittävin raskasmetallien (kadmium, lyijy) lähde tuhkassa. Tuhkan rakeistus parantaa tuhkan jatkokäyttöä. Tuhkaa rakeistetaan Oulun tehtaalla lannoitekäyttöön ulkopuolisen toiminnanharjoittajan toimesta (ei ole osa Oulun tehtaan toimintaa). Rakeistuksen yhteydessä tuhkaan lisätään tarvittavia hivenaineita.
Opasakka	Paperitehtaan prosessivedet	Opasakka on paperitehtaan prosessivedestä saostettua sakkaa. Se koostuu suurimmaksi osaksi kalsiumkarbonaatista ja osittain sellukuidusta ja paperinvalmistuksen kemikaaleista. Se on mahdollista hyödyntää eri kohteissa, kuten maanrakentamisessa vedeneristeenä tai kompostoinnissa kalkin korvikkeena. Oulun tehtaan opasakkaa kierrätetään sellutehtaan kalkkikierrrossa. Sitä on myös hyödynnetty lähialueen kaatopaikkojen sulkemistöissä tiivistysrakenteenä ja pilaantuneiden maa-ainesten kapseloinnissa.
Lietteet	Sellutehdas (sekundääri- ja bioliete)	Lietteitä erotetaan tehtailla erilaisissa jätevedenpuhdistusprosesseissa. Lietteiden kuiva-ainepitoisuus vaihtelee yleisesti noin tasolla 25–40 %. Lietteet ovat orgaanista jätettä ja jätelain (646/2011) mukaan niitä ei saa sijoittaa kaatopaikalle. Energiahyötykäyttö on lietteiden merkittävin hyödyntämistapa. Oulun tehtaalla lietteet poltetaan voimalaitoksen kattilassa K3 seospolttona kuoren kanssa.

*) Lähteet: Apila Group Oy 2013; Stora Enso Oy

12.3 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

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

Arvioinnissa on hyödynnetty teknisestä suunnittelusta ja hankevastaavalta saatuja tietoja. Jätteiden määrän minimoimiseksi suunnitellut toimet, mahdolliset hyötykäyttökohteet sekä jätteiden käsittely ja vaikutukset todennäköisiin loppusijoituskohteisiin arviointiin käytettävissä olevan tiedon perusteella. Ympäristövaikutukset arviointiin tehdasalueella tehtävien toimien sekä mahdollisten kuljetusten osalta. Tehdasalueen ulkopuolella mahdollisesti tehtävän käsittelyn tai loppusijoituksen vaikutuksia ei tässä yhteydessä arvioida, koska toisaalle toimitettavat jakeet viedään luvanvaraisiin sijoituspaikkoihin, missä mahdolliset vaikutukset on arvioitu alueiden toiminnanharjoittajien toimesta.

Merkittävimpien jätejakeiden mahdollisen laadun muuttumisen arviointi perustuu kirjallisuuteen ja muihin arvioihin, eikä varmuutta laatumuutoksista voida saada ennen kuin materiaali pystytään tutkimaan laboratoriossa. Mahdolliset hyötykäyttökohteet voivat myös muuttua esimerkiksi lainsäädännön tai muun toimintaympäristön muuttuessa. Arviointi on tehty tämänhetkisen tiedon valossa. Tuotannonaikaisen normaalitoiminnan vaikutusten arviointiin ei liity muilta osin olennaisia epävarmuustekijöitä.

12.4 Arvioinnin tulokset

12.4.1 VE0

Mikäli tuotantosuunnan muutoshanketta ei toteuteta, tehtaalla muodostuvissa jätejakeissa tai niiden hyödyntämisessä ei ole nähtävissä oleellisia muutoksia nykytilanteesta. Paperitehtaan jätevesilietettä eli kalkkipitoista opasakkaa on tarkoitus jatkossakin kierrättää sellutehtaan kalkkikierrrossa. Opasakkaa voidaan hyödyntää jatkossa myös maarakennuksessa sekä kalkitusaineena esimerkiksi kompostin valmistuksessa. Tuhkan rakeistaminen ulkopuolisten toimijoiden taholla todennäköisesti jatkuu ja tuhkaa hyödynnetään metsälannoitteena ja maarakennuksessa. Stora Enson Oulun tehdas on tuhkanrakeistuspalvelun harjoittajille vain raaka-aineen toimittaja eikä vastaa tuhkan laadusta ja loppusijoittamisesta rakeistuksen jälkeen. Kaatopaikalle sijoitettavat jätejakeet, kuten hyödyntämätön soodasakka, toimitetaan näillä näkymin jatkossakin Kemiin Veitsiluodon tehdaskaatopaikalle. Uusia hyötykäyttökohteita metsäteollisuuden sivuvirroille tutkitaan jatkuvasti.

12.4.2 VE1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikaiset jätteet toimitetaan ensisijaisesti hyödynnettäviksi joko raaka-aineena tai energiana. Rakennusjätteet, joita ei voi hyödyntää, toimitetaan asianmukaiseen loppusijoitukseen.

Rakennusvaiheen purkutöissä muodostuu merkittäviä määriä tiili, betoni, puu ja metallijätteitä. Tiili- ja betonijäte murskataan alueella ja hyödynnetään maarakentamisessa MARA-asetusten mukaisesti, mikäli se laadultaan siihen soveltuu. Muilta osin rakennusjätteitä ei tulla sijoittamaan tontin täyttöihin. Pilaantuneet tiili- ja betonijäte-erät toimitetaan asianmukaiseen loppusijoituspaikkaan tai hyödynnetään muutoin ympäristöviranomaisen hyväksymällä tavalla. Polttoon soveltuva puujäte hyödynnetään tehtaalla omalla polttolaitoksella. Metallijäte toimitetaan kierrätykseen materiaalina hyödynnettäväksi.

Rakentamisen aikana syntyvät vaaralliset jätteet kuten asbesti, käytetyt paristot ja akut kerätään erikseen muusta jätteestä niille varattuun keräilypisteeseen. Jätteet toimitetaan vaarallisten jätteiden vastaanottoasemalle. Rakennusjätteen käsittelystä ei aiheudu asianmukaisesti hoidettuna ympäristö- tai terveyshaittaa.

Toiminnan aikana tuotantomuutoksen jälkeen syntyy pääosin samankaltaisia tavanomaisia ja vaarallisia jätteitä kuin nykyisessä toiminnassa, mutta joitakin muutoksia jätteiden muodostumiseen ja hyötykäyttöön tapahtuu.

Uutena merkittävänä jakeena kartonkitehtaalla muodostuu uudistetun jätevedenpuhdistamon **kuitu- ja biolietettä**. Arvioitu lietemäärä tuotantomuutoksen jälkeen kartonkitehtaalta on noin 10 000 tonnia vuodessa. Sellutehtaan puhdistamon lietemäärä voi myös nousta nykyisestä 2 500 tonnista vuodessa noin 3 500 tonniin vuodessa. Lietteet hyödynnetään tehtaan voimalaitoksessa energiantuotannossa ja ne luetaan biopolttoaineksi. Suuremmalla lietemäärällä korvataan voimalaitoksella turvepolttoaineen käyttöä. Puhdistamolta poistettava bioliete voi haista, mikä otetaan huomioon käsittelytekniikoissa ja tehdasalueella tapahtuvassa lietteen siirrossa voimalaitokselle, jotta haju ei leviä tehdasalueen ulkopuolelle.

Opasakkaa ei jatkossa enää muodostu.

Soodasakan laadun ei ennakoida muuttuvan tuotantos suunnan muutoksen myötä. Soodasakan määrä voi hieman kasvaa tuotantomäärän lisääntyessä. Sitä jatkossakin todennäköisesti hyödynnetään sellutehtaan aktiivilietelaitoksella puhdistusprosessissa, jolloin se kiertää lietteen mukana voimalaitokselle ja päättyy tuhkaan. Tuhkassa myös soodasakan sisältämä fosfori päättyy hyötykäyttöön lannoitteena. Osa soodasakasta joudutaan todennäköisesti myös jatkossa toimittamaan teollisuuskaatopaikalle loppusijoitukseen, ellei kierrätys jätevedenkäsittelyssä jostain syystä ole mahdollista.

Tehtaalla muodostuvan **tuhkan** määrä tulee kasvamaan, koska energiantuotantomäärä kasvaa merkittävästi. Uusi kattila K4 tulee olemaan leijupetikattila kuten kattila K3, ja sieltä muodostuu lento- ja pohjatuhkaa. Tuhkan laatu riippuu voimalaitoksella käytettävästä polttoaineesta. Puunkuoren määrä polttoaineseoksessa tulee hankkeen myötä kasvamaan. Kuori sisältää suhteessa enemmän raskasmetalleja kuin puuaines, joten on mahdollista että kuoren polton lisääntyminen saattaisi kasvattaa tuhkassa metallipitoisuuksia. Toisaalta turpeen polton mahdollinen vähentyminen voi parantaa omalta osaltaan tuhkan laatua ja jatkokäyttöä, koska turvetuhka sisältää yleensä vähemmän ravinteita ja sen rakeistuvuusominaisuudet ovat huonommat kuin puutuhkalla.

Tuhkan rakeistuksen jatkokäyttöä varten hoitavat ulkopuoliset toiminnanharjoittajat. Stora Enson Oulun tehdas on tuhkanrakeistuspalvelun harjoittajille vain raaka-aineen toimittaja eikä vastaa tuhkan laadusta ja loppusijoittamisesta rakeistuksen jälkeen. Lannoitteeksi rakeistettavan tuhkan laatua säätelee lannoitevalmistelaki. Tuhkan käyttöä maarakentamisessa puolestaan koskee MARA-asetuksen laatuvaatimukset. Mikäli tuhkan laatu heikkenee, se voi huonoimmassa tilanteessa kaventaa tuhkan hyötykäyttömahdollisuuksia ja aiheuttaa lisääntyvää tuhkan loppusijoittamista kaatopaikoille.

Muilta osin tuotantos suunnan muutoshanke ei aiheuta merkittäviä muutoksia sivuvirtoihin tai jätteisiin ja niiden käsittelyyn. Hyödyntämiskelpoiset jakeet toimitetaan jatkossakin asianmukaiseen ja luvalliseen hyötykäyttöön.

12.4.4

Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Kiinteiden jätteiden syntymistä tuotantoprosessissa pyritään välttämään hyvällä materiaalihokkuudella eli raaka-aineiden tehokkaalla hyödyntämisellä, sivutuotteiden käytöllä sekä myynnillä, prosessikemikaalien regeneroimisella sekä uudelleenkäytöllä ja prosessihävikkien minimoimisella. Toissijaisesti tuotannon sivutuotevirtoja hyödynnetään energiantuotannossa. Vasta viimeisenä keinona on materiaalin hylkääminen jätteenä.

Jätteiden ja sivutuotteiden käsittelystä ja loppusijoituksesta ei aiheudu ympäristövaikutuksia lukuun ottamatta niiden kuljetuksen aiheuttamia hiilipäästöjä ja jätevedenpuhdistamolta poistettavan lietteen hajua. Sivutuotteiden mahdollisimman tehokas hyödyntäminen vähentää muodostuvien jätteiden määrää.



Sekä rakentamisen että laitoksen toiminnan aikana syntyvät vaaralliset jätteet kerätään tehdasalueen nykyisissä vaarallisten jätteiden keräyspisteissä ja toimitetaan asianmukaiseen käsittelyyn.

13 VAIKUTUKSET VESISTÖIHIN

13.1 Yhteenveto

Nykytila

- Oulun edustan merialueen vuosien 1995–2017 keskimääräiset ravinnepitoisuudet kuvaavat lievästi rehevyyttä.
- Stora Enson tehtaan kuormituksilla ei ole ollut suurta merkitystä Oulun edustan rehevyyteen; vaikka tehtaan ravinnekuormitus on vähentynyt vuosikymmenten aikana merkittävästi, ovat vedenlaatu ja vesistön tila pysyneet samankaltaisena.
- Oulun edustan tilaan vaikuttaa eniten sille suuntautuva kokonaiskuormitus. Valtaosa happea kuluttavan aineen ja ravinteiden kuormituksesta tulee Oulujoen kautta.

Vaikutukset

- Vaihtoehto VE1:n mukainen tuotantosuunnan muutos laskee merkittävästi Oulun edustalle kohdistuvaa COD-kuormitusta. Kokonaisfosforin ja kiintoaineen kuormitus laskee hieman. Kokonaistypen kuormitus nousee noin 9 % nykyisestä tasosta.
- Vaihtoehtoon VE1 mukaisella kuormituksella voidaan havaita lievää kasvua mitatuissa kokonaistyyppipitoisuuksissa lähinnä tehdasaluetta sijaitsevista vesimuodostumissa. Kokonaisfosfori- ja kiintoainepitoisuudet pysyvät nykyisellä tasolla tai mahdollisesti laskevat hiukan. Hankkeen aiheuttamat muutokset Oulun edustan merialueen nykyiseen veden laatuun ovat vähäisiä, eikä niillä ei ole merkittävää vaikutusta Oulun edustan merialueen vesistön tilaan tai ekologiseen tilaluokkaan.
- Jäähdytysvesimäärän lisääntyminen aiheuttaa lievää lämpötilan nousua purkualueilla, mutta lämpökuormituksen lisääntyminen ei aiheuta merkittäviä muutoksia Oulun edustan nykytilaan eikä heikennä alueen ekologista tilaa.

	Nollavaihtoehto (VE0)	Vaihtoehto 1 (VE1)
Vaikutusten merkittävyys	Suuri + + +	Suuri + + +
	Kohtalainen + +	Kohtalainen + +
	Vähäinen +	Vähäinen +
	Ei muutosta nykyiseen	Ei muutosta nykyiseen
	Vähäinen -	Vähäinen -
	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -
	Suuri - - -	Suuri - - -

13.2 Nykytila

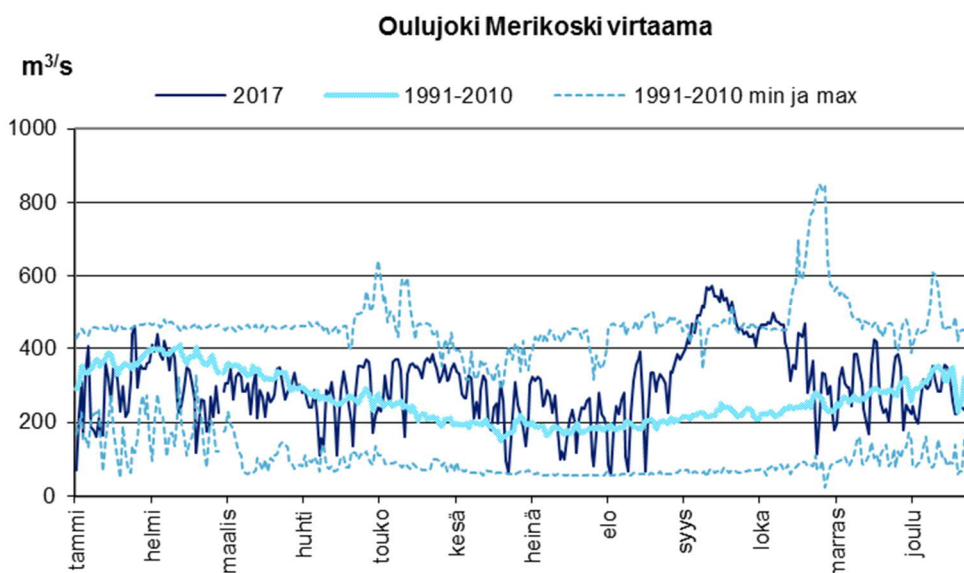
13.2.1 Yleiskuvaus ja hydrologia

Stora Enso Oyj:n Oulun tehtaat sijaitsevat Oulujoen suistossa, Oulun kaupungin Nuotasaaren 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 km² ja sen järvisyys 11,4 %. Oulujoen valuma-alueen laajuudesta johtuen myös virtaamat ovat suuria, sillä keskivirtaama (MQ) on vuosina 1991–2010 ollut Merikoskessa 263 m³/s, ylivirtaama (HQ) 848 m³/s, keskialivirtaama (MNQ) 64,3 m³/s ja keskiylivirtaama (MHQ) 519 m³/s.

Oulujoki on säännöstelty vesistö, jonka kahdeksasta voimalaitoksesta joen suualueen 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 varastointilavuutta. Tulva-aikana toukokuussa juoksetukset ovat yleensä pienimmillään, jolloin alivirtaamatilanteita voi esiintyä (Kuva 13-1). Kestoltaan alivirtaamatilanteet ovat lyhyitä ja ilmenevät lähinnä vuorokausitason virtaamatarkasteluissa.

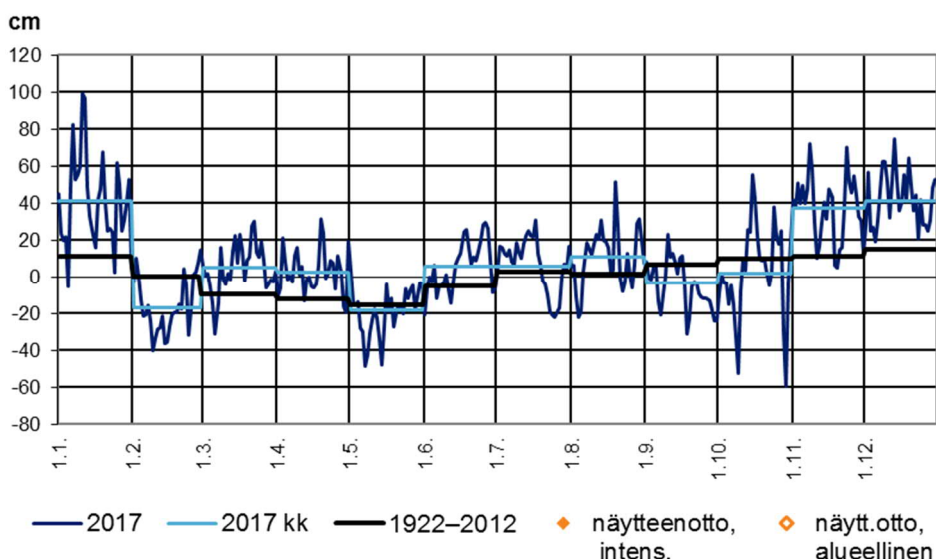


Kuva 13-1. Oulujoen Merikosken virtaamat vuonna 2017 sekä pitkän ajan (1991–2010) keski- ja ääriarvot.

Oulun edustan merialueella tuulella on kesäisin merkittävää vaikutusta esiintyviin hetkellisiin virtauksiin. Yleensä virtaus on matalilla alueilla tuulen suuntaista, kun taas syvemmässä 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 teollisuudesta johdettuja käsiteltyjä vesiä ja laskeva merivesi kuljettaa niitä ulkomerelle. Matalilla alueilla vedet sekoittuvat pohjaan asti, ja kesäaikana vesialueelle ei pääse syntymään pysyvää kerrostuneisuutta muualle kuin syvänteisiin. Talvella niukkasuolaiset 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 (Kuva 13-2).



Kuva 13-2. Meriveden korkeuden vaihtelun vuorokausi- ja kuukausikeskiarvot Oulussa v. 2017 sekä kuukausittaiset keskiarvot v. 1922–2012. Korkeusjärjestelmänä on teoreettinen keskivesi.

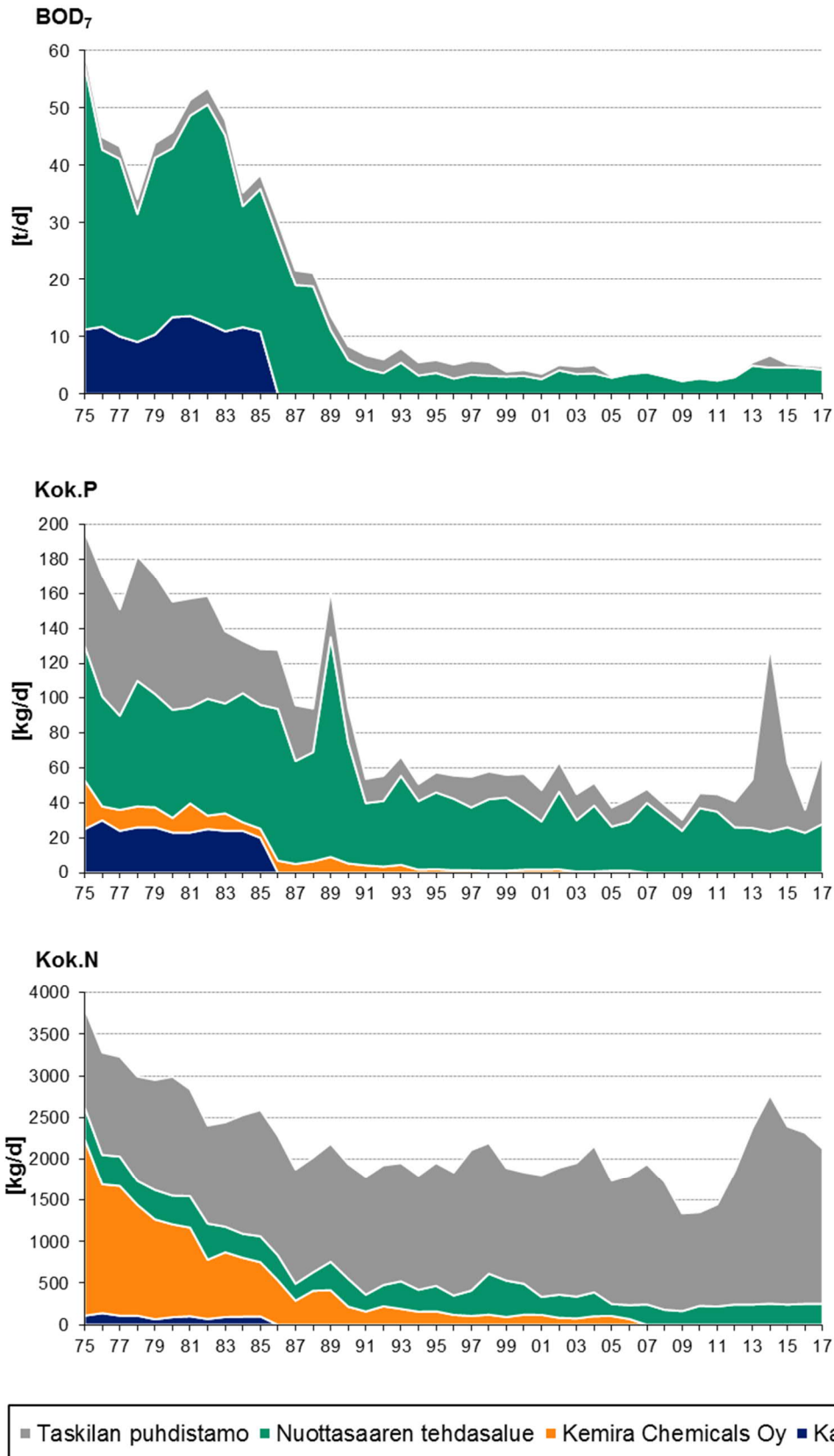
13.2.2 Kuormitus

Nuottasaaren tehtaiden jätevesien lisäksi muita Oulun edustan merialuetta kuormittavia laitoksia ovat Kemira, Oulun Veden Taskilan jätevedenpuhdistamo, Oulun Energian Toppilan ja Laanilan voimalaitokset sekä Oulun Satama.

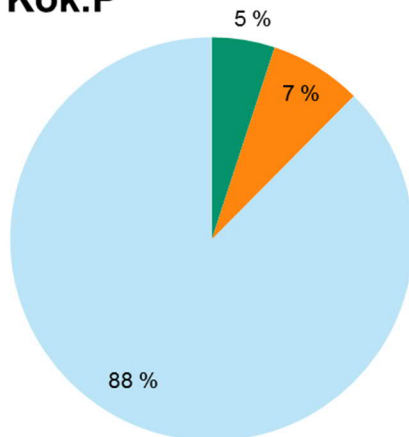
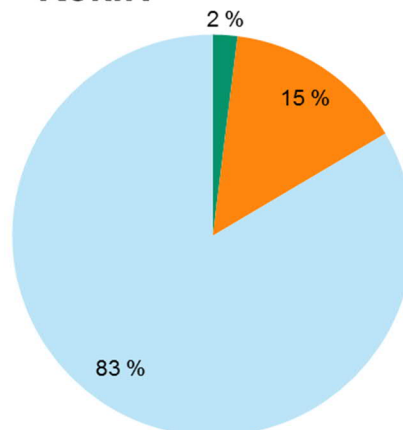
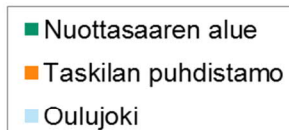
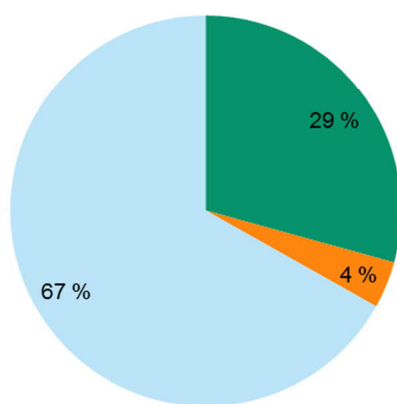
Oulun edustan merialueen pistekuormitus on laskenut merkittävästi 1970-luvulta nykypäivään. Stora Enson sellutehtaan vesistökuormitusta on 1970-luvulta lähtien vähennetty useilla vedenkäytön ja kuormituksen pienentämiseen tähtäävillä toimenpiteillä, joista merkittävin oli biologisen jätevedenpuhdistamon käyttöönotto vuonna 1989. Esimerkiksi happea kuluttava orgaanisen aineen (BOD) kuormitus on pudonnut 1980-luvun alun tasolta 50 t/d tasolle 2–3 t/d (Kuva 13-3).

Oulun edustan merialueen ravinnekuormituksesta noin 80–90 % tulee Oulujoen kautta. Happea kuluttavan aineen kuormituksesta sen kautta tulee jonkin verran vähemmän (Kuva 13-4).

Oulujoen kautta merialueelle virtasi vuonna 2017 noin 177 t fosforia ja noin 3 900 tonnia typpeä. Ainevirtaamat perustuvat Oulujoen Merikosken virtaamatietoihin sekä Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen vedenlaadun seurantatuloksiin (*Suomen ympäristökeskus 2018*). Vuosina 2009–2017 Oulujoen biologisen hapenkulutuksen ainevirtaamat näyttävät laskeneet aiempien vuosien tasoon nähden (Taulukko 13-1). Osin kyse on muutoksesta laskentatavassa sillä vuodesta 2009 lähtien ainevirtaamat on laskettu Oulun Veden raakavesituloksista.



Kuva 13-3. Oulun edustaa kuormittavan teollisuuden ja Oulun Veden Taskilan jätevedenpuhdistamon BOD₇- ja ravinnekuormituksen kehitys 1975–2017. Kajaani Oy viittaa Toppilassa aiemmin sijainneeseen sulfiittiselluloosatehtaseen.

Kok.P

Kok.N

BOD₇


Kuva 13-4. Oulun edustan lähialueelle kohdistuvien ravinteiden ja happea kuluttavan aineen ainevirtaamien jakautuminen Oulujoen ja kuormittajien kesken vuonna 2017.

Taulukko 13-1. Oulujoen merialueelle tuomat ainemäärät vuosina 2000–2017.

	Virtaama		Kuormitus t/a	
	m ³ /s	BOD ₇	Kok.P	Kok.N
2000	305	4 809	192	3 751
2001	242	4 579	145	2 769
2002	194	4 227	101	2 091
2003	190	5 935	109	2 101
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	114	2 459
2012	282	5 611	232	4 786
2013	226	2 392	129	3 021
2014	292	5 584	152	3 597
2015	409	5 923	217	5 033
2016	299	3 032	176	3 727
2017	302	3 516	177	3 920
Keskiarvo	271	7 459	154	3 406

Kraton Chemical Oy:n ja Synthomer Finland Oy:n prosessivedet käsitellään Stora Enso Oulu Oy:n sellutehtaan jätevedenpuhdistamolle. Niiden aiheuttama kuormitus sisältyy Stora Enson lupaehtoihin. Sen sijaan Nuottasaaren tehdasalueella sijaitsevan Akzo Nobel Finland Oy:n jätevedet käsitellään omalla käsittelylaitoksella ja käsitellyt jätevedet johdetaan mereen tehdasalueen kanaalin 6 kautta.

Stora Enso Oulu Oy:n, Synthomer Finland Oy:n sekä Kraton Chemical Oy:n jätevesien päästöt saavat olla voimassa olevan ympäristöluvan mukaan enintään COD_{Cr}:lle 40 t/d ja kokonaisfosforille 50 kg/d kuukausikeskiarvoina laskettuna. Muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta luparajaehdot ovat täyttyneet hyvin (Taulukko 13-2).

Taulukko 13-2. Stora Enso Oulu Oy:n, Synthomer Finland Oy:n sekä Kraton Chemical (Arizona Chemical) Oy:n COD_{Cr} ja fosforin päiväkuormitukset kuukausikeskiarvoina vuosina 2012–2017.

Päästöt veteen vuorokaudessa				
	COD _{Cr}	Kk-keskiarvojen min-max COD _{Cr}	Kok.P	Kk-keskiarvojen min-max Kok.P
vuosi	t/d	t/d	kg/d	kg/d
2012	24	21-29	26	16-48
2013	25	21-73	23	8-43
2014	24	20-28	23	9-60
2015	25	19-30	25	14-46
2016	25	21-31	22	16-28
2017	26	22-37	27	12-46
luparaja	40 t/d		50 kg/d	

Sellutehtaan jätevedenpuhdistamolle tuleva Synthomer Finland Oy:n ja Arizona/Kraton Chemical Oy:n jätevesikuormitus on ollut vuosina 2012–2017 keskimäärin 4,3 t/d orgaanista happea kuluttavaa ainetta, 26 kg/d fosforia ja 248 kg/d typpeä (Taulukko 13-3).

Taulukko 13-3. Synthomer Finland Oy:n ja Arizona Chemical / Kraton Chemical Oy:n vesimäärät ja kuormitukset vuosina 2012–2017.

Nuottasaaren tehdasalue				
	Jäähdytys- ja jätevesimäärä	BOD ₇	Kok.P	Kok.N
vuosi	m ³ /d	kg/d	kg/d	kg/d
2017	264 590	4 219	28	254
2016	219 040	4 514	23	252
2015	181 776	4 608	26	243
2014	196 657	4 553	24	254
2013	234 074	4 905	26	243
2012	234 074	2 898	26	244
ka 2012-2017	221 702	4 283	26	248

13.2.3 Veden laatu

Nuottasaaren tehdasalueen päästöjen vesistövaikutuksia tarkkaillaan Oulun edustan merialueen yhteistarkkailun puitteissa. Nykyinen tarkkailuohjelma (*Lapin Vesitutkimus Oy 2011a*) on laadittu vuosille 2012–2018. Tarkkailu sisältää ajallisesti tiheämpää intensiivistä tarkkailua sekä muutaman kerran vuodessa suoritettavampaa laajempaa alueellista tarkkailua. Nuottasaaren tehtaiden lähimmät vesistön velvoitetarkkailupisteet

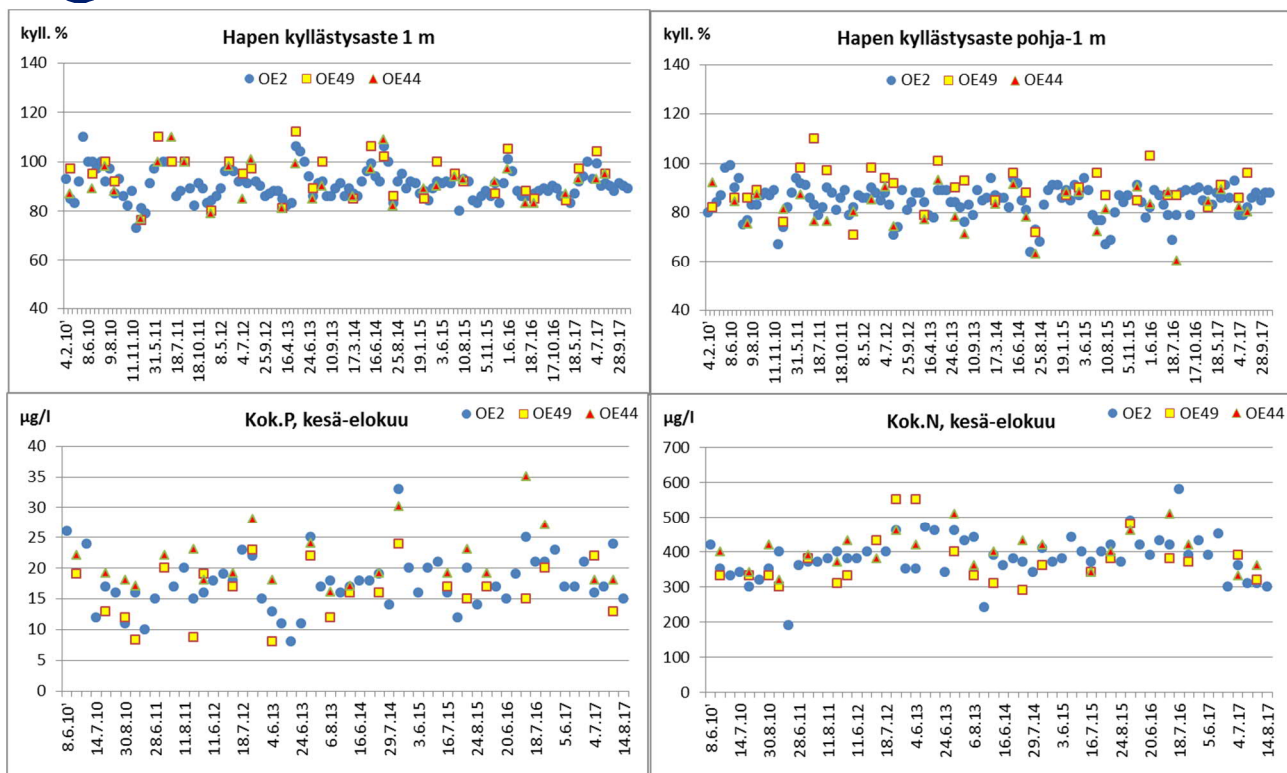
ovat Vihreäsaaren edustalla (OE44), Kempeleenlahdella (OE49) ja Oulunselällä (OE2). Pisteeltä OE2 (intensiivipiste) näytteet otetaan 16 kertaa vuodessa ja kahdelta muulta pisteeltä neljä kertaa vuodessa.

Oulujoen vesillä on merkittävä vaikutus Oulun edustan merialueen vedenlaatuun etenkin talviaikaan. Vesien sekoittuminen on usein epätäydellistä, sillä keveämmät jokivedet kerrostuvat raskaamman meriveden päälle. Kevättalvisin lähes koko vesipatsas saattaa koostua jokivedestä, mikä näkyy alhaisina sähkönjohtavuusarvoina (Taulukko 13-4). Jokivesien orgaaninen aines myös nostaa hieman väriarvoja niissä vesikerroksissa, joissa on vähäsuolaista jokivettä. Kesäaikaan jokiveden vaikutus Oulun edustan vedenlaatuun on yleensä selvästi vähäisempi näkyen lähinnä rannikon pintavesikerroksissa.

Taulukko 13-4. Pintaveden laadun keski- ja ääriarvot Oulujokisuulla (Oulujoki 13000, Kempeleenlahdella (OE49), Nuottasaaren edustalla (OE44) ja Oulunselällä (OE2) vuosina 2010–2017. n = näytemäärä.

	Happi	Happi	COD _{Mn}	Väri	Kok.P	Kok.N	Sähkön- johtavuus	Hg	Cd	Pb	Ni
	mg/l	kyll.%	mg/l	mg Pt/l	µg/l	µg/l	mS/m	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Oulujoki 13000											
keskiarvo	11,4	92	13	85	19	404	3,2	0,002	0,006	0,107	1,5
minimi	7,6	83	9	35	9	270	2,6	0,001	0,002	0,042	0,6
maksimi	13,9	103	22	180	56	890	6,3	0,01	0,03	0,34	15
n	110	109	111	111	110	111	111	66	111	111	111
Kempeleenlahti OE49											
keskiarvo	10,3	94		56	16	373	214,5				
minimi	7,9	76		23	5	290	26,4				
maksimi	14,0	112		90	37	550	430				
n	32	32		32	32	32	32				
Nuottasaaren edusta OE44											
keskiarvo	10,1	92		71	19	403	101,9				
minimi	7,5	77		35	6	270	10,0				
maksimi	13,5	110		110	35	560	270				
n	32	32		32	32	32	32				
Oulunselkä OE2											
keskiarvo	10,4	91		63	17	400	178,6				
minimi	7,6	73		19	7	190	8,3				
maksimi	14,0	110		130	33	1000	460				
n	128	128		128	128	128	128				

Oulun edustan merialueen vesien happipitoisuudet ovat olleet pääosin hyvää tai erinomaista tasoa (Kuva 13-5). Hieman alentuneita alusveden hapen kyllästysasteen arvoja on kuitenkin havaittu ajoittain kaikilla tarkastelluilla näytteenottoaikoilla. Kokonaisfosforipitoisuudet ovat olleet pintavedessä pääosin alle 20 µg/l vaihdellen välillä 5–37 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.



Kuva 13-5. Oulun edustan veden hapen kyllästysaste ja ravinteet pintakerroksessa (1 m) sekä pohjanläheisessä vesikerroksessa (pohja-1m) vuosina 2010–2017 näytteenottoaikoilla OE2, OE44 ja OE49.

13.2.4 Vesiekologia

Pohjaeläimet

Pohjaeläinmääritykset ovat yleisesti käytetty tapa arvioida vesistöihin kohdistuvien päästöjen 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 2016 (Pöyry Finland Oy 2017). Oulun edustan pohjaeläimistön tyypillisiä eläinryhmiä ovat harvasukamadot (*Oligochaeta*) sekä *Chironomus plumosus* -tyypin surviaissääskitoukat.

Oulunselän pohjaeläimistön ekologinen tila on laskenut vuodesta 2013 ollen vuonna 2016 tyydyttävä. Oulunselän pohjaeläinyhteisön monimuotoisuus oli vuonna 2016 hie-man vuotta 2013 alhaisempi, mikä selittyi osin määritystason muutoksella.

Piispanleton edustalla Taskilan puhdistamon purkupakan läheisen tutkimuspaikan ekologinen tila oli vuonna 2013 heikentynyt vuoteen 2010 verrattuna hyvästä heikoksi, mutta vuonna 2016 ekologinen tila oli jälleen hyvä. Piispanleton edustalla myös diversiteetti oli parempi kuin vuonna 2013, vaikka veden laadussa ei ollut havaittavissa merkittäviä muutoksia, jotka selittäisivät tilan parantumisen. Perämeren alueen pohjaeläinyhteisöt voivat vaihdella luontaisesti paljon, minkä vuoksi indikaattorilajien perusteella määritetty ekologinen tila voi vaihdella.

Kasviplankton

Kasviplanktonin biomassan määrä on riippuvainen vesistön rehevyydestä ja myös lajistorakenne valikoituu vesistön olosuhteita vastaavaksi. Kasviplanktonitutkimuksen

avulla saadaan tietoa vesistön rehevyydestä ja yhteisörakenteesta sekä näissä ominaisuuksissa tapahtuneista muutoksista, kun tutkimus toistetaan tietyin väliajoin.

Oulun edustan merialueelta on otettu kasviplanktonnäytteet Oulunselältä ja Piispanleton edustalta heinä- ja elokuussa 2016. Samoilta näytteenottopaikoilta on tehty vastaava tutkimus myös vuosina 2010 (*Lapin vesitutkimus Oy 2011b*) ja 2013 (*Pöyry Finland Oy 2014a*).

Kesän 2016 kasviplanktontarkkailun biomassamäärät viittasivat Oulunselällä alkavaan tai lievään rehevöitymiseen ja Piispanleton pisteellä lievään rehevyyteen (*Pöyry Finland Oy 2017*). Oulunselällä heinä-elokuun 2016 keskimääräiset päällysveden kokonaisravinnepitoisuudet olivat keskiravinteisille vesille tyypillistä tasoa ja Piispanleton alueella keski- tai runsasravinteisille vesille tyypillistä tasoa. Vesistö tarkkailun ja kasviplankton tutkimuksen tulokset olivat siten pääosin yhteneväisiä. Näytteiden lajisto koostui pääosin piilevistä ja sinilevistä, ja näytteissä esiintyi jonkin verran haitallisiksi määriteltäviä sinilevälajeja. Jaksolla 2010–2016 kasviplanktonnäytteiden biomassassa tai lajistossa ei ole havaittavissa selviä muutoksia.

13.2.5 Vesienhoito ja vesistön tila

Oulun edustan Oulun edustan merialue kuuluu Oulujoen-lijoen-Perämeren vesienhoitoalueeseen, jolle on laadittu vesienhoitosuunnitelma kaudelle 2016–2021 (*Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 2016*).

Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueella rannikkovedet on jaoteltu Perämeren sisempiin ja ulompiin rannikkovesiin. Niiden raja noudattaa pääsääntöisesti viiden metrin syvyyskäyrää. Lisäksi rannikkovedet on jaettu erillisiin vesimuodostumiin (Kuva 13-6).

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.

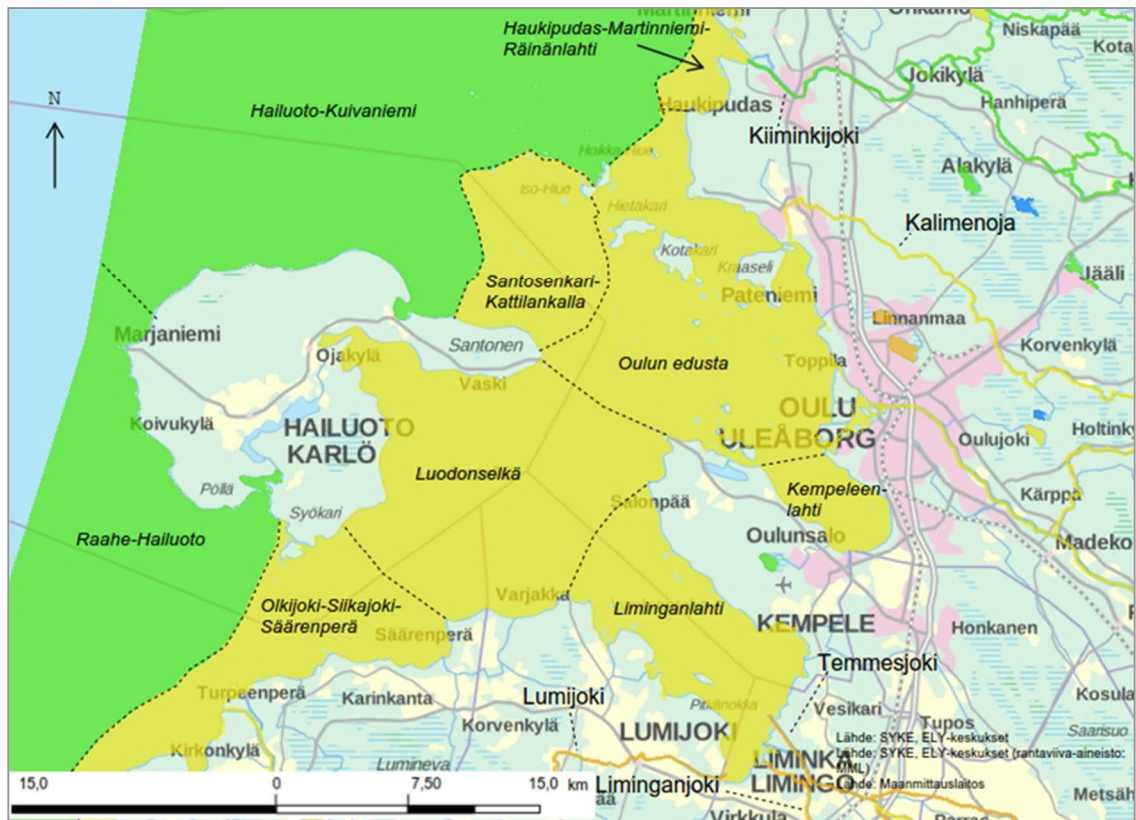
Oulun edustan ulommat rannikkovedet, Raahe-Hailuodon ja Hailuoto-Kuivaniemen vesimuodostumat, ovat hyvässä ekologisessa tilassa, mutta sisemmät rannikkovedet on arvioitu tilaltaan tyydyttäväksi (Kuva 13-6). Pääosa rannikkovesiin päätyvästä kuormituksesta on jokien kuljettamaa, joten sisempien rannikkovesien hyvän tilan saavuttamiseen tähtäävät toimenpiteet kohdistuvat pääasiassa Oulujoen valuma-alueelle.

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. Oulujoen osuus merialueelle tulevasta ravinnekuormituksesta on yli 80 %.

Vesien- ja merenhoitohoitolainsäädännön mukaisena tavoitteena on joko vähintään hyvän ekologisen ja kemiallisen tilan turvaaminen tai sen saavuttaminen. Nykyisin tyydyttävään tilaan luokitelluissa vesimuodostumissa hyvän tilan saavuttaminen edellyttää ravinne- ja klorofyllipitoisuuksien vähentämistä nykyisestä tasosta (Taulukko 13-5). Eri vesimuodostumille on asetettu erilliset vähennystavoitteet (Taulukko 13-6). Rannikkoalueiden kuormituksesta suuri osa on peräisin jokien valuma-alueelta, joten näillä alueilla tapahtuva ravinne- ja kiintoainekuormituksen vähentäminen edistää merkittävästi myös rannikkoalueiden kuormituksen vähennystavoitteiden saavuttamista.

Pintavesien kemiallisen tilan arvioinnissa vesissä olevien vaarallisten ja haitallisten aineiden pitoisuuksia verrataan lainsäädännössä asetettuihin ympäristölaatuunormeihin. Pintaveden kemiallinen tila on hyvä, jos vaarallisten ja haitallisten aineiden mitatut pitoisuudet vedessä ovat alle ympäristölaatuunormin. Jos yhdenkin aineen pitoisuuden

vuosikeskiarvo ylittää ympäristölaatonormin, vesien kemiallinen tila on hyvää huonompi. Oulun edustan kaikkien vesimuodostumien kemiallinen tila on hyvä.



Kuva 13-6. Oulun edustan vesimuodostumat ja niiden ekologinen tila. Vihreä = hyvä tila, keltainen = tyydyttävä tila, oranssi = välttävä tila. (Suomen ympäristökeskus 2017)

Taulukko 13-5. Oulun rannikkovesien keskimääräiset kokonaisravinne- ja klorofylli-a-pitoisuudet heinä-elokuussa vuosina 2006–2012 (Suomen ympäristökeskus 2018). Ps = Perämeren sisemmät vesimuodostumat, Pu = Perämeren ulommat vesimuodostumat.

Vesimuodostuma		Kok.P µg/l	Kok.N µg/l	Klorofylli-a µg/l
Oulun edusta	Ps	17,2	355	6,2
Kempeleenlahti	Ps	20,5	374	6,5
Luodonselkä	Ps	15,5	324	4,3
Liminganlahti	Ps	22,4	495	6,8
Santosenkari-Kattilankalla	Ps	12,8	320	5,0
Haukipudas-Martinniemi-Räinälahti	Ps	12,5	297	4,6
Raahe-Hailuoto	Pu	14,7	279	2,6
Hailuoto-Kuivaniemi	Pu	8,4	286	3,1

Taulukko 13-6. Rannikkovesien kuormituksen vähennystarve ravinnepitoisuuksien ja klorofyllipitoisuuden perusteella arvioituna.

	Vähennystarve (%)		
	Kok.P (1)	Kok.N (1)	klorofylli (2)
Oulun edusta	10–30	< 10	47
Kempeleenlahti	30–50	< 10	49
Luodonselkä	< 10	–	23
Liminganlahti	30–50	30–50	51
Haukipudas-Martinniemi-Räinänlahti	–	–	28
Santosenkari-Kattilankalla	10–30	< 10	56
Hailuoto-Kuivaniemi	–	–	28

1) Räike ym. 2015, Torvinen & Laine 2015 2) Räike ym. 2015

13.2.6 Vesistön ja rantojen käyttö

Oulun edustan merialuetta ja Oulujoen suistoa käytetään mm. virkistyskalastukseen, veneilyyn, uintiin ja ulkoiluun. Oulun rannikkoalueella harjoitetaan myös ammattikalastusta. Loma-asutus on keskittynyt lähinnä Oulunsalon ja Haukiputaan kuntien ranta-alueille. Meren rannalla Nallikarissa sijaitsee leirintäalue, jossa se kylpylän ja uimarannan kanssa muodostaa merenranta-alueen suurimman matkailukeskuksen. Meri- ja jokiranta-alueista suuri osa on varattu virkistyskäyttöön.

13.3 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

13.3.1 Virtaus- ja vedenlaatumallinnus

Vesistövaikutusarviointiin liittyen tehtiin fosforin, typen, happea kuluttavan aineen ja kiintoaineen osalta vesistömallinnus tehtaan tuotantosuunnan muutoshankkeen (VE1) kuormituksille. Vesistövaikutuksien arvioinnissa on käytetty lisäksi saatavissa ollutta tietoa tehtaan nykyisistä päästöistä ja Oulujoen sekä sen edustan merialueen vedenlaatutietoja.

Virtausten ja vedenlaadun mallinnus tehtiin aiemmin tehtyjen mallinnusten tuloksien vertailun helpottamiseksi samalla laskentahilalla sekä samoilla ympäristön olosuhte-tiedoilla kuin vuonna 2015 tehtaalle tehty sen nykyistä toimintaa kuvaavien vesistövaikutusten arvioinnin mallinnus (*Pöyry Finland 2015*). Tällöin laskettiin arvio vaikutuksista lupaehtojen mukaisilla maksimikuormituksilla.

Malli kattoi koko Pohjanlahden siten, että tarkin alueellinen kuvaus (50x50 m²) kohdistui Oulun eteläsataman alueelle kasvaen 5 % jokaista laskentaelementtiä kohti satamasta etäännyttäessä. Maksimihilakoko Selkämeren eteläosassa oli 15x15 km². Elementtejä oli kerroksessa 14 400 eli kaikkiaan noin 43 000. Suomen aluevesillä syvyudet pohjautuvat Liikenneviraston latauspalvelusta saatavaan merikartta-aineistoon ja muualla Itämeren syvyysaineistoon (*Seifert ym. 2001*).

Mallin kerrosjakona oli 3 tasapaksua (sigma) kerrosta, jossa kussakin pisteessä yhden kerroksen paksuus on siis 33 % paikan vesisyvyydestä. Laskenta tehtiin vuoden 2011 jokivirtaamalla ja Taskilan jätevedenpuhdistamolla 2011 mitatuilla tuulitiedoilla. Laskennassa mallinnettiin ravinteiden (fosfori ja typpi) ja kemiallisen hapenkulutuksen (COD) lisäksi kiintoainepitoisuus (TSS). Kiintoaine kuvattiin yhdellä kokofraktiolla, jonka vajoamisnopeutena käytettiin arvoa 9×10^{-7} m/s (0,08 d/pv tai 12,9 d/m), joka vastaa hiuk-kaskokoa 1 µm. Mallin tulokset on esitetty vesipatsaan syvyyskeskiarvona lukuun ot-tamatta satama-alueen pisteiden aikasarjoja, joissa esitetään pinta- ja pohjakerroksen pitoisuudet. Mallin tulostuspisteet on esitetty kuvassa 13-7. Aikasarjojen ylin piste jokisuistossa on sellutehtaan purkupaikka ja sitä seuraava alempi on nimellä ”Satama”

kuvasa esitetty piste. Kartonkitehtaan purkupisteestä ei ole tulostettu aikasarjaa, vaan tehtaan kokonaisvaikutusta kuvaa edellä mainittu ”Satama” -piste.



Kuva 13-7. Mallin tulostuspisteet ja laskentahila.

13.3.1.1 Kuormitus ja purkupaikat

Mallinnuksessa käytetyt kuormitusarvot on esitetty taulukossa 13-7. Jotta vaikutusarviointi perustuisi mahdollisimman todenmukaiseen kuormitukseen, mallinnuksessa otettiin huomioon myös mahdolliset poikkeus- ja häiriötilanteet sekä kemiantehtaiden sellutehtaan jätevedenpuhdistamolle johdettujen jätevesien vaikutus. Kuormitusarvio on muodostettu vastaavalla menetelmällä kuin Stora Enson Oulun tehtaan tällä hetkellä viireillä olevassa ympäristölupahakemuksessa. Häiriötilanteet ja muut jätevedet huomioon ottava kuormitusarvio on noin 50 % suurempi kuin pelkästään hankkeen tekniseen suunnitteluun ja mitoitukseen perustuva kuormitusarvio, joka on esitetty taulukossa 3-12.

Taulukko 13-7. Mallinnuksessa lähtötietona käytetty vesistöön kohdistuva jätevesikuormitus, mahdolliset häiriö- ja poikkeustilanteet sekä kemiantehtaiden jätevedet huomioon ottaen.

		VE1
Virtaama	m ³ /vrk	62 000
Kiintoaine	t/vrk	2,5
COD	t/vrk O ₂	25
Typpi	kg/vrk	400
Fosfori	kg/vrk	35

Vaikka sellu- ja kartonkitehtaan purkupisteet ovat varsin lähellä toisiaan ja sekoittuminen on tehokasta, vesistömallinnuksessa otettiin varmuuden vuoksi huomioon molemmat purkupaikat jakamalla kokonaiskuormitus sellu- ja kartonkitehtaan purkupisteisiin. Jakosuhte perustui hankkeen teknisestä suunnittelusta saatuihin tietoihin: sellutehtaan jätevedet muodostavat noin 55 % jätevesimäärästä, 55 % kiintoaine-, COD- ja typpi-kuormituksista sekä 75 % fosforikuormituksesta. Muissa yhteyksissä kokonaispäästöjen suhteen sellu- ja kartonkitehdasta tarkastellaan kuitenkin yhtenä kokonaisuutena.

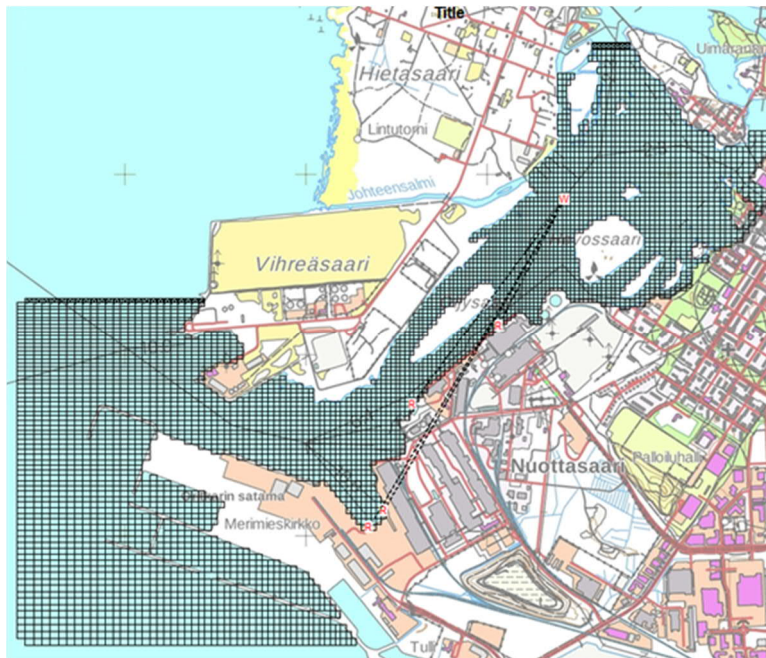
13.3.1.2 Tulosten laskenta

Mallinnuksen tuloksena saadaan tieto pitoisuuksien leviämisestä. Pitoisuusvaikutuksia tarkasteltaessa ja verrattaessa tulee ottaa huomioon, että nykyisissä merialueelta mitatuissa pitoisuustasoissa on mukana Stora Enson nykyisen kuormituksen aiheuttamat vaikutukset. Mallinnus kuvaa hankkeen mukaisten kuormitusten vesistövaikutuksia, joten tuloksena saadut pitoisuuslisäykset eivät kuvaa suoraan muutosta verrattuna nykyiseen tasoon.

13.3.2 Jäähdytysvesimallinnus

Jäähdytysvesien vaikutusmallinnus tehtiin tuotantos suunnan muutoshankkeen (VE1) mukaisilla jäähdytysvesimäärillä sekä nykytilan mukaisilla jäähdytysvesimäärillä (VE0).

Mallinnuksen laskentahilan resoluutio on tarkimmillaan 20*20 metriä Nuottasaaren tehtaan läheisyydessä, josta se kasvaa noin 45 metriin Vihreäsaaren länsipuolelle edettäessä (Kuva 13-8). Laskentakerroksia syvyys suunnassa oli maksimissaan 11 siten, että neljä ylintä kerrosta oli kukin 0,5 metriä ja ylimmän 2 metrin jälkeen kerrospaksuus oli metri.



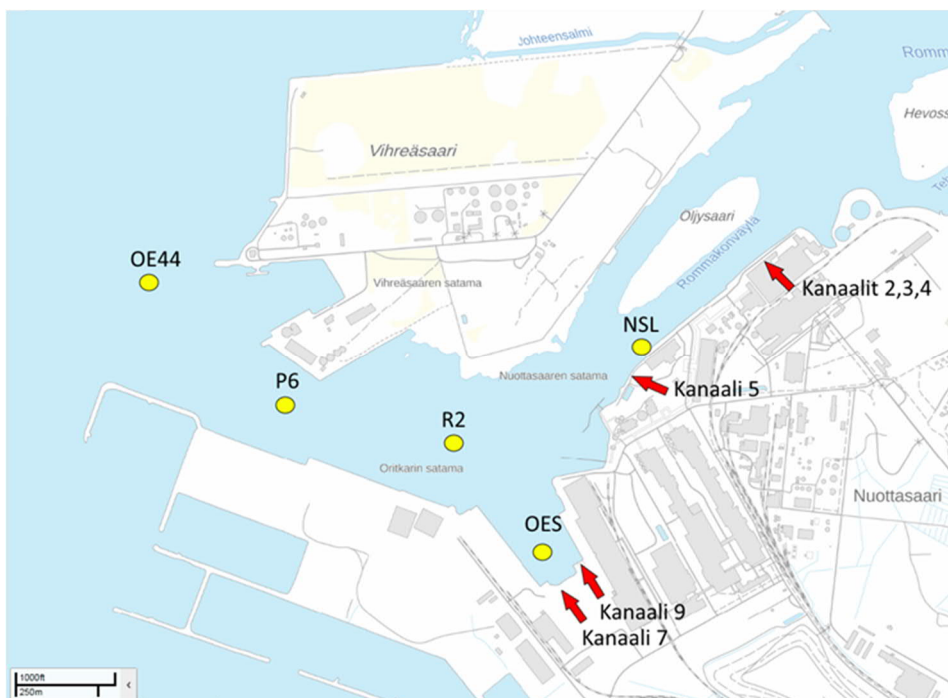
Kuva 13-8. Jäähdytysvesilaskennan laskentahila. Mallin reunaehdot sijoittuvat hilan pohjoisosiin Korkiasaaren-Sorsasaaren alueelle ja merialueelle Vihreäsaaren länsipuolella.

Malliin syötettiin reunaehtona Rommakonväylälle kaksi kolmasosaa Oulujoen virtaamasta Sorsasaaren ja Pikisaaren välisestä väylästä hilan pohjoisosassa. Rommakonväylän virtaama ohjattiin mallista ulos Vihreäsaaren länsipuolelta kohti pohjoista, joka

on alueelle tehtyjen aiempien mallinnusten mukaan vallitseva vesien leviämisseunta. Tulo- ja lähtövirtaamat pidettiin vakioina ja laskentaa jatkettiin 10 vuorokautta, jotta mahdollisimman vakiintunut tilanne saatiin aikaiseksi. Mallinuksissa pyrittiin käyttämään talvi- ja kesäajan tyypillisiä vesimääriä. Talviajan mallinnuksessa alueelle tulevana vesimääränä käytettiin arvoa 266 m³/s ja kesällä 80 m³/s.

Laskennat eivät kuitenkaan olleet kaikilta osin vakioituja, vaan esimerkiksi ilman lämpötila, auringon tulosäteily ja tuulitiedot muuttuivat mallissa ajan suhteen. Sen tähden esimerkiksi aikasarjoissa on nähtävissä ajallista vaihtelua. Stabiilisuussyistä mallin länsi- ja eteläreuna merialueella pidettiin suljettuina.

Nuottasaaren tehdasalueelta tulee jäähdytysvesiä usean eri kanaalin kautta (Kuva 13-9). Samassa kuvassa ovat myös lämpötila-aikasarjojen tulostuspisteet, joissa lämpötilavaikutuksia on tarkasteltu.



Kuva 13-9. Jäähdytysvesilaskennan aikasarjojen tulostuspisteet ja jäähdytysvesikanaalien purkupaikat.

13.3.3 Epävarmuustekijät

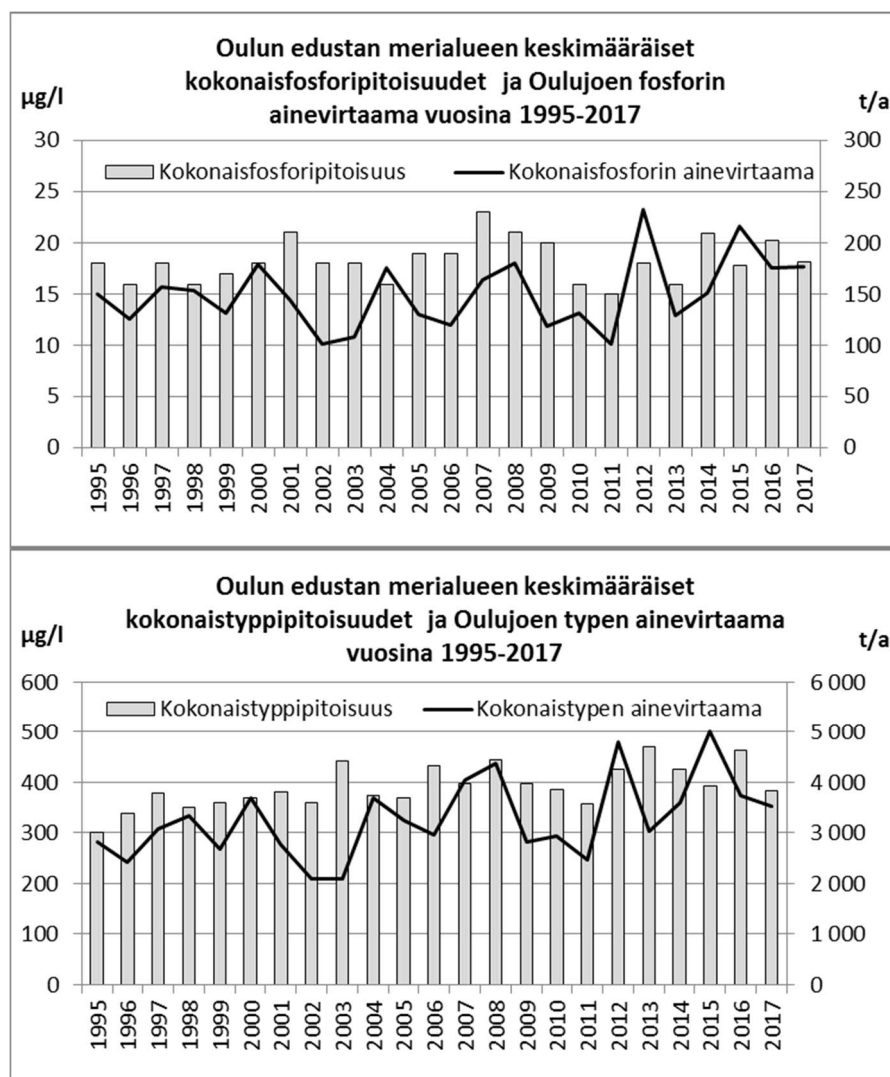
Epävarmuuksia vaikutusarviointiin aiheutuu käytetystä mallinnuksesta ja sen lähtötiedotodasta sekä päästöjen arvioinnissa. Malliin on huomioitu kuvan (Kuva 13-9) mukaisena Oulun satamaan tekeillä oleva laiturin pidennys, vaikka sitä ei vielä ole toteutettu täydessä laajuudessa. Suunnitteilla ja lupakäsittelyssä oleva Hailuodon kiinteä tieyhteys tulee todennäköisesti vaikuttamaan hieman virtauksiin ja Oulujoen vesien kulkeutumiseen Oulun edustan merialueella. Nuottasaaren tehdasalueen muiden tehtaiden jäte- ja jäähdytysvesien määrän ja laadun muutoksia ei tässä yhteydessä ole tarkemmin arvioitu, vaan on oletettu niiden pysyvän nykyisen kaltaisena, mistä voi aiheutua tuloksiin epävarmuutta.

13.4.1 VE0

Stora Enson sellutehtaan jätevedenpuhdistamolle on suunniteltu teknisiä parannuksia, jotka parantavat tehoa, jolloin tehtaan jätevesikuormitus voi pienentyä. Ensimmäiset parannukset toteutetaan jo vuonna 2018.

Valtaosa Oulun edustan merialueen ravinne- ja happea kuluttavan aineen kuormituksesta tulee Oulujoen kautta. Nuottasaaren tehdasalueen osuus on fosforikuormituksesta noin 5 % ja typpikuormituksesta noin 2 %. Biologisen happea kuluttavan orgaanisen aineksen osuus on luokkaa 20–30 %.

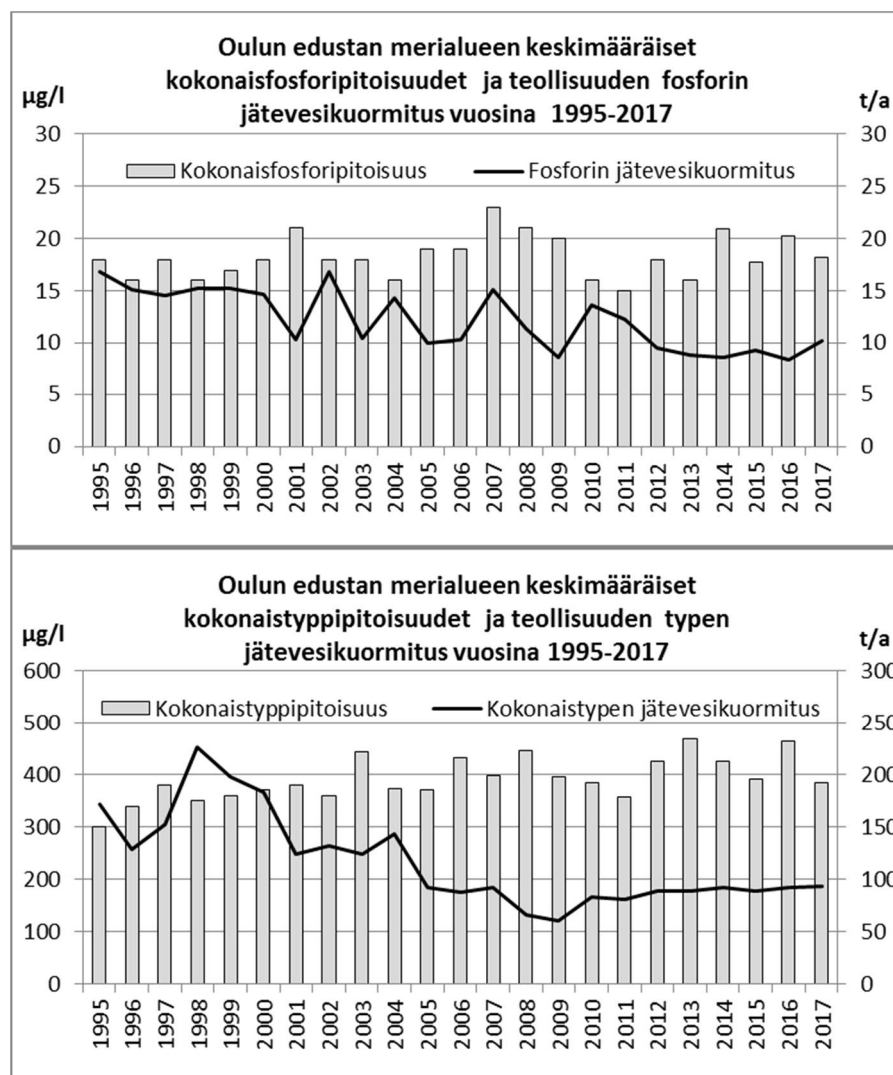
Oulujoen kautta tuleva typen ja fosforin kuormitus on hieman kasvanut vuosien 1995–2017 aikana (Kuva 13-10). Merialueen keskimääräisiin fosforipitoisuuksiin kuormituksen lievä lisääntyminen ei ole vaikuttanut, mutta typen pitoisuudet ovat hieman kasvaneet. Osittain typen kasvu voi johtua myös yhdyskuntajätevesikuormituksesta liittyen siirtoviemäreihin ja Taskilan puhdistamon saneerausten takia väliaikaisesti heikentyneisiin puhdistustuloksiin.



Kuva 13-10. Oulun edustan merialueen keskimääräiset fosfori- ja typpipitoisuudet sekä Oulujoen typen ja fosforin ainevirtaamat vuosina 1995–2017.

Nuottasaaren teollisuuden fosfori- ja typpikuormitus on puolestaan vähentynyt vuosien 1995–2017 aikana selvästi (Kuva 13-11). Teollisuuden ravinnekuormitusten vähennys ei ole heijastunut Oulun edustalla typen ja fosforin pitoisuuksiin.

Stora Enson tuotannon jatkuessa nykyisenä ja jätevesien käsittelyn suunnitellun tehostamisen jälkeen tehtaan vesistökuormitus tulee hieman vähenemään. Oulun edustan merialueen tila määräytyy kuitenkin pitkälle Oulujoen kautta tulevasta haja- ja piste-kuormituksesta, joten merialueen tila ei muutu nykyisestä tehtaan päästöjen pienestä vähentymisestä huolimatta. Sellutehtaan puhdistamalla tehtävien kunnostustoimenpiteiden vaikutusta vesistökuormitukseen ei pystytä kvantitatiivisesti arvioimaan ennakkolta, vaan se on todettavissa tehtaan käyttö- ja kuormitustarkkailun tulosten myötä.



Kuva 13-11. Oulun edustan merialueen keskimääräiset fosfori- ja typpipitoisuudet sekä Nuottasaaren teollisuuden typen ja fosforin kuormitukset vuosina 1995–2017.

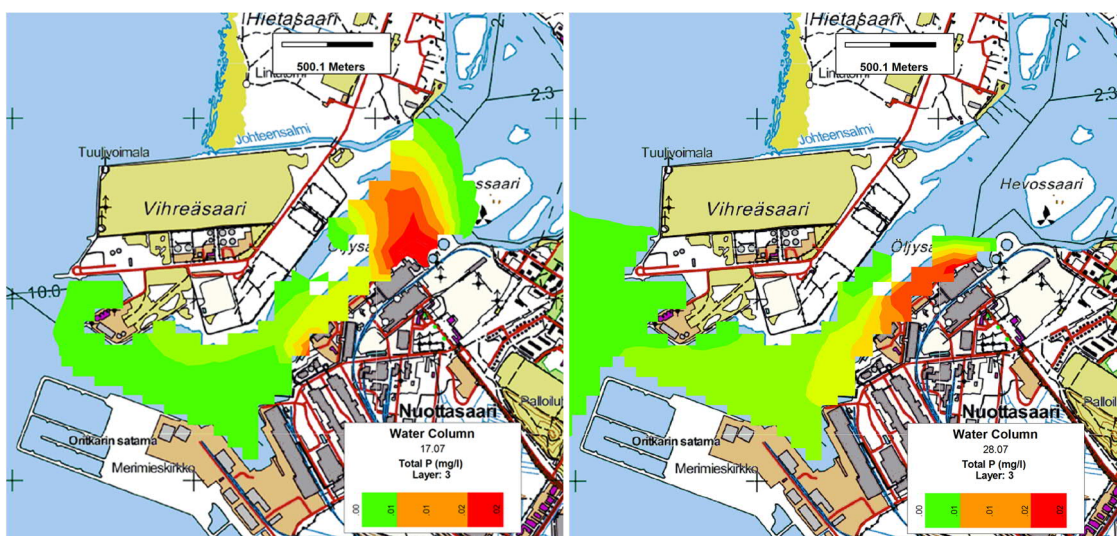
13.4.2 VE1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Hankkeessa toteutetaan vain vähäistä vesistörakentamista, kun jokisuussa sijaitseva nykyinen öljynerotusallas suunnitellaan korvattavan aiempaa suuremmalla öljynerotusaltaalla. Tehdasalueella tapahtuvien rakentamistöiden aikana ei arvioida aiheutuvan merkittävää kuormitusta vesistöön, koska alueen hulevedet kootaan samaan käsitteilyyn kuin nykyisen tehdasalueen hulevedet. Jätevesien käsittelyyn tulevat muutostoi-
menpiteet pyritään toteuttamaan siten, että käynnissä olevan tehdastoiminnan aikais-

ten jätevesien käsittelytaso ei vaarannu. Rakentamisvaiheessa ei tämän perusteella aiheudu vesistövaikutuksia.

13.4.3 VE1 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Purkupaikalla Oulujoen suiston virtaus suuntautuu valtaosin merelle päin. Mallin mukaan tilanne, jolloin käsiteltyjen jätevesien vaikutukset leviävät hieman myös vastavirtaan esiintyy harvoin. Tällainen tilanne voi esiintyä, jos Oulujoen virtaama on pieni ja samanaikaisesti on sopiva tuulen suunta sekä meriveden korkeuden nousu. Edellä kuvatus kaltainen tilanne on hyvin lyhytaikainen, kestoltaan yleensä alle vuorokauden ja vaikutukset eivät yllä kuin suppealle alueelle (Kuva 13-12, vasen). Tyypillistä käsiteltyjen jätevesien leviämismallia normaalissa virtaustilanteessa esittää kuvan 13-12 oikeanpuoleinen kuva.



Kuva 13-12. Laskennallinen hetkellinen fosforin pitoisuuksien nousu 17.7. (vasen kuva), virtauksen ollessa hetkellisesti ”vastavirtaan päin”, sekä 28.7. (oikea kuva) normaalissa virtaamatilanteessa purkualueella ja sataman luona pintavedessä. Yli 20 µg/l pitoisuudet punaisella.

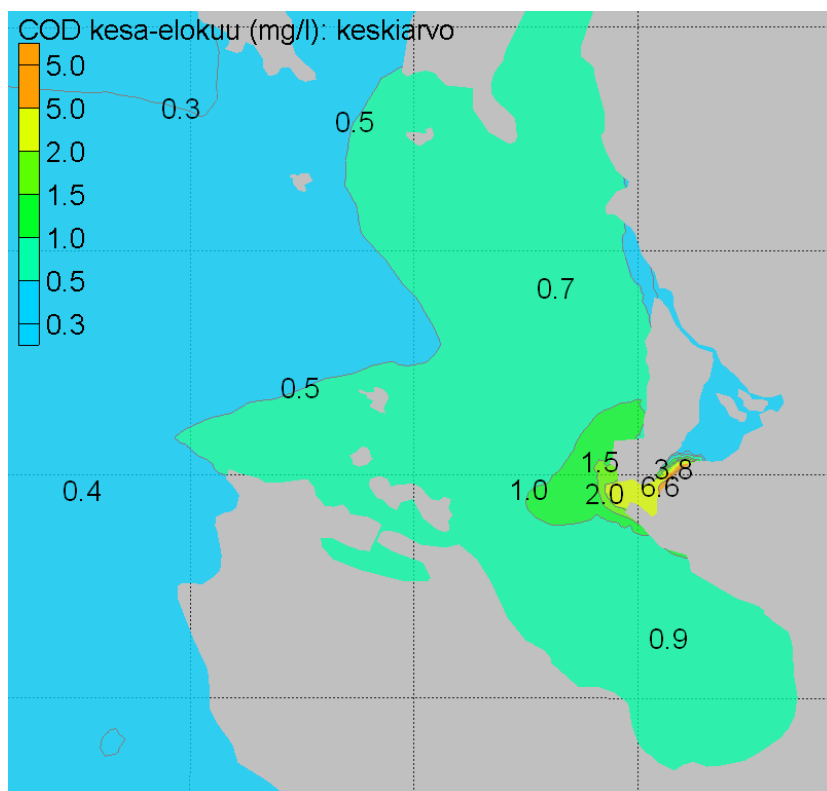
13.4.3.1 Orgaaninen aine

Teknisen suunnittelun pohjalta arvioitu tehtaalta lähtevä COD-kuormitus VE1:ssä tulee olemaan jätevesien puhdistuksen jälkeen keskimäärin 14,7 t/vrk. Vuosina 2012–2017 toteutunut COD-kuormitus on ollut keskimäärin 24,8 t/vrk, eli tuotantosunnan muutos **pienentää** kuormitusta selvästi. Mallinnuksessa tulevan tilanteen COD-kuormituksena käytettiin kuitenkin tasoa 25 t/vrk, joka ottaa huomioon myös mahdolliset poikkeus- ja häiriötilanteet sekä kemiantehtaiden jätevesien vaikutuksen.

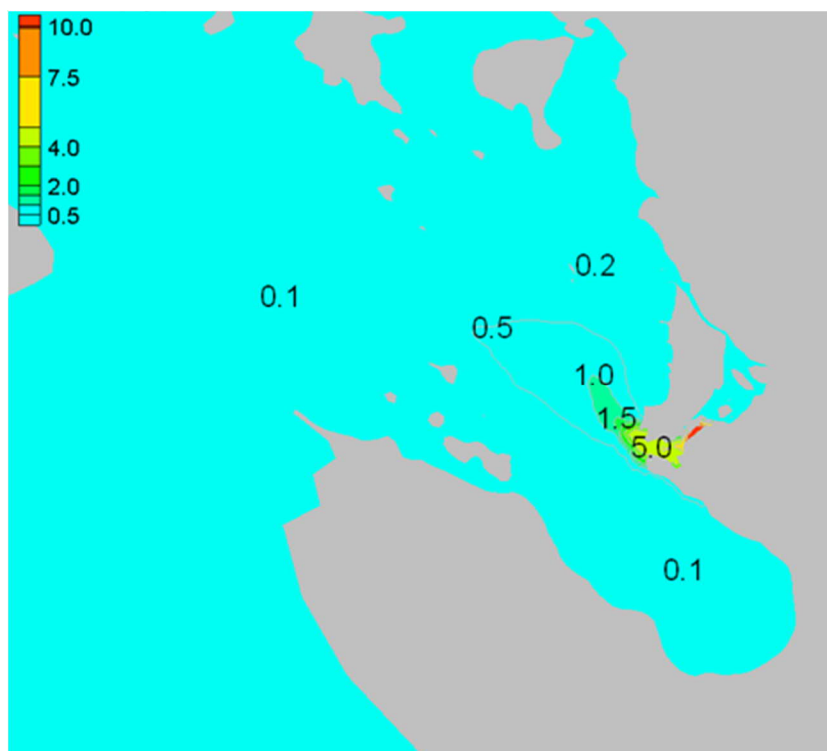
Oulujoen Merikoskessa keskimääräinen COD_{Mn}-arvo on vuosina 2010–2017 ollut 12,8 mg/l O₂ vaihteluvälin ollessa 9–22 mg/l O₂. Oulun edustan merialueelta ei nykyisin mitata kemiallista hapenkulutusta (COD_{Mn}). Veden happipitoisuuden COD-kuormituksen vaikutukset ovat pieniä, sillä vain pieni osa orgaanisesta aineesta ehtii hajota ko. alueella kuluttaen happea ja lisäksi happitäydennystä tulee vesistöön jatkuvasti Oulujoen kautta.

Mallinnuksen mukainen kuormitustaso 25 t/vrk nostaa purkualueella COD-arvoa kesäkaudella noin 2–7 mg/l O₂ ja 5 km:n etäisyydellä purkualueelta vaikutus on luokkaa 0,5 mg/l O₂ (Kuva 13-13). Mikäli vaihtoehto VE1 toteutetaan, tehtaan kuormituksen aiheuttamat COD-arvon lisäykset vesistössä tulevat **pienenemään** nykyisestä, koska arvioitu kuormitus pienentyy selvästi (40 %) nykyisestä.

Mallinnuksen mukaisen COD-kuormituksen (25 t/d) aiheuttama COD-arvon nousu vesistössä on pienempi kuin nykyisen luvan mukaisella maksimikuormituksella 40 t/d laskeutuva vaikutus (vrt. kuvat 13-13 ja 13-4).

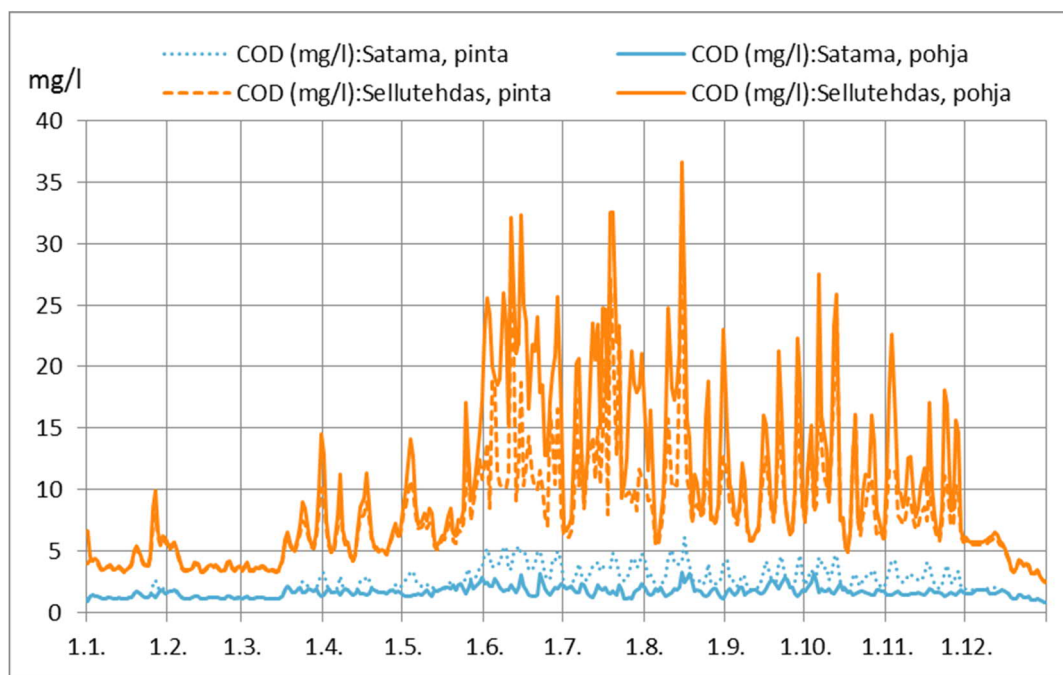


Kuva 13-13. Laskennallinen COD-arvojen nousu kesäkaudella vesipatsaan keskiarvona VE1:ssä (kuormituksena käytetty 25 t/vrk).



Kuva 13-14. Laskennallinen COD-arvojen nousu kesäkaudella vesipatsaan keskiarvona nykyisen luvan maksimikuormituksella 40 t/vrk. (Pöyry Finland Oy 2015a)

Aikasarjana tarkasteltaessa purkualueella Stora Enson Oulun tehtaan kemiallisen hapenkulutuksen mallinnetun kuormituksen vaikutus merialueen COD-arvoon on selvimminkin havaittavissa kesällä ja syksyllä välittömällä purkualueella, mutta sen sijaan sataman luona vesistövaikutukset ovat jo vähäisiä (Kuva 13-15).



Kuva 13-15. Laskennallinen COD-arvojen nousu purkualueella ja sataman luona koko vuoden vuorokausiaikasarjana VE1:ssä.

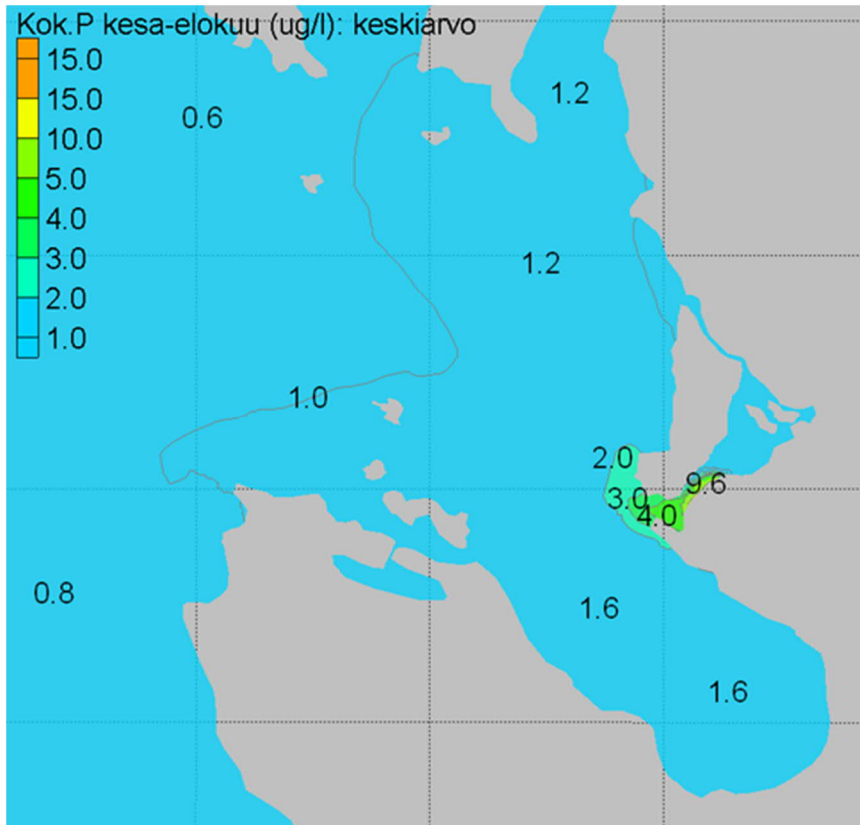
13.4.3.2 Kokonaisfosfori

Teknisen suunnittelun pohjalta arvioitu tehtaalta lähtevä fosforikuormitus VE1:ssä tulee olemaan jätevesien puhdistuksen jälkeen keskimäärin 22 kg/d. Vuosina 2012–2017 toteutunut fosforikuormitus on ollut keskimäärin 24 kg/vrk, eli tuotantosuunnan muutos **hieman pienentää** kuormitusta. Mallinnuksessa tulevan tilanteen fosforikuormituksena käytettiin kuitenkin tasoa 35 kg/vrk, joka ottaa huomioon myös mahdolliset poikkeus- ja häiriötilanteet sekä kemiantehtaiden jätevesien vaikutuksen.

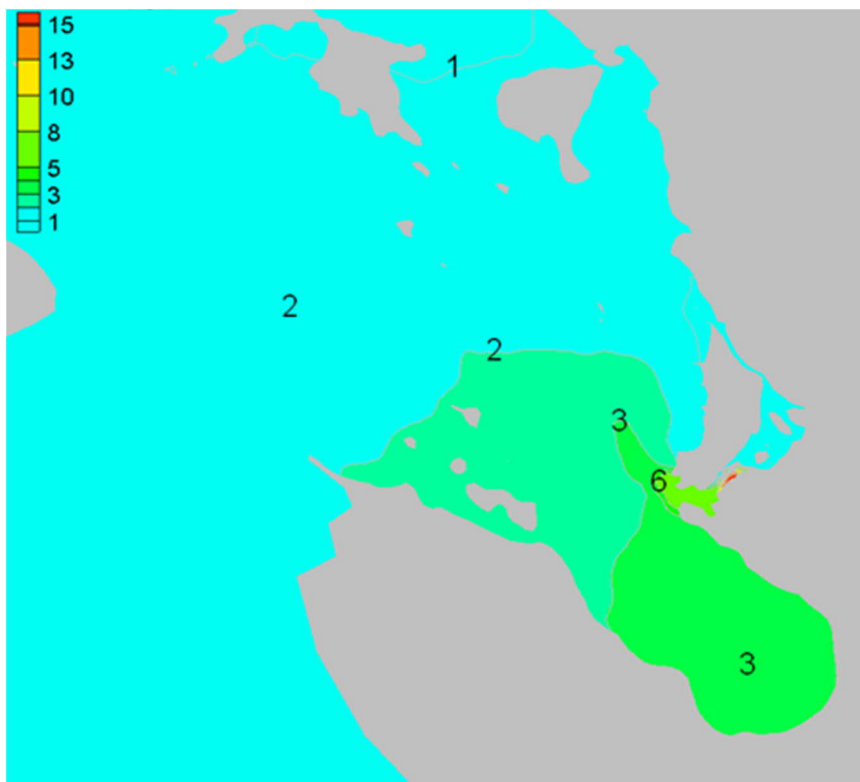
Oulujoen Merikoskessa keskimääräinen kokonaisfosforipitoisuus on ollut vuosina 2010–2017 noin 19 µg/l (vaihteluväli 9–56 µg/l) ja myös Vihreäsaaren edustalla (OE44) keskimäärin noin 19 µg/l (vaihteluväli 5–37 µg/l).

Mallinnuksen mukainen kuormitustaso 35 kg/vrk nostaa kesäaikana tehtaan lähialueella veden fosforipitoisuutta noin 10 µg/l ja jokisuulla noin 2 µg/l (Kuva 13-6). Mikäli vaihtoehto VE1 toteutetaan, tehtaan kuormituksen aiheuttamat fosforin pitoisuuslisäykset vesistössä tulevat olemaan **samaa tasoa tai hieman pienempiä** kuin nykyisen toiminnan aiheuttamat pitoisuuslisäykset. Mallinnuksen mukaisen fosforikuormituksen (35 kg/d) vaikutus vesistön pitoisuuksiin on pienempi kuin nykyisen luvan mukaisella maksimikuormituksella 50 kg/d laskettu vaikutus (vrt. kuvat 13-16 ja 13-17).

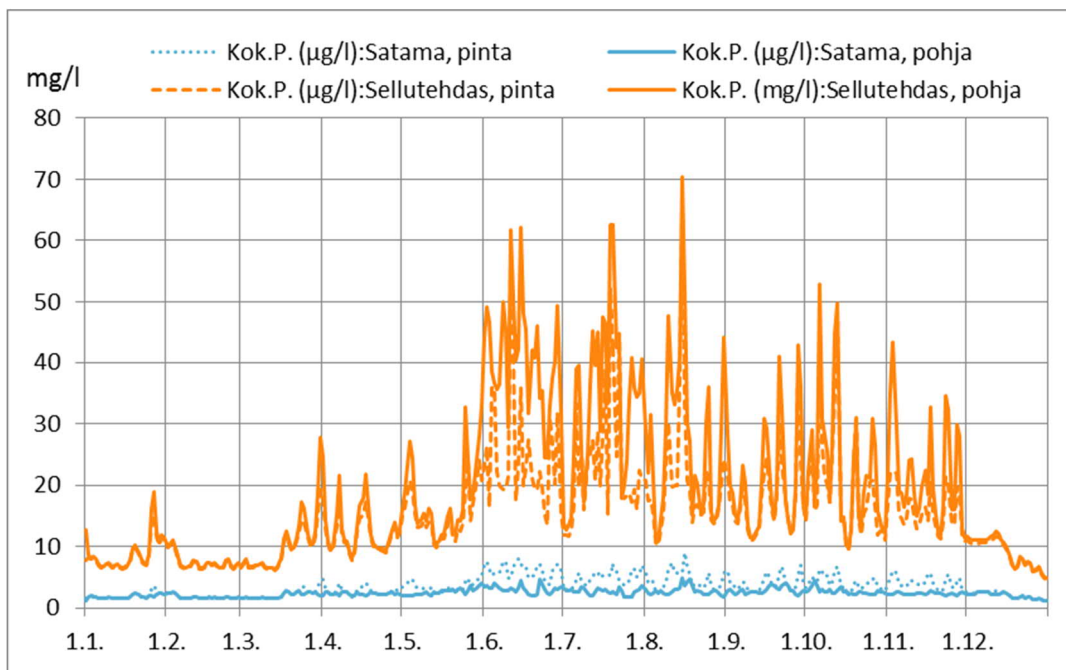
Purkualueella fosforin pitoisuusnousut ovat kesäaikaan havaittavia, mutta sataman luona nousut peittyvät jo luontaiseen vaihteluun (Kuva 13-18).



Kuva 13-16. Laskennallinen fosforipitoisuuden nousu kesäkaudella vesipatsaan keskiarvona VE1:ssä mallinnuksen mukaisella 35 kg/vrk fosforikuormituksella.



Kuva 13-17. Laskennallinen fosforipitoisuuden nousu kesäkaudella vesipatsaan keskiarvona nykyisen luvan maksimikuormituksella 50 kg/vrk. (Pöyry Finland Oy 2015a)



Kuva 13-18. Laskennallinen fosforin pitoisuuksien nousu purkualueella ja sataman luona koko vuoden vuorokausiaikasarjana VE1:ssä.

13.4.3.3 Kokonaistyyppi

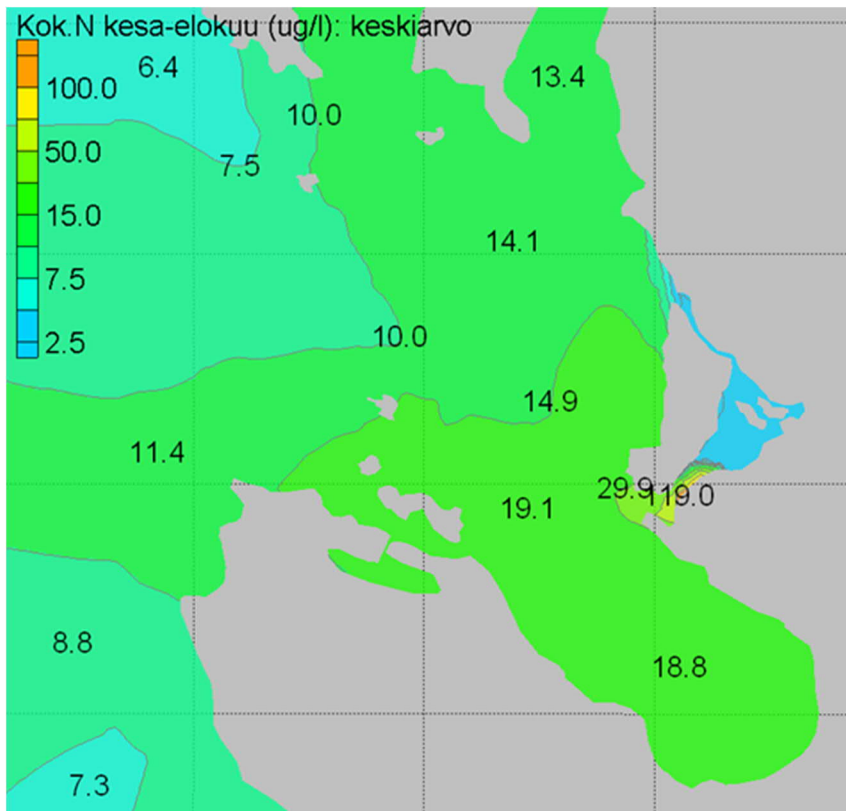
Teknisen suunnittelun pohjalta arvioitu tehtaalta lähtevä typpikuormitus VE1:ssä tulee olemaan jätevesien puhdistuksen jälkeen keskimäärin 250 kg/vrk. Vuosina 2012–2017 toteutunut typpikuormitus on ollut keskimäärin 229 kg/vrk, eli tuotantosunnan muutos **hieman kasvattaa** kuormitusta. Mallinnuksessa tulevan tilanteen typpikuormituksena käytettiin tasoa 400 kg/d, joka ottaa huomioon myös mahdolliset poikkeus- ja häiriötilanteet sekä kemiantehtaiden jätevesien vaikutuksen.

Oulujoen Merikoskessa keskimääräinen kokonaistyyppipitoisuus on ollut vuosina 2010–2017 noin 400 µg/l (vaihteluväli 270–890 µg/l) ja myös Vihreäsaaren edustalla (OE44) keskimäärin noin 400 µg/l (vaihteluväli 270–560 µg/l).

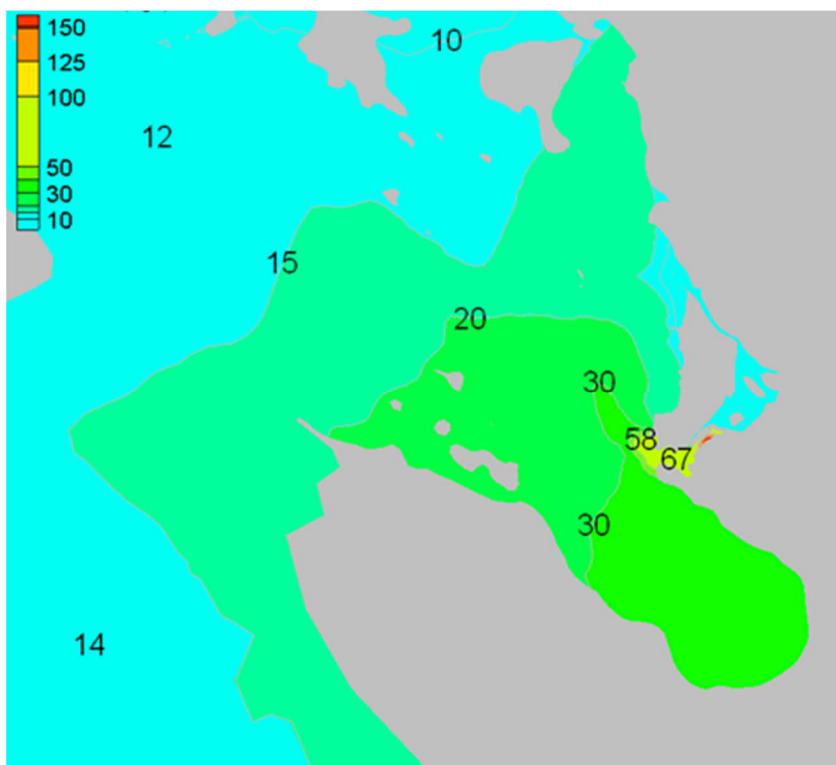
Mallinnuksen mukainen kuormitustaso 400 kg/d nostaa kesäaikaan tehtaan lähialueella veden typpipitoisuutta noin 30 µg/l, mutta aivan purkupaikan lähialueella yli 100 µg/l (Kuva 13-9). 5 km:n etäisyydellä purkualueelta vaikutus on luokkaa 15 µg/l. Mikäli vaihto-
toehto VE1 toteutetaan, tehtaan kuormituksen aiheuttamat typen pitoisuuslisäykset vesistössä tulevat todennäköisesti **hieman kasvamaan** nykyisestä, koska typpikuormituksen arvioidaan kasvavan 9 %. Kokonaisuutena lisäys on kuitenkin vähäinen, ja purkualueen typpipitoisuuksien vaihtelut huomioden kuormitus ei muutu oleellisesti nykyisestä. Kauempana merialueella muutos ei todennäköisesti ole lainkaan havaittavissa vesistövaikutusten seurannassa.

Mallinnuksen mukaisen typpikuormituksen (400 kg/vrk) vaikutus vesistön pitoisuuksiin on pienempi kuin vuoden 2015 mallinnuksen mukaisella kuormituksella 500 kg/vrk (joka oli kaksinkertainen vuoden 2014 toteutuneeseen kuormitukseen nähden) laskettu vaikutus (vrt. kuvat 13-19 ja 13-20).

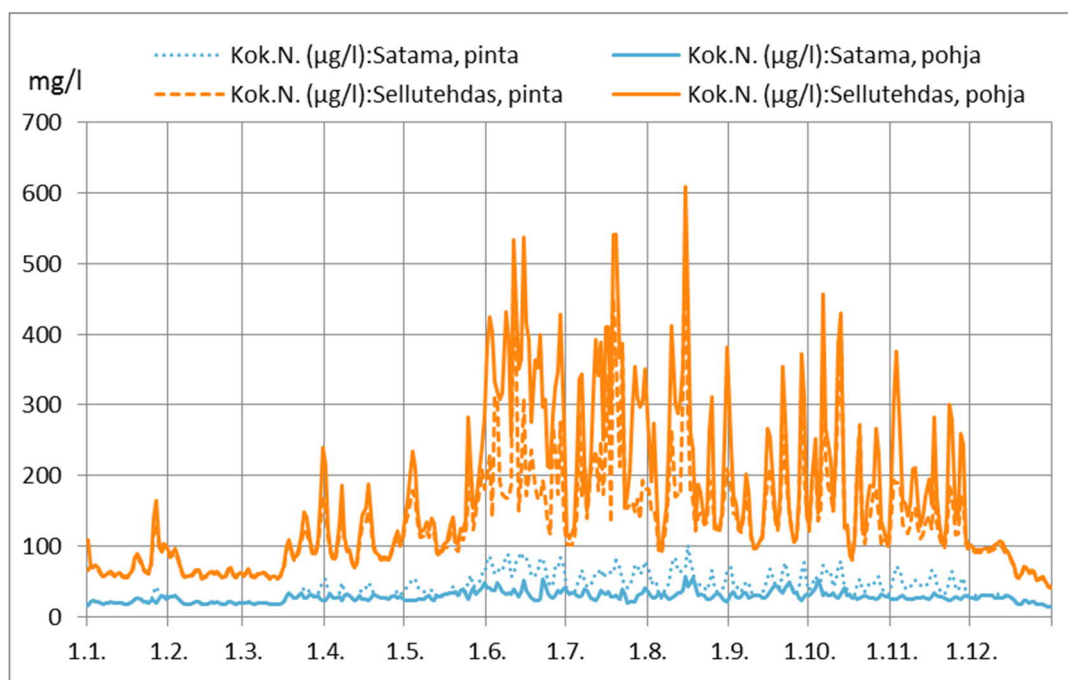
Aikasarjan mukaan purkualueella typen pitoisuusnousut ovat kesäaikaan selvästi havaittavia, mutta sataman luona jo vähäisiä (Kuva 13-21).



Kuva 13-19. Laskennallinen typpipitoisuuden nousu kesäkaudella vesipatsaan keskiarvona VE1:ssä mallinnuksen mukaisella 400 kg/vrk typpikuormituksella.



Kuva 13-20. Laskennallinen typpipitoisuuden nousu kesäkaudella vesipatsaan keskiarvona vuoden 2015 mallinnuksen mukaisella kuormituksella 500 kg/vrk. (Pöyry Finland Oy 2015a)



Kuva 13-21. Laskennallinen typen pitoisuuksien nousu purkualueella ja sataman luona koko vuoden vuorokausiainasarjana.

Oulun edustalla epäorgaanisten ravinteiden pitoisuuksien perusteella levätuotanto on pääosin fosfori- tai yhteisrajoitteista. Ajoittaisissa yksittäisissä tilanteissa ravinnesuhteet voivat viitata myös typpirajoitteisuuteen. Tuotantosuunnan muutoksen ei arvioida aiheuttavan lainkaan kasvua mitattavissa fosforipitoisuuksissa, ja mitattavissa typpipitoisuuksissakin kasvu on vähäistä. Tällä ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta merialueen perustuotantoon.

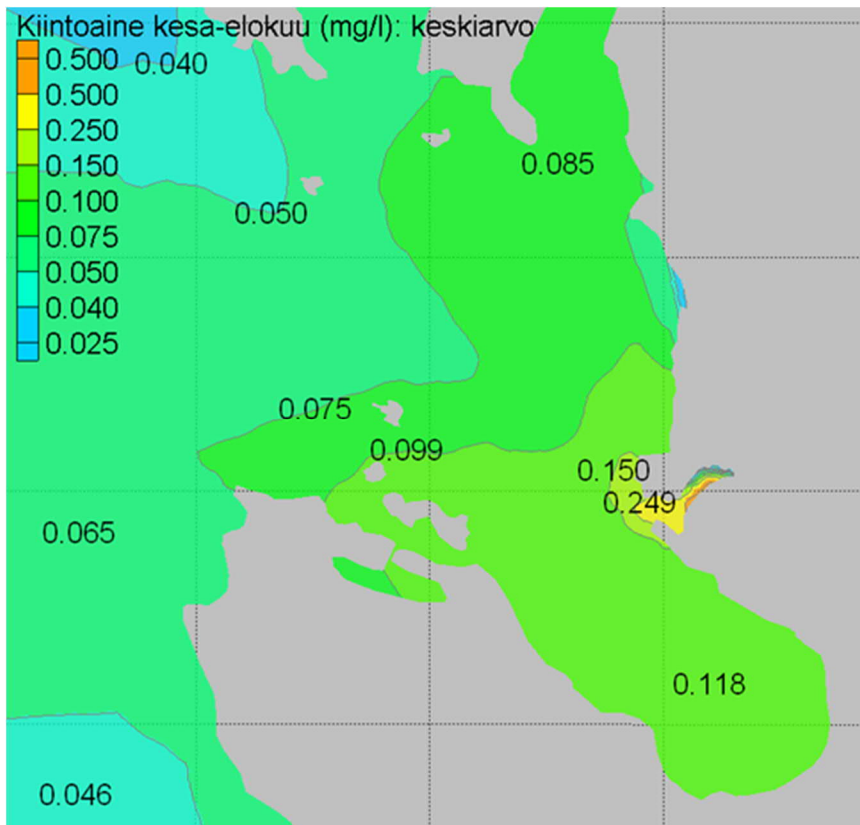
13.4.3.4 Kiintoaine

Teknisen suunnittelun pohjalta arvioitu tehtaalta lähtevä kiintoainekuormitus VE1:ssä tulee olemaan jätevesien puhdistuksen jälkeen keskimäärin 1,6 t/vrk. Vuosina 2012–2017 toteutunut kiintoainekuormitus on ollut keskimäärin 1,9 t/vrk, eli tuotantosuunnan muutos **hieman pienentää** kuormitusta. Mallinnuksessa tulevan tilanteen kiintoainekuormituksena käytettiin kuitenkin tasoa 2,5 t/vrk, joka ottaa huomioon myös mahdolliset poikkeus- ja häiriötilanteet sekä kemiantehtaiden jätevesien vaikutuksen.

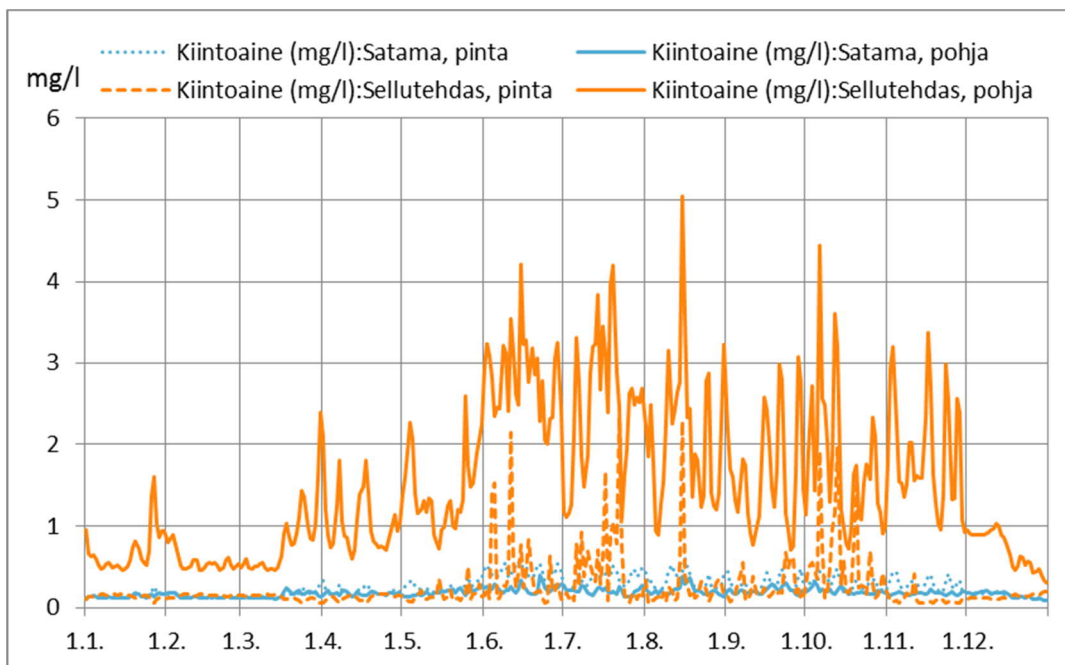
Oulujoen Merikoskessa keskimääräinen kiintoainepitoisuus on ollut vuosina 2010–2017 noin 5 mg/l (vaihteluväli 0,5–77 mg/l), joten kiintoainekuormituksen vaikutus Oulujoen ja sen edustan merialueen vedenlaatuun on vähäinen.

Mallinnuksen mukainen kuormitustaso 2,5 t/vrk nostaa tehtaan lähialueella veden kiintoainepitoisuutta keskimäärin 0,2–0,5 mg/l ja Oulujokisuulla noin 0,15 mg/l (Kuva 13-22). Mikäli vaihtoehto VE1 toteutetaan, tehtaan kuormituksen aiheuttamat kiintoaineen pitoisuuslisäykset vesistössä tulevat olemaan **samaa tasoa tai hieman pienempiä** kuin nykyisen toiminnan aiheuttamat pitoisuuslisäykset.

Aikasarjan mukaan kiintoaineen vesistövaikutukset ovat suurimpia (2–5 mg/l) kesäaikana purkualueella pohjan tuntumassa (Kuva 13-23), mutta pinnassa erittäin vähäisiä. Sataman luona kiintoaineen vesistövaikutukset ovat erittäin vähäiset myös pohjan tuntumassa.



Kuva 13-22. Hankkeen laskennallinen kiintoaineen pitoisuuksien nousu kesäkaudella vesipatsaan pohjakerroksen keskiarvona mallinnuksen mukaisella 2,5 t/vrk kiintoainekuormituksella.



Kuva 13-23. Laskennallinen kiintoaineen pitoisuuksien nousu purkualueella ja sataman luona koko vuoden vuorokausiaikasarjana.

Tehtaan sulfaattikuormitus tuotantosuunnan muutoksen toteutumisen jälkeen on arvioitu nykytasoa vastaavaksi. Stora Enson vireillä olevan ympäristölupahakemuksen täydennyksenä tehdyssä vesistövaikutus selvityksessä (*Pöyry Finland Oy 2015a*) arvioitiin, että nykyinen sulfaattikuormitus nostaa merialueen keskimääräistä sulfaattipitoisuutta alle 0,5 mg/l. Purkualueella sekoitusasteilla laskettuna keskivirtaama- ja alivirtaamatilanteissa kuormitus nostaa sulfaattipitoisuutta noin 0,6–2,3 mg/l. Oulujoen veden sulfaattipitoisuus on keskimäärin luokkaa 4–5 mg/l ja merialueella murtovedessä sulfaattia voi olla satoja mg/l. Vertailun vuoksi mainittakoon, että mm. yhdyskuntajätevesien käsittelyssä käytetty alumiini- tai ferrisulfaatti lisäävät veden sulfaattipitoisuutta kymmeniä mg/l. Talousveden sulfaattipitoisuuden raja on 250 mg/l eli tämän alle ovat sulfaattipitoisuudet eivät ole vaaraksi ihmisen terveydelle. Yhteenvetona voidaan todeta, että tehtaan sulfaattikuormituksella ei ole haitallisia vaikutuksia Oulun edustan merialueella.

13.4.3.6 Bakterikuormitus

Heinä-elokuussa 2017 todettiin kohonneita lämpökestoisten bakteerin määriä Oulun edustalla (*Pöyry Finland Oy 2018a*). Oulun edustan teollisuuslaitoksilta selvitettiin tämän vuoksi purkuvesistä lämpökestoisten koliformisten bakteerien pitoisuuksia marras-joulukuussa 2017. Tällöin havaittiin runsaasti bakteereita Stora Enson biologisen jätevedenpuhdistamon ja paperitehtaan sekä Akzo Nobelin kanaaleissa. Bakteerit osoittautuivat tarkemman karakterisoinnin perusteella lähes yksinomaan *Klebsiella pneumoniae*ksi. *K. pneumoniae* on yleinen ympäristöbakteeri, ja sitä on havaittu runsaana erilaisissa runsaasti orgaanista ainetta sisältävissä jätevesissä.

Selvityksessä ei saatu varmuutta, mistä kesällä 2017 havaitut bakteerit olivat peräisin, sillä tuolloin todettujen bakteerien lajista ei ollut tietoa.

Osa paperitehtaan prosessivesistä käsitellään voimakkailla biosideilla, minkä vuoksi bakteerien hallitsemattoman lisääntymisen ei pitäisi olla ko. kanaalissa mahdollista ja tammikuussa 2018 otetussa uusintänäytteessä bakteeripitoisuus olikin alhainen. Yhtiö seuraa tällä hetkellä jätevesien bakteeripitoisuuksia.

Tehtaan tuotantosuunnan muutoshankkeessa jätevedenpuhdistus tapahtuu biologisesti bakteerien avulla. Biologinen jätevesien käsittely lisääntyy hankkeessa nykyisestä.

Orgaanisen happea kuluttavan aineen vesistömallinnuksen perusteella puhdistuksessa käytettyjen bakteerien kulkeutuminen Oulun edustalle tulee olemaan vähäistä. Oulun edustan virkistyskäytölle tärkeälle Nallikarin alueelle vesistövaikutukset ovat mallinnuksen mukaan erittäin vähäiset, eikä tuotantosuunnan muutoshanke vaaranna alueen virkistyskäyttöä.

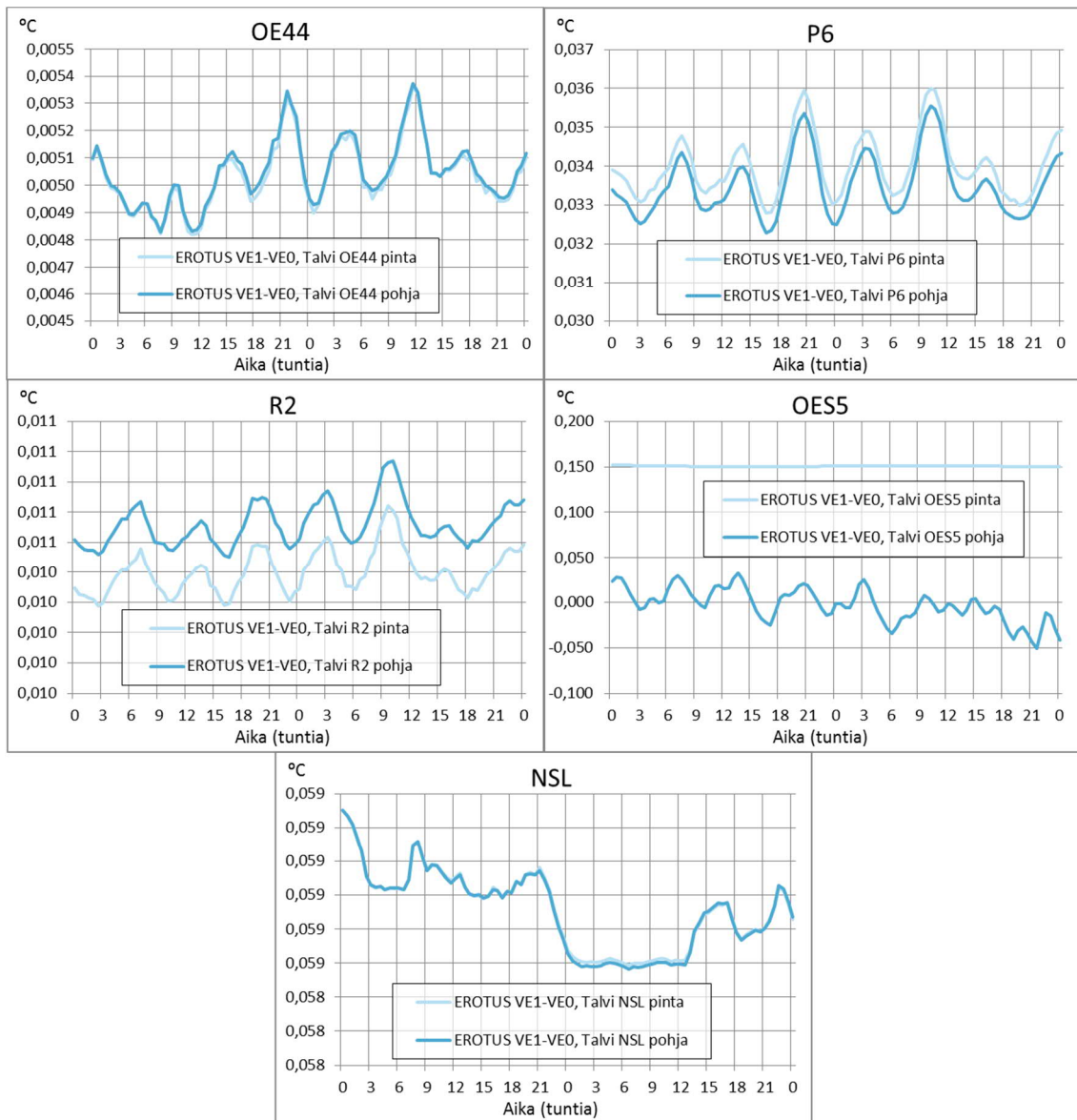
13.4.3.7 Jäähdytysvedet

Nykyinen jäähdytysveden tarve on noin 192 000 m³/d ja jäähdytysveden otto lisääntyy tuotantosuunnan muutoksen myötä noin 20 % nykyisestä tasolle 235 900 m³/d.

Mallinnuksessa käytetyt nykytilan (VE0) ja hankkeen (VE1) jäähdytysvesien lämpökuormat ja lämpötilat on esitetty taulukossa 3-13.

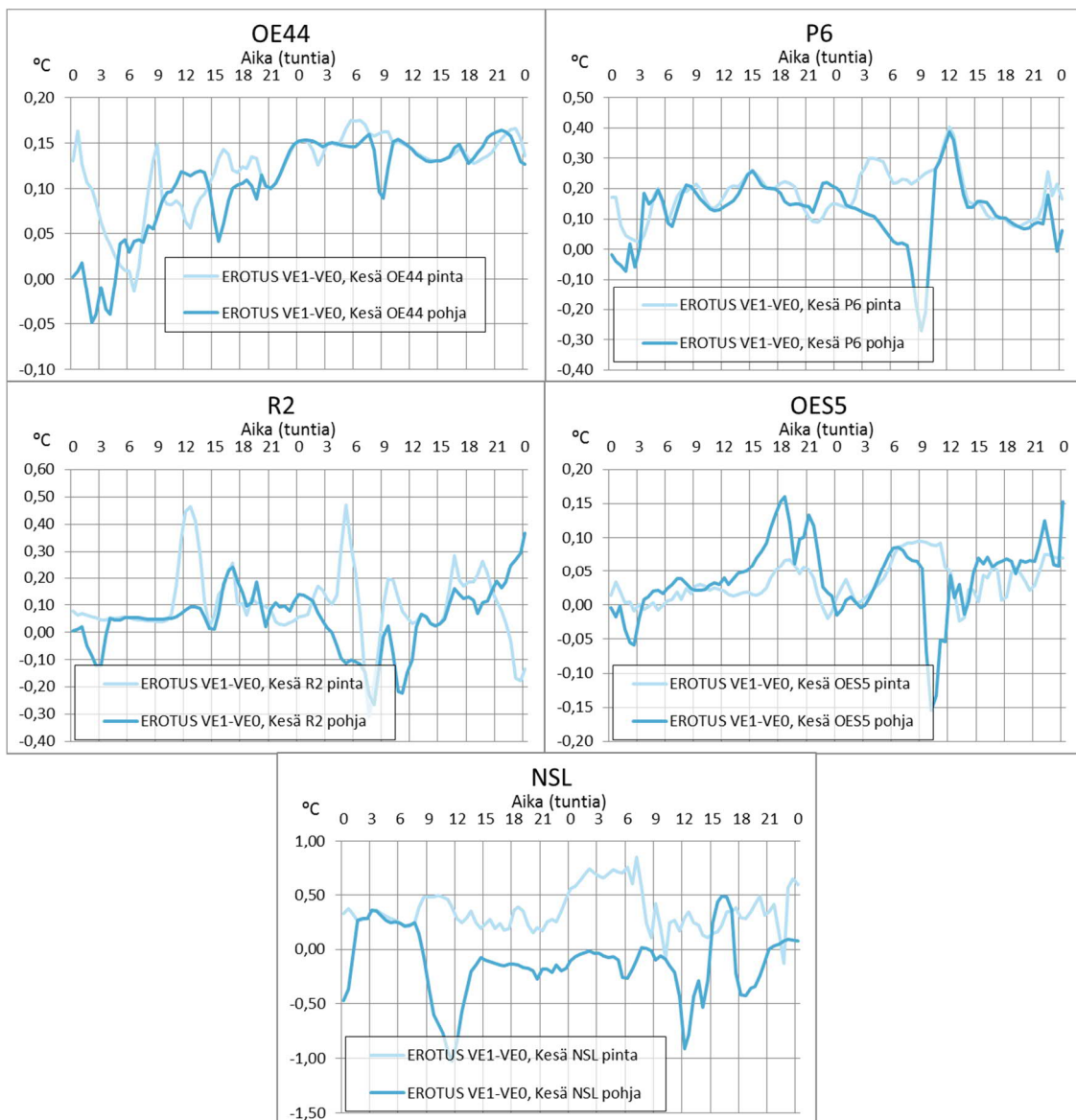
Mallinnuksen lämpötilojen aikasarjoissa on kuvattu hankkeen VE1:n ja nykytilan (VE0) lämpökuormitusten **lämpötilaeroja**.

Talvisin vesistön lämpötilat hankkeen (VE1) ja nykytilan (VE0) välillä eivät juuri poikkea toisistaan, sillä lämpötilaerot ovat asteen kymmenes- tai sadasosa (Kuva 13-24). Suurin lämpötilaero on purkukanaalien 7 ja 9 edustalla eteläsataman pisteessä (EOS), jossa talvella pintaveden lämpötila nousee VE1 mukaisella lämpökuormituksella noin 0,15 astetta verrattuna nykytilaan (VE0).



Kuva 13-24. Lämpötilamuutos (°C) talvitilanteessa (VE1-VE0) eri pisteissä pinta- ja pohjakerroksessa kahden viimeisen laskentavuorokauden aikana.

Kesäisin mallinnuksen mukaan hankkeen lämpökuormituksen aiheuttamat lämpötilanousut nykyiseen lämpökuormitukseen nähden ovat hyvin vähäisiä (Kuva 13-25). Suurimmillaan lämpötilan nousu on Nuottasaaren laiturin edustalla (NSL), jossa pintaveden lämpötila nousee hankkeen lämpökuormituksen vaikutuksesta 0,8 astetta nykytilaan nähden. Muilla tarkastelupaikoilla lämpötilan nousut ovat pieniä kuten Oulun edustalla (OE44), jossa hankkeen vaikutus meriveden nykyiseen lämpötilaan on maksimissaan noin 0,15 astetta eli erittäin vähäinen.

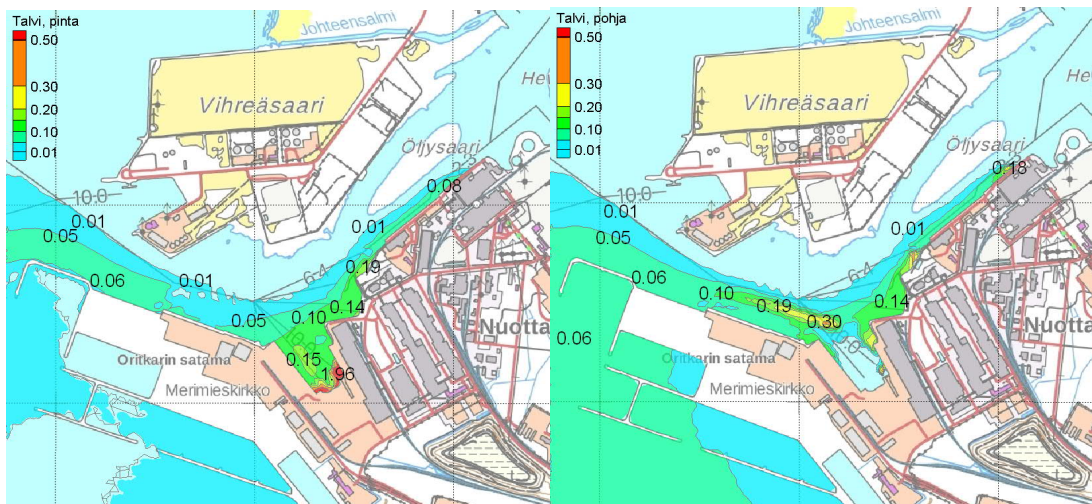


Kuva 13-25. Lämpötilamuutos (°C) kesätilanteessa (VE1–VE0) eri pisteissä pinta- ja pohjakerroksessa kahden viimeisen laskentavuorokauden aikana.

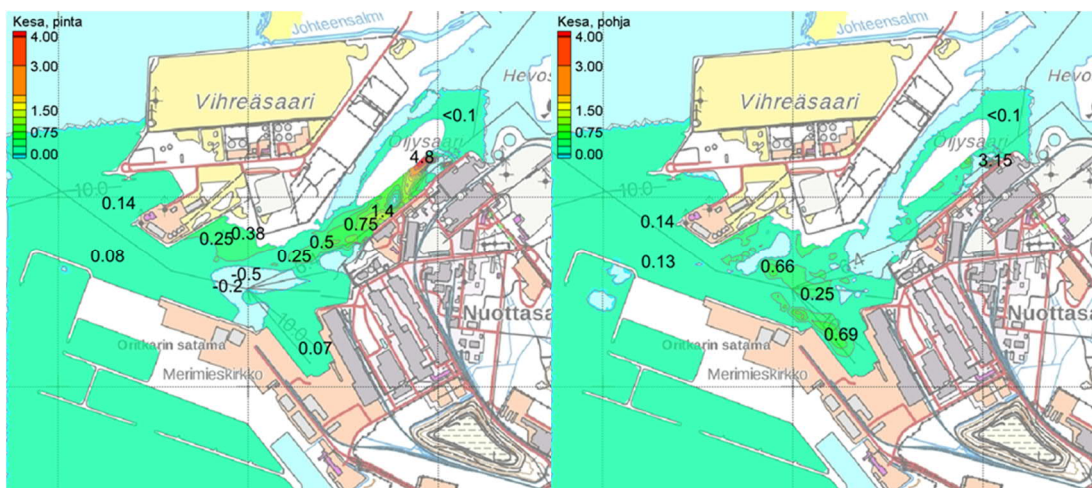
Lämpötilamuutoksien alueellinen jakauma mallinnuksen laskennan lopussa kuvaa hyvin lämpökuormituksen suuntautumista purkualueilla ja niiden edustalla. Talvisin lämpötilannousu on suurimmillaan kanavien 7 ja 9 edustalla (Kuva 13-26) ja lämpökuormitus suuntautuu väylän etelärantaa pitkin merelle Oritkarin sataman edustalle. Lämpötilannousut ovat purkualuetta lukuun ottamatta hyvin vähäisiä, asteen kymmenesosia.

Kesällä lämpökuormitus suuntautuu merelle talvesta poiketen lähes koko Oulujoen uoman leveydeltä. Kesällä lämpötilannousut ovat suurimmillaan öljysataman luona (Kuva 13-27). Kesätilanteessa jäähdytysvesi purkautuu liikemääränsä johdosta kohti Öljysaarta siten, että lämpötilamuutoksen maksimiavrot havaitaan vasta Öljysaaren läheisyydessä. Tähän vaikuttaa jossain määrin se, että mallissa kaikki kolme jäähdytysvesikanavaa (kanavat 2.3, 3, 4.1 ja 4.2) on yhdistetty samaan hilakoppiin, jolloin jäähdytysveden liikemäärä on kaikkien näiden vesimäärien liikemäärien summa ja näin lievä yliarvio todellisesta tilanteesta, jossa purkupaikat on hajautettu esimerkiksi 50 metrin matkalle rantaa.

Lämpötilannousut ovat kesällä purkualuetta lukuun ottamatta vähäisiä, merialueellakin vain asteen kymmenes- tai sadasosia.



Kuva 13-26. Lämpötilamuutoksen (°C, VE1–VE0) alueellinen jakauma laskennan lopussa talvitilanteessa pinta- (vas.) ja pohjakerroksessa (oik.).



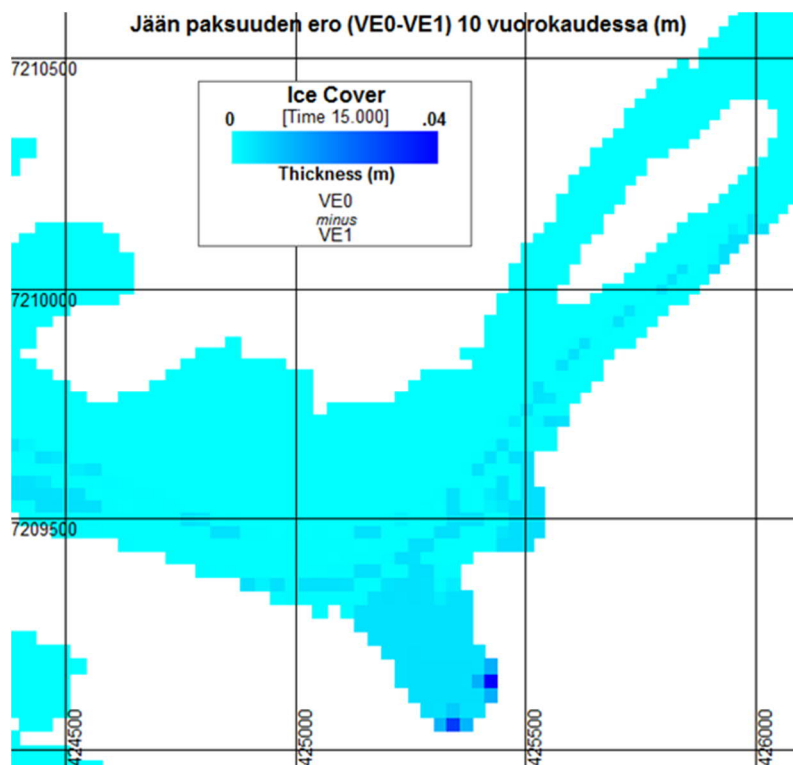
Kuva 13-27. Lämpötilamuutoksen (°C, VE1–VE0) alueellinen jakauma laskennan lopussa kesätilanteessa pinta- (vas.) ja pohjakerroksessa (oik.).

Hankkeesta aiheutuvaa lievää lämpötilojen nousua esiintyy jäähdytysvesien purkualueilla kesäisin ja talvisin. Oulujokisuulla hankkeen lämpökuormitusvaikutukset nykytilaan nähden ovat kuitenkin erittäin vähäisiä sekä talvella että kesällä.

Hankkeen mukainen lämpimien jäähdytysvesien lisääntyminen ei vaikuta Oulun edustan merialueen tilaan, eikä hankkeen mukainen lämpökuormitus heikennä alueen ekologista tilaa.

Lämpökuormituksen vaikutukset purkualueiden ja Oulun edustan jäätilanteeseen

Jään paksuuskasvuun hankkeen (VE1) mukaisilla lämpökuormituksilla ei mallinnustulosten perusteella ole suurta merkitystä. Nykytilanteen (VE0) lämpökuormalla jää paksunee laskennassa tyypillisesti 1,4 cm/vrk (0,10 m–0,24 m) ja hankkeen VE1 mukaisella lämpökuormalla 1,3 cm/vrk (0,10 m–0,23 m) eli jään paksuuden ero 10 vuorokauden aikana on luokkaa 1 cm. Maksimissaan kanaalien 7 ja 9 purkupaikalla eteläsataman luona jää on VE1-tilanteen lämpökuormalla noin 4 cm ohuempaa 10 vuorokauden laskennan jälkeen kuin nykytilassa (VE0) (Kuva 13-28).



Kuva 13-28. Jään paksuuden ero (metriä, VE0-VE1) 10 vuorokauden laskennan jälkeen.

Mallinnuksen mukaan nykytilanteeseen (VE0) nähden hanke (VE1) ei muuta merkittävästi alueen talvisia jääolosuhteita. Sataman luona jäänmuodostumisen lievä hidastuminen voi vähentää sataman talvista ylläpitotarvetta, etenkin kun lämpimien jäähdytysvesien purkureitti kulkee talvisin pääosin sataman puoleisen rannan tuntumassa. Jäähdytysvesiä hyödynnetään nykyisinkin sataman sulapidossa ja hankkeen myötä niiden vaikutus hivenen kasvaa.

Lämpökuorman vaikutus vesistön tilaan

Lämpökuorman johtaminen vesistöön voi vaikuttaa vesistön tilaan pääosin kahden eri mekanismin kautta: pidentämällä kasvukautta tai huonontamalla vesistön happitilannetta. Jäähdytysvesialueilla tehdyissä tutkimuksissa lämpökuorman on havaittu kasvattavan purkualueen perustuotantoa, sillä lämpökuormasta aiheutuva lämpötilan nousu nopeuttaa biologisia toimintoja. Vesistöissä onkin usein havaittu ranta- ja vesikasvillisuuden runsastumista jäähdytysvesien purkualueiden läheisyydessä. Myös levätuotanto saattaa kasvaa, mikäli ravinteita on käytettävissä.

Jäähdytysvedet eivät lisää ravinnekuormaa, vaan vaikuttavat biologisiin prosesseihin parantamalla perustuotannon olosuhteita, mikäli ravinteita on riittävästi saatavilla. Perämerellä kasviplanktonituotantoa rajoittaa erityisesti avovesikauden lyhyys. Lämpimät jäähdytysvedet pidentävät siten avovesiaikaa ja näin edelleen kasvukautta, joten perustuotanto purkualueella voi kasvaa.

Lämpökuorma voi myös joissakin olosuhteissa voimistaa vesistön luontaista lämpötilakerrostuneisuutta kesällä, jolloin alttius pohjanläheisiin happikatoihin kasvaa. Myös orgaanisen aineksen hajoaminen nopeutuu, mikä voi lisätä alusveden hapenkulutusta. Toisaalta talvella hapekkaat jäähdytysvedet voivat kuljettaa happea pohjalle sekoittessaan.

Oulun edustalle on johdettu teollisuuden jäähdytysvesiä vuosikymmenten ajan. Lämpökuormituksella ei ole havaittu olevan merkittäviä vaikutuksia vesistössä purkualueen ulkopuolella. Stora Enson tehtaan purkualueen virtaus- ja sekoittumisolosuhteet ovat

hyvät, eikä merkittävää happivajausta ole tarkkailutulosten perusteella esiintynyt. Sini-leväkukintoja ei ole havaittu Oulun edustan merialueella 1990-luvun jälkeen.

Tuotantosuunnan muutoksen vaikutukset purkuvesistön veden lämpötilaan ovat pienet: talvella pintaveden lämpötila nousee purkualueella nykytilaan nähden suurimmillaankin vain 0,15 °C ja kesällä 0,8 °C. Näin pienellä muutoksella ei arvioida olevan purkuvesistön tilaa heikentävää vaikutusta.

13.4.3.8 Vesiympäristölle haitalliset ja vaaralliset aineet

Tehtaan tuotantosuunnan muutoksen arvioidaan pienentävän haitallisten ja vaarallisten aineiden kuormitusta purkuvesistöön, koska valkaisukemikaalien käyttö jää tehtaalla kokonaan pois, mikä huomattavasti vähentää riskiä orgaanisten klooriyhdisteiden esiintymiseen jätevesissä.

Haitallisten yhdisteiden ja metallien pitoisuudet ovat jo nykyään olleet jäähdytys- ja jätevesissä pieniä (ks. luku 3.7.1), eikä tilanteen ennakoida muuttuvan hankkeen johdosta. Jähdytysvesien pitoisuudet alittavat vesistöille asetetut ympäristölaatu-normit. Käsitellyissä jätevesissä lyijyn pitoisuudet alittavat vesistölle asetetut ympäristölaatu-normit. Nikkelin keskimääräinen pitoisuus ylittää sisävesien ympäristölaatu-normin AA-EQS -arvon lievästi, mutta alittaa rannikkovesille asetetun ympäristölaatu-normin. Maksimipitoisuudet alittavat suurimmat sallitut pitoisuudet (MAC-EQS). Käsiteltyjen jätevesien elohopean tai kadmiumin pitoisuudet eivät ylitä suurimpia sallittuja päästöraja-arvoja (VNa 868/2010).

13.4.3.9 Vaikutus vesiekologiaan

Tuotantosuunnan muutoksen arvioidaan nostavan tehtaan edustalta mitattuja kokonaistyyppipitoisuuksia vain vähäisessä määrin ja kokonaisfosforipitoisuuksien arvioidaan pysyvän ennallaan tai laskevan. Mitatuista kokonaisravinnepitoisuuksista ainoastaan osa on leville suoraan käyttökelpoisessa muodossa. Suomen ympäristökeskuksen REHEVÄ-hankkeessa 2000-luvulla metsäteollisuuden jätevesien käyttökelpoiseksi fosforin osuudeksi arvioitiin keskimäärin noin 50 % kokonaisfosforista, tyyppillisen vaihteluvälin ollessa 40–70 % (*Ekholm ym. 2006*). Käyttökelpoisen tyypin osuus oli yleensä alle 15 %, mutta enimmillään 80–90% kokonaistypestä.

Tuotantosuunnan muutoksen ei arvioida aiheuttavan Oulun edustan merialueen perustuotannon kasvua. Muutoksen vähäisyydestä johtuen merkittäviä vaikutuksia kasviplanktonlajistoon, kuten haitallisten sinilevien esiintymismäärään, ei arvioida aiheuttavan. Leväkukintojen esiintymiseen vaikuttavat ravinnepitoisuuksien lisäksi huomattavasti myös sää-, tuuli- ja virtausolosuhteet. Jähdytysvesimäärän kasvun aiheuttama lämpeneminen voi myös lisätä leväkasvua, mutta muutos on hyvin vähäinen ja rajoittuu purkualueen välittömään läheisyyteen. Lämpökuormituksen mahdolliset vaikutukset pohjaeläimistöön rajoittuvat pienelle alueelle. Näin ollen lämpökuormituksella ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta Oulun edustan pohjaeläimistön ekologiseen tilaan. Tyypin vähäisen pitoisuuskasvun ei arvioida aiheuttavan rehevyyttä suosivien pohjaeläinlajien lisääntymistä yhteisössä. Tärkein syvänpohjaeläimistöön vaikuttava tekijä on happitilanne eikä Oulun edustan nykyisessä hyvässä happitilanteessa arvioida tapahtuvan heikennystä.

13.4.3.10 Vaikutus vesien- ja merenhoidon tavoitteiden toteutumiseen

Oulun edustan ja Kempeleenlahden vesimuodostumat on tällä hetkellä luokiteltu tyydyttävään ekologiseen tilaan. Kesäaikaisia kokonaisravinnepitoisuuksia käytetään luokittelua tukevinä muuttujina, ja pääpaino on biologisissa laatutekijöissä kuten kasviplankton ja pohjaeläimistö. Vesien- ja merenhoidon tavoitteena on hyvän ekologisen ja kemiallisen tilan saavuttaminen, ja vesienhoidon toimenpiteet kohdistuvat pääosin Oulujoen valuma-alueelta tulevaan kuormitukseen.

Tehtaan tuotantosuunnan muutos ei aiheuta fosforikuormituksen tai havaittujen fosforipitoisuuksien kasvua. Kokonaistyyppipitoisuuksissa saatetaan havaita hiukan kasvua Oulun edustan ja Kempeleenlahden vesimuodostumien alueella, mutta vesimuodostumien fysikaalis-kemiallisen tilaluokan ei arvioida laskevan nykyisestä. Kokonaisuutena hankkeen ei arvioida aiheuttavan vesimuodostuman tilaan sellaisia muutoksia, joiden seurauksena ekologinen tilaluokka heikkenisi. Osaltaan hanke kuitenkin vaikuttaa vesienhoito- ja merenhoitosuunnitelman mukaisten tavoitteiden ja hyvän ekologisen tilan saavuttamiseen Oulun edustalla. Oulun edustan tilan parantuminen edellyttäisi kuitenkin myös Oulujoen kautta tulevan kuorman vähentymistä, koska 80–90 % edustan merialueen ravinnekuormituksesta tulee sitä kautta.

Pintavesien kemialliseen tilaan ei hankkeesta aiheudu heikennystä, koska vesiympäristölle haitallisten ja vaarallisten aineiden kuormituksen arvioidaan pienentyvän.

13.4.4 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Vedenlaadun heikentymiseen vaikuttavat päästöjen suuruudet, joten jätevesien puhdistamisen tehostaminen ja prosessista tulevan kuormituksen vähentäminen vähentävät myös vesistövaikutuksia. Tehtaan tuotantosuunnan muutoshankkeessa tehostetaan paperitehtaan jätevesien käsittelyä täydentämällä nykyistä mekaanista ja kemiallista käsittelyä biologisella kantoaineprosessilla, mikä parantaa tehdasalueen vesienkäsittelytasoa kokonaisuutena.

Arvioinnin perusteella tuotantosuunnan muutoksesta johtuvia lieviä vesistövaikutuksia voi esiintyä typen osalta lähinnä purkualueen tuntumassa. Nykytilaan nähden vesistövaikutukset ovat niin vähäisiä, ettei niillä ole vesistön tilan kannalta merkitystä, eivätkä ne heikennä ekologisen tilan tavoitteita.

14 KALASTO JA KALATALOUS

14.1 Yhteenveto

Nykytila

- Oulun edustan merialueen kalakannoille ja kalastukselle merkittävin Oulujoen kautta tuleva kuormite on fosfori, sillä se aiheuttaa rehevöitymistä ja sitä kautta muutoksia kalakantoihin ja kalastukselle.
- Stora Enson osuus Oulun edustan fosforikuormituksesta on vain 5 %, pääosan fosforista tullessa Oulujoen kautta. Osaltaan Stora Enson fosforikuormitus ylläpitää Oulun edustan lievää rehevöitymistä.
- Nykytilassa Stora Enson tehtaan kuormituksilla on vähän vaikutusta merialueen tilaan ja siten myös kalasto- tai kalastusvaikutukset ovat vähäisiä.

Vaikutukset

- Tehtaan tuotantosuunnan muutoksen myötä (VE1) kuormitteet vähenevät tyypeä lukuun ottamatta. Typpikuormituksen lisäys nykytilaan nähden on hyvin vähäinen eikä se vaikuta purkuvesistön rehevöitymiseen tai sen tilaan.
- Mallinnuksen mukaisilla vesistökuormituksilla Oulun edustan merialueen tila ei muutu nykyisestä tehtaan tuotantosuunnan muutoksen myötä (VE1), eikä Oulun edustan merialueen kalakannoille tai kalastukselle aiheudu hankkeesta haittoja.
- Jäähdytysveden käytön lisääntyminen ei tehdyn mallinnuksen mukaan aiheuta merkittäviä muutoksia Oulun edustan merialueen tilaan, eikä se aiheuta alueelle kalasto- tai kalastusmuutoksia.
- AOX-päästöjen merkittäväällä vähenemisellä on osaltaan positiivinen vaikutus alueen kalakantojen elinolosuhteisiin.

	Nollavaihtoehto (VE0)	Vaihtoehto 1 (VE1)
Vaikutusten merkittävyys	Suuri + + +	Suuri + + +
	Kohtalainen + +	Kohtalainen + +
	Vähäinen +	Vähäinen +
	Ei muutosta nykyiseen	Ei muutosta nykyiseen
	Vähäinen -	Vähäinen -
	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -
	Suuri - - -	Suuri - - -

14.2 Nykytila

Oulun edustan merialueella seurataan kalaston ja kalastuksen tilaa yhteistarkkailuohjelman puitteissa (*Lapin Vesitutkimus Oy 2011a*). Tarkkailu sisältää vuosittain kalastuskirjanpidon, pyydysten likaantumisen ja kalojen käyttökelpoisuuden seurannan sekä madekannan seurannan. Tarkkailuun kuuluvat lisäksi määrävuosina tehtävät kalastustiedustelut, verkkokoeikalastukset ja ahvenkannan seurannat.

Vuonna 2016 kotitarve- ja virkistyskalastajille suunnatun kalastustiedustelun mukaan Oulun edustan merialueella ja Oulujokisuistossa kalasti vajaa 1000 taloutta. Kalastajista reilu 60 % oli Oulun kaupungin vesialueen vapakalastajia. Kotitarve- ja virkistyskalastajien kokonaissaalis oli noin 38 t, josta ahventa oli 31 %, haukea 16 %, isosiikaa 14 % ja lohta 6 %. Tärkeimmät pyydyskalat Oulun edustalla olivat siikaverkot, joita oli käytössä noin 1 660 kpl. Siikaverkoista 90 % oli harvoja isosiikaverkkoja. Lohi- ja taimenverkkoja oli käytössä noin 260 kpl. Silakka- ja maivaverkkoja oli käytössä vain vähän eli reilu 100 kpl. Rysäpyynti oli vain satunnaista. Kalastusta eniten haittaavina tekijöinä kalastajat pitivät pyydysten likaantumista ja hylkeitä. (Pöyry Finland Oy 2017)

Kaupallisten kalastajien pyydys- ja saalistiedot vuodelta 2016 hankittiin kaupallisten kalastajien rekisteristä. Otantana olivat Lumijoen, Limingan, Oulunsalon, Oulun, Kellon ja Kiviniemen alueella asuvat kalastajat. Rekisterissä oli yhteensä 111 kalastajaa, joista ilmoituksen teki 46 kalastajaa. Huomattava osa rekisteriin kuuluvista on luettavissa käytännössä kotitarvekalastajiksi. Lähes kaikki kalastajat harjoittivat rysä- ja/tai verkko- kalastusta. Troolikalastusta harjoitti viisi kalastajaa neljässä trooliporukassa. Ammattikalastajien kokonaissaalis Oulun edustalla vuonna 2016 oli rekisterin mukaan ilman troolisaalista yhteensä 43 t, josta haukea oli 19 %, siikaa 18 %, ahventa 18 %, maivaa 12 %, silakkaa 2 % ja lohta 14 %. Troolikalastajien kokonaissaalis oli 0,85 milj. kg, josta 80 % oli silakkaa, 15 % maivaa ja loput pääasiassa kuoretta ja siikaa. (Pöyry Finland Oy 2018c)

Käsiteltyjen jätevesien johtaminen merialueelle vaikuttaa nykyisin kalastukseen lähinnä osana merialueen rehevyystasoa lisäävää ravinnekuormitusta, mikä voimistaa pyydysten limoittumista. Oulun tehtaan käsiteltyjen jätevesien johtaminen ei näy yksittäisenä päästölähteenä merialueen tarkkailussa vaan vaikutus sekoittuu osaksi koko alueen kokonaiskuormitusta. Pyydysten likaantumisseurannan mukaan rysien limoittuminen alkoi voimistua vuonna 2017 edellisvuosien tapaan yleensä 1–4 viikkoa pyynnin aloittamisen jälkeen siten, että rysyä oli koettaessa puhdistettava. (Pöyry Finland Oy 2018c)

Kalastuskirjanpidon mukaan vuonna 2017 harvoilla verkoilla saatu siian yksikkösaalis oli sekä pohjoisella että eteläisellä alueella pieni eli 0,1–0,2 kg/pyydyskokukerta (kg/pkk). Taimenta verkoilla saatiin vain hiukan. Harvoilla verkoilla saatiin eteläiseltä alueelta merkittävästi myös haukea (0,2 kg/pkk) ja ahventa, jonka yksikkösaalis oli kohdalainen eli 0,5 kg/pkk. Tiheillä rysillä saadut maivan ja silakan yksikkösaaliit olivat pieniä eli tasoa 2–7 kg/pkk. Siikaa tiheillä rysillä saatiin vain vähän. Harvoilla rysillä saatiin pääasiassa lohta, jonka yksikkösaaliit olivat pieniä eli tasoa 0,2–6 kg/pkk. Taimenta harvoilla rysillä saatiin vain hiukan. Siikaa saatiin pohjoiselta alueelta uudentyypisellä rysillä tavanomaista enemmän eli 9 kg/pkk. (Pöyry Finland Oy 2018c)

Oulun edustan merialueen madekanta on heikko ja madekannassa kutukyvyttömiä 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. Ilmiön on arveltu liittyvän selluteollisuuden vesistökuormituksen vaikutuksiin, vaikka kutukyvyttömyyttä aiheuttavaa tekijää ei ole voitu yksityiskohtaisesti nimetä (Pulilainen ym. 1999). Oulun edustan vuosien 2002–2014 yhdistetyssä kalataloustarkkailuaineistossa kutevia mateita on ollut keskimäärin 20 %. Vuosien 2015–2017 yhdistetyssä aineistossa (53 madetta) kutevia on ollut kuitenkin selvästi enemmän eli keskimäärin 62 %, mikä viittaa tilanteen mahdolliseen parantumiseen. (Pöyry Finland Oy 2018c)

Ahvenkannan seurannan mukaan ahvenet näyttävät kutevan Kempeleenlahden suu-alueella normaalisti. Vuosien 2013 ja 2016 yhdistetyssä aineistossa selvästi kutuikään ehtineistä koiraista ja naaraista oli kutuvalmiita ikäryhmästä riippuen 85–100 %.

Oulujokeen nousee vaellussiikaa, jota lipotaan Merikosken alakanavasta mädin hankintaa varten. Perämeren Kalatalousyhteisöjen Liiton antaman tilaston mukaan naarassiikojen saatu vuosina 2011–2016 keskimäärin 1084 kpl (vaihtelu 427–1659 kpl). Vuoden 2016 saalis oli 1091 naarassiikaa. (Pöyry Finland Oy 2017)

14.3 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Hankkeen kalataloudellinen vaikutusarviointi on tehty Oulun edustan kalastosta ja kalastuksesta olemassa olevan tiedon ja hankkeen vaikutuksista laaditun vesistövaikutusarvion perusteella.

Kalataloudellisten vaikutusten arvioinnin epävarmuudet liittyvät lähinnä vesistömallinnukseen ja niiden pohjalta tehtyihin vesistövaikutusten arviointiin. Oulun edustan merialueella tehdään teollisuuden ja yhdyskuntien yhteistarkkailuna kalataloustarkkailua, joiden aineistoja on hyödynnetty kalasto- ja kalastusarvioinnissa.

14.4 Arvioinnin tulokset

14.4.1 VE0

Fosfori on merkittävin vesistöjä rehevöittävä tekijä, jonka seurauksena mahdollisesti aiheutuu kalakantamuutoksia ja likaantumishaittoja pyydyskalastukselle.

Stora Enson osuus Oulun edustan fosforikuormituksesta on vain 5 %, pääosan fosforikuormituksesta tullessa Oulujoen kautta. Nuottasaaren teollisuuden fosforikuormitus on vähentynyt vuodesta 1995, mutta se ei ole näkynyt Oulun edustan merialueen fosforipitoisuuksissa, sillä pitoisuudet ovat olleet samalla tasolla koko tarkkailun ajan (ks. Kuva 13-11).

Tuotantosuunnan muutoshankkeen toteuttamatta jättäminen ei aiheuta muutoksia Oulun edustan merialueen tilaan eikä siten muutoksia kalakannoille tai kalastukselle, vaikka Stora Enson vesistökuormitus tulee vähenemään suunniteltujen jätevedenpuhdistamon tehostamistoimenpiteiden ansiosta.

14.4.2 VE1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Hankkeessa toteutetaan vain vähäinen vesistörakentamistoimenpide, kun jokisuistoissa oleva nykyinen öljynerotusallas suunnitellaan korvattavaksi uudella suuremmalla öljynerotusallalla. Tehdasalueella tapahtuvien rakentamistöiden ei arvioida aiheutuvan merkittävää kuormitusta vesistöön. Rakentamisvaiheessa ei arvioida aiheutuva vaikutuksia vesistöön, eikä siten myöskään kalatalouteen.

14.4.3 VE1 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tehtaan tuotantosuunnan muutoshankkeen kalataloudelliset vaikutukset ovat erittäin vähäiset, sillä tyypeä lukuun ottamatta mallinnetut kuormitteet (fosfori, COD ja kiintoaine) vähenevät. Lievällä typpikuormituksen kasvulla ei ole mallinnuksen perusteella juuri vaikutusta purkualueen tai Oulujokisuun edustan merialueen vedenlaatuun eikä siten sen nykytilaan. Oulun edustan merialueen ravinteista suurin osa tulee Oulujoesta, mutta Stora Enson jätevesien ravinnekuormitus lisää osaltaan Oulujokisuun ja sen edustan rehevyyttä.

Oulujoen suualueella kalastus on vapakalastusta. Purkupaikan alapuolinen alue on paljolti väylä- ja satama-alueita, jolla kalastus on vähäistä (*Pöyry Finland Oy 2012*). Vapakalastus on keskittynyt purkupaikan yläpuolelle Hartaanselälle ja toisaalta Oulujoen edustan merialueelle. Saaliina merkittävien vaelluskalojen kuten lohen, taimenen ja vaellussiian kantoihin hankkeella ei ole merkittävää vaikutusta eikä siten myöskään vapakalastukselle.

Vesistön lievä rehevöityminen suosii särkikaloja vaateliaampien kalalajien kustannuksella, mutta Oulujokisuus on lähinnä vaelluskalojen nousu- ja pyyntialuetta, joiden kantoihin lievä rehevöityminen ei vaikuta. Oulujoen suualue on vedenlaadun perustella lievästi rehevää ja Kempeleenlahdella lievä rehevöityminen on näkynyt koeverkkokalas-

tuksien särkikalavaltaisessa saaliissa (*Pöyry Finland Oy 2014a*). Hankkeen aiheuttamat muutokset purkualueen veden laatuun ovat vähäisiä, joten vaikutukset myös kalakantoihin ja kalastukseen ovat hyvin lieviä. Tehtaan vesistökuormituksella ei ole nykyisin, eikä arvioida olevan tuotantosuunnan muutoksen jälkeenkään merkittävää vaikutusta Oulun edustan merialueen kalojen käyttökelpoisuuteen.

Hanke lisää jäähdytysveden tarvetta ja siten myös lämpökuormitusta. Tehdyn mallinnuksen mukaan hankkeen aiheuttamat lämpötilan nousut nykytilaan nähden ovat erittäin vähäiset Oulun edustalla, eivätkä ne näin aiheuta alueelle kalasto- tai kalastusmuutoksia. Mallinnuksen mukaan tuotantosuunnan muutos ei muuta merkittävästi tehtaan lähialueen talvisia jääolosuhteita, joten myöskään tehtaan lähialueen talvikalastukselle ei aiheudu merkittäviä muutoksia.

Sellu- ja paperiteollisuuden jätevesillä on todettu olevan yhteyttä kalojen lisääntymishäiriöihin sekä Suomessa että ulkomailla (*mm. Pulliainen ym. 1999, Lehtinen & Tana 2001, Hewit ym. 2006*). Selluteollisuuden päästöjen epäillään sisältävän hormonihäirit-sijöinä toimivia aineita, kuten kasvisteroleja ja hartseja. Tutkimuksissa ei ole saatu varmuutta, aiheuttaako lisääntymishäiriöitä tietty aine tai sen luonnossa metabolisten tekijöiden seurauksen syntynyt johdannainen tai mahdollisesti eri aineet yhdessä. Lisääntymishäiriöitä on todettu Suomessa erityisesti mateella ja mm. Oulun merialueella mateiden lisääntymiskyky on selvästi alentunut, sillä näytemateista on ollut 2000-luvulla kutuvalmiita Oulun edustalla keskimäärin 28 % (*Pöyry Finland Oy 2017*). Tuotantosuunnan muutoksen myötä sellun valkaisu jää pois, joten kloorattuja valkaisuke-mikaaleja ei tehtaalla enää käytetä. Sitä myötä tehdään AOX-päästöt käytännössä lop-puvat ja sillä on positiivinen vaikutus alueen kalakantojen elinolosuhteisiin.

Stora Enson tehtaalla käytettäväksi pyritään valitsemaan ympäristön kannalta vähiten haitallisia kemikaaleja. Jätevesien sisältämiä haitallisia aineita pystytään poistamaan jätevesien käsittelyllä.

14.4.4 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Jätevesikuormituksen kalataloudelliset vaikutukset ovat suoraan riippuvaisia vesistöön johdettavan kuormituksen suuruudesta. Vesistön tilan kannalta merkittävin tekijä on rehevöityminen, joka liittyy lähinnä fosforikuormitukseen. Hanke ei lisää fosforikuormitusta, vaan kuormituksen odotetaan hieman vähenevän nykyisestä. Vesialueen tilaa voidaan parantaa jätevesien mahdollisimman tehokkaalla puhdistamisella.

15 VAIKUTUKSET KASVILLISUUTEEN, ELÄIMIIN JA SUOJELUKOHTEISIIN

15.1 Yhteenveto

Nykytila

- Hankealue sijoittuu teollisuusalueelle, jolla ei ole jäljellä alkuperäistä luontoa.
- Viiden kilometrin säteellä hankealueesta sijaitsee useita Natura 2000 -alueita ja luonnonsuojelualueita. Kempeleenlahti ja Akionlahden edusta kuuluvat kansainvälisesti arvokkaihin lintualueisiin (IBA). Laajempi FINIBA-rajaus (kansallisesti tärkeät lintualueet) kattaa myös Oulujokisuiston ja ranta-alueita.
- Hankealueen ympäristössä esiintyy suojelullisesti huomioitavia vesiympäristön ja rantaveden kasvilajeja.

Vaikutukset

- Hankkeeseen liittyvä rakentaminen sijoittuu rakennettuun ympäristöön eikä rakennustöistä aiheudu suoria luontovaikutuksia.
- VE1:ssä luontovaikutusten kannalta keskeisin vaikutuskanava ovat hankkeen päästöt vesistöön ja purkuvesien lämpökuorma, joiden vaikutukset keskittyvät purkualueen läheisyyteen. Vesistövaikutuksista voi kohdistua vähäisiä vaikutuksia lähinnä lähimmille rantavesien suojeltavien kasvilajien esiintymille. Muut huomioitavat kasvilajiesiintymät sijaitsevat selvästi kauempana, eikä niille kohdistu vaikutuksia.
- Hankkeen päästöt ilmaan tai melutilanne eivät muutu oleellisesti nykytilanteesta, joten niistä ei aiheudu huomioitavia luontovaikutuksia. Koska vesistövaikutuksiin ei liity kiintoaineen lisäystä tai samentumia, ei niistä aiheudu linnustovaikutuksia.
- Natura-alueiden osalta on laadittu erillinen vaikutusarviointi. Hankkeesta ei arvioida aiheutuvan merkittävästi heikentäviä vaikutuksia Oulujoen suiston Natura-alueelle. Muille ympäristön Natura-alueille hankkeesta ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia.

	Nollavaihtoehto (VE0)	Vaihtoehto 1 (VE1)
Vaikutusten merkittävyys	Suuri + + +	Suuri + + +
	Kohtalainen + +	Kohtalainen + +
	Vähäinen +	Vähäinen +
	Ei muutosta nykyiseen	Ei muutosta nykyiseen
	Vähäinen -	Vähäinen -
	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -
	Suuri - - -	Suuri - - -

15.2.1 Kasvillisuus, eläimistö ja suojelukohteet

Stora Enso Oulu Oy:n tehdasalue (160 ha) sijaitsee keskiboreaalaisella metsäkasvillisuusvyöhykkeellä Pohjanmaan osa-alueella ja Oulun Pohjanmaan eliömaakunnassa. Suovyöhykkeenä ovat Pohjanmaan aapasuot (*Maanmittauslaitos 2017*). Varsinainen tehdasalue on käytännössä kauttaaltaan rakennettua ympäristöä, jossa ei ole jäljellä alkuperäistä kasvillisuutta tai eläimistöä. Alue 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. Rantavyöhykkeillä esiintyy alueelle ominaista kasvilajistoa, josta osa kuuluu suojelun piiriin.

Valtion ympäristöhallinnon VELMU-ohjelma (Vedenalaisen meriluonnon monimuotoisuuden inventointiohjelma) kerää tietoa vedenalaisesta luonnosta. Tehtaan lähialueet ja Kempeleenlahti on kuvioitu mahdolliseksi jokisuistoksi (Natura-luontotyyppi 1130), ja Kempeleenlahti myös mahdolliseksi laajaksi matalaksi lahdeksi (1160). Mahdollisia rannikon laguuneja (1150, priorisoitu luontotyyppi) on kuvioitu Akionlahdelle. Oulun edustalle on kuvioitu lisäksi GTK:n aineistoihin perustuen potentiaalisia hiekkasärkkiä ja riuttoja, sekä potentiaalisia riuttaympäristöjä (*VELMU 2018*).

VELMU-karttapalveluun on dokumentoitu Kempeleenlahdelta ja muulta Nuottasaaren edustan merialueelta runsaasti lajihavaintoja meriveden putkilokasveista, vesisammalista ja levistä. Noin viiden kilometrin etäisyydelle tehdasalueesta putkilokasvihavaintoihin on merkitty mm. luikkakasvustoja (*Elocharis* spp.), palpakoita (*Sparganium* spp.), ristilimaskaa (*Lemna trisulca*), lahнаруohoja (*Isoetes* spp.), mutayrttiä (*Limosella aquatica*), äimäruohoa (*Subularia aquatica*), vesirikkoja (*Elatine* spp.), ärviöitä (*Myriophyllum* sp.), merivitaa (*Stuckenia filiformis*), heinävitaa (*Potamogeton gramineus*), runsaasti ahvenvitaa (*Potamogeton perfoliatus*), hentovitaa (*P. pusillus*), hentosätkintä (*Ranunculus confervoides*), rantaleinikkiä (*R. reptans*), hapsivitaa (*Stuckenia pectinata*) ja hauvoja (*Zannichellia* spp.). Vesisammalista on dokumentoitu useita havaintoja näkinsammalista (*Fontinalis* spp.).

Levistä havaintoja on kirjattu näkinpartaislevistä (näkinparrat *Chara* sp. ja siloparrat *Nitella* sp.), Pikisaaren edustalta järvisilopartaa (*Nitella flexilis*) ja tupsusilopartaa (*Nitella wahlbergiana*). Viherväestöstä havaintoja on kahdesta lajiryhmästä, viherahdinparrasta *Cladophora glomerata* sekä Pikisaaren edustalta salaatti- ja suolileivistä (*Ulva* spp.). Eliöyhteisömalleihin Oulun edustalle ja Oulujoen suistoon on kuvioitu laajoja suotuisia ja erittäin suotuisia esiintymisalueita näkinpartaisniityille (*VELMU 2018*).

Hankkeen vaikutusalueen uhanalaistiedot tarkistettiin Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksesta (Eliölajit-tietojärjestelmä 13.11.2017). Tehdasalueen edustalla Oulujoen suistossa esiintyy runsaasti kahta suojelullisesti huomioitavaa, matalassa vedessä ja märällä maalla esiintyvää kasvilajia, lietetatarta (*Persicaria foliosa*) ja paunikkoa (*Crasula aquatica*). Lajien suojelustatukset on esitetty taulukossa 15-1.

Taulukko 15-1. Hankealueen ympäristössä esiintyvien suojelullisesti huomioitavien rantavesien kasvilajien suojelustatus (dir. = luontodirektiivin liitteiden laji; rauh. = rauhoitettu laji; erit. = erityisesti suojeltava laji; IUCN = uhanalainen laji; vastuu = kansainvälinen vastuulaji. IUCN luokitus: EN = Endangered, erittäin uhanalainen; VU = Vulnerable, vaarantunut; NT = Near Threatened, silmälläpidettävä, ei uhanalainen).

Laji	dir. IV (b)	dir. II	rauh.	erit.	IUCN	vastuu
lietetatar (<i>Persicaria foliosa</i>)	x	x	x		EN	x
paunikko (<i>Crassula aquatica</i>)					VU	x
upossarpio (<i>Alisma wahlenbergii</i>)	x	x	x	x	EN	x
vesihilpi (<i>Catabrosa aquatica</i>)					NT	

Oulujoen suistoalueen pesimälinnusto on runsas ja monimuotoinen, sillä tehdasalueen länsi-, luoteis- ja pohjoispuoleisilla alueilla esiintyy monenlaista elinympäristöä 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. Linnustoa on käsitelty tarkemmin luvussa 15.2.2.

Muusta eläimistöstä Oulun edustan merialueella esiintyy harvakseltaan harmaaahylkeitä. Kempeleenlahden pohjukassa puolestaan on havaittu viitasammakkoa, joka kuuluu luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeihin. Viitasammakko on myös rauhoitettu laji. Kalastoa on käsitelty luvussa 14.

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

Tehdasalueen ympäristön aluemaiset suojelukohteet on esitetty kuvassa 15-1. Seuraavassa on käsitelty viiden kilometrin säteellä tehdasalueesta sijaitsevat kohteet.

Tehdasalueeseen nähden lähin Natura-alueverkoston kohde on Oulujoen suisto (FI1103004, SAC, 45 ha) tehdasalueen pohjoispuolella. Natura-alue muodostuu neljästä lähekkäisestä osa-alueesta, joissa esiintyy muun muassa pienialaisia tulvametsiä, metsäluhtia, tulvaniittyjä ja maankohoamisrannikon primäärisuknessiovaiheen luonnonmetsiä. Oulujoen suisto on yksi keskeisimmistä lietetattaren esiintymisalueista Suomessa. Natura-alueella kasvaa myös useita muita uhanalaisia ja harvinaisia kasvilajeja (*Ympäristöministeriö 2016*). Natura-alueen 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 tehdasalueesta.

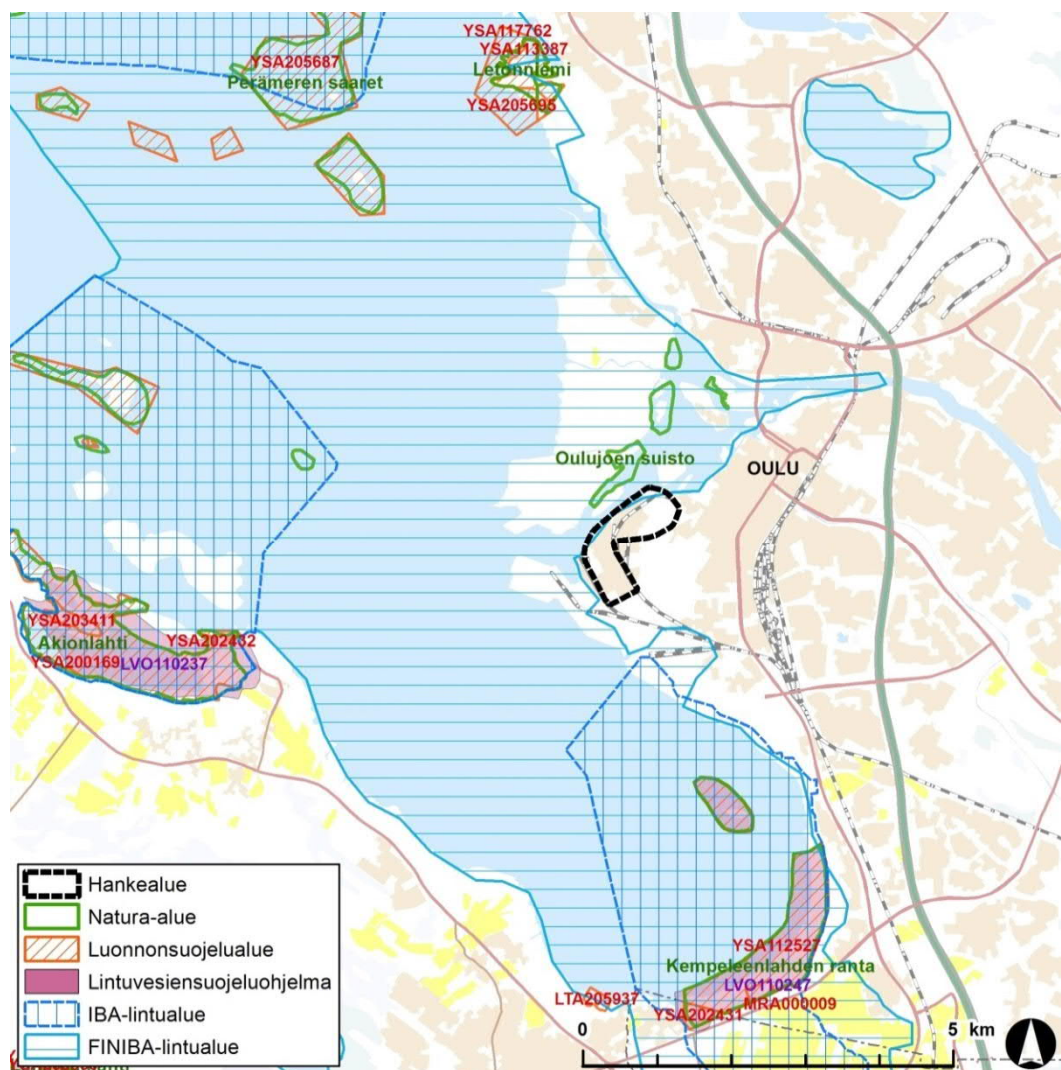
Kempeleenlahden rannan kaksiosaisen Natura-alueen (FI1103000, SAC ja SPA, 192 ha) Selkäkari (Surmankari) sijaitsee noin 2,5 kilometrin ja Kempeleenlahden pohjukka noin neljän kilometrin etäisyydellä tehdasalueen etelä-kaakkoispuolella. Kempeleenlahden rannassa on laakeita niitty- ja pensaikkovyöhykkeitä. Alueen linnustossa ovat runsaslukuisia etenkin kahlaajat ja varpuslinnut. Alue on tärkeä muutonaikainen levähdysalue muun muassa hanhille, joutsenille ja petolinnuille (*Ympäristöministeriö 2016*). Kempeleenlahden ranta on valtakunnallisen lintuvesiensuojeluohjelman kohde (LVO110247), joka on lähes kokonaan toteutettu luonnonsuojelualueena (Kempeleenlahden luonnonsuojelualue YSA112527, määräaikainen rauhoitusalue MRA000009).

Laajalle alueelle levittyvä Perämeren saarten Natura-alue (FI1300302, SAC ja SPA, 7 136 ha) muodostuu lukuisista saarista, luodoista ja matalikoista. Natura-alueeseen kuuluva pieni saari Kyrönkari sijaitsee noin neljä kilometriä tehdasalueelta länsilounaaseen. Seuraavaksi lähimmät Natura-alueeseen kuuluvat saaret sijaitsevat 5,5–6 kilo-

metrin etäisyydellä tehdasalueesta. Natura-alueella on maankohoamisrannikolle ja murtovesialueelle tyypillistä kasvilajistoa ja luontotyyppejä, alue on myös merkittävä lintualue (*Ympäristöministeriö 2016*). Viiden kilometrin säteellä tehdasalueesta ei sijaitse Perämeren saarten Natura-alueeseen kuuluvia luonnonsuojelualueita.

Merenranta-alueella noin viisi kilometriä tehdasalueesta pohjoiseen sijaitsee Letonniemen Natura-alue (FI1103002, SAC, 42 ha). Se on alava merenrantaniittyjen ja lehtimetsien luonnehtima niemi, jolla on edustavia merenrannan kasvillisuusvyöhykkeitä (*Ympäristöministeriö 2016*). Letonniemen Natura-alue on suojeltu kahtena luonnonsuojeluna (YSA113387, YSA117762), lisäksi edustan vesialue on luonnonsuojelua (YSA205695).

Akionlahden Natura-alue (FI1103200, SAC ja SPA, 260 ha) sijaitsee Oulunsalossa noin viisi 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 (*Ympäristöministeriö 2016*). Akionlahti on osa lintuvesiensuojeluohjelmaan kuuluvaa Liminganlahden alueen lintuvesien kokonaisuutta (LVO110237). Natura-alueesta suurin osa on toteutettu luonnonsuojeluna. Natura-alueella on yksi laajempi luonnonsuojelualue (YSA200169) sekä pienet Akion, Välitörmän ja Leppälahden luonnonsuojelualueet (YSA202432, YSA203411 ja YSA204925).



Kuva 15-1. Hankealueen ympäristössä sijaitsevat Natura 2000 -alueverkoston kohteet sekä luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet.

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

Lintujen muuton kannalta tärkeät Oulun seudun kerääntymisalueet kuuluvat Suomen kansainvälisesti tärkeisiin IBA-lintualueisiin. Aluerajaukseen kuuluvat muun muassa Kempeleenlahti ja Akionlahden edusta. Koko tehdasalueen edustan merialue, osia ranta-alueista sekä Oulujokisuisto sisältyvät Suomen kansallisesti tärkeisiin FINIBA-lintualueisiin. Pinta-alaltaan laaja FINIBA-alue (81 781 ha) on Suomen oloissa ainutlaatuinen rehevien matalien merenlahtien ja saariston sekä laajojen viljelyalueiden kokonaisuus, joka kerää suuria määriä muuttolintuja (*BirdLife 2018*).

15.3 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Hankkeen luontovaikutukset on arvioitu kokeneen biologin tekemänä asiantuntijatyönä, joka perustuu alueen luonnosta olemassa oleviin tietoihin. Vaikutusarviointissa on hyödynnetty muita hankkeesta laadittuja vaikutusarviointeja, erityisesti vesistövaikutusten arvioinnin tuloksia. Luontovaikutuksia arvioitaessa on huomioitu vaikutukset vesi- ja rantakasvillisuuteen, linnustoon ja muuhun eläimistöön, uhanalaisten ja huomioitavien lajien esiintymiin, Natura 2000 -alueisiin sekä luonnonsuojelualueisiin ja luonnon monimuotoisuuteen.

Luontovaikutusarviointissa on huomioitu hankkeen suorat ja epäsuorat vaikutuskanavat, ja toisaalta sekä hankkeen rakentamisen että toiminnan aikaiset vaikutukset.

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

Luontovaikutusarviointiin epävarmuustekijät liittyvät lähinnä vedenlaatu- ja virtausmalmalinnukseen liittyviin epävarmuuksiin, joihin sisältyvät mahdolliset muihin hankkeisiin liittyvät yhteisvaikutukset (luku 13.3.3).

Hankkeen vaikutusalueella sijaitsevien Natura-alueiden osalta on laadittu erillinen luonnonsuojelulain 65 §:n mukainen Natura-arviointi. Natura-arvioinnin tulokset on esitetty tiivistetysti luvussa 15.4.

15.4 Arvioinnin tulokset

15.4.1 VE0

Pääosa Oulun edustan merialueen ravinnekuormituksesta on peräisin Oulujoesta. Vaikka Stora Enson fosfori- ja typpipäästöt muodostavat vain pienen osan kokonaiskuormituksesta, ylläpitävät tehdasalueen päästöt osaltaan Oulun edustan lievää rehevöitymiskehitystä.

Vesistön rehevöityminen voi aiheuttaa perustuotannon ja vesikasvillisuuden runsastumista. Ranta-alueilla rehevöityminen voi kiihdyttää rantojen alimpien luontotyyppien umpeenkasvukehitystä. Umpeenkasvu ilmenee muun muassa ruovikon ja pensaiden lisääntymisenä. Umpeenkasvu on haitallisinta avoimina säilyneillä matalakasvuisilla merenrantaniittyillä, joilla kasvaa useita suojelullisesti huomioitavia kasvilajeja. Monet uhanalaiset lajit ovat heikkoja kilpailijoita, ja taantuvat kasvupaikkojen umpeenkasvun seurauksena. Monen päästölähteen, ja erityisesti Oulujoesta tulevan virtaaman yhteisvaikutuksesta tapahtuvan meriveden rehevöitymisen lisäksi Oulun edustan rantaniittyjen umpeenkasvua on edistänyt alueiden perinteisen laidunnuskäytön loppuminen.

Tehdasalueen nykyisistä ilmaan johdettavista päästöistä tai toiminnasta aiheutuvista melu- ja värinävaikutuksista ei arvioida aiheutuvan huomattavia luontovaikutuksia. Stora Enson tehdas sijoittuu alueelle, jolla on runsaasti muutakin teollista maankäyttöä.

15.4.2 VE1 Rakentamisen aikaiset muutokset

Tuotantosuunnan muutoshankkeesta ei aiheudu rakennusvaiheessa suoria vaikutuksia luontoon. Hankkeeseen liittyvä rakentaminen sijoittuu teollisuusalueelle, jolla ei ole jäljellä alkuperäistä luontoa.

Rakentamisesta aiheutuva melu on arvioitu luonteeltaan paikalliseksi, eikä hankkeen toteuttamisen ole arvioitu muuttavan merkittävästi alueen nykyistä melutilannetta. Myöskään rakentamisvaiheeseen ajoittuvalla värinällä ei arvioida olevan vaikutuksia tehtaan ympäristössä elävään linnustoon tai muuhun eläimistöön. Stora Enson tehdasalue sijoittuu alueelle, jolla on ollut pitkään monenlaista maankäyttöä. Tehtaan lähiseudulla on monia muitakin melua ja häiriötä aiheuttavia toimintoja, kuten Oulun satama ja liikennettä

Rakentamisvaiheessa ei kohdistu vaikutuksia vesistöön, eikä rakentamistöistä siten myöskään muodostu vesistövaikutusten seurauksena luontovaikutuksia.

15.4.3 VE1 Toiminnan aikaiset muutokset

Epäsuorista luontovaikutuksista merkittävimmät liittyvät hankkeesta aiheutuviin vesistövaikutuksiin. Hankkeen fosforikuormitus tulee olemaan samaa tasoa tai hieman pienempi nykytilanteeseen verrattuna. Mallinnuksen mukaan tyyppipitoisuudet puolestaan kasvaisivat hieman nykytasosta. Oulujokisuulla vaikutus tyyppipitoisuuteen olisi vähäistä ja merialueella ei havaittavalla tasolla. Orgaanisen happea kuluttavan aineksen määrä tulisi pienentymään nykytasosta ja kiintoaineen pitoisuuslisäykset olemaan samaa tasoa tai hieman nykytilannetta pienempiä.

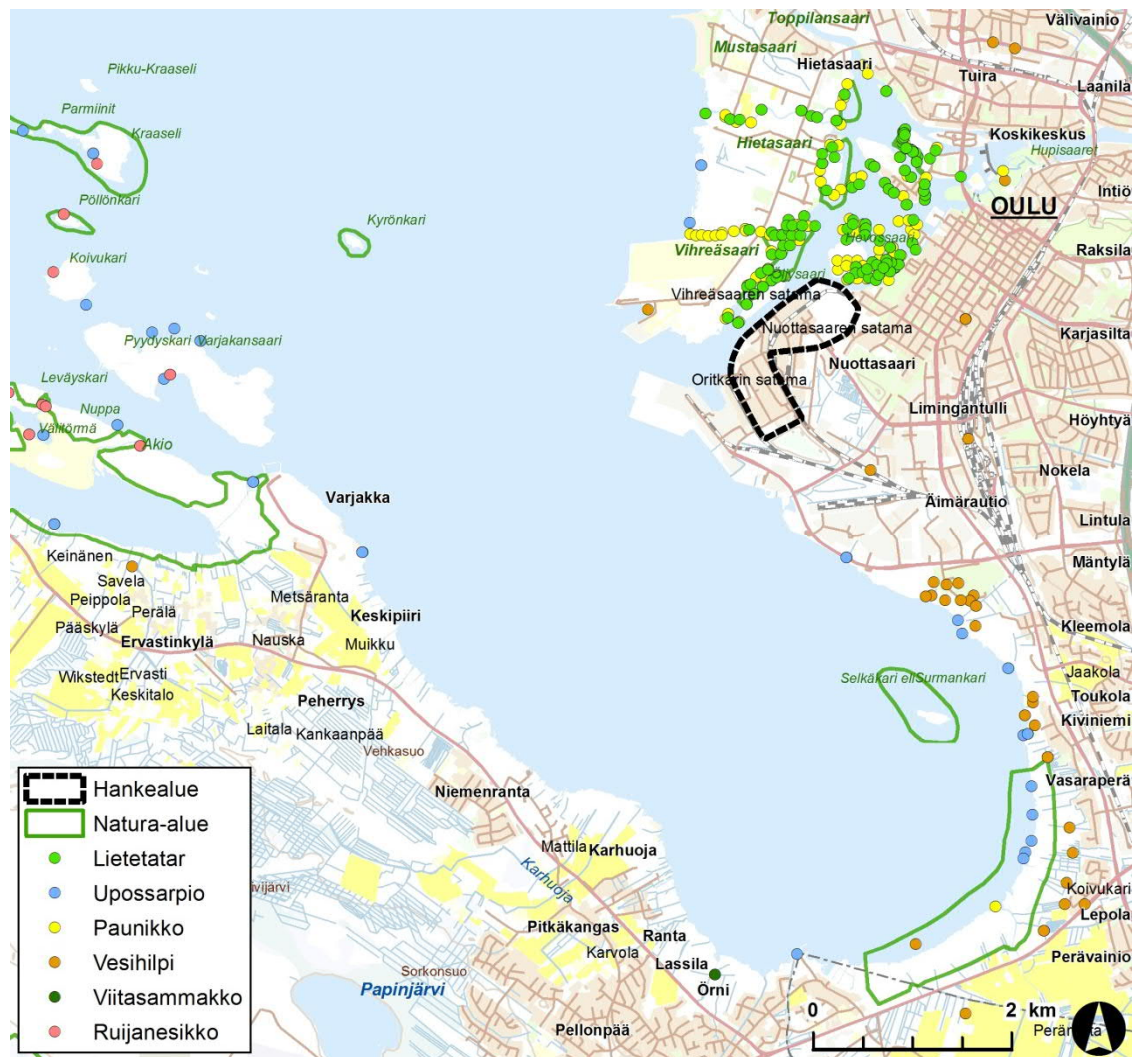
Kokonaisuutena hankkeen aiheuttamien kuormitusten on arvioitu aiheuttavan vähäisiä muutoksia purkualueen veden laadussa eikä ravinnevaikutusten arvioida vaikuttavan perustuotannon määrään. Jäähdytysvesien aiheuttaman lämpökuorman on arvioitu voivan lisätä perustuotantoa purkualueen välittömässä läheisyydessä. Nykytilaan verrattuna hankkeen vesistövaikutukset ovat kokonaisuudessaan niin vähäisiä, ettei niistä ole arvioitu aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia vesistön tilaan.

Uhanalaisten lajien säilyminen on pyrittävä varmistamaan maankäyttöä suunniteltaessa. Erityisesti suojeltavien kasvilajien säilymiselle tärkeää esiintymispaikkaa ei saa hävittää eikä heikentää (luonnonsuojelulaki § 47). Rauhoitettujen lajien (luonnonsuojelulaki § 42) sekä tiukasti suojeltujen luontodirektiivin liitteeseen IV (b) kuuluvien kasvilajien esiintymien hävittäminen ja heikentäminen on luvanvaraista.

Kuvassa 15-2 on esitetty hankealueen ympäristöstä dokumentoidut suojelullisesti huomioitavien kasvilajien esiintymäpaikat. Tehdasalueen edustalla, lähellä hankkeen vesistö päästöjen purkupaikkoja sijaitsee useita uhanalaisten lietetattaren (*Persicaria foliosa*) ja paunikon (*Crassula aquatica*) esiintymiä. Lietetatar on tiukasti suojeltu laji, joka kuuluu luontodirektiivin liitteen IV (b) lajeihin ja rauhoitettuihin lajeihin.

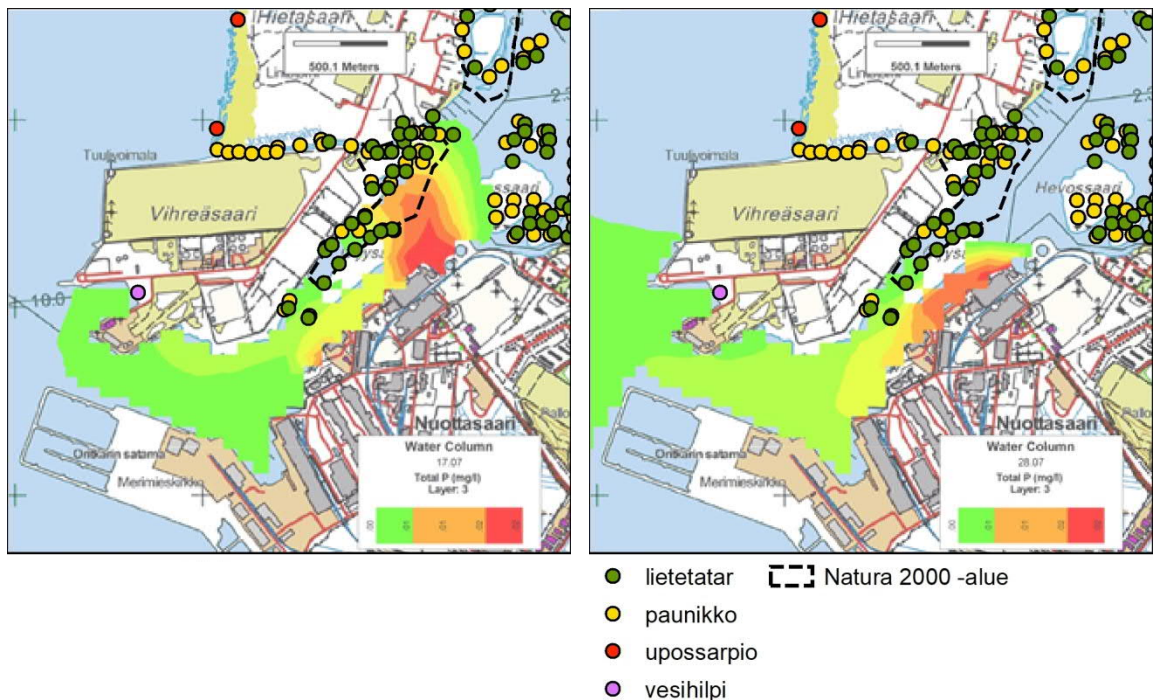
Lietetatar on hennohko yksivuotinen ruoho. Lajin esiintymisalueet ovat usein tulvaisia maatuviin järvien, jokien ja jokisuistojen liejurantoja ja rantavesiä. Laajimmat ja runsaimmat lietetataresiintymät sijaitsevat Perämeren rannikon jokisuistoissa, Oulujoen suistossa laji kasvaa runsaana. Lietetattaren suojelutaso on arvioitu luokkaan epäsuotuisa riittämätön, heikkenevä. Laji on taantunut vesien säännöstelyn sekä rehevöitymisen ja laidunnuksen vähentymisen myötä tapahtuneen rantojen umpeenkasvun vuoksi. Lietetattaren menestymiselle ovat tärkeitä tulvat ja niiden tuoman lietteen kertyminen rantavesiin. Lisäksi tärkeitä ovat laidunnuksen ja jääeroosion aiheuttamat häiriövaikutukset, jotka pitävät kilpailevan kasvillisuuden poissa kasvupaikoilta. Rantarakentami-

nen ja ruoppaus uhkaavat lietetatarta, vaikka pienimuotoisesta rannan kaivamisesta voi olla hyötyäkin uuden kasvualustan paljastumisen vuoksi (Nieminen & Ahola 2017 ja Suomen ympäristökeskus 2014a). Myös paunikko on taantunut kasvupaikkojen umpeenkasvun seurauksena.



Kuva 15-2. Suojelullisesti huomioitavien lajien havaintopaikat (Tiedot: Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 13.11.2017).

Tuotantos suunnan muutoshankkeen myötä käsiteltyjen jätevesien purkualueen vedenlaadussa tapahtuu vain hyvin vähäisiä muutoksia. Fosforipitoisuus hivenen pienenee, typpipitoisuus taas vähän kasvaa. Tehtaan vaikutusalue ulottuu jo nykyisessä tilanteessa lähimmille lietetattaren ja paunikon tunnetuille kasvupaikoille saakka. Vaikka Oulujoen suistossa virtaus suuntautuu käsiteltyjen jätevesien purkupaikalla valtaosin meren suuntaan, esiintyy mallinnusten mukaan harvoin tilanne, jossa käsiteltyjen jätevesien vaikutukset leviävät hieman myös vastavirtaan päin. Tällainen tilanne voi syntyä kun Oulujoen virtaama on pieni ja samanaikaisesti tuulen suunta on sopiva ja meriveden korkeus nousee. Tällainen tilanne on kestoltaan yleensä alle vuorokauden ja vaikutukset rajoittuvat suppealle alueelle. Normaalissa virtaamatilanteessa vaikutusalue ulottuu mallinnusten mukaan vain Öljysaaren lounaispuolen kasviesiintymille. Edellä kuvattu poikkeustilanne ja normaali virtaamatilanne sekä Oulujoen suiston Natura-alueen raja ja purkualueen lähiympäristöstä havaitut suojelullisesti huomioitavien kasvilajien esiintymät on esitetty kuvassa 15-3.

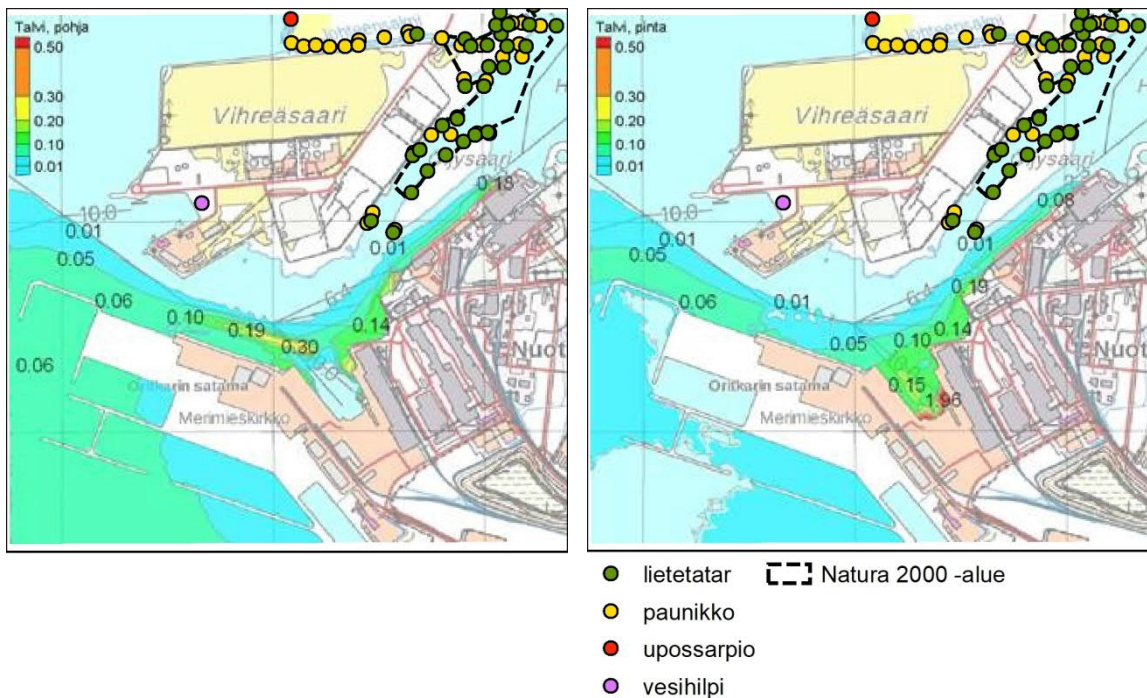


Kuva 15-3. Suojelullisesti huomioitavien kasvilajien esiintymät, Natura-aluearajaus sekä laskennallinen hetkellinen fosforin pitoisuuksien nousu 17.7. (vasen kuva), virtauksen ollessa hetkellisesti ”vastavirtaan päin”, sekä 28.7. (oikea kuva) normaalissa virtaamatilanteessa purkualueella ja sataman luona pintavedessä. Yli 20 µg/l pitoisuudet punaisella.

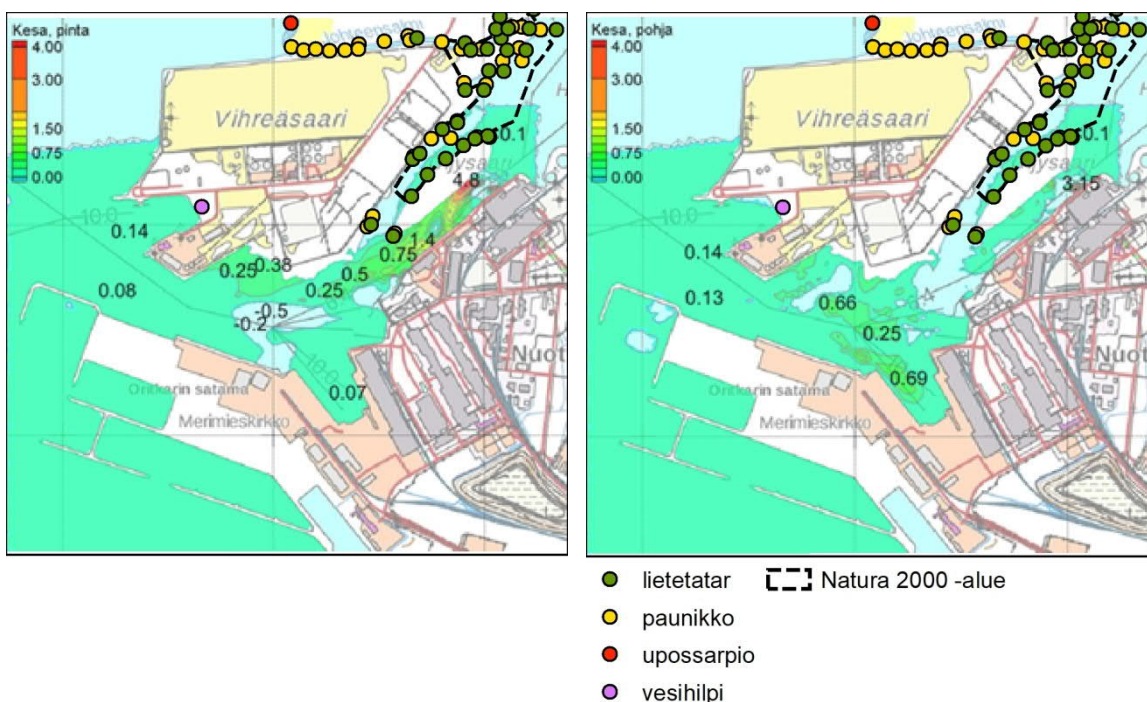
Jäähdytysvesien leviäminen, Oulujoen suiston Natura-alueen rajaus ja purkualueen lähiympäristöstä havaitut suojelullisesti huomioitavat lajiesiintymät on esitetty kuvissa 15-4 ja 15-5. Jäähdytysvesien lämpökuorman aiheuttamat lämpötilannousut keskittyvät sekä talvi- että kesätilanteessa purkualueen läheisyyteen, missä lämpökuorma voi hidastaa jään paksuuntumista ja pidentää kasvukautta. Oulujokisuulla lämpökuormituksen vaikutukset ovat jo vähäisiä, eivätkä vaikutukset ulotu Oulun edustalle saakka.

Lievän veden lämpötilan nousun on mallinnettu ulottuvan kesätilanteessa Öljysaaren rantavesien lietetataresiintymille saakka. Talviaikaiset vaikutukset eivät ulotu esiintymille saakka.

Valtaosa lietetattaren kasvupaikoista Oulujoen suistossa ja läheisissä salmissa sijaitsee Oulujoen virtaaman vaikutuspiirissä. Stora Enson tehtaan tuotantosunnan muutoshanke (VE1) ei muuta Oulujoen virtaamaa ja jokivirtaaman mukana tulevan, lietetattarelle merkittävän lietteen kertymistä suistoalueelle. Lietetatar esiintyy Oulujoen suistossa huomattavan runsaana. Vaikka ravinnekuormitus ja jäähdytysvesien lämpökuorma voivat aiheuttaa vähäisiä muutoksia lähimpänä purkualuetta sijaitsevilla kasvupaikoilla, arvioidaan lietetattaren ja paunikon esiintymispaikkojen säilyvän Oulujoen virtaaman vahvan vaikutuksen ansiosta lajeille suotuisina ja avoimina. Koska jäähdytysvesien lämpövaikutukset eivät ulotu lietetataresiintymille saakka talviaikaan, ei myöskään lajille tärkeän jääeroosion arvioida heikentyvän.



Kuva 15-4. Suojelullisesti huomioitavien kasvilajien esiintymät, Natura-aluearajaus sekä lämpötilamuutoksen (°C, VE1-VE0) alueellinen jakauma laskennan lopussa talvitilanteessa pinta- (vas.) ja pohjakerroksessa (oik.).



Kuva 15-5. Suojelullisesti huomioitavien kasvilajien esiintymät, Natura-aluearajaus sekä lämpötilamuutoksen (°C, VE1-VE0) alueellinen jakauma laskennan lopussa kesätilanteessa pinta- (vas.) ja pohjakerroksessa (oik.).

Kempeleenlahden puolella rantavesissä kasvaa suojelullisesti huomioitavista kasvilajeista upossarpiota (*Alisma wahlenbergii*) ja vesihilpeä (*Catabrosa aquatica*). Vesihilvellä on havaittu esiintymä myös Vihreäsaaren edustalla. Tiukasti suojeltu upossarpio kuuluu luontodirektiivin liitelajeihin ja on luontodirektiivin ensisijaisesti suojeltava laji. Lisäksi upossarpio on rauhoitettu ja erityisesti suojeltava laji. Vesihilpi on luokiteltu silmälläpidettäväksi lajiksi.

Upossarpio on matalan murtoveden uposkasvi, joka kasvaa suojaisten rantojen ja rantalampien pehmeällä siltti-, savi- tai hiekkapohjalla. Maankohoamisrannikon esiintymispaikat ovat luonnostaan lyhytikäisiä, myös uusia kasvupaikkoja syntyy periaatteessa jatkuvasti. Itämeren alueelle kotoperäisen lajin pääesiintymisalue on Perämeren itäranta Kalajoelta Tornioon. Upossarpion suojelutaso on arvioitu luokkaan epäsuotuisa riittämätön, paraneva. Upossarpiota uhkaavat vesien rehevöitymisen myötä lisääntyvä ruovikoituminen, merenpohjan liettyminen, rantarakentaminen ja vesiväylien perkaaminen (*Suomen ympäristökeskus 2014b*). Vesihilpi on matalan rantaveden ja kosteiden ranta-alueiden heinälaji, jonka kasvupaikkoja uhkaa umpeenkasvu.

Vesistömallinnustulosten perusteella toiminnan muutoshankkeesta ei aiheudu Kempeleenlahdella sijaitseville upossarpion esiintymisalueille rehevöitymisvaikutuksia, jotka erottuisivat tehtaan nykyisen toiminnan aiheuttamista vaikutuksista. Upossarpion kasvupaikkojen ei näin ollen arvioida muuttuvan hankkeen seurauksena. Vesihilvellä on yksi esiintymä Vihreäsaaren edustalla, muut esiintymät sijaitsevat selvästi kauempana. Muiden suojelullisesti huomioitavien tai silmälläpidettävien kasvilajien esiintymät sijaitsevat huomattavan etäällä hankealueesta, eikä hankkeesta arvioida kohdistuvan niille vaikutuksia.

Rehevöitymisen aiheuttamalle umpeenkasvulle erityisen herkkä luontotyyppi on perinteisen maankäytön loputtua taantuneet matalakasvuiset merenrantaniityt. Merenrantaniittyjen luontotyyppi on useiden tehdasalueen ympäristön Natura-alueiden suojeluperusteena. Vesistömallinnustulosten perusteella toiminnan muutoshankkeesta ei aiheudu näille alueille rehevöitymisvaikutuksia, jotka erottuisivat tehtaan nykyisen toiminnan aiheuttamista vaikutuksista.

Ilmapäästöjen leviämismallinnuksen tulosten perusteella ilman rikkidioksidipitoisuudet tehtaan lähiympäristössä eivät kasva nykytasosta hankkeen myötä. Rikkidioksidin vuosipitoisuudet ovat kaukana kasvillisuuden suojelemiseksi asetetusta vuosirajasta. Myöskään lähiympäristön typenoksidipitoisuudet eivät kasva nykytilanteeseen verrattuna. Hankkeen pölyvaikutukset liittyvät lähinnä liikenteeseen. Pölyämisestä ei arvioida aiheutuvan huomioitavia luontovaikutuksia.

Hankkeesta ei aiheudu huomioitavia suoria tai välillisiä vaikutuksia linnustolle tai muulle eläimistölle. Toiminnasta aiheutuva melu on arvioitu luonteeltaan paikalliseksi, eikä hankkeen toteuttamisen ole arvioitu muuttavan merkittävästi alueen nykyistä melutilannetta.

Tehtaan purkuvesien kiintoainepitoisuuden ei arvioida käytännössä muuttuvan nykyisestä. Purkuveden kiintoainepitoisuudet ovat sillä tasolla, etteivät ne aiheuta vesistössä luontaisesta poikkeavaa sameuden lisääntymistä, joka voisi vaikeuttaa sukeltamalla ravintonsa hankkivien lintujen ravinnonhankintaa. Avoimet ranta-alueet ovat merkittäviä myös muutamien lintulajien elinympäristöinä; tuotantos suunnan muutoshankkeesta ei ole arvioitu aiheutuvan nykyisestä kehityksestä eroavia umpeenkasvuvaikutuksia näille elinympäristöille. Hankkeen ei arvioida heikentävän myöskään tiukasti suojellun viitasammakon elinympäristöjä Kempeleenlahden pohjukassa.

Merkittäviä luontovaikutuksia voisi aiheutua lähinnä epätodennäköisessä onnettomuustai häiriötilanteessa, jonka seurauksena toiminnasta aiheutuisi ennalta arvaamattomia päästöjä vesistöön, maaperään ja/tai ilmaan. Riskitilanteiden osalta on keskeistä haittojen ennaltaehkäisy ja lieventäminen. Tehtaan toiminta on luvanvaraista ja siinä noudatetaan lainsäädäntöä ja turvallisuusvaatimuksia. Hankevaihtoehtoon VE1 ei liity erityi-

siä riskitekijöitä, jotka poikkeaisivat oleellisesti nykyiseen toimintaan liittyvistä riskeistä ja niiden vaikutuksista.

Hankkeesta ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia alueen luonnon monimuotoisuuteen.

Vaikutukset Natura 2000 -alueille

Hankkeen vaikutukset Natura 2000 -alueisiin ja niiden suojelun perusteena oleviin luontotyyppeihin ja lajeihin on arvioitu erillisessä luonnonsuojelulain 65 §:n mukaisessa vaikutusarvioinnissa, joka on esitetty tämän YVA-selostuksen liitteenä 2.

Hankkeen ympäristössä sijaitsevista Natura-alueista vain Oulujoen suisto (F11103004, SAC) sijaitsee alueella, jolle hankkeesta kohdistuu mallinnusten perusteella huomioitava vesistövaikutuksia. Hankkeen käsiteltävien jätevesien purkupaikka sijaitsee noin 200 metrin etäisyydellä neljästä osa-alueesta muodostuneen Natura-alueen lähimmästä osa-alueesta (Vihreäsaaren ranta).

Oulujoen suiston Natura-alue sijaitsee kokonaisuudessaan Oulujoen virtaaman vaikutuspiirissä. Vesistömallinnuksen perusteella hankkeen purkuvesien rehevöittävät vaikutukset voivat levitä harvakseltaan ja lyhytaikaisesti vastavirtaan Natura-alueen eteläosiin, missä sijaitsee Natura-alueen suojeluperusteena olevan lietetattaren esiintymiä. Huomattavaa on, ettei vesien rehevöittävä vaikutus käytännössä muutu nykyisestä hankkeen seurauksena. Myös hankkeen jäähdytysvesien lämpökuorma voi vaikuttaa vähäisesti muutamiin lietetataresiintymiin. Oulujoen vahvan virtaaman vaikutusten ansiosta hankkeesta ei kuitenkaan arvioida aiheutuvan merkittävästi heikentäviä vaikutuksia lietetattarelle tai Natura-alueen suojeluperusteina esitetyille luontotyypeille. Meluvaikutusten arvioinnin (luku 11) perusteella hankkeesta aiheutuu huomioitavaa melua Oulujoen suistoon, mutta Natura-alueen suojeluperusteisiin ei kuulu eläinlajeja.

Hankkeesta ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia muille, huomattavasti kauempana tehdasalueesta ja vesipäästöjen purkualueesta sijaitseville Natura-alueille.

Muut luonnonsuojelualueet

Muut luonnonsuojelualueet sijoittuvat pääosin Natura-alueiden rajauksille, joiden osalta vaikutukset on arvioitu Natura-arvioinnissa. Kempeleenlahden pohjukassa Kallenrannan alueella sijaitsee Natura-alerajauksiin kuulumaton, luonnonsuojelulain luontotyyppinä rajattu merenrantaniitty. Vesistömallinnustulosten perusteella noin 6 km purkualueelta sijaitsevalle rantaniitylle ei arvioida kohdistuvan hankkeeseen liittyvää rehevöitymistä, joka lisäisi nykyisestään avoimella ranta-alueella tapahtuvaa umpeenkasvukehitystä.

Meluvaikutusten arvioinnin (luku 11) perusteella hankkeesta aiheutuu huomioitavaa melua Oulujoen suiston Natura 2000 -alueelle. Muut Natura-alueet sekä varsinaiset luonnonsuojelualueet sijaitsevat selvästi kauempana tehdasalueesta, eikä valtioneuvoston luonnonsuojelualueille asettama melun ohjearvo (45 dB klo 7–22, 40 dB klo 22–7; Valtioneuvoston päätös 993/1992) ylity näillä kohteilla. Oulujoen suiston Natura-alueen osalta on huomioitava, ettei ohjearvoa sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä. Lisäksi ohjearvon ei tarvitse alittaa koko luonnonsuojelualueella.

Hankkeeseen liittyvien, ilmaan johdettavien päästöjen vaikutukset (luku 8) on arvioitu kokonaisuutena vähäisiksi eikä niistä aiheudu luonnonsuojelualueille huomioon otettavia vaikutuksia.

15.4.4 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Hankkeen luontovaikutusten kannalta merkittävin vaikutus aiheutuu jätevesikuormituksen rehevöittävästä vaikutuksesta, minkä ei arvioida hankkeen seurauksena käytännössä muuttuvan. Jätevesien puhdistamisen tehostaminen ja/tai kuormituksen vähen-

täminen muulla tavoin vähentäisivät luontovaikutuksia nykyisestä. Jäähdytysvesikuorman vähäisestä lisääntymisestä on arvioitu aiheutuvan vähäisiä vaikutuksia lähimmille lietetatarille ja Natura-luontotyyppille, joihin voitaisiin vaikuttaa jäähdytysjärjestelyjen muunlaisella toteutuksella.

16 VAIKUTUKSET MAA- JA KALLIOPERÄÄN SEKÄ POHJAVESIIN

16.1 Yhteenveto

Nykytila

- Alueen maaperä on sijaintinsa ja teollisen historian johdosta moninainen. Luonnontilainen maaperä on pääosin hiekkaa (siHk, HHk, Hk) ja silttiä (myös sulfidipitoisia) sekä syvemmällä myös moreenia.
- Pääosalla alueesta tavataan pintakerroksena täyttömaita ja/tai rakennekerroksia.
- Pilaantuneisuustutkimusten perusteella muutoskohteiden ja tulevien uusien rakenteiden alueiden maaperässä ei ole merkittävää tai laaja-alaista pilaantuneisuutta (paikon lähinnä kromia). Pohjavedessä on havaittu paikoin lievästi kohonneita haitta-aineiden pitoisuuksia. Havaituista yhdisteistä ei aiheudu terveys- eikä ympäristöriskiä nykyisessä maankäytössä.

Vaikutukset

- Hankealueella tehtävät muutostyöt sijaitsevat kokonaisuudessaan tehdasalueella, eikä alueella sijaitse arvokkaita geologisia kohteita, pohjavesialueita eikä myöskään talousvesikaivoja.
- Rakennustöiden aikaiset vaikutukset kohdistuvat lähinnä maaperään, joita ovat lähinnä maankaivutyöt sekä uudisrakenteiden alta poistettavien kaivumassojen läjitys. Maaperän mahdollinen / todettu haitta-aineiden pitoisuus huomioidaan kaikessa tulevassa rakentamisessa. Kohdekohtaiset tarkentavat pilaantuneisuustutkimukset toteutetaan hankkeen myöhemmissä vaiheissa. Tutkimuksin pilaantuneiksi todetut maa-ainekset poistetaan rakentamisaalueilta viranomaisen vaatimassa laajuudessa (Pima-ilmoitusmenettely).
- Toiminta-aikana normaalitoiminnasta ei aiheudu vaikutuksia maaperään eikä pohjaveteen.

	Nollavaihtoehto (VE0)	Vaihtoehto 1 (VE1)
Vaikutusten merkittävyys	Suuri + + +	Suuri + + +
	Kohtalainen + +	Kohtalainen + +
	Vähäinen +	Vähäinen +
	Ei muutosta nykyiseen	Ei muutosta nykyiseen
	Vähäinen -	Vähäinen -
	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -
	Suuri - - -	Suuri - - -

16.2 Nykytila

16.2.1 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 syvyys-

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

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.

Paperitehdas sijaitsee muusta tehdasalueesta poiketen pääosin vanhan luonnontilaisen rantaviivan ulkopuolella. Alueelle rakennettujen tie- ja maapenkereiden 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.

Tehdasalueella tai sen läheisyydessä ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita kohteita kuten muinaisranta, arvokkaita kallioalueita tai tuuli-, ranta- tai moreenikerrostumia.

Maaperän laatu

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

Pöyry Finland Oy on laatinut Oulun tehtaan tehdasalueen maaperän ja pohjaveden tilaa koskevan perustilaselvityksen vuonna 2014. Tehtyyn perustilaselvitykseen sisältyvät mm. maastotutkimukset (kairaukset), näytteiden keruu, laboratoriotutkimukset ja riskitarkastelu. Maastotutkimukset pyrittiin kohdistamaan niille tehtaan alueille, joissa toiminnasta on voinut aiheutua pilaantuneisuutta. (*Pöyry Finland Oy 2014b*)

Perustilaselvityksen mukaan alueen maaperässä orgaanisten haitta-aineiden pitoisuudet olivat pääosin alhaiset. Vain mäntyöljykeittämön luoteispuolella sijainneessa pisteessä havaittiin kohonneita pitoisuuksia öljyhiilivetyjä, jotka ylittävät valtioneuvoston asetuksessa 214/2007 (ns. PIMA-asetuksessa) määritetyt alemmat ohjearvot.

Metalleista kromin pitoisuus oli korkea valkaisuon eteläkulmauksessa sijainneen pisteen pintakerroksessa, ylittäen selvästi valtioneuvoston asetuksessa 214/2007 annetun ylempään ohjearvotason. Kohonnut kromipitoisuus johtuu todennäköisesti alueelle tuodusta yleisesti maarakentamisessa käytetystä ferrokromikuonasta. Samassa pisteessä havaittiin kuonaa 0,1–1,2 m syvyydellä. Paikoin havaittiin myös koholla olevia elohopean, sinkin, antimonin, arseenin ja kadmiumin pitoisuuksia.

Kromin osalta pilaantuneisuus rajoittui yhteen pisteeseen, noin 3 m syvyyteen asfaltin alle. Pintamaasta se ei voi levitä laajemmalle tuuli- tai pintavesieroosion mukana. Kromi ei ole haihtuva, joten se ei kulkeudu ulkoilmaan. Myös kromin liukoisuus ja sen kulkeutuminen pohjaveden mukana laajemmalle on melko vähäistä. Pääsääntöisesti kromi pelkistyy ympäristöolosuhteissa kolmenarvoiseksi, niukkaliukoiseksi kromiksi, eikä leviä laajalle vajoveden kuljettamien maahiukkasten mukana tai liukoisina suoloina ja pohjaveden kuljettamana. Kromin ei arvioida kulkeutuvan kohteessa pintaveteen.

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. Ottaen huomioon alueen toiminnan luonne ja pohjavesiolosuhteet sekä havaitut pitoisuudet ja niiden sijainti ei alueella ole maaperän kunnostustoimenpidetarpeita.

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 liittyen on tehty rakennettavuus- ja pilaantuneisuustutkimus (*Geobotnia Oy 2018a*).

Öljynnerotäysaltaasta selvitettiin lietteen haitta-ainepitoisuuksia. Öljyhiilivetyjen pitoisuudet ylittivät alemman ohjearvon hiiliketjuvälillä C₁₀-C₂₁ (keskitisleet) ja ylemmän ohjearvon hiiliketjuvälillä C₂₂-C₄₀ (raskaat jakeet) (*Pöyry Finland Oy 2015b*). Varastohallin alueella havaittiin lievästi kohonnut raskaiden öljyhiilivetyjen pitoisuus, alempi ohjearvotaso ylittyi lievästi. Metallipitoisuudet olivat alle kynnsarvotasojen (*Pöyry Finland Oy 2016c*). Kaatopaikan läheisellä pysäköintialueella maaperässä havaittiin osin kohonneita elohopeapitoisuuksia, joissa ylempi ohjearvotaso ylittyi (*Pöyry Finland Oy 2018d*). Nuottasaaren tehdasalueella on muuallakin maaperässä tiedossa kohonneita elohopeapitoisuuksia johtuen todennäköisemmin tehdasalueen kemianteollisuuden aikaisemmasta elohopeamenetelmällä tapahtuneesta kloorin valmistuksesta.

Geobotnia Oy:n tutkimuksessa havaittiin jätevesiselkeyttimen pohjoispuolella tulevan bioreaktorin kohdalla ja kemiallisen vesilaitoksen luoteispuolella ylemmän ohjearvon ylittävät kromipitoisuudet. Elohopean pitoisuus ylitti jätevesiselkeyttimen pohjoispuolella alemman ohjearvon, mutta alitti ylemmän ohjearvon. Osassa tutkimuspisteitä havaittiin pieniä merkkejä öljyhiilivedyistä, mutta pitoisuudet alittivat selvästi alemman ohjearvon. Myös kaikista näytteistä mitatut haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) ja polysyklisten aromaattisten hiilivetyjen (PAH) pitoisuudet alittivat alemman ohjearvon. Muutamassa näytteessä lisäksi havaittiin pieniä määriä PCB-yhdisteitä, mutta pitoisuudet alittivat selvästi alemman ohjearvon (*Geobotnia Oy 2018a*).

16.2.2 Pohjavedet

Tehdas ei sijaitse pohjavesialueella, eikä sen läheisyydessä ole pohjavedenottamoita, talousvesikaivoja tai lähteitä. Lähin vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue sijaitsee tehdasalueen eteläpuolella noin 5 km etäisyydellä (Kempeleenharju 11244001). Tehdasalueella pohjaveden virtaus suuntautuu länteen kohti Oulujoen suistoa ja merta.

Vuonna 2014 toteutetun maaperän ja pohjaveden perustilaselvityksen yhteydessä asennettiin kaikkiin kairauspisteisiin pohjavesiputki (16 kpl) vesipinnan korkeuden määrittämistä ja vesinäytteenottoa varten. Vuonna 2014 tehdyssä tutkimuksessa pohjavesi oli mittausajankohtana (30.5.2014) 1,22...3,40 m syvyydellä maanpinnasta eli tasolla -0,14...+2,18 m (N2000). Geobotnia Oy:n (2018a) selvityksessä pohjavedenpinta oli mittausajankohtana (25.5.2018 ja 4.6.2018) tasovälillä +0,8...+1,79 (1,5...2,5 metrin syvyydessä maanpinnasta).

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

Pohjavesinäytteissä keskitisleiden pitoisuudet olivat alle analyysitarkkuusrajan lukuun ottamatta yhtä, keittämön itäpuolella sijainnutta pistettä. Pisteiden pitoisuus koostui kuitenkin yksittäisistä liuotainaineista (mm. 4- isopropyylitolueeni), eikä mineraaliöljypohjaisista hiilivedyistä, joten todennäköisesti kyseessä olivat mäntyöljypohjaiset yhdisteet. Raskaiden jakeiden pitoisuudet olivat kaikki alle analyysitarkkuusrajan. Haihtuvien or-

gaanisten yhdisteiden (VOC) pitoisuudet olivat pääosin alle analyysitarkkuusrajojen. Ainostaan 4-isopropyylitolueenin pitoisuus (1 700 µg/l) oli koholla yhdessä pisteessä ja muutamissa muissa pisteissä havaittiin pieniä pitoisuuksia.

Pohjaveden metallipitoisuudet olivat pääosin pieniä, mutta osassa pisteitä havaittiin kohonneita pitoisuuksia. Valkaisimon eteläkulmauksessa sijainneessa pisteessä kromin pitoisuus (755 µg/l) oli selvimmin koholla. Fysikaalis-kemiallisten parametrien arvot olivat koholla useissa pisteissä, esimerkiksi kahdessa pisteessä sähkönjohtavuus, fosfori- sekä ammoniumtyyppipitoisuus olivat koholla.

Pohjavedessä havaituille yhdisteille altistuminen ei ole mahdollista, sillä alue ei ole pohjavesialuetta eikä alueen vettä hyödynnetä talousvetenä. Ottaen huomioon alueen toiminnan luonne ja pohjavesiolosuhteet sekä havaitut pitoisuudet ja niiden sijainti, ei alueella ole pohjaveden kunnostustoimenpidetarpeita (*Pöyry Finland Oy 2014b*).

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

16.3 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

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

16.4 Arvioinnin tulokset

16.4.1 VE0

Toiminnan jatkaminen nykyisellään ei vaikuta alueen maaperään eikä pohjaveteen normaali toiminnan osalta. Maaperän pilaantuminen on kuitenkin mahdollista poikkeustilanteisiin ja onnettomuuksiin liittyen (kappale 18), mikä näkyy myös alueen nykyisessä maaperässä paikoitellen havaittuina haitta-ainepitoisuuksina.

16.4.2 VE1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Hankealueella tehtävät muutostyöt sijaitsevat kokonaisuudessaan tehdasalueella, eikä alueella sijaitse arvokkaita kallioalueita, arvokkaita moreenimuodostumia tai tuulikerrostumia, pohjavesialueita eikä myöskään talousvesikaivoja. Rakennustöiden aikaiset vaikutukset kohdistuvat lähinnä maaperään, joita ovat lähinnä maankaivutyöt sekä uudisrakenteiden alta poistettavien kaivumassojen läjitys.

Olemassa olevan aineiston perusteella muutoskohteiden ja tulevien uusien rakenteiden alueiden maaperässä ei ole merkittävää tai laaja-alaista pilaantuneisuutta. Tutkimuksissa on havaittu lähinnä kohonneita kromipitoisuuksia muutamissa pisteissä (ylempi ohjearvotaso ylittyy). Tutkimuspisteverkko on kuitenkin ollut harva eikä kaikilta osin ole myöskään tutkimustietoa, joten maaperän mahdollinen / todettu haitta-aineiden pitoisuus tulee huomioida kaikessa alueen rakentamisessa. Maaperän nykytila tullaakin aina selvittämään kohdekohtaisesti hankkeen myöhemmissä suunnittelu- ja rakentamisvaiheissa. Pilaantuneet (ylemmän ohjearvon ylittävät haitta-ainepitoiset) maa-ainekset tullaan poistamaan rakentamisalueilta viranomaisen hyväksymällä tavalla ja laajuudessa (Pima-ilmoitusmenettely).

16.4.3 VE1 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Laitoksen toiminnan aikana ei muodostu suoria vaikutuksia maaperään tai pohjaveteen. Laajan kemikaali- tai öljysäiliön vuodon seurauksena, kaikkien varotoimenpiteiden pettäessä, on mahdollista, että tehdasalueen ja sen lähiympäristön maaperään ja pohjaveteen kohdistuisi pilaantumisriski. Tällaisessa tilanteessa kemikaalin tai polttoaineen pitäisi päästä kyseisen aineen suoja-altaan läpi tai yli laitoksen asfaltoidun piha-alueelle, josta aine pääsisi valumaan asfaltin reunoille ja imeytymään maaperään ja edelleen pohjaveteen. Näin laajan kemikaali- tai polttoainevuodon mahdollisuus on käytännössä erittäin pieni.

Kemikaalien purkupaikoilta tulevat hulevedet pidetään altaiden, kaatojen ja kynnysten avulla erillään puhtaista hulevesistä ja johdetaan jätevedenpuhdistamolle. Mahdollisten likaantuneiden hulevesien kulkeutuminen tehdasalueen ulkopuolelle ja imeytyminen maaperään ja lopulta pohjaveteen, on erittäin epätodennäköistä eikä tämän arvioida aiheuttavat pohjaveden pilaantumisriskiä.

Riittäväillä suojatoimenpiteillä haitallisia maa- ja kallioperä- tai pohjavesivaikutuksia ei arvioida muodostuvan laitoksen toiminnan aikana. Maaperä- ja pohjavesitutkimusten sekä perustilaselvityksen tulosten perusteella alueella ei ole maaperän tai pohjaveden kunnostustoimenpidetarpeita.

16.4.4 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Työmaa-alueella huolehditaan, että alueella on riittävä öljyntorjuntavälineistö ja henkilökunnalla riittävä koulutus käyttämään välineistöä tarpeen vaatiessa. Lisäksi työkoneiden kunnossapitoon kiinnitetään huomiota ja työkoneiden säilytysalueet tarkistetaan jokaisen työvuoron alkaessa, mahdollisten öljyvuojojen havaitsemiseksi.

Kemikaalit varastoidaan suoja-altaisiin sijoitetuissa säiliöissä. Kaikki suoja-altaat on mitoitettu lainsäädännön mukaan riittäviksi. Henkilökunta koulutetaan toimimaan onnettomuustilanteissa ja riittävä torjuntavälineistö pidetään saatavilla. Viemärit on varustettu sulkuventtiilein. Piha-alueella on vesitiivis asfaltti. Asfaltin vuodot torjutaan imeytysaineella. Mikäli vuoto pääsisi pinnoittamattomalle alueella ja maaperään, puhdistettaisiin kyseinen alue poistamalla pilaantunut maa-aines.

Jätevesialtaat ovat vesitiiviitä, eikä niistä aiheudu vuotoja maaperään.

17 VAIKUTUKSET LUONNONVAROJEN KÄYTTÖÖN

17.1 Yhteenveto

Nykytila

- Tärkeimmät luonnonvarahyödykkeet tehtaalla ovat raakapuu sekä pyöreänä puuna että hakkeena, raakavesi, kalkkikivi sekä energiaturve.
- Raakapuuta käytetään nykyään noin 1,7 miljoonaa kuutiometriä vuodessa. Puu on suureksi osaksi kotimaista ja hankintasäde on keskimäärin 200 kilometriä tehtaalta.

Vaikutukset

- Hankkeessa (VE1) tehtaan raaka-aineen tarve kasvaa huomattavasti. Raakapuuta käytetään 65 % enemmän, mikä tarkoittaa noin 1,1 miljoonan kuutiometrin lisäystä raakapuun määrässä vuodessa.
- Suomen metsien hakkuupotentiaalin arvioidaan olevan riittävä hankkeen kannalta, myös muut metsäteollisuushankkeet huomioon ottaen.
- Hanke lisää tehtaalla myös ulkoisen biopolttoaineen tarvetta, kuten sahalakkeen määrää.
- Polttoaineena käytettävän energiaturpeen määrä pysyy nykyisellään tai pienenee. Turpeen käyttö riippuu kulloinkin vallitsevasta markkinatilanteesta ja saatavuudesta. Turvepolttoainetta on alueella saatavilla myös jatkossa.
- Oulujoesta otettavan raakaveden tarve tehtaalla kasvaa.
- Vaihtoehdossa VE0 ei tapahdu lähiaikoina muutoksia nykyiseen luonnonvarojen käyttöön.

	Nollavaihtoehto (VE0)	Vaihtoehto 1 (VE1)
Vaikutusten merkittävyys	Suuri + + +	Suuri + + +
	Kohtalainen + +	Kohtalainen + +
	Vähäinen +	Vähäinen +
	Ei muutosta nykyiseen	Ei muutosta nykyiseen
	Vähäinen -	Vähäinen -
	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -
	Suuri - - -	Suuri - - -

17.2 Nykytila

Tehtaalla käytettävät raaka-aineet, polttoaineet ja kemikaalit on esitetty luvussa 3. Tärkein käytettävä luonnonvara on raakapuu, jota Oulun tehdas käyttää nykyään vuosittain noin 1,7 miljoonaa kuutiota, sekä hake, jota toimitetaan seudun sahoilta. Raakavettä otetaan Oulujoesta noin 90 miljoonaa kuutiota vuodessa ja sitä käytetään sekä prosessivetenä että jäähdytysvetenä. Kalkkikiveä käytetään paperin päällystyksessä. Kotimainen energiaturve on käyttömäärältään merkittävä polttoaine.

17.3 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan raaka-aineen hankinnan vaikutuksia luonnonvarojen käyttöön ja hankinnan kestävyyttä asiantuntija-arvioina. Arvion lähtökohdiana on voimassaolevien ja parhaiden käytäntöjen mukaisten suositusten noudattaminen. Arvioinnissa tarkastellaan puuraaka-aineen riittävyyttä tehtaan todennäköisellä hankinta-alueella. Arvioinnissa on hyödynnetty muun muassa Luonnonvarakeskuksen (LUKE) metsätilastotiedotteita ja LUKEn tuottamia alueellisia hakkuumahdollisuuskalkelmia.

Tehtaalla muodostuvia ja jätteitä ja sivutuotteita hyödynnetään materiaalina ja energiantuotannossa, mikä osaltaan vähentää luonnonvarojen käyttöä. Materiaalien hyötykäyttö on arvioitu tarkemmin kohdassa 12 ”Jätteet”. Tässä yhteydessä on arvioitu kuoren energiahyötykäytön vaikutuksia luonnonvarojen käyttöön.

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

17.4 Arvioinnin tulokset

17.4.1 VE0

Toiminnan jatkuessa nykyisenä ei ole näköpiirissä oleellisia muutoksia raakapuun hankinnassa tai muiden luonnonvarojen käytössä. Turvepolttoaineen käyttöä tehtaan voimalaitoksella on tavoitteena vähentää ja biomassan polttoa vastaavasti lisätä ilmastotavoitteiden vuoksi. Polttoaineen jakauma kuitenkin riippuu voimakkaasti kulloinkin vallitsevasta markkinatilanteesta, joten selvää suuntausta nykytilanteesta ei ole nähtävissä.

17.4.2 VE1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisvaiheessa luonnonvaroja (hiekkaa, mursketta) hyödynnetään maa- ja pohjarakentamisessa mm. uuden CTMP-laitoksen rakennustöissä. Määrät riippuvat alueen pohjaolosuhteista ja mahdollisesta pilaantuneisuudesta. Rakentamisaikana välillisiä vaikutuksia syntyy muun muassa rakennusmateriaalien tuottamiseen käytettävien luonnonvarojen hyödyntämisestä, joiden vaikutusten arviointi ei kuulu tämän ympäristövaikutusten arvioinnin rajaukseen.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset luonnonvarojen käyttöön eivät poikkea tavanomaisesta talonrakennustyöstä.

17.4.3 VE1 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Raaka-aineen hankinta

Hankkeen merkittävin vaikutus luonnonvarojen käyttöön on tehtaan tarvitseman puunkäytön lisääntyminen. Uudistuksen myötä tehtaan puunkulutuksen kokonaismäärä kasvaa noin 65 %, mikä tarkoittaa puuraaka-aineen tarpeen kasvavan noin 1,1 miljoonaa kuutiota vuodessa. Myös raaka-aineena tarvittavan hakkeen määrä kasvaa merkittävästi.

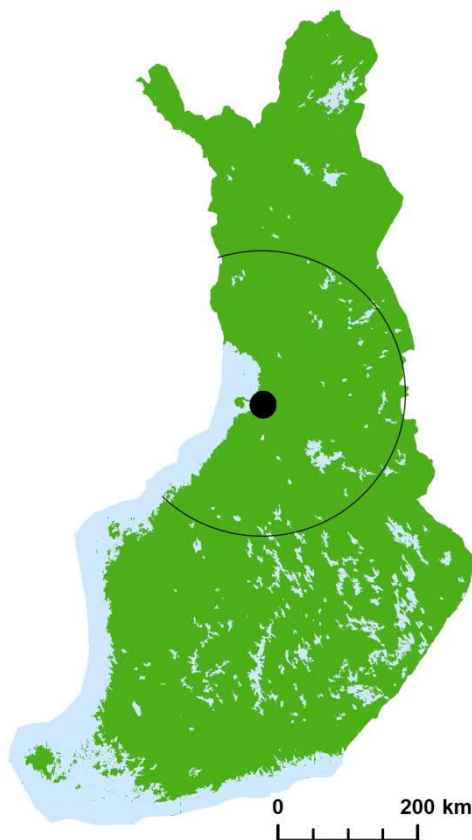
Stora Enson puunhankinta alue on koko Suomi. Yhtiö on laatinut koko maan kattavan puunhankintaselvityksen, jonka perusteella raaka-ainetta toimitetaan yhtiön tehtaiden käyttöön. Yhtiö käyttää tiukkoja kriteereitä puun alkuperän kestävyuden varmistamiseksi. Yhtiö on myös sitoutunut jatkuvasti lisäämään tuotannossa käytettävän sertifioidun puun määrää. Tämä takaa, että korjuussa ja siihen liittyvässä metsäluonnon huomioi-

misessä ja hoidossa noudatetaan metsälain vaatimuksia ja lähtökohtaisesti metsänhoitosuosittelujen laatukriteerejä sekä alan parhaita käytäntöjä.

Viime vuosina Suomessa toteutuneet puunhakkuut ovat olleet alhaisemmat kuin Luonnonvarakeskuksen (LUKE) määrittämä suurin kestävä hakkuumahdollisuus (2011–2020). Suurin hakkuupotentiaalin lisäysmahdollisuus on Pohjois-Suomen alueella. Puuntuotannon metsämaalle laskettu suurin kestävä aines- ja energiapuukertymän runkopuun tilavuus on arvioitu olevan vuosille 2011–2020 noin 81 miljoonaa kuutiota vuodessa, ja sen ennakoitaan kasvavan 86 miljoonan kuution rajaan vuosina 2021–2030. (*Luonnonvarakeskus 2017a ja 2017b*)

Metsäteollisuus käytti vuosina 2013–2014 kotimaista ainespuuta keskimäärin 56 miljoonaa kuutiota vuodessa. Lisäksi metsähakkeena ja kotitalouksien polttopuuna runkopuuta käytettiin noin 9 miljoonaa kuutiota vuodessa. Viime aikoina esillä olleiden muiden metsäteollisuuden investointisuunnitelmien toteutuminen lisäisi puun käyttöä jopa 15 miljoonaa kuutiometriä vuodessa (*Luonnonvarakeskus 2017a ja 2017b*), mutta hankkeiden toteutuessakin metsiin jäisi käyttämätöntä kestävää hakkuupotentiaalia noin 6 miljoonaa kuutiota vuodessa. Tämän perusteella Oulun tehtaan tuotantosuunnanmuutoshankkeelle on riittävästi hakkuupotentiaalia.

Luonnonvarakeskuksen arvion mukaan hakkuita voidaan lisätä kestävästi etenkin Turku-Joensuu -linjan pohjoispuolella. Kaakkois-Suomessa, metsäteollisuuden perinteisellä keskittymäalueella, mahdollisuudet lisätä hakkuita ovat rajallisimmat. (*Luonnonvarakeskus 2017a ja 2017b*) Stora Enson hankkeen raaka-aineen hankinta-alue on yleisesti hakkuupotentiaalin suhteen kestävää aluetta. Stora Enson Oulun tehtaan keskimääräinen puunhankinta-alue on esitetty kuvassa 17-1, mutta tarvittaessa yhtiön puunhankinta-alue kattaa koko Suomen ja puuta on mahdollista tuoda myös ulkomailta. Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa on tarkasteltu luvussa 21.



Kuva 17-1. Stora Enson Oulun tehtaan keskimääräinen puunhankintasäde Suomessa.

Pohjois-Suomessa (Lapin, Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun metsäkeskusalueet) Oulun tehtaiden luontaisella hankinta-alueella on hakkuumäärien lisäysmahdollisuus LUKE:n selvitysten mukaan kaikkiaan 6,5 miljoonaa kuutiota, josta kuitupuuta 4,5 miljoonaa ja tukkipuuta 2 miljoonaa kuutiota. Kainuussa lisäyspotentiaali on lähes 2 miljoonaa kuutiota, Pohjois-Pohjanmaalla yli 2 miljoonaa kuutiota ja Lapissa noin 2,5 miljoonaa kuutiota. LUKE:n mukaan suurin kestävä hakkuumahdollisuus on Pohjois-Suomen alueella mäntykuitupuulla 1,75 miljoonaa (Kainuu 0,245 Mm³, Pohjois-Pohjanmaa 0,338 Mm³, Lappi 1,163 Mm³) ja kuusikuitupuulla 1,4 miljoonaa (Kainuu 0,458 Mm³, Pohjois-Pohjanmaa 0,425 Mm³, Lappi 0,541 Mm³) kuutiota suurempi kuin toteutuneet hakkuut vuonna 2016.

Oulun tehtaan mahdollinen lisääntyvä puunkäyttö on mäntykuitupuuta, kuusikuitupuuta ja sahaketta. Yllä esitettyjen LUKE:n selvitysten mukaan Oulun tehtaan luontaisella hankinta-alueella on täten hyvät potentiaalit lisätä hakkuita ja hoitaa kestävästi mahdollinen Oulun tehtaiden lisääntyvä puunhankinta. Lisäksi mahdollisen kuitupuuhankinnan mukana kertyvän tukin sahauksesta syntyy sivutuotteena 35–40 % eli 0,7 – 0,8 miljoonaa kuutiota sahaketta (mäntyä ja kuusta) kuiduttavan teollisuuden käyttöön.

Puuraaka-aineen hankinnalla voi olla vaikutuksia muun muassa maaperään, vesistöihin, metsien terveyteen ja tuhoihin, luonnon monimuotoisuuteen, metsien virkistyskäyttöön ja maisemaan sekä kulttuuriympäristöön, mutta niitä voidaan lieventää oikealla metsänhoidolla. Tehtaan hankintasuunnitelmassa tullaan kiinnittämään huomiota kuten tähänkin saakka siihen, että korjuussa ja siihen liittyvässä metsäluonnon huomioimisessa ja hoidossa noudatetaan metsälain vaatimuksia ja lähtökohtaisesti metsänhoitosuosituksen laatukriteerejä sekä alan parhaita käytäntöjä. Stora Enso on sitoutunut käyttämään sertifioitua puuta ja sen mukaisesti hakkuut tehdään alueellisesti kestävällä tasolla.

Ottaen huomioon uudistuksen vaatiman hakkuumäärän lisääntymisen sekä puuraaka-aineen hankinnan kestävyuden, arvioidaan luonnonvarojen käytön aiheuttamien vaikutusten kokonaismerkittävyyden olevan vähäinen.

Muiden tarvittavien raaka-aineiden kuten muualta toimitettavan ostosellun tai päällystykseen tarvittavan kalsiumkarbonaattikiven määrä pienenee hankkeen myötä. Muutosten voidaan arvioida olevan ympäristön kannalta myönteisiä, sillä neitseellisten raaka-aineiden kulutus näiden osalta pienenee ja kuljetusliikenne vähentyy. Oulun tehtaan YVA-menettelyssä ei arvioida tarkemmin näiden raaka-aineiden lähtöpaikoissa aiheuttavia ympäristövaikutuksia.

Polttoaineiden käyttö

Suomi on sitoutunut ilmastotavoitteeseen, jonka mukaan vuonna 2020 energiasta 38 % tulisi tuottaa uusiutuvilla energialähteillä. Ensisijainen ratkaisu uusiutuvan energian käytön lisäämiseksi on puu, joten metsäenergian (biomassa) käyttö on kasvussa. Vuonna 2017 uusiutuvien energianlähteiden osuus nousi ennätyselliseen 36 prosenttiin energian kokonaiskulutuksesta. Uusiutuvan energian osuus on noussut lähes 10 prosenttiyksikköä 2010-luvulla.

Hanke lisää **biomassan** käyttöä tehtaalla energiantuotannossa ja pienentää turpeen osuutta käytettävistä polttoaineista tavoitteen mukaisesti tasolle 0–30 %. Suuntaus on ilmastotavoitteen linjauksen mukainen, koska fossiilisen polttoaineen prosentuaalinen osuus laskee. Lisääntyvä biomassan osuus saadaan suurimmaksi osaksi raaka-aineena käytettävän kuitupuun kuorinnasta (oma kuori), mutta selvää kasvua tapahtuu myös ulkopuolelta toimitettavan hakkeen määrässä. Sahaketta ja muuta ulkoista biopolttoainetta arvioidaan olevan riittävästi saatavilla.

Euroopan uusiutuvan energian direktiivin ja Suomen ilmastostrategian perusteella **turve** luokitellaan ei-uusiutuvaksi polttoaineeksi energiantuotannossa. Polttoturpeen ener-

giakäyttö on vähentynyt 2010-luvulla huomattavasti ja linjausten vuoksi turpeen käyttö tulee vähentymään myös jatkossa.

Tuotantosuunnan muutoshankkeessa tehtaan voimalaitoksella käytettävän turpeen määrän ennakoidaan pysyvän nykyisellä tasolla tai vähentyvän markkinatilanteesta ja saatavuudesta riippuen. Turpeen saatavuus ei muodostune ongelmaksi markkinatilanteen pysyessä nykyisen kaltaisena, koska Pohjois-Pohjanmaan kuormittavasta turvetuotantopinta-alasta noin neljännes oli vuonna 2017 ns. levossa (*Pöyry Finland Oy 2018b*). Kyseinen ala oli tuotantokuntoista, mutta sillä ei lähinnä markkinatilanteesta johtuen tuotettu turvetta.

Raakaveden otto

Hanke lisää raakaveden ottoa Oulujoesta. Veden tarve kasvaa lähinnä nousevan jäähdytysvesitarpeen johdosta. Jäähdytysvesi johdetaan takaisin jokeen hieman lämmenneenä. Muutoksella ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta virtausolosuhteisiin ja vedenpintoihin tai muuhun vesien käyttöön Oulujoen suistossa.

17.4.4 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Lisääntyvästä hakkuumäärästä johtuvia haittoja voidaan ehkäistä metsien aktiivisella ja oikea-aikaisella hoidolla (esim. uudistaminen, taimikonhoito sekä harvennushakkuut). Tällä tavoin metsien tuotantopotentiaali voidaan hyödyntää kannattavalla tavalla vaarantamatta alueellista kestävyyttä. Korjuun haittoja voidaan ehkäistä ja lieventää suunnittelemalla korjuu huolellisesti suositusten mukaan.

18 ONNETTOMUUS-, POIKKEUS- JA HÄIRIÖTILANTEIDEN VAIKUTUKSET

18.1 Yhteenveto

Nykytila

- Oulun tehtaalla on käytössä ISO 14001 -standardin mukainen ympäristöjärjestelmä, ISO 9001 -laatuja järjestelmä sekä ISO 50001 -energiätehokkuusjärjestelmä, jotka ohjaavat ympäristön kannalta turvalliseen toimintaan.
- Sellutehtaalla tyypillisimmät häiriötilanteet liittyvät puunkäsittelyn meluun, hajupäästöjen keräilyyn ja käsittelyn häiriöihin sekä jätevedenpuhdistamon toimintaan. Paperitehtaalla riskit ovat vähäisempiä ja liittyvät esimerkiksi jätevedenpuhdistamon toimintaan, hydraulikkaöljyvuotoihin ja säiliöiden ylikaatoihin.

Vaikutukset

- Toiminnan jatkuessa nykyisenä (VE0) riskit ja niistä aiheutuvat vaikutukset säilyvät pääosin samana kuin nykyään, mutta toiminnan ohessa tehdään jatkuvaa kehitystyötä.
- VE1:ssä onnettomuus- ja häiriötilanteiden todennäköisyys ja niistä aiheutuvat ympäristöön kohdistuvat vaikutukset pienenevät kokonaisuudessa hieman nykyisestä. Osa nykyisistä toiminnoista lakkaa, joskin uusia tulee tilalle. Uudet toiminnot ovat pääsääntöisesti kuitenkin vanhoja paremmin hallittavissa.
- Kemikaaliturvallisuus paranee hieman nykyiseen verrattuna. Osa kemikaaleista jää pois käytöstä ja uusia tulee tilalle. Merkittävin käytöstä poistuva kemikaali on klooridioksidi. Kemikaalien määrä säilyy silti huomattavana.
- Melun hallinta suunnitellaan siten, ettei melutaso nouse normaalitoiminnassa nykyisestä.
- Hajuun liittyvät häiriötilanteet vähenevät hankkeessa merkittävästi nykyisestä hajukaasujen keräily- ja käsittelyjärjestelmän parannusten myötä.
- Savukaasujen käsittelyn osalta poikkeustilanteiden mahdollisuus on jatkossa yhtä mahdollista kuin nykyisin.
- Sellutehtaalla jätevedenpuhdistamolla kapasiteetti paranee, mikä hiveneen pienentää riskiä toimintahäiriöille. Kartonkitehtaan jätevedenpuhdistamon tehokkuus paranee normaalitoiminnassa, mutta toisaalta useampia poikkeus- ja häiriömahdollisuuksia on olemassa puhdistusprosessin monimutkaistuuksissa.

	Nollavaihtoehto (VE0)	Vaihtoehto 1 (VE1)
Vaikutusten merkittävyys	Suuri + + +	Suuri + + +
	Kohtalainen + +	Kohtalainen + +
	Vähäinen +	Vähäinen +
	Ei muutosta nykyiseen	Ei muutosta nykyiseen
	Vähäinen -	Vähäinen -
	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -
	Suuri - - -	Suuri - - -

18.2.1 Laaditut riskikartoitukset

Tehtaan ympäristöriskikartoitus on päivitetty kesällä 2017 Oulun yliopistossa laadittuna opinnäytetyönä (*Lahtinen 2017*). Tätä edellinen päivitys tehtiin vuonna 2012. Ympäristöriskit ja niihin varautuminen nykytilanteessa on kuvattu näiden riskikartoitusten perusteella.

Riskinarvioinneissa toiminnan riskit on tunnistettu ja luokiteltu neljään riskiluokkaan tapahtuman todennäköisyyden ja sen seurauksen vakavuuden perusteella. Tehtaalta ei ole tunnistettu yhtään riskiluokkaan I kuuluvaa, välitöntä puuttumista vaativaa riskiä. Vakavimmat tunnistetut riskit kuuluvat luokkaan II, ja ne tulisi saada hallintaan kuukausien sisällä tunnistuksesta. Havaitut riskit liittyivät yleisimmin prosessin osaan tai laitteeseen, mutta myös toimintatapoihin liittyviä riskejä tunnistettiin.

18.2.2 Ympäristöriskien hallintamenettely

Oulun tehtaalla on käytössä ISO 14001 -standardin mukainen ympäristöjärjestelmä, ISO 9001 -laatujärjestelmä sekä ISO 50001 -energiatehokkuusjärjestelmä, jotka ohjaavat ympäristön kannalta turvalliseen ja järkevään toimintaan. Ympäristöasioiden hoidon valvonta ja lupa-asiat ovat ympäristöpäällikön, kehitysteknikon ja tutkimuspäällikön vastuulla. Osastojen esimiehet ovat vastuussa omien osastoidensa ympäristönsuojeluun liittyvästä toiminnasta, kuten ympäristöriskien tunnistamisesta ja toimintaohjeiden ajantasaisuudesta. Jokainen tehtaan työntekijä on omalta osaltaan vastuussa ympäristönsuojelun toteutumisesta. (*Lahtinen 2017*)

Oulun tehtaalla on käytössä tehtaan laajuisena tiedotuskanavana käyttöpäiväkirja, sekä turvallisuushavaintosovellus TURVA. Vaikka TURVA on pääsääntöisesti turvallisuutta ohjaava järjestelmä, kirjataan siihen myös ympäristöön liittyvät havainnot (ympäristöhäiriökirjaukset). Kirjaukset tehdään ulkoisista häiriöpäästöistä, sisäisistä häiriöpäästöistä, läheltä piti -tilanteista, valituksista sekä ennakkoon tiedossa olevista tapahtumista. Jokaisesta ulkoisesta häiriöpäästöstä tehdään viranomaiselle toimitettava selvitys. (*Lahtinen 2017*)

18.2.3 Sellutehtaan häiriötilanteet ja niiden hallinta

Puunkäsittelyssä voi aiheutua häiriöpäästönä lähinnä koneiden öljy- ja polttoainevuotoja, jotka voivat päätyä sadevesiviemäriin ja edelleen mereen. Vuotoihin on varauduttu öljyntorjunta tarpeistolla ja henkilöstön koulutuksella. Lisäksi öljyn kulkeutuminen laajemmalle ympäristöön on estetty sadevesiviemärin purkuputken eteen asennetulla kiinteällä öljypuomilla.

Kuivauskoneen merkittävimmät ympäristöriskit johtuvat sen sijainnista meren rannalla, jolloin pulpperin ylikaadon seurauksena massavuoto voi päätyä piha-alueelle ja mereen. Tilanne on vältettävissä oikeilla toimintatavoilla ja huolellisuudella.

Sellutehtaan **massaosaston** merkittävin riski (luokka II) liittyy hakesiilon hönkien keräilyyn käyttökatoon, jolloin hajukaasupäästöt lisääntyvät ja lähiympäristöön aiheutuu hajuhaittoja. Häiriöstä johtuvia hajukaasupäästöjä tapahtuu arviolta kuukausittain, joskin uuden hakesiilon myötä tilanne on parantunut. Muilta osin ympäristöriskien hallinta on massaosastolla hyvällä tasolla. Säiliöt on varustettu pinnanmittauksella ja hälytyksellä. Häiriöpäästöjä vesistöön sadevesiviemärin kautta hallitaan johtokykymittauksella. Johtokyvyn noustessa vedet johdetaan jätevedenpuhdistamolle.

Liipeälinja on Oulun tehtaan osastoista ympäristöriskien näkökulmasta haastavin. Osastolla on käytössä runsaasti kemikaaleja ja niille suuria säiliöitä. Kemikaaleista eniten riskejä aiheuttavat tärpätti ja suopa. Suopasäiliön pinnanmittaus on epävarmaa

kuohunnasta johtuen. Tärpätin osalta ongelmallisia ovat mm. tärpättipitoisia lauhteita sisältävät lämmönvaihtimet. Säiliöiden vuotoriskiä on saatu hallintaan varoallaskapasiteetin lisäyksellä. Lisäksi osastolla on käytössä lipeävuotojen keräysjärjestelmä, jolla mahdolliset vuodot saadaan keräilyssäiliöihin ja takaisin haihduttamolle.

Osaston viemäroinnit ja kanaalit ovat vanhoja. Johtokyvyn ja öljymäisten aineiden mittauksen avulla voidaan kanaaliin päätyvät häiriöpäästöt ohjata jätevedenpuhdistamolle. Hajukaasupäästöihin liittyy riski käsittelykapasiteetin ylittymisestä tehtaan ylösajossa ja prosessihäiriötilanteissa. Hajukaasut poltetaan nykyisin hajukaasukattilassa soodakattilan toimiessa varajärjestelmänä. Käsittelykapasiteettia on lisätty, mutta se ei edelleenkään riitä kaikissa poikkeustilanteissa.

Meesauunin suurimpia ympäristöriskejä ovat meesavuodot sekä savukaasujen käsittelyyn käytetyn sähkösuotimien häiriöistä aiheutuvat päästöt ilmaan. **Soodakattilan** merkittävimmät riskit liittyvät hajukaasujen käsittelyyn ja sähkösuotimien toimintahäiriöiden seurauksena syntyviin ilmaan päätyviin hiukkas- ja pölypäästöihin.

Jätevedenpuhdistamon riskit liittyvät sen toimintojen häiriintymiseen, jolloin seurauksena voi olla merkittävät päästöt vesistöön ja vakavat ympäristövaikutukset. Riskeihin on varauduttu hyvin prosessien seuraamisen ja puhdistamon tarkan valvonnan kautta. Häiriön syynä voi olla laitteistovika, kuten selkeyttimen laahan pysähtyminen tai välpän tukkeutuminen, ylijuuksutuspadon vuotaminen tai kemikaalivuoto puhdistamolle, jolloin aktiivilietelaitoksen mikrobisto vaurioituu.

18.2.4 Paperitehtaan häiriötilanteet ja niiden hallinta

Paperitehtaan riskit liittyvät häiriötilanteessa tai seisokin seurauksena aiheutuvaan normaalia suurempaan kertapäästöön, jonka käsittelyyn jätevedenpuhdistamon kapasiteetti ei riitä. Tehtaan kunnossapitoseisakkeisiin liittyy riski säiliöiden ja venttiilien auki jäämiseen sekä säiliöiden pesussa käytettävien liian suurten happo- tai lipeäpäästöjen aiheuttamaan häiriöön puhdistamalla. Paperikoneiden pienet öljyvuodot ja pulppereiden ylikaadot ovat myös mahdollisia riskejä. Riskejä hallitaan toimintaohjeilla, huolellisuudella sekä kunnossapitotöiden suunnitelmallisella ja vaiheittain ajoitetulla toteutuksella.

18.2.5 Muut häiriötilanteet

Kemikaalien lastaus- ja purkupaikkojen mahdollisiin kemikaalien vuototilanteisiin varautuminen ja toiminta vuototilanteissa on esitetty tehtaan sisäisessä pelastussuunnitelmassa. Tukes valvoo Oulun tehtaan kemikaalien käsittelyä ja varastointia sekä tekee määräaikaistarkastuksia Oulun tehtaalla kahden vuoden välein. Kaikkia lastaus- ja purkupaikkoja ei vielä ole allastettu siten, että suurimman kuljetussäiliön tilavuus saataisi vuototilanteessa kerättyä talteen. Suunnitelmat ja toimenpiteet tilanteen hallitsemiseksi on käynnistetty Tukesin valvonnassa.

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

Kaikkia portteja ja tehdasaluetta valvotaan nauhoittavalla aluevalvontakameralla. Ajo-
neuvojen liikkuminen Nuottasaaren alueella on luvanvaraista.

Tehdasalueella on oma tehdaspalokunta. Tehdaspalokunnan resursseilla pyritään rajaamaan onnettomuuden henkilö-, materiaali- ja tuotannon keskeytysvahingot mahdollisimman pieneksi.

18.2.6 Yhteenveto tehtaan toimintaan liittyvistä merkittävimmistä häiriötilanteista

Yhteenveto onnettomuus- ja häiriötilanteista on esitetty taulukossa 18-1.

Taulukko 18-1. Onnettomuus- ja häiriötilanteet, niiden seuraukset ja mahdolliset vaikutukset sekä varautuminen häiriötilanteiden estämiseen.

Onnettomuus- tai häiriötilanne	Häiriön sijainti/aiheuttaja	Mahdollinen vaikutus	Varautuminen
Kemikaalisäiliöt ja -putkistot -vuoto -putkirikko -säiliön rikkoontuminen -venttiilit -ylikaato tai -täyttö	Sisätiloissa oleva säiliö	Kemikaalipäästöjä tai massaa jätevedenpuhdistamolle, joka kuormittuu. Puhdistamatonta jätevettä voi päätyä mereen. Seisakkeja tuontantoon.	Säiliöissä varo- ja/tai suoja-altaat Pumppausjärjestely varoaltasiin Säiliöiden pinnanmittaus (hälyttävä) Johtokykymittaus kanaalissa pH mittaus jätevedenp. etuselkeyttämissä Sameus, COD ja öljymäisten aineiden -mittaus Ennakkohuolto Valvontakierrokset Toimintaohjeet ja koulutus
	Ulkona oleva säiliö tai kontti	Kemikaalia maahan, josta sadevesiviemärin tai kanaalien kautta mereen. Massaa tai sakkoja maastoon.	Pihapäästöpumppu Säiliöissä varo- ja/tai suoja-altaat Konttien huolellinen käsittely Säiliöiden pinnanmittaus ja hälytys Johtokykymittaus ja COD/öljy-mittari Säännölliset ennakkohuollot
Polttoainesäiliöt ja putkistot -vuoto -putkirikko -säiliön rikkoontuminen	Hydrauliikkalaitteet	Öljyä maahan/lattialle, josta kanaaliin ja lopulta puhdistamolle/mereen. Puhdistamon toiminnan häiriö. Jätevesipäästöt kasvaa.	Valuma-altaat koneikkojen alla Öljypinnankorkeuksien tarkkailu Öljyn virtaaman vaihteluista hälytys Pumppauskaivon öljyntunnistus Imeytysmatot/rakeet Öljynerotusallas Säännölliset ennakkohuollot
	Puunkäsittelynpuutavara-autot ja työkoneet, hydrauliikka ja polttoainevuodot Trukkiliikenne Raskaan polttoöljy varastointi Kevyen polttoöljyn varastointi Voimalaitoksen öljyisten vesien öljynerotuskaivo	Öljyä piha-alueelle, maaperään ja sadevesikaivojen/kanaalien kautta vesistöön. Öljyä öljynerotusaitaukseen. Öljyä suoraan vesistöön. Mahdollinen päästö vesistöön.	Henkilöstön perehdytys öljyvahinkojen torjuntaan Imeytysrakeet, suoja-altaat Keräilyjärjestelmän öljynerotusaltaat Öljyvuomit viemärin päässä Sadevesikaivojen sulkumattojen käyttö Koneiden säännölliset ennakkohuollot

Onnettomuus- tai häiriötilanne	Häiriön sijainti/aiheuttaja	Mahdollinen vaikutus	Varautuminen
Melu	Hakekasojen levitys	Naapurustolle häiriö.	Vältetään yöllistä ajoa. Meluaita, pillarointitarve vähentynyt tuotannon paremman optimoinnin seurauksena.
Haju	Hakesiilon hönkien keräilyssä häiriö	Hajukaasupäästöt ilmaan kasvavat. Hajuhaitta lähiympäristössä.	Liikashöyryn käänkö tärpättilauhduttimelle siilon vajautuessa. Siilon täyttäminen ja ajo asetusarvossa. Tilanne parantunut uuden hakesiilon myötä.
	Soodakattilan liuottajan hönkäpuhaltimen rikkoontuminen Soodakattilan laimeiden/väkevien hajukaasujen puhaltimen toimintahäiriö tai rikkoontuminen		Ennakkohoito ja tarkastukset. Puhaltimen korjaus mahdollisimman nopeasti. Ohjeet ja koulutus. Polton käynnistäminen mahdollisimman nopeasti.
Päästöt ilmaan	Soodakattilan tai meesan käsittely savukaasujen sähkösuodattimen toimintahäiriö tai rikkoontuminen	Hiukkaspäästöt ilmaan kasvavat. Pölyhaitta lähiympäristölle.	Ennakkohoito ja tarkastukset. Soodakattilan polttokapasiteettia alennetaan tarvittaessa. Vika korjataan mahdollisimman pian.
	Soodakattilan savukaasupesurin toimintahäiriö tai rikkoontuminen.	SO ₂ - päästöt ilmaan kasvavat	Ennakkohoito ja tarkastukset. SO ₂ jatkuva toiminen mittaus pesurin jälkeen.
	Voimalaitoskattilan KP3/PJK savukaasujen sähkösuotimen toimintahäiriö tai laiterikko.	Hiukkaspäästöt ilmaan kasvavat. Pölyhaitta lähiympäristölle.	Ennakkohoito ja tarkastukset. Kiinteän polttoaineen polttoa kattilassa rajoitetaan hiukkaspitoisuuden perusteella ja viat korjataan mahdollisimman nopeasti. Tuhkalle/pölylle tehty vaaranarviointi, jos pääsee puhdistamattomana läpi.

Onnettomuus- tai häiriötilanne	Häiriön sijainti/aiheuttaja	Mahdollinen vaikutus	Varautuminen
Paperitehtaan mekaaninen jäteveden käsittely	Mekaanisen väljän tukkeentuminen	Jätevedet puhdistamon ohi öljynerotusaltaaseen osittain tai kokonaan. Vesistön kuormittuminen.	
	Jätevesipumpun tukkeentuminen tai rikkoontuminen		
	Etuselkeyttimen laahan pysähtyminen	Jätevesi ohjataan etuselkeyttimen ohi flotaatiovaiheeseen. Puhdistustulos voi heikentyä.	Ohituksesta hälytysvalvomoon. Virranotonseuranta, Pyörintävähti, Purkupisteessä öljynerotusallas.
	Flotaatioaltaan laiterikko	Puhdistustulos voi heikentyä. Vesistön kuormittuminen.	Jätevesi johdetaan toimivaan altaaseen. Kaikkien 3:n rikkoutuessa kemikaalia voidaan syöttää etuselkeyttiin, jolloin koko puhdistus tapahtuu etuselkeyttimessä.
Sellun biologinen jäteveden puhdistamo	Ylijuoksupadon vuoto	Jätevettä käsittelemättömänä vesistöön	Patoluukun tiivistäminen. Padolla mittausvalvonta. Toistuva hälytys, jota ei voi kuitata ennen kuin ylivuoto on saatu loppumaan.
	Väljän tukkeutuminen - Oksanpumppaussäiliön ajovirhe - Lajittamon lajittimien hallitsematon tyhjennys	Jätevettä käsittelemättömänä vesistöön	Ennakointi, vuotojen havaitseminen ja ehkäisy ajoissa, ettei tilanne pääse liian pahaksi
	Eiselkeyttimen laahan pysähtyminen	Jätevettä käsittelemättömänä vesistöön	Ilmoitus kuorimoon normaalia suuremmista kiintoainepäästöistä. Lisätään lietteen poistoa selkeyttimestä kun laahan kuormitus nousee. Ohitetaan selkeytin ennen laahan pysähtymistä kunnes tilanne hallitaan. Hälytys laahan kuormasta. Momenttien jatkuva mittaus. Pahimmassa tapauksessa tehdään alasajo.
	Kemikaalia aktiivilietelaitokseen	Mikrobit kuolevat tai ovat vajaakuntoisia, laitoksen toiminta heikentyy tai loppuu hetkeksi BOD:n, COD:n ja kiintoaineen nousu.	

Onnettomuus- tai häiriötilanne	Häiriön sijainti/aiheuttaja	Mahdollinen vaikutus	Varautuminen
Onnettomuudet	Konepalo tai liikenneonnettomuus puunkäsittelyssä	Päästöt vesistöön, maaperään ja/tai ilmaan	Koneiden säännöllinen peseminen ja tarkastukset, liikennöinnin selkeyttämiset.
	Suuri vesivuoto kattilassa ja siitä aiheutuva räjähdys, josta seurauksena kattilan ja prosessisäiliöiden vaurioituminen	Sulaa ja soodalipeää kanaaliin ja jätevedenpuhdistamolle	Soodakattilan pikapysäytyksellä tilanne hallinnassa
	Kemikaalikuljetusonnettomuus	Kemikaalia maaperään, pohjaveteen tai vesistöön Tulipalo mahdollinen, jolloin voi syntyä terveydelle haitallisia savukaasuja ja sammutuksen yhteydessä kemikaalipitoisia	Vaarallisten kemikaalien kuljetuskaluston ja kuljettajan pätevyysvaatimukset Henkilöstön koulutus Tehtasalueella liikkuminen luvanvaraista
	Kaasusäiliön- tai putkiston kaasuvuoto ja sen seurauksena räjähdys ja tulipalo	Henkilövahinkojen mahdollisuus	Kuljetukset, varastointi ja siirto varastoon tehdään lakisääteisten turvallisuusvaatimusten mukaisesti.
	Tulipalo puukentällä tai tehtaalla	Terveydelle ja ympäristölle haitallisten savukaasujen sammutusvesien Taloudelliset vahingot Ympäristö- ja terveyshaitat; henkilövahingon mahdollisuus suurpalossa	Pölyn hallinta, hälytyslaitteisto, alkusammutuskalusto, tehdaspalokunta

18.3 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Tuotantosuunnan muutoksen mukaisessa tilanteessa häiriö- ja poikkeustilanteista aiheutuvien vaikutusten arviointi perustuu toiminnasta mahdollisesti aiheutuvien tyypillisten ympäristö- ja turvallisuusriskien tunnistamiseen. Tunnistuksessa on hyödynnetty nykyisen tehtaan riskinarviointeja, prosessisuunnitelmia muuttuvasta ja uudesta toiminnasta sekä eri osa-alueiden prosessisuunnittelijoiden asiantuntemusta. Arvioinnissa on keskitytty kuvaamaan niitä häiriötilanteita, jotka ovat tuotantomuutoksen myötä uusia nykyiseen tehtaaseen verrattuna.

Hankkeen suunnitteluvaiheessa on tiedossa keskeiset prosessitiedot, mutta esimerkiksi laitevalintoja ei ole lopullisesti tehty, mikä aiheuttaa epävarmuutta arviointiin. Suunnittelutyön edessä tehdään prosessi- ja laitekohtaisia onnettomuusriskien analyysejä, joiden tulokset huomioidaan laitteiden ja turvalaitteiden valinnassa sekä toimintojen sijoittamisessa tehdasalueelle. Arviointiin tulee myös epävarmuutta nykyisen toiminnan riskinarviointien paikkansapitävyydestä ja ajantasaisuudesta.

Suunnittelun edetessä hankkeesta laaditaan kattavampi ympäristöriskin arviointi.

18.4 Arvioinnin tulokset

18.4.1 VE0

Toiminnan jatkuessa nykyisenä myös toimintaan liittyvät riskit ja niistä aiheutuvat vaikutukset säilyvät pääosin samana kuin nykyään. Toiminnan ohessa tehdään kuitenkin jatkuvaa kehitystyötä ja parannustoimia tehtaan ympäristölupamääräysten ohjaamana, valvovan viranomaisen kanssa sovitusti sekä riskinarvioinneissa havaittujen merkittävien riskien minimoimiseksi. Myös osa tuotannon kehittämiseen liittyvästä kehitystyöstä pienentää toiminnan riskejä. Tehtaan ympäristöriskikartoitusta tullaan päivittämään tarpeen mukaan ja pitämään se ajan tasalla.

18.4.2 VE1 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Onnettomuus- ja häiriötilanteet ja niistä aiheutuvat ympäristöön kohdistuvat vaikutukset pienenevät hivenen nykyisestä tuotannonmuutoksen seurauksena.

Kemikaalit ja polttoaineet varastoidaan samoissa säiliöissä kuin nykyisin. Sellun valkaisu- ja paperin valmistuksen loppuessa käytettävien kemikaalien määrä tulee kuitenkin vähenemään, mikä pienentää säiliöiden vuotoriskiä ja sen seurauksia. Mitä vähemmän kemikaaleja on käytössä, sitä pienempi riski niistä aiheutuu. Kemiallinen valkaisu jää tuotantoprosessista pois, joten yksi vaaralliseksi luokiteltava kemikaali (klooridioksidi) jää pois käytöstä. Muutos on työturvallisuuden kannalta myönteinen. Se poistaa myös riskin, että haitallisia klooriyhdisteitä kulkeutuisi biologiselle jätevedenpuhdistamolle ja päätyisi sieltä vesistöön.

Kartonginvalmistukseen ja uudelle CTMP-laitokselle otetaan käyttöön uusia kemikaaleja. CTMP-laitos on täysin uusi tuotantorakennus ja sen kemikaalien varastointi ja käsittely järjestetään nykyisten kemikaaliturvallisuusmääräysten mukaisesti, jolloin riski poikkeus- ja häiriöpäästöille on vähäinen. Sellu- ja kartonkitehtailla lisävarmuutta poikkeustilanteisiin tulee tyhjentyvien säiliöiden johdosta alueelle tulevasta varosäiliökapasiteetista. Kokonaisuutena kemikaaliturvallisuudessa ei arvioida tapahtuvan huomattavia muutoksia nykyiseen verrattuna. Kemikaaleja joka tapauksessa edelleen käytetään ja varastoidaan alueella suuria määriä.

Toiminnassa melua aiheutuu pääasiassa puunkäsittelystä, missä kapasiteettia lisätään merkittävästi nykyisestä. Kuorimolle rakennetaan uusi linja, kuljettimia tulee lisää ja

toimintaa muuttuu koko aikaiseksi. Normaali-toiminnassa melun hallinta suunnitellaan siten, ettei melutaso nouse nykyisestä. Merkittävin häiriömelun lähde nykyisin on hakekasoilla työskentelyyn käytetty puskutraktori, jolle ei ole jatkossa tarvetta, kun hakekasoista luovutaan. Toisaalta uusille siiloille tulee nykyistä korkeampia kuljettimia, joista häiriötilanteista esim. kuljettimen tukkiintuessa, melua leviää laajemmalle. Tilanteet ovat kuitenkin harvinaisempia kuin nykyinen puskutraktorin käyttö. Melua aiheuttavien häiriötilanteiden riski nykyisestä kuitenkin kasvaa jo yksistään puunkäsittelyn kapasiteetin kasvun ja lisääntyvän toiminta-ajan seurauksena. Melun hallinnan huolellinen suunnittelu myös poikkeustilanteet huomioiden on suunnittelussa tärkeä kriteeri.

Hajuun liittyvien häiriötilanteiden odotetaan vähenevän merkittävästi nykyisestä. Hakesiilon hönkien läpipuhallusten hajuhaitat loppuvat siirryttäessä hakesiilon lämmityksessä puhdashöyryyn tai hakkeen varastoinnissa muutoin hallitumpaan ratkaisuun. Laimeiden hajukaasujen keräysjärjestelmän laajentaminen ja kaksiportainen polttomahdollisuus haihduttaman laimeille hajukaasuille vähentää niihin liittyviä häiriöpäästöjä nykyisestä. Uusi kapasiteetiltaan parempi hajukaasukattila ja sen varajärjestelmänä poltto soodakattilassa tai voimalaitoksen kattiloissa K3 ja K4 lisää merkittävästi hajukaasujen polttovarmuutta. Väkeviä hajukaasuja joudutaan päästämään käsittelemättömän ilmaan vasta jos kaikissa tehtaan kattiloissa on toimintahäiriö, mikä on tilanteena varsin epätodennäköinen. Täysin hajuttomaksi ei sellutehdasta kuitenkaan voida saada millään toimenpiteillä ja myös tuotannon muutoksen jälkeen häiritsevää hajua aiheuttavia poikkeus- tai häiriötilanteita voi esiintyä ajoittain.

Savukaasujen käsittelyä tehostetaan nykyisestä, mutta toisaalta polttokapasiteettia lisätään rakentamalla uusi kattila K4. Savukaasujen käsittelyn osalta poikkeustilanteiden mahdollisuus, kuten sähkösuotimen tai savukaasupesurin toimintahäiriö, on jatkossa yhtä mahdollista kuin nykyisin. Savukaasujen puhdistus on mitoitettu siten, että vähäinen häiriö ei laske puhdistustehoa liiallisesti ja päästöt pysyvät edelleen luparajoissa.

Sellutehtaan biologisella jätevedenpuhdistamolla kapasiteetti paranee kuormituksen laskiessa, mikä hivenen pienentää riskiä toimintahäiriöille. Mahdolliset poikkeus- ja häiriötilannetyypit kuitenkin säilyvät samoina kuin nykyisin. Lisättäessä kartonkitehtaan jätevedenpuhdistamolle biologinen käsittely nykyisen kemiallis-mekaanisen käsittelyn lisäksi, kasvaa myös riski poikkeus- ja häiriötilanteisiin. Lisäyksikkö parantaa puhdistamon tehoa normaali-toiminnassa, mutta toisaalta mitä laajempi ja monimutkaisempi toiminta on kyseessä, sitä useampia poikkeus- ja häiriömahdollisuuksia on olemassa. Kartonkitehtaan uusi jätevesien käsittely-yksikkö tulee olemaan biologisen käsittelyvaiheen johdosta herkempi jäteveden laadun ja virtaaman muutoksille. Etenkin uuden puhdistamon käyttötottovaiheessa riski poikkeaviin päästöihin on suurempi.

Suurempien onnettomuustilanteiden, kuten tulipalojen, kemikaalikuljetusonnettomuuksien ja kaasuvuotojen riski säilyy vastaavana kuin nykyisin. Turvallisuusvaatimusten ja kemikaalilainsäädäntöä noudattaman toiminnan ansiosta vakavien onnettomuuksien riski toiminnassa on pieni. Tuotannonmuutoksen mukanaan tuomat muutokset toiminoissa ei lisää tätä riskiä.

18.4.3 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Mahdollisten onnettomuuksien ja riskitilanteiden haittojen ehkäisyssä ja lieventämisessä toimitaan vastaavasti kuin nykyisin. Vaaratilanteiden ennaltaehkäisy on suunnittelun ensisijainen tavoite. Suunnittelussa noudatetaan kemikaalilainsäädäntöä ja turvallisuusvaatimuksia.

Tuotannon muutoksesta laaditaan ympäristöriskinarvio, jota päivitetään ja ylläpidetään säännöllisesti. Ympäristöinvestointien kohdistamisessa huomioidaan riskinarvioinnin tulokset, jotta suurimmat riskit saadaan poistettua jo suunnitteluvaiheessa ja edelleen jatkuvana ylläpitona tuotannon aikana.

Käyttönottovaiheessa prosessia seurataan tehostetusti suunnitteluvaiheessa ennakoiduttomien häiriömahdollisuuksien tunnistamiseksi jo ennen kuin ne aiheuttavat ongelmia. Tuotannon käynnistysvaiheessa päästöt voivat olla normaalitoimintaa korkeammat ja häiriötilanteita voi esiintyä useammin.

19 VAIKUTUKSET IHMISTEN TERVEYTEEN, ELINOLOIHIN JA VIIHTYVYYTEEN

19.1 Yhteenveto

Nykytila

- Tehdasalue rajoittuu yhtäältä Oulujoen suistoon, muuhun teollisuuteen, satama-alueeseen ja toisaalta myös asutukseen alueen koillisosasta. Lähin asuinrakennus sijaitsee noin 50 metrin etäisyydellä hankealueesta ja lähimmät lomarakennukset noin kilometrin päässä.
- Tehtaan lähialueella harrastetaan liikuntaa, ulkoilua ja muuta virkistäytymistä Heinäpään urheilukeskuksessa ja Hollihaan ulkoliikuntapuistossa. Oulun edustan merialuetta ja Oulujoen suistoa käytetään mm. virkistyskalastukseen, veneilyyn, uintiin ja ulkoiluun.
- Nykytilassa Stora Enson tehtaasta aiheutuu vaikutuksia ihmisten viihtyvyyteen lähinnä melu- ja hajupäästöjen kautta.

Vaikutukset

- Jos hanke jää toteutumatta (VE0), tehtaan päästöt pysyvät pääpiirteissään nykyisellä tasolla eivätkä vaikutukset ihmisten elinoloihin muutu. Tehtaalta aiheutuvien hajutilanteiden esiintymistiheys säilyy toistaiseksi nykytasolla, samoin toiminnasta aiheutuvat meluvaikutukset, joskin pieniä parannustoimia pyritään tekemään.
- VE1:ssä rakentamisen aikaisia merkittävimpiä ympäristövaikutuksia ovat melu, tärinä ja pölyäminen, joista voi aiheutua lyhytaikaista haittaa lähiympäristöön.
- VE1:ssä lisääntyvä raskas liikenne voi hieman heikentää alueen kuljetusreittien läheisyydessä asuvien asukkaiden viihtyvyyttä lisääntyvän melun, pölyn ja tärinän vuoksi.
- Hankkeen aiheuttama melu- ja tärinätilanteen muutos keskittyy hakekentän alueen läheisyyteen ollen pääosin positiivinen, kun melua aiheuttava puskutraktori jää pois käytöstä ja sen seurauksena myös tärinävaikutukset pienenevät puukentän läheisyydessä. Ympäristömelun ohjearvot eivät ylity tehdasalueen läheisyydessä. Melusta ja tärinästä ei arvion mukaan hankkeen myötä aiheudu nykyistä suurempaa haittaa ihmisten viihtyvyyteen tai elinoloihin.
- Hankkeen toteuttaminen ei muuta laajan teollisen maisemakokonaisuuden luonnetta ja laajuutta, eikä siitä näin ollen aiheudu haitallisia vaikutuksia ihmisten elinoloihin tai viihtyvyyteen. Näkymät eri suunnilta kohti hankealuetta eivät muutu olennaisesti lukuun ottamatta uusien hakesiiloja, jotka näkyvät lähinnä lähialueen kerrostalojen ylempiin kerroksiin.
- VE1:ssä hajukaasujen käsittelyn häiriötilanteiden määrä vähenee merkittävästi ja hajuhaittojen arvioidaan olevan hyvin vähäisiä, millä on positiivinen vaikutus ihmisten viihtyvyyteen.
- Tehtaan toiminnasta ei aiheudu nykyisellään merkittäviä suoria terveysvaikutuksia, eikä niitä arvioida aiheutuvan myöskään tuotannon muutoksen jälkeen.
- Hankkeen aiheuttamat muutokset lähialueen vesistön vedenlaatuun ovat vähäisiä, eikä lähialueen kalakannoille tai kalastukselle aiheudu hankkeesta haittoja. Näin ollen hankkeella ei ole vaikutuksia lähialueen virkistyskäyttöön.
- Asukaskyselyn tulosten perusteella hankkeeseen suhtautuminen on pääosin myönteistä ja hankkeen edut arvioitiin pääsääntöisesti hankkeesta aiheutuvia haittoja suuremmaksi. Myönteisistä vaikutuksista esiin nousivat talous- ja työllisyysvaikutukset ja kielteisistä melu- ja hajuhaitat. Yli puolet vastaajista arvioi hankkeen tärkeäksi Oulun seudun elinvoimaisuuden näkökulmasta. Vastauksissa korostettiin keskeisimpien ympäristövaikutusten (me-

	Nollavaihtoehto (VE0)	Vaihtoehto 1 (VE1)
Vaikutusten merkittävyys	Suuri + + +	Suuri + + +
	Kohtalainen + +	Kohtalainen + +
	Vähäinen +	Vähäinen +
	Ei muutosta nykyiseen	Ei muutosta nykyiseen
	Vähäinen -	Vähäinen -
	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -
	Suuri - - -	Suuri - - -

19.2 Nykytila

Stora Enso Oy:n Oulun tehdas sijaitsee Nuottasaaren kaupunginosassa noin kilometrin etäisyydellä Oulun keskustasta. Tehdasalue rajoittuu yhtäältä Oulujoen suistoon, muuhun teollisuuteen, satama-alueeseen ja toisaalta myös asutukseen alueen koillisosasta. Lähin asuinrakennus sijaitsee tehdasalueen itäpuolella noin 50 metrin etäisyydellä hankealueesta. Lähimmät lomarakennukset sijaitsevat puolestaan Hietasaassa lähimmillään noin kilometrin päässä.

Hankealueen lähimmät herkätkohteet (kaksi päiväkotia) sijaitsevat alle 500 metrin etäisyydellä tehdasalueesta. Lisäksi alle kilometrin etäisyydellä sijaitsee mm. kouluja, palvelukoti, seurakuntatalo ja katedraali.

Lähimmät virkistyskäyttöalueet ovat Heinäpään urheilukeskus ja Hollihaan ulkoliikuntapuisto, joissa harjoitetaan monenlaista liikuntaa ja ulkoilua. Hankealueen pohjoispuolella Hietasaassa sijaitsee muun muassa veneilykeskus, jousiammuntarata sekä ulkoilureittejä. Oulun edustan merialuetta ja Oulujoen suistoa käytetään mm. virkistyskalastukseen, veneilyyn, uintiin ja ulkoiluun.

Hankealueen ympäristön asutusta sekä ympäristön herkkiä kohteita ja virkistyskäyttöalueita on kuvattu tarkemmin maankäyttöä koskevassa luvussa 6.

Nykytilassa Stora Enson tehtaasta aiheutuu vaikutuksia ihmisten viihtyvyyteen lähinnä melu- ja hajupäästöjen kautta.

19.3 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Hankkeen vaikutuksia ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen on arvioitu 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. Merkittävän aineiston muodostaa posti- ja internetkyselynä toteutettu asukaskysely.

Arvioinnissa on huomioitu alueen nykyinen käyttö ja tarkasteltu hankkeesta aiheutuvia muutoksia suhteessa alueen nykytilanteeseen. Tausta-aineistona on käytetty hankealuetta kuvaavia tietoja, kuten esimerkiksi asutuksen ja virkistysalueiden sekä niin sa-

nottujen herkkien kohteiden kuten päiväkotien ja koulujen sijoittumista. Terveysten kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu vertaamalla hankkeen arvioituja vaikutuksia kunkin vaikutuksen terveysterapeuttiseen 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 merkittävyyden arviointi on usein arvosidonnaista ja myös ihmisten vaikutuksiin liittyvät kokemukset ovat subjektiivista, mikä tuo vaikutusten tunnistamiseen ja arviointiin epävarmuutta.

19.4 Asukaskyselyn tulokset

Osana ympäristövaikutusten arviointimenettelyä (YVA) toteutettiin kysely, jolla selvitetään asukkaiden ja muiden toimijoiden näkemyksiä hankkeesta ja sen vaikutuksista. Kyselyn tavoitteena oli tiedottaa lähiasukkaita hankkeesta sekä kerätä asukkaiden näkemyksiä ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin tueksi. Yksityiskohtaisempi raportti asukaskyselyn tuloksista on liitteessä 4.

Kysely toteutettiin postikyselynä ja sähköisenä kyselynä elo-syyskuussa 2018. Postikysely lähetettiin 500 lähimmälle kotitaloudelle hankealueesta ja se suunnattiin täysikäisille vakituksille ja vapaa-ajan asukkaille. Postikyselyn lisäksi toteutettiin sähköinen kysely, johon kaikilla hankkeesta kiinnostuneilla oli mahdollisuus vastata internetissä.

Vastaajien taustatiedot ja alueen käyttö

Kyselyyn vastasi yhteensä 160 henkilöä. Vastanneista valtaosa ilmoitti olevansa alueella vakituinen asukas ja heistä suurin osa ilmoitti kotikunnakseen Oulun. Vastaajista 14 ilmoitti työskentelevänsä hankkeen tehdasalueella. Vastaajat asuivat pääosin lähellä tehdasaluetta: noin 70 prosenttia vastaajista arvioi, että heidän asunnostaan tai vapaa-ajan asunnostaan olisi näkö- tai kuuloyhteys sellu- ja paperitehtaan alueelle.

Kyselyyn vastanneista 82 prosenttia tunsi alueen erittäin tai melko hyvin ja liikkuu alueella erittäin paljon tai jonkin verran. Vastaajien arvioiden mukaan tärkeimpiä käyttömuotoja ovat alueen käyttö asumiseen tai vapaa-ajan asumiseen, ulkoilu lähialueella, alueen teiden käyttö, Hollihaan puiston käyttö sekä Liikunta Heinäpään urheilukeskuksen alueella. Avovastauksissa esiin nousivat erilaiset tavat käyttää lähialuetta, mutta erityisesti korostui alueen merkitys asuinpaikkana ja elinympäristönä. Vastauksissa kerrottiin tehtaan nykyisen toiminnan aiheuttamista haitoista (melu, haju, päästöt ilmaan) ja niiden toivottiin pienentyvän jatkossa.

Vaikutusten arviointi

Noin kaksi kolmesta vastaajasta suhtautui Oulun sellu- ja paperitehtaan nykyiseen toimintaan kokonaisuutena joko erittäin myönteisesti tai jokseenkin myönteisesti. Jokseenkin kielteisesti tai erittäin kielteisesti suhtautuvien vastaajien osuus oli 19 prosenttia.

Vastaajilla oli mahdollisuus täsmentää kokemuksiaan sellu- ja paperitehtaan vaikutuksista avovastauksilla. Vastaukset voidaan jakaa vaikutustyyppien mukaan kolmeen pääkategoriaan; 1) meluhaittoihin, 2) hajuhaittoihin sekä 3) myönteisiin talous- ja työllisyysvaikutuksiin. Vastausten perusteella etenkin melu- ja hajuhaitat heikentävät elinympäristön viihtyisyyttä. Toisaalta useissa vastauksissa arvioitiin, että vaikutukset ovat vuosikymmenten saatossa lieventyneet, mutta silti haitat koettiin häiritseviksi. Vastausten kolmas pääteema liittyi hankkeen myönteisiin vaikutuksiin, jotka liittyvät etenkin talous- ja työllisyysvaikutuksiin.

Vastaajia pyydettiin arvioimaan suunniteltavan hankkeen vaikutuksia kymmeneen eri vaikutuskohteeseen. Myönteisimmiksi vaikutuksiksi arvioitiin vaikutukset omiin toimeentulomahdollisuuksiin. Kielteisimmiksi arvioitiin hankkeen meluvaikutukset.

Vastaajia pyydettiin arvioimaan myös suunniteltavan hankkeen yhteiskunnallisia ja taloudellisia vaikutuksia. Myönteisimmiksi arvioitiin vaikutukset Oulun kaupungin talouteen, vaikutukset metsäteollisuuteen ja vaikutukset Oulun seudun työllisyyteen.

Vastaajia pyydettiin arvioimaan hankkeen merkittävimpiä kielteisiä vaikutuksia kymmenestä eri vaihtoehdosta. Eniten valintoja kohdistui melu- ja ilmanlaatuvaikutuksiin. Vastaajia pyydettiin arvioimaan myös hankkeen merkittävimpiä myönteisiä vaikutuksia seitsemästä eri vaihtoehdosta. Eniten valintoja kohdistui työllisyysvaikutuksiin, tehtaan kilpailukyvyyn parantumiseen ja vaikutuksiin alueen verotuloihin.

Keinoja ehkäistä tai vähentää hankkeesta mahdollisesti aiheutuvia haitallisia vaikutuksia kartoitettiin avoimella kysymyksellä. Useissa vastauksissa korostettiin huolellisen ennakkosuunnittelun merkitystä. Vaikutuksia lieventävään tekniikkaan toivottiin investoitavan. Vastauksissa esitettiin konkreettisia toimenpiteitä ja vastauksissa korostui etenkin kolme pääteemaa; melu, haju ja liikenne.

Yleiset kommentit ja huomiot

Useimmat vastaajat arvioivat hankkeen ja alueen nykyisen käytön sopivan yhteen. Kyselyyn vastanneet suhtautuivat hankkeeseen pääosin myönteisesti, sillä noin 70 prosenttia vastaajista oli täysin tai jokseenkin samaa mieltä väittämän ”Suunniteltu hanke on mielestäni kannatettava” kanssa. Hankkeeseen suhtautui kielteisesti lähes joka viides vastaaja.

Hieman yli puolet vastaajista arvioi hankkeen tärkeäksi Oulun seudun elinvoimaisuuden näkökulmasta. Hankkeen edut arvioitiin pääsääntöisesti hankkeesta aiheutuvia haittoja suuremmaksi. Toisaalta 17 prosenttia vastaajista arvioi ainakin jossain määrin hankkeen haitat etuja suuremmiksi.

Vastauksissa toivottiin ympäristövaikutusten huolellista arviointia. Lisäksi korostettiin keskeisimpien ympäristövaikutusten (melu, haju, liikenne) minimoinnin tärkeyttä. Pakkallisia toimijoita toivottiin tiedotettavan ja heidän mielipiteet toivottiin huomioitavan jatkosuunnittelussa.

19.5 Arvioinnin tulokset

19.5.1 VE0

Jos hanke jää toteutumatta, tehtaan toiminnot pysyvät pääpiirteissään nykyisen kaltaisina. Päästöt ilmaan eivät merkittävästi muutu nykyisestä eivätkä vaikutukset ihmisten terveyteen tai viihtyvyyteen muutu. Tehtaalta aiheutuvien hajutilanteiden esiintymistiheys säilyy toistaiseksi nykytasolla eli satunnaista hajuhaittaa voi esiintyä. Hajuhaittojen vähentämiseksi tehdään selvitystyötä ja mahdollisesti pieniä parannustoimia tehtaan normaalitoiminnan ohessa, mutta merkittävät yksittäiset investoinnit hajujen käsittelyyn eivät lähitulevaisuudessa ole todennäköisiä.

Tehtaan melutaso ja meluvaikutukset asuinalueilla ovat myös jatkossa pääosin nykyisen kaltaiset. Tehtaan melua vaimentavia toimenpiteitä liittyen esimerkiksi kuljettimien kotelointiin ja puskutraktorin tekniikkaan pyritään kuitenkin tekemään.

Liikennemäärät tehtaalle ja tehtaalta pysyvät nykytasolla. Poikkimaantielle suunnitteilla olevat kaupungin ja ELY-keskuksen parannushankkeet tulevat todennäköisesti parantamaan liikenteen sujuvuutta ja liikenneturvallisuutta tehtaalle johtavilla tieosuuksilla ja

jonkin verran vähentämään tehtaan liikenteen haittavaikutuksia esimerkiksi ruuhka-aikoina.

19.5.2 VE1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Hankkeen rakennustyöt tehdään pääsääntöisesti kello 7.00–19.00 välisenä aikana, jolloin myös rakennustöiden vaikutukset rajoittuvat päiväaikaan. Rakentamisen aikaisia merkittävimpiä ympäristövaikutuksia ovat työkoneiden ja rakentamisen aiheuttama melu, tärinä ja pölyäminen. Näitä vaikutuksia esiintyy lähinnä rakennustöiden ensimmäisen vaiheen aikana. Rakentamisen aikaisella melulla ja tärinällä ei ole merkittävää haitallista vaikutusta, joskin äänekkäistä työvaiheista voi ajoittain olla lievää häiriötä lähialueella. Työn aiheuttama pölyäminen on paikallista ja lyhytaikaista eikä vaikuta merkittävästi lähialueille.

Eniten raskasta liikennettä suuntautuu maanrakennustöiden eli rakentamisvaiheen ensimmäisen puolen vuoden aikana, jolloin myös vanhat poistettavat rakennukset puretaan. Rakentamisen aikainen liikennöinti laitosalueelle tapahtuu nykyisiä liikennereittejä pitkin.

19.5.3 VE1 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Ihmisten elinolot ja viihtyvyys

Tehtaan käyttövaiheessa ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia voi syntyä lähinnä kuljetuksista (melu, pöly, tärinä ja liikenneturvallisuus) sekä tehtaan melusta ja hajukaasujen käsittelyn mahdollisista häiriötilanteista. Näiden vaikutuksien arvioidaan kuitenkin olevan kokonaisuutena vähäisiä.

Tuotantosuunnan muutoksen myötä tehtaan raskaan liikenteen määrät kasvavat noin 90 ajoneuvolla vuorokautta kohden. Lisääntyvä raskas liikenne voi hieman heikentää alueen kuljetusreittien läheisyydessä asuvien asukkaiden viihtyvyyttä lisääntyvän melun, pölyn ja tärinän vuoksi. Tehtaan lähialueella kuljetusreitit sijoittuvat suuremmille teille siten, ettei meluselvitysten mukaan tehtaan ympäristössä tehtaalle johtavien teiden varsilla ole asuintaloja, jotka altistuisivat suoraan tieliikennemelulle. Raideliikenne kulkee tehtaan ympäristössä siten, ettei asuintaloja ole reitillä.

Liikenneturvallisuuteen tehtaan uudistuksella ei ole merkittävää vaikutusta. Kuitenkin Nuottasaarentiellä raskaiden ajoneuvojen liikennemäärien kasvu voi hieman heikentää liikenneturvallisuutta erityisesti Nuottasaarentien ja Jääsalontien risteyksessä. Kaava-uudistuksen myötä Nuottasaarentietä kehitetään liikenneturvallisuuden kannalta parempaan suuntaan ja uusina liikennejärjestelytarpeina on esitetty Nuottasaarentien tulosuunnassa kanavoitu saarekkeellinen tasoliittymä kaavamuutosalueelle sekä kevyen liikenteen yhteys Nuottasaarentien yli uuden liittymän pohjoispuolelta. Nuottasaarentien ja Jääsalontien liittymässä varaudutaan liikennevalo-ohjauksen rakentamiseen, mikäli uuden maankäytön synnyttämä liikenteen lisäys ja liikenneturvallisuusnäkökohdat myöhemmin sitä edellyttävät.

Melumallinnuksen mukaan tehtaan meluavimmat toiminnot painottuvat kuorimon ja hakekentän alueelle myös tuotantosuunnan muutoksen jälkeen. Hankkeen aiheuttama melutilanteen muutos on varsin paikallinen ja keskittyy hakekentän alueen läheisyyteen. Pääosin muutos on positiivinen, kun hakkeen siirtelyssä käytettävä puskutraktori jää pois käytöstä ja näin ollen hetkittäisesti merkittävälle melulle altistuvien henkilöiden lukumäärä vähenee huomattavasti. Puunkäsittelyn lisääntyminen puukentällä ja uusi kuorimo puolestaan lisäävät melua. Kokonaisuutena tehtaalta kantautuva ympäristömelu pienenee päiväaikaan merkittävästi asutuksen suuntaan puukentän alueen koillisosassa. Melu puolestaan lisääntyy päiväaikana hieman puukentän alueen kaakkoispuolella. Yöaikaan melu pysyy samantasoisena tai hieman kasvaa asutuksen suuntaan

puukentän alueen kaakkoispuolella. Tieliikenteen kasvun vaikutus ympäristömeluun on suhteellisen vähäinen, eikä junaliikenteen kasvu vaikuta asuinrakennusten luona haivaistuun meluun. Ympäristömelun ohjearvot eivät ylitä tehdasalueen läheisyydessä ja tehtaan tuottaman melun vaikutus on vähäinen lähistön herkkien kohteiden luona.

Tehdasalueen toimintojen ääriävaikutus pienenee oleellisesti puskutraktorin käytön loppuessa hakekasoilla. Tehdasalueelle ei jää sen jälkeen häiritsevää ääriä aiheuttavia toimintoja. Tehtaan toiminnan aikana ääriä muodostuu jonkin verran lähinnä alueelle suuntautuvasta maantie- ja junaliikenteestä. Tehdasalueen läheisyydessä ei kuitenkaan ole kuljetusreittien varrella asuin- tai lomarakennuksia, joihin ääriävaikutusten arvioidaan ulottuvan.

Melusta ja ääriästä ei arvioita mukaan hankkeen myötä aiheutuva nykyistä suurempaa haittaa ihmisten viihtyvyyteen tai elinoloihin.

Hajukaasujen käsittelyn häiriötilanteet ovat hajuhaittojen esiintymisen kannalta olennaisia. Häiriötilanteiden aikana hajua voi selvästi esiintyä tuulen alapuolella. Tuotantosuunnan muutoshankkeessa häiriötilanteiden määrä vähenee arvioita mukaan merkittävästi hajukaasujen keräysasteen parantumisen ja uuden hajukaasukattilan myötä. Hajutuntien (tunnit, jolloin TRS-pitoisuus yli $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$) määrä Oulussa on ollut viime vuosina jo varsin pieni: vuoden 2016 aikana yhteensä 18 tuntia ja vuonna 2017 raportoitiin vain kaksi tuntia. Tulevassa tilanteessa Stora Enson tehtaan toiminnasta aiheutuvien hajuhaittojen arvioidaan olevan hyvin vähäisiä. Haisevien yhdisteiden vaikutusten suhteen ihmisten viihtyvyyden voidaan arvioida huomattavasti parantuvan nykyisestä tilanteesta.

Vesistövaikutusarvioinnin mukaan hankkeen aiheuttamat muutokset lähialueen vesistön veden laatuun ovat vähäisiä, eikä hanke muutoinkaan vaikuta merkittävästi vesistön tilaan. Näin ollen myöskään lähialueen kalakannoille tai kalastukselle aiheutuva hankkeesta haittoja. Virkistyskäyttöön hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia nykytilanteeseen verrattuna. Ympäröiviä lähialueita voi edelleenkin käyttää samalla tavalla virkistyskäyttöön kuin nykyisin. Hietasaaren alueen virkistyskäyttöalueille ei ole arvioitu ulottuvan merkittäviä häiriövaikutuksia tai päästöjä.

Hankkeen toteuttaminen ei muuta laajan teollisen maisemakokonaisuuden luonnetta ja laajuutta. Näkymät eri suunnilta kohti hankealuetta eivät muutu olennaisesti lukuun ottamatta uusien hakesiiloja, jotka näkyvät lähinnä lähialueen kerrostalojen ylempiin kerroksiin. Katutason näkymät eivät juuri muutu Rommakkokadun vartta lukuun ottamatta. Näin ollen tuotantosuunnan muutoksesta ei kokonaisuutena arvioida aiheutuvan merkittäviä muutoksia lähimaisemassa eikä siten myöskään haitallisia vaikutuksia ihmisten elinoloihin tai viihtyvyyteen.

Terveysvaikutukset

Teollisesta toiminnasta mahdollisesti aiheutuvat terveyshaitat liittyvät lähinnä toiminnan aiheuttamiin päästöihin, melun ja liikenteeseen. Jotta terveysvaikutuksia aiheutuisi, häiriön on oltava riittävän suuri ja toisaalta sen tulee sijoittua paikkaan, missä ihmiset voivat altistua häiriölle.

Stora Enso Oulu Oy:n tehtaan toiminnasta aiheutuu päästöjä veteen ja ilmaan. Maaperään ja pohjaveteen ei normaalitoiminnasta aiheutu päästöjä. Veteen johdettavat päästöt ovat pääosin happea kuluttavaa ainetta, ravinteita ja kiintoainetta. Lisäksi jätevesissä on pieniä pitoisuuksia sulfaattia sekä ajoittain vähäisiä pitoisuuksia raskasmetalleja kuten kadmiumia, nikkeliä ja lyijyä. Näiden osalta päästöjen arvioidaan pysyvän nykyisellä tasolla. AOX-päästöt vähenevät merkittävästi kun sellun valkaisuun luovutaan.

Tehtaan käsitellyissä jätevedessä havaitut pitoisuudet ovat terveysvaikutusten näkökulmasta pieniä. Analysoitujen yhdisteiden osalta pitoisuudet ovat pääasiassa alle talousvesinormien niiden haitta-aineiden osalta, joille on määritetty talousveden laatuvaat

timus. Raskasmetallien pitoisuudet myös alittavat Euroopan elintarvikeviranomaisen (EFSA) siedettävän päiväsaannin suositukset. Metalleista nikkeliä on havaittu korkeimpia pitoisuuksia (käsitellyissä prosessijätevesissä keskimäärin 5,8 µg/l), jolloin EFSA:n saantisuosituksen 2,8 µg/kg/d ylittäminen edellyttäisi 30 kg painoisella lapsella yli 14 litran vesimäärää juotuna. Kadmiumin ja lyijyn saantisuosituksen ylittäminen edellyttäisi 30 jokivesilitran juomista päivittäin (30 kg lapsi). Kokonaisuudessaan jokivesi ei tosin ole juomakelpoiseksi soveltuvaa mm. mikrobiologisen laadun osalta. Tehtaan edustan jokivettä ei käytetä talousvetenä eikä lähistöllä myöskään säännöllisesti uida. Toiminnassa veteen johdettavista päästöistä ei arvioida aiheutuvan terveysvaikutuksia.

Toiminnan päästöt vesistöön eivät heikennä Oulujoen kalojen käyttökelpoisuutta, eikä kaloista aiheudu terveysvaikutuksia noudatettaessa Elintarvikeviraston laatimia kansallisia kalansyöntisuosituksia. Toiminnan päästöillä ei ole vaikutusta suosituksiin. Jokikalat hankkivat ravintonsa laajalta alueelta.

Ilmapäästömallinnuksen perusteella rikkidioksidin, typen oksidien ja hiukkasten pitoisuusvaikutukset hankkeen mukaisilla päästötasoilla arvioituina jäävät hyvin pieniksi ja ovat kaukana terveysperusteisesti määritetyistä ilmanlaadun vuorokausi- tai vuosiohjejarvoista. Päästöjen vaikutus Oulun ilmanlaatuun on niin rikkidioksidin, typen oksidien kuin hiukkasten osalta vähäinen. Ilmaan johdettavilla päästöillä ei arvioida olevan vaikutuksia alueen ihmisten terveyteen.

Hajurikkidyhdisteiden hajukynnys on hyvin matala eli ne havaitaan huomattavan pieninä pitoisuuksina, joilla ei ole vielä terveyteen vaikutuksia. Esimerkiksi rikkivedyn hajukynnys on 0,011 mg/m³ ja työilman suositus HTP arvo (8 h) on 7 mg/m³. Alueella havaittava haju ei keskimäärin ole terveydelle haitallista eikä aiheuta suoria terveysvaikutuksia, mutta se voidaan kokea viihtyvyyttä heikentävänä ja aiheuttaa siten välillisiä terveysvaikutuksia. Voimaksa haju voi myös laukaista esimerkiksi migreenikohtauksen, mikäli siihen on taipumusta. Toiminnan hajuhaittojen arvioidaan vähenevän, joten myös niistä aiheutuvat välilliset terveysvaikutukset voivat vähentyä.

Melu voi vaikuttaa terveyteen mm. heikentämällä viihtyvyyttä, häiritsemällä unta sekä aiheuttamalla elimistöön stressitilan, joka voi osaltaan lisätä sydän- ja verisuonitautien riskiä, aiheuttaa muutoksia elimistön rasva-aineen vaihduntaan ja heikentää immuunijärjestelmän toimintaa. Toiminnan melu pyritään melunsuojaustoimenpiteillä ja suunnittelussa pitämään nykyisellä tasolla, jolloin melusta aiheutuvien terveyshaittojen ei arvioida lisääntyvän. Lähialueen ihmiset, jotka nykyisellään kokevat tehtaan melun terveydelleen haitalliseksi, voivat tosin myös jatkossa häiriintyä melusta.

Liikenteen terveysvaikutukset liittyvät pakokaasupäästöihin ja liikenneturvallisuutteen. Vaikutukset kohdistuvat liikennereittien varrelle, missä ei ole juurikaan asutusta tai muuta herkkää toimintaa.

19.5.4 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Hankkeesta aiheutuvia haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää hankkeen huolellisella suunnittelulla sekä tiedottamalla alueen asukkaita ja muita toimijoita hankkeen etenemisestä aktiivisesti. Haittojen ehkäisemisessä ja lieventämisessä tulisi huomioida myös muissa arviointiosioissa esitetyt lieventämiskeinot, joilla voidaan lieventää ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia.

20 VAIKUTUKSET YHTEISKUNTAAN JA ELINKEINOIHIN

20.1 Yhteenveto

Nykytila

- Stora Enson Oulun tehdas on Oulun suurimpia yksityisiä työnantajia ja erittäin merkittävä teollisuusalan toimija seudulla.
- Tehdas työllistää suoraan ja lisäksi auttaa ylläpitämään työpaikkoja muun muassa kuljetusalalla ja erilaisissa palveluissa.
- Tehtaan toiminta vaikuttaa myös muiden Nuottasaaren tehtaiden toimintaan, jotka toimittavat Stora Enson tehtaalla tarvittavia kemikaaleja ja toisaalta jatkojalostavat sellutehtaan tuotannon sivutuotteita.

Vaikutukset

- Merkittävin kansantaloudellinen vaikutus kohdistuu työllisyyteen. Tehtaan rakentamisen aikaisen työllisyyden arvioidaan olevan tehdasalueella noin 3 070 henkilötyövuotta. Lisäksi investoinnin epäsuoraksi työllisyydeksi arvioidaan noin 1 380 henkilötyövuotta. Toiminnan aikaisen vuotuisen epäsuoran työllisyyden on arvioitu kasvavan 419 henkilötyövuodella, josta 94 % edistäisi alueellista työllisyyttä.
- Investoinnin kertaluonteisen epäsuoran arvonlisän arvioidaan olevan 103 miljoonaa euroa. Toiminnan aikaisen epäsuoran arvonlisän on arvioitu kasvavan 28 miljoonalla eurolla vuodessa.
- Ansiotuloveroista saatavien tulojen arvioidaan kasvavan vuotuisen epäsuoran työllisyyden kasvaessa
- Tehtaan nykytuotannon jatkuessa (VE0) ei tapahdu lyhyellä tähtämellä välittömiä vaikutuksia yhteiskuntaan ja elinkeinoihin. Tällöin jäävät kuitenkin toteutumatta VE1:n rakentamsvaiheen myönteiset vaikutukset työllisyyteen ja elinkeinoihin sekä toimintavaiheen puunkannan ja kuljetusten lisäämät vuotuiset epäsuorat työllisyysvaikutukset.
- Hankkeen toteutumatta jääminen ei tuo tehtaan toiminnan kannattavuuden parannusta, mikä voi pitkällä tähtämellä vaikuttaa sekä tehtaan omiin että muiden toimijoiden tulevaisuudennäkyymiin.

	Nollavaihtoehto (VE0)	Vaihtoehto 1 (VE1)
Vaikutusten merkittävyys	Suuri + + +	Suuri + + +
	Kohtalainen + +	Kohtalainen + +
	Vähäinen +	Vähäinen +
	Ei muutosta nykyiseen	Ei muutosta nykyiseen
	Vähäinen -	Vähäinen -
	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -
	Suuri - - -	Suuri - - -

20.2 Nykytila

Stora Enson Oulun tehdas on Oulun suurimpia yksityisiä työnantajia ja erittäin merkittävä teollisuusalan toimija seudulla. Tehdas on perustettu nykyiselle paikalleen jo vuonna 1937 ja tehdas muodostaa tärkeän osan Oulun kaupunkikuvaa. Suoran työllistävän vaikutuksen lisäksi toiminta auttaa ylläpitämään työpaikkoja muun muassa kuljetusalalla ja erilaisissa palveluissa.

Stora Enson tehtaan toiminta vaikuttaa myös muiden Nuottasaaren tehtaiden toimintaan, jotka toimittavat Stora Enson tehtaalla tarvittavia kemikaaleja ja toisaalta jatkojalostavat sellutehtaan tuotannon sivutuotteita.

Oulun Sataman kautta kulkevasta laivaliikenteestä suuri osa on Stora Enson tehtaiden tuote- tai raaka-ainekuljetuksia.

20.3 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Elinkeinovaikutuksia on arvioitu pohjautuen hankkeen kannattavuusselvitykseen, hankesuunnitteluun ja liitteenä 5 olevaan aluetaloudelliseen selvitykseen. Aluetaloudellisessa selvityksessä tarkasteltiin tehdaskonversion vaikutuksia nykytilaan verrattuna. Arvioinnin toteutti konsultti Stora Enso Oy:n toimeksiantona.

Hankkeen kansantalousvaikutusten arviointi perustui kolmeen vaiheeseen: teollinen mallinnus, kotimaisuusasteen määrittäminen ja kansantaloudellisten vaikutusten arviointi. Teollisessa mallinnuksessa käytettiin Pöyry Management Consulting Oy:n mallinnustyökalua, hankkeen teknisen konsultin teknistaloudellisia selvitysraportteja, Stora Enson tietoja ja julkisia tietolähteitä.

Kansantalous- ja aluetalousvaikutukset laskettiin tehtaan nykytilalle ja konvertoidulle tehtaalle, joiden erotuksena laskettiin konversion muutosvaikutus alue- ja kansantalouteen. Alue- ja kansantalousvaikutuksissa keskityttiin tarkastelemaan arvonlisää, työllisyyttä ja ansiotuloverosta saatavia tuloja. Työllisyyden osalta arvioitiin vuotuisia epäsuoria työllisyysvaikutuksia sekä kertaluonteisia investoinnin rakentamisaikaisia suoria ja epäsuoria työllisyysvaikutuksia. Tehdaskonversion suorat tehtaaseen kohdistuvat työllisyysvaikutukset jätettiin tarkastelun ulkopuolelle, koska ne täsmentyvät vasta kannattavuusselvityksen loppuvaiheessa. Epäsuorien vaikutusten arvioinnissa hyödynnettiin Tilastokeskuksen panos-tuotostilastoja.

Arvioon sisältyvät epävarmuustekijät liittyvät käytettyjen mallien edustavuuteen ja tarkkuuteen.

20.4 Arvioinnin tulokset

20.4.1 VE0

Tehtaan nykytuotannon jatkuessa ei lyhyellä tähtämellä tapahdu välittömiä vaikutuksia yhteiskuntaan ja elinkeinoihin. Tällöin jäävät kuitenkin toteutumatta VE1:n rakentamisvaiheen myönteiset vaikutukset työllisyyteen ja elinkeinoihin sekä toimintavaiheen puunhankinnan ja kuljetusten lisäämät vuotuiset epäsuorat työllisyysvaikutukset. Hankkeen toteutumatta jääminen voi pidemmällä tähtämellä heikentää tehtaan toiminnan kannattavuutta, mikä voi vaikuttaa sekä tehtaan omiin että muiden toimijoiden tulevaisuudennäkymiin.

Työllisyys

Arvioinnin tulokset kuvaavat nykytilan ja konversion välistä eroa alue- ja kansantaloudessa. Yhteenvedona voidaan todeta, että Stora Enson Oulun tehtaan tuotantosuunnan muutoksen merkittävin kansantaloudellinen vaikutus kohdistuu epäsuoraan työllisyyteen (ks. liite 5).

Investoinnin **rakentamisen aikaisen** työllisyyden arvioidaan olevan noin 3 070 henkilötyövuotta. Lisäksi investoinnin epäsuoraksi työllisyydeksi arvioidaan noin 1 380 henkilötyövuotta. Rakentamisvaiheessa työllisyys- ja talousvaikutusten alueellinen kohdentuminen riippuu rakentamiseen valittavien yritysten ja työntekijöiden kotikunnista. Rakentamisvaiheen hankinnat ja itse rakentaminen hajautetaan käytännössä usealle toimittajalle, joilla on käytössään alihankkijaverkostonsa ja näin ollen riittävät resurssit myös työvoiman suhteen.

Toiminnan aikaisen vuotuisen epäsuoran työllisyyden on arvioitu kasvavan 419 henkilötyövuodella, josta 94 % edistäisi alueellista työllisyyttä ja loput 6 % muun Suomen työllisyyttä. Myös toimintavaiheessa hankinnat hajautetaan useille toimijoille ja laajalle alueelle, minkä johdosta osaavan työvoiman saatavuus on turvattu. Osaavaa työvoimaa arvioidaan riittävän myös itse tehtaan toimintaan nykyiseen tapaan.

Hankkeen lisäämät vuotuiset epäsuorat työllisyysvaikutukset muodostuvat esimerkiksi puuraaka-aineen ja polttoaineiden hankinnasta ja kuljetuksesta. Ne kohdistuvat todennäköisesti merkittävimmin Oulun tehtaan puunhankinta-alueelle.

Aluetaloudellisesti merkittävää on, että tehtaan tuotantosuunnan muuttuminen tulevaisuudessa heikentyvästä paperiliiketoiminnasta kartongin tuotantoon vahvistaa Oulun tehtaan asemaa jatkossa.

Arvonlisä

Investoinnin **rakentamisen aikaisen** kertaluonteisen epäsuoran arvonlisän arvioidaan olevan 103 miljoonaa euroa. **Toiminnan aikaisen** vuotuisen epäsuoran arvonlisän on arvioitu kasvavan 28 miljoonalla eurolla vuodessa. Tästä arvonlisäyksestä 25 miljoonaa euroa arvioidaan kohdistuvan alueellisesti Oulun tehtaan puunhankinta-alueelle ja loput muualle Suomeen. Tuotantosuunnan muutoksesta aiheutuva vuotuinen epäsuora arvonlisäys johtuu kotimaisten ostojen lisääntymisestä suhteessa kokonaisostoihin. Paikallisen puunhankinnan lisääntymisellä on suurin vaikutus alueellisen vuotuisen epäsuoran arvonlisän kasvuun. Lisäksi sitä kasvattaa muun muassa paikallisten polttoaineiden lisääntyvä hankinta. Tuotantosuunnan muutoksen myötä vuotuisen suoran arvonlisän arvioidaan kasvavan 2 miljoonaa euroa.

Verotulot

Verotulojen muutostarkastelussa keskityttiin ansiotuloverosta saataviin tuloihin. Koska vuotuinen epäsuora työllisyys kasvaa tuotantosuunnan muutoksen myötä, ansiotuloveroista saatavien tulojen arvioidaan kasvavan viisi miljoonaa euroa.

21 YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA

Oulun Satama

Oulun sataman meriväylää tullaan syventämään nykyisestä 10,0 metrin kulkusyvyyydestä 12,5 metrin kulkusyvyyyteen. Syväväylä parantaa Oulun sataman kilpailukykyä ja tulee lisäämään sataman laivaliikennettä. Tämä tulee näkymään myös lisääntyvänä maantie- ja rautatieliikenteenä sataman ympäristössä. Liikennevaikutukset kohdistuvat samoille liikenneväylille kuin hankkeen liikenteen vaikutukset eli Poikkimaantielle ja Jääsalontielle. Oulun sataman kasvuun liittyen Oritkariin suunnitellaan uutta logistiikkakeskusta, jonka arvioidaan valmistuvan vuoden 2019 aikana. Logistiikkakeskuksen rakentaminen parantaa sataman kasvavien tavaramäärien käsittelyä.

Oulun sataman ja Stora Enson hankkeiden yhteisvaikutuksesta raskas liikenne Nuottasaaren alueella Oritkarin läheisyydessä voi merkittävästi kasvaa. Liikenteen kasvunäkymät (sataman osalta) on otettu huomioon Poikkimaantien kehittämissuunnitelmassa, ja parannustoimien toteuttaminen lieventää kasvavasta liikenteestä aiheutuvia haittavaikutuksia. Mikäli hanke (VE1) ei toteudu, Stora Enson tehtaasta aiheutuvat liikennevaikutukset säilyvät nykytasolla, mutta liikenteessä tapahtuu kuitenkin kasvua Oulun satamasta johtuen. Sataman kehitysnäkymien perusteella on ennustettu tavaramäärien kasvavan vuoteen 2030 mennessä siten, että raskaan liikenteen määrä kasvaa 400–700 ajon/vrk (*Solutra Oy 2012*).

Myös junaliikenne voi kasvaa selvästi Oulun sataman ja Stora Enson hankkeiden yhteisvaikutuksesta. Sataman junaliikenteen ennustetaan olevan vuonna 2030 5–8 juna-aikavuorokaudessa (*Solutra Oy 2012*) ja Stora Enson tehtaasta tuotantosuunnan muutoksen myötä tehtaasta toimintaan liittyvä junamäärä kasvaa kolmeen junaan vuorokaudessa. Tuotantomuutoshankkeen myötä tehtaasta toimintaan liittyvän laivaliikenteen määrä laskee hieman, mutta sataman kehitysnäkymien perusteella laivaliikenne kasvaa selvästi ja näin ollen laivamäärä kasvanee myös tilanteessa, jossa hanke ei toteudu.

Uuden Oulun yleiskaavassa 2020 on esitetty sekä tie- että raideliikenteelle yhteistarve, eli suuntaa-antava linjaus, Nuottasaaresta Vihreäsaareen (ks. Kuva 6-6). Toisin sanoen pitkällä aikavälillä varaudutaan siihen, että alueiden välillä on katuyhteys, jolloin myös Vihreäsaaren liikenne tukeutuu Poikkimaantiehen, kun nyt liikenne Vihreäsaareen kulkee Kuusamontien (vt 22) kautta.

Oulun meriväylän ja satama-altaan syventäminen aiheuttaa ruoppaustöitä ja niistä johtuen vesistövaikutuksia Oritkarin satamassa ja sataman edustan merialueella. Vaikutukset liittyvät merkittävimmin lähinnä kiintoainesamentumiin ja ovat vaikutusmekanismiltaan erilaisia kuin Stora Enson päästöt vesistöön. Nykytoiminta VE0 tai hanke VE1 eivät aiheuta merkittäviä yhteisvaikutuksia ruoppaustöiden kanssa. Ruoppaustyöt toteutetaan hyvin todennäköisesti loppuun ennen hankkeen toteuttamista. Vastaaventyypistä vesirakentamista voi aiheutua lähivuosina myös Hailuodon kiinteän tieyhteyden rakentamistöistä.

Oulun Energia

Oulun Energia rakentaa Ouluun Laanilan teollisuusalueelle uuden biovoimalaitoksen, joka tuottaa sähköä ja kaukolämpöä. Laitos on saanut ympäristöluvan joulukuussa 2017, rakennustyöt on aloitettu kesällä 2018 ja laitoksen arvioidaan valmistuvan käyttöön marraskuussa 2020. Laitos korvaa Toppilan voimalaitoksen tuotantoa. Uusi laitos käyttää polttoaineena puuta (70 %) sekä kierrätyspolttoainetta ja turvetta. Turpeen käyttö Oulun Energian voimalaitoksilla vähenee ja tulee suunnitellusti loppumaan 2040-luvulla. (*Oulun Energia 2018*)

Stora Enson hankkeessa (VE1) puunkuoren polton lisääntymisen johdosta turpeen osuus polttoainejakaumasta pienentyy tavoitetasolle 0–30 %. Hanke ei korvaa muiden toimijoiden kuten Oulun Energian turvepolttoaineen käytön vähentymistä.

Oulun Energian uuden voimalaitoksen päästöjen vaikutukset ilmanlaatuun on arvioitu vähäisiksi (*ÅF-Consult Oy 2014*), joten hankkeiden yhteisvaikutukset ilmanlaadun suhteen ovat pienet. Myöskään muilta osin toiminta ei aiheuta merkittäviä yhteisvaikutuksia.

Muut metsäteollisuuden hankkeet

Stora Enson tehtaan raaka-aineen käyttö kasvaa hankkeen VE1 myötä. Kuitupuun tarve kasvaa noin 65 %. Stora Enso Oyj:llä on omat raakapuun hankinta-alueet ja -reitit ja raaka-aineen saatavuus hankkeelle on todennäköisesti vakaa. Useat isot hankkeet yhdessä kuitenkin lisäävät raakapuun kysyntää ympäri Suomea, joskaan kaikkien hankkeiden toteutumisesta ei ole varmuutta.

Stora Enson Oulun tehtaan hanke liittyy alla esitettyihin metsäteollisuuden hankkeisiin osin päällekkäin menevien puunhankinta-alueiden kautta ja siten puunhankintaan liittyvien ympäristövaikutusten osalta.

- Metsä Groupiin kuuluvan Metsä Fibre Oy:n biotuotetehtas Äänekoskella käynnistettiin elokuussa 2017. Tehtas käyttää puuraaka-ainetta noin 6,8 miljoonaa kuutiometriä vuodessa, josta noin 3,3 milj. m³ on havukuitupuuta, 2,1 milj. m³ koivukuitupuuta ja loput haketta.
- Finnpulp Oy suunnittelee Kuopioon biotuotetehtaan rakentamista, jonka toimintaa koskevan ympäristölupa on annettu vuonna 2017. Suunniteltu tehdas käyttää puuraaka-ainetta noin 6,7 miljoonaa kuutiometriä vuodessa, josta noin 5 milj. m³ on havukuitupuuta, 0,9 milj. m³ tuontipuuta ja loput haketta.
- Kaidi Finland suunnittelee Kemiin biopolttoainetalostamoja, jonka toimintaa koskevan ympäristölupa on annettu vuonna 2018. Tehtaan on suunniteltu käyttävän puubiomassaa 1,8 miljoonaa kuutiometriä vuodessa.
- Boreal Bioref Oy suunnittelee biojalostamon rakentamista Kemijärvelle. Toimintaa koskeva lupahakemus on vireillä. Tehtaan on suunniteltu käyttävän puuraaka-ainetta 2,9 miljoonaa kuutiometriä vuodessa, josta noin 2,3 milj. m³ on havukuitupuuta ja loput haketta.
- Kanteleen Voima Oy suunnittelee bioetanolia tai bioöljyä tuottavan biojalostamon rakentamista Haapavedelle. Toimintaa koskeva lupahakemus on vireillä.
- KaiCell Fibers Oy suunnittelee biojalostamon rakentamista Paltamoon. Hankkeen YVA-menettely on meneillään, eikä toimintaa koskeva lupahakemus ole vielä vireillä. Tehtaan on suunniteltu käyttävän puuraaka-ainetta hankevaihtoehdosta riippuen 3–3,5 miljoonaa kuutiometriä vuodessa. Siitä noin 80 % on havukuitupuuta (tai hankevaihtoehdosta riippuen hyödynnetään myös muuta kuitupuuta) ja loput haketta.

Lisäksi Metsä Groupilla on esiselvitysvaiheessa Kemin sellutehtaan uudistaminen: joko nykyisen tehtaan modernisointi tai korvaaminen uudella biotuotetehtaalla. Uusi biotuotetehtas olisi puun kulutukseltaan selvästi nykyistä suurempi.

Merkittäviä muita hankkeita lähialueella, joiden päästöillä tai muilla ympäristövaikutuksilla voisi olla merkittäviä ja nykyisestä muuttuvia yhteisvaikutuksia hankkeen VE1:n kanssa, ei ole tiedossa.

NOLLAVAIHTOEHDON VAIKUTUKSET

Nollavaihtoehtona tarkastellaan tilannetta, jossa tehtaan tuotantosuuntaa ei muuteta. Tällöin kaikki VE1:n arvioidut ympäristövaikutukset, niin positiiviset kuin negatiiviset vaikutukset, jäävät toteutumatta. Hankkeen toteutumatta jäämisen vaikutuksia on tarkasteltu tarkemmin edeltävissä kappaleissa kunkin vaikutusarvioinnin yhteydessä. Seuraavaan on koottu lyhyt yhteenveto keskeisimmistä ympäristövaikutuksista, mikäli hankevaihtoehto VE1 ei toteudu.

Päästöt vesistöön

Sellutehtaan jätevedenpuhdistamolle on suunniteltu pieniä teknisiä parannuksia siinäkin tapauksessa, ettei tehtaan tuotantosuuntaa muuteta. Ne parantavat vesienkäsittelyn tehoa, jolloin tehtaan jätevesikuormitus voi pienentyä. Oulun edustan merialueen tila määräytyy kuitenkin pitkälle Oulujoen kautta tulevasta haja- ja pistekuormituksesta, joten merialueen tila ei muutu nykyisestä tehtaan päästöjen pienestä vähentymisestä huolimatta. Hankkeen toteuttamatta jättäminen ei aiheuta muutoksia Oulun edustan kalastolle tai kalastukselle, mutta hankkeen positiivinen vaikutus kalakantojen elinolosuhteisiin AOX-päästöjen merkittävän vähenemisen johdosta jää tällöin toteutumatta.

Päästöt ilmaan, hajut

Mikäli tuotannon muutoshanketta ei toteuteta, tehtaalle ei rakenneta uutta kiinteän polttoaineen kattilaa eikä uutta hajukaasukattilaa. Hajukaasujen keräilyyn ja varapolttajärjestelmiin liittyvät järjestelyt jäävät toteuttamatta suunnitellussa laajuudessa. Hajupäästöjen lähteet, myös hajapäästöjen osalta, säilyvät nykyisinä. Tehtaan energiantuotanto jatkuu nykyisen kaltaisena eikä merkittäviä muutoksia polttoainejakaumassa ole varmuudella nähtävissä lähitulevaisuudessa.

Jätteet ja sivutuotteet

Mikäli tuotantosuunnan muutoshanketta ei toteuteta, tehtaalla muodostuvissa jätejakeissa tai niiden hyödyntämisessä ei ole nähtävissä oleellisia muutoksia nykytilanteesta. Paperitehtaan jätevesilietettä eli kalkkipitoista opasakkaa on tarkoitus jatkossakin kierrättää sellutehtaan kalkkikierrrossa. Opasakkaa voidaan hyödyntää jatkossa myös maarakennuksessa sekä kalkitusaineena esimerkiksi kompostin valmistuksessa. Tuhkan rakeistaminen ulkopuolisten toimijoiden taholla todennäköisesti jatkuu ja tuhkaa hyödynnetään metsälannoitteena ja maarakennuksessa. Kaatopaikalle sijoitettavat jätejakeet, lähinnä hyödyntämätön soodasakka toimitetaan näillä näkymin jatkossakin Kemiin Veitsiluodon tehdaskaatopaikalle.

Melu

Nykytilassa koko tehtaan tuottamasta melusta kuorimon ja puukentän toimintojen melulla on suurin vaikutus lähialueiden asuinrakennuksille. Erityisesti päiväaikaan puskutraktorin tuottama melu on havaittavissa useiden puukentän alueen lähistön asuinrakennusten luona. Ellei tuotantosuunnan muutoshanke toteudu, puskutraktorin tai sitä vastaavan työkoneen käyttöä jatketaan hakekasoilla. Tieliikenteen tuottama melu rajoittuu teiden läheisyyteen. Raide- ja laivaliikenteen vaikutus lähiasutuksen keskiäänitasoon ei ole merkittävä. Nykyisen toiminnan jatkuessa liikennemäärät ja siitä aiheutuvat meluhaitat eivät muutu oleellisesti nykytilanteesta.

Tehtaan melua vaimentavia toimenpiteitä tullaan tekemään joka tapauksessa, vaikkei hankevaihtoehto VE1 toteutuisi. Toimenpiteet voivat liittyä esimerkiksi kuljettimien kotelointiin ja puskutraktorin tekniikkaan.

Liikenne

Nykytuotannon jatkuessa tehtaalle tulevan ja sieltä lähtevän liikenteen määrän arvioidaan pysyvän tulevaisuudessa suunnilleen nykytasolla. Poikkimaantie ja Jääsalontie ovat nykyisin ajoittain ruuhkaisia, mikä osaltaan johtuu Stora Enson tehtaan liikenteestä, mutta Poikkimaantielle suunnitellut kehittämistoimet tulevat todennäköisesti merkittävästi parantamaan tien käytettävyyttä, liikenteen sujuvuutta ja myös turvallisuutta.

Työllisyys, yhteiskunta

Nykytuotannon jatkuessa jäävät toteutumatta tuotantosuunnan muutoshankkeen myönteiset vaikutukset rakentamisvaiheessa työllisyyteen ja elinkeinoihin sekä toimintavaiheessa ennen kaikkea kuljetusalaa koskeviin työpaikkoihin. Toisaalta mahdollisesti kielteisiä muutoksia Nuottasaaren nykyisiin tehdastoimijoihin ei välittömästi tapahdu. Hankkeen toteutumatta jääminen voi pidemmällä tähtäimellä heikentää sellu- ja paperitehtaan toiminnan kannattavuutta, mikä voi vaikuttaa sekä tehtaan omiin että muiden toimijoiden tulevaisuudennäkymiin.

VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA HANKKEEN TOTEUTTAMISKELPOISUUS

Vaihtoehtojen vertailua varten hankkeen toteutusvaihtoehtojen erityyppiset vaikutukset yhteismitallistetaan kokonaiskuvan aikaansaamiseksi ja eri vaikutusten tasapuoliseksi huomioimiseksi. YVA-menettelyissä vertailussa voi olla useita vaihtoehtoja, mutta tässä tapauksessa hankkeelle ei tunnistettu toteutettavissa olevia vaihtoehtoja. Toiminnan sijoittuminen laajan olemassa olevan tuotannon yhteyteen rajaa vaihtoehtojen sijoitus- tai tuotantotapojen määrää. Näin ollen vertailtavina vaihtoehtoina on toiminnan jatkaminen nykyisellään (VE0) ja tuotantosuunnan muutos (VE1).

Vaikutusten yhteismitallistamisessa mittarina on käytetty vaikutuksen merkittävyyttä. Merkittävyyden arvioinnissa on sovellettu IMPERIA-hankkeessa kehitettyä arviointihikkoo (*Suomen ympäristökeskus 2015*). YVA-selostuksen luvun 5.2 taulukossa 5-2 on esitetty arviointikriteerit ja asteikko vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa.

Hankkeen ympäristövaikutuksia on tarkasteltu vertaamalla hankkeen toteutuksen aiheuttamia muutoksia nykytilanteeseen (VE0). Tämä on yleisin vertailutapa ja mahdollistaa muutoksen käsittämisen kokemuksen kautta havainnoimalla muutosta nykyisellään valitsevaan, koettuun tilanteeseen. Tässä hankkeessa nykytilanne tarkoittaa laajaa teollista toimintaa, jolla on vaikutuksia ympäristöön ja siten vertailussa positiivinen muutos ei välttämättä tarkoita, että muutoksen jälkeen ympäristöön ei kohdistuisi haittaa, vaan että haitta on nykyistä vähäisempi.

Taulukossa 23-1 on esitetty keskeiset ympäristövaikutukset ja niiden merkittävyys nykytilanteeseen verrattuna. VE0:n vaikutuksia ei ole esitetty taulukossa erikseen, koska siitä ei aiheudu vaikutuksia nykytilanteeseen nähden. Vaikutusten arviointia kuvaavien kappaleiden yhteydessä on yhteenvedona arvioitu kokonaismuutosta taulukossa esitetyn erittelyn pohjalta.

Taulukko 23-1. Ympäristövaikutusten arviointi ja vaikutusten merkittävyys.

HANKKEEN YMPÄRISTÖ-VAIKUTUKSET	VE1
Maankäyttö ja kaavoitus	(0) Ei muutosta nykyiseen
Maisema ja kulttuuriympäristö	(0) Ei merkittävää muutosta nykyiseen
Liikenne	(- -) Raskaan liikenteen määrä kasvaa selvästi. Sillä on liikenteen sujuvuutta heikentävä vaikutus koko kuljetusreitistöllä ja siitä aiheutuu myös melu- ja pölyhaittaa. Liikenneturvallisuu- den ei arvioida kuitenkaan merkittävästi heikentyvän.
Melu	(++) Puskutraktorin käytön loppuminen hakekentällä vähentää häiritsevää melua. Laivakuljetuksista aiheutuva melu vähenee hieman.
	(-) Uudet toiminnot lisäävät teollisuusmelua ja liikennemäärän kasvu lisää siitä aiheutuvaa melua. Ohjeavot eivät kuitenkaan ylity.
Tärinä	(+) Puskutraktorin käytön loppuminen hakekentällä vähentää tärinää lähiasutuksessa.
Ilmanlaatu	(++) Haisevien yhdisteiden päästöt vähentyvät, koska käsittelyvarmuus paranee ja häiriötilanteiden määrä pienenee.
	(0) Savukaasujen rikkidioksidin, typenoksidien ja hiukkasten osalta ei aiheudu merkittäviä vaikutuksia, eivät juuri muutu nykyisestä.
Kasvihuonekaasupäästöt	(0) Ei muutosta nykyiseen
Tuhka, sivutuotteet ja jätteet	(+) Opasakkaa ei enää muodostu. Kuorta käytetään enemmän polttoaineeksi, jolloin turpeen tarve on vähäisempi.
	(-) Jätevedenpuhdistamoilta muodostuu enemmän lietettä. Tuhkan määrä kasvaa, eikä tuhkan laadusta ja hyödynnettävyydestä ole vielä varmuutta.
Vesistöt	(+ +) Valkaisukemikaalit jäävät pois käytöstä, joten jätevesien mukana kulkeutuvien orgaanisten klooriyhdisteiden määrä pienentyy huomattavasti.
	(+) Happea kuluttava COD-kuormitus pienenee selvästi ja fosfori ja kiintoaine kuormitus hieman, joten vesistövaikutukset vähentyvät näiden osalta. Nykyisen paperitehtaan jätevesien käsittely tehostuu biologiseksi käsittelyksi.
	(0) Typpikuormitus kasvaa nykyisestä, mutta arvion mukaan se ei aiheuta vesistössä vaikutuksia. Sulfaatilla tai jäähdytysvesien purkamisella ei arvioinnin mukaan ole vesistössä nykyisestä poikkeavia vaikutuksia. Lisääntyvän jäähdytysvesien lämpökuorman aiheuttamat vaikutukset vesistössä ovat vähäiset.
Kalat ja kalastus, vesiekologia	(+) AOX-päästöjen mahdollinen kalojen lisääntymistä häiritsevä vaikutus poistuu. Vesistövaikutusten pieneminen vähentää myös kalastoon ja vesiekologiaan kohdistuvia vaikutuksia.
Kasvillisuus, eläimet ja suoje- lukohteet	(0) Ei merkittävää muutosta nykyiseen
Maa- ja kallioperä sekä pohja- vedet	(0) Ei muutosta nykyiseen
Luonnonvarojen käyttö	(-) Ottaen huomioon uudistuksen vaatiman hakkuumäärän lisääntymisen suhteessa puu- raaka-aineen hankinnan kestävyteen, luonnonvarojen käytön aiheuttamien vaikutusten kokonaismerkittävyys on vähäinen.

Ihmisten elin- olot, terveys ja viihtyvyys	(+ +) Haisevista yhdisteistä aiheutuvat hajuhaitat vähentyvät ja ihmisten viihtyvyys parane.
	(0) Ilma- tai vesistö päästöillä ei arvioida olevan vaikutuksia alueen ihmisten terveyteen tai alueen virkistyskäyttöön, eikä virkistyskalastukseen.
	(-) Tehtaan käyttövaiheessa ihmisiin kohdistuvia negatiivisia vaikutuksia voi syntyä lähinnä kuljetuksista (melu, pöly, tärinä ja liikenneturvallisuus) sekä tehtaan melusta. Näiden vaikutusten arvioidaan kuitenkin olevan kokonaisuutena vähäisiä ja ne kohdistuvat liikenne- reittien ja tehdasalueen välittömään läheisyyteen.
Aluetalous ja sosioekonomia	(+ +) Hanke lisää toiminnan jatkuvuutta ja kannattavuutta, varmistaa työpaikkojen säilymisen tehtaalla. Työllistävä vaikutus rakentamisen ja toiminnan aikana myös välillisesti, ottaen huomioon puun ja biopolttoaineiden hankinnan kasvun.
	(-) Tuotantosuunnan muutos voi tarkoittaa merkittävää toiminnan muutospainetta Nuottasaarella Stora Enson Oulun tehtaaseen kiinteässä yhteydessä olevilla toiminnanharjoittajilla.
Onnettomuus-, poikkeus- ja häiriötilanteet	(+) Valkaisukemikaalit jäävät pois käytöstä. Hajua aiheuttavat poikkeustilanteet vähenevät.

Hanke on tehtyjen arviointien perusteella **toteuttamiskelpoinen**, jos arviointiselostuksessa esitetyt haitallisten vaikutusten ehkäisemis- ja lieventämiskeinot huomioidaan hankkeen jatkosuunnitteluvaiheissa. Kokonaisuudessaan hanke on ympäristövaikutusten osalta nykyistä toimintaa parempi vaihtoehto.

Tuotantosuunnan muutos jo itsessään vähentää kemikaalien käyttöä ja päästöjä ympäristöön, kun sellun valkaisuusta ja paperin päällystyksestä luovutaan. Lähtökohtaisesti hanke myös mahdollistaa tuotantosuunnan muutoksen tuomien uudistusten yhteydessä kattavampien ympäristöinvestointien tekemisen, minkä voi vertailussakin havaita useiden ympäristövaikutusten pienentyessä nykyisestä tasosta. Vastaavat investoinnit eivät kaikilta osin ole mahdollisia tuotannon jatkuessa nykyisellään.

Tuotantokapasiteetin kasvu kuitenkin lisää raskaan liikenteen määriä huomattavasti ja sillä on negatiivisia vaikutuksia koko kuljetusreitistöllä. Tuotannon kasvaessa potentiaalisia melulähteitä tulee tehdasalueelle lisää, mutta meluntorjuntatoimet on otettu huomioon jo hankkeen suunnittelussa ja näin ollen hankkeen aiheuttama muutos melutilanteeseen on pääosin positiivinen.

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

Stora Enson Oulun tehtaalla on voimassa olevat käyttö-, päästö- ja vaikutustarkkailuohjelmat, joita noudatetaan myös jatkossa, mutta hankkeen johdosta tarkkailuohjelmat tulee tarkistaa ja päivittää.

Tarkkailuohjelmat laaditaan yhteistyössä ympäristöviranomaisten kanssa ja niissä määritellään suoritettavan kuormitus- ja ympäristötarkkailun ja raportoinnin yksityiskohdat. Nykyään ympäristötarkkailut pyritään toteuttamaan mahdollisuuksien mukaan niin kutsuttuna yhteistarkkailuina, jolloin kaikki tietyn alueen tarkkailuvolliset (kunnat, teollisuus jne.) osallistuvat yhden yhteisen tarkkailuohjelman toteuttamiskustannuksiin. Näin vältetään päällekkäiseltä työltä sekä saadaan tarkkailusta kattavampi ja yhteisempi.

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

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

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

Yksityiskohtaiset esitykset ympäristövaikutusten tarkkailuohjelmaksi laaditaan ympäristölupahakemusvaiheessa hyväksyttäväksi luvituksen yhteydessä. Seuraavassa on esitetty ympäristötarkkailun sisältö pääpiirteittäin.

Jätevesi-, jäähdytysvesi- ja vesistötarkkailu

Tehtaan jäte- ja jäähdytysvesien kuormitusta sekä vaikutuksia purkuvesistössä tarkkailaan olemassa olevien tarkkailuohjelmien mukaisesti. Hankkeen johdosta kasvavan vesistökuormituksen johdosta päästö- ja vesistötarkkailuohjelmat tulee tarkistaa ja tarvittaessa päivittää. Veteen johdettavien päästöjen tarkkailussa noudatetaan yleisiä BAT-päätelmiä päästötarkkailusta. Vesistö- ja kalataloustarkkailun suorittaminen jatkuu alueella yhteistarkkailuna.

Maaperä- ja pohjavesiseuranta

Hanke ei aiheuta muutoksia maaperään ja pohjavesiin kohdistuviin päästöihin, joten pohjavesitarkkailua ei hankkeen johdosta ole tarpeen lisätä.

Tehtaan käyttötarkkailussa seurataan ja huolletaan nykyiseen tapaan kemikaalisäiliöt ja öljynerotuskaivot ja pidetään näistä kirjaa. Poikkeuksellisista tapahtumista, onnetto-

muus- ja vaaratilanteista ja muista oleellisista toimintahäiriöistä pidetään kirjaa ja tiedot raportoidaan ympäristöviranomaiselle.

Ilmaan johdettavien päästöjen tarkkailu

Ilmaan kohdistuvien päästöjen mittaukset ja seuranta jatkuvat nykyisten vaatimusten mukaisesti sekä lähivuosina tiukentuvien päästövaatimusten mukaisesti. Stora Enso osallistuu omalta osaltaan Oulun seudun ilmanlaadun yhteistarkkailuun.

Niin savukaasu- kuin hajupäästöt sekä puhdistuslaitteissa tapahtuneet häiriötilanteet raportoidaan viranomaisille vähintään vuosittain kuten nykyään.

Meluvaikutusten tarkkailu

Uuden tuotantosuunnan toimintojen aiheuttamaa melua seurataan toiminnan alkuvaiheessa tehtävillä melumittauksilla alueen ympäristössä. Mittauksilla varmistetaan, että melutasot ovat lähimmillä asuinalueilla sallituissa rajoissa ja meluntorjuntatoimenpiteet toimivat.

Jätekirjanpito

Tehtaalla muodostuvien jätteiden laadusta, määrästä ja hyödyntämisestä pidetään jätekirjanpitoa jätelain ja ympäristöluvan edellyttämällä tavalla ja tiedot raportoidaan säännöllisin väliajoin nykyiseen tapaan ympäristöluvan edellyttämällä tavalla.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten seuranta

Sosiaalisten vaikutusten seuranta ei kuulu lupamenettelyn piiriin. Yhteistyö sidosryhmien, kuten lähiasukkaiden, kanssa on kuitenkin tärkeä osa yrityksen toimintaa. Avoimella tiedonvaiholla lähialueen asukkaiden kanssa voi hankevastaava saada tietoa hankkeen vaikutuksista ja keinoista, joilla näitä vaikutuksia voisi lieventää tai ehkäistä. Tässä hankkeessa ihmisiin kohdistuvien vaikutusten muuttumista hankkeen myötä voidaan seurata esimerkiksi toiminnasta tulevien palautteiden ja havaintojen (esim. hajuvalitusten) määrällä, jotka raportoidaan vuosittain viranomaisille.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset on kuvattu yleisellä tasolla asiantuntija-arviona. Tehtaan sulkemisesta tullaan tekemään erilliset suunnitelmat.

Tehtaan toiminnan päätyttyä päästöjä vesistöön tai ilmaan ei enää muodostu. Vaikutukset ilman laatuun loppuvat ja vesistövaikutukset lieventyvät aikaa myöten. Liikennemäärät ja siitä aiheutuvat päästöt tulevat vähenemään.

Jos tehdas pysäytetään lopullisesti, tehtaan purkaminen ja alueen ennallistaminen vievät aikaa noin 2–4 vuotta. Kaikki säiliöt ja prosessiastiat tyhjennetään ja tarvittaessa pestään. Loppukemikaalit myydään hyötykäyttöön tai ongelmajätelaitokselle. Pesuvedet käsitellään omalla jätevesipuhdistamolla.

Purkamisen eri työvaiheissa syntyy pölyä, melua ja tärinää, sekä purkamiseen ja purkujätteen kuljettamiseen liittyvää liikennettä. Kuljetuksesta ja työkoneista aiheutuu hiilidioksidipäästöjä sekä liikennemelua. Haitalliset vaikutukset kohdistuvat lähinnä tehdastontille ja sen lähiympäristöön ja ajoittuvat pääasiassa päiväsaikaan. Purkutyöstä ei arvioida aiheutuvan asutukselle merkittäviä haitallisia vaikutuksia.

Mikäli rakennukset jäävät tontille ja niitä käytetään tulevaisuudessa muuhun teolliseen käyttöön, ei toiminnan lopettaminen aiheuta välitöntä rakennusten purkamistarvetta. Osa tehdasrakennuksista on säilytettävä maakunnallisesti arvokkaina rakennetun kulttuuriympäristön kohteina.

Purkujätteen aiheuttamia vaikutuksia ympäristöön voidaan vähentää jätteen huolellisella käsittelyllä, lajittelulla ja hyödyntämisellä. Tehtaan purkamisen yhteydessä pyritään materiaalien ja laitteiden uusiokäyttöön ja kierrätykseen, jolloin on mahdollista vähentää uuden materiaalin tuottamisessa syntyviä päästöjä.

Toiminnan päättyessä maaperän ja pohjaveden perustila palautetaan, mikäli toiminnasta on aiheutunut merkittäviä perustilan muutoksia tai mikäli perustilaan palauttaminen on alueen tulevan herkemmän käyttötarkoituksen vuoksi oleellista.

Tehtaan toiminnan loppumisella on vaikutusta alueen luonnonvarojen käytölle, kun raaka-ainetoimitukset tehtaalte loppuvat. Alueen puuvirrat ohjautuvat toisaalle. Tehtaan lopettamisella on merkittäviä negatiivisia vaikutuksia aluetalouteen. Toiminnan loppumisella voi olla negatiivisia vaikutuksia mm. työllisyyteen, kaupungin talouteen ja elinkeinoelämään.

26 HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT LUVAT, SUUNNITELMAT JA PÄÄTÖKSET

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn aikana tai päätyttyä hanke voi edetä lupavaiheisiin. YVA-selostus sekä siitä annettu yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä liitetään lupahakemuksiin. Seuraavassa on kerrottu, mitä lupia ja päätöksiä hanke voi edellyttää.

26.1 Ympäristö- ja vesilupa

Tehtaalla on toiminnalleen voimassa oleva ympäristölupa Pohjois-Suomen aluehallintovirastolta (Nro 70/07/2, Dnro Psy-2004-y-181). Ympäristöluvan tarkistaminen on vireillä (PSAVI/2598/2015). Ympäristölupa kattaa kaikki ympäristövaikutuksiin liittyvät asiat kuten päästöt ilmaan ja veteen, jäteasiat, meluasiat sekä muut ympäristövaikutuksiin liittyvät asiat. Ympäristölupa on voimassa toistaiseksi, mutta toiminnan olennaiseen laajentamiseen tai muuttamiseen on oltava lupa. Tuotantosuunnan muutoshanke on toiminnan olennaista muuttamista, joten sille on haettava ympäristölupaa.

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.

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

26.3 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 ympäröivil-

le alueille niin sanotut konsultointivyöhykkeet, jolla tapahtuvaan kaavoitukseen ja rakentamiseen on kiinnitettävä erityistä huomiota. Näillä alueilla tapahtuvista kaavoitusmuutoksista tai merkittävämmästä rakentamisesta on pyydettävä lausunto TUKESilta ja pelastusviranomaiselta. Hanke ei aiheuta kaavamuutostarpeita.

26.4 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 ja rakennusmääräysten mukainen. Rakennuslupa tarvitaan ennen rakentamisen aloittamista. Myös rakennuslupan 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 liikenteen turvallisuusviraston Trafirin lupa, jos este voi häiritä lentoliikennettä. Tehdasalue sijaitsee Oulunsalon lentokentän lentoesterajoituspintojen alueella. Uuden hajukaasukattilan piippu tulee nykyisten piippujen yhteyteen, eikä lisää tehdastoiminnan häiriöitä lentoliikenteelle. Lentoestelupa haetaan tarvittaessa Trafilta.

26.5 Muut luvat

Purkulupa

Käytöstä poistuneille tehdasrakennuksille haetaan purkulupa rakennusvalvonnasta. Purkutyöt ovat tehtaan nykyistä toimintaa, mutta ne myös mahdollistavat tuotantosuunnan muutokseen liittyvien rakennusten sijoittamisen nykyisten tehdasrakennusten yhteyteen.

Päästölupa ja päästöoikeudet

Stora Enso Oyj kuuluu päästökaupan piirissä oleviin toiminnanharjoittajiin ja sillä on toimintoilleen voimassa oleva päästölupa Energiavirastolta. Päästölupa koskee hiilidioksidipäästöjä. Hankkeessa fossiilisista polttoaineista peräisin olevat hiilidioksidipäästöt pienentyvät, mutta käyttöön otetaan uusi kiinteän polttoaineen kattila K4, minkä johdosta voi tulla tarve päästöluvun uusimiseen.

Erikoiskuljetuslupa

Kuljetus tarvitsee erikoiskuljetuslupan, kun se ylittää normaaliliikenteelle sallitut mittat 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 erikoiskuljetuslupan hakemista.

Muut mahdolliset luvat ja ilmoitukset

Muut luvat, joilla on liittymäkohtia ympäristöasioihin, ovat pääosin teknisiä lupia, joiden pääasiallinen tarkoitus on työturvallisuuden varmistaminen ja aineellisten vahinkojen estäminen. Osa toimenpiteistä edellyttää viranomaiselle suunnatun ilmoituksen laadinnan ennen toimenpiteisiin ryhtymistä. Esimerkiksi pilaantuneen maaperän kunnostuksesta tai purkumateriaalien hyödyntämisestä maarakennuksessa laaditaan ilmoitukset, joista viranomainen antaa päätöksensä.

LÄHDELUETTELO

Apila Group Oy Ab 2013. Metsäteollisuuden ravinteet. Metsäteollisuuden sivuvirtojen hyödyntäminen lannoitevalmisteina. Joensuu.

Benviroc Oy 2017. CO₂-raportti 2017. Oulun kasvihuonekaasupäästöt 2010–2015 ja ennakkotieto vuodelta 2016. [<http://www.co2-raportti.fi>]

BirdLife 2018. Tärkeitä lintualueita. [<https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/>] (11.7.2018).

Ekhholm, P., Joutjärvi, T., Priha, M., Rita, H. & Nurmesniemi, H. 2006. Determining algal-available phosphorus in pulp and paper mill effluents: Algal assays vs routine phosphorus analyses. *Environmental pollution* 145: 715–722.

Enwin Oy 2014. Stora Enso Oyj, Oulun tehtaalla. Päästöjen leviämismallinnukset.

Enwin Oy 2015. Stora Enso Oyj, Oulun tehtaalla. Tehtaan NO_x-päästöjen leviämismallinnukset.

Gaia Consulting Oy 2017. Selvitys Nuottasaaren teollisuusalueen suuronnettomuusriskeistä maankäytön suunnittelua varten.

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.

Hewitt, M., Parrot, J. & McMaster, M. 2006. A decade of research on the environmental impacts of pulp and paper mill effluents in Canada: Sources and characteristics of bioactive substances. *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part B*, 9:341–356.

Ilmatieteen laitos 2018. Sääpalvelu.

Lahtinen, H. 2017. Ympäristöriskikartoitus. Oulun yliopisto, prosessitekniikan koulutusohjelma, diplomityö. Syyskuu 2017.

Lapin Vesitutkimus Oy 2011a. Oulun edustan vesistö- ja kalataloustarkkailuohjelma vuosille 2012–2018.

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

Lehtinen, K.-J. & Tana, J. 2001. Review of endocrine disrupting natural compounds and endocrine effects of pulp and paper mill and municipal sewage effluents. *The Finnish Environment* 447.

Liikennevirasto 2018a. Liikennemääräkartat. Avoin data. [<https://extranet.liikennevirasto.fi/extranet/web/public/latauspalvelu>] (23.5.2018).

Liikennevirasto 2018b. Tieliikenneonnettomuudet. Avoin data. [<https://www.avoindata.fi/data/fi/dataset/tieliikenneonnettomuudet>] (23.5.2018).

Liikennevirasto 2018c. Oulun raiteiston tarveselvitys. [https://julkaisut.liikennevirasto.fi/pdf8/lr_2018_oulu_raiteiston_web.pdf] (5.7.2018).

Linnunmaa Oy 2016. Selvitys parhaan käyttökelpoisen tekniikan (BAT) soveltamisesta Stora Enso Oyj Oulun tehtaalla. 11.9.2015, päivitys 22.2.2016.

Luonnonvarakeskus 2017a. Hakkuumahdollisuudet. [<https://www.luke.fi/tietoa-luonnonvaroista/metsa/metsavarat-ja-metsasuunnittelu/hakkuumahdollisuusarviot>].

Luonnonvarakeskus 2017b. MELA Tulospalvelu TuPa.

[<http://mela2.metla.fi/mela/tupa/tupaindex.htm>].

Maanmittauslaitos 2017. Paikkatietoikkuna.

[<https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/?lang=fi>].

Malo, E. 2018. Suullinen tiedonanto 23.5.2018.

Museovirasto 2017. Kulttuuriympäristön paikkatietoaineistot.

[<https://www.museovirasto.fi/fi/palvelut-ja-ohjeet/tietojarjestelmat/kulttuuriympariston-tietojarjestelmat/kulttuuriympaeristoen-paikkatietoaineistot>]

Nieminen, M. & Ahola, A. (toim.) 2017. Euroopan unionin luontodirektiivin lajien (pl. lepakot) esittely. Suomen ympäristö 1/2017: 1–278.

Oulun Energia 2018. Laanilan biovoimalaitoshanke.

[<https://www.ouluenergia.fi/energia-ja-ymparisto/energiantuotanto/voimalaitokset/laanilan-biovoimalaitoshanke>] (19.3.2018).

Oulun kaupunki 2016a. Uuden Oulun yleiskaava.

[<https://www.ouka.fi/oulu/kaupunkisuunnittelu/uuden-oulu-yleiskaava>].

Oulun kaupunki 2016b. Asemakaavan selostus, Oritkarin satama (Jääsalontie, Poikkimaantie, satama-alue).

[<http://oulu.ouka.fi/tekninen/suunnitelmat/Projektikortti.asp?ID=278>].

Oulun kaupunki 2017a. Karttapalvelu. *[<https://kartta.ouka.fi/ims>].*

Oulun kaupunki 2017b. Oulun kaupunki, konsernihallinto. Oulun kaupungin tilastollinen vuosikirja 2016.

Oulun kaupunki 2018a. Suistokaupunkivisio. *[<https://www.ouka.fi/oulu/uudistuva-oulu/suistokaupunki>] (3.5.2018).*

Oulun kaupunki 2018b. Temmeksentien, Temmeksenkadun ja Temmeksensuoran rakentaminen. *[<http://oulu.ouka.fi/tekninen/Suunnitelmat/Projektikortti.asp?ID=1098>].*

Oulun satama 2017. Port Oulu. *[<https://ouluport.com/>].*

Oulun Satama ja Oulun kaupunki 2012. Poikkimaantien yleissuunnitelma 2012 välillä Terminaalintie – Oritkarin satama.

[<http://oulu.ouka.fi/tekninen/suunnitelmat/Projektikortti.asp?ID=658>] (23.5.2018).

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

Oulun seudun ympäristötoimi 2018. Oulun ilmanlaatu. Mittaustulokset 2017. Julkaisu 3/2018.

Plaana Oy 2014. Nuottasaaren teollisuusalue, Oulu. Liikenneselvitys.

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 2016. Vesien tila hyväksi yhdessä. Oulujoen–lijoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosiksi 2016–2021. Raportteja 76.

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 2018. Maantien 8155 (Poikkimaantien) parantaminen välillä Oulun Satama - valtatie 22. Valmisteilla oleva tiesuunnitelma.

[<http://www.ely-keskus.fi/web/ely/maantien-8155-poikkimaantie-parantaminen-valilla-oulu-satama-valtatie-22-oulu>] (25.5.2018).

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus ja Oulun kaupunki 2012. Poikkimaantien parantaminen välillä Terminaalitie - valtatie 22. Kehittämissuunnitelma.

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2006. Maakuntakaava.

[http://www.pohjois-pohjanmaa.fi/aluesuunnittelu/maakuntakaavoitus/pohjois-pohjanmaan_maakuntakaava].

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2015a. 1. vaihemaakuntakaava lainvoimainen. [https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/aluesuunnittelu/maakuntakaavoitus/1_vaihemaakuntakaava_lainvoimainen].

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2015b. Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015, kuntakohtaiset raportit

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016. 2. vaihemaakuntakaava lainvoimainen. [https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/aluesuunnittelu/maakuntakaavoitus/2_vaihemaakuntakaava_lainvoimainen].

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2018. Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan uudistaminen. 3. vaihemaakuntakaava. Hyväksytty kaavaselostus 11.6.2018. [https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/aluesuunnittelu/maakuntakaavoitus/3_vaihemaakuntakaava_hyvaksytty].

Pohjois-Suomen Ympäristölupavirasto 2007. Oulun tehtaan ympäristö- ja vesitalouslupa, Oulu. Luvan hakija: Stora Enso Oyj, Oulun tehdas. LUPAPÄÄTÖS. Nro 70/07/2, Dnro Psy-2004-y-181. Annettu julkipanon jälkeen 12.6.2007.

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

Pöyry Finland Oy 2012. Kalastus Oulun kaupungin vesialueilla v. 2011.

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 2015a. Stora Enso Oyj, Oulun tehtaiden ympäristölupahakemuksen liittyvä vesistövaikutusten arviointi.

Pöyry Finland Oy 2015b. Arkittamon öljynerotusaltan 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 2016b. Liikennevirasto ja Oulun Satama. Oulun meriväylän syventäminen. Ympäristövaikutusten arviointiselostus.

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 2018a. Selvitys Oulun edustan korkeista lämpökestoisten bakteerien pitoisuuksista 2017.

Pöyry Finland Oy 2018b. Pohjois-Pohjanmaan turvetuotantosoiden päästötarkkailu vuonna 2017.

Pöyry Finland Oy 2018c. Oulun edustan yhteistarkkailu v. 2017.

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

Räike, A., Heiskanen, A.-S., Suomela, J., Kauppila, P., Knuuttila, S., Laamanen, M., Laine, A., Mäntykoski, A., Paavilainen, P., Pitkänen, H., Puro-Tahvanainen, A., Rintala, J., Ruoho-Airola, T., Törrönen, J. & Westberg, V. 2015. Merenhoitosuunnitelman toimenpideohjelman tausta-asiakirja: ravinnekuormituksen vähennystarpeet ja

arvio toimenpiteiden riittävydestä. [<http://www.ymparisto.fi/download/noname/%7B00D50A4C-3FE4-4271-AF29-908B36A4836E%7D/114679>] (Päivätty 16.12.2015).

Seifert, T., Tauber, F., Kayser, B. 2001. "A high resolution spherical grid topography of the Baltic Sea – 2nd edition", Baltic Sea Science Congress, Stockholm 25–29. November 2001, Poster #147. [www.io-warnemuende.de/iowtopo].

Solutra Oy 2012. Oulun sataman liikenneselvitys 2012.

Suomen ympäristökeskus 2014a. Lietetatar. SYKEN lajiesittelyt. [www.ymparisto.fi/Lajit]. Päivitetty 10.4.2014.

Suomen ympäristökeskus 2014b. Upossarpio. SYKEN lajiesittelyt. [www.ymparisto.fi/Lajit]. Päivitetty 10.4.2014.

Suomen ympäristökeskus 2015. Hyviä käytäntöjä ympäristövaikutusten arvioinnissa. Imperia-hankkeen yhteenveto. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 39/2015. Helsinki 2015.

Suomen ympäristökeskus 2017. Ympäristökarttapalvelu Karpalo. [<https://wwwwp2.ymparisto.fi/karpalo>] (12.10.2017).

Suomen ympäristökeskus 2018. Ympäristötiedon hallintajärjestelmä Hertta. [<https://wwwwp2.ymparisto.fi/hertta>] (8.5.2018).

Tilastokeskus 2018. Kasvihuonekaasuinventaario. Päivitetty 20.3.2018. [<http://www.stat.fi/tuk/khkinv/index.html>].

Torvinen, S. & Laine, A. (toim.) 2015. Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueen toimenpideohjelma 2016–2021. Osa 2. Toimenpiteet. Raportteja 129. Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.

Törnqvist, J. & Talja, A. 2006. Suositus liikennetärinän arvioimiseksi maankäytön suunnittelussa. VTT Working Papers 50. Espoo: VTT. 46 s.

VELMU 2018. Vedenalaisen meriluonnon monimuotoisuuden inventointiohjelma. Karttapalvelu. [<http://www.ymparisto.fi/fi-FI/VELMU>] (11.7.2018).

Ympäristöministeriö 2016. Natura-verkoston ja sen tietojen täydentäminen. [<http://www.ymparisto.fi/Natura2000kuuleminen>] (11.7.2018).

ÅF-Consult Oy 2014. Oulun Energian uuden voimalaitoksen ympäristövaikutusten arviointi. Arviointiselostus.