



Stora Enso Oulu Oy

Oulun tehtaan tuotantosuunnan muutos, VAIHE 2  
Ympäristövaikutusten arviointiselostus



---

**Copyright © AFRY Finland Oy**

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

AFRY Finland Oy:n projektinumero on 101018126

**Kannen kuva:** © Stora Enso Oulu Oy

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

## **YHTEYSTIEDOT JA NÄHTÄVILLÄOLO**

### **Hankkeesta vastaava:**

Stora Enso Oulu Oy  
Ismo Lappalainen, ympäristöpäällikkö  
ismo.lappalainen@storaenso.com  
puh. 040 553 5700  
[www.storaenso.com](http://www.storaenso.com)

### **Yhteysviranomainen:**

Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskus  
Heli Törttö, ylitarkastaja  
heli.tortto@ely-keskus.fi  
puh. 029 5038 429  
[www.ely-keskus.fi/pohjois-pohjanmaa](http://www.ely-keskus.fi/pohjois-pohjanmaa)

### **YVA-konsultti:**

AFRY Finland Oy  
Hanna Vuolteenaho, YVA-projektipäällikkö  
hanna.vuolteenaho@afry.com  
puh. 010 334 8146  
[www.afry.com](http://www.afry.com)

### **Arviointiselostus on nähtävillä seuraavissa paikoissa:**

Oulun kaupungin palvelupiste Oulu10, Saaristonkatu 8, Oulu  
Oulun pääkirjasto, Kaarlenväylä 3, Oulu  
Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, Veteraanikatu 1, Oulu

### **Arviointiselostus on saatavissa sähköisesti osoitteesta:**

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

# SISÄLLYSLUETTELO

Yhteystiedot ja nähtävilläolo .....	2
Sisällysluettelo .....	3
Liitteet ja erillisraportit .....	12
Tiivistelmä .....	10
YVA-työryhmä.....	22
Termit ja lyhenteet .....	26
<b>1 JOHDANTO .....</b>	<b>30</b>
<b>2 HANKKEEN KUVAUS JA ARVIOITAVAT VAIKUTUKSET .....</b>	<b>31</b>
2.1 Hankkeesta vastaava .....	31
2.2 Hankkeen tausta ja tavoitteet .....	31
2.3 Hankkeen suunnitteluvaihe ja aikataulu .....	31
2.4 Hankkeen sijainti ja maankäyttötarve.....	33
2.4.1 Alueen muut toimijat.....	33
2.5 Arvioitavat vaihtoehdot .....	35
2.6 Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin .....	36
2.7 Hankkeen liittyminen luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin.....	37
<b>3 TEKNINEN KUVAUS .....</b>	<b>38</b>
3.1 Toiminnan intensiteetti ja toiminta-ajat .....	38
3.2 Prosessikuvaus.....	38
3.2.1 Nykyinen toiminta VE0 .....	38
3.2.2 Vaihtoehto VE1 .....	41
3.2.3 Vaihtoehto VE2.....	51
3.3 Tuotanto ja kapasiteetti.....	54
3.4 Käytettävät raaka-aineet, niiden hankinta, käsittely ja varastointi .....	54
3.5 Kemikaalien hankinta, käyttö ja varastointi .....	55
3.6 Veden tarve ja hankinta .....	57
3.7 Jätevedet.....	58
3.7.1 Jäte- ja jäähdytysvesien johtaminen .....	58
3.7.2 Jäteveden puhdistus.....	59
3.7.3 Jäähdytys- ja hulevedet.....	61
3.7.4 Kuormitus vesistöön.....	62
3.8 Energiantuotanto ja käyttö sekä polttoaineiden käyttö ja varastointi .....	69

3.8.1	Nykyinen toiminta (VE0) .....	69
3.8.2	Energiantuotanto ja -käyttö .....	69
3.8.3	Polttoaineiden käyttö ja varastointi .....	70
3.9	Päästöt ilmaan .....	71
3.9.1	Nykyinen toiminta (VE0) .....	71
3.9.2	Savukaasupäästöt muutoksen jälkeen .....	77
3.9.3	Hajupäästöt muutoksen jälkeen .....	80
3.10	Sivutuotteet ja jätteet .....	83
3.10.1	Jätehuolto .....	85
3.11	Kuljetukset ja henkilöliikenne .....	85
3.12	Melu .....	87
3.13	Purkutyöt, rakenteet ja purkaminen .....	87
3.14	Paras käyttökelpoinen tekniikka (BAT) .....	88
4	YVA-MENETTELY .....	91
4.1	Lainsäädäntö .....	91
4.2	YVA-menettelyn tavoitteet ja sisältö .....	91
4.2.1	YVA-ohjelmavaihe .....	92
4.2.2	YVA-selostusvaihe .....	93
4.2.3	Perusteltu päätelmä .....	93
4.3	YVA-menettelyn aikataulu .....	94
4.4	Osallistuminen, vuorovaikutus ja tiedotus .....	94
4.4.1	Ennakkoneuvottelu .....	95
4.4.2	Yleisötilaisuudet ja muu tiedottaminen .....	95
4.5	YVA-ohjelmasta saadut lausunnot ja mielipiteet .....	96
5	YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI .....	121
5.1	Arvioinnin lähtökohdat ja rajaus .....	121
5.2	Selvitysalueiden rajaus .....	121
5.3	Vaihtoehtojen valintaan vaikuttaneet tekijät .....	122
5.4	Vaikutusten merkittävyyden arviointi .....	123
5.5	Lähtöaineistot ja hankkeessa tehdyt selvitykset .....	125
5.6	Epävarmuustekijät .....	125
5.7	Nollavaihtoehto ja vaihtoehtojen vertailu .....	126
5.8	Haittojen ehkäisy ja lieventäminen .....	126
5.9	Rakentamisen aikaiset vaikutukset .....	126
6	VAIKUTUKSET MAANKÄYTTÖÖN JA KAAVOITUKSEEN .....	127
6.1	Yhteenveto .....	127

6.2	Nykytila ja nykyinen toiminta VE0.....	128
6.2.1	Sijainti ja alueen nykyiset toiminnot.....	128
6.3	Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät .....	145
6.4	Vaikutusten arviointi .....	146
6.4.1	Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin .....	146
6.4.2	VE1 Hankeen suhde voimassa ja vireillä oleviin kaavoihin .....	149
6.4.3	VE1 Hankkeen suhde alueen nykyiseen ja suunniteltuun maankäyttöön .....	150
6.4.4	VE2 Hankeen suhde voimassa ja vireillä oleviin kaavoihin .....	151
6.4.5	Haittojen ehkäisy ja lieventäminen.....	152
6.5	Vaihtoehtojen vertailu .....	152
7	VAIKUTUKSET MAISEMAAN JA KULTTUURIYMPÄRISTÖÖN .....	153
7.1	Yhteenveto .....	153
7.2	Nykytila.....	154
7.2.1	Maiseman yleiskuvaus .....	154
7.2.2	Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet .....	154
7.3	Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät .....	156
7.4	Vaikutusten arviointi .....	158
7.4.1	Nykyinen toiminta VE0 .....	158
7.4.2	VE1 Toiminnan aikaiset vaikutukset .....	158
7.4.3	VE2 Toiminnan aikaiset vaikutukset .....	171
7.4.4	Haittojen ehkäisy ja lieventäminen.....	175
7.4.5	Vaihtoehtojen vertailu .....	175
8	PÄÄSTÖT ILMAAN JA NIIDEN VAIKUTUKSET ILMANLAATUUN.....	176
8.1	Yhteenveto .....	176
8.2	Nykytila.....	177
8.2.1	Sää ja ilmasto .....	177
8.2.2	Ilmanlaatu .....	178
8.2.3	Päästöt ilmaan.....	186
8.3	Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät .....	189
8.4	Vaikutusten arviointi .....	191
8.4.1	Nykyinen toiminta VE0 .....	191
8.4.2	Hajapäästöselvitykset.....	197
8.4.3	Häiriötilanteiden vaikutukset .....	203
8.4.4	Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	211
8.4.5	VE1 toiminnan aikaiset vaikutukset .....	212

8.4.6	VE2 toiminnan aikaiset vaikutukset .....	221
8.4.7	Haittojen ehkäisy ja lieventäminen .....	230
8.4.8	Vaihtoehtojen vertailu .....	231
9	KASVIHUONEKAASUT JA ILMASTO .....	232
9.1	Yhteenveto .....	232
9.2	Nykytila.....	233
9.2.1	Kansainväliset, kansalliset ja alueelliset tavoitteet.....	233
9.2.2	Hankevastaavan tavoitteet.....	235
9.3	Ennusteet ilmastonmuutoksen aiheuttamista vaikutuksista .....	235
9.4	Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät .....	239
9.4.1	Päästölaskennan oletukset .....	241
9.5	Vaikutusten arviointi .....	246
9.5.1	Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	246
9.5.2	Toiminnan aikaiset vaikutukset .....	247
9.5.3	Toiminnan jälkeiset päästöt.....	249
9.5.4	Koko elinkaaren kasvihuonekaasupäästöt .....	250
9.5.5	Puunhankinnan vaikutukset kasvihuonekaasutaseeseen.....	254
9.5.6	Ilmastonmuutokseen sopeutuminen .....	255
9.5.7	Vaikutukset suhteessa tavoitteisiin .....	255
9.5.8	Haittojen ehkäisy ja lieventäminen .....	256
9.5.9	Vaihtoehtojen vertailu .....	256
10	LIIKENNE.....	257
10.1	Yhteenveto .....	257
10.2	Nykytila.....	259
10.2.1	Maantiiliikenne.....	259
10.2.2	Muu liikenne.....	261
10.2.3	Liikenneverkkoa koskevat suunnitelmat ja selvitykset .....	261
10.3	Arviointimenetelmät ja epävarmuudet .....	262
10.4	Vaikutusten arviointi .....	263
10.4.1	Nykyinen toiminta VE0 .....	263
10.4.2	VE1 rakentamisen aikaiset vaikutukset .....	264
10.4.3	VE1 toiminnan aikaiset vaikutukset .....	265
10.4.4	VE1 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen .....	266
10.4.5	VE2 rakentamisen aikaiset vaikutukset .....	267
10.4.6	VE2 toiminnan aikaiset vaikutukset .....	268
10.4.7	VE2 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen .....	269

10.4.8	Vaihtoehtojen vertailu .....	270
11	MELU JA TÄRINÄVAIKUTUKSET .....	272
11.1	Yhteenveto .....	272
11.2	Nykytila ja nykyinen toiminta VE0.....	274
11.2.1	Stora Enso Oulu Oy:n ympäristömelu .....	274
11.2.2	Nuottasaaren teollisuusalueen yhteismelu .....	279
11.2.3	Alueella tehdyt värinämittaukset .....	281
11.3	Arviointimenetelmät ja epävarmuudet .....	281
11.3.1	Sovellettavat ohjeavrot.....	282
11.4	Vaikutusten arviointi .....	283
11.4.1	VE1 ja VE2 rakentamisen aikaiset vaikutukset .....	283
11.4.2	VE1 ja VE2 toiminnan aikaiset vaikutukset .....	283
11.4.3	Haittojen ehkäisy ja lieventäminen .....	293
11.4.4	Vaihtoehtojen vertailu .....	294
12	JÄTTEIDEN JA SIVUTUOTTEIDEN KÄSITTELYN JA LOPPUSIJOITUKSEN VAIKUTUKET .....	295
12.1	Yhteenveto .....	295
12.2	Nykytila.....	296
12.3	Arviointimenetelmät ja epävarmuudet .....	296
12.4	Vaikutusten arviointi .....	297
12.4.1	Nykyinen toiminta VE0 .....	297
12.4.2	Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	297
12.4.3	VE1 toiminnan aikaiset vaikutukset .....	298
12.4.4	VE2 toiminnan aikaiset vaikutukset .....	298
12.4.5	Haittojen ehkäisy ja lieventäminen .....	299
12.4.6	Vaihtoehtojen vertailu .....	299
13	VESISTÖ.....	301
13.1	Yhteenveto .....	301
13.2	Nykytila.....	302
13.2.1	Yleiskuvaus ja hydrologia.....	302
13.2.2	Kuormitus.....	304
13.2.3	Veden laatu.....	308
13.2.4	Vesiekologia.....	311
13.2.5	Vesien- ja merenhoito ja vesistön tila .....	312
13.2.6	Vesistön ja rantojen käyttö .....	315
13.3	Arviointimenetelmät ja epävarmuudet .....	315



13.4	Vaikutusten arviointi .....	318
13.4.1	Nykyinen toiminta VE0 .....	318
13.4.2	Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	318
13.4.3	VE1 toiminnan aikaiset vaikutukset .....	318
13.4.4	VE1 haittojen ehkäisy ja lieventäminen.....	338
13.4.5	VE2 rakentamisen aikaiset vaikutukset .....	339
13.4.6	VE2 toiminnan aikaiset vaikutukset .....	339
13.4.7	VE2 haittojen ehkäisy ja lieventäminen.....	354
13.4.8	Vaihtoehtojen vertailu .....	355
13.4.9	Vaikutus vesistön ekologiseen tilaan.....	355
13.4.10	Metallit ja muut vesiympäristölle haitalliset ja vaaralliset aineet .....	359
14	KALASTO JA KALASTUS .....	360
14.1	Yhteenveto .....	360
14.2	Nykytila.....	361
14.3	Arviointimenetelmät ja epävarmuudet.....	363
14.4	Vaikutusten arviointi .....	364
14.4.1	Nykyinen toiminta VE0 .....	364
14.4.2	Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	364
14.4.3	VE1 toiminnan aikaiset vaikutukset .....	364
14.4.4	VE2 toiminnan aikaiset vaikutukset .....	365
14.4.5	Haittojen ehkäisy ja lieventäminen.....	367
14.4.6	Vaihtoehtojen vertailu .....	367
15	MAA- JA KALLIOPERÄ SEKÄ POHJAVESI .....	368
15.1	Yhteenveto .....	368
15.2	Nykytila.....	368
15.2.1	Maa- ja kallioperä .....	368
15.2.2	Pohjavedet.....	371
15.3	Arviointimenetelmät ja epävarmuudet.....	372
15.4	Vaikutusten arviointi .....	372
15.4.1	Nykyinen toiminta VE0 .....	372
15.4.2	VE1 rakentamisen aikaiset vaikutukset .....	372
15.4.3	VE1 toiminnan aikaiset vaikutukset .....	373
15.4.4	VE2 rakentamisen aikaiset vaikutukset .....	373
15.4.5	VE2 toiminnan aikaiset vaikutukset .....	374
15.4.6	Haittojen ehkäisy ja lieventäminen.....	374
15.4.7	Vaihtoehtojen vertailu .....	375

16	VAIKUTUKSET KASVILLISUUTEEN, ELÄIMIIN JA SUOJELUKOHITEISIIN .....	376
16.1	Yhteenveto .....	376
16.2	Nykytila.....	377
16.2.1	Kasvillisuus ja kasvisto .....	377
16.2.2	Eläimistö.....	380
16.2.3	Natura 2000 -alueet, luonnonsuojelualueet ja muut valtakunnallisesti arvokkaat luontokohteet .....	380
16.3	Arviointimenetelmät ja epävarmuudet .....	382
16.3.1	Nykyinen toiminta VE0 .....	384
16.3.2	VE1 ja VE2 rakentamisen aikaiset vaikutukset .....	384
16.3.3	VE1 ja VE2 toiminnan aikaiset vaikutukset .....	385
16.3.4	Vaikutukset Natura 2000 -alueille .....	388
16.3.5	Vaikutukset muille luonnonsuojelualueille .....	389
16.3.6	Vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen .....	390
16.3.7	Haittojen ehkäisy ja lieventäminen.....	390
16.3.8	Vaihtoehtojen vertailu .....	390
17	VAIKUTUKSET LUONNONVAROJEN KÄYTTÖÖN .....	391
17.1	Yhteenveto .....	391
17.2	Nykytila.....	392
17.3	Arviointimenetelmät ja epävarmuudet.....	393
17.4	Kestävät hakkuumahdollisuudet .....	394
17.5	Metsäluonto .....	399
17.6	Luonnon monimuotoisuus ja ekologiseen kestävyys .....	401
17.7	Metsien virkistyskäyttö, maisema ja kulttuuriympäristö .....	403
17.8	Metsätalous .....	404
17.9	Kasvihuonekaasutase .....	404
17.10	Polttoaineiden käyttö .....	405
17.11	Vaikutusten arviointi .....	406
17.11.1	Nykyinen toiminta VE0 .....	406
17.11.2	Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	406
17.11.3	VE1 toiminnan aikaiset vaikutukset .....	407
17.11.4	VE2 toiminnan aikaiset vaikutukset .....	408
17.11.5	Haittojen ehkäisy ja lieventäminen.....	410
17.11.6	Vaihtoehtojen vertailu .....	411
18	ONNETTOMUUS-, POIKKEUS- JA HÄIRIÖTILANTEIDEN VAIKUTUKSET .....	412
18.1	Yhteenveto .....	412
18.2	Nykytila.....	413

18.2.1	Onnettomuusriskit .....	413
18.2.2	Ympäristöriskinarvioinneissa tunnistetut onnettomuus-, poikkeus- ja häiriötilanteet .....	414
18.2.3	Ympäristöriskien hallintamenettelyt.....	416
18.2.4	Häiriötilanteet ja niiden hallinta .....	416
18.3	Arviointimenetelmät ja epävarmuudet .....	417
18.4	Vaikutusten arviointi .....	418
18.4.1	Nykyinen toiminta VE0 .....	418
18.4.2	Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	418
18.4.3	VE1 toiminnan aikaiset vaikutukset .....	418
18.4.4	VE2 toiminnan aikaiset vaikutukset .....	419
18.4.5	Haittojen ehkäisy ja lieventäminen.....	420
	Rakentamisen aikaisten haittojen ehkäisy .....	420
	Toiminnan aikaisten haittojen ehkäisy ja lieventäminen .....	421
18.4.6	Vaihtoehtojen vertailu .....	422
19	VAIKUTUKSET IHMISTEN TERVEYTEEN, ELINOLOIHIN JA VIIHTYVYYTEEN....	423
19.1	Yhteenveto .....	423
19.2	Nykytila.....	424
19.3	Arviointimenetelmät ja epävarmuudet .....	425
19.4	Asukaskyselyn tulokset .....	426
19.5	Vaikutusten arviointi .....	428
19.5.1	Nykyinen toiminta VE0 .....	428
19.5.2	Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	429
19.5.3	VE1 toiminnan aikaiset vaikutukset .....	430
19.5.4	VE2 toiminnan aikaiset vaikutukset .....	433
19.5.5	Häiriötilanteiden vaikutukset .....	435
19.5.6	Haittojen ehkäisy ja lieventäminen.....	436
19.5.7	Vaihtoehtojen vertailu .....	436
20	VAIKUTUKSET YHTEISKUNTAAN JA ELINKEINOIHIN .....	438
20.1	Yhteenveto .....	438
20.2	Nykytila.....	439
20.3	Arviointimenetelmät ja epävarmuudet.....	439
20.4	Vaikutusten arviointi .....	440
20.4.1	Nykyinen toiminta VE0 .....	440
20.4.2	VE1 ja VE2 vaikutukset.....	441
20.4.3	Vaihtoehtojen vertailu .....	442

---

21	YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA .....	443
22	TOIMINNAN LOPETTAMISEN VAIKUTUKSET .....	445
23	NOLLAVAIHTOEHDON VAIKUTUKSET .....	447
24	VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA TOTEUTTAMISKELPOISUUS .....	449
24.1	Yhteenveto vaikutuksista .....	449
24.2	Hankkeen toteuttamiskelpoisuus .....	453
24.3	Ympäristövaikutusten arvioinnin epävarmuudet .....	453
25	HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN EHKÄISY- JA LIEVENTÄMISKEINOT .....	454
26	VAIKUTUSTEN SEURANTA .....	461
27	HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT LUVAT, SUUNNITELMAT JA PÄÄTÖKSET .....	464
27.1	Ympäristö- ja vesilupa .....	464
27.2	Kemikaalilupa .....	465
27.3	Kaavoitus .....	465
27.4	Rakennus- ja lentoestelupa .....	466
27.5	Meluilmoitus .....	466
27.6	Muut luvat .....	466
28	LÄHDELUETTELO .....	468

---

## **LIITTEET JA ERILLISRAPORTIT**

Liitteet ja erillisraportit ovat saatavilla myös sähköisesti osoitteesta:

<https://www.ymparisto.fi/storaensooulutuotannonmuutosvaihe2YVA>

- Liite 1 Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta
- Liite 2 Ilmapäästöjen leviämismallinnusraportti
- Liite 3 Vesistöpäästöjen leviämismallinnusraportti
- Liite 4 Meluselvitys
- Liite 5 Luontoselvitys Nuottasaari
- Liite 6 Natura-arviointi Oulujoen suisto (FI1103004, SAC)
- Liite 7 Asukaskyselyn tulokset
- Liite 8 Aluetalousvaikutusten arviointi (YVA 2018)
- Liite 9 Kartta kemikaalien purku- ja lastauspaikoista (vaihtoehto VE1)

## TIIVISTELMÄ

### Hankkeen tausta

Oulussa sijaitsevassa Stora Enso Oulu Oy:n sellu- ja kartonkitehtaassa valmistetaan tällä hetkellä valkaisuamatonta havusellua ja yhdellä kartonkikoneella (BM7) pakkaus-kartonkia. Tehtailla on aikaisemmin, syksyyn 2020 saakka, tuotettu valkaistua sellua ja kahdella paperikonelinjalla paperia. Tehtaan suunnitelmana on valmistaa kartonkia tulevaisuudessa myös toisella kartonkikoneella.

Suunnitelman mukaan olemassa oleva, tuotannosta poistettu paperikone 6 muutetaan kuluttajakartonkikoneeksi (BM6) ja sen raaka-aineeksi aloitetaan valmistaa valkaistua ja valkaisuamatonta kemitermomekaanista massaa (BCTMP).

Hankkeen tavoitteena on parantaa Oulun tehtaan kilpailukykyä maailmanlaajuisesti ja sillä pyritään vahvistamaan tehtaiden tuotannon jatkuvuutta pitkälle tulevaisuuteen.

Kartongintuotannon lisäämiseksi tuotantosuunnan muutoksen toisessa vaiheessa Stora Enso on päivittänyt suunnitelmaansa. Päivitetyssä suunnitelmassa tuotantokapasiteetti on suurempi kuin alun perin suunnitellulla hankkeella, minkä vuoksi tämä ympäristövaikutusten arviointi (YVA) on toteutettu. Nyt tarkasteltavana oleva uusi suunnitelma on tämän YVA-menettelyn vaihtoehto VE1.

Hankkeesta vastaa Stora Enso Oulu Oy.

### Lupatilanne ja aiemmat YVA-menettelyt

Tuotannonsuunnan muutosta paperintuotannosta kartongintuotantoon tarkasteltiin YVA-menettelyssä 06/2018-12/2018. Tuolloin arvioitiin kahden paperikonelinjan muuttamista kartongin tuotantoon ja CTMP-laitoksen rakentamista kemitermomekaanisen massan valmistukseen.

Ympäristölupaa haettiin keväällä 2019 siirtymiselle kartongin tuotantoon kahdessa vaiheessa. Luvan mukaan vaiheessa 1 siirryttiin valkaisuamattoman sellun tuotantoon ja aloitettiin kartongintuotanto koneella BM7. Luvan vaiheessa 2 on tarkoitus ottaa käyttöön CTMP-laitos ja toinen kartonkikone BM6. Ympäristölupa toiminnalle myönnettiin 23.4.2020 (LUPAPÄÄTÖS Nro 30/2020, Dnro PSAVI/2638/2019, muutettu Vaasan hallinto-oikeuden päätöksellä Dnro 00679/20/5101). Voimassa olevan ympäristöluvan vaiheen 1 mukaiset muutostyöt tehtaalla on toteutettu ja sen mukainen tehtaan nykyinen toiminta on aloitettu vuoden 2021 alussa.

Tämän vuonna 2022 toteutettavan YVA-menettelyn vaihtoehto VE2 vastaa voimassa olevan ympäristöluvan vaihetta 2. Vaihtoehdon VE2 toteuttamiselle on ympäristölupa, mutta toimintaa tai sen edellyttämiä muutostöitä ei ole aloitettu. Vaihtoehto VE2 vaikutuksineen on huomioitu tähän YVA-menettelyyn kartongin tuotannon laajennusvaihtoehtojen välisen vertailun mahdollistamiseksi.

### Arvioitavat vaihtoehdot ja hankkeen tekninen esittely

Tässä YVA-menettelyssä tarkastellaan ja vertaillaan seuraavia hankkeen toteutusvaihtoehtoja:

- **Nykytila VE0:** Vaihtoehdossa VE0 (ns. nollavaihtoehto) toiminta jatkuu nykyisellään, voimassa olevan ympäristöluvan vaiheen 1 mukaisena, eikä siihen tehdä muutoksia.
- **Vaihtoehto VE1:** Vaihtoehto VE1 on **nyt tarkasteltavana oleva uusi tuotantosuunnan muutoksen toisen vaiheen toteutusvaihtoehto.** Vaihtoehdossa

VE1 tällä hetkellä pysäytettynä oleva paperikone 6 muutetaan kuluttujakartonkikoneeksi BM6. Kartonkikoneen raaka-aineena käytettävää kemitermomekaanista massaa ryhdytään valmistamaan uudella massalinjalla, jossa voidaan valmistaa sekä valkaistua että valkaisematonta massaa. Uusi massalinja käsittää kuitulinjan ja haihduttamon.

Raaka-aineena käytettävän puun määrä kasvaa noin miljoona kuutiota vuodessa. Tehtaalle rakennetaan uusi kuorimo- ja haketuslinja. Puunkäsittelyaluetta laajennetaan ja sinne rakennetaan kolme uutta hakkeen varastosiiloa kuljettimiin. Lisäksi tehtaan välittömään läheisyyteen rakennetaan uusi puun ja biopolttoaineen varastoalue. Myös ostomassan käyttö lisääntyy ja sitä varten kasvatetaan tehtaan pulpperointikapasiteettia.

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

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

Tehtaan olemassa olevien soodakattilan ja kaustistamon kapasiteettia kasvatetaan. Olemassa oleva arkittamo muutetaan kartonkituotantoon soveltuvaksi. Kemiallisesti puhdistetun veden valmistuskapasiteettia lisätään. Lisäksi tuotevarastoa laajennetaan Stora Enson nykyisen satamavaraston pätyyn rakennettavalla automaattivarastolla.

- **Vaihtoehto VE2:** Vaihtoehtona VE2 huomioidaan **tehtaan ympäristöluvan vaiheen 2 mukainen toiminta**, jonka vaikutukset on arvioitu vuonna 2018 toteutetussa YVA-menettelyssä. Myös tässä vaihtoehdossa paperikone 6 muutetaan kartonkikoneeksi BM6, jonka raaka-aineeksi valmistetaan kemitermomekaanista massaa, mutta vaihtoehdossa VE2 tehtaan tuotantokapasiteetit ovat vaihtoehtoa VE1 pienemmät. Myös tämä vaihtoehto sisältää muutoksia tehtaan raaka-aineiden ja jätevesien käsittelyyn sekä sisältää uuden hajukaasukattilan rakentamisen.

Vaihtoehdon VE2 osalta tulee huomioida, että kaikki siihen liittyvä tekninen suunnittelu on toteutettu vuonna 2018. Tämän YVA-menettelyn yhteydessä ei ole tehty uutta suunnittelua tämän hankevaihtoehdon osalta. Vaihtoehtoon liittyvät tekniset ratkaisut ja kuormitustiedot on esitetty tässä YVA-selostuksessa sen mukaisena, kuin ne on esitetty vuoden 2018 YVA-menettelyssä ja ympäristölupahakemuksessa.

## YVA-menettely

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

YVA-menettely on käynnistynyt helmikuussa 2022, kun suunnitelma arvioinnin toteutuksesta (YVA-ohjelma) on jätetty yhteysviranomaiselle. Arviointisuunnitelmaa ja hanketta esittelevä yleisötilaisuus pidettiin Oulussa 24.3.2022. Ympäristövaikutusten arviointiohjelma oli nähtävillä sähköisenä 21.3.-20.4.2022. Yhteysviranomaisen antoi YVA-ohjelmasta lausuntonsa 18.5.2022.

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. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä hankkeen lähialueen asukkailla, kansalais- ja ympäristöjärjestöillä ja muilla vastaavilla tahoilla on mahdollisuus ottaa kantaa hankkeeseen sekä vaikutusarviointin tuloksiin. Yleisöllä on mahdollisuus antaa lausuntoja tai mielipiteitä ympäristövaikutusten arvioinnista Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle.

Tämän hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnin laatimisesta on vastannut konsulttityönä AFRY Finland Oy.

## **Yhteenveto hankkeen ympäristövaikutuksista**

### **Rakentamisen aikaiset vaikutukset**

Tehtaalla aloitetaan ensimmäisiä purkutöitä kesällä 2022. Purkukohteet sijaitsevat joko kokonaan tai osittain uusien rakennusten tiellä, ja useimmat niistä eivät tällä hetkellä ole käytössä. Rakennustyöt alkavat investointipäätöksen jälkeen ja kestävät noin kaksi vuotta. Tehtaalla tapahtuva rakentaminen on tavanomaista rakentamista. Merkittävin vaikutus aiheutuu melusta. Meluhaittaa ympäristöön aiheutuu erityisesti paalutuksista ja teräsponsseihin asennuksessa. Paalutustyön arvioitu kesto on noin 6 kuukautta. Rakentaminen lisää liikennettä ja voi aiheuttaa pölyämistä. Rakentamisen aikaisia vaikutuksia on arvioitu kunkin arvioidun ympäristövaikutuksen osalta erikseen.

### **Vaikutukset maankäyttöön ja kaavoitukseen**

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

Lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat tehdasalueen itäpuolella noin 50 metrin etäisyydellä Hollihaan asuinalueella ja lähimmät lomarakennukset sijaitsevat hankealueen pohjoispuolella Hietasaarella lähimmillään noin kilometrin päässä. Hankealueen lähimmät herkätkohteet ovat päiväkotia, joita sijaitsee alle 500 metrin etäisyydellä tehdasalueesta ja noin 400 metriä uudesta puun ja biopolttoaineen varastoalueesta pohjoiseen.

Molemmissa vaihtoehdoissa (VE1 ja VE2) suunnitellut muutokset sijoittuvat pääosin nykyisen tehdasalueen sisään ja soveltuvat toiminnoiltaan alueen muuhun maankäyttöön, jossa on jo vastaavia toimintoja ja maankäyttöä.

Välillisiä vaikutuksia muodostuu lähialueen maisemaan. Mahdollisia yhteisvaikutuksia liikenteen sujuvuuteen voi muodostua Heinäpään urheilupuiston kanssa.

Hanke ei ole ristiriidassa voimassa olevien maakunta- ja yleiskaavojen merkintöjen kanssa ja toteuttaa näiden kaavojen tavoitteita. Hankkeen maankäyttöön ja kaavoitukseen kohdistuvien vaikutusten kokonaismerkittävyyden arvioidaan olevan molemmissa vaihtoehdoissa vähäinen, ottaen huomioon hankealueen nykyinen teollinen maankäyttö ja vaikutusalueen suunniteltu maankäyttö. Nyt tarkasteltavassa vaihtoehdossa VE1 toimintoja on laajemmalla alueella (mm. erillinen puun ja biopolttoaineen varastoalue tehtaan itäpuolella), minkä vuoksi



vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön arvioidaan olevan hieman suuremmat kuin voimassa olevan ympäristöluvan mukaisessa vaihtoehdossa VE2.

Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaisesti alue tukeutuu olemassa olevaan yhdyskuntarakenteeseen ja hankkeen toteuttaminen luo edellytyksiä elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiseksi.

Kokonaisuutena tarkasteltavana olevan vaihtoehdon VE1 kielteiset vaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Ympäristöluvallisen vaihtoehdon VE2 toteuttaminen ei aiheuta muutosta nykytilanteeseen.

### **Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön**

Hankkeen toteutuksesta ei aiheudu merkittäviä maisemamuutoksia. Uudet rakenteet ovat luonteeltaan nykyisen tehdastoiminnan kaltaisia eikä tehdasmaisema merkittävästi muutu. Hankkeessa muodostuu uusia maisemavaikutuksia mm. siilojen ja uuden voimalaitosrakennuksen sekä sen piipun ja muiden korkeiden rakenteiden, kuten kuljettimien, aiheuttamien maisemakuvallisten muutosten myötä. Lisäksi aiheutuu paikallisia vaikutuksia mm. jätevesikäsitteily-yksiköstä, varaston laajennuksesta ja uudesta puun varastoalueesta. Vaikutuksia aiheutuu myös laitoksen valaistuksesta ja vesihöyrystä, jota nousee piipuista, kartonkikoneilta ja vedenkäsitteilylaitteilta.

Hanke ei vaikuta valtakunnallisesti arvokkaisiin kulttuuriympäristöihin tai maisema-alueisiin. Hankkeessa puretaan tehdasalueen käytöstä joko jo kokonaan tai osittain poistuneita rakennuksia, joiden kulttuurihistoriallinen arvo selvitetään Pohjois-Pohjanmaan maakuntamuseolta (Museovirastolta) purkuluvan hakemisen yhteydessä.

Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön ovat vaihtoehdossa VE2 vaihtoehdon VE1 kaltaiset. Erona, on että vaihtoehdossa VE2 ei toteuta uutta puun varastointialuetta. Uusi puun varastointialue on kaavoitettu lainvoimaisessa asemakaavassa ympäristöhäiriöitä aiheuttamattomien teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueeksi.

Kokonaisuutena arvioidaan hankkeen molempien vaihtoehtojen (VE1 ja VE2) kielteisten vaikutusten olevan vähäiset.

### **Vaikutukset ilmanlaatuun**

Vuonna 2021 Stora Enson rikkidioksidipäästöt olivat 7 %, typen oksidien päästöt 35 % ja hiukkaspäästöt 67 % Oulun kokonaispäästöistä. Haisevien rikkiyhdisteiden päästöistä 92 % oli peräisin Storan Enson toiminnasta. Vaikka Storan Enson ilmapäästöjen osuus Oulun päästöistä on osin merkittävä, Ilmatieteenlaitoksen vuonna 2021 laatiman Oulun ilmanlaatuselvityksen mukaan alueen ilmanlaatuun vaikuttavat merkittävimmin autoliikenteen typenoksidipäästöt, katupöly, kotitalouksien lämmitys sekä pienhiukkasten kaukokulkeuma. Energiantuotantolaitosten ja teollisuuden päästöjen vaikutus ilmanlaatuun on pieni.

Tehtaan typen oksidien ja hiukkasten päästöt lisääntyvät molemmissa vaiheen kaksi vaihtoehdoissa (VE1 ja VE2). Rikkidioksidin päästöt laskevat nyt tarkasteltavassa vaihtoehdossa VE1 ja kasvavat voimassa olevan ympäristöluvan mukaisessa vaihtoehdossa VE2.

Tätä YVA-menettelyä varten laadittujen savukaasupäästöjen mallinnusten perusteella tehtaan nykyisen toiminnan (VE0) sekä arvioitavien vaihtoehtojen (VE1 ja VE2) vaikutus ilmanlaatuun on vähäinen. Tulosten mukaan hankkeen päästöjen

aiheuttamat ulkoilman epäpuhtauspitoisuudet (rikkidioksidi, typpidioksidi, hengittävät hiukkaset ja haisevat rikkiyhdisteet) alittavat selvästi voimassa olevat terveysvaikutusperusteiset ilman epäpuhtauksia koskevat ohje- ja raja-arvot hankevaihtoehdosta riippumatta.

Normaalitoiminnasta aiheutuvat hajupäästöt voivat aiheuttaa havaittavaa hajua tehtaan lähialueilla erityisesti vuoden kylmimpinä aikoina. Niin sanottuja hajutunteja eli hetkiä, jolloin hajua on tunnistettavaa, ei mallinnusten mukaan piippupäästöistä normaalitoiminnasta aiheudu nykytilanteessa eikä vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Jätevedenpuhdistamon hajua voi kuitenkin nykytilanteessa olla havaittavissa tehtaan lähialueella tuulen alapuolella.

Jos hajua on erityisen voimakasta ja tunnistettavissa olevaa, se on todennäköisesti peräisin häiriötilanteista. Häiriö voi joissain tilanteissa aiheuttaa havaittavaa hajua useiden kilometrin päässä teollisuusalueesta. Pääosin häiriöiden aiheuttamat hajuhaitat ovat havaittavissa lähialueilla. Hajujen voimakkuus, niiden leviäminen ja alue, jolla ne ovat havaittavissa vaihtelevat suuresti riippuen hajupäästön lähteestä ja sääolosuhteista. Häiriöpäästöt aiheuttavat viihtyvyyshaittaa. Tuotantosuunnan muutoksen vaiheessa kaksi (VE1 tai VE2) toteutettavat muutokset eivät liity teknisesti olemassa olevan tehtaan toimintaan, eikä niiden odoteta aiheuttavan häiriöitä olemassa olevaan prosessiin esimerkiksi käyttöönottoaiheessa.

Hajukaasujen käsittelypaikkojen lisäämiseksi tehtaalla rakennetaan uusi hajukaasukattila hankkeen molemmissa toteutusvaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Nykyiseen toimintaan (VE0) liittyviä hajuhaittoja Stora Enso on selvittänyt useissa tutkimuksissa kartonkituotannon käynnistymisen jälkeen. Selvityksissä löydettyjä hajupäästölähteitä on korjattu keväällä 2021. Jätevedenpuhdistamon hajun osalta on tehty ja tehdään edelleen koeajoja.

Kokonaisuutena arvioiden hankkeen molempien vaihtoehtojen kielteiset vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

## **Vaikutukset kasvihuonekaasupäästöihin ja ilmastoon**

Tuotantosuunnan muutoksen vaiheen 2 toteuttaminen nyt tarkasteltavana olevan vaihtoehdon VE1 mukaisesti aiheutuvat fossiiliset kasvihuonekaasupäästöt kasvavat noin 1,7 % nykytilasta tuotantomäärän kasvaessa yli kaksinkertaiseksi. Tuotantomäärään suhteutettuna päästöt laskevat kuitenkin huomattavasti. Prosentuaalisesti VE1:ssä päästöt vähenevät noin 56,2 % ja VE2:ssä päästöt vähenevät noin 6,0 % nykytilaan verrattuna, jos tulokset suhteutetaan hankkeen tuotantomääriin.

Hanke lisää Oulun vuotuisia päästöjä VE1:ssä noin 0,3 % ja VE2:ssä noin 8,5 % (verrattuna 2020 päästöihin).

Hankkeen elinkaaren aikana suurimmat päästöt aiheutuvat hankevaihtoehdosta riippuen joko valmiiden tuotteiden kuljetuksista tai tehtaalla käytettävistä polttoaineista. Kaikissa hankevaihtoehdoissa päästöjen synty on suurimmillaan toiminta-aikana.

Ilmaston lämpeneminen aiheuttaa muutoksia, joita ei voida enää kokonaan estää. Vaikutuksia hankkeeseen voivat aiheuttaa esimerkiksi lämpötilan nousu, talven lyhentymisen ja rankkasateiden lisääntymisen kautta syntyvät riskit. Ilmaston lämpeneminen lisää metsäpalojen ja -tuhojen riskiä. Ilmastonmuutoksen aiheuttamien sääolosuhteiden muutosten vaikutuksiin varaudutaan metsänhoidossa ja -korjuussa. Hanke ei sijoitu merkittävälle tulvariskialueelle, mutta

hankkeen suunnittelussa tulee huomioida harvinaisten meritulvien riski osalla alueesta.

Kokonaisuutena arvioiden nyt tarkasteltavan olevan vaihtoehdon VE1 vaikutukset on arvioitu kohtalaisen myönteisiksi ja ympäristöluvallisen vaihtoehdon VE2 vaikutukset neutraaleiksi.

### **Vaikutuksen liikenteeseen**

Tuotantosuunnan muutoksen vaiheen 2 myötä tehtaan toimintaan liittyvä raskaan liikenteen määrä kasvaa vaihtoehdossa nyt tarkasteltavana olevassa vaihtoehdossa VE1 98 % ja ympäristöluvun mukaisessa vaihtoehdossa VE2 130 % nykyisestä tasosta. Henkilöliikenteen määrän arvioidaan kasvavan uusien työpaikkojen myötä. Näin ollen tehtaalle suuntautuvan maantieliikenteen kokonaisuus määrä kasvaa 22 % (VE1) tai 32 % (VE2).

Raskaan liikenteen kasvu voi heikentää liikenteen sujuvuutta, kuormittaa tiestöä ja lisätä onnettomuusriskiä. Raskaan liikenteen haittoja vähentäisi muun muassa suunniteltu Poikkimaantien liikennejärjestelyjen parantaminen ja Nuottasaarentielle suunnitellut parantamistoimet. Nyt tarkasteltavassa vaihtoehdossa VE1 tehtaalle suunniteltu uusi autovaaka vähentäisi toteutuessaan Nuottasaarentien liikennevirtoja, sillä osa raskaasta liikenteestä ohjattaisiin tehdasalueelle Paperitehtaantien kautta.

Junamäärä kasvaa vaihtoehdossa VE1 kahdesta neljään/vrk ja vaihtoehdossa VE2 kolmeen /vrk, mikä lisää Oulun ratapihaan kohdistuvaa kuormitusta. Rakenteilla oleva Oritkarin kolmioraide ja suunniteltu Oulun kolmioraide tulevat vähentämään kuormitusta. Laivakuljetusten määrä kasvaa vaihtoehdossa VE1 110 % ja vaihtoehdossa VE2 200 %, mikä lisää siitä mahdollisesti vesiliikenteelle aiheutuvia häiriöitä. Muutos vaikuttaa Oulun sataman toimintaan, koska valtaosa sataman kuljetuksista muodostuu tehtaan toimituksista.

Kokonaisuutena arvioiden hankkeen molempien vaihtoehtojen kielteiset vaikutukset liikenteeseen arvioidaan kohtalaisiksi.

### **Vaikutuksen meluun ja tärinä**

Nuottasaaren teollisuusalueella melua aiheutuu siellä olevien tehtaiden toiminoista, tie- ja raideliikenteestä sekä satamatoiminoista. Stora Enson tehtailta aiheutuva tehdasmelu on pääosin massa- ja kartonkitekiteollisuudelle tyypillistä puhallintyyppistä tasaista "humisevaa" ääntä. Tasaisesta ja laajakaistaisesta melusta erottuvaa melua aiheutuu pyöreän puun käsittelystä ja siinä käytettävistä ajoneuvoista ja koneista.

Nykyisestä toiminnasta tehdyn meluselvityksen mukaan tehdasalueen lähimmät asuintalot sijaitsevat alueella, jossa kartonki- ja sellutehtaan tuottama ympäristömelun keskiäänitaso päiväaikaan alittaa asetetun ohjearvon 55 dB. Yöaikaan tuotettu ympäristömelun keskiäänitaso on lähimpien asuintalojen luona 47–49 dB. Tällöin tulokset ovat ohjearvolla tai alittavat sen, kun huomioidaan epävarmuus.

Nyt tarkasteltavan olevan vaihtoehdon VE1 mukaiset muutokset lisäävät pyöreän puun käsittelystä aiheutuvaa melua sekä muun muassa uuden kuorimon ja uusien siilojen toiminta kasvattaa tasaista melua tuottavien melulähteiden määrää. Lähimpien asuinrakennusten luona keskiäänitaso kasvaa 1–2 dB ja on mallinnuksen mukaan päivä- ja yöaikaan 49–50 dB(A). Tulokset alittavat säädetyt päiväajan ohjearvot ja ovat epävarmuus huomioiden yöajan ohjearvon tasalla.

Niilonkadun päässä sijaitsevassa tarkastelupisteessä tulos on sellainen, että ei voida varmuudella sanoa ylittääkö vai alittaako se ohjearvon, kun huomioidaan epävarmuus. Muutokset yksittäisen asuinrakennuksen luona toteutuvaan meluun ovat riippuvaisia tarkastelusijainnista. Uuden kuorimon ja uusien siilojen hakkeen kuljetusjärjestelmät ovat kriittisimmät tekijät keskiäänitason lisääntymiselle alueen koillispuolen Rommakkokadun asuinrakennusten luona. Vastaavasti itäpuolella Rekankujan ja Niilontien asuinrakennusten luona meluun vaikuttaa kurottajien käsittelymäärien kasvu. Lisäksi tämän alueen meluun vaikuttaa biopolttoainekentän toimintaan liittyvä puun murskaus ja Niilontien päädyssä myös uuden puun varastointialueen toiminnot.

Tieliikenteen kasvun vaikutus ympäristömeluun on suhteellisen vähäinen. Junaliikenteen kasvu voidaan havaita melumallinnuksesta, mutta ennustetilanteessaakaan junaliikenne ei vaikuta asuinrakennusten luona havaittuun meluun. Laivaliikenteen tuottama melu kasvaa hieman, kun uudessa tilanteessa liikennöintimäärät lisääntyvät.

Ympäristöluvan mukaisen vaihtoehdon VE2 melua lisäävät muutokset ovat vastaavan tyyppisiä kuin vaihtoehdossa VE1. Lähimpien asuinrakennusten luona keskiäänitaso kasvaa 1–2 dB ja on mallinnuksen mukaan päivä- ja yöaikaan 48–50 dB(A). Tulokset alittavat säädetyt päiväajan ohjearvot ja ovat epävarmuus huomioiden yöajan ohjearvon tasalla. Niilonkadun päässä sijaitsevassa tarkastelupisteessä tulos epävarmuus huomioiden on sellainen, että ei voida varmuudella sanoa ylittääkö vai alittaako se ohjearvon. Liikenteen vaikutukset ovat saman tyyppiset kuin vaihtoehdossa VE1.

Molemmissa vaihtoehdoissa lähialueella toteutuva melun laatu pysyy samankaltaisena kuin nykyisin. Melu on pääosin tasaista ja laajakaistaista huminaa. Hankevaihtoehdossa VE1 Niilontien päädyn alueella uuden puutavaran varastoalue toisi uudentyypisen melulähteen, kun pyöreää puuta puretaan ja lastataan materiaalinkäsittelykoneella. Vaikutus alueella toteutuvaan meluun ei ole merkittävä, mutta se on havaittavissa.

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

Kokonaisuutena arvioiden muutosten kielteiset vaikutukset meluun ja tärinään ovat vähäiset.

## **Vaikutuksen jätteisiin ja sivutuotteisiin**

Tuotantosuunnan muutoksen vaiheessa 2 syntyvien jätteiden määrät kasvavat suuremman tuotantomäärän vaikutuksesta. Jätteiden laadun ei kuitenkaan ennakoida muuttuvan. Tällä hetkellä tehdas jätteistä ainoastaan hyödyntämätön soodasakka läjitetään kaatopaikalle Kemin Veitsiluotoon. Muut jätteet kierrätetään tai hyödynnetään.

Koska jätteissä ei ennakoida muita muutoksia, jätteiden hyödyntäminen on jo nyt korkealla asteella ja uudet tuotantoprosessit ovat lähtökohtaisesti materiaali- ja energiatehokkaita, vaikutukset on arvioitu kokonaisuutena arvioiden vähäisen myönteisiksi.

## **Vaikutuksen vesistöön**

Nyt tarkasteltavan olevassa vaihtoehdossa VE1 ravinteiden, orgaanisen aineen, kiintoaineen sekä puuperäisistä raaka-aineista peräisin olevien haitta-aineiden

kuormitus kasvaa hieman, mikä teoriassa nostaa myös vesistön pitoisuuksia hyvin vähäisessä määrin. Pitoisuusmuutokset ovat kuitenkin niin vähäisiä, että ne peittyvät vedenlaadun luontaiseen vaihteluun. Ravinnepitoisuuksien mahdollisella hyvin vähäisellä kasvulla ei arvioida olevan vaikutusta perustuotantoon tai vesieliöstöön. Orgaanisen aineen kuormitus myös on laskussa pidemmällä aikavälillä paperinvalmistuksen aikaiseen toimintaan nähden.

Ympäristöluvan mukaisessa vaihtoehdossa VE2 arvioidut orgaanisen aineen (COD), kokonaisravinteiden ja kiintoaineen lupamääräysten mukaiset maksimikuormitukset ja siten myös vaikutukset ovat samaa tasoa kuin vaihtoehdossa VE1. Jäähdytysvesimäärän ja lämpökuorman vähäinen kasvu aiheuttaa lievää lämpötilan nousua purkualueella kesällä ja talvella. Lämpökuorman kasvulla ei ole vaikutusta alueen jäätilanteeseen.

Käytännössä pitoisuusvaikutukset ovat niin vähäisiä ettei niitä voida erottaa vaihtoehtojen välillä tai vesistön luontaisesta pitoisuusvaihtelusta. Suolajien sekä jäähdytysvesien lämpökuorma ovat hieman suurempia vaihtoehdossa VE2, mutta vaikutukset veden lämpötilaan tai suolaisuuteen ovat välitöntä purkualuetta lukuun ottamatta häviävän pieniä.

Tuotantosuunnan muutoshankkeen aiheuttamat muutokset Oulun edustan merialueen nykyiseen veden laatuun tai lämpötilaan ovat vähäisiä, eikä niillä ole merkittävää vaikutusta Oulun edustan merialueen vesistön tilaan tai ekologiseen tilaluokkaan eikä hankkeen arvioida vaarantavan hyvän tilatavoitteen saavuttamista Oulun edustan tai Kempeleenlahden vesimuodostumissa.

Puuperäisen haitta-aineiden kuormitus kasvaa hieman johtuen raaka-ainemäärien kasvusta, mutta tämän ei arvioida heikentävän vesistön kemiallista tilaa.

### **Vaikutuksen kalastoon ja kalastukseen**

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 aiheuttamat muutokset Oulun edustan merialueen nykyiseen veden laatuun tai lämpötilaan ovat niin vähäisiä, ettei niillä ole kalaston tilan kannalta suurta merkitystä tai keskinäistä eroa.

Hankkeella ei ole vaikutusta kalastukseen mukaan lukien kotitarvekalastus ja kaupallinen kalastus. Puuperäisten haitta-aineiden kuormitus kasvaa hieman, mutta kalastoon kohdistuva negatiivinen vaikutus arvioidaan vähäiseksi. Hankkeella ei ole vaikutusta kalojen käyttökelpoisuuteen.

Kokonaisuutena arvioiden hankkeen molempien vaihtoehtojen kielteiset vaikutukset kalastoon ja kalastukseen arvioidaan vähäisiksi.

### **Vaikutuksen maa- ja kallioperään ja pohjaveteen**

Hankealueella tehtävät muutostyöt sijaitsevat pääosin tehdasalueella ja välittömästi sen itäpuolella. Vaikutukset kohdistuvat lähinnä maaperään. Tehdasalueella on havaittu paikoin kohonneita haitta-aineiden pitoisuuksia. Maaperän nykytila tullaan selvittämään kohdekohtaisesti hankkeen myöhemmissä suunnittelu- ja rakentamisvaiheissa ja pilaantuneet maa-ainekset poistetaan rakentamisalueilta viranomaisen hyväksymällä tavalla ja laajuudessa (ilmoitus pilaantuneen maaperän puhdistamisesta, ns. Pima-ilmoitus).

Myös mahdollisten happamien sulfaattimaiden esiintymien selvitetään kohdekohtaisten rakennettavuustutkimusten yhteydessä. Vaihtoehdossa VE1 toimintoja on laajemmalla alueella, jolloin vaikutusten voidaan arvioida olevan hieman suuremmat kuin vaihtoehdossa VE2. Kaiken kaikkiaan vaikutukset maaperään ovat

molemmissa vaihtoehtoissa vähäisiä. Vaikutuksia kallioperään ei ole. Kohde ei sijaitse pohjavesialueella eikä alueella ole talousvesikaivoja tai lähteitä.

Kokonaisuutena arvioiden vaihtoehdon VE1 kielteiset vaikutukset maa- ja kallioperään ja pohjaveteen arvioidaan vähäisiksi. Vaihtoehdossa VE1 toimintaa laajennetaan alueella, joka on tällä hetkellä osin luonnontilainen. Vaihtoehto VE2 ei aiheuta muutosta nykyiseen tilanteeseen.

### **Vaikutukseen kasvillisuuteen, eläimiin ja suojelukohteisiin**

Stora Enson tehtaan toiminnan merkittävimmät luontovaikutukset kohdistuvat vesistöön, joskin pääosa Oulun edustan merialueen ravinnekuormituksesta on peräisin Oulujoesta. Tehdasalueen kuormitus ylläpitää kuitenkin osaltaan Oulun edustan merialueen lievää rehevöitymiskehitystä. Vesistön rehevöityminen voi aiheuttaa perustuotannon ja vesikasvillisuuden runsastumista. Ranta-alueilla rehevöityminen voi osaltaan kiihdyttää rantamaiden umpeenkasvukehitystä.

Vaihtoehdot eivät käytännössä eroa luontovaikutuksiltaan. Nyt tarkasteltavana olevassa vaihtoehtoissa VE1 hankkeesta aiheutuu suoria luontovaikutuksia suunnitellulle erilliselle puun varastointialueelle. Alue osin raivataan ja se muuttuu luonnonympäristöstä avoimeksi käyttömaaksi. Alueelle on laadittu kasvillisuus-, linnusto- ja lepakkoselvitykset. Alueella ei havaittu suojelullisesti huomioitavia lajeja tai luontotyyppiejä.

Vaiheen kaksi vaihtoehtojen VE1 ja VE2 rakentamiseen ja toimintaan liittyvistä ilmapäästöistä, pölyämisestä, melusta tai värinävaikutuksista ei arvioida aiheutuvan huomioon otettavia luontovaikutuksia tai vaikutuksia ympäristön luonnonsuojelualueille. Hankkeesta voi kuitenkin kohdistua vesistövaikutuksia tehtaan jäte- ja jäähdytysvesien purkualueen lähiympäristöön, missä esiintyy suojelullisesti huomioitavia vesikasveja (lietetatar, vesipaunikko). Alueella on myös Oulujoen suiston Natura-alueeseen kuuluva raja-alue. Natura-alueen suojeluperusteina on viisi luontotyyppiä sekä lietetatar.

Oulujoen suiston Natura-alueen osalta laadittiin Natura-arviointi, missä heikentäviä vaikutuksia arvioitiin voivan aiheutua hankkeen jäte- ja jäähdytysvesien purkualueiden lähiympäristössä sijaitsevalle Natura-alueen osa-alueelle (Vihreäsaaren ranta) ja sillä sijaitseville lietetataresiintymille sekä jokisuistojen luontotyyppille. Vaikutuksia ei arvioitu merkittävästi heikentäviksi. Korkeintaan vähäisiä vesistövaikutuksia voi aiheutua lisäksi purkualueen läheisyydessä, Natura-alueen ulkopuolella sijaitseville lietetattaren ja vesipaunikon esiintymille.

### **Vaikutuksen luonnonvarojen käyttöön**

Tärkeimmät luonnonvarahyödykkeet tehtaalla ovat raakapuu sekä pyöreänä puuna että hakkeena ja raakavesi. Raakapuuta käytetään nykyään noin 2,1 miljoonaa kuutiometriä vuodessa. Käytettävä puu on suurelta osin kotimaista ja hankintasäde on keskimäärin 150 kilometriä tehtaalta. Lisäksi käytetään haketta ja ostosellua.

Molemmissa hankevaihtoehtoissa raaka-aineen tarve kasvaa merkittävästi. Vaihtoehdossa VE1 raakapuuta tarvitaan 65 % enemmän ja vaihtoehdossa VE2 raakapuuta tarvitaan 36 % enemmän. Suomen metsien hakkuupotentiaalini arvioidaan olevan riittävä hankkeen kannalta. Arvion mukaan Stora Enson Oulun tehtaan puunkulutus ei tule ylittämään puun määrää, joka hankittiin Veitsiluodon paperitehtaan vielä ollessa toiminnassa. On kuitenkin huomioon otettava, että mikäli kaikki muut metsäteollisuushankkeet toteutuvat, ylittää hankkeiden

yhteenlaskettu puunkulutuksen määrä Suomen suurimman kestävän hakkuumahdollisuuden. Tähän kuitenkin liittyy huomattavia epävarmuuksia.

Raakapuutarpeen kasvun lisäksi myös tarvittavan biopolttoaineen, ostosellun ja raakaveden määrät kasvavat molemmissa vaihtoehdoissa. Vaihtoehdossa VE1 biopolttoaineen, kuten sahakkeen, tarve kasvaa 62 % ja ostosellun tarve 240 %. Vaihtoehdossa VE2 biopolttoaineen, kuten sahakkeen, tarve kasvaa 75 % ja ostosellun tarve 89 %.

Kokonaisuutena arvioiden hankkeen molempien vaihtoehtojen kielteiset vaikutukset luonnonverojen käyttöön arvioidaan vähäisiksi.

### **Vaikutukset onnettomuus- ja poikkeustilanteissa**

Tehdas on Turvallisuus- ja kemikaaliviraston (Tukes) valvoma turvallisuusselvityslaitos, jolle on osoitettu 1,5 km laajuinen konsultointivyoähyke. Vuonna 2021 laaditun kemikaaliturvallisuus selvityksen päivityksen mukaan alueella tapahtuneiden muutosten myötä tehdasalueen kemikaalionnettomuuden riskialueet eivät enää ulotu tehdasalueen ulkopuolelle. Ainoa merkittävä onnettomuusvaaraan aiheuttava kemikaali on nestekaasu, jota ei tällä hetkellä tehtaalla käytetä. Käyttöön on tällä hetkellä olemassa tekninen valmius, mutta se tulee poistumaan.

Puun käsittelyssä ja varastoinnissa tunnistetut merkittävimmät ympäristöriskit liittyvät koneista ja kuljettimista aiheutuviin poikkeuksellisiin melutilanteisiin, työkoneiden ja kuljetuskaluston hydraulikkaöljy- tai polttoainevuotoihin sekä puun kuorimon jätevesipumppujen rikkoutumisesta aiheutuviin vesistö päästöihin. Sellutehtaan kuitulinjalla merkittävimmät ympäristöriskit liittyvät lipeän varastointiin ja käyttöön, hydraulikkalaitteiden öljyv uotoihin ja säilytyskonttien kemikaalivuotoihin. Hajukaasupäästöt aiheuttavat viihtyvyyshaittaa.

Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 riskit ovat samankaltaisia kuin nykytilassa. Suurempien onnettomuustilanteiden, kuten tulipalojen, kemikaalikuljetuksiin liittyvien onnettomuuksien ja kaasuvuotojen riski säilyy vastaavana kuin nykyisin. Turvallisuusvaatimusten ja kemikaalilainsäädäntöä noudattaman toiminnan ansiosta vakavien onnettomuuksien riski toiminnassa on pieni. Nestekaasusäiliöt tullaan purkamaan, joten tehtaan onnettomuusvaarat pienenevät edelleen. Tästä syystä muutoksen vaikutukset on arvioitu molemmissa vaihtoehdoissa vähäisen myönteisiksi.

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

Nykyisen toiminnan (VE0) merkittävimmät elinoloihin kohdistuvat ympäristövaikutukset liittyvät haju- ja meluvaikutuksiin, joita syntyy tehtaan häiriötilanteissa. Nyt tarkasteltavana olevalla vaihtoehdolla VE1 ja ympäristöluvallisella vaihtoehdolla VE2 ei ole merkittävää vaikutusta näihin olemassa olevaan toimintaan liittyviin häiriötilanteisiin. Normaali toiminnan ympäristövaikutukset ovat vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 samankaltaisia kuin nykyisen toiminnan päästöt, mutta joitakin eroja syntyy tuotannon kasvun ja muiden tuotannon muutosten vuoksi. Ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen vaikuttavat eniten tehtaan päästöt ilmaan, haju, melu ja liikenne. Pääosin syntyvien vaikutusten suuruus vastaa tuotannon kasvun suuruutta, eli vaihtoehdon VE1 vaikutukset ovat suuremmat kuin vaihtoehdon VE2. Päästöjen osalta vaikutusten suuruudessa on vaihtelua päästökäkomponentista riippuen siten että osa päästöistä nousee ja osa laskee. Häiriötilanteissa hajupäästöt voivat mallinnuksen mukaan levitä useiden kilometrien etäisyydelle tehdasalueelta. Syntyvät ilman päästö pitoisuudet samoin kuin

ympäristömelutasot alittavat kaikissa vaihtoehtoissa niille asetetut raja- ja ohjearvot. Lisääntyvistä ympäristövaikutuksista voi kuitenkin aiheutua haittavaikutuksia lähialueen asukkaille. Tuotantosuunnan muutoshankkeen aiheuttamat muutokset Oulun edustan merialueen nykyiseen veden laatuun tai lämpötilaan ovat vähäisiä, eikä niillä arvioida olevan merkittävää vaikutusta lähialueen vesiliöstöön tai vesistön tilaan. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 aiheuttamat muutokset vesistöihin ovat vähäisiä, eikä hankkeella ole vaikutusta kalastukseen, kalojen syönnistä aiheutuviin terveysvaikutuksiin tai vesistöjen virkistyskäyttöön.

Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen on oleellinen osa tehtaan muutoksen teknistä suunnittelua. Alueen sidosryhmien kanssa käytävällä tiiviillä vuoropuhelulla saadaan tietoa asukkaiden mielipiteistä, toiveista ja mahdollisista huolista, jotka huomioidaan investointien suunnittelussa. Olemassa olevan palautkanavan ja tätä ympäristövaikutusten arviointimenettelyä varten teetetyn asukaskyselyn lisäksi yhtiö jatkaa tiivistä vuoropuhelua alueella ja tiedottaa hankkeen vaiheista.

## **Vaikutukset yhteiskuntaan ja elinkeinoihin**

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. Molemmilla tuotantosuunnan muutoksen vaiheen kaksi toteutusvaihtoehtolla (VE1 ja VE2) on positiivisia suoria työllisyysvaikutuksia, sillä hankkeen toteutuessa tehdasalueelle muodostuu uusia työpaikkoja. Lisäksi molemmat vaihtoehdot vaikuttavat positiivisesti myös epäsuoraan työllisyyteen niin rakentamisen kuin toiminnankin aikana. Kokonaisuutena vaikutukset ovat myönteisiä.

## **Toiminnan lopettaminen**

Hankkeen elinkaaren päätyttyä laitos voidaan purkaa ja tonttia voidaan käyttää muuhun toimintaan. Rakenteiden ja rakennusten purkamisen ympäristövaikutukset ovat samankaltaisia kuin uuden toiminnan rakentamisen aikaiset vaikutukset. Purkamisen eri työvaiheissa syntyy pölyä, melua ja ääntä. Toiminnan aikaiset vaikutukset pääosin loppuvat. Jos tehdas pysäytetään lopullisesti, tehdas purkamisen ja alueen ennallistaminen vievät aikaa vähintään 2–4 vuotta.

## **Yhteisvaikutukset**

Muita hankkeita, joiden yhteisvaikutuksia tämän hankkeen kanssa on tarkasteltu, ovat Hailuodon kiinteän yhteyden rakentaminen, Heinäpään jalkapallostadion sekä muut metsäteollisuushankkeet.

Hailuodon kiinteä yhteys sijoittuisi noin kymmenen kilometrin etäisyydelle tehdasalueesta. Hankkeen vesistövaikutusten vaikutusalue ei ulotu Stora Enson tehdasalueen edustalle saakka, mutta tieyhteys tulisi todennäköisesti vaikuttamaan hieman virtauksiin ja Oulujoen vesien kulkeutumiseen Oulun edustan merialueella.

Stora Enson Oulun tehtaan välittömässä läheisyydessä on vireillä Heinäpään jalkapallostadionin asemakaavan muutos, jonka tavoitteena on mahdollistaa alueelle noin 5 000 katsomopaikkaa käsittävän jalkapallostadionin rakentaminen Heinäpään urheilupuistoon.

Suunniteltu stadion ja tehdas käyttävät samaa sisääntuloväylää. Hankkeeseen liittyen on tehty liikenneselvitys, missä on huomioitu Stora Enson tuotantosuunnan muutos myös vaiheen kaksi osalta. Kuljetusten, normaalin työmatkaliikenteen ja ottelutapah-tumien aiheuttamien liikennehuippujen ei kuitenkaan arvioida ajoittuvan vuorokauden



aikana samoille ajankohdille. Stadionin merkittävimmät liikennevaikutukset ajoittuisivat arki-iltojen ja viikonloppujen otteluiden purkautumistilanteisiin.

Stora Enson Oulun tehtaan raaka-aineen käyttö kasvaa hankkeen myötä. Myös useat isot muut hankkeet yhdessä kuitenkin toteutuessaan lisäävät raakapuun kysyntää ympäri Suomea. Stora Ensolla on omat raakapuun hankinta-alueet ja -reitit ja raaka-aineen saatavuus hankkeelle on todennäköisesti vakaa. Stora Enson puuraaka-aineen kulutuksessa on tapahtunut viime vuosina muutoksia, muun muassa Veitsiluodon paperitehtaan tuotannon lakkauttaminen ja Oulun tehtaan tuotantosuunnan muutos. Nämä muutokset huomioiden arvioidaan, että Stora Enson vuosittainen puuraaka-aineen tarve hankevaihtoehdossa VE1 ei ylitä yhtiön Veitsiluodon tuotannon aikana hankitun puuraaka-aineen määrää. Tämän perusteella hankkeelle on riittävästi hakkuupotentiaalia.

### **Hankkeen toteuttamiskelpoisuus**

Molempia hankevaihtoehtoja VE1 ja VE2 voidaan pitää ympäristövaikutusten kannalta toteutuskelpoisena. Hankevaihto-ehdolla ei arvioida olevan sellaisia haitallisia ympäristövaikutuksia, joita ei voitaisi hyväksyä, estää tai lieventää hyväksyttävälle tasolle.

Tuotantosuunnan muutoksen vaiheen 2 toteutussuunnitelmista vaihtoehto VE1 on kooltaan vaihtoehtoa VE2 suurempi ja siinä toimintoja laajennetaan myös nykyisen tehdasalueen ulkopuolella. Osin tästä syystä vaihtoehdon VE1 vaikutukset ovat hieman vaihtoehtoa VE2 suuremmat.

Toiminnassa olevaan tehtaaseen liittyvät, lähialueella viihtyvyyteen vaikuttavat, hajuhaitat tulee ensisijaisesti ratkaista nykyisen toiminnan kehittämisen ja muutosten kautta. Tässä YVA-menettelyssä tarkastellut tuotantosuunnan muutoksen vaiheen kaksi toteuttamisvaihtoehtoa VE1 ja VE2 eivät suoraan liity sulfaattisellun tuotannon prosesseihin, eikä niiden toteuttamisella näin ollen ole suoraan vaikutusta tehtaan nykyisiin hajuhaittoihin.

## YVA-TYÖRYHMÄ

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

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

KOULUTUS		NIMI	ROOLI	KOKEMUS
DI	Ympäristö- tekniikka	Hanna Vuolteenaho	YVA- projektipäällikkö.  Ilmanlaatuun kohdis- tavat vaikutukset, il- mastovaikutukset, asukaskyselyn tulos- ten raportointi	Johtava asiantuntija, ym- päristö- ja maankäyttö. 16 vuoden kokemus ym- päristöalalta ja teollisuu- den ympäristövaikutusten hallinnasta.
Ins. AMK	Ympäristö- ja vesitek- niikka	Virpi Ervasti	YVA- projektikoordinaattori	Vanhempi suunnittelija, Vesistöselvitykset. 17 vuoden kokemus, vastan- nut lukuisista kuormitus- ja vesistötarkkailusta sekä laatinut vaikutusarvioita lupahakemuksiin.
FM	Maantiede, kaavan laatijan pätevyys YKS513	Miia Nurminen- Piirainen	Maankäyttö, mai- sema ja kulttuuripe- rintö	Johtava asiantuntija, ym- päristö- ja maankäyttö. Yli 18 vuoden kokemus maankäytönsuunnitteluun ja kaavoitukseen liittyvistä tehtävistä. Laatinut vaiku- tusarvioita yli 20 YVA- menettelyyn, joista 4 kpl metsäteollisuuteen liitty- viä.
DI	Konetek- niikka	Tapio Lukkari	Melu- ja värinävaiku- tukset	Ympäristöasiantuntija, ympäristö- ja maankäyttö. 5 vuoden kokemus teolli- suus ja tiehankkeiden melu- selvityksistä ja -mallin- nuksista. Laatinut vaiku- tusarvioita yli kymmeneen YVA-menettelyyn, joista 2 kpl metsäteollisuuteen liit- tyviä.
FM	Maantiede	Eeva-Leena Anttila	Vesistövaikutukset	Ympäristöasiantuntija, ve- sistöselvitykset. 14 vuo- den kokemus, laatinut vaikutusarvioita yli 20 YVA- ja lupamenettelyyn, joista 2 kpl metsäteolli- suuteen liittyviä.

MMM	Limnologi	Lotta Lehtinen	Vesistövaikutukset	Ympäristöasiantuntija ja projektipäällikkö, vesistöselvitykset. 17 vuoden kokemus, laatinut vaikutusarvioita yli 20 YVA- ja lupamenettelyyn, joista 5 kpl metsäteollisuuteen liittyviä.
DI	Teknillinen fysiikka/sovellettu matemaatiikka	Hannu Lauri	Vesistöön kohdistuvien päästöjen leviämismallinnus	Vanhempi ympäristökonsultti, vesistöselvitykset. Yli 25 vuoden kokemus vesistövaikutusten mallintamisesta.
DI	Vesi- ja yhdyskuntatekniikka	Janne Salmi	Vesistöön kohdistuvien päästöjen leviämismallinnus	Projekti-insinööri, vesihuolto. 4 vuoden kokemus suunnittelusta ja mallinnuksesta.
DI	Energiatekniikka	Carlo Di Napoli	Ilmaan kohdistuvien päästöjen leviämismallinnus	Johtava asiantuntija, ympäristö- ja maankäyttö. 19 vuoden kokemus mallinnoista ja meluselvityksistä.
FM	Akvaattiset tieteet ja kalabiologia	Anna Väisänen	Kalasto- ja vesiekologiset vaikutukset	Johtava asiantuntija, vesistöselvitykset. 12 vuoden kokemus, laatinut vaikutusarvioita yli kymmeneen YVA-menettelyyn, joista 3 kpl metsäteollisuuteen liittyviä.
FM	Geologia	Pekka Keränen	Maa- ja kallioperään sekä pohjaveteen kohdistuvat vaikutukset	Vanhempi konsultti ja projektipäällikkö, pilaantuneet maa-alueet ja riskien hallinta. 24 vuoden kokemus. Vastannut lukuisten YVA-hankkeiden kallio- ja maaperään sekä pohjaveteen liittyneistä vaikutusarvioinneista. Metsäteollisuuteen liittyneitä on ollut 2 kappaletta.
FM	Biologia (kasvitiede)	Sari Ylitulkkila	Kasvillisuuteen ja suojelualueisiin kohdistuvat vaikutukset.	Ympäristöasiantuntija, ympäristö- ja maankäyttö. 24 vuoden kokemus, vastannut kymmenistä YVA-hankkeiden luontovaikutusarvioinneista ja Natura-arvioinneista.

FM	Biologia	Otso Valkeeniemi	Linnusto ja eläimistö	Ympäristökonsultti, ympäristö- ja maankäyttö. 1 vuoden kokemus linnusto-asiantuntijatyöstä.
DI	Ympäristötekniikka	Henna Tihinen	Luonnonvarojen käyttö	Kestävän kehityksen konsultti, kestävän kehityksen konsultointi. 2 vuoden kokemus. Toiminut YVA-hankkeissa sekä projekti-koordinaattorina että asiantuntijana vastaten mm. liikenteen, ilmanlaadun ja luonnonvarojen käytön vaikutusarvioinneista.
Ins. AMK	Energia- ja ympäristötekniikka	Julia Wasberg	Ilmastovaikutusten laskenta	Kestävän kehityksen konsultti, kestävän kehityksen konsultointi. 1,5 vuoden kokemus infra- ja YVA-hankkeiden kasvihuonekaasupäästölaskennasta sekä tuote- ja organisatiopäästölaskennasta.
FM	Maantiede	Stella Selinheimo	Ihmisiin ja yhteiskuntaan kohdistuvat vaikutukset, asukaskyselyn laatiminen	Kestävän kehityksen konsultti, kestävän kehityksen konsultointi. 6 vuoden kokemus sosiaalisten vaikutusten arvioinnista.
DI	Energiatekniikka ja ympäristönsuojelu	Minna Jokinen	Ihmisiin ja yhteiskuntaan kohdistuvat vaikutukset, vaikutusten arviointi	Osastopäällikkö, kestävän kehityksen konsultointi. 14 vuoden kokemus YVA-menettelyistä projektipäällikön ja asiantuntijan rooleissa.
FM	Ympäristötieteet	Anna-Liisa Koskinen	Onnettomuus- ja häiriötilanteet ja jätteet	Johtava konsultti, kestävän kehityksen konsultointi. Yli 30 vuoden kokemus mm. YVA selostusten onnettomuus- ja häiriötilanteiden arvioinneista.
DI	Ympäristötekniikka	Leena Kurkinen	Paikkatietoaineisto, kartat, liikennevaikutusten arviointi	Ympäristöasiantuntija, pilaantuneet maa-alueet ja riskien hallinta. 19 vuoden kokemus pilaantuneiden maiden tutkimus- ja kunnostussuunnittelusta sekä riskinarvioinnista.

DI	Ympäristö- tekniikka	Kaisa Vähänen	Laadunvarmistus	Johtaja, ympäristöliiketoiminta. Kokemus 21 vuotta. Vastannut kymmenissä YVA-hankkeissa joko osa-alueen arvioinnista viranomaislausunnoissa tai konsultin laadunvarmistuksesta.
<p>AFRY Finland Oy:n (sis. Pöyry Finland Oy ja ÅF-Consult Oy) referenssit metsäteollisuuden YVA-menettelyistä vuosilta 2012-2022:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Stora Enso Oyj, Kotkan Lignode one -tuotantolaitos, 2022 (vireillä)</li><li>- KaiCell Fibers Oy, Paltamon biojalostamo, 2019</li><li>- Stora Enso Oyj, Oulun tehtaan tuotantosuunnan muutos, 2018</li><li>- UPM-Kymmene Oyj, Kotkan biojalostamo, 2018</li><li>- Kanteleen Voima Oy, Haapaveden biojalostamo, 2017</li><li>- Finnpulp Oy, Biotuotetehtas, Kuopio, 2015</li><li>- Gasum Oy, Helsingin Energia ja Metsä Fibre Oy, Joutsenon puupohjaista biokaasua tuottava biojalostamo, Lappeenranta, 2013</li></ul>				

## TERMIT JA LYHENTEET

YVA-selostuksessa on käytetty seuraavia termejä ja lyhenteitä:

LYHENNE/ YKSIKKÖ	SELITE
<b>AA-EQS</b>	Ympäristölaatumormi vuosikeskiarvona. Vesiympäristölle vaarallisen tai haitallisen aineen vuosikeskiarvona ilmaistu pitoisuus pintavedessä, sedimentissä tai eliöissä, jota ei saa ihmisen terveyden tai ympäristön suojelemiseksi ylittää.
<b>ADt</b>	Ilmakuiva tonni (air dry tonne) tuotetta (sellua/kartonkia)
<b>BAT</b>	Paras käyttökelpoinen tekniikka (Best Available Technique)
<b>BCTMP</b>	Valkaistu kemitermomekaaninen massa (Bleached Chemi-Thermo-Mechanical Pulp). Massanvalmistusmenetelmä, jossa kemiallisen käsittelyn jälkeen hake kuidutetaan mekaanisesti ja valkaistaan.
<b>BLEVE</b>	Lyhenne sanoista Boiling liquid expanding vapour explosion). Paineistettua ja nesteytettyä kaasua sisältävän säiliön ominainen räjähdystyyppi. Räjähdys johtuu kiehuvan nesteen ja höyryn laajenemisesta, ja tästä johtuvan paineen nousun aiheuttamasta säiliön halkeamisesta.
<b>BOD</b>	Biologinen hapenkulutus (Biological Oxygen Demand). Tarkoitetaan sitä happimäärää, joka kuluu määrättyissä oloissa ja tietyssä aikana (yleensä 5 tai 7 vrk +25 °C lämpötilassa) näytteessä olevien orgaanisten aineiden biologiseen hajotukseen happipitoisessa tilassa. Se kuvaa jäteveden nopeasti hajoavien orgaanisten yhdisteiden aiheuttamaa hapenkulutusta.
<b>Cd</b>	Kadmium. Alkuaine, joka luokitellaan raskasmetalleihin.
<b>CLP-asetus</b>	Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EY) N:o 1272/2008, aineiden ja seosten luokituksista, merkinnöistä ja pakkaamisesta.
<b>CO<sub>2</sub> (bio)</b>	Bioperäinen hiilidioksidi, joka syntyy biomassan poltosta. Biomassaksi luetaan esimerkiksi puu, jätevesilietteet ja biokaasu. Bioperäistä hiilidioksidia ei lasketa mukaan kansainväliseen kasvihuonekaasujen seurantaan.
<b>CO<sub>2</sub> (foss.)</b>	Fossiilisten polttoaineiden käytöstä peräisin oleva hiilidioksidi. Fossiiliseksi polttoaineiksi luetaan öljy, maakaasu, kivihiili ja turve. Fossiilinen hiilidioksidi lasketaan mukaan kansainväliseen kasvihuonekaasujen seurantaan.
<b>COD</b>	Kemiallinen hapenkulutus (Chemical Oxygen Demand). Mittayksikkö sille happimäärälle, joka tarvitaan jäteveden kemiallisessa hajottamisessa. Se kuvaa jäteveden hitaasti hajoavien orgaanisten yhdisteiden aiheuttamaa hapenkulutusta.
<b>COVID-19</b>	Koronavirustauti 2019. Sairaus, jonka aiheuttaa koronaviruksiin kuuluva SARS-CoV-2, joka on aiheuttanut vuoden 2019 lopussa alkaneen koronaviruspandemian.
<b>CTMP</b>	Kemitermomekaaninen massa (Chemi-Thermo-Mechanical Pulp). Massanvalmistusmenetelmä, jossa kemiallisen käsittelyn jälkeen hake kuidutetaan mekaanisesti.
<b>dB</b>	Desibeli, äänenvoimakkuuden yksikkö.
<b>DTPA</b>	Dietyleenitriamiinipentaetikkahappo on kelaatinmuodostaja, eli yhdiste, joka sitoo raskasmetalleja.
<b>FINIBA</b>	Kansallisesti arvokas lintualue
<b>GWh</b>	Gigawattitunti, energian yksikkö, jota käytetään energiamäärän, sähkön ja lämmön ilmaisemiseen. 1 GWh = 1 000 MWh = 1 000 000 kWh. GWh/a = gigawattituntia vuodessa.
<b>Hg</b>	Elohopea. Alkuaine, joka luokitellaan raskasmetalleihin.

<b>IBA</b>	Kansainvälisesti tärkeä lintualue
<b>kg/vrk</b>	Kilogramma vuorokaudessa
<b>Kok.N</b>	Kokonaistyyppi
<b>Kok.P</b>	Kokonaisfosfori
<b>LCP-BAT</b>	Suurten polttolaitosten (yli 50 MW) savukaasupäästöjen vähentämistekniikoita ja parasta käyttökelpoista tekniikkaa koskeva ohjeistus (EU-direktiivi 2010/75/EU)
<b>MAC-EQS</b>	Ympäristölaatumormi hetkellisenä enimmäispitoisuutena. Vesiympäristölle vaarallisen tai haitallisen aineen hetkellinen enimmäispitoisuus pintavedessä, sedimentissä tai eliöissä, jota ei saa ihmisen terveyden tai ympäristön suojelemiseksi ylittää.
<b>m<sup>3</sup>/vrk</b>	Kuutiometriä vuorokaudessa
<b>mg/l</b>	Milligrammaa litrassa (gramman tuhannesosa)
<b>µg/l</b>	Mikrogrammaa litrassa (gramman miljoonasosa)
<b>m<sup>3</sup>sob</b>	Kuutiometri puuraaka-ainetta, jossa lasketaan kuori mukaan (solid over bark)
<b>MW</b>	Megawatti
<b>Ni</b>	Nikkeli. Alkuaine, joka luokitellaan raskasmetalleihin.
<b>NO<sub>x</sub></b>	Typen oksidit
<b>Pb</b>	Lyijy. Alkuaine, joka luokitellaan raskasmetalleihin.
<b>PIMA</b>	PIMIA-asetus eli valtioneuvoston asetus 214/2007 maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioimiseksi.
<b>PM2.5</b>	Pienhiukkaset, halkaisijaltaan alle 2.5 mikrometrin (µm) hiukkaset, ovat osa hengitettäviä hiukkasia (PM10).
<b>PM10</b>	Hengitettävät hiukkaset (PM10 eli Particulate Matter <10), halkaisijaltaan alle 10 mikrometrin (µm) hiukkasia
<b>PP-BAT</b>	Massan, paperin ja kartongin tuotannon (Pulp and Paper) parhaita käytettävissä olevia tekniikoita koskevat päätelmät (EU-direktiivi 2010/75/EU)
<b>REACH</b>	Euroopan unionin asetus kemikaalirekisteröinnistä, kemikaalien arvioinnista, lupamennettelyistä sekä rajoituksista.
<b>SAC</b>	Erityisten suojelutoimien alue (Special Area of Conservation)
<b>SER</b>	Sähkö- ja elektroniikkaromu
<b>SNCR</b>	Selektiivinen ei-katalyyttinen reduktio (Selective Non-Catalytic Reduction)
<b>SO<sub>2</sub></b>	Rikkidioksidi
<b>SPA</b>	Lintudirektiivin mukainen erityinen suojelualue (Special Protection Area)
<b>TRS</b>	Haisevat rikkiyhdisteet eli pelkistyneet rikkiyhdisteet (Total Reduced Sulfur). Niitä muodostuu sellun keittoreaktioissa ja jokaisessa vaiheessa, jossa käsitellään mustalipeää.
<b>TSP</b>	Hiukkaset (Total Suspended Particles)
<b>t/v (t/a)</b>	Tonnia vuodessa
<b>t-ka/v</b>	Tonnia kuiva-ainetta vuodessa
<b>t/vrk</b>	Tonnia vuorokaudessa

<b>VOC</b>	Haihtuvat orgaaniset yhdisteet (tVOC on haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaispitoisuus)
<b>TERMI</b>	<b>SELITE</b>
<b>Aerobinen</b>	Olosuhteet, joissa on runsaasti happea.
<b>Aktiivilietelaitos</b>	Jätevedenpuhdistuksen vaihe, jossa orgaanisten haitta-aineiden poistuminen vedestä perustuu mikrobien aikaan saamaan biologiseen hajoamiseen.
<b>Bioliete</b>	Jätevedenpuhdistuksessa biologisesta käsittelystä muodostuvaa lietettä
<b>Biosidi</b>	Kemiallinen aine, joka tuhoaa, poistaa tai tekee toimintakyvyttömäksi ei-toivottuja organismeja.
<b>Bisulfiitti</b>	Vetysulfiitti-ioni, jonka muodostamia suoloja kutsutaan myös bisulfiiteiksi.
<b>Bronopoli</b>	Torjunta- ja säilöntäaine, jota käytetään mm. limaa tuottavien mikro-organismien torjunnassa teollisuudessa ts. limanestokemikaalina.
<b>Flotaatio</b>	Jätevedenpuhdistamolla flokkien eli hiutaleiden nostaminen nesteen pinnalle ilma- tai kaasukuplien avulla.
<b>Fossiilinen polttoaine</b>	Eloperäisestä materiaalista pitkän ajan kuluessa syntynyt ja muuntunut polttoaine, joka on varastoitunut maaperään.
<b>Ilmastus</b>	Jätevedenpuhdistuksen vaihe, jossa veteen lisätään ilmaa tai happea.
<b>Integroitu tuotanto</b>	Sellu- ja paperi teollisuudessa laitos, jossa samassa paikassa valmistetaan sekä massaa että paperia tai kartonkia. Massaa ei yleensä kuivateta ennen paperin- tai kartongin valmistusta.
<b>Karbonointi</b>	Kalsiumhydroksidin ja hiilidioksidin välinen reaktio, jossa muodostuu kalsiumkarbonaattia ja vettä.
<b>Kaustisointi</b>	Valkolipeän valmistuksen osaprosessi, jossa viherlipesä sekoitetaan poltettua kalkkia (CaO) ja muodostuu meesaa (CaCO <sub>3</sub> ).
<b>Kelaatinmuodostaja</b>	Aine, joka kykenee sitomaan metalleja itseensä ja myös vapauttamaan niitä ympäristöönsä.
<b>Kemitermomekaaninen massa (CTMP)</b>	Mekaaninen massa, jonka kuidutuksessa käytetään apuna kemikaaleja ja höyryä. Tunnetaan myös nimellä kemihierre.
<b>Kiekkosuodin</b>	Laite, jota käytetään kiinteän ja nestemäisen aineen erottamiseen. Toiminta perustuu vesipinnan korkeuseron aiheuttamaan nesteen virtaukseen laitteen lävitse, jolloin kiintoaine erottuu kiekkoilla oleviin suodattimiin.
<b>Lauhde</b>	Haihduuttamo höyrystä jäädytyksellä nesteytetty vesi.
<b>Leijupetitekniikka</b>	Polttotekniikka, jossa väliaine, esimerkiksi hiekka, saadaan kellumaan polttokattilassa puhaltamalla siihen alhaalta voimakas ilmavirta. Hiekka muodostaa polttoarinan, jonka päällä ja seassa polttoaineen palaminen tapahtuu.
<b>Letkusuodin</b>	Pussisuodatin tai kuitusuodatin, käytetään hiukkasten erottamiseen kaasuvirrasta. Perustuu savukaasun johtamiseen tekstiilistä tehdyn pussin lävitse.
<b>Ligniini</b>	Puun kuitujen sidosaine, joka aiheuttaa puun kellertävän värin.
<b>Low-NO<sub>x</sub>-poltin</b>	Tekniikka, jonka tarkoituksena on vähentää typenoksidipäästöjä. Polttotekniikassa hyödynnetään ilman ja polttoaineen vaiheistusta, jolloin saadaan alennettua palamislämpötilaa ja siten typenoksidien muodostumista poltossa.
<b>Lämmönvaihdin</b>	Laite, joka siirtää lämpöä väliaineesta toiseen.



<b>Lämpökuorma</b>	Veteen aikayksikössä johdettava lämmön määrä
<b>Meesa</b>	Kalsiumkarbonaattia (CaCO <sub>3</sub> ), jota muodostuu valkolipeän valmistuksessa kaustisoinnissa. Meesa poltetaan meesauunissa, jolloin syntyy poltettua kalkkia (CaO), joka kiertää takaisin kaustisointiprosessiin.
<b>Monokloramiini</b>	Klooriyhdiste, jota muodostuu veden klooridesinfiomisessa ja jota toisaalta käytetään desinfiointiaineena.
<b>Mustalipeä</b>	Mustalipeä on sellun keitossa reagoimutta keittokemikaaliseen, johon on liuennut puun yhdisteitä. Musta väri johtuu lipeään liuenneista ligniiniyhdisteistä.
<b>Primääriliete</b>	Jätevedenpuhdistuksessa esiselkeytyksestä erotettavaa kuitulietettä.
<b>Pulperointi</b>	Kiinteässä muodossa olevan massan tai paperin hajottaminen ja liettäminen vesilietteeksi.
<b>Selkeytin</b>	Jätevedenpuhdistamolla laite, jossa liete erotetaan vedestä.
<b>Sivutuote</b>	Tuotantoprosessissa syntyvä tuote, jonka valmistus ei ole prosessin päätarkoitus.
<b>Soodakattila</b>	Sellun tuotantoon liittyvä polttokattila, jossa otetaan talteen ja regeneroidaan keittokemikaalit sekä tuotetaan energiaa polttamalla muodostunut mustalipeä.
<b>Soodasakka</b>	Soodakattilassa mustalipeän poltossa muodostuva sakka (märkä tuhka), joka sisältää runsaasti kalkkia, mutta myös rikkiä ja muita alkuaineita.
<b>Strippauskolonni</b>	Prosessilaitte, jossa nesteestä erotetaan höyryn avulla helposti haihtuvia aineosia
<b>Sulfamiinihappo</b>	Epäorgaaninen yhdiste, rikkihapon johdannainen. Käytetään mm. puhdistusaineena ja orgaanisessa kemianteollisuudessa.
<b>Suotonauhupuristin</b>	Laite, jolla kiinteä aine ja neste voidaan erottaa toisistaan. Jätevedenpuhdistamolla käytetään lietteen kuivatukseen.
<b>SOG-kaasu</b>	Haihduuttamon likauslauhteiden strippauksesta tuleva lauhtumaton väkevä hajukaasu.
<b>Sähkösuodin</b>	Laite hienojakoisen pölyn ja tuhkan poistamiseksi poistokaasuista. Toiminta perustuu hiukkasten sähköiseen varaamiseen, varautuneiden hiukkasten keräämiseen sähkökentän avulla sekä kerätyn pölyn poistamiseen sähkösuodattimesta.
<b>Tertiäärikäsittely</b>	Jätevedenpuhdistamolla lisäkäsittelyvaihe jo puhdistetulle vedelle purkuveden hyvän laadun turvaamiseksi. Voidaan toteuttaa usealla eri tekniikalla.
<b>Toksisuusko</b>	Tutkimus, jolla selvitetään aineen myrkyllisyyttä eliöille testiorganismien avulla.
<b>Valkolipeä</b>	Sellun sulfaattikeittoon käytettävä kemikaaliseos, jossa vaikuttavat kemikaalit ovat natriumhydroksidi (NaOH) ja natriumsulfidi (Na <sub>2</sub> S).
<b>Viherlipeä</b>	Viherlipeä muodostuu soodakattilassa mustalipeän poltossa, kun mustalipeän sisältämä orgaaninen aine palaa pois. Viherlipeästä valmistetaan edelleen valkolipeää (keittokemikaaliseen) kaustisointiprosessissa.
<b>Välppäys</b>	Karkeimpien kiinteiden jakeiden erottaminen jätevedestä, johtamalla vesi esimerkiksi ristikon tai säleikön kautta

## 1 JOHDANTO

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

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

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

Tässä ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa on arvioitu hankkeesta aiheutuvia ympäristövaikutuksia hankkeesta laaditun YVA-ohjelman ja yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon perusteella. YVA-menettelyn tarve määräytyy lain ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (YVA-laki, 252/2017) perusteella. YVA-lain liitteenä 1 olevassa hankeluettelossa on lueteltu hankkeet, joihin ympäristövaikutusten arviointimenettelyä aina sovelletaan. Hankeluettelon 5b- ja 12-kohtien nojalla YVA-lain mukaista arviointimenettelyä sovelletaan metsäteollisuuden paperi- ja kartonkitehtaisiin, kun tuotantokapasiteetti tai vastaava tuotannon muutos on yli 200 tonnia päivässä.

## 2 HANKKEEN KUVAUS JA ARVIOITAVAT VAIKUTUKSET

### 2.1 Hankkeesta vastaava

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

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

### 2.2 Hankkeen tausta ja tavoitteet

Stora Enson Oulun tehtaan tämänhetkiseen toimintaan kuuluu valkaisu- ja sellutehtaan havusellua tuottava sellutehdas, yksi kartonkikoneelinja, voimalaitos, sellutehtaan biologinen jäteveden puhdistamo ja kartonkitehtaan biologinen jätevedenpuhdistamo. Tehdas on perustettu vuonna 1936 sellutehtaana.

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

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

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

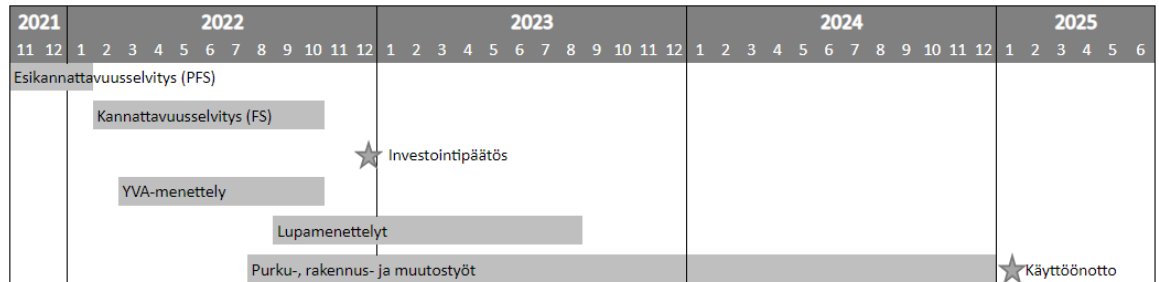
YVA-menettelyn vaihtoehdon VE2 mukaiselle toiminnalle on ympäristölupa. Ympäristölupa myönnettiin 23.4.2020 (LUPAPÄÄTÖS Nro 30/2020, Dnro PSAVI/2638/2019, muutettu Vaasan hallinto-oikeuden päätöksellä Dnro 00679/20/5101). Vaihtoehdon VE2 mukaista toimintaa tai sen edellyttämiä muutostöitä ei tehtaalla ole aloitettu. YVA-menettelyn päätyttyä tehtaan ympäristölupa on tullaan hakemaan tarvittavat muutokset, jos nyt tarkasteltavana olevan vaihtoehdon VE1 mukainen toiminta päätetään tehtaalla käynnistää.

### 2.3 Hankkeen suunnitteluvaihe ja aikataulu

Hanke on parhaillaan uuden toteutusvaihtoehdon osalta kannattavuusselvitys- vaiheessa. Hankkeen kannattavuusselvityksen sekä ympäristövaikutusten arvioinnin on määrä valmistua vuonna 2022. Toteutus päätös voidaan tehdä

aikaisintaan sen jälkeen. YVA-menettelyn päätyttyä voidaan aloittaa ympäristöluvan hakeminen ja ympäristölupapäätös ennakoidaan saatavan hankkeelle todennäköisesti vuonna 2023 (Kuva 2-1).

Hankkeen rakennuslupaa haetaan heti, kun riittävä tekninen dokumentaatio on käytettävissä. Hankkeen rakentaminen voisi alkaa vuonna 2022 ja jatkuvan tuotannon aloitus ajoittuisi alustavasti vuoden 2025 alkuun.



Kuva 2-1. Hankkeen alustava aikataulu.

### Hankkeen rakentaminen aikataulu

Tehtaalla aloitetaan ensimmäisiä purkutöitä kesällä 2022 ja ne jatkuvat investointipäätöksen jälkeen hankkeen muiden rakennustöiden kanssa yhtäaikaista. Ennen investointipäätöstä tapahtuvat joko kokonaan tai osittain käytöstä poistuneiden rakennusten ja rakenteiden purkutöitä ovat riippumattomia hankkeen toteutuksesta.

Hankkeen maanrakennustyöt alkavat noin 2 kuukautta investointipäätöksestä ja jatkuvat noin 8 kuukauden ajan. Paalutustyöt alkavat noin 3 kuukautta investointipäätöksestä ja paalutuksen kesto tulee olemaan noin 6 kuukautta. Tämän jälkeen maanrakennustyöt jatkuvat vielä perustuksien valujen jälkeen täyttötöillä sekä myöhemmin lopputäytöillä ja pihatöillä.

Ensimmäiset perustukset valetaan noin 4 kuukautta investointipäätöksestä ja ne jatkuvat eri kohteissa sen mukaan, kun paalutukset etenevät. Hakesiilojen paikallavalu kestää noin 11 kuukautta ja jäteveden jälkiselkeytys- ja ilmastusaltaan valu noin 13 kuukautta. Rakennuksien runkorakenteiden asennukset alkavat noin 7 kuukauden kuluttua investointipäätöksestä ja ovat pääosin suoritettu kaikissa kohteissa noin vuoden kuluttua. Rakennustyöt ovat valmiina noin 20 kuukautta investointipäätöksestä lukuun ottamatta pieniä laitejälkivaluja, lattioiden pinnoitustyöt sekä pihatöitä.

Kaikki rakentamiseen liittyvät työt suoritetaan arkisin maanantaista lauantaihin klo 06–22 välisenä aikana. Melua aiheuttavia paalutustöitä on alustavasti suunniteltu suoritettavan on arkipäivisin (maanantai – perjantai) klo 7–20 ja lauantaisin klo 9–18. Poikkeuksena yllä olevaan ovat tehtaan huoltoseisokit, jolloin työskentelyaika on 24/7.

Uuden puun varastointialueen rakentamista tehtaan itäpuolella ei ole vielä aikataulutettu.

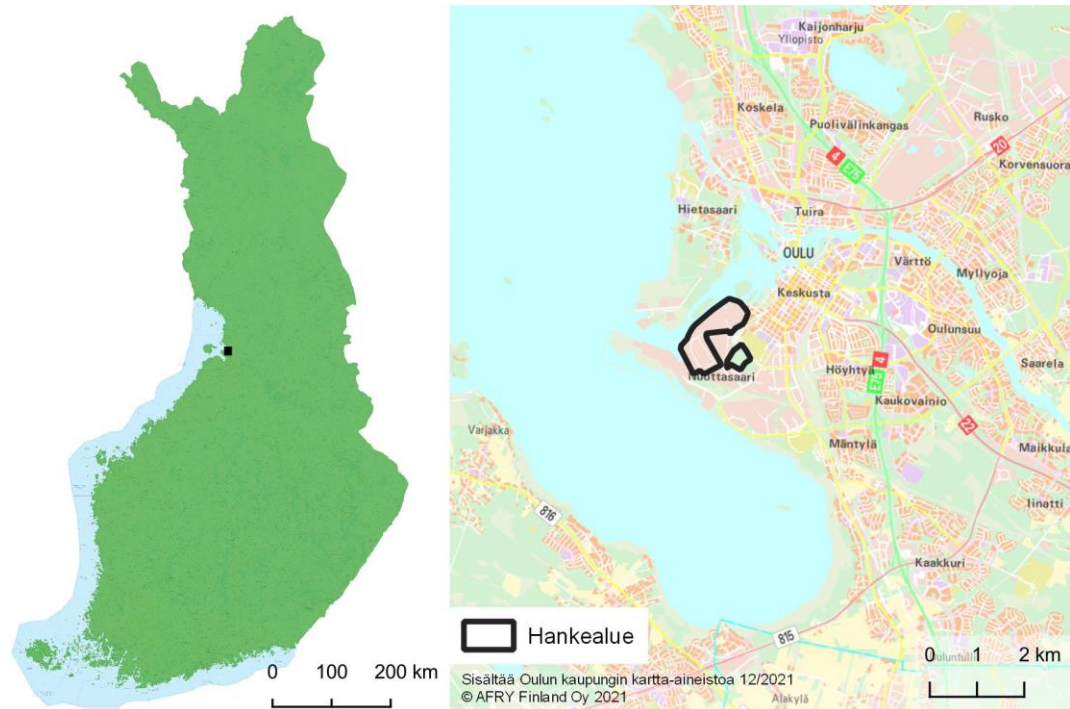
### Hankkeen sisältämien muutosten käyttöönottovaihe

Tuotannon aloitus ajoittuisi alustavasti vuoden 2025 alkuun. Uuden kemiteknologian massan valmistuslaitoksen käynnistäminen ja kahden kartonkikoneen mukaisen toiminnan saattaminen tasaiseen tuotantotilanteeseen arvioidaan kestävän noin puoli vuotta. Tämä tarkoittaa, että käynnistysvaiheessa

voi esimerkiksi syntyä normaalista poikkeavia päästöjä, ennen kuin normaali toimintavarmuus ja tuotannon tasaisuus saavutetaan. Toiminnanharjoittaja tulee huomioimaan tämän mahdollisessa hanketta koskevassa ympäristöluvan muutoshakemuksessa.

## 2.4 Hankkeen sijainti ja maankäyttötarve

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



Kuva 2-2. Hankealueen sijainti.

### 2.4.1 Alueen muut toimijat

Nuottasaaren tehdasalueella, hankealueen ulkopuolella, toimivat Kraton Chemical Oy:n ja Nouryon Finland Oy:n kemiantehtaat. Oulujoen suistoalueella toimii Oulun satama, joka koostuu kolmesta eri satama-alueesta.

Sellutehtaan konttorin edustalla sijaitsee Nesteen omistama ja hoitava polttoaineen jakeluasema, joka on myös muiden toimijoiden kuin Stora Enson käytettävissä 24 tuntia vuorokaudessa. Polttonesteiden jakelutoiminta ei ole Stora Enso Oulu Oy:n tehtaan osa.

#### 2.4.1.1 Kraton Chemical Oy

Kraton Chemical Oy tehtaalla tislataan raakamäntyöljyä ja jatkojalostetaan tislauustuotteita. Tehdas on toiminut nykyisellä paikalla 1940-luvulta alkaen muiden yritysnimien alla. Tehtaan toiminta käsittää mäntyöljyn tislaamon ja hartsijalostetehtaan. Lisäksi alueella sijaitsee toimistorakennus, energiatuotantolaitos, vaarallisten jätteiden varastointialue, säiliövarastoalueet, kaksi kappaletavaravarastoa ja lähetyskeskus. Osa tehtaan raaka-aineista toimitetaan putkilinjaa pitkin naapurissa olevalta Stora Enso Oulu Oy:ltä. Jatkojalostetut tuotteet toimitetaan asiakkaille maantie-, rautatie- ja laivakuljetuksina.

Tehdas on käynnissä joka päivä ympäri vuorokauden. (*Pohjois-Suomen Aluehallintovirasto 2017*)

Tehdas hankkii tarvitsemansa raakaveden ja puhdistetun veden Stora Enso Oulu Oy:ltä. Prosessijätevedet johdetaan öljynerotuksen ja flotaation kautta Stora Enson jätevedenpuhdistamolle. (*Pohjois-Suomen Aluehallintovirasto 2017*)

Toiminnasta syntyy TRS-, NO<sub>x</sub>-, hiukkas- ja hiilidioksidipäästöjä ilmaan. Vuonna 2021 Kraton Chemical Oy:n osuus Oulun haisevien rikkiyhdisteiden päästöistä oli 8 % (*Oulun seudun ympäristötoimi 2022*).

Kraton Chemical Oy:llä on ympäristöluvan mukainen velvoite tarkkailla melupäästöjä ja ympäristömelutasoja lähimmissä häiriintyvissä kohteissa. (*Pohjois-Suomen Aluehallintovirasto 2017*)

#### **2.4.1.2 Nouryon Finland Oy**

Nouryon Finland Oy tuottaa Oulun tehtaalla sellun ja paperin valmistuksessa sekä jäteveden puhdistuksessa tarvittavia kemikaaleja. Tuotannon merkittävin raaka-aine on natriumkloridi. (*Pohjois-Suomen Aluehallintovirasto 2015a*)

Tehtaan käyttämät tehdasvesi, kemiallisesti puhdistettu vesi ja ionivaihdettua vesi ostetaan Stora Enso Oulu Oy:ltä. Käytetyt jäähdytysvedet johdetaan lämmön talteenoton kautta kanaalia 6 pitkin vesistöön. Ennen purkua mereen kanaali yhtyy kanaaliin 5. Myös puhdistetut jätevedet johdetaan mereen. (*Pohjois-Suomen Aluehallintovirasto 2015a*)

Tehtaan merkittävimmät päästöt ilmaan ovat klooriyhdisteitä. Vesistö päästöjen osalta tehtaalla on ympäristöluvassa asetettu raja-arvo elohopeapäästöille. Tehdas on kuitenkin luopunut elohopeamenetelmästä tuotannossa vuonna 2017. (*Pohjois-Suomen Aluehallintovirasto 2015a*)

Nouryon Finland Oy:llä on ympäristöluvan mukainen velvoite tarkkailla melupäästöjä ja ympäristömelutasoja lähimmissä häiriintyvissä kohteissa. (*Pohjois-Suomen Aluehallintovirasto 2015a*)

#### **2.4.1.3 Oulun satama**

Oulun sataman koostuu kolmesta osasta Oritkari, Nuottasaari ja Vihreäsaari. Oulun Satama Oy operoi Stora Enson tehdasalueella olevia satamalaitureita.

Oulun satamassa käy vuosittain noin 550 alusta. Tavaraliikenteen määrä on noin 3,6 miljoonaa tonnia vuosittain. Sataman merkittävimmät tavararyhmät ovat metsäteollisuustuotteet, nestemäiset polttoaineet ja metsäteollisuuden raaka-aineet. (*Oulun satama 2021*)

Satama-alueen toiminnassa syntyy päästöjä ilmaan alusten, maantie- ja rai-deliikenteen sekä työkoneiden pakokaasupäästöistä sekä talviaikaisesta hiekoituksesta. Pakokaasujen mukana ilmaan pääsee muun muassa rikin ja ty-penoksideja, häkää, hiilivetyjä sekä pienhiukkasia. Sataman toiminnan aiheut-tama melu ja värinä ovat riippuvaisia rahdin määrästä. Lisäksi alusliikenteestä voi syntyä muun muassa aallokon ja virtauksien vaikutuksia lähialueelle sekä saaristolle. (*Pohjois-Suomen Aluehallintovirasto 2015b*)

## 2.5 Arvioitavat vaihtoehdot

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

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

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

**Vaihtoehdon VE2** vaikutusarviointit on tehty vuonna 2018 toteutetussa ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä. Arviointeja on osin tehty uudestaan tämän YVA-menettelyn yhteydessä. Nyt on vaihtoehdon VE2 osalta laadittu mm.:

- Vesistövaikutusten leviämismallinnus
- Ilmapäästöjen leviämismallinnus
- Melumallinnus
- Ilmastovaikutusten arviointi
- Luonnonvarojen käytön vaikutusarviointi

Myös muilta osin vaihtoehdon VE2 arviointeja on päivitetty vastaamaan tämän hetkistä tilannetta ja ympäristön nykytilaa

Vaihtoehdon VE2 osalta tulee huomioida, että kaikki siihen liittyvä tekninen suunnittelu on toteutettu vuonna 2018. Tämän YVA-menettelyn yhteydessä ei ole tehty uutta suunnittelua tämän hankevaihdon osalta. Vaihtoehtoon liittyvät tekniset ratkaisut ja kuormitustiedot on esitetty tässä YVA-selostuksessa sen mukaisena, kuin ne on esitetty vuoden 2018 YVA-menettelyssä ja ympäristölupahakemuksessa.

Taulukko 2-1. YVA-menettelyssä tarkasteltavat hankevaihtoehdot.

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

## 2.6 Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin

Tähän YVA-menettelyyn sisältyy uuden puun varastointialueen rakentaminen tehtaan välittömään läheisyyteen. Stora Enso selvittää myös mahdollista rai-deyhteyttä uudelle puun varastointialueelle. Uuden puun varastointialueen toteuttaminen saattaa aiheuttaa asemakaavan muutostarpeen riippuen toiminnan tarkemmasta sijoittumisesta, laajuudesta ja ratalinjauksesta suunnittelu-alueella. Oulun kaupungin kanssa käytyjen alustavien keskustelujen mukaan toiminnan luvittaminen saattaa olla mahdollista myös maisematyöluvalla tai poikkeusluvalla, koska toiminnan luonne on asemakaavan mahdollistamaa. Luvituspolku täsmentyy suunnittelun edetessä. Mahdollinen rautatie ei sisälly tähän ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn. Se on kuitenkin huomioitu laaditussa melumallinnuksessa.

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

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



- Metsä Fibre Oy, Kemin tuotetehtas, ympäristö- ja vesitalouslupa myönnetty Pohjois-Suomen aluehallintovirastosta 18.12.2020

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

Noin 10 km etäisyydelle suunnitellulle Hailuodon kiinteälle tieyhteydelle on myönnetty vesitalouslupa 11.2.2020, josta on valitettu Vaasan hallinto-oikeuteen. Valitus on edelleen hallinto-oikeuden käsittelyssä. Mikäli hanke rakennetaan, voi siitä aiheutua vesistövaikutuksia osin samalle alueelle tämän YVA-menettelyn hankkeen vaikutusalueen kanssa.

Stora Enson Oulun tehtaan välittömässä läheisyydessä on vireillä Heinäpään jalkapallostadionin asemakaavan muutos. Kaavan asiakirjoissa osa tehdasalueesta on tunnistettu kaavan vaikutusalueeksi. Kaavamuutoksen tavoitteena on mahdollistaa alueelle noin 5 000 katsomopaikkaa käsittävän jalkapallostadionin rakentaminen Heinäpään urheilupuistoon. Suunniteltu stadion ja tehdas käyttävät samaa sisääntuloväylää.

Nuottasaaren läheisyydessä ei ole tunnistettu muita suunnitelmia tai hankkeita, joilla voisi olla vaikutuksia samalle vaikutusalueelle tässä YVA-menettelyssä tarkasteltavan hankkeen kanssa.

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

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

- Hanke on linjassa YK:n ilmastopöytäkirjan, EU:n ilmasto- ja energia-tavoitteiden ja Suomen pitkän aikavälin energia- ja ilmastostrategian kanssa. Tehtaan fossiiliset CO<sub>2</sub>-päästöt eivät lisäänty tuotantomäärän kasvaessa biopolttoaineita käytettäessä.
- Biopolttoaineiden käyttö energian tuotantoon tukee Suomen biotalousstrategiaa.
- Vesienhoitosuunnitelmat ja vesienhoitolainsäädäntö tullaan huomioimaan teknisessä suunnittelussa siten, että jätevedet puhdistetaan mahdollisimman tehokkaasti käyttäen parasta käyttökelpoista tekniikkaa ja paikalliset olosuhteet huomioiden. Teknisessä suunnittelussa huomioidaan, etteivät tehtaan päästöt vesistöön tule nousemaan nykyisen ympäristöluvan vaiheen 2 mukaisesta tasosta.
- Hankkeen raaka-aineiden hankinnassa tullaan huomioimaan Suomen metsästrategia ja -ohjelmat.

### 3 TEKNINEN KUVAUS

#### 3.1 Toiminnan intensiteetti ja toiminta-ajat

Tehdas on käynnissä ympäri vuorokauden kaikkina viikonpäivinä huoltoseisokkeja lukuun ottamatta. Tuotanto toimii tällä hetkellä keskeytymättömässä kahdessa vuorossa.

Sellutehtaan tuotanto keskeytetään laajaa huoltoseisokkia varten normaalisti 1–1,5 vuoden välein ja pienempiä osaa prosesseista koskevia huoltoseisokkeja pidetään tarpeen mukaan.

#### 3.2 Prosessikuvaus

##### 3.2.1 Nykyinen toiminta VE0

Kuvassa (3-1) on esitetty Oulun tehtaiden nykyisen toiminnan mukainen tuotantokaavio yleisellä tasolla ja kuvassa (3-15) on esitetty tehtaan nykyisten toimintojen sijoittuminen tehdasalueelle.



Kuva 3-1. Oulun tehtaiden nykyinen tuotantokaavio.

#### Puunkäsittely

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

#### Sellutehdas

Sellutehdas koostuu kuitulinjasta ja lipeälinjasta.

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

Keittämöllä hake keitetään jatkuvatoimisella keittimellä korkeassa lämpötilassa valkolipeän (natriumhydroksidi + natriumsulfidi) kanssa, jotta saadaan selluloosakuituja toisiinsa sitova ligniini liuotettua ja massaan haluttu

jäännösligniipitoisuus. Keiton jälkeen massa pestään vastavirtapesuna, jonka tarkoituksena on mustalipeän (keittokemikaalit + puun orgaaninen aines) talteenotto mahdollisimman väkevänä. Keitosta erotettu mustalipeä pumpataan lipeälinjalle jatkokäsittelyä varten.

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

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

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

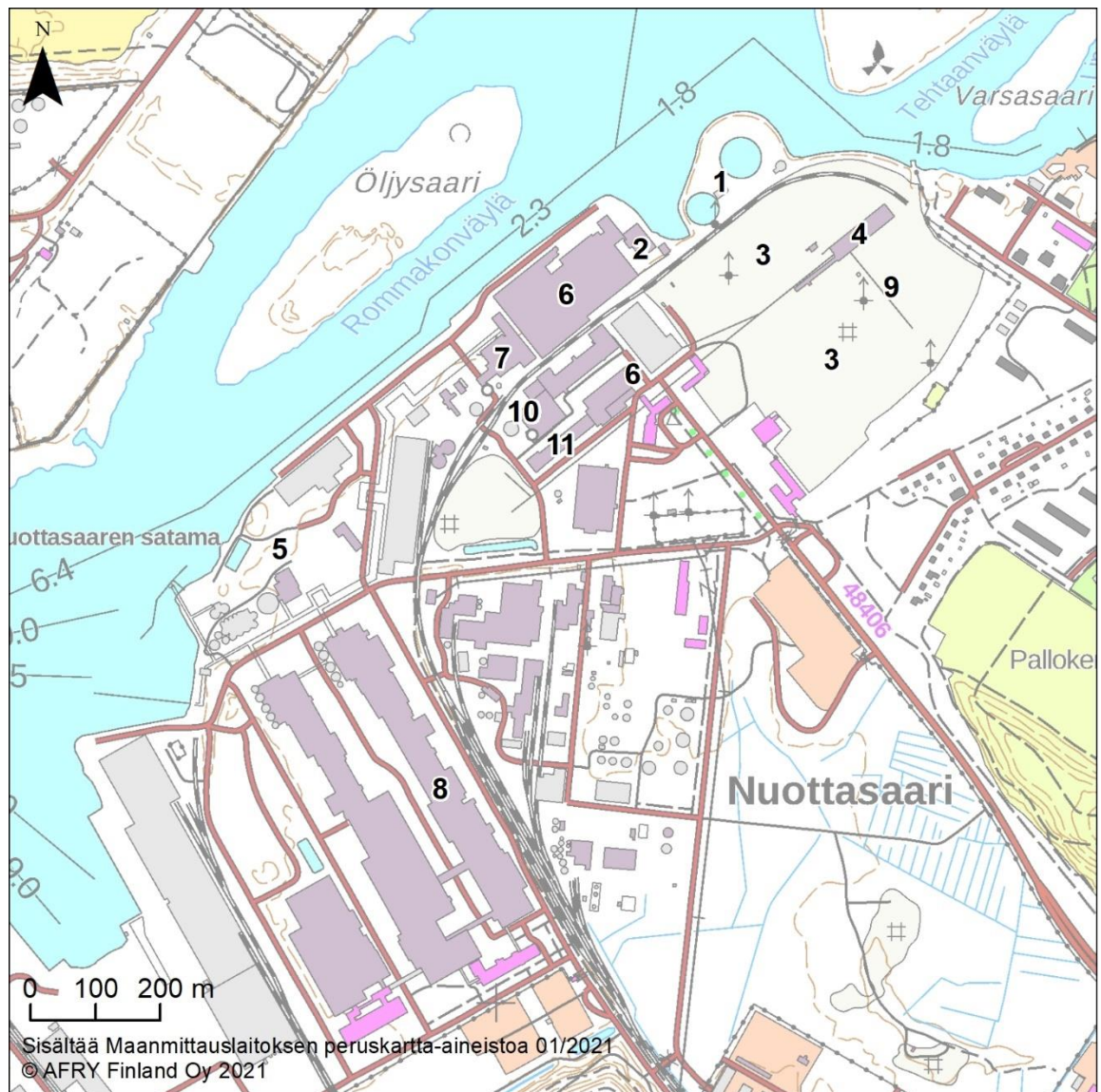
Haihduttamolta saatava vahvamustalipeä poltetaan tehtaan soodakattilassa SK7. Soodakattilalla on kaksoisrooli, eli sen tehtävänä on sekä tuottaa energiaa orgaanista ainesta polttamalla että ottaa talteen mustalipeän sisältämät keittokemikaalit. Poltossa syntynyt energia hyödynnetään sähkön ja lämmön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

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

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

### **Kartonkitehdas**

Kartonkitehdas käsittää nykyisen luvan vaiheen 1 mukaisessa toiminnassa yhden **konelinjan BM7**. BM7 tuottaa valkaisematonta kartonkia omasta sulfaattisellusta. Paperikone PM6 on toistaiseksi pysäytetty.



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

*Kuva 3-2. Tehtaan toiminnot nykytilanteessa eli vaihtoehdossa VE0.*

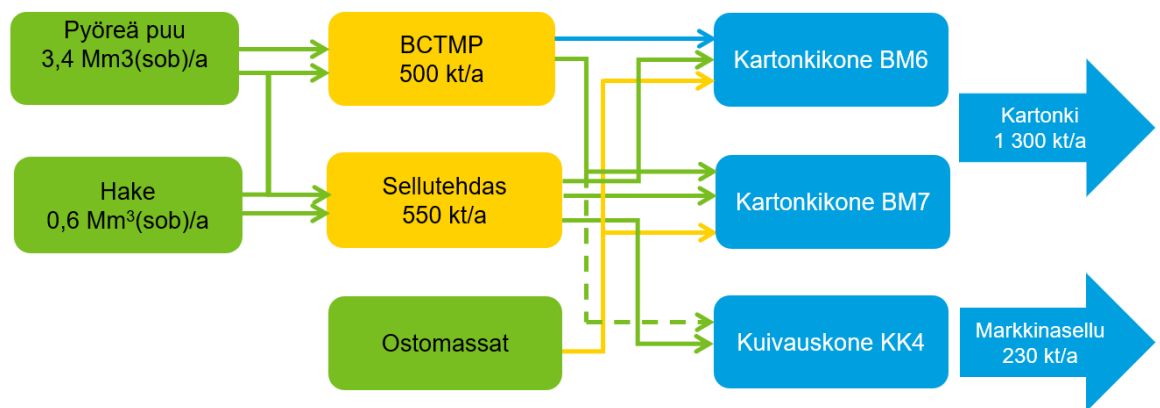
Sellutehtaalta pumpataan sellu sekä pulperoidut ostomassat kartongitehtaalle. Ostomassan pulperointi tapahtuu massaosastolla ja pulperoinnissa käytetään kemiallisesti puhdistettua vettä. Kartonginvalmistuslinjalla on massaosasto (saostimet ja jauhimet), jälkikäsittelylaitteisto sekä hyllyn käsittely- ja kierto veden käsittelylinjat. Lisäksi kartongintuotantoon liittyy päällystys ja pastakeittiö.

### 3.2.2 Vaihtoehto VE1

Nyt tarkasteltavana olevassa vaihtoehdossa VE1 tehdään nykyiseen toimintaan tehtävät laajennukset ja muutokset on koottu taulukkoon (3-1). Kuvassa (Kuva 3-3) on esitetty yksinkertaistettu tuotantokaavio tehtaan toiminnoista vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdon VE0 mukainen toiminta pysyy selluntuotannon kasvua lukuun ottamatta nykyisellään ja ne molemmat sisältyvät vaikutuksineen vaihtoehtoon VE1. Nykyisen toiminnan osalta on vaihtoehdossa VE1 huomioitu tuotantosuunnan muutoshankkeen vaiheen 1 käynnistämisen jälkeen toteutuneet kulutus- ja kuormitustasot.

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

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



Kuva 3-3. Vaihtoehdon VE1 mukainen tuotantokaavio.

### Puun varastointi ja käsittely

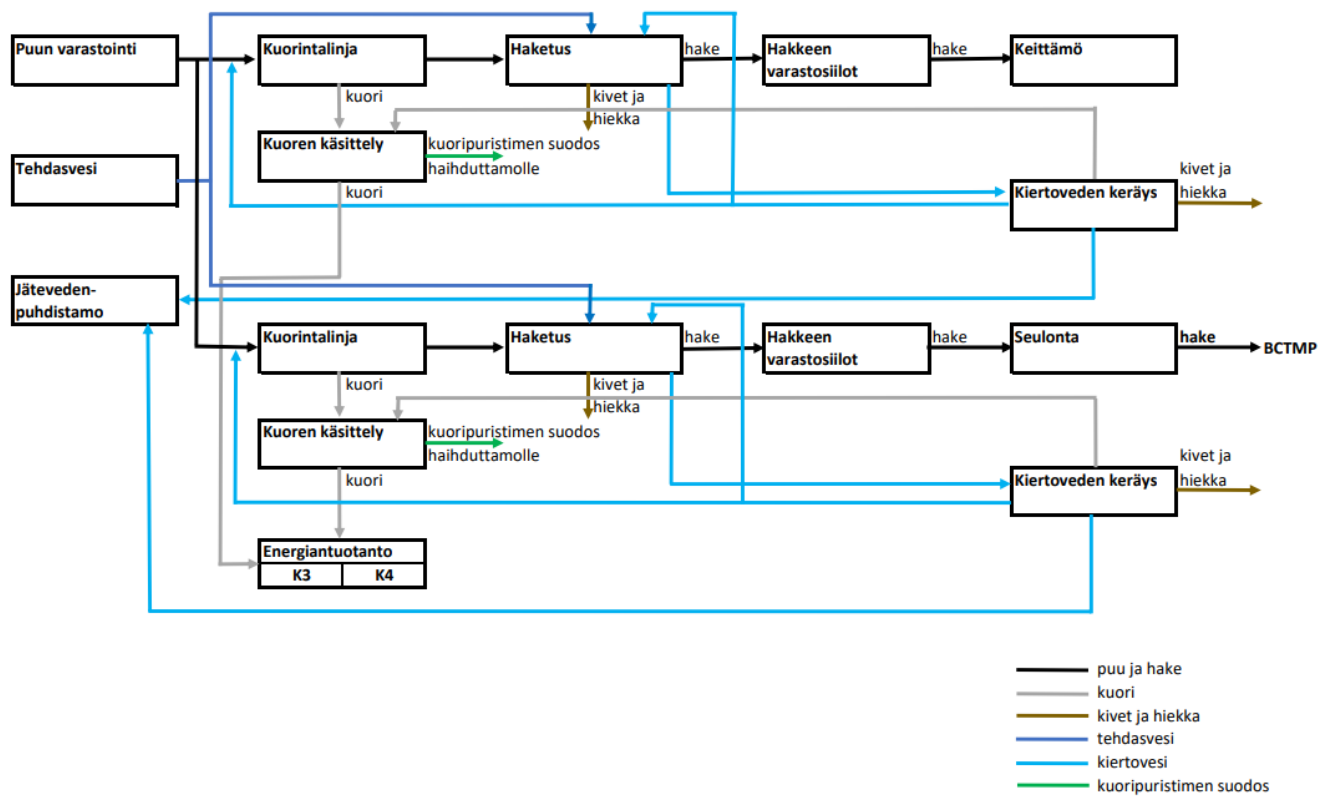
Tuotantosuunnan muutoksen vaiheen 2 toteutuessa vaihtoehdon VE1 mukaisesti tehtaan käyttämän puun varastointiin rakennetaan **uusi varastoalue** tehdasalueen itäpuolelle ja **olemassa olevaa varastointialuetta tehdasalueella laajennetaan.**

**Uuden puunvarastointialueen** kautta tehtaan prosesseihin toimitetaan vuositasolla arviolta 100-150 000 m<sup>3</sup> pyöreää puuta sekä 100-150 000 m<sup>3</sup> energiapuuta ja haketta. Alueella voi olla toimintaa ympärivuorokautisena viikon jokaisena päivänä, mutta toiminta ei kuitenkaan ole jatkuvaa. Alueella työskentelee materiaalikäsittelykone puutavaran purkuun sekä puutavaran siirtoautoja. Puun ja hakkeen varastointiin käytettävän alueen pinta-ala on 60 000 m<sup>2</sup>. Varastoalue pinnoitetaan ja siihen toteutetaan hulevesiviemäröinti.

Kuorimolle rakennetaan **toinen kuorinta- ja haketuslinja** tuottamaan raaka-ainetta BCTMP-massan valmistukseen. Se on tehtaan nykyistä kuorimoa vastaavasti käytössä ympärivuorokautisesti jokaisena viikon päivänä. Kuorimolinja käsittää kuorinnan, haketuksen sekä hakkeen varastoinnin ja seulonnan.

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

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



Kuva 3-4. Vaihtoehdon VE1 mukaisen puun käsittelyn prosessin lohkokaavio.



Kuva 3-5. Uuden kuorimon ja uusien hakkeen varastosillojen suunniteltu sijoittuminen tehdasalueen pohjoisosaan.

## Sellun valmistus

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

Soodakattilan kapasiteettia nostetaan noin 15–20 % nykytilanteeseen verrattuna. Merkittävät muutostyöt ovat uusi pohja sekä syöttöveden esilämmittimet. Lisäksi uusitaan kattilan ilmajärjestelmä sekä sähkösuotimien kaikkien kenttien (10 kappaletta) muuntajat ja tasasuuntaajat. Kattilan aukipysyvyyden varmistamiseksi lisätään 10 kappaletta uusia nuohoimia. Lisäksi modifioidaan tarvittavin osin lukuisia kattilalaitoksen apulaitteita.

Kaustistamon kapasiteettia kasvatetaan noin 25% korvaamalla nykyiset valkolipeän ja meesan suodattimet uudella valkolipeäsuotimella. Muutoksen myötä yksi meesan laimennus- ja pesuvaihe jää pois, jolloin laihavalkolipeän määrä soodakattilalle pienenee. Nykyinen soodasakkasuodin korvataan uudella sekä kaustisointiprosessiin lisätään yksi kaustisointisäiliö ja valkolipeän hapetuslaitteisto. Laimet hajukaasut kerätään ja johdetaan polttoon myös uusilta kaustistamon laitteilta. Soodasakkasuodin nostaa jäteveden käsittelyyn menevän soodasakan kuiva-ainepitoisuutta ja pienentää sakan mukana menevää lipeähäviötä.

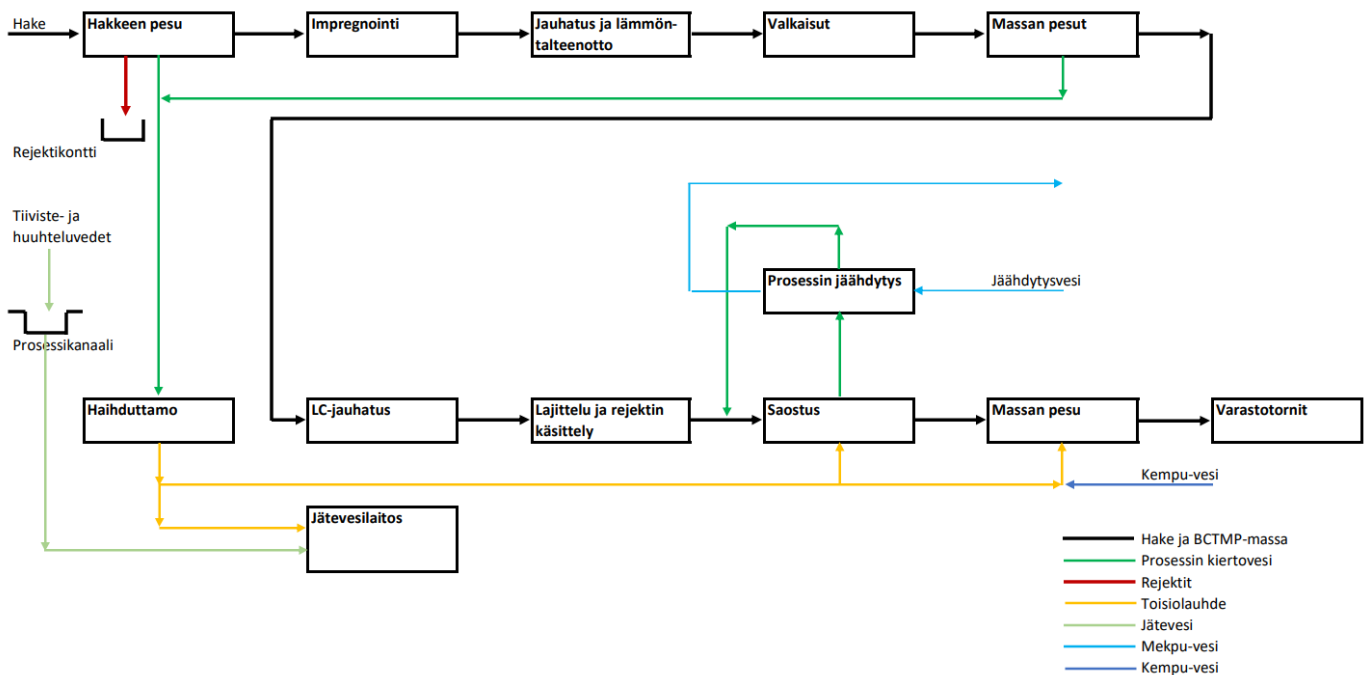
Muihin sellutehtaan prosesseihin ei tule muutoksia.

## BCTMP-massan valmistus

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

Yksikkö koostuu hakkeen esilämmityksestä, pesusta, kemikaalien imeytyksestä (natriumsulfiitti, hapetettu valkolipeä, natriumhydroksidi ja DTPA), mekaanisesta jauhamisesta, lajittelusta ja saostuksesta kiekkosuotimella. Osa massasta **valkaistaan** kaksivaiheisella peroksidivalkaisulla (valkaisussa käytetään lisäksi natriumhydroksidia, hapetettua valkolipeää, DTPA:ta ja stabilointiainetta). Valkaisu on kemiallinen prosessi, jossa pyritään lisäämään massan vaaleutta hapettavalla menetelmällä. Vaaleustavoite riippuu valmistettava lopputuotteesta ja sen vaatimuksista. Valkaisukemikaalit sekoitetaan massan sekaan ja niiden annetaan reagoida valkaisutorneissa. Valkaisun jälkeen massa pestään. Pesun jälkeinen suodos käytetään laimennusvetenä prosessissa, jolloin saadaan hyödynnettyä kaikki siinä oleva jäännösperoksidi massan valkaisuun. Jäännösperoksidin määrää seurataan, jotta voidaan minimoida käytettävän kemikaalin määrä. Ylijäämäsuodos johdetaan haihduttamolle. Jauhatuksessa syntyvä höyry otetaan talteen ja sillä valmistetaan puhdasta matalapainehöyryä.





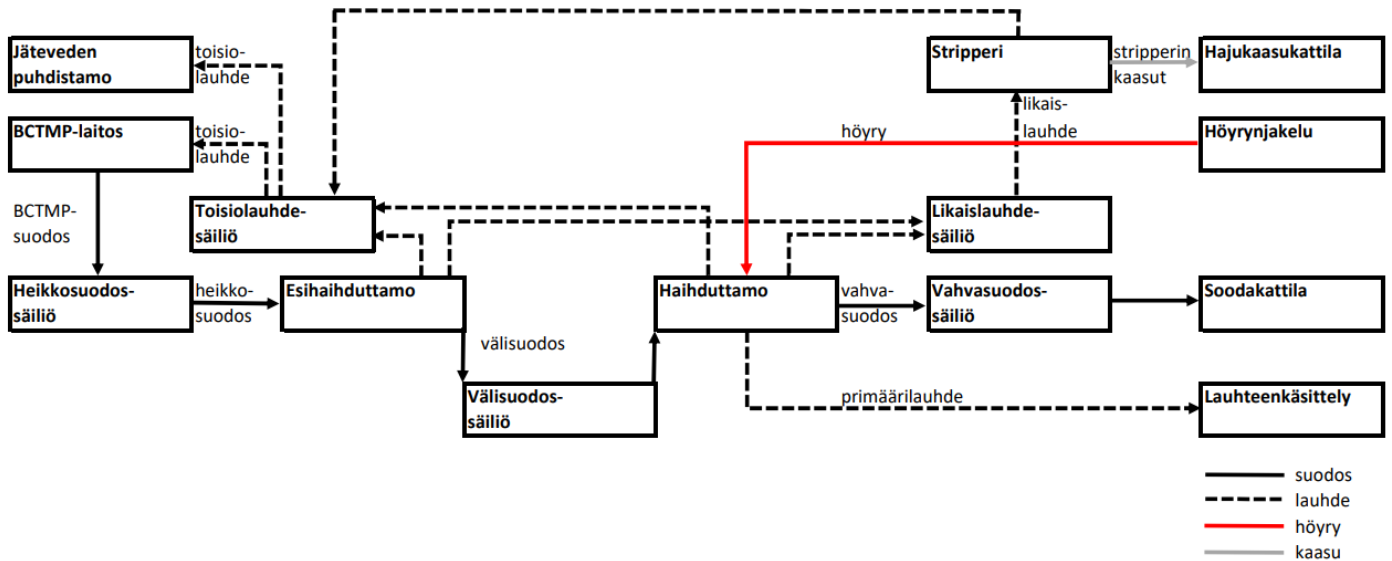
Kuva 3-6. Vaihtoehdon VE1 mukaisen BCTMP-laitoksen prosessin lohkokaavio.



Kuva 3-7. BCTMP-massan valmistuksen sijoittuminen tehdasalueella. Kuvassa on nähtävissä myös uusi tuotevarasto sekä pulperointiosaston vaatima rakennuksen laajennus ja pulperikuljetin kartonkitehtaalle.

BCTMP-laitoksella ei synny prosessijätevesiä ja suoria päästöjä vesistöön. Laitoksen ylimääräsuodokset käsitellään uudessa **haihuttamossa**, joka koostuu sähkö- ja höyrykäyttöisistä haihdutusyksiköistä. Suodos väkevöidään haihuttamalla polton edellyttämään kuiva-ainepitoisuuteen, jonka jälkeen se sekoitetaan olemassa olevan sellutehtaan polttoliipeään ja poltetaan soodakattilassa SK7.

Haihduuttamalla syntyvät toisiolauhteet palautetaan BCTMP-laitokselle ja käytetään pesuvetenä. Haihdutuslauhteen ylimäärä johdetaan uuteen jätevedenkäsittely-yksikköön. Suodosten käsittely haihduttamalla vähentää veden kulu- tusta ja jätevedenpuhdistamolle johdettavaa orgaanista kuormitusta huomatta- vasti. Vain haihdutuslauhteen ylimäärä johdetaan uuteen jätevedenkäsit- tely-yksikköön. Mahdolliset kanaalivedet ja muut satunnaisesti muodostuvat vesijakeet johdetaan jätevedenpuhdistamolle.



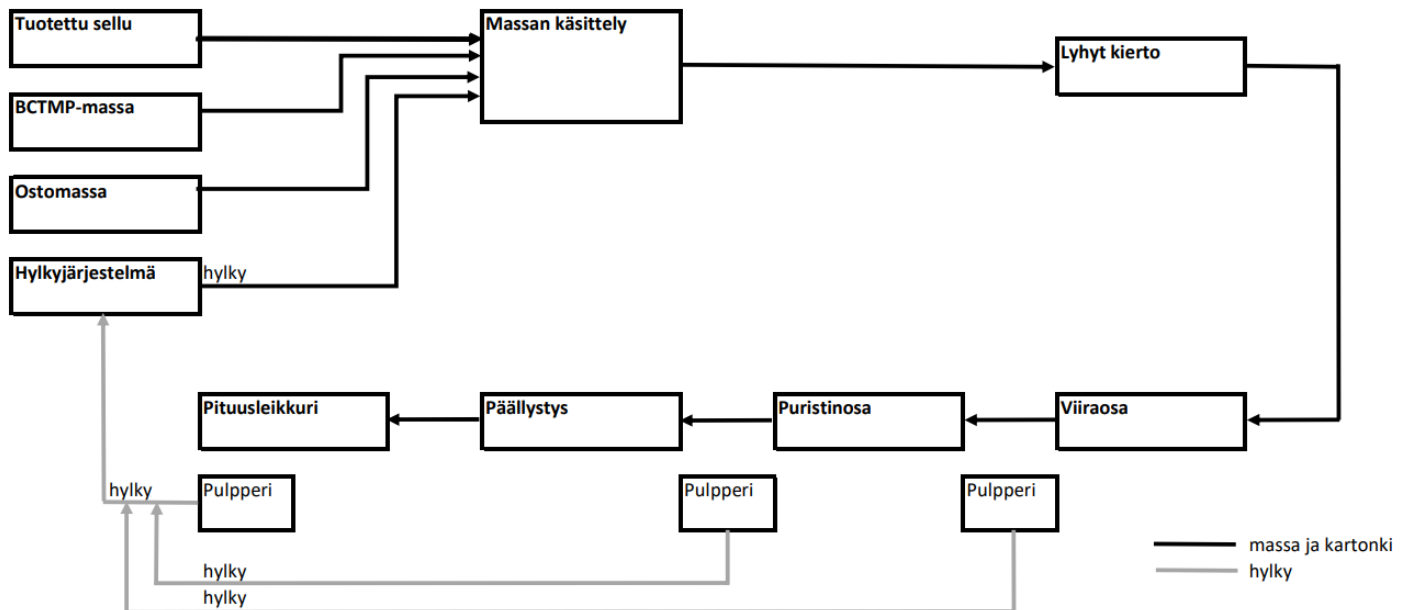
Kuva 3-8. Vaihtoehdon VE1 mukainen BCTMP-haihduttamo lohkokaaavana.



Kuva 3-9. BCTMP-haihduttamon suunniteltu sijoittuminen tehdasalueella.

## Kartonkitehdas

Paperikone PK6 muutetaan **kartonkikoneeksi BM6**. Kartonginvalmistuksen raaka-aineina käytetään sellua, BCTMP-kuitua ja ostomassaa, jotka pumpataan kartonkitehtaalle. Kartonginvalmistuslinjalla on massaosasto (saostimet ja jauhimet), jälkikäsittelylaitteisto sekä hyllyn käsittely ja kiertoveden käsittelylinjat. Kartongintuotannossa käytettävä päällyste valmistetaan päällystys- ja pastakeittiössä. Olemassa oleva **arkittamo** muutetaan kartonkituotteiden arkittamiseen soveltuvaksi. Lisäksi tuotteiden varastointikapasiteettia lisätään.



Kuva 3-10. Vaihtoehdon VE1 mukainen kartongintuotanto lohkokaaaviona.

Lisääntyvän **ostomassan** käyttämiseksi kartonginvalmistuksessa rakennetaan uusi kolmelinjainen pulpperointiosasto. Ostomassa pulpperointi sijoittuu osin olemassa olevaan satama-alueen varistorakennukseen, josta rakennetaan kuljetinyhteys kartonkitehtaalle. Pulpperoinnissa massapaalit avataan, murskataan ja johdetaan veden kanssa paalipulpperiin, missä kuidut irtoavat toisistaan ja muodostuu massaa kartonkikoneella käytettäväksi. Alueella mahdollisesti kertyvät pesu- ja huuhteluviedet johdetaan kartonkikoneen jäteveden käsittelyyn.

Kartonkikoneen BM6 jätevesille rakennetaan uusi **jätevedenkäsittely-yksikkö**, joka koostuu biologisesta ja kemiallisesta puhdistusvaiheesta. Uusi jätevedenpuhdistamo sijaitsee nykyisen olemassa olevan kartonkitehtaan puhdistamon välittömässä läheisyydessä. Jäteveden käsittelyä on kuvattu tarkemmin ja lohkokaaavio on esitetty kappaleessa 3.7.



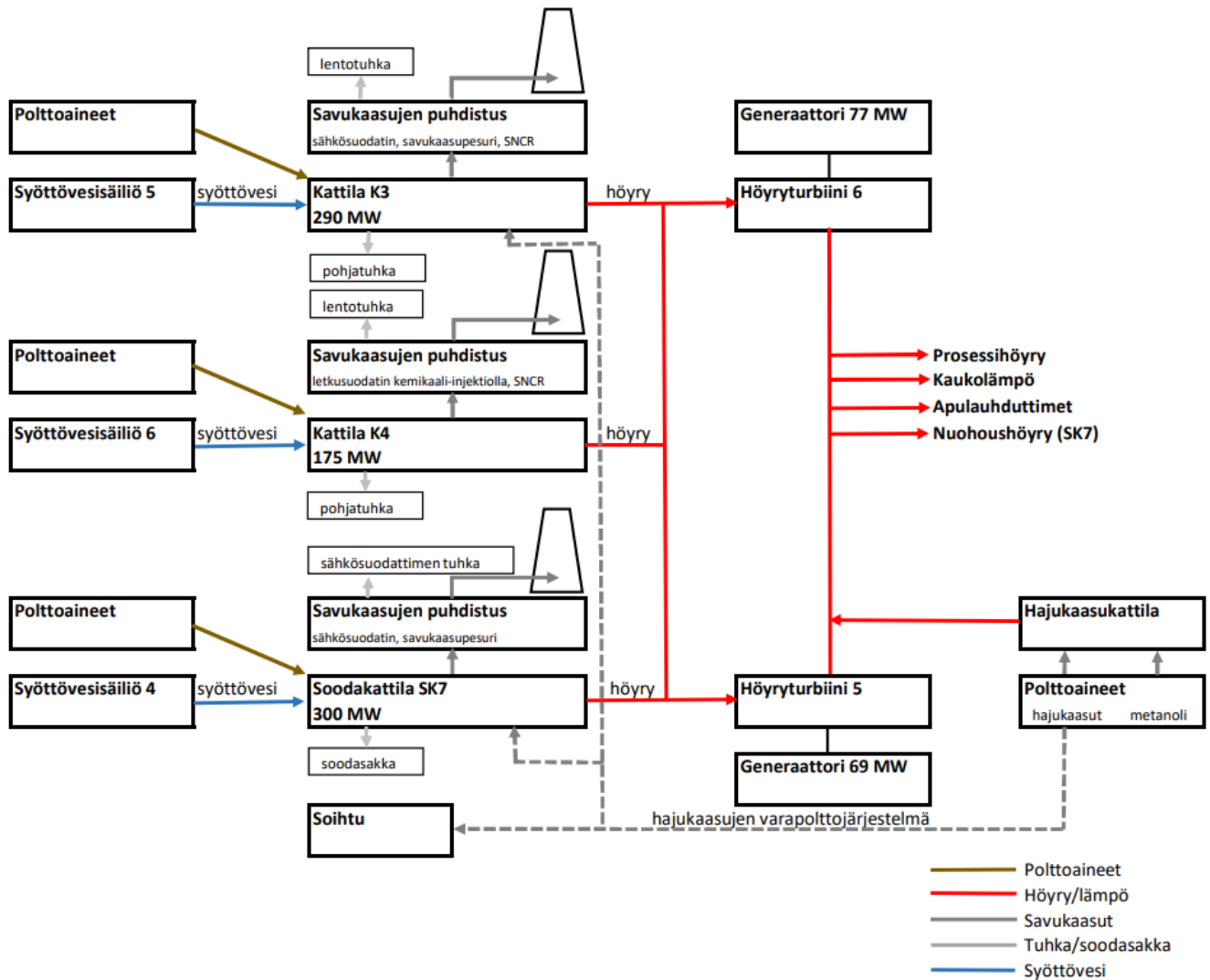
*Kuva 3-11. Uuden jätevedenkäsittely-yksikön sijoittuminen tehdasalueelle vaihtoehdossa VE1.*

### **Energiantuotanto**

Tehtaan energian käyttö ja tuotanto kasvavat tuotantosuunnan toisen vaiheen myötä. Tästä syystä tehtaalle rakennetaan uusi biopolttoainetta käyttävä **kattila K4** ja siihen liittyvä polttoaineen käsittelyjärjestelmä. Kattila on leijupeti-kattila, kuten olemassa oleva kattila K3. Kattilan päästöjenhallintatekniikkaa on kuvattu kappaleessa 3.9. Uuden kattilan pääpolttoainetta ovat tehtaalla syntyvät kuori ja liete sekä ostobiomassa. Lisäksi varaudutaan puhtaan kierätyspuun polttoon. Kattilan K4 läheisyyteen rakennetaan lisäksi uusi biopolttoaineen vastaanottoasema sekä lauhteenkäsittely kattilalaitoksen sisälle.



*Kuva 3-12. Uuden kattilan K4 suunniteltu sijoittuminen tehdasalueella. Uusi kattilarakennus on oikeanpuoleinen punainen rakennus.*

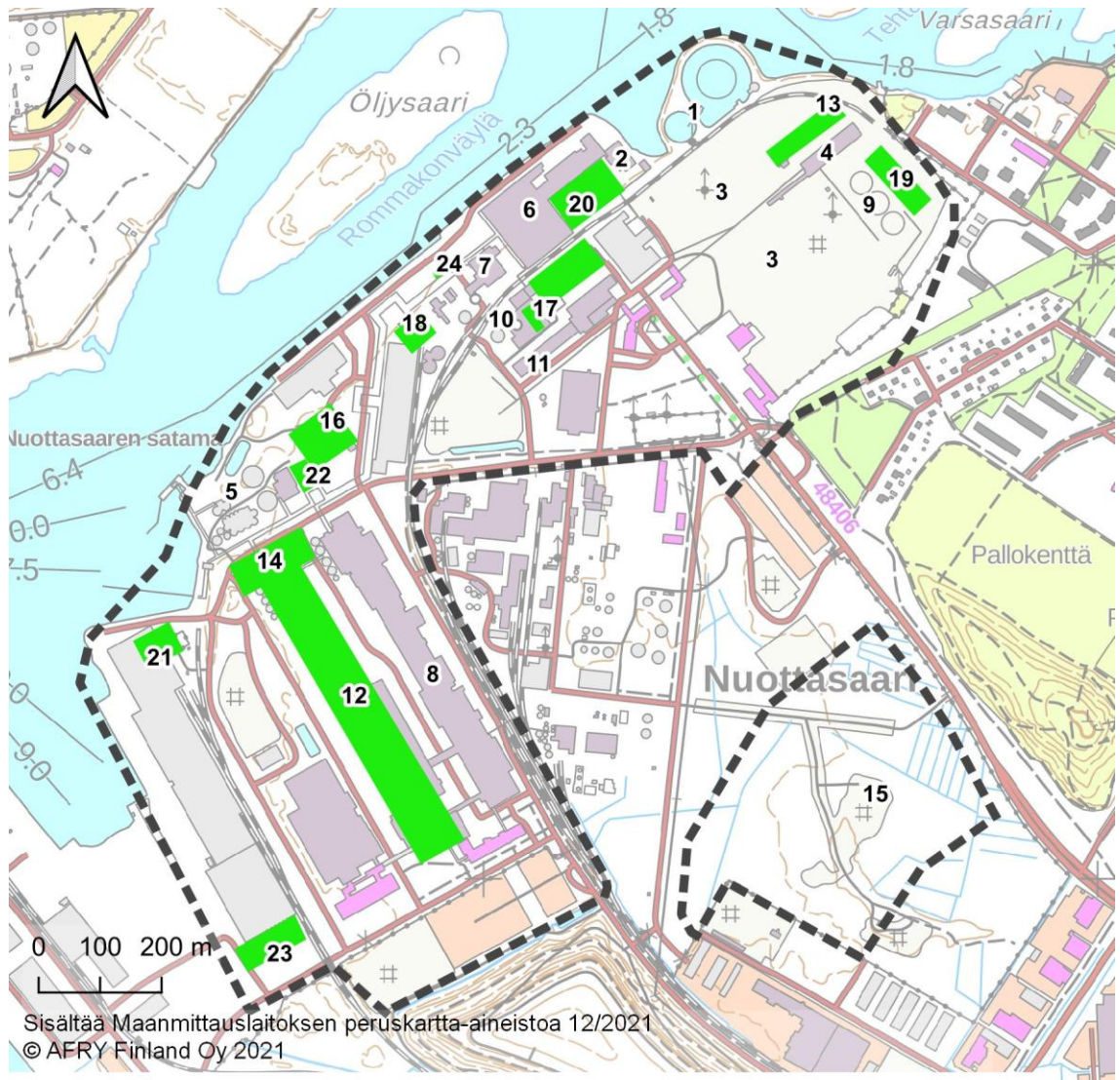


Kuva 3-13. Vaihtoehdon VE2 mukainen energiantuotanto lohkokaaaviona.

## Hajukaasujen käsittely

Tehtaalle rakennetaan uusi **hajukaasukattila**, jossa poltetaan tehtaalta kerättäviä väkeviä hajukaasuja. Myös uuden haihduttamon likaustuotteiden strippauksesta tulevat lauhumattomat väkevät hajukaasut (SOG-kaasu) poltetaan hajukaasukattilassa. Tukipolttoaineina käytetään kevyttä polttoöljyä, bioöljyä ja tehtaalla sivutuotteena syntyvää metanolia.

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



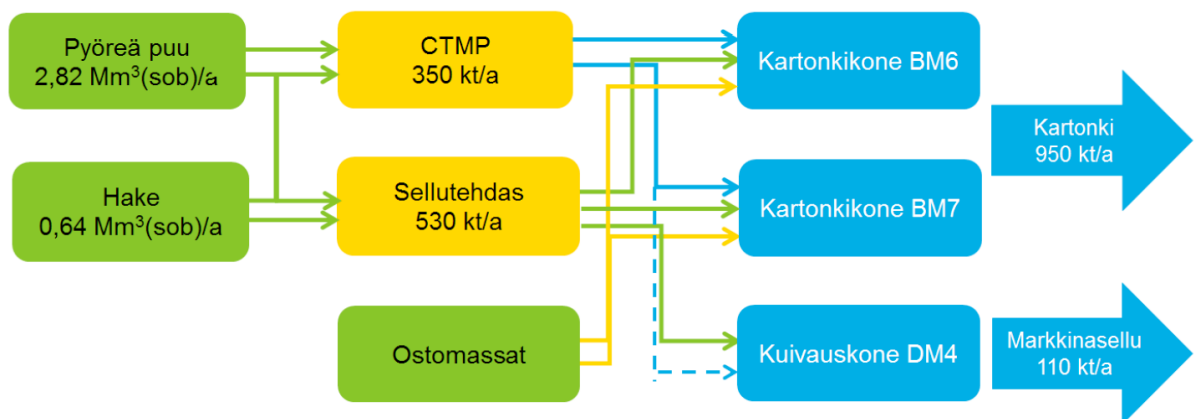
- |  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| 1. Sellutehtaan jätevedenpuhdistamo    | 13. Uusi kuorimo                     |
| 2. Raakaveden käsittely                | 14. BCTMP-laitos                     |
| 3. Puun varastoalue                    | 15. Uusi puun varastoalue            |
| 4. Kuorimo                             | 16. Uusi jätevedenkäsittely-yksikkö  |
| 5. Kartonkitehtaan jätevedenpuhdistamo | 17. Uusi hajukaasukattila            |
| 6. Sellutehdas                         | 18. Uusi voimalaitoskattila K4       |
| 7. Voimalaitos, kattila K3             | 19. Uudet hakesiilot 3 kpl           |
| 8. Kartonkikone BM7                    | 20. Uusi haihuttamo                  |
| 9. Hakesiilot 3 kpl                    | 21. Uusi pulpperointi                |
| 10. Soodakattila                       | 22. Uusi kemiallisen veden valmistus |
| 11. Meesauuni                          | 23. Varaston laajennus               |
| 12. Kartonkikone BM6                   | 24. Biopolttoaineen purkupaikka      |

Kuva 3-14. Tehtaan toiminnot vaihtoehdossa VE1.

### 3.2.3 Vaihtoehto VE2

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

Vaihtoehdossa VE2 toinen paperikone PM6 muutetaan kartonkikoneeksi BM6 ja sen raaka-aineeksi tuotetaan kemitermomekaanista massaa alueelle rakennettavassa uudessa CTMP-laitoksessa. Alueelle tulee nykyisen toiminnan lisäksi uusi kuorimo- ja haketuslinja CTMP-laitoksen tarpeisiin. Hakkeen varastointiin rakennetaan kolme lisäsiiloa kuljettimiseen. Hajukaasujen käsittelyä varten tehtaalte tulee uusi hajukaasukattila, johon asennetaan savukaasuille SO<sub>2</sub>-pesuri CTMP-laitoksen tarvitseman bisulfiitin valmistukseen. Energiantuotantoa kasvatetaan rakentamalla uusi kiinteän polttoaineen kattila K4. Kuvassa (3-15) on esitetty yksinkertaistettu tuotantokaavio tehtaan toimintoista vaihtoehdossa VE2 ja kuvassa (Kuva 3-16) on esitetty vaihtoehdon VE2 mukaisten toimintojen sijoittuminen tehdasalueelle.



Kuva 3-15. Vaihtoehdon VE2 mukainen tuotantokaavio.

#### Puunkäsittely

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

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

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

## **CTMP-laitos**

Tehtaalle rakennetaan kokonaan uusi 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. Lajiteltu kuitu saostetaan kiekkosuotimella ennen pesuvaiheita.

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

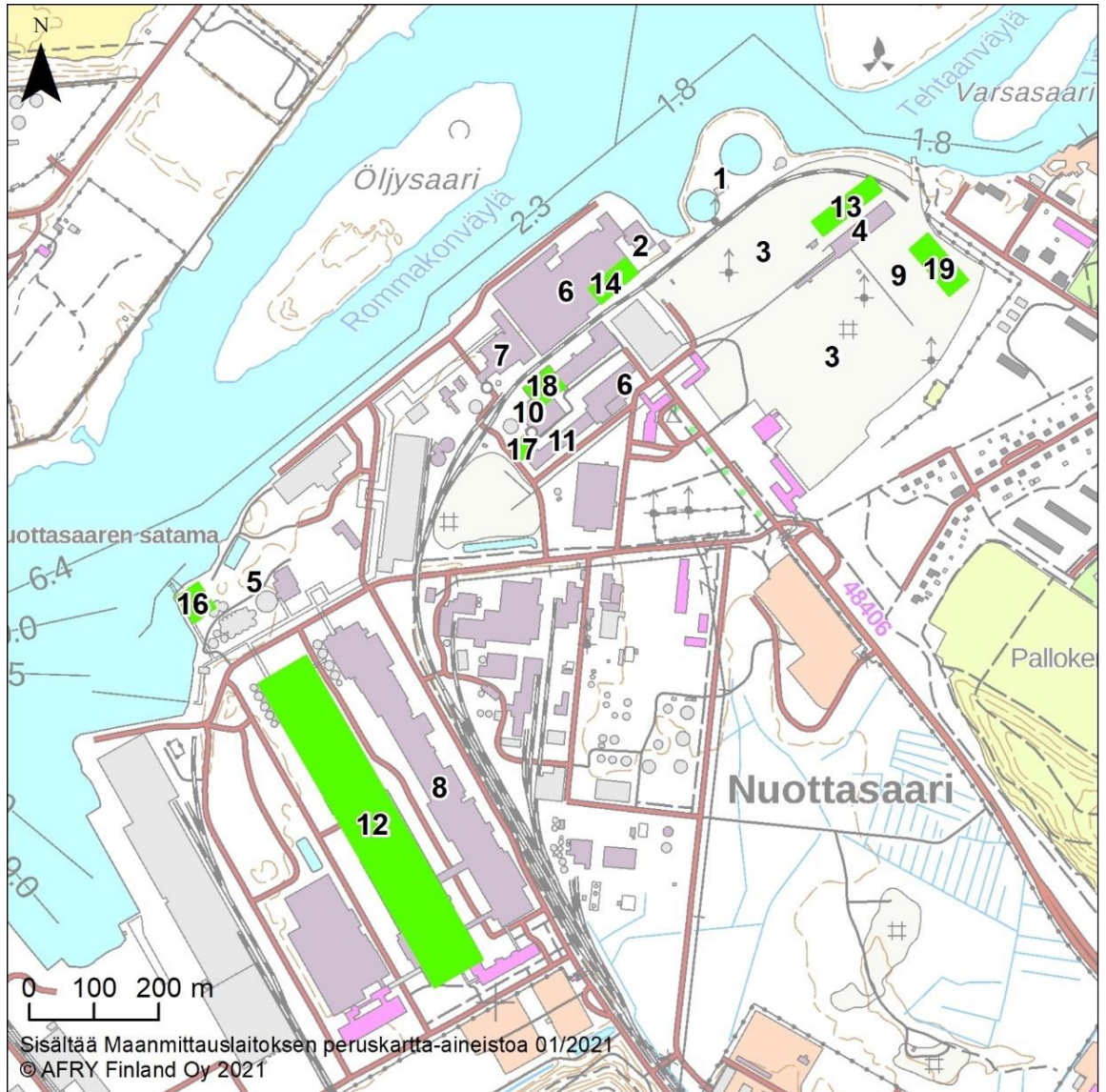
## **Kartonkitehdas**

Paperikone PM6 muutetaan kartonkikoneeksi BM6. Olemassa oleva arkittamo muutetaan kartonkituotteiden arkittamiseen soveltuvaksi.

## **Energiantuotanto**

Vaihtoehdossa VE2 energiaa tuotetaan näiden lisäksi uudella hajukaasukattilalla ja uudella kiinteän polttoaineen kattilalla K4. Kattila tulee olemaan vastaavan tyyppinen leijupetikattila kuin kattila K3 ja sen suurin polttoaineteho tulee olemaan 170 MW. Polttoaineena käytetään tehtaan sivuvirtana muodostuvaa kuorta ja prosessijätevedenpuhdistuksen lietteitä sekä tehtaan ulkopuolelta hankittavista polttoaineista biomassaa ja mahdollisesti turvetta. Laitoksen ylös- ja alasajoissa sekä häiriötilanteissa käytetään tukipolttoaineina ensisijaisesti puupikiöljyä, mutta mikäli sitä ei ole saatavilla, korvataan se polttoöljyllä. Lisäksi kattila on varapolttopaikka hajukaasuille ja metanolille.





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

Kuva 3-16. Tehtaan toiminnot vaihtoehdossa VE2.

### 3.3 Tuotanto ja kapasiteetti

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

**Nykyisin (VE0)** kartonkikoneella BM7 valmistetaan päällystämättömiä pääosin ruskeita pakkauskartonkeja noin 500 000 tonnia vuodessa.

**Vaihtoehdossa VE1** kartongintuotannon kokonaiskapasiteetti on koneilla BM6 ja BM7 enimmillään yhteensä noin 1 300 000 tonnia vuodessa. Uudistetavalla kartonkikoneella BM6 valmistettava pakkauskartonki on vaihtoehdossa VE1 pääosin valkaistua.

**Vaihtoehdossa VE2** kartongintuotannon kokonaiskapasiteetti on 950 000 tonnia vuodessa.

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

Sellunvalmistuksen sivutuotteiden syntyviä raakamäntyöljyä ja tärpähtiä tuotetaan kaikissa vaihtoehdoissa yhtä paljon. Ne tuotetaan tehtaalla nykyisessä sellunvalmistusprosessissa.

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

Tuotanto	VE0	VE1	VE2
	t/v	t/v	t/v
Valkaisuamatonta sellua	530 000	550 000	530 000
BCTMP-massa	0	500 000	0
CTMP-massa	0	0	350 000
Kartonki	500 000	1 300 000	950 000
Raakamäntyöljy (sivutuote)	27 000	27 000	27 000
Tärpähti (sivutuote)	1 300	1 300	1 300

### 3.4 Käytettävät raaka-aineet, niiden hankinta, käsittely ja varastointi

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### 3.5 Kemikaalien hankinta, käyttö ja varastointi

Sellutehtaalla tärkeimmät kemikaalit ovat sellun keitossa käytettävä natriumhydroksidi ja raakamäntyöljyn valmistuksessa käytettävä rikkihappo. Vaihtoehdon VE1 mukaisessa BCTMP-laitoksessa käytetään kemikaaleina natriumsulfiittia, natriumhydroksidia, DTPA:ta (1240 t/v) ja stabilointiainetta (860 t/v). Natriumsulfiitti valmistetaan hajukaasukattilan alkalipesurilla natriumhydroksidin avulla. Natriumhydroksidia BCTMP-massan valmistuksessa korvataan hapetetulla valkolipeällä, jota valmistetaan sellutehtaan kemikaalien talteenotossa.

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

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

Kemikaalit toimitetaan tehtaalle pääosin autokuljetuksina ja varastoidaan tehdasalueella. Kemikaalit varastoidaan mahdollisuuksien mukaan niiden nykyisissä säiliöissä ja varastotiloissa, joiden lisäksi rakennetaan myös uusia varastosiiliöitä. Uudet kemikaalisäiliöt ja -varastointipaikat tullaan järjestämään

siten, että ne täyttävät lainsäädännön vaatimukset, sovellettavat tekniset ohjeet ja standardit, eikä kemikaalien varastointi ja käsittely aiheuta ympäristö- eikä terveyshaittoja.

*Taulukko 3-4. Käyttömääriltään merkittävimmät prosessikemikaalit.*

Kemikaalit	Luokittelu	Yksikkö	VE0	VE1	VE2
Natriumhydroksidi	Skin Corr. 1A; H314, Met. Corr. 1; H290	t/v	12 000	3 700	13 300
Hapetettu valkolipeä		t/v		13 800	
Natriumsulfiitti	-	t/v	-	5 000	3 900
Rikkihappo	Skin Corr. 1A; H314, Eye Dam. 1; H318	t/v	9 000	9 400	9 000
Vetyperoksidi	Ox. Liq. 2, Skin Corr. 1B	t/v		13 000	
Kalsiumkarbonaatti	-	t/v	15 000	69 000	36 000
Tärkkelykset	-	t/v	11 600	38 600	27 000

Tehtaalle rakennetaan vaihtoehdosta riippuen uusia kemikaalien purku- ja lastauspaikkoja sellu- ja kartonkitehtaiden alueelle. **Vaihtoehdossa VE1** sellutehtaan ja uuden voimalaitoskattilan alueille tulee uusia purku- tai lastauspaikkoja kevyelle polttoöljylle, BCTMP-suodoksen konsentraatille, vetyperoksidille, hapelle, tuhkalle ja kalkille. Kartonkitehtaan alueelle rakennetaan uusi purku- tai lastauspaikka vetyperoksidille sekä stabilointiaineelle ja DTPA:lle. Nyt tarkasteltavan olevan vaihtoehdon VE1 keikaalien purku- ja lastauspaikkojen kartta on liitteenä 9. **Vaihtoehdossa VE2** tulee uutena CTMP-laitoksen kemikaalien purkupaikat sekä kattilalla K4 käytettävän sammutetun kalkin purkupaikka.

Merkittävimmät prosessi- ja ostokemikaalien varastointialueet ovat **nykyään (VE0)**:

- Sellutehtaan haihduttamoalueen likaislauhde- ja suopasäiliöt
- Sellutehtaan kemikaalien talteenoton alueen lipeäsäiliöt
- Sellutehtaan jätevedenpuhdistamon kemikaalien varastot
- Polttoöljyjen säiliöt sellutehtaan alueella
- Vedenvalmistuksessa käytettävien kemikaalien varastot

Merkittävimmät uudet prosessi- ja ostokemikaalien varastointialueet **vaihtoehdossa VE1**:

- BCTMP-haihduttamon suodos- ja lauhdesäiliöt sekä natriumbisulfiittisäiliö
- BCTMP-kuitulinjan DTPA- (98 m<sup>3</sup>) ja stabilointiaineen (98 m<sup>3</sup>) säiliöt
- Vetyperoksidisäiliö (500 m<sup>3</sup>) BCTMP-massan valkaisuun
- Uuden jätevedenkäsittely-yksikön uudet kemikaalisäiliöt, fosforihappo (25 m<sup>3</sup>) ja polyalumiinikloridi (30 m<sup>3</sup>)
- Kartonkitehtaan jätevedenpuhdistamolle uudet polyalumiinikloridin (40 ja 30 m<sup>3</sup>), urean (20 m<sup>3</sup>) ja fosforihapon (25 m<sup>3</sup>) säiliöt konttiannostelun tilalle

Merkittävimmät uudet prosessi- ja ostokemikaalien varastointialueet **vaihtoehdossa VE2** olivat mm. CTMP-kuitulinjan DTPA-, stabilointiaine- ja natriumbisulfiittisäiliöt.

Tehtaalla oleva nestekaasun varasto tullaan purkamaan. Lisäksi sellutehtaan alueelta puretaan vanhat öljysäiliöt ja rakennetaan uusi öljysäiliö ja purkupaikka hankkeen toteutumisesta riippumatta.

Tehtaalla on käytössä kemikaalien hyväksymismenettely, jonka avulla varmistetaan mahdollisimman vaarattomien kemikaalien valinta ja kemikaalien turvallinen käyttö. Stora Ensolla on myös kaikissa yksiköissä käytössä oleva sisäinen menettely, jonka mukaisesti yhtiö on sitoutunut korvaamaan käytössä olevat huolta aiheuttavat kemikaalit, haitattomammilla vaihtoehdoilla aina kun se on teknisesti ja taloudellisesti mahdollista.

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

Lisäksi **vaihtoehdoissa VE1 ja VE2** massanvalmistuksessa käytetään kelaatinmuodostajia (DTPA) metallien sitomiseen massasta. Kelaatinmuodostajia ei ole luokiteltu vesiympäristölle haitallisiksi. Prosesseissa käytettävien kemikaalien lisäksi kemikaaleja käytetään muun muassa jätevesien käsittelyssä.

### 3.6 Veden tarve ja hankinta

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

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

*Taulukko 3-5. Vedenottomäärät.*

Veden tarve		VE0	VE1	VE2
Prosessi- ja jäähdytysvesi	m <sup>3</sup> /vrk	176 100	246 700	263 400
	milj. m <sup>3</sup> /v	66,1	87,6	93,5

Vaihtoehdossa VE1 veden kokonaiskäyttö tehtaalla kasvaa vaihtoehtoon VE0 verrattuna noin 40 %. Vaihtoehtojen VE0 ja VE1 kulutusmäärän arvioinnissa on huomioitu tehtaan tuotantosuunnan muutoksen ensimmäisen vaiheen

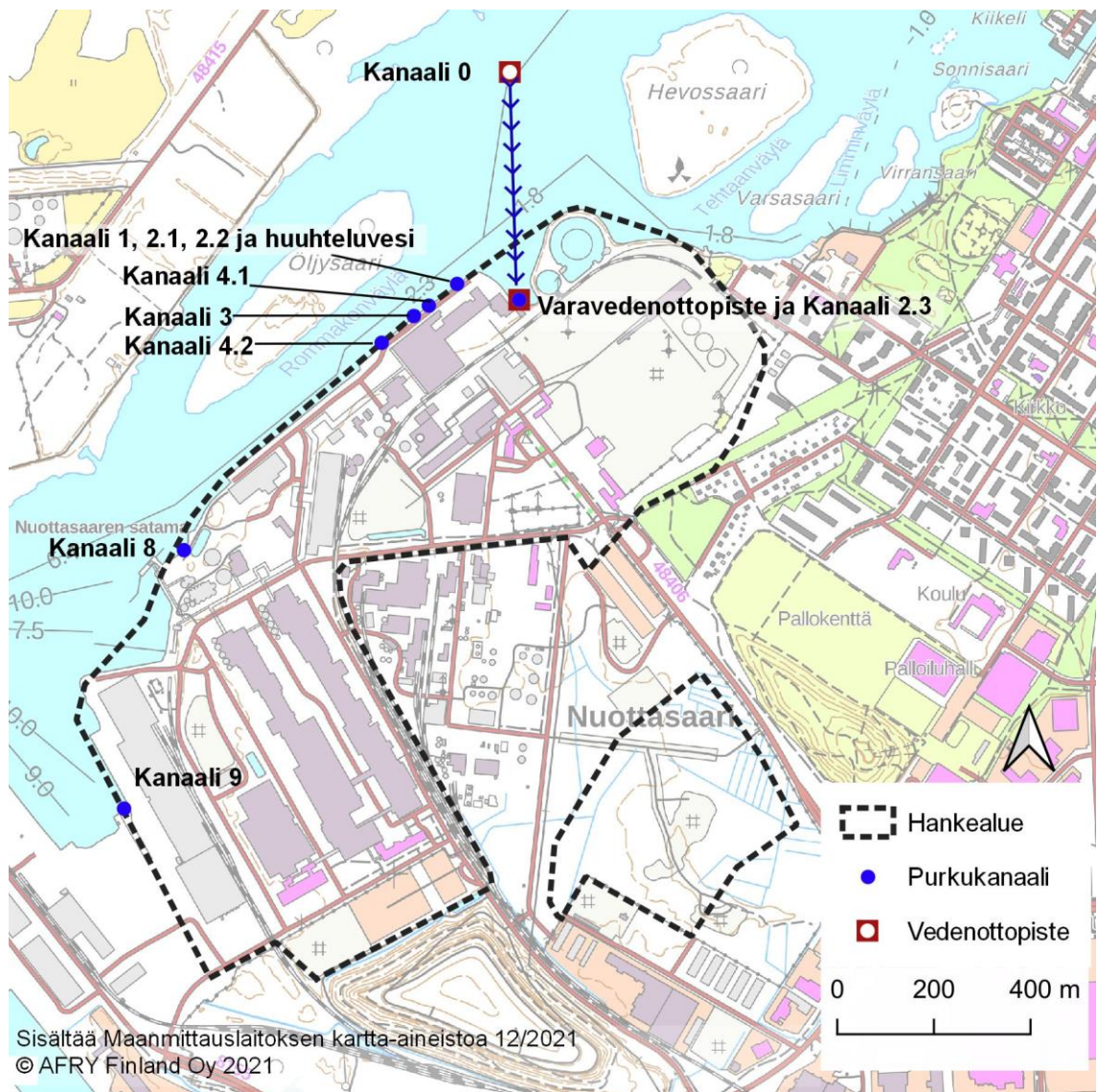
toteutuneet vedenottomäärät sekä arvio kemiantehtaiden tarvitsemasta vesimäärästä. Vaihtoehdossa VE2 veden käyttö kasvaa noin 50 %.

## 3.7 Jätevedet

### 3.7.1 Jäte- ja jäähdytysvesien johtaminen

Jätevesien käsittelyt ovat sellu- ja kartonkitehtaalla erilliset ja käsitellyt jätevedet puretaan omiin purkupisteisiin, sellutehtaan sekä kartonkitehtaan kohdalle Rommakonväylälle. Sellutehtaan puhdistetut jätevedet johdetaan kanaalin 1 kautta mereen. Kartonkikoneiden jätevedenpuhdistamoiden vedet johdetaan mereen kaikissa vaihtoehdoissa mereen kanaalin 8 kautta. Puhtaat jäähdytysvedet johdetaan mereen kanaaleissa 2.3, 3, 4.1, 4.2 ja 9. Vedenotto- paikka sekä jäte- ja jäähdytysvesien purkupaikat on esitetty kuvassa (3-17).

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



Kuva 3-17. Stora Enson Oulun tehtaan vedenotto- ja purkupaikat.

### 3.7.2 Jäteveden puhdistus

#### 3.7.2.1 Nykytila (VE0)

**Sellutehtaan jätevesilaitokselle** johdetaan nykyisin (VE0) kuorimon ja kuitulinjan prosessijätevedet sekä lipeälinjalta keräilyjärjestelmällä talteen otetut jätevesijakeet. Lisäksi siellä puhdistetaan Kraton Chemical Oy:n prosessijätevedet.

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

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

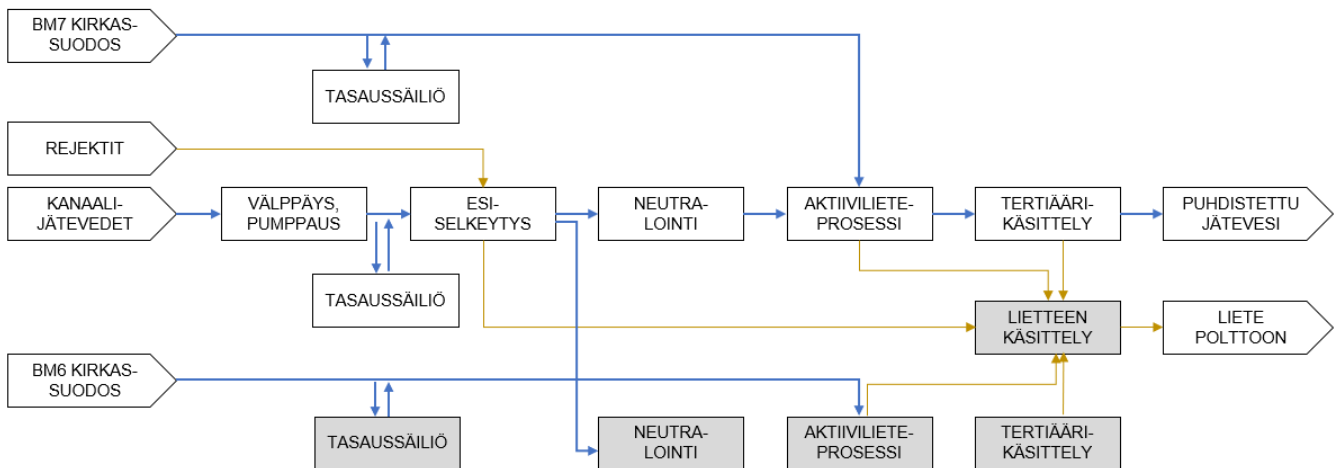
**Kartonkikoneen BM7 kiertovedet** johdetaan puhdistettavaksi **omalle aktiivilietelaitokselle**. Vedet johdetaan etuselkeyttimeen, jossa kiintoaine erotetaan laskeuttamalla jätevedestä. Tämän jälkeen kanaalivedet neutraloidaan ja pumpataan lämmönvaihtimen kautta ilmastusaltaaseen. Jäteveden jäähdyttämällä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

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

#### 3.7.2.2 Muutokset

**Vaihtoehdossa VE1 kartonkikoneen BM6 kiertovesiylimäärä** rakennetaan **uuteen kartonkitehtaan jätevedenpuhdistamoon**. Uuden puhdistamon puhdistusprosessi käsittää ilmastusaltaasta ja jälkiselkeyttimestä koostuvan biologisen puhdistuksen. Biologisen käsittelyn jälkeen vesi johdetaan tertiäärikäsittelyyn, jossa tarvittaessa annostellaan kemikaalia saostuksen tehostamiseksi (Kuva 3-18). Uudella BCTMP-massalinjalla syntyvät vedet käsitellään haihduttamossa, joten puhdistettavia jätevesiä ei juuri synny. Haihdutuslauhteen ylimäärä johdetaan uuteen jätevedenkäsittely-yksikköön. Myös mahdolliset kanaalivedet ja muut satunnaisesti muodostuvat vesijakeet johdetaan jätevedenkäsittelyyn.

**Vaihtoehdossa VE2** kartonkitehtaan nykyistä jätevedenpuhdistamoa laajennetaan rakentamalla rinnakkainen aktiivilietelaitos ja lisäkapasiteettia floataatioon kartonkikoneen BM6 kiertovesiylimäärän käsittelemiseksi.



Kuva 3-18. Vaihtoehdon VE1 mukainen kartonkikoneiden jäteveden käsittelyn periaatekaavio. Uudet ja uusittavat osiot on esitetty harmaalla.

**Vaihtoehdossa VE1 sellutehtaan jätevedenpuhdistamolle** johdetaan nykyisten vesijakeiden lisäksi uuden puunkäsittelylinjan jätevesi puiden pesusta ja sulatuksesta. Sellutehtaan puhdistamon kapasiteetti on riittävä vesimäärän käsittelyyn. Tämä on mahdollista, kun uusi kartonkitehtaan jätevedenpuhdistamo otetaan käyttöön ja sinne ohjataan suurin osa kartonkitehtaiden jätevesistä. Tällä hetkellä pieni määrä hakuvesikierron veden (sellun siirtoon sellutehtaalta kartonkitehtaalle käytettävä vesi) ylimäärää johdetaan sellutehtaan puhdistamolle.

**Vaihtoehdossa VE2** laitokselle johdetaan nykyisten vesien lisäksi CTMP-laitoksen kanaalivesiä sekä satunnaisesti muita CTMP-laitoksella muodostuvia vesijakeita. Taulukossa (Taulukko 3-6) on esitetty muutokset tehtaan jätevesien muodostumisessa ja käsittelyssä vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.



*Taulukko 3-6. Tehtaan jätevesien muodostumiseen ja vesin käsittelyyn liittyvät muutokset VE1 vaihtoehdossa.*

Toiminto	Muutos nykyiseen vaihtoehdossa VE1	Muutos nykyiseen vaihtoehdossa VE2
<b>Sellutehtaan jätevedenpuhdistamo</b>	Raaka-aineena käytettävän puun määrä kasvaa, jolloin puhdistamolle johdettavaa jätevettä muodostuu enemmän.	Raaka-aineena käytettävän puun määrä kasvaa, jolloin puhdistamolle johdettavaa jätevettä muodostuu enemmän.
<b>Kartonkitehtaan jätevedenpuhdistamo</b>	Kartonkikoneen BM6 kierto-vesiylimäärä johdetaan uudelle jätevedenpuhdistamolle.	Nykyistä jätevedenpuhdistamoa laajennetaan rakentamalla rinnakkainen aktiivilietelaitos lisäkapasiteettia flotaatioon kartonkikoneen BM6 kierto-vesiylimäärän käsittelemiseksi.
<b>BCTMP- tai CTMP-massalinja</b>	Haihdotuslauhteen ylimäärä johdetaan uudelle jätevedenpuhdistamolle.	Haihdotuslauhteen ylimäärä johdetaan vanhalle laajennetulle jätevedenpuhdistamolle.
<b>Uusi puun käsittelylinja</b>	Puiden pesussa ja sulatuksessa syntyvät jätevedet johdetaan sellutehtaan jätevedenpuhdistamolle.	Puiden pesussa ja sulatuksessa syntyvät jätevedet johdetaan sellutehtaan jätevedenpuhdistamolle.
<b>Biopolttoainekattila, K4</b>	Lattia- ja pesuvedet johdetaan sellutehtaan jätevedenpuhdistamolle	Lattia- ja pesuvedet johdetaan sellutehtaan jätevedenpuhdistamolle
<b>Hajukaasukattila</b>	Lattia- ja pesuvedet johdetaan sellutehtaan jätevedenpuhdistamolle	Lattia- ja pesuvedet johdetaan sellutehtaan jätevedenpuhdistamolle

Alempana taulukossa ( 3-8) on esitetty tehtaalta vesistöön johdettu kuormitus nykytilanteessa ja muutoshankkeen myötä.

### 3.7.3 Jäähdytys- ja hulevedet

Jäähdytysveden käyttö kasvaa vaihtoehdossa VE1 noin 29 % ja vaihtoehdossa VE2 noin 53 % vaihtoehtoon VE0 verrattuna (Taulukko 3-7). Vaihtoehtojen VE0 ja VE1 vesimäärissä ja lämpökuormissa on huomioitu tehtaan tuotantosuunnan muutoksen ensimmäisen vaiheen toteutuneet määrät. Jäähdytysvesien laadun ei arvioida muuttuvan aikaisemmasta.

Jäähdytysvesien lämpökuorma on vaihtoehdossa VE1 talviaikaan noin 87 MW ja kesällä 134 MW (Taulukko 3-7). Luvuissa on mukana myös tehdasalueen kemiantehtaiden jäähdytysvedet. Purkuvesien lämpötila tulee olemaan vaihtoehdossa VE1 talvella noin 18 astetta ja kesällä noin 36 astetta. Lämpötila vaihtelee purkukanaalista riippuen. Jäähdytysvettä tulee myös voimalaitoksen apulauhduuttimista, joita käytetään tehtaan höyryverkon tasaajana. Niiden käyttö ei ole kuitenkaan jatkuvaa. Jäähdytysveden lämpötilaksi joesta otettaessa on oletettu talvella 1 °C ja kesällä 24 °C.

*Taulukko 3-7. Tehdasalueen jäähdytysvesien lämpökuorma.*

Jäähdytysvesi	Yksikkö	VE0		VE1		VE2	
		Talvi	Kesä	Talvi	Kesä	Talvi	Kesä
Jäähdytysvesimäärä	l/s	910	2 140	1 240	2 690	1 630	3 050
Lämpökuorma	MW	69	96	87	134	130	214
- mistä kemian-tehtaiden osuus	MW	12	25	12	25	12	20
Lämpötila	°C	23	42	18	36	23	42

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

Kemikaalien purkupaikoilta tulevat hulevedet pidetään altainen, kaatojen ja kynnysten avulla erillään puhtaista hulevesistä ja johdetaan jätevedenpuhdistamolle.

Uuden puun varastoalueen hulevesien keräily ja käsittely suunnitellaan vastaamaan tehdasalueen puukenttien hulevesien käsittelyä. Nykyisellään alueelta virtaa hulevesiä alueen lounaispuolella olevan kanaalialtaan 7 kautta mereen. Varastointiin käytettävä alue pinnoitetaan. Alueen sadevedet johdetaan standardin SFS-EN 858-1 mukaisten I-luokan tai vastaavan tehoisten öljynerottimien kautta mereen. Öljynerottimet varustetaan öljytilan täyttymisestä ilmoittavalla hälytysjärjestelmällä.

Varastoitavaa puuainesta ei kastella ja iso osa sadevedestä imeytyy puuhun. Puukenttien säännöllisellä puhtaanapidolla varmistetaan, ettei hulevesikanaalien kautta vesistöön ajaudu roskaa, hienoainesta tai puunkäsittelyn ajoneuvojen hydraulikkaöljyjä. Kaikissa puukentillä käytössä olevat työkoneet tullaan varustamaan hätäöljyntorjuntavarusteilla ja alue varustetaan myös torjuntakalustolla.

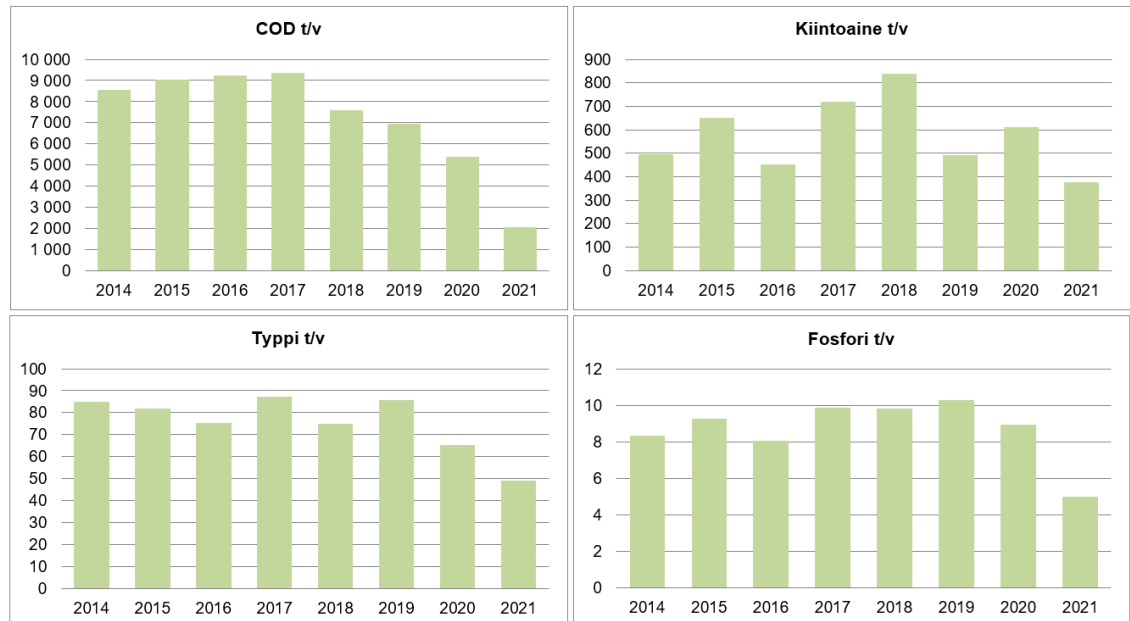
Koska uusi puun varastointialue on pinnoitettu, Ilmatieteen laitoksen Oulunsalon sääaseman sadantatietojen mukaan siellä syntyvä hulevesimäärä on arviolta joitakin kymmeniä tuhansia kuutioita vuodessa. Todellisuudessa osa sadevedestä imeytyy varastoiviin materiaaleihin ja osa haihtuu. Tarkemmat vesimäärät laskentaan alueen hulevesien hallintajärjestelmien suunnittelun ja mitoittamisen yhteydessä. Hulevesien laadun ei ennakoida poikkeavan muun tehdasalueen hulevesien laadusta.

### 3.7.4 Kuormitus vesistöön

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

Alla olevassa kuvassa (Kuva 3-19) on esitetty Stora Enson Oulun tehtaan päästöt vesistöön vuosina 2014–2021. Vuosien 2014–2021 ravinnekuormitukset

ovat olleet keskimäärin vajaat 9 t/v fosforia ja 75 t/v typpeä sekä noin 7 274 t/v kemiallisesti happea kuluttavaa ainetta (COD). Kiintoainekuormitus on ollut keskimäärin tasoa 580 t/v. Mitatussa ja ympäristöluvan mukaisessa kuormituksessa ovat mukana myös häiriötilanteet sekä Nuottasaaren kemiantehtaisten (Synthomer Finland Oy ja Kraton Chemical Oy) kuormitukset. Vuoteen 2020 saakka Stora Enso tuotti Oulun tehtaalla valkaistua sellua ja paperia. Vuonna 2021 tehdas käynnistyi tuotantosuunnan muutoshankkeen ensimmäisen vaiheen jälkeen kartonkitehtaana.



Kuva 3-19 Tehtaalta vesistöön johdetut päästöt vuosina 2014-2021.

Taulukossa (3-8) on esitetty tehtaalta vesistöön johdettu **kuormitus kaikissa YVA-menettelyssä tarkasteltavissa vaihtoehdoissa**. Taulukossa esitetyt päästöarviot ovat teknisen suunnittelun pohjalta tehty arvio hyvin toimivan puhdistuksen kuormituksesta. Arviossa ei ole mukana hetkellisiä poikkeus- ja häiriötilanteita. Maksimipäästö on vaihtoehdoissa VE0 ja VE2 nykyisen ympäristöluvan luparaja ja vaihtoehdossa VE1 arvioitu suurin mahdollinen vuorokausipäästö määrä. Vaihtoehdossa VE1 jätevettä syntyy tuotantomäärien kasvessa nykyistä enemmän.

Taulukko 3-8. Tehtaalta vesistöön kohdistuva jätevesikuormitus.

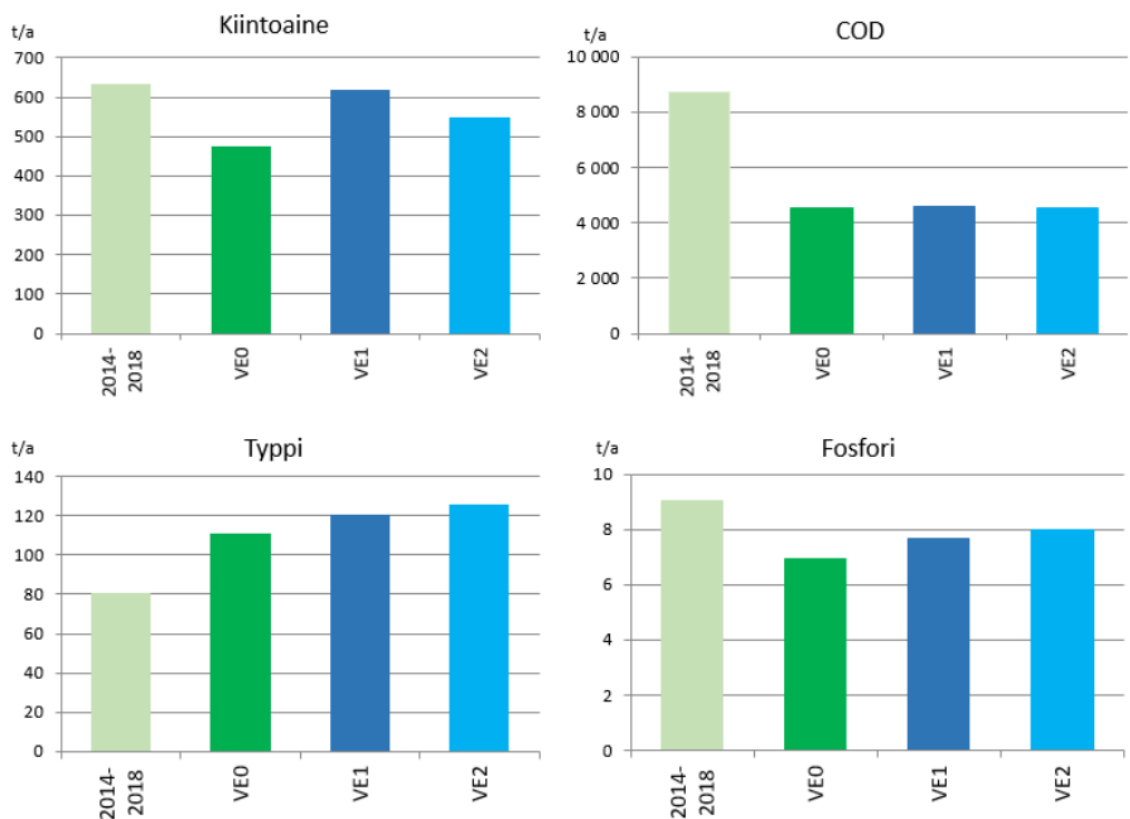
	Yk-sikkö	VE0		VE1		VE2	
		Arvio	Mak-simi	Arvio	Mak-simi	Arvio	Mak-simi
Virtaama	m <sup>3</sup> /vrk	54 000		77 300		61 200	
Kiintoaine	t/vrk	1,3	2,0	1,7	2,5	1,5	2,5
COD	t/vrk	12,5	18	12,6	20	12,4	20
Typpi*	kg/vrk	304	450	330	500	345	500
Fosfori	kg/vrk	19	28	21	33	22	33

\*Arvoihin on huomioitu mukaan kanaalin 3 kautta johdettava soodakattilan typpi-päästö maksimissaan noin 70 kg/vrk.

Tehtaan kokonaisjätevesimäärä nousee nykytasosta 43 %. Jätevesimäärän noususta johtuen myös kiintoainekuormitus kasvaa noin 30 % ja ravinnekuormitukset 9-11 %. COD-kuormitus pysyy nykyisellä tasolla.

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

Kuvassa (3-20) on esitetty arvioidut vuosipäästöt vaihtoehdoissa VE0, VE1 ja VE2 sekä taustatiedoksi tehtaan keskimääräiset vesistö päästöt vuosien 2014-2018 keskiarvona, kun tehtaalla on tuotettu valkaistua sellua ja päällystettyä paperia.



*Kuva 3-20. Tehtaalta vesistöön johdetut aikaisemman toiminnan päästöt vuosien 2014–2018 keskiarvona sekä arvioidut päästöt vaihtoehdoissa VE0, VE1 ja VE2.*

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

Taulukossa ( 3-9) on esitetty jätevesien aiheuttama lämpökuorma. Vaihtoehtojen VE0 ja VE1 lämpökuormissa on huomioitu tehtaan tuotantosuunnan muutoksen ensimmäisen vaiheen toteutuneet lämpötilat ja vesimäärät.

*Taulukko 3-9. Jätevesien lämpökuorma.*

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

### Sulfaatti- ja natriumkuormitus

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

### Metallipitoisuudet

Vaarallisten ja haitallisten aineiden asetuksen mukaisten **metallien** (kadmium, lyijy, nikkeli, elohopea) pitoisuudet Stora Enson jätevesissä ovat olleet pieniä, ja erityisesti jäähdytysvesissä osin pienempiä kuin tehtaalle otettavassa raakavedessä. Tuotannossa ei käytetä metalleja tai niiden johdannaisia ja mahdolliset vähäiset metallipäästöt ovat todennäköisesti peräisin puuraaka-aineesta. Vuosina 2013-2014 metallipitoisuudet määritettiin kuukausittain ja tämän jälkeen niitä on analysoitu kertanäytteistä vuosittain.

Taulukossa ( 3-10) on esitetty Stora Enso Oulu Oy:n tehtaan raaka- ja prosessivesien keskimääräiset sekä maksimipitoisuudet metallipitoisuudet vuosina 2018-2020. Raakavedestä sekä kanaaleista 1, 3 ja 8 otetuissa yksittäisissä näytteissä kadmiumin, lyijyn ja nikkelin pitoisuudet alittivat asetuksen 1308/2015 maksimipitoisuuden (MAC-EQS). Lyijyn kertanäytteissä alittui myös vuosikeskiarvolle määritetty ympäristölaatumormi (AA-EQS). Asetuksen 1308/2015 mukaisesti metallien EQS-arvot on asetettu rannikkovesissä liukoille pitoisuuksille. Stora Enson jätevesistä mitatut pitoisuudet ovat kuitenkin kokonaispitoisuuksia, joten liukoisten pitoisuuksien EQS-arvojen ylittyminen vesistössä on epätodennäköistä.

*Taulukko 3-10. Stora Enso Oulu Oy:n tehtaan raakaveden ja prosessivesien metallien keskimääräiset ja maksimipitoisuudet vuosina 2018–2020.*

		As	Cd	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn	Hg
		µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Ympäristölaatu- normit (Vna 1308/2015) rannikkovesille	AA-EQS MAC-EQS		0,2 ≤0,45 -1,5			8,6 34	1,3 14		- 0,07
Raakavesi	keskiarvo	0,24	<0,05	1,6	3,6	1,8	0,21	4,4	< 0,1
	maksimi	0,34	<0,05	3,7	6,0	3,9	0,43	6,8	< 0,1
Prosessijäteve- det	keskiarvo	0,41	0,31	7,2	15	6,1	0,27	38	0,23
(kanaalit 1, 3 ja 8)	maksimi	0,59	0,87	20	59	20	0,60	98	1,0

AA=pitoisuuden vuosikeskiarvo

MAC= maksimipitoisuus

Jäähdytysvesien metallipitoisuuksia on analysoitu vuosina 2013-2014. Jäähdytysvesien pitoisuudet alittivat vesistöille asetetut ympäristölaatu-  
normit.

*Taulukko 3-11. Stora Enso Oulu Oy:n tehtaan raakaveden, prosessi- ja jäähdytysvesien metallien keskimääräiset ja maksimipitoisuudet vuosina 2013–2014.*

		Cd	Pb	Ni	Hg
		µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Ympäristölaatu- normit (Vna 1308/2015) rannikkovesille	AA-EQS MAC-EQS	0,2 ≤0,45-1,5	1,3 14	8,6 34	- 0,07
Raakavesi	keskiarvo	< 0,1	0,37	2,0	< 0,5
	maksimi	0,15	0,98	8,1	< 0,5
Jäähdytysvedet	keskiarvo	< 0,1	< 0,25	1,0	< 0,5
(kanaalit 2.3, 4 ja 9)	maksimi	< 0,1	< 0,25	1,8	< 0,5

AA=pitoisuuden vuosikeskiarvo

MAC= maksimipitoisuus

Vuoden 2023 helmikuun loppuun mennessä tullaan tekemään kertaluontoinen selvitys vesistöön johdettavien jätevesien (Kanaali 1 ja Kanaali 8) sisältämistä valtioneuvoston asetuksen 1022/2006 mukaiset vesiympäristölle vaarallisten ja haitallisten aineiden pitoisuuksista. Pitoisuuksien määrittämistä ei kuitenkaan tehdä, jos voidaan laskennallisesti osoittaa, etteivät asetuksen mukaiset ympäristölaatu-  
normit voi käytetyillä annostelumäärillä ylittyä. Selvitykseen liitetään esitys tarpeesta jatkaa selvitykseen sisältyneiden aineiden tarkkailua.

## Vesiympäristölle haitalliset ja vaaralliset aineet

Tehtaalla käytettäväksi pyritään valitsemaan ympäristön kannalta vähiten haitallisia kemikaaleja. Jätevesien sisältämiä haitallisia aineita pystytään poistamaan jätevesien käsittelyllä.

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

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

**Biosideja** käytetään tuotannossa mikrobien torjuntaan. Ne ovat haitallisia prosessissa, mutta reagoidessa ne hajoavat ja muuntuvat vähemmän haitalliseksi. **Biosideja ei päädy sellaisenaan tehtaan jätevesiin.** Biosidien käyttöä säätelee direktiivi, joka rajaa haitallisimmat yhdisteet pois käytöstä. Oulun tehtaalla käytetään ainoastaan elintarvikekontaktimateriaalien valmistuksen turvallisuusvaatimukset täyttäviä biosidejä ja muita prosessikemikaaleja. Tuoteturvallisuus rajoittaa myös biosidien käyttömääriä. Tehtaalla käytettävistä biosidista vain bronopoli on määritelty vesiympäristölle haitalliseksi (H412, H400). Bronopoli on hyvin vesiliukoista ja se on biologisesti nopeasti hajoavaa pienissä pitoisuuksissa. Bronopoli on erittäin myrkyllistä vesieliöille. Bronopolin ei ole todettu kertyvän ravintoverkkoon.

Tehtaiden aikaisemman toiminnan yhteydessä, selvitetessä bronobolin pitoisuuksia jätevesistä, ei puhdistamolta lähtevissä vesissä ole havaittu bronobolia, ja puhdistamolalle tulevilla vesillä bronobolia on havaittu vain kertaalleen pieni pitoisuus.

**Natriumhypokloriittia** käytetään sellutehtaalla raakaveden ja kemiallisesti puhdistetun veden desinfiointiin. Sellutehtaalla kanaaleihin johdettavan jäähdytysveden aktiiviklooripitoisuutta ei ole normaalisti tarvetta seurata. Aikaisemmassa toiminnassa pitoisuudet ovat olleet purkupisteissä kanaaleihin hyvin pienet (<0,2 mg/l). Kemiallisesti puhdistetun veden aktiiviklooripitoisuus on ennen prosessiin johtamista ollut tasolla 0,05–0,07 mg/l (sisältää raakaveen ja kemiallisesti puhdistettavaan veteen annostellun kemikaalin). Se ei suoraan vastaa vesistöön päätyvää pitoisuutta. Natriumhypokloriitti on määritelty vesiympäristölle haitalliseksi (H411, H400). Natriumhypokloriitti liukenee täysin veteen. Emäksisissä olosuhteissa se on pysyvä, mutta hajoaa neutraaleissa ja happamissa oloissa melko nopeasti. Natriumhypokloriitin on todettu olevan erittäin myrkyllistä vesieliöille. Natriumhypokloriitin ei ole todettu kertyvän ravintoverkkoon.

Kartonkitehtaalla natriumhypokloriitista valmistetaan monokloramiinia, jota käytetään mikrobienhallinnassa sekä pastapitoisten vesien ja tärkkilietteen

käsittelyssä. Kemikaali poistuu kartonkikoneilta lähinnä kirkassuodoksessa, joka johdetaan kartonkitehtaan jätevedenpuhdistamolle. Aikaisemmassa toiminnassa on vesissä havaittu pieni jäännöspitoisuus. Nykyisessä toiminnassa käyttömäärä on vähäisempi, jolloin myös jäännöspitoisuus tulee pienemmään aikaisemmasta.

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

**Sulfamiinihappoa** käytetään sellutehtaalla valkolipeäsuotimien ja seisokkien yhteydessä lämmönvaihtimien pesuissa. Valkolipeäsuotimien pesuista pesuliemi ohjataan kemikaalikiertoon, eikä sulfamiinihapon jäämiä päädy jätevedenpuhdistamolle. Lämmönvaihtimien pesuissa pesuneste johdetaan aktiivilietelaitokselle. Käytetyn sulfaamiinihapon määrä on varsin vähäinen ja se laimenee suuriin vesimääriin, joten erillistä neutralointia ei tarvita pH:n nostamiseksi. Sulfamiinihapon käyttöä pyritään minimoimaan. Sulfamiinihappo on määritelty vesiympäristölle haitalliseksi (H412). Aine on haitallista vesieliöille.

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

Oulun tehtaalla tehdään määrävuosina Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen 166/2006 mukaiset määritykset. Kattila 3:n, soodakattilan ja meesauunin savukaasuista mitataan PAH-, NMVOC-, ja raskasmetallipitoisuudet ja -päästöt. Raskasmetalleista määritetään Hg, As, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb ja Zn. Raskasmetallit määritetään myös veteen lähtevästä näytteestä. Seuraavan kerran mittaukset tehdään vuosina 2022-2023.

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

### **Puun uuteaineet**

Puun uuteaineet sisältävät fenolisia yhdisteitä, rasva- ja hartsihappoja ja sterooleita. Uuteaineiden pitoisuudet puussa vaihtelevat mm. kasvuolosuhteista riippuen. Sellu- ja paperitehtaiden jätevesien sisältämät kasvisterolit ja hartsit on yhdistetty kalojen lisääntymisongelmiin useissa vesistöissä. 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 vuosina 2002-2018 keskimäärin kutuvalmiita Oulun edustalla keskimäärin 27 % (Eurofins Ahma Oy 2020).

### **Jäähdytys- ja hulevedet**

Tehtaalta vesistöön erillisviemäröidyt jäähdytys- ja hulevedet ovat laadultaan pääosin puhtaita. Vesien puhtaus varmistetaan tarkkailulla. Prosessijätevesien kuormitukseen nähden jäähdytysvesien kuormituksen on arvioitu olevan hyvin



pieni, alle 0,1 %, ja siten myös vaikutus purkuvesistöissä voidaan arvioida merkityksettömäksi. Merkittävän osan jäädytysvesikuormituksesta voidaan myös katsoa sisältyvän Oulujoen ainevirtaamaan, koska vedet otetaan Oulujoesta.

Hulevesien määrä kasvaa vaihtoehdossa VE1 hieman uuden puunvarastoalueen osalta.

### 3.8 Energiantuotanto ja käyttö sekä polttoaineiden käyttö ja varastointi

#### 3.8.1 Nykyinen toiminta (VE0)

Energia tuotetaan nykyisin (VE0) soodakattilalla SK7 ja voimalaitoksen kiinteän polttoaineen kattilalla K3. Leijupetitekniikkaa käyttävä kattila K3 on otettu käyttöön vuonna 1997. Sen suurin polttoaineteho on 290 MW. Polttoaineena käytetään tehtaan sivuvirtana muodostuvaa kuorta, prosessijätevedenpuhdistuksen lietteitä ja metanolia sekä ulkopuolisista polttoaineista biomassaa ja turvetta.

Nykyinen soodakattila SK7 on otettu käyttöön vuonna 1988 ja modernisoitu kaksilieriökattilasta yksilieriökattilaksi vuonna 2015. Kattilan polttoaineteho on noin 300 MW. Kattilassa poltetaan mustalipeää sekä apu- ja varapolttoaineina metanolia, väkeviä ja laimeita hajukaasuja sekä pikiöljyä tai raskasta polttoöljyä.

Sähköntuotantoon Oulun tehtaalla on kaksi höyryturbiinia. Nykyisin (VE0) ajetaan yhdellä höyryturbiinilla toisen ollessa varalla.

#### 3.8.2 Energiantuotanto ja -käyttö

Voimalaitoksella tuotetaan kaikki tehtaan tarvitsema lämpö ja vaihtoehdosta riippuen 40-60 prosenttia tarvittavasta sähköstä (Taulukko 3-12). Tehdas tuottaa kaukolämpöä myös Oulun Energialle.

**Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2** tarvittava lisäenergia tuotetaan nykyisen kattilan K3 lisäksi uudella kiinteän polttoaineen kattilalla K4 ja pienessä määrin uudella hajukaasukattilalla.

*Taulukko 3-12. Energiantuotanto ja -käyttö.*

Energia	Yksikkö	VE0		VE1		VE2	
		Tuotanto	Käyttö	Tuotanto	Käyttö	Tuotanto	Käyttö
Sähkö	GWh/v	430	700	800	1 800	600	1200
Lämpö	GWh/v	1 900	1 900	3 330	3 330	2 550	2 550
Yhteensä	GWh/v	2 330	2 600	4 130	5 130	3 150	3 750

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

polttoaineista. Fossiilisia polttoöljyjä käytetään tällä hetkellä vain apupolttoaineena. Jatkossa on tavoitteena siirtyä käyttämään apupolttoaineina bioöljyjä ja vetyä.

**Vaihtoehdossa VE1** soodakattilan SK7 kapasiteettia kasvatetaan noin 15–20 % nykytilanteesta VE0.

**Vaihtoehdossa VE1** rakennetaan tehtaalle uusi kiinteän polttoaineen kattila K4, jonka pääpolttoaineita ovat tehtaalla syntyvät kuori ja jätevedenpuhdistuksen liete sekä ostobiomassa. Muita mahdollisia polttoaineita ovat puupelletti, puhdas kierrätyspuu sekä poikkeustilanteissa turve. Kattila on vastaavan tyyppinen leijupetikattila kuin kattila K3 ja sen suurin polttoaineteho tulee olemaan noin 175 MW. Lisäksi apupolttoaineina käytetään pikiöljyä, bioöljyjä ja polttoöljyä.

Puhtaalla kierrätyspuulla tarkoitetaan käsittelemätöntä puujätettä. Kattilassa K4 mahdollisesti poltettava kierrätyspuu on vain käsittelemätöntä puujätettä, joka on Valtioneuvoston asetuksen jätteen polttamisesta (ns. jätteenpoltoasetus, 151/2013) 1 §:n toisen momentin 2 b) kohdan mukaan rajattu kyseisen asetuksen soveltamisalan ulkopuolelle.

Lisäksi tehtaalle rakennetaan uusi hajukaasukattila, jossa poltetaan tehtaalta kerättäviä laimeita ja väkeviä hajukaasuja. Tukipolttoaineena käytetään kevyttä polttoöljyä, bioöljyä ja tehtaalla sivutuotteena syntyvää metanolia. Hajukaasukattilan osuus energiantuotannosta on vähäinen.

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

**Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2** molempia tehtaalla höyryturbiineja käytetään jatkuvasti. Tällöin voidaan myös nostaa uudemman turbiinin tulohöyryn painetta ja lämpötilaa, jolloin sähköntuotanto kasvaa.

### 3.8.3 Polttoaineiden käyttö ja varastointi

Tehtaan energiantuotanto ja polttoaineiden käyttö on eritelty vaihtoehdoittain taulukossa (3-13). Kiinteän polttoaineen kokonaismäärä kattaa kattilan K3 ja vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 lisäksi uuden kiinteän polttoaineen kattilan K4. Meesauunissa poltetaan pääasiassa pikiöljyä ja vetyä sekä ajoittain raskasta tai kevyttä polttoöljyä. Pikiöljy ja vety syntyvät tehdasalueella toimivien ulkopuolisten kemiantehtaiden prosesseissa. Energiantuotannossa käytettävien kattiloiden polttoaineet on kuvattu kappaleessa 3.8.2.

Biomassan polton lisääntymisen johdosta turpeen osuus polttoainejakaumasta pienentyy vaihtoehdossa VE1. Seuraavassa taulukossa (Taulukko 3-13) vaihtoehdoissa VE0 ja VE2 turpeen osuus kattilan K3 polttoaineista on arvioitu olevan vuositasolla 20–30 %. Jatkossa turvetta käytetään yhtiön politiikan ja tavoitteiden mukaisesti kuitenkin vain poikkeustilanteissa, jolloin sen osuuden arvioidaan jäävän vuositasolla alle 5 %:iin kattilassa K3 käytettävistä polttoaineista myös vaihtoehdossa VE0. Kevyttä ja raskasta öljyä käytetään vain apupolttoaineena ylös- ja alasajotilanteissa.

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

Kierrätyspuu tulee tehtaalle valmiiksi murskattuna ja se poltetaan biomassaan sekoitettuna. Kierrätyspuun osuus tulee olemaan vähäinen biomassaan verrattuna. Puhtaan kierrätyspuun laatu varmistetaan toimitussopimuksilla. Toimittaja tai tuottaja on vastuussa polttoaineen tuoteselosteessa tai toimitussopimuksessa ilmoitetuista ominaisuuksista.

*Taulukko 3-13. Polttoaineiden käyttö ja energiantuotanto, normaalitoiminnan aikaiset alustavat arviot. Kiinteiden polttoaineiden tonnimäärät ilmaistu pääosin märkäpainona.*

	VE0		VE1		VE2	
	GWh/v	t/v	GWh/v	t/v	GWh/v	t/v
<b>Sivutuotteena syntyvät polttoaineet</b>						
Mustalipeä	2 000	550 000 tka	2 580	710 000 tka	2 280	630 000 tka
Kuori (oma)	395	228 000	807	399 000	480	278 000
Jätevesiliete	15	30 000	37	50 000	20	37 000
Metanoli	22	5 300	23	5 500	29	6 900
Hajukaasut	4	-	11	-	5	-
<b>Ulkopuolelta hankittavat polttoaineet</b>						
Turve	245	90 000	-	-	320	117 000
Biomassa	131	61 000	1 340	634 900	650	310 000
Puhdas kierrätyspuu			50	23 700		
Pikiöljy	146	14 400	146	14 400	146	14 400
Raskas polttoöljy	5	450	28	3 800	36	3 200
Kevyt polttoöljy	2	200	2	200	2	200
Nestekaasu	0	0	0	0	15	1 200
Vety*	49	-	49	-	49	-
<b>Yhteensä</b>	<b>3 014</b>		<b>5 085</b>		<b>4 032</b>	

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

## 3.9 Päästöt ilmaan

### 3.9.1 Nykyinen toiminta (VE0)

Tehtaalla muodostuu savukaasupäästöjä vaihtoehdossa VE0 soodakattilassa SK7, kiinteän polttoaineen kattilassa K3 ja meesauunissa.

Kattilassa K3 savukaasuja puhdistetaan kolmekammioisella sähkösuotimella ja savukaasupesurilla. Kattilassa on lisäksi selektiivinen ei-katalyyttinen savukaasujen typenoksidien puhdistus (SNCR), joka varmistaa, että kattila täyttää ympäristöluvassa asetetut päästörajat typenoksidien osalta. SNCR-järjestelmällä ruiskutetaan tulipesään ureaa, jolloin polttoprosessissa muodostuvia typenoksideja pelkistyy typeksi ja vedeksi. Järjestelmä on otettu

käyttöön vuonna 2017 ja sitä on parannettu vuonna 2020. Savukaasut johdetaan 125 metriä korkeaan piippuun.

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

Stora Enso on suorittanut soodakattilalla ja sähkösuotimilla koeajoja vuoden 2022 aikana. Koeajojen perusteella olemassa olevien sähkösuotimilla pystytään täyttämään nykyiset lupaehdot myös tulevaisuuden korotetulla soodakattilan kapasiteetilla. Sähkösuotimet tullaan pitämään toimintakunnossa vuosittain tehtävillä tarkastuksilla ja mekaanisten laitteiden perushuolloilla. Sähköjärjestelmään tehdään muuntajien, tasasuuntaajien ja ohjausjärjestelmän vaihto vuoden 2023 syksyllä.

Soodakattila on otettu käyttöön vuonna 1986 ja sen jäljellä olevaksi normaalisti tekniseksi käyttöajaksi on arvioitu noin 10–15 vuotta. Toiminnanharjoittaja katsoo, että investointi kokonaan uuteen sähkösuotimeen soodakattilan elinkaaren tässä vaiheessa ei ole perusteltua. Savukaasujen puhdistusjärjestelmän uudistaminen on ajankohtaista soodakattilan uusimisen yhteydessä.

Meesauunin savukaasut puhdistetaan kaksikammioisen sähkösuotimen avulla. Meesauunin piipun korkeus on 90 metriä. Meesauunin TRS-päästöihin voidaan vaikuttaa meesasuoitimen toiminnalla. Mitä paremmin suodin toimii ja mitä paremmin meesa saadaan pestyä ennen polttoa, sitä pienemmät TRS-päästöt ovat. Meesa voi likaantua meesa- ja valkolipeäsuodattimien happopesujen yhteydessä. Meesan likaantumisen vähentämiseksi on suodattimien pesun toimintatapaa muutettu. Käytössä olevat suodattimet pestään eri aikaan ja pesujen aikana valkolipeän tuotanto rajoitetaan minimiin. Pesutarvetta myös ennakoidaan mahdollisimman hyvin, mikä vähentää häiriötilanteita. Lyhytaikaisissa häiriöissä on myös käytettävissä kaksi 1000 m<sup>3</sup> varosäiliötä, joihin meesaa voidaan varastoida. Säiliöihin mahtuu noin 800 t meesaa.

### **Savukaasupäästöt**

Seuraavassa kuvassa (Kuva 3-21) on esitetty Stora Enson Oulun tehtaan vuotuiset savukaasupäästöt ilmaan 2014-2021. Vuoteen 2020 saakka Stora Enso tuotti Oulun tehtaalla valkaistua sellua ja paperia. Vuonna 2021 tehdas käynnistyi tuotantosuunnan muutoshankkeen ensimmäisen vaiheen jälkeen kartonkitehtaana.



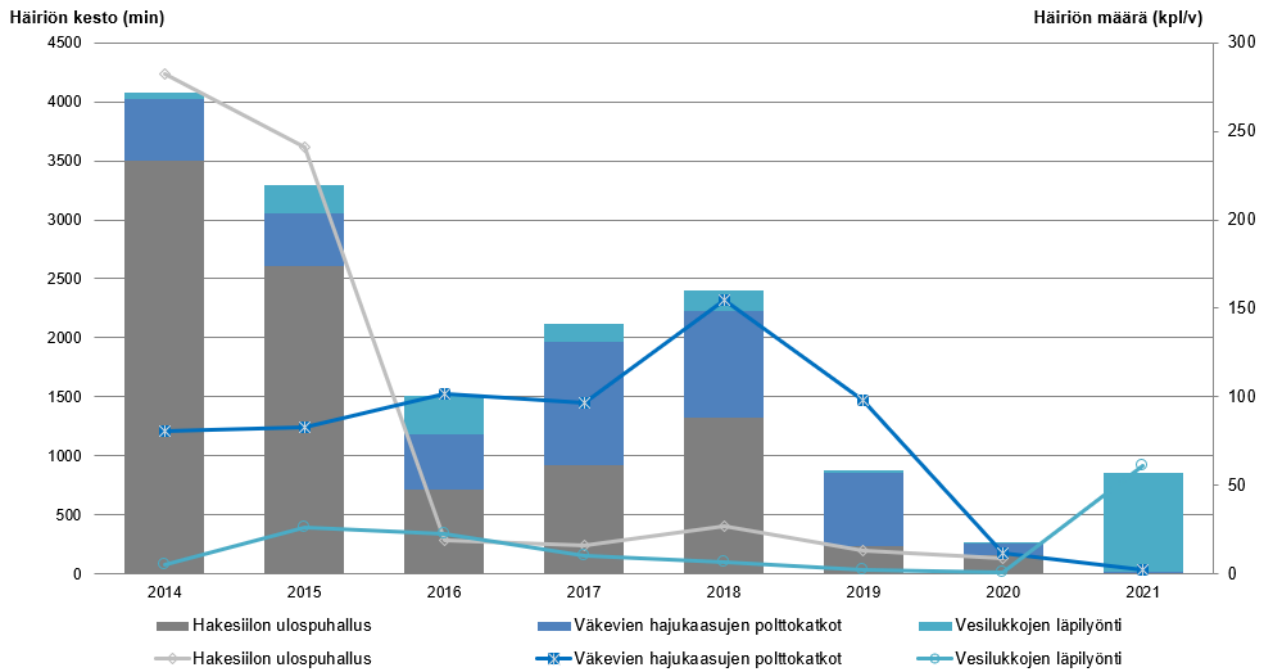
Kuva 3-21. Stora Enso Oulun tehtaan vuotuiset savukaasupäästöt ilmaan 2014-2021.

### Hajupäästöt

Vuonna 2021 TRS-päästöjen kokonaismäärä oli 3,5 tonnia. Normaali-tilanteessa hajukaasut käsitellään, eivätkä ne aiheuta hajuhaittaa. Havaittavat hajuhaitat muodostuvat pääosin lähellä maanpintaa tapahtuvista häiriöpäästöistä sekä tehtaan ylös- ja alasajotilanteista. Hajuhaittaa aiheuttavia häiriötilanteita voivat olla muun muassa laimeiden hajukaasujen polttokatkot, vesilukon läpilyönnit tai erittäin harvoin esiintyvät väkevien hajukaasujen polttokatkot. Kuvassa (Kuva 3-22) on esitetty hajukaasujen käsittelyhäiriöiden tietoja vuodesta 2014 alkaen.

Vuonna 2021 laimeiden hajukaasujen polttokatkoja oli 20 kappaletta (31 tuntia), vesilukon läpilyönnejä 62 kappaletta (14 tuntia) ja väkevien hajukaasujen polttokatkoja kaksi kappaletta (17 minuuttia). Aiemmin hakesiilon ulospuhallus oli merkittävin hajupäästöjen aiheuttaja. Nykyisin hakesiilossa oleva hake lämmitetään puhtaalla tuorehöyryllä, mikä vähentää hajun häiriöpäästöjen esiintymistä sekä toissijaisesti mahdollistaa hakesiilossa muodostuvien laimeiden hajukaasujen keräilyn ja johtamisen poltettavaksi.

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



Kuva 3-22. Hajupäästöjen käsittelyhäiriöiden kesto (minuutteina vuodessa, pylväät) ja häiriötilanteiden määrä vuodessa (viivadiagrammit) v. 2014–2021.

### Hajupäästöihin niihin liittyvät selvitykset ja toimenpiteet

Hajukaasujen keräystä ja käsittelyä on nykyisellä sellutehtaalla parannettu hankkeen ensimmäisessä vaiheessa (VE0). Sellutehtaalla muodostuvat väkevät hajukaasut kerätään ja poltetaan soodakattilassa SK7. Mikäli soodakattila on häiriön vuoksi poissa toiminnasta, väkevät hajukaasut ohjataan polttoon kiinteään polttoaineen kattilalle K3. Toisena varapolttopaikkana toimii soihtu. Tehtaan laimeat hajukaasut (kuitulinja, haihduttamo, kaustistamon) kerätään ja poltetaan soodakattilassa SK7. Haihduttamon ja kaustistamon laimeiden hajukaasujen varapolttopaikkana toimii soihtu.

Kartongin tuotanto käynnistyi Oulun tehtaalla vuoden 2021 alussa. Tuotannon käynnistämisen jälkeen ilmenneiden hajuhaittojen vähentämiseksi tehtiin kevään 2021 aikana runsaasti toimenpiteitä. Suurimpien hajupäästöjen aiheuttaja oli viallinen pinnanmittaus prosessilaitteistossa, mikä aiheutti keittämön vesilukon ulospuhalluksia ja väkevien hajukaasujen vapautumisia ilmaan. Pinnanmittauslaitteiston korjaaminen ratkaisi suurimmat hajuhaitat. Toinen merkittävä jatkuva hajupäästölähde oli kuituvesikanaalin höngät, jotka saatettiin laimeiden hajukaasujen keräilyyn piiriin huhtikuussa 2021.

Ulkopuolinen toimija suoritti päästömittauksia, joiden perusteella päästöt alittivat luvan mukaiset raja-arvot. Kesäkuussa 2021 ulkopuolinen toimija katselmoi tehtaan väkevien ja laimeiden hajukaasujen keruu- ja käsittelyjärjestelmät. Puutteita tai toimimattomuutta ei enää löytynyt.

**Taulukko 3-14. Kartongintuotannon käynnistymisen jälkeen ilmenneiden hajupäästöjen syitä ja korjaavia toimenpiteitä.**

Hajupäästön syyt	Toteutetut korjaavat toimenpiteet
Keittämön vesilukon ulospuhallus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prosessin paisuntavirtausten jaon muutos tasaamaan lämpökuormia ja hönkiä.</li> <li>• Jäätynen väkevien hajukaasujen linjan sulattaminen, sähkösaatto ja eristäminen.</li> <li>• Säättömuutos tasaamaan kuohaamisen ja höngän määrän vaihtelua. Muutos auttoi kuohaamiseen ja kaasujen laatuun.</li> <li>• Muutos ja säätöjä pesupaisunnan jakoon. Tuotantomuutostilanteiden vaikutus lämpökuormaan väheni.</li> <li>• Kiehuttimen käyttöönotto tärpättilauhduttimen kuormituksen pienentämiseksi. Muutos auttoi paisuntahöyryjen lauhdutukseen ja hönkien vaihtelun tasaamiseen.</li> <li>• Kiehutinhöyryn ulosajon paineasetusten ja hakesiilon höngän lämpötilan muutos. Muutos vähensi höyryn käyttökatoja siilossa, tuotantokatoja kiehuttimella ja tärpätin lauhdutuksen paineistumista.</li> <li>• Tärpätin- ja jälkilauhduttimen kuormituksen pienentäminen ohjaamalla paisuntahöyryä kiehuttimelle.</li> <li>• Tärpättilauduttimen jäähdytyksen lisääminen hajukaasujen lauhduttamisen tehostamiseksi.</li> <li>• Kiehutinhöyryn ulospuhalluksen muutos lauhduttimien äkillisen kuormituksen nousun vähentämiseksi.</li> <li>• Kiehuttimen höyryn ulospuhalluksen venttiiliohjeuksen muutos.</li> <li>• Keittämön väkevien hajukaasujen alipaineasetuksen muutos ja paineistumisen parametrien viritys.</li> <li>• Keittimen lipeäpinnan säädön parametrien muutos.</li> <li>• Väkevien hajukaasujen linjan höyrytys sen mahdollisten tukkeumien poistamiseksi.</li> <li>• Lauhduttimien mahdollisten likaantumisten, tukkeutumien ja ohivuotojen tarkastaminen.</li> <li>• Tärpättilauhduttimen viallisen pinnanmittauksen korjaaminen.</li> </ul>
Kuituvesikanaalin höngät	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Liittäminen laimeiden hajukaasujen keräilyyn piiriin.</li> </ul>
Jätevedenpuhdistamon haju	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kaksi koeajoa kemikaalin käytöstä puhdistamon hajujen hallintaan. Vaikutukset rikkivety ja VOC-pitoisuuksiin selkeät. Merkitys dimetyylisulfidin ja metyylimerkaptaanin pitoisuuksiin oli vähäisempi, mutta kuitenkin merkittävä. (<i>Aeromon 2021c</i>)</li> </ul>

*Taulukko 3-15. Vuonna 2021 tehdyt hajupäästöihin ja hajukaasujärjestelmiin liittyvät selvitykset.*

Tehty selvitys	Yhteenveto havainnoista
Hajukaasujärjestelmän keruu- ja käsittelyjärjestelmän katselmointi, kesäkuu 2021	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Merkittäviä toimimattomuuksia ei havaittu.</li> <li>• Järjestelmään joihinkin säätöihin tai toimilaitteisiin liittyviä huomioita.</li> <li>• Sekundäärinen A-lauhteen mahdollinen käyttö meesan pesuun.</li> </ul>
Miehittämättömällä lentolaitteella sekä käsimitoituksina tehtyjä hajukaasumittauksia sellutehtaan alueella, jätevedenpuhdistamolla ja kuorikasoilla, huhtikuu ja marraskuu 2021	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Huhtikuu: Merkittävimmät hajukaasujen lähteet mitattiin sellutehtaan jätevedenpuhdistamon ilmastustaalla. Muita kohteita, joissa havaittiin kohonneita pitoisuuksia olivat sellutehtaan jätevedenpuhdistamon etuselkeyttimen yhdysvesikanaali, kuituvesikanaalin hönkäputket ja kartonkitekseen jätevedenpuhdistamon etuselkeytin. (<i>Aeromon 2021a</i>)</li> <li>• Marraskuu: Erona edelliseen mittaukseen kuituvesikanaalin höngät eivät aiheuttaneet enää mitattavia pitoisuuksia, kuorikasalla kohonneita VOC-pitoisuuksia. (<i>Aeromon 2021b</i>)</li> </ul>
Hajukaasujen pitkäaikaismittaus ja kemikaalikoeajo sellutehtaan jätevedenpuhdistamolla, touko-marraskuu 2021	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mittausjakson aikana sellutehtaalla suoritettiin kaksi koeajoa, joiden aikana jäteveden sekaan syötettiin vetyperoksidiä puhdistamon rikkivetypitoisuuden laske- miseksi. Ensimmäisen koeajon aikana syöttö suoritettiin jätevedenpuhdistamolla ja toisen koeajon aikana vetyperoksidi syötettiin sekundäärilauhteeseen.</li> <li>• Ensimmäisellä koeajolla rikkivety- ja VOC-pitoisuuden laskivat lähes nollaan.</li> <li>• Toisella koeajolla korkeimmat pitoisuudet laskivat noin kymmenesosaan. (<i>Aeromon 2021c</i>)</li> </ul>
Ulkoilmamittauksia tehtaan lähiympäristössä, heinäkuu 2021	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Näytteitä otettiin kymmenessä pisteessä. Rikkihydrideistä ei havaittu missään näytteessä yli menetelmän määritysrajan. Näytteissä havaitut pitoisuudet olisi pieniä tai melko pieniä, ja koostuivat pääosin terpeeneistä. (<i>Ositum 2021</i>)</li> </ul>

Hajupäästöihin liittyvien huhti- ja marraskuussa 2021 tehtyjen selvitysten sekä heinäkuussa tehtyjen ulkoilmamittausten tulokset on esitelty tarkemmin luvussa 8.

Hajupäästöihin liittyviä selvityksiä on tehtaalla jatkettu myös vuonna 2022. Toukokuussa sellutehtaan jätevedenpuhdistamolla on aloitettu uusia kemikaalikoeajoja. Tavoitteena on testata muun muassa ferrisulfaatin käyttämistä rikkivedyn muodostumisen ehkäisemiseksi. Lisäksi testataan sekä kemikaalia että hapetuslaitteistoa puhdistamolle johdettavien lauhteiden hapettamiseksi. Lisäksi on päätetty hajupäästöjen vähentämiseksi toteuttaa lauhteiden johtamiseen liittyvä putkistomuutos.

### VOC-päästöt

VOC-päästöjä ei tyypillisesti mitata massa- ja paperitehtailla. Puu sisältää uuteaineita, jotka haihtuessaan synnyttävät VOC-päästöjä. Yhdisteisiin lukeutuu



puulajista riippuen mm. etikkahappo, muurahaishappo, metanoli, pineenejä ja terpeenejä. Perustuen VOC-päästöistä tehtyyn opinnäytetyöhön (*Sipilä 2003*) sekä massa- ja paperiteollisuuden BREF-asiakirjaan, merkittävin VOC-päästölähde on hakkeen varastointi ja käsittely. Hakkeen varastoinnin VOC-päästöjen määrä riippuu varastointiajasta, lämpötilasta ja puulajista. Selvitysten mukaan pehmeiden puulajien terpeenistä arviolta 90 % hajoaa puun ja hakkeen varastoinnin aikana, arviolta kahden viikon kuluessa.

Sellu-, CTMP/BCTMP- ja paperi/kartonkitehtaiden VOC-päästömääristä on hyvin vähän tietoa saatavilla, koska VOC-päästöt ovat laitokohtaisia ja riippuvat käytetyistä raaka-aineista ja prosessitekniikasta. Sulfaattisellun valmistuksessa pehmeää puuta käyttävän kuitulinjan VOC-päästöiksi on BREF-asiakirjassa arvioitu 0,4 kg/t sellua. Oulun tehtaalla tämä tarkoittaisi 212 t VOC-vuosipäästöä sellun 530 000 tonnin vuosituotannolla.

Kartonkitehtaan päästöt on arvioitu merkitykseltään vähäisiksi eikä BREF-asiakirja anna niille suuntaa-antavaa päästöarvoa. Kartongin valmistuksessa syntyy kuivatuksessa höyryjä, jotka voivat sisältää myös VOC-yhdisteitä. Yhdisteet ovat peräisin sekä kuidusta että käytetyistä kemikaaleista.

Polttokattiloissa voi myös syntyä VOC-päästöjä. Määrä ja laatu riippuvat polttoprosessista sekä poltettavasta materiaalista. Koska orgaaninen kaasumainen aine palaa kuumissa polttolämpötiloissa, polttoprosessien savukaasujen VOC-pitoisuus jää tyypillisesti varsin alhaiselle tasolle. Jos poltto ei ole tehokasta ja häikäpitoisuus on korkealla, nousevat myös VOC-päästöt korkeammiksi.

### **Pölyäminen**

Tehtaalla pölyäviä kiinteiden aineiden varastoja ovat normaalitilanteessa vain biopolttoainekasat. Hake varastoidaan pääosin siiloissa. Hakkeen varastointia kasalla tehdään vain poikkeustilanteissa. Jos haketta varastoidaan kasoissa, on mahdollista, että se sääolosuhteista riippuen jossain tilanteissa pölyää. Tämä on kuitenkin paikallista ja pääosin pöly jää tehdasalueelle.

## **3.9.2 Savukaasupäästöt muutoksen jälkeen**

Vaihtoehdossa VE1 ja VE2 savukaasupäästöjä muodostuu näiden lisäksi uudessa kiinteän polttoaineen kattilassa K4 sekä uudessa hajukaasukattilassa.

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

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

**Vaihtoehdossa VE2** uuden kiinteän polttoaineen kattilan K4 savukaasut puhdistetaan letkusuotimella, joka varustetaan kemikaali-injektiolla. Typen

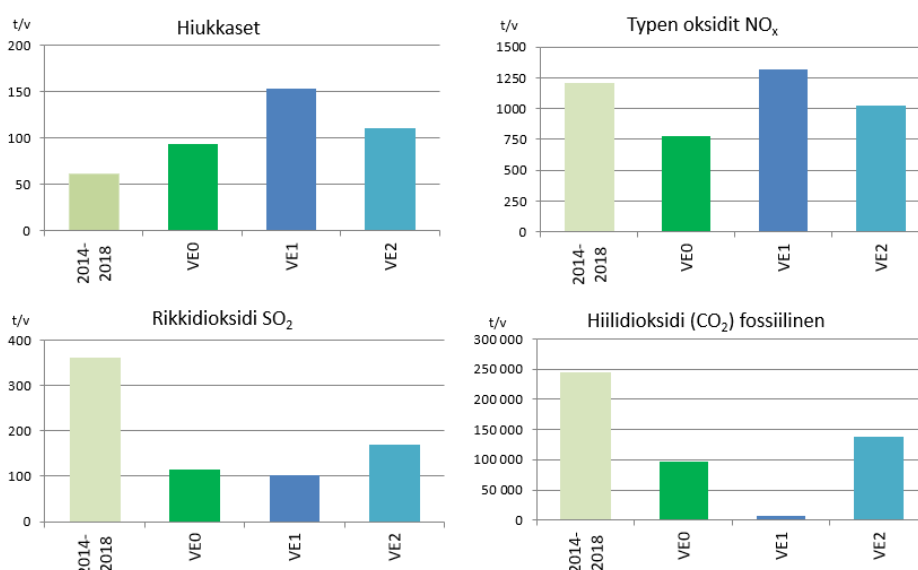
oksidien ja hiilimonoksidin päästöjä vähennetään sekä palamisteknisin keinoin että varsinaisella savukaasunpuhdistuksella. Vaihtoehdossa VE2 Kattilaan K4 on suunniteltu 100 m korkea piippu. Vaihtoehdossa VE2 rakennettavassa uudessa hajukaasukattilassa on Low-NO<sub>x</sub> -poltin. Savukaasut käsitellään alkali-pesurilla ennen niiden johtamista 90 m korkeaan piippuun.

*Taulukko 3-16. Tehtaan ilmapäästöjen piippulähteet ja niihin liittyvät muutokset.*

Toiminto	Muutos nykyiseen	
	VE1	VE2
Soodakattila	Kapasiteetin nosto 15 %, sähkösuodattimien toimintakunnon ylläpito normaaleilla tarkastuksilla ja huollolla.	
Uusi kiinteän polttoaineen kattila K4	Uusi päästölähde, uudet savukaasujen käsittelyjärjestelmät	Uusi päästölähde, uudet savukaasujen käsittelyjärjestelmät
Uusi hajukaasukattila	Uusi päästölähde, Low Nox - polttimet	Uusi päästölähde, Low Nox - polttimet

Taulukossa (3-17) on esitetty ilmaan johdettavat savukaasupäästöt vaihtoehdoissa VE0, VE1 ja VE2 päästökomponentteittain ja -kohteittain eroteltuna. Taulukossa on vertailuarvona aikaisemmassa valkaistun sellun ja päällystetyn paperin valmistuksessa muodostuneet päästöt vuosien 2014–2018 keskiarvona.

Kuvassa (3-23) on esitetty arvio päästöistä (t/v) vaihtoehdoissa VE0, VE1 ja VE2 sekä tehtaan aikaisemmassa valkaistun sellun ja päällystetyn paperin tuotannosta ilmaan johdetut keskimääräiset päästöt vuosien 2014–2018 keskiarvona. Aikaisemman toiminnan päästöt ovat taustatietona ja ne eivät ole vertailukelpoisia nykyiseen toimintaan.



*Kuva 3-23. Tehtaalta ilmaan johdetut aikaisemman toiminnan päästöt vuosien 2014–2018 keskiarvona sekä arvioidut päästöt vaihtoehdoissa VE0, VE1 ja VE2.*

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

*Taulukko 3-17. Keskimääriset vuosipäästöt ilmaan vuosina 2014–2018 sekä maksimi- ja arvioidut päästöt vaihtoehtoissa VE0, VE1 ja VE2.*

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

\*Tässä taulukossa on tarkasteltu polttoaineiden käytöstä aiheutuvia fossiilisia CO<sub>2</sub>-päästöjä. Kasvihuonekaasupäästöjä on tarkasteltu laajemmin luvussa 9.

Nykyisen sellutehtaan soodakattilan SK7 ja meesauunin toiminta pysyy kaikissa vaihtoehtoissa samanlaisena vaihtoehtoon VE1 sisältyvää kapasiteetin nostoa lukuun ottamatta. Soodakattilan päästöarviot vaihtelevat hieman joutuessa eri ajankohtina tehdyistä arvioista ja niissä käytetyistä savukaasun

ominaisuuksia kuvaavista lähtötiedoista. Meesauunin päästöt on vaihtoehdossa VE1 täsmentyneet vastaamaan paremmin käytettävää polttoainekaumaa. Meesauunin, soodakattilan SK7 ja kiinteän polttoaineen kattilan K3 ominaispäästöt on vaihtoehtoon VE1 tarkentuneet tuotantosuunnan muutoksen vaiheen 1 käyttöönoton jälkeen. Lisäksi vaihtoehdossa VE1 on tehty muutoksia polttoaineisiin esimerkiksi vähentämällä turpeen käyttöä.

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

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

### 3.9.3 Hajupäästöt muutoksen jälkeen

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 3-18) on kuvattu hajukaasujen keräilyä ja käsittelyä kaikissa hankkeen vaihtoehdoissa.

*Taulukko 3-18. Hajukaasujen keräily ja käsittely.*

	Nykytila VE0	Vaihtoehto VE1	Vaihtoehto VE2
<b>Väkevät hajukaasut</b>	<p><b>Pääpolttopaikka:</b> Soodakattila SK7</p> <p><b>Varapolttopaikat:</b> Voimalaitoksen kattila K3 ja soihtu.</p>	<p><b>Pääpolttopaikka:</b></p> <p>Uusi hajukaasukattila, jossa poltetaan myös BCTMP-haihduksen SOG-kaasut.</p> <p><b>Varapolttopaikat:</b></p> <p>Soodakattila SK7 ja voimalaitoksen kattila K3 ja soihtu.</p>	<p><b>Pääpolttopaikka:</b></p> <p>Uusi hajukaasukattila</p> <p><b>Varapolttopaikat:</b></p> <p>Soodakattila SK7 ja voimalaitoksen kattilat K3 ja K4.</p>
<b>Laimeat hajukaasut</b>	<p><b>Pääpolttopaikka:</b> Soodakattila SK7</p> <p><b>Varajärjestelmä:</b></p> <p>Keräily haihduksella ja kaustistamalla muodostuville hajukaasuille niiden johtamiseksi soihtuun.</p>	<p><b>Pääpolttopaikka:</b></p> <p>Soodakattila SK7, sisältäen uuden haihduksen laimeat hajukaasut.</p> <p><b>Varapolttopaikat:</b></p> <p>Keräily haihduksella ja kaustistamalla muodostuville hajukaasuille niiden johtamiseksi soihtuun.</p>	<p><b>Pääpolttopaikka:</b></p> <p>Soodakattila SK7</p> <p><b>Varajärjestelmä:</b></p> <p>Keräily haihduksella ja kaustistamalla muodostuville hajukaasuille niiden johtamiseksi soihtuun.</p>
<b>Hakesiilo</b>	Lämmitys puhtaalla tuorehöyryllä	Lämmitys puhtaalla tuorehöyryllä	Lämmitys puhtaalla tuorehöyryllä

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

Myös **vaihtoehdossa VE2** tehtaalle rakennetaan sellutehtaan ja CTMP-laitoksen väkevien hajukaasujen käsittelyyn uusi hajukaasukattila. Varapolttopaikkana väkeville hajukaasuille on soodakattila SK7 sekä voimalaitoksen kattilat K3 ja K4. Laimeiden hajukaasujen keräilyjärjestelmä on nykyisen (VE0) kaltainen. Ne poltetaan ensisijaisesti soodakattilassa SK7 ja varapolttopaikkana on haihduttamon ja kaustistamon laimeille soihtu.

Haisevien rikkiyhdisteiden päästöt vuositasolla eri päästölähteistä on esitetty taulukossa (3-19). Soodakattilan SK7 ja meesauunin osalta maksimipäästöt on kaikkien vaihtoehtojen osalta laskettu nykyisen ympäristöluvan raja-arvojen mukaisella suurimmalla pitoisuudella. Arviopäästöt on laskettu toteutuneilla päästötasoilla. Soodakattilan SK7, meesauunin ja hajukaasukattilan TRS-päästöt eivät normaalitilanteessa aiheuta tehtaan ympäristössä maanpinnan läheisyydessä hajuhaittaa, koska pitoisuus polton jälkeen on pieni ja päästökorkeus suuri. Havaittavat hajuhaitat muodostuvat pääosin lähellä maanpintaa tapahtuvista häiriöpäästöistä sekä tehtaan ylös- ja alasajotilanteista.

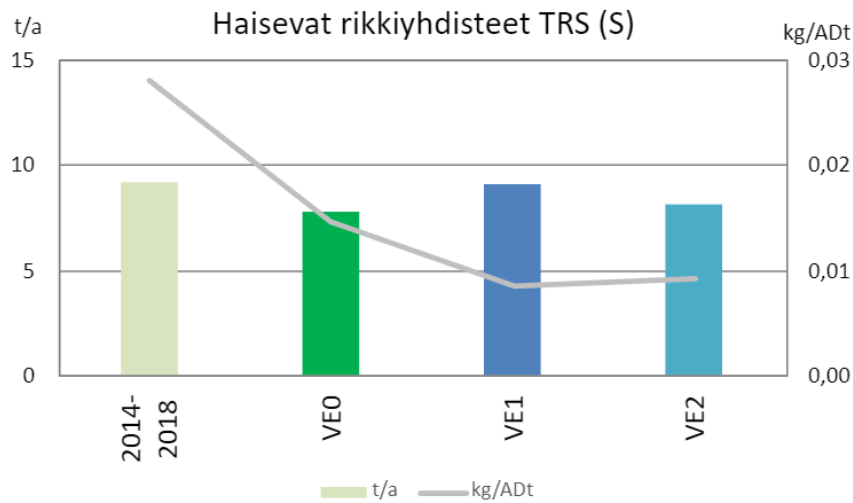
Vaihtoehdon VE1 hajukaasukattilan päästöt on laskettu käyttäen BAT-päätelmän mukaista suurinta sallittua pitoisuustasoa. Vaihtoehdon VE2 hajukaasukattilan päästöt on esitetty taulukossa vuoden 2018 YVA-selostuksen mukaisena.

*Taulukko 3-19. Stora Enso Oulu Oy:n tehtaan keskimääräiset hajurikkiyhdisteiden (TRS) vuosipäästöt ilmaan vuosina 2014–2018 sekä arvioidut että maksimipäästöt vaihtoehdoissa VE0, VE1 ja VE2.*

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

Kuvassa (3-24) on esitetty arvio TRS-päästöistä (t/v) vaihtoehdoissa VE0, VE1 ja VE2 sekä tehtaan aikaisemmassa valkaistun sellun ja päällystetyn paperin tuotannosta ilmaan johdetut keskimääräiset TRS-päästöt vuosien 2014-2018 keskiarvona.

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



Kuva 3-24. Tehtaalta ilmaan johdetut aikaisemman toiminnan TRS-päästöt (tonnia vuodessa ja kiloa tuotettu sellutonnia kohden) vuosien 2014–2018 keskiarvona sekä arvioidut päästöt vaihtoehdoissa VE0, VE1 ja VE2.

### VOC-päästöt

Mekaanisen massan valmistuksessa muodostuu merkittäviä määriä VOC-päästöjä, jotka ovat puusta peräisin ja siten täysin luontaisia. Ne haisevat lähinnä tuoreelle puulle.

BCTMP-laitoksella VOC-päästöjä muodostuu raaka-ainesiilojen ja hakkeen pesun tuuletuksesta sekä hönkäpesureissa. BCTMP-laitoksella VOC-päästöjä muodostuu lähinnä hakkeen impregnaatiossa ja hönkien käsittelyssä.

Kemitermomekaanisen massan valmistuksessa arvioidaan pehmeää puuta käytettäessä muodostuvan VOC-päästöjä arviolta 1 kg/t-massa (lähde Andritz, 2009), mikä tarkoittaa Oulun tehtaalla noin 500 t VOC-vuosipäästöjä 500 000 t BCTMP-massan arvioidulla vuosituotannolla vaihtoehdossa VE1 ja noin 250 t VOC-vuosipäästöjä 250 000 t CTMP-massan arvioidulla vuosituotannolla vaihtoehdossa VE2.

### 3.10 Sivutuotteet ja jätteet

Prosessissa muodostuvat jätteet ovat luonteeltaan pääosin tavanomaisia jätteitä. Määrältään merkittävimpien jätteiden määrät ja sijoitus on kuvattu taulukossa (3-20). Jättemäärät on arvioitu raakapuun käsittelymäärät, tuotantokapasiteetit ja toiminnanmuutokset huomioiden.

*Taulukko 3-20. Tehtaalla muodostuvat merkittävimmät jättejakeet.*

Sivutuotteet ja jätteet	Jätteenimike	VE0	VE1	VE2	Sijoitus/hyötykäyttö
		t/v	t/v	t/v	
<b>Soodasakka</b>	030302	2 500	2 600	2 500	Kierrätys tehtaalla (jätevedenkäsittely)
<b>Polttokelpoiset jakeet</b>	030399	150	250	270	Poltto omalla voimalaitoksella
<b>Biojakeet</b>					
CTMP-puujäte	030301	0	160	125	Poltto omalla voimalaitoksella
Turvejäte	100199	80	20	100	Mullan valmistus
Biojäte	200108	22	22	22	Kierrätys
Polttojäte (lavat, puu)	030399	10	26	20	Poltto omalla voimalaitoksella
<b>Sekajäte</b>	200301	250	250	250	Lajittelu, jätteenpolttolaitos
<b>Vaaralliset jätteet</b>					
Akut, paristot, SER, loisteputket	*	5	5	5	Vaarallisen jätteen käsittely
Kemikaalit, liuottimet, maalit, värit, liimat	*	25	25	25	Vaarallisen jätteen käsittely
Jäteöljy, öljyiset jätteet	*	110	110	110	Vaarallisen jätteen käsittely
Vesiöljyseos	*	54	54	54	Vaarallisen jätteen käsittely
<b>Muut jakeet</b>					
Romuloukku (kivi, oksa)	030399	50	52	50	Maarakennus, toimitus luvanvaraiseen loppusijoitukseen
Kuorimon kivi, kuori	030399	110	180	140	Maarakentaminen
Sammuttimen hiekka	030309	310	320	310	Kalkitusaine
Metalliromu	*	1 000	1 300	1 100	Kierrätys
Nestekontit	*	30	40	50	Kierrätys, poltto
Kierrätyskuitu (paperi, kartonki, pahvi, hylsyty)	*	3 000	5 000	5 000	Kierrätys
Muovijäte	070213	10	26	25	Kierrätys
<b>Yhteensä</b>		<b>7 409</b>	<b>10 740</b>	<b>9 846</b>	

\*Kokonaismäärä koostuu jätteenimikkeiden näkökulmasta useita eri jakeista.

Sellutehtaalla syntyvä soodasakka hyödynnetään aktiivilietelaitoksella. Siellä sakka toimii fosforiravinnelähteenä. Puhdistamon kautta soodasakka saadaan

ohjattua polttoon ja sakan sisältämä kalkki ja fosfori kiertävät tuhassa metsälannoitteeksi.

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

Vaarallisia jätteitä (mm. jäteöljyt, öljyiset vedet, kiinteät öljyiset jätteet, kemikaalijätteet, loisteputket, paristot ja akut) muodostuu tehtaalla normaalissa toiminnassa. Näiden lisäksi tehtaalla voi syntyä satunnaisesti myös pieniä määriä muitakin vaarallisia jätteitä kuten kondensaattorit, silikageeli ja jäähdytinneste.

Toiminnassa muodostuvien sivutuotteiden määrät ja hyötykäyttö on kuvattu taulukossa (3-21). Määrät on arvioitu kapasiteetin kasvu ja toiminnan muutokset huomioiden. Muodostuvista jakeista sivutuotteeksi luokitellaan voimalaitosten tuhka ja biologisen puhdistamon liete. Sivutuotteeksi on tehtaan nykyisessä ympäristöluvassa luokiteltu voimalaitoksella muodostuva hyötykäyttöön menevä lentotuhka, joka luokitellaan sivutuotteeksi silloin, kun se täyttää sille maanrakentamisessa tai metsälannoitteena asetetut laatuvaatimukset. Tuhkalla on lisäksi REACH-rekisteröinti ja metsälannoitteena käytettävällä tuhalla on lannoitelain mukainen tyyppinimi.

*Taulukko 3-21. Tehtaalla muodostuvat sivutuotteet (kuiva-aineena).*

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

Tuhkan määrä kasvaa nykyisestä energiantuotannon kasvaessa voimalaitoksella ja myös tuhkan laatuun voi tulla muutoksia. Myös jatkossa tuhka pyritään saamaan hyötykäyttöön maarakennukseen, maisemointiin tai lannoitekäyttöön.

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

Vaihtoehdon VE0 jätevedenpuhdistuksen lietteiden määrissä on huomioitu tuotantosuunnan muutoksen ensimmäisen vaiheen aikana toteutuneet määrät. Lietemääriin vaikuttavat erot vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välinen ovat



tuotantomäärä ja kemitermomekaanisen massan valmistuksen kanaalivesien sekä muiden satunnaisten vesijakeiden johtaminen eri jätevedenpuhdistamoille.

### **3.10.1 Jätehuolto**

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

Tehtaalla syntyvien jätteiden määrän tarkkailu perustuu punnitukseen, jotka tehdään lavapunnituksina ulosvietävistä kuormista. Osalle lavoista tehdään otantapunnitus ja kyseistä lavapainoa käytetään kaikille ko. vuorokauden lavoille. Määrät raportoidaan kuukausittain ja raportointi perustuu autovaaka-järjestelmästä saatuihin tietoihin sekä jätehuoltoyrityksiltä saatuihin kuukausiraportteihin. Tehdas ostaa jätelavojen kuljettamisen ja jätteiden keräyksen ulkopuolisilta yrityksiltä.

Jätehierarkian mukaisesti kaikki hyötykäyttöön kelpaava jäte kierrätetään ja hyötykäyttöön kelpaamaton jäte toimitetaan loppusijoitukseen. Tehtaan huolto- ja toimistotöissä muodostuvista jätteistä suuri osa hyödynnetään materiaali-kierrätyksessä (mm. paperi, pahvi, metalli). Energiajättejakeet toimitetaan lajittelun kautta edelleen energiahyötykäyttöön. Oulun tehdas on liittynyt Suomen Pakkauskierrätys RINKI Oy:hyn ja siirtänyt näin hyötykäyttöveloitteensa pakkausalan tuottajayhteisöille.

Vaaralliset jätteet varastoidaan niille varatussa paikassa, suljetussa ja asianmukaisesti merkityissä astioissa katettuna ja tiiviillä alustalla siten, ettei niistä aiheudu maaperän, pinta- tai pohjavesien pilaantumisvaaraa tai muuta haittaa ympäristölle. Erilaiset vaaralliset jätteet pidetään erillään toisistaan ja muista jätteistä ja ne merkitään ominaisuuksien mukaisesti. Ne toimitetaan voimassa olevan sopimuksen mukaisesti asianmukaiset luvat omaavalle vaarallisen jätteen vastaanottajalle.

Tehtaalla ei ole vaarallisen jätteen varastoaluetta. Vaarallisille jätteille on keräysastiat syntypisteillä ja astiat tyhjennetään ulkopuolisen vaarallisen jätteen keräilijän toimesta. Lisäksi tehtaalla on kolme vaarallisen jätteen keräyskonttia. Ne on sijoitettu kartonkitehtaalle, sellutehtaalle ja tehdaspalvelukonttorille. Kyseisiin kontteihin voidaan sijoittaa mm. öljyvahinkojen torjuntajätteet.

Jätehuollon poikkeustilanteisiin varaudutaan riittävällä jätteen välivarastointi-  
tiakapasiteetilla. Poikkeuksellisia tilanteita voivat olla esimerkiksi jätteen poikkeava laatu tai jätteen määrän muutoksia. Poikkeuksellisten jäte-erien käsittely ja loppusijoitus järjestetään luvanvaraiseen jätteenkäsittely-yksikköön.

## **3.11 Kuljetukset ja henkilöliikenne**

Merkittävimmät liikennemäärät tehtaalle aiheutuvat raaka-aineiden ja tuotteiden kuljetuksista sekä työmatkaliikenteestä. Puuraaka-aine tuodaan tehtaalle pyöreänä puuna ja sahakkeena autolla, rautateitse ja laivalla. Tehdasalueella puuraaka-aine kuljetetaan puunkäsittelyosaston vaa'an kautta kuori-  
molle. Puun vastaanotto tehtaalla toimii kaikkina viikonpäivinä ympäri vuorokauden.

Muita raaka-ainekuljetuksia (ostosellu, biopolttoaine ja karbonaatit) tehdään autoilla ja laivoilla ja ne toteutetaan mahdollisuuksien mukaan tuotekuljetusten paluukyyteinä, jotka eivät lisää liikennemäärää. Näiden lisäksi muut kuljetukset tulevat tehtaalle pääosin autoilla. Myytävät tuotteet kuljetetaan pääosin laivalla, mutta myös maanteitse ja rautateitse. Jätteet ja sivutuotteet kuljetetaan maanteitse. Verrattaessa nykytilaan (VE0) tehtaan kuljetusten määrät muuttuvat vaihtoehtoissa VE1 ja VE2 tuotantomäärän kasvaessa.

Alustava arvio kuljetusmääristä kaikissa vaihtoehtoissa liikennemuodoittain on esitetty taulukossa (3-22). Vaihtoehdon VE1 osalta taulukossa on osittain esitetty vaihteluväli, jonka korkeampi luku edustaa tehtaan tuotantolinjojen suurimman tuotantokapasiteetinmukaista tilannetta, alempi muutamien lähi vuosien todennäköistä liikennemäärää.

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

*Taulukko 3-22. Arvio tehtaan raaka-aine-, polttoaine- ja tuotekuljetusten liikennemääristä.*

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

Tehtaalle tulevat ja sieltä lähtevät liikennereitit pysyvät pääosin samoina myös vaihtoehtoissa VE1 ja VE2 eli valtaosa raskaasta autoliikenteestä kulkee pääportin (sellutehtaan portin) kautta. Vaihtoehdossa VE1 on tehtaalle suunniteltu uusi autovaaka kartonkitehtaan luokse. Tämä muutos siirtää noin 30 % raskaasta liikenteestä Nuottasaarentieltä Paperitehtaan tielle, kun biopolttoaineiden, tuotteiden ja osan kemikaaleista kuljetukset siirtyisivät sinne.

Muilta osin autoliikenteen muutokset kohdistuvat pääasiassa Jääsalontien ja Poikkimaantien liikenteeseen. Rautatieliikenne tehdasalueelle kulkee olemassa olevaa teollisuusrataa pitkin. Satamatoimintaa operoi Oulun Sataman

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

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

### 3.12 Melu

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

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

Myös **vaihtoehtoisissa VE2** muutoksia kohdistuisi melulähteitä lisääviä muutoksia puutavaran käsittelyyn ja kuorimon alueeseen.

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

### 3.13 Purkutyöt, rakenteet ja purkaminen

Uusi BCTMP-massalinja rakennetaan kartonkikoneen BM6 yhteyteen ja uusi haihduttamo ja säiliöalue sekä uudet voimalaitos- ja hajukaasukattilat nykyisen sellutehtaan läheisyyteen. Laitokselle rakennetaan uusi kuorimo, uusia hakekuljettimia ja putkisiltoja sekä uusi biopolttoaineen vastaanottoasema lähelle nykyistä vastaanottoa. BCTMP-massalinjalle menevälle hakkeelle rakennetaan kolme varastosiltoa uudelta kuorimolta tulevan ja ostohakkeen varastointiin. Siilot sijoittuvat nykyisten hakesiilojen koillispuolelle. Tehdasalueella olevaa puun varastointialueita laajennetaan ja lisäksi tehtaan itäpuolelle rakennetaan uusi puun varastoalue.

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

Puukentän alueella olemassa olevien maanalaisten putkien ja kaapeleiden siirrot toteutetaan hyvissä ajoin ennen muun rakentamisvaiheen alkamista. Kaikki

rakentamistyöt pyritään ajoittamaan siten, että tehtaan koko ajan pyörivään toimintaan ei aiheudu liikaa häiriötä ja uusi tuotanto päästään käynnistämään mahdollisimman lyhyellä tuotantoseisakilla.

Tehdasalueelta puretaan olemassa olevat ruokala, osa portti- ja tehdaspaloasemarakennuksesta, ja osa suolavarastosta. Korvaavat rakennukset portti- ja paloasematoiminnoille rakennetaan tehdaspaloasemarakennusta jäävän osan yhteyteen. Puun vastaanoton vaaka-asetat sijoitetaan uudelle paikalle uuden porttirakennuksen läheisyyteen ja lisäksi uusi autovaaka rakennetaan myös kartonkikone 7 läheisyyteen.

Tehtaalla tapahtuva rakentaminen on tavanomaista rakentamista ja tulee aiheuttamaan ympäristöön jonkun verran meluhaittaa. Erityisesti meluhaittaa ympäristöön aiheutuu paalutuksista ja teräsponttiseinien asennuksessa. Lisäksi melua voi aiheuttaa vanhojen purettujen betonirakenteiden purkutyö, joissa käytetään hydraulisia lyöntivasaroita betonikappaleiden rikkomiseen. Myös betonipurkujätteen murskaus voi aiheuttaa tilapäistä meluhaittaa ja pölyämisiä. Jonkin verran meluhaittaa ympäristöön ja tehdasalueen ulkopuolelle tulee myös aiheuttamaan myös muut maanrakennustyöt hakesiilotyömaalla, joka sijaitsee heti asumuksen läheisyydessä.

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

### **3.14 Paras käyttökelpoinen tekniikka (BAT)**

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

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

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

muutettavissa nykyisiä BAT-päätelmissä esitettyjä parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa vastaaviksi.

Hankkeessa ja sen suunnittelussa noudatetaan BEP-periaatetta eli ympäristön pilaantumisen ehkäisemiseksi tarkoituksenmukaisia ja kustannustehokkaita eri toimien yhdistelmiä (YSL 20 §).

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

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

Soodakattilalla on käytössä BAT-tekniikan mukaiset sähkösuodatin ja märkäpesuri ja NO<sub>x</sub>-päästöjen hallitsemiseksi kolmitasoinen ilmansyöttö. Päästöjä tarkkaillaan BAT-päätelmien mukaisesti jatkuvatoimisilla SO<sub>2</sub>- ja NO<sub>x</sub>-mittalaitteilla. Soodakattilan rikki-, typenoksidi- ja hiukkaspäästöt ovat BAT-päästötason mukaisia, kun huomioidaan, että mitattu päästö sisältää myös väkevien hajukaasujen jatkuvasta poltosta aiheutuvat päästöt ja että soodakattilan sähkösuotimet ovat vanhoja, käyttöiän loppua lähestyviä.

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

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

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

### **Jätevesien käsittely**

BAT-päätelmien määritelmien mukaan tehdas on integroitu tuotantolaitos, koska samassa paikassa valmistetaan massaa ja kartonkia eikä massaa kuivata ennen kartongin valmistusta. Näin olleen Oulun tehtaan BAT-päätelmien toteutumisen arviointiin tulee soveltaa integroidun tuotannon BAT-vaatimuksia. BAT-päätelmien mukaisesti integroidussa ja useita tuotteita valmistavassa massa- ja kartonkitehtaassa yksittäisille prosesseille (massan- tai

kartonginvalmistus) ja tuotteille määritetyt BAT-päästötasot on yhdistettävä eri prosessien tai tuotteiden kumulatiivisten päästöosuuksien perusteella.

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

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

Taulukossa (3-23) on esitetty vertailu Oulun tehtaan jätevesipäästöistä kaikissa YVA-menettelyn vaihtoehdoissa verrattuna integroidun tuotannon BAT-vaatimustasoon. Vaihtoehdossa VE0 integroituun tuotantoon on huomioitu sellu- ja kartonkitehdas, vaihtoehdossa VE1 näiden lisäksi BCTMP-massan valmistus ja vaihtoehdossa VE2 CTMP-massan valmistus. Taulukossa esitetty BAT-vaihteluväli on laskettu vastaavasti, kuin voimassa olevassa ympäristöluvassa tuotannon kokonaismäärillä ja kokoaikaisella tuotannolla. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 kemitermomekaanisen massan valmistuksen BAT-päätelmän mukaisesta ominaiskuormituksesta on huomioitu 10 % osuus. Koko tehdasintegraatin yhdistetyt jätevesipäästöt ovat kaikilta osin BAT-päätelmän mukaiset kaikissa hankevaihtoehdoissa.

*Taulukko 3-23. Tehtailta johdettava jätevesikuormitus ja sovellettavat BAT-päätelmän mukaiset ylärajat.*

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

## **4 YVA-MENETTELY**

### **4.1 Lainsäädäntö**

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

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

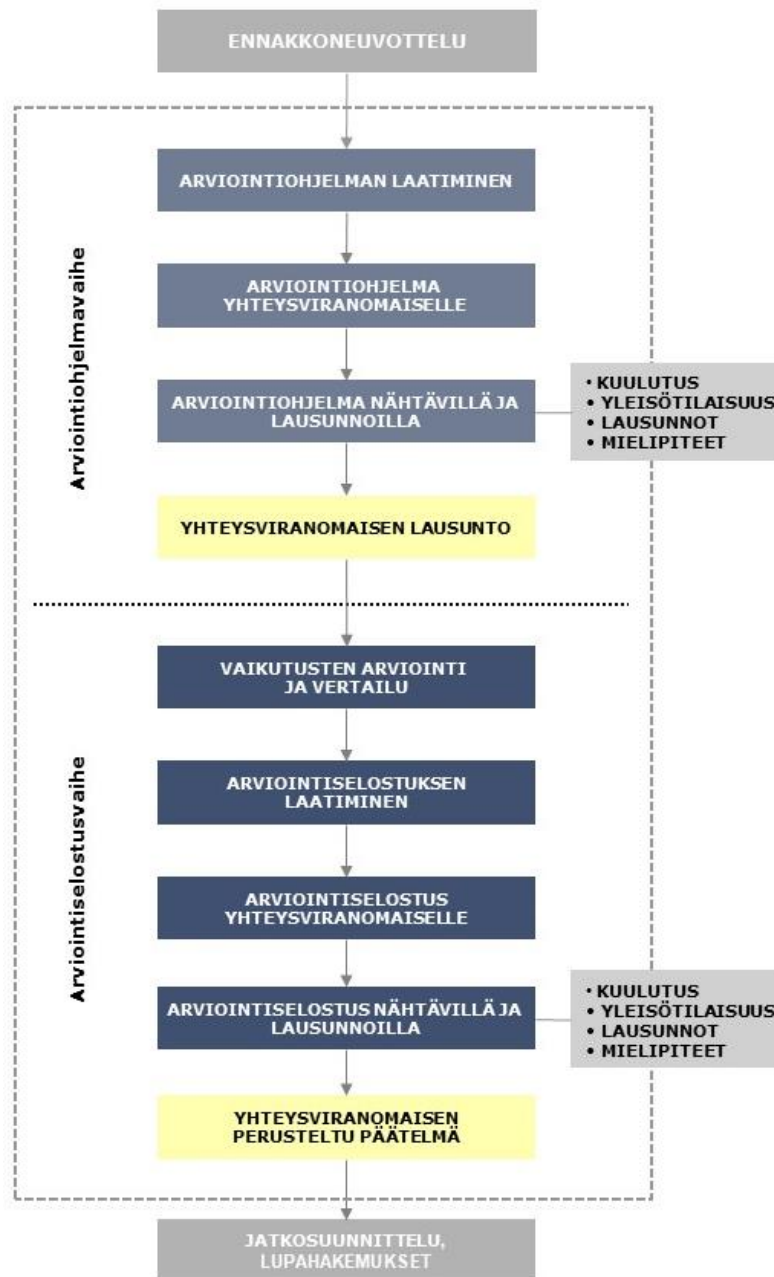
Oulun tehtaan tuotantosuunnan muutos hankkeen toinen vaihe kuuluu suuren tuotantokapasiteetin perusteella lakisääteisen YVA-menettelyn piiriin.

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

YVA-menettelyyn kuuluu olennaisena osana julkisuus, tiedottaminen ja sidosryhmien osallistaminen. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa. Samalla tavoitteena on lisätä kansalaisten tiedonsaantia sekä mahdollisuuksia osallistua ja vaikuttaa hankkeiden suunnitteluun. YVA-laissa painotetaan arvioinnin kohdentamista todennäköisesti merkittäviin vaikutuksiin.

Hankkeen ympäristövaikutukset on selvitettävä lain mukaisessa arviointimenettelyssä ennen kuin ryhdytään ympäristövaikutusten kannalta olennaisiin toimiin. Viranomaisen ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseen tai tehdä muuta siihen rinnastettavaa päätöstä ennen arvioinnin päättymistä. YVA-menettelyssä ei tehdä hanketta koskevia päätöksiä eikä ratkaista sitä koskevia lupa-asioita, vaan sen tavoitteena on tuottaa tietoa päätöksenteon perustaksi. YVA-menettely jakautuu ohjelma- ja selostusvaiheisiin (Kuva 4-1).

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



Kuva 4-1. Kaaviossa esitetty YVA-menettelyn vaiheet.

#### 4.2.1 YVA-ohjelmavaihe

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

YVA-menettely käynnistyy virallisesti, kun YVA-ohjelma jätetään yhteysviranomaiselle, joka tässä hankkeessa on Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus. 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. Yhteysviranomainen myös pyytää lausuntoja ohjelmasta eri viranomaisilta. Yhteysviranomainen kokoaa ohjelmasta annetut mielipiteet ja lausunnot ja antaa niiden perusteella oman lausuntonsa hankkeesta vastaavalle kuukauden kuluessa nähtävillä olon päättymisestä.

#### 4.2.2 YVA-selostusvaihe

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

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

Yhteysviranomainen tiedottaa valmistuneesta arviointiselostuksesta samalla tavoin kuin arviointiohjelmasta. Arviointiselostus on nähtävillä vähintään 30 päivää ja enintään 60 päivää, jolloin viranomaisilta pyydetään lausunnot ja asukkailla sekä muilla intressiryhmillä on mahdollisuus esittää mielipiteensä yhteysviranomaiselle.

#### 4.2.3 Perusteltu päätelmä

Yhteysviranomainen tarkistaa ympäristövaikutusten arviointiselostuksen riittävyyden ja laadun sekä laatii tämän jälkeen **perustellun päätelmänsä** hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista. Perustellussa päätelmässä esitetään yhteenveto YVA-selostuksesta annetuista muista lausunnoista ja mielipiteistä.

Perusteltu päätelmä on annettava kahden kuukauden kuluessa YVA-selostuksen lausuntojen antamiseen ja mielipiteiden esittämiseen varatun määräajan päättymisestä. Yhteysviranomainen toimittaa perustellun päätelmän tiedoksi hanketta käsitteleville viranomaisille, hankkeen vaikutusalueen kunnille sekä tarvittaessa maakuntien liitoille ja muille asianomaisille viranomaisille sekä julkaistava yhteysviranomaisen internetsivuilla.

YVA-selostus ja yhteysviranomaisen siitä antama perusteltu päätelmä ovat edellytyksenä hanketta koskevien lupien (mm. rakennuslupa ja ympäristölupa) saamiselle. Lupaviranomaisen on varmistettava, että perusteltu päätelmä on ajan tasalla lupa-asiaa ratkaistaessa.

### 4.3 YVA-menettelyn aikataulu

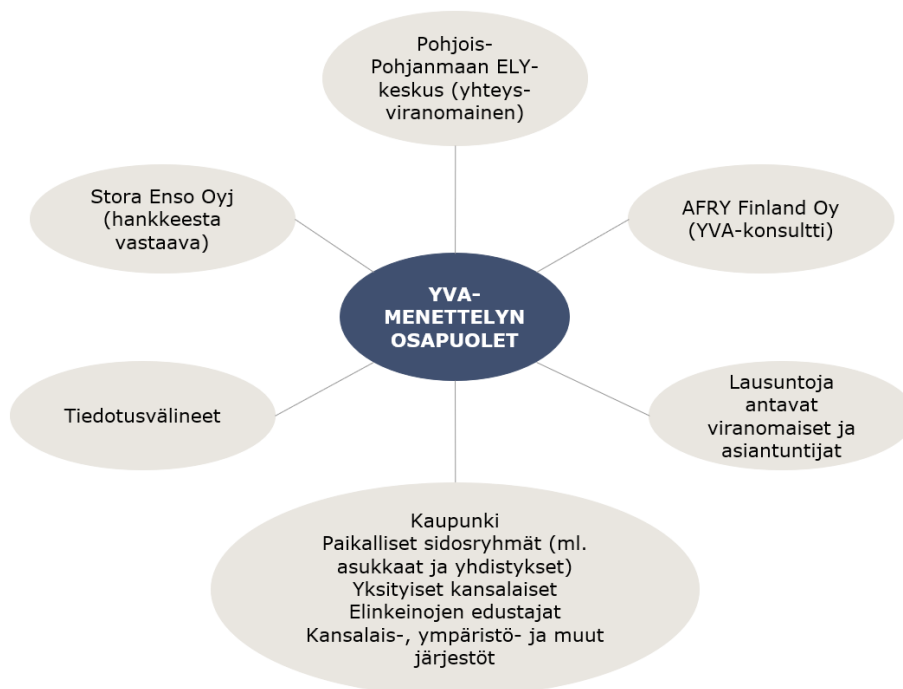
Alla on esitetty YVA-menettelyn keskeiset vaiheet ja suunniteltu aikataulu.

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

Kuva 4-2. YVA-menettelyn aikataulu.

### 4.4 Osallistuminen, vuorovaikutus ja tiedotus

YVA-menettely on avoin prosessi, johon asukkailla ja muilla intressiryhmillä on mahdollisuus osallistua esittämällä näkemyksensä yhteysviranomaisena toimivalle Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle, hankkeesta vastaavalle Stora Ensolle tai YVA-konsultille. Vuoropuhelun keskeisin tavoite on koota eri osapuolten näkemykset yhteen ja hyödyntää niitä YVA-menettelyn aikana. Osallistumisvaiheiden aikana saatua tietoa hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan hankkeen teknisessä suunnittelussa ja jatkovaiheissa. Kuvassa( 4-3) esitetty hankkeen YVA-menettelyyn osallistuvia tahoja.



Kuva 4-3. YVA-menettelyyn osallistuvia tahoja.

#### 4.4.1 Ennakkoneuvottelu

Hankkeesta järjestettiin ennakkoneuvottelu 4.3.2022. Neuvotteluun osallistui hankevastaavan ja YVA-konsultin edustajien lisäksi 19 viranomaisten edustajaa Pohjois-Pohjanmaan Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksesta, Pohjois-Suomen aluehallintovirastosta, Oulun kaupungilta, Turvallisuus- ja kemikaalivirastosta (Tukes) sekä Oulun pelastuslaitokselta.

Hankkeen etenemistä on seurattu vastaavalla neuvottelussa 3.6.2022. Neuvotteluun osallistui hankevastaavan ja YVA-konsultin edustajien lisäksi 8 viranomaisten edustajaa Pohjois-Pohjanmaan Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksesta, Pohjois-Suomen aluehallintovirastosta ja Oulun kaupungilta.

#### 4.4.2 Yleisötilaisuudet ja muu tiedottaminen

##### Yleisötilaisuudet

Ympäristövaikutusten arvioinnista järjestetään 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. Tilaisuuden järjestämisessä seurataan myös mahdollisia viranomaisten ohjeistusta esimerkiksi COVID-19 pandemian johdosta.

Vastaava tilaisuus järjestettiin myös YVA-ohjelmavaiheessa arviointiohjelman nähtävilläoloaikana 24.3.2022. Tilaisuus järjestettiin Oulun pääkirjastossa ja siihen pystyi osallistumaan myös etäyhteydellä. Pääkirjastossa järjestetyssä tilaisuudessa oli paikalla 20 henkilöä, sisältäen hankevastaavan henkilöstöä ja viranomaisia, ja etäyhteydellä noin 80 henkilöä.

Keskustelua herättivät lähinnä ilmapäästöihin, erityisesti hajuun, ja liikenteseen liittyvät asiat.

##### Asukastilaisuudet

Hankkeesta vastaava järjestää hankkeen lähialueen asukkaille ja muille keskeisille sidosryhmille arviointiselostuksen nähtävilläoloaikana asukastilaisuuden. Tilaisuuden järjestämisessä seurataan viranomaisten ohjeistusta COVID-19 pandemian johdosta.

##### Asukaskysely

Hankkeen lähialueella on tehty YVA-menettelyn aikana asukaskysely, jonka tarkoituksena on ollut lisätä vuorovaikutusta. Sen kautta asukkaat saivat tietoa hankkeesta sekä sen vaikutuksista heidän elinympäristöönsä ja he saavat tuoda esille näkemyksiään. Toisaalta hankevastaava sai tietoa alueen asukkaiden suhtautumisesta hankkeeseen.

Kyselyn toteuttamistapa ja tulokset on esitetty tämän YVA-selostuksessa ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin (luku 19) yhteydessä.

##### Muu tiedottaminen

Hankkevastaava tiedottaa hankkeesta myös omia viestintäkanaviaan käyttäen esimerkiksi internetissä. Ympäristövaikutusten arvioinnista tiedotetaan myös ympäristöhallinnon internet-sivujen välityksellä.

## 4.5 YVA-ohjelmasta saadut lausunnot ja mielipiteet

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus antoi lausuntonsa hankkeen YVA-ohjelmasta 18.5.2022 (liite 1). Yhteysviranomaiselle oli toimitettu kahdeksan viranomaisen ja yhdistysten lausuntoa sekä kaksi yksityisten ihmisten jättämää mielipidettä. Yksi viranomainen, jolta lausuntoa oli pyydetty, ilmoitti, että asiasta ei ole lausuttavaa.

Lausunnossa Ely-keskus totesi, että arviointiohjelmassa on esitetty pääosin ne tiedot, joita YVA-lain ja -asetuksen mukaan arviointiohjelmassa tulee esittää. Tietoja ympäristövaikutuksia koskevista laadituista ja suunnitelluista selvityksistä sekä aineiston hankinnassa ja arvioinnissa käytettävistä menetelmistä ja niihin liittyvistä oletuksista ei kuitenkaan ollut lausunnon mukaan kaikilta osin esitetty. Yhteysviranomainen on lausunnossa edellyttänyt tarkennuksia ja selvitysten laajentamista. Alla olevan taulukossa (Taulukko 4-1) on esitetty ne asiat, joihin yhteysviranomaisen lausunnon mukaan tulee ottaa huomioon arvioitaessa hankkeen ympäristövaikutuksia. 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.*

Yhteenveto yhteysviranomaisen antamasta lausunnosta	Lausunnon huomioinen, kommentit
<b>Hankekuvaus</b>	
Hankkeen teknistä kuvausta on täydennettävä etenkin puun varastoinnin ja käsittelyn, mutta myös muutoinakin hankkeessa tehtävien laajennus- ja muutostöiden osalta.	Hankkeen kuvauksia on täydennetty lukuun 3.
Arviointiselostuksessa tulee kuvata puun varastoalueiden laajuudet, sijainnit, prosessit, laitteistot ja rakenteet ja niiden sijainti alueella sekä toiminta-ajat. Hankealueelle sijoittuvien uuden puun varastoalueen sekä olemassa olevan varastoalueen laajennuksen osalta selostuksessa tulee arvioida varastointialueilla muodostuvien hulevesien laatu, määrä, mahdollinen käsittelytarve sekä johtamisreitit.	Varastoaluetta on kuvattu kappaleessa 3.2.2 ja hulevesiä kappaleessa 3.7.3. sillä tarkkuudella kuin on mahdollista tässä vaiheessa. Varastoalueen osalta ei ole tehty toteutustasoista maarakennus- tai hulevesisuunnittelua, missä tulee tarkemmin ratkaistavaksi useita yhteysviranomaisen kysymyksiä.
Kaustistamon ja soodakattilan kapasiteettien lisäykseen liittyviä prosessimuutoksia ja niistä aiheutuvia ympäristövaikutuksia on tarpeen tarkentaa arviointiselostukseen.	Lisätty teknisiä kuvauksia muutoksista kappaleen 6.2.2. Muutosten ympäristövaikutukset sisältyvät vaihtoehdon VE1 vaikutuksiin.

<b>Yhteenveto yhteysviranomaisen antamasta lausunnosta</b>	<b>Lausunnon huomioinen, kommentit</b>
<p>ELY-keskuksen tietojen mukaan soodakattilan sähkösuodattimet ovat lähellä käyttöiän päättymistä. Arviointiselostuksessa asiaa tulisi tarkentaa aikataululla ja tiedolla korvaavien suodattimien tai muun tekniikan käyttöönotosta.</p>	<p>Asiaa on kuvattu kappaleessa 3.9.1</p>
<p>Uusien päästölähteiden fyysiset sijainnit ja johtamisreitit tulee esittää arviointiselostuksessa, samoin kuvaus poistuvista päästölähteistä verrattuna nykytilaan.</p>	<p>Jäte- ja jäähdytysvesien purkupisteet ja niiden sijainnit on esitetty kappaleessa 3.7.1. Muutokset ilmapäästöjen lähteissä on esitetty kappaleessa 3.9.2. Toiminnot on esitetty karttapohjalla prosessikuvausten yhteydessä kappaleessa 3.9</p>
<p>Uudessa kiinteän polttoaineen kattilassa K4 käytettävät polttoaineet, käytettävä energiantuotantotekniikka ja energiantuotannon prosessit tulee kuvata tarkemmin arviointiselostuksessa.</p>	<p>Kattila K4 on kuvattu kappaleessa 3.8.2. Energiantuotantoa vaihtoehdossa VE1 on kuvattu kaaviona kappaleessa 3.2.2 Savukaasujen puhdistustekniikkaa on kuvattu kappaleessa 3.9.2</p>
<p>Arviointiselostuksessa tulee ilmoittaa mitä ympäristönsuojeluvaatimuksia uuden biopolttoainekattilan toimintaan sovelletaan.</p>	<p>Uuteen biopolttoainekattilaan sovellettavia vaatimuksia on kuvattu kappaleissa 3.14 ja 27.1.</p>
<p>Yhteysviranomainen toteaa, että raaka-aineksi vastaanotettava kierrätyspuu voidaan luokitella jätelain 5 §:n 1 momentissa tarkoitetuksi jätteeksi, jonka vuoksi arviointiselostuksessa tulee kuvata vastaanotettavien jätemateriaalien seurannan ja tarkkailun järjestämistä. Kierrätyspuun status tulee tarkistaa ja ottaa huomioon myös arviointiohjelman taulukossa 3–11, ja se on tarpeen taulukossa erotella biomassasta.</p>	<p>Kierrätyspuun laatua ja statusta on kuvattu kappaleessa 3.8.2 ja sen määrä on eroteltu biomassasta taulukossa 3-14.</p> <p>Kierrätyspuun hankintaa ja varastointia on kuvattu kappaleessa 3.8.3.</p>
<p>Arviointiselostuksessa tulee hankekuvauksen yhteydessä tarkentaa tietoja toiminnassa syntyvien jätteiden osalta esim. taulukoimalla ne jätteiden määrän, laadun, luokittelun, varastoinnin, loppusijoittamisen ja hyötykäyttömahdollisuuksien osalta, jotta vaikutukset voidaan arvioida riittävän kattavasti.</p>	<p>Toiminnassa syntyvät jätteen on taulukoita kappaleessa 3.10. Taulukkoon on lisätty jätteenimikkeet.</p> <p>Tehtaalla ei varastoida jätteitä lukuun ottamatta välivarastointia ennen jätteiden ohjausta ensisijaisesti kierrätyksen tai toissijaisesti hyödynnettäväksi aineen tai energiantuotannossa.</p> <p>Jätteiden keräyksen ja käsittelyyn ei ole tulossa hankkeen myötä muutoksia.</p>
<p>Myös syntyvät tuotannon sivutuotteet (lajit, laadut, määrät, käyttötarkoitukset) tulee kuvata.</p>	<p>Sivutuotteet on kuvattu kappaleessa 3.10.</p>

<b>Yhteenveto yhteysviranomaisen antamasta lausunnosta</b>	<b>Lausunnon huomioinen, kommentit</b>
<p>Jos jotain tuotannon sivuvirtaa ei pidetä jätteenä vaan sivutuotteena, on tälle esitettävä ainakin alustavat sivutuoteluokituksen perusteena olevat kriteerit jätelain 5 §:n 2 momentin mukaisesti. Tältä osin on tarpeen arvioida myös sitä, vaaditaanko tältä osin tehtaan ympäristöluvan muuttamisen lisäksi muidenkin toimijoiden (jätteiden ja sivutuotteiden hyödyntäjät) ympäristölupien muuttamista.</p>	<p>Hankkeessa ei synny laadulta aikaisemmasta poikkeavia sivumateriaaleja. Sivutuotteeksi on tehtaan nykyisessä ympäristöluvassa luokiteltu voimalaitoksella muodostuva hyötykäyttöön menevä lentotuhka, joka luokitellaan sivutuotteeksi silloin, kun se täyttää sille maanrakentamisessa tai metsälannoitteena asetetut laatuvaatimukset. Sivutuotetestatukseen liittyvät kriteerit on esitetty tehtaan ympäristöluvassa.</p>
<p>Lisäksi on arvioitava toiminnassa syntyviä jätteitä ja jätehuollon järjestämistä mahdollisessa poikkeus- ja häiriötilanteessa.</p>	<p>Jätehuollon järjestämistä ja etusijajärjestystä on kuvattu kappaleessa 3.10.1.</p>
<p>Hankkeen toiminnan suunnittelussa on huomioitava yleinen velvollisuus noudattaa jätelain (646/2011) 8 §:n mukaista etusijajärjestystä.</p>	<p>Jätehuollon järjestämistä ja etusijajärjestystä on kuvattu kappaleessa 3.10.1.</p>
<p>Selostusvaiheessa tulee tuoda myös ilmi, mihin jätteet toimitetaan käsiteltäväksi.</p>	<p>Kappaleessa 3.10 on kuvattu, että miten jätteet hyödynnetään. Jätteiden vastaanottaja voi muuttua esimerkiksi sen mukaan, minkä jätehuoltoyhtiön kanssa hankevastaavalla on jätehuoltosopimus.</p> <p>Jätteitä toimitetaan vain sellaisille vastaanottajille, joilla on lupa ottaa vastaan kyseistä jätettä. Jäte annetaan kuljetettavaksi vain jätehuoltorekisteriin merkitylle toimijalle.</p>
<p>Selvitys jätteiden varastointijärjestelyistä laitoksella tulee sisällyttää arviointiselostukseen. Varastoalueiden ja -altaiden/säiliöiden riittävyys myös häiriötilanteissa tulee esittää arviointiselostuksessa.</p>	<p>Jätehuoltoa ja sen järjestämistä on kuvattu kappaleessa 3.10.1.</p>
<p>Arviointiselostusvaiheessa tulee esittää kemikaaleihin, kemikaalien käsittelyyn ja varastointiin liittyvät muutokset; uusien kemikaalisäiliöiden sekä mahdollisten kemikaalien lastaus- ja purkupaikkojen sijainnit ja varastointimäärät sekä vuodenhallintaan liittyvät varautumisjärjestelmät ja mahdolliset poistuvat kemikaalisäiliöt tai lastaus- ja purkupaikat.</p>	<p>Kemikaalien hankintaa, käyttöä ja varastointia on kuvattu kappaleessa 3.5</p> <p>Kemikaalien purkupaikat on esitetty vaihtoehdon VE1 osalta kartalla liitteessä 9.</p>
<p>Arviointiselostuksessa tulee esittää tiedot toiminnassa käytettävien kemikaalien ominaisuuksista ja käyttäytymisestä ympäristössä.</p>	<p>Käyttömääriltään merkittävimmät kemikaalit on kuvattu luokitteluineen kappaleessa 6.5. Vesiympäristölle haitallisia aineita on kuvattu kappaleessa 3.7.4.</p>

<b>Yhteenveto yhteysviranomaisen antamasta lausunnosta</b>	<b>Lausunnon huomioinen, kommentit</b>
<p>Arviointiselostuksessa tulee selvittää, käytetäänkö hankkeessa vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista annetussa valtioneuvoston asetuksessa (1022/2006) muutossäädöksineen mainittuja aineita.</p>	<p>Vesiympäristölle haitallisia aineita on kuvattu kappaleessa 3.7.4.</p>
<p>Yhteysviranomaisen huomiot vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välisestä suhteesta mm. kuljetusmäärien ja vedenkulutuksen osalta.</p>	<p>Vaihtoehdon VE2 mukainen laitoksen alustava tekninen suunnittelu (kannattavuusselvitys) on laadittu vuonna 2018. Tässä YVA-menettelyssä (ja aiemmin ympäristölupahakemuksessa) esitetyt tiedot perustuvat tuolloin tehtyyn suunnitteluun ja laitetoimittajien silloisiin tietoihin. Tämän jälkeen vaihtoehdon VE2 mukaisen prosessin osalta ei ole tehty tarkempaa tai uutta teknistä suunnittelua. Tässä YVA-menettelyssä on käytetty parhaita mahdollisia olemassa olevia tietoja ko. vaihtoehdon kulutus ja kuormitustiedoista. Vaihtoehdon VE2 tietoja on päivitetty ainoastaan siltä osin, että vedenkäyttötiedoista on poistettu tuolloin vielä alueella toimineen kemiantehtaan vedenkulutukseen liittyvät tiedot, koska niitä ei nykytilanteessa enää ole.</p>
<p>Arviointiselostuksessa on karttapohjalla esitettävä riittävässä laajuudessa kaikki hankkeen vaatimat toiminnot ja niiden laajuudet, jotta vaikutukset voidaan arvioida mahdollisimman kattavasti toimintakokaisuutena koko elinkaaren aikana.</p>	<p>Toimintojen sijoittuminen on kuvattu karttapohjalla kunkin vaihtoehdon osalta kappaleessa 3.2.</p>
<p>Puun varastointi- ja käsittelyalueet, sellun ja BCTMP-massan valmistukseen, kartongin tuotantoon, energiantuotantoon, hajukaa-sujen käsittelyyn ja jätevedenkäsittelyyn varatut alueet, varastointialueet, kuten raaka-aine-, polttoaine-, tuote-, yms. varastot sekä jätteiden varastointi ja hyödyntäminen tulee esittää varastoalue- ja sijoituspaikkakohtaisesti.</p>	<p>Toimintojen sijoittuminen on kuvattu karttapohjalla kunkin vaihtoehdon osalta kappaleessa 3.2. Laitososien sijoittumista alueelle on havainnollistettu lisäksi havainnekuvien avulla.</p>
<p>Lisäksi tulee esittää tarkempaa tietoa laitoserakennusten koosta sekä laitteistojen, rakennusten ja rakenteiden sijoittumisesta laitosalueella.</p>	<p>Laitososien, laitteistojen, rakennusten ja rakenteiden sijoittumista alueelle on havainnollistettu havainnekuvien avulla.</p>
<p>Yhteysviranomaisen pitää hyvänä toimintojen esittämistä esimerkiksi lohkokaavioilla, joihin yhdistetään kaikki poisteet, mm. päästöt ilmaan, päästöt vesiin, hajapäästöt sekä jätteet.</p>	<p>Lohkokaavioita on lisätty esittämään toimintoja.</p>

<b>Yhteenveto yhteysviranomaisen antamasta lausunnosta</b>	<b>Lausunnon huomioinen, kommentit</b>
<p>Arviointiselostuksessa tulee kuvata rakennustyöt ja rakentamiseen liittyvä liikenne.</p>	<p>Hankkeeseen liittyvää purkamista ja rakentamista on kuvattu kappaleessa 3.13 ja rakentamisen aikataulua kappaleessa 2.3. rakentamiseen liittyvää liikennettä on kuvattu luvussa 10.</p>
<p>Arviointiselostukseen tulee tarkentaa merkittävimpiä rakentamis- ja purkuvaiheen aikaisia vaikutuksia aiheuttavia toimintoja sekä avata erityisesti rakentamisen ajankohtaa, työskentelyaikoja sekä kokonaiskestoaikaa.</p>	<p>Hankkeeseen liittyvää purkamista ja rakentamista on kuvattu kappaleessa 3.13 ja rakentamisen aikataulua kappaleessa 2.3. Rakentamisen aikaiset vaikutukset on huomioitu kussakin vaikutusarvioinnissa.</p>
<p>Hankkeen toteuttamisvaihtoehtojen kuvauksiin on syytä sisällyttää laitoksen elinkaaritiedot ja arvio odotettavissa olevasta toiminta-ajasta sekä arvioida yleispiirteisesti myös mahdolliset toiminnan lopettamisen vaikutukset.</p>	<p>Hankkeen elinkaarena on ilmastovaikutusten arvioinneissa käytetty 30 vuotta.</p> <p>Toiminnan lopettaminen on huomioitu kappaleessa 22.</p>
<p>Laitoksen toiminnan kuvauksessa tulee ilmoittaa toiminnan ajoitus ja intensiteetti.</p>	<p>Toiminnan ajoitus ja intensiteetti on kuvattu kappaleessa 3.1.</p>
<p>Hankekuvauksessa pitää esittää paitsi normaalitoiminnan mukainen tilanne, myös poikkeus- ja häiriötilanteet ja niissä esiintyvät mahdolliset haju-, jätevesi- ja muut päästöt sekä toiminta poikkeus- ja häiriötilanteiden aikana päästöjen rajoittamiseksi.</p>	<p>Häiriötilanteita ja toimintaa häiriötilanteissa on kuvattu kappaleessa 18.</p> <p>Esitetyt toteutuneet päästöt sisältävät myös toteutuneet häiriötilanteet. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta esitetyt arviopäästöt eivät sisällä poikkeus- tai häiriötilanteita. Näiden lisäksi on esitetty myös maksimipäästöt, jotka ovat tasoltaan suurempia.</p> <p>Häiriötilanteisiin liittyvien hajupäästöjen mallinnustulokset sekä vaikutukset on esitetty kappaleessa 8.4.3.</p>
<p>Arviointiselostuksessa tulee käsitellä myös uuden laitoksen käyttööntovaihetta, sen kesto ja vaikutuksia, laitoksen käyttööntovaiheessa päästöt ja sitä kautta vaikutukset voivat poiketa merkittävästikin vakiintuneesta ajotilanteesta.</p>	<p>Käyttööntovaihe on huomioitu kappaleessa 2.3</p>
<p>Hankkeesta vastaavan laitosalueella ja sen ympäristössä sijaitsevat muut laitokset, niiden toiminta ja ympäristövaikutukset tulee kuvata arviointiselostuksessa.</p>	<p>Alueen muut toimijat on kuvattu kappaleessa 2.4.1.</p>



<b>Yhteenveto yhteysviranomaisen antamasta lausunnosta</b>	<b>Lausunnon huomioinen, kommentit</b>
<b>Tiedottaminen ja osallistumisen järjestäminen sekä YVA-menettelyn aikataulu</b>	
<p>Yhteysviranomaisen mielestä YVA-ohjelmassa esitetty hankkeen aikataulu on tiukka.</p>	<p>YVA-menettelyn aikataulu on päivitetty kappaleeseen 4.3.</p>
<b>Hankkeen toteuttamisen edellyttämät luvat, suunnitelmat ja päätökset</b>	
<p>Yhteysviranomainen toteaa, että arviointiselostuksessa luvanvaraisuuden perusteita tulee tarkentaa siten, että kustakin hankkeeseen sisältyvästä toiminnasta esitetään lupaperuste ympäristönsuojelulain (527/2014) liitteessä 1 säädetyn mukaisesti, ml. myös se, sisältyykö hankkeeseen ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaista ilmoituksenvaraista tai rekisteröitävää toimintaa.</p>	<p>Hankkeen luvanvaraisuuden perusteita on tarkennettu kappaleessa 27.1.</p>
<p>Arviointiselostuksessa tulee esittää arvio parhaan käyttökelpoisen tekniikan (BAT) ja ympäristön kannalta parhaan käytännön (BEP) soveltamisesta.</p>	<p>Esitetty kappaleessa 3.14.</p>
<p>Yhteysviranomainen toteaa, että hankkeesta vastaavan tulee neuvotella Oulun kaupungin ympäristönsuojeluviranomaisen kanssa ympäristönsuojelulain (527/2014) 118 § mukaisen rakentamisen aikaisen meluilmoituksen tarpeellisuudesta.</p>	<p>Meluilmoituksen tekeminen on huomioitu meluvaikutusten arvioinnissa (luku 11) ja kappaleessa 27.5.</p>
<b>Arviointitehtävä</b>	
<p>Siltä osin kuin vaikutusten arvioinnin osana käytetään aineistona muilla laitoksilla tehtyjen arviointien, mittausten ja seurannan tuloksia, näiden laitosten tulee olla rakenteeltaan, toiminnoiltaan ja muilta keskeisiltä ominaisuuksiltaan samanlaisia kuin nyt arvioitavana oleva laitos. Tämä tulee todentaa arviointiselostuksessa.</p>	<p>Liikenneosiossa kappaleessa 10 on kuvattu tunnetut ja todennäköiset kuljetusreitit.</p>
<p>Nykytilan kuvauksessa on syytä käyttää riittävän suurikokoisia mittakaavassa olevia karttapiirroksia, jotka voivat olla myös arviointiselostuksen liitteenä.</p>	<p>Liikenneosiossa kappaleessa 10 on kuvattu tunnetut ja todennäköiset kuljetusreitit.</p>
<p>Hankkeen vaikutusten merkittävyyden arviointia olisi hyvä käsitellä mahdollisesti perustettavassa seurantaryhmässä.</p>	<p>Liikenneosiossa kappaleessa 10 on kuvattu tunnetut ja todennäköiset kuljetusreitit.</p>

<b>Yhteenveto yhteysviranomaisen antamasta lausunnosta</b>	<b>Lausunnon huomioinen, kommentit</b>
<p>Yhteysviranomainen painottaa, että arviointiselostukseen tehtävässä vaikutustarkastelussa on kiinnitettävä huomiota siihen, että hankkeen todennäköisesti merkittävät ympäristövaikutukset esitetään riittävän yksityiskohtaisesti, selkeästi sekä kansantajuisesti.</p>	<p>Arviointiselostuksessa on painotettu erityisesti hankkeen todennäköisesti merkittäviä ympäristövaikutuksia. Vaikutukset on pyritty esittämään yksityiskohtaisesti, mutta myös kansantajuisesti.</p>
<p>Mahdolliset yhteisvaikutukset alueen muiden toimijoiden kanssa on otettava riittävästi huomioon vaikutusten arvioinnissa.</p>	<p>Yhteisvaikutukset on huomioitu erityisesti meluvaikutusten osalta.</p>
<p>Arviointiselostuksesta on käytävä selkeästi esille myös hankkeen aiheuttamien ympäristövaikutusten merkitys paikallisesti.</p>	<p>Hankkeen merkittävät ympäristövaikutukset ovat pääosin vaikutuksiltaan paikallisia, joten vaikutusten merkitystä on arviolta paikallisella tasolla.</p>
<b>Ehdotus vaikutusten tarkastelualueen rajauksesta</b>	
<p>Yhteysviranomainen toteaa, että arviointiselostuksessa tulee selkeästi esittää karttapiiroksella, mikä on ollut päästöjen tai kuormituksen jne. tarkastelualue ja perustelut sille.</p>	<p>Tarkastelualue on esitetty karttapohjalla kappaleessa 5.2. Tarkastelualueet on määritelty asiantuntija-arviona ja tarkastettu vaikutusarviointien laadinnan jälkeen.</p>
<p>Myös vaikutusalueiden esittämisessä tulee kiinnittää huomiota alueiden riittävään selkeyteen kuvaukseen karttapohjalla.</p>	<p>Vaikutusalueita on esitetty karttapohjalla mm. ilmanlaatuvaikutusten, meluvaikutusten, vesistövaikutusten ja luontovaikutusten osalta.</p>
<p>Tarkastelu- ja vaikutusalueen määrittelyssä on huomioitava hankkeen koko elinkaari (rakentamis-, käyttöönotto-, tuotanto- ja sulkemisvaihe).</p>	<p>Tarkastelualueen määrittelyssä on huomioitu koko elinkaari.</p>
<p>Ympäristövaikutusten tarkastelualueen määrittely tulee olla riittävän laaja, esimerkiksi laitoksen pintavesivaikutuksina tulee tarkastella laitoksen jätevesien, ml. sade- ja hulevesien vaikutuksia sekä normaali- että poikkeustilanteissa niin laajalla alueella kuin vaikutuksia voi ilmetä.</p>	<p>Tarkastelualueiden riittävyttä on tarkasteltu vaikutusarviointien laadinnan aikana sekä sen jälkeen.</p>
<p>Lisäksi tunnetut tai todennäköiset kuljetusreitit hankkeen laajimmassa mahdollisessa toteutustilanteessa tulee sisällyttää tarkastelualueeseen.</p>	<p>Liikenneosiossa kappaleessa 10 on kuvattu tunnetut ja todennäköiset kuljetusreitit.</p>

<b>Yhteenveto yhteysviranomaisen antamasta lausunnosta</b>	<b>Lausunnon huomioinen, kommentit</b>
<b>Arvioitavat ympäristövaikutukset ja käytettävät menetelmät</b>	
<b>Vaikutukset maankäyttöön ja rakennettuun ympäristöön, maisemaan ja kulttuuriympäristöön</b>	
<p>Maakuntakaavoituksen tilanne tulee päivittää lähtötietoineistoon arviointiselostusvaiheessa.</p>	<p>Maakuntakaavatilanne on päivitetty arviointiselostukseen.</p>
<p>Karttaotteiden mittakaavaan ja saavutettavuuteen tulee kiinnittää huomiota arviointiselostusvaiheessa.</p>	<p>Karttaotteiden mittakaavaa on tarkastettu arviointiselostukseen.</p>
<p>Arviointiohjelman kuvassa 5–11 on esitetty Nuottasaaren teollisuusalueen asemakaava vuodelta 2016. Kaavoitustilanne on sen jälkeen muuttunut, sillä alueella on tapahtunut sen jälkeen asemakaavamuutos (kaavatunnus 564–2318, Temmeksentie), joka on saanut lainvoiman 28.4.2017. Myös arviointiohjelmassa esitetty ajantasa-asemakaava (kuva 5–10) on vuodelta 2017, joten selostusvaiheessa molemmat kuvat tulee päivittää.</p>	<p>Arviointiselostukseen on päivitetty ajankohmainen asemakaavatilanne.</p>
<p>Hankealuetta koskeva asemakaavaote on nykyisellään myös mittakaavaltaan liian pieni, joten kaavamerkinnoista ei saa selvää. Hankealueen tai sen viereisten alueiden asemakaavamääräyksiä ei ole esitetty. Yleisesti ottaen lähialueen asemakaavoitustilanne (mukaan lukien Hietasaari) tulee tarkistaa sekä voimassa olevien että vireillä olevien asemakaavojen osalta ja täydentää niillä lähtötieto- ja karttaotteiden kera sekä huomioida ne vaikutusten arvioinnissa.</p>	<p>Hankealueen kaavamääräyksiä on käsitelty nykytila- tai arviointiosuudessa. Hankealueeseen rajautuu lukuisia kaava-alueita ja kymmeniä kaavamääräyksiä, joten kaikkien merkintöjen esittäminen ei ole tarkoituksenmukaista. Otteiden esittäminen täysin luotavassa mittakaavassa ei ole mahdollista alkuperäisten kaavojen mittakaavasta johtuen. Voimassa ja vireillä olevien asemakaavojen tilanne on tarkistettu arviointiselostukseen.</p>
<p>Lisäksi tieto siitä, että Heinäpään urheilukeskuksen alueelle on pystytetty ns. kuplahalli jalkapallotarpeisiin, puuttuu.</p>	<p>Ohjelmassa on todettu, että alueella on yli-painehalli. Arviointiselostukseen on lisätty myös termi kuplahalli.</p>
<p>Asiakirjojen selkeyttä lisäisi myös hankealueen rajausten osoittaminen asemakaavakartalla.</p>	<p>Kaavaotteisiin on lisätty hankealueen rajaukset.</p>
<p>Arviointiohjelman kuvassa 5–12 on esitelty Poikkimaantien linjausta koskevaa asemakaavamuutosta. Arviointiselostukseen on tarpeen tarkistaa, onko kyseinen tielinjaus jo toteutettu, missä tapauksessa kyseistä asemakaavamuutostkarttaa ei ole tarpeen esittää arviointiselostuksessa.</p>	<p>Asemakaavamuutosta koskeva osuus on poistettu arviointiselostuksesta.</p>

<b>Yhteenveto yhteysviranomaisen antamasta lausunnosta</b>	<b>Lausunnon huomioinen, kommentit</b>
<p>Arviointityön yhteydessä olisi hyvä laatia havainnekuvia/kuvasovitteita maisemamuutoksen arvioimisen helpottamiseksi ja muutoksen havainnollistamiseksi myös Kempeleenlahden suunnasta mereltä päin.</p>	<p>Arviointiselostukseen on laadittu lukuisi havainnekuvia maisemamuutoksen havainnollistamiseksi.</p>
<b>Vaikutukset ilmanlaatuun</b>	
<p>Yhteysviranomainen toteaa, että tarkastelussa on syytä tuoda esille selkeästi ja kansantajuisesti, miten vaihtoehdoissa esitettyjen toimintojen odotetaan muuttavan ilmanlaadun kehitystä verrattuna esimerkiksi viime vuosien ilmanlaatuun Oulussa ja tehtaalla toiminnan vaikutusalueella.</p>	<p>Ilmanlaatuvaikutuksia on arvioitu perustuen leviämismallinnukseen, joiden tulokset on esitetty karttapohjalla. Vaikutuksia ilmanlaatuun on tämän lisäksi kuvattu sanallisesti.</p>
<b>Hajuvaikutukset</b>	
<p>Toimenpiteet tulee kuvata arviointiselostuksessa yksityiskohtaisemmin. Arviointiselostuksessa tulee avata nykytilan näkökulmasta ulkopuolisen tekemää arviota ja katselmuksen tulosta.</p>	<p>Ulkopuolisten toimijoiden tekemiä arvioita ja niiden pohjalta tehtyjä toimenpiteitä on kuvattu kappaleessa 3.9.1.</p>
<p>Arviointiselostuksessa tulee kartoittaa ja huomioida nykytilan näkökulmasta eri viranomaisille tulleet hajuhaittavalitukset ja muut yhteydenotot (Oulun seudun ympäristötoimi, Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, Pohjois-Suomen aluehallintovirasto) sekä toiminnanharjoittajan omat seurannat. Alueet, joilta hajuvalituksia ja muita yhteydenottoja on tullut, on esitettävä arviointiselostuksessa myös karttapohjalla.</p>	<p>Suoraan tehtaalle tulleet ja viranomaisten kautta tehtaalla tietoon saatetut hajuvalitukset on kartoitettu vuoden 2021 alusta toukokuun puoliväliin 2022 saakka, ja esitetyt karttapohjalla kappaleessa 8.2.2.</p>
<p>Arviointiohjelman mukaan hajukaasupäästöjen osalta YVA-menettelyssä tarkastellaan edellä tässä lausunnossa kohdassa "Vaikutukset ilmanlaatuun" mainitun TRS-yhdisteiden mallinnuksen lisäksi hajutilanteiden esiintymistä. Arviointiohjelmassa ei ole tarkemmin kuvattu mitä hajutilanteiden esiintymisellä kokonaisuutena tarkoitetaan. Asiaa on kuvattava tarkemmin arviointiselostuksessa.</p>	<p>Hajutilanteiden esiintymisellä tarkoitettiin YVA-ohjelmassa TRS-päästöjen aiheuttamien hajutuntien esiintymistä. Ilmapäästöjen mallinnuksen raportissa (liite 2) on kuvattu normaalitoiminnan aiheuttamien &lt;0,5 µg/m<sup>3</sup> ja &lt;3 µg/m<sup>3</sup> TRS-pitoisuuksien esiintymistä valituksissa tarkastelupisteissä.</p>
<p>Hajukaasujen osalta tunnistamattomien hajupäästöjen lähteet ja haittavaikutukset tulee selvittää ja kuvausta nykytilanteesta tarkentaa.</p>	<p>Tehtaalla on tehty vuonna 2021 kaksi kartoitusta tunnistamattomien hajupäästölähteiden selvittämiseksi. Toisessa kartoituksessa ei enää löytynyt uusia aiemmin tunnistamattomia lähteitä.</p>

<b>Yhteenveto yhteysviranomaisen antamasta lausunnosta</b>	<b>Lausunnon huomioinen, kommentit</b>
<p>Yhteysviranomainen toteaa, että hajapäästöselvitys tulee uusia ja jo tehtyjä hajuselvitysten tuloksia hyödyntää osana selvitystyötä.</p>	<p>Tehtaalla on tehty vuonna 2021 kaksi hajapäästökartoitusta. Niiden tuloksia on hyödynnetty osana selvitystyötä.</p>
<p>Selvityksessä tulee huomioida myös jätevesien käsittelystä ja haketun puun ja sahakkeen varastoinnista mahdollisesti aiheutuvien hajuhaittojen muodostuminen ja leviäminen sekä toimenpiteet hajuhaittojen vähentämiseksi.</p>	<p>Osana arviointityötä on laadittu hajupäästöjen leviämismallinnus sellutehtaan jätevesien käsittelyn päästöistä.</p> <p>Tehdyissä hajapäästöselvityksissä on tarkasteltu kuoren varastoinnin päästöjä. Haketettu puu varastoidaan ensisijaisesti silloissa. Haketta varastoidaan kasalla vain poikkeustilanteessa.</p>
<p>Selvityksessä tulee myös arvioida, aiheutuuko BCTMP-laitoksen haihdutuslauhteen ylimäärän johtamisesta uudelle jätevedenpuhdistamolle hajuhaittoja.</p>	<p>Ei arvioida aiheuttavan hajuhaittoja.</p>
<p>Lisäksi hajukaasujen osalta tulisi tarkentaa meesan pesuun ja meesasuolettimen toimintaan liittyviä prosesseja, meesan pesutuloksen sekä meesan pesussa hyödynnettyjen lauhdeiden vaikutuksia muodostuviin TRS-päästöihin, hetkellisten meesauunin kohonneiden TRS-pitoisuuksien vaikutusta koettuun hajuhaittaan sekä toimenpiteitä ko. tilanteiden hajuhaittojen vähentämiseksi.</p>	<p>Meesasuotimen toiminnan merkitystä hajupäästöihin on kuvattu kappaleessa 3.9.1.</p> <p>Meesauunin kohonneen TRS-päästön vaikutusta on kuvattu kappaleessa 8.4.3</p>
<p>Arviointityön yhteydessä toiminnan hajupäästöjä on tarpeen selvittää hajupitoisuusnäyttein, joista määritetään hajuyksikköpitoisuudet (olfaktometrinen määrittely ilmanäytteestä, hajupäästön mittaus, hy/m<sup>3</sup> ) laitoksen toimiessa maksimikapasiteetilla.</p>	<p>Nykyisen tehtaan toiminnan aiheuttamia hajupäästöjä on mitattu ja selvitetty useilla eri selvityksillä/menetelmillä tehtaan tuotantosuunnan muutoksen jälkeisen käynnistymisen jälkeisenä aikana.</p> <p>Tehtaan normaalitoiminnan aiheuttamia TRS-päästöjä mitataan piipuista jatkuvatoimisesti ympäristöluvan vaatimusten mukaisesti TRS-päästöinä. Näitä tietoja on katsottu tarkoituksenmukaiseksi käyttää myös nyt tehdyissä mallinuksissa. Näin mallinukset ovat myös vertailukelpoisia aiemmin tehtyihin selvityksiin nähden.</p>

<b>Yhteenveto yhteysviranomaisen antamasta lausunnosta</b>	<b>Lausunnon huomioinen, kommentit</b>
<p>Hajun leviäminen ympäristöön on mallinnettava hajuyksikköpitoisuuksiin perustuen.</p>	<p>Hajupäästöt on mallinnettu TRS-pitoisuuksiin perustuen. Tehtaalla ei ole tällä hetkellä tiedossa haisevia rikkiyhdisteitä sisältävien savukaasujen eri hajurikkikomponenttien osuuksia. Näin ollen mitattua TRS-tietoa ei voida muuntaa hajuyksiköihin.</p> <p>Oulun ilmanlaadun seurassa mitataan TRS-yhdisteiden pitoisuutta. Kun tarkastelu tehdään samassa yksikössä, voidaan tuloksia vertailla toisiinsa.</p> <p>Yleisimmin TRS-yhdisteiden hajukynnyksen esitetään vaihtelevan välillä <math>0,7-1 \mu\text{g}/\text{m}^3</math>. Joidenkin yhdisteiden osalta se on alhaisempi. Hajukynnys tarkoittaa pitoisuutta, jossa haju on havaittavissa. Tässä yhteydessä laadituissa mallinuksissa ja arvioinneissa hajukynnyksenä on käytetty on tasoa <math>&gt;0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3</math>. Hajutunnin määritelmänä on käytetty tasoa <math>&gt;3 \mu\text{g}/\text{m}^3</math>. Oulun ilmanlaadun tarkkailussa tarkastellaan TRS-yhdisteiden esiintymistä tasoilla <math>&gt;1 \mu\text{g}/\text{m}^3</math> ja <math>&gt;3 \mu\text{g}/\text{m}^3</math>.</p>
<p>Hajupäästöjen mallinnuksen ja vaikutusarvion perusteella arviointiselostuksessa tulee esittää toimenpiteitä laitoksen hajupäästöjen vähentämiseksi.</p>	<p>Haisevien rikkiyhdisteiden päästöt ja päästöjä aiheuttavat häiriöt liittyvät ensisijaisesti olemassa olevaan tehtaaseen ja sulfaattiselun tuotantoon. Siihen ei olla tekemässä tässä tuotantosuunnan muutoshankkeen toisessa vaiheessa sellaisia muutoksia, jotka vaikuttaisivat päästöihin niitä merkittävästi niitä lisäävästi.</p> <p>Haittojen ehkäisyä ja lieventämistä on käsitelty kappaleessa 8.4.7.</p>
<p>Arvioinnissa on syytä tuoda selkeästi ja kansantajuisesti esille hajuyhdisteiden määrän muutokset eri hankevaihtoehdoissa ja mahdollisuudet haittojen lieventämiseen.</p>	<p>Hankevaihtoehtojen päästöjä ja niiden eroja, vaikutuksia on kuvattu kappaleissa 6.9 ja 11.</p> <p>Haittojen ehkäisyä ja lieventämistä on käsitelty kappaleessa 8.4.7.</p>
<b>Pölyäminen</b>	
<p>Pölyn leviämistä ja siitä aiheutuvia vaikutuksia on selvitettävä ja esitettävä selkeästi konkreettiset pölyhaitan torjuntatoimenpiteet. Arviointiselostuksessa on esitettävä asiantuntija-arvio siitä, voiko pöly torjuntatoimenpiteistä huolimatta aiheuttaa viihtyvyyshaitan lisäksi terveyshaittaa ihmisille.</p>	<p>Pölyämistä on kuvattu kappaleessa 6.9.</p> <p>Haittojen ehkäisyä ja lieventämistä on käsitelty kappaleessa 8.4.7.</p> <p>Hankkeen vaikutuksia terveyteen on arvioitu kappaleessa 19.</p>

<b>Yhteenveto yhteysviranomaisen antamasta lausunnosta</b>	<b>Lausunnon huomioinen, kommentit</b>
<b>Meluvaikutukset</b>	
<p>Yhteysviranomainen toteaa, että kuten arviointiohjelmassa on esitetty, nykyisen toimintojen melutaso on tarpeen tarkistaa melumittauksin.</p>	<p>Nykyisten uusien melulähteiden äänipäästö on mitattu 2021 ja 2022 suoritetuin mittauksin. Keväällä 2022 mitattiin myös ympäristömelumittaukset lähimpien asuinrakennusten luona.</p>
<p>Nykyisten toimintojen melutasojen tarkistamisessa tulisi melumittauksiin pyrkiä sisällyttämään voimalaitoksen höyryn ulospuhallustilanteissa aiheutuvat melupäästöt sekä myös satamassa käyvien laivojen aiheuttamat melupäästöt.</p>	<p>Kevään 2022 mittaukset suoritettiin kartonkitehtaan ulospuhalluksen aikana. Voimalaitoksen ulospuhalluksen meluvaikutusta ei ole mitattu. Sataman laivojen käynneistä pidettiin kirjaa 2022 mittauksen ajalta. Laivojen suuren lukumäärän ja erilaisuuden kannalta tyhjentävä tieto melupäästöistä on kuitenkin vaikea saavuttaa.</p>
<p>Tiedot nykytilassa melulle altistuvien asukkaiden määrästä ja sen muutoksesta hankkeen vaikutuksesta.</p>	<p>Ympäristömelulle asetetut ohjearvot eivät ylity hankkeen nykytilassa tai ennustetilanteissa.</p>
<p>Melumallinnukset tulee tehdä uudelleen erikseen hankevaihtoehtojen VE0, VE1 ja VE2 mukaisille toiminnoille ja työssä tulee esittää tilanne, jossa toiminta-ajan melu on suurimmillaan (niin sanottu worst case -tilanne).</p>	<p>Melumallinnukset ovat tehty kaikista hankevaihtoehtoista. Mallinnukset ovat tehty tilanteessa, jossa kaikkia melulähteitä käytetään tai meluavia toimenpiteitä suoritetaan saman päivän aikana.</p>
<p>Laitteiden melupäästöjen osalta tulee ilmoittaa, mihin aineistoon äänitehotasot perustuvat tietojen ajanmukaisuuden ja luotettavuuden arvioimiseksi.</p>	<p>Melupäästötiedot esitetty meluselvitysraportissa (liite 4).</p>
<p>Tulee esittää laskentojen virhemarginaalit.</p>	<p>Laskentaepävarmuus on esitetty meluselvitysraportissa (liite 4).</p>
<p>Melumallinnuksessa tulee ottaa erityisesti huomioon puun varastointiin ja käsittelyyn liittyvät laajennus- ja muutostyöt ja niihin liittyvät toiminnot.</p>	<p>Puun varastoinnissa on huomioitu kapasiteetin kasvu. Myös uusi puutavaran varastoalue ja siihen liittyvät toiminnot on huomioitu.</p>
<p>Siltä osin, kun melukuormitusta aiheuttaa usea erilainen lähde (teollisuus, tieliikenne) arviointiselostuksessa on syytä tarkastella myös näiden melun yhteisvaikutusta.</p>	<p>Yhteismelutarkastelut on esitetty kappaleessa 11.4.</p>
<p>Huomioon tulee ottaa kaikki alueella olevat melua aiheuttavat laitokset (kemiantehtaot) ja toiminnot.</p>	<p>Alueen eri toimijoiden meluvaikutukset on esitetty kappaleessa 11.2.2 ja yhteismeluvaikutukset arvioitu.</p>

<b>Yhteenveto yhteysviranomaisen antamasta lausunnosta</b>	<b>Lausunnon huomioinen, kommentit</b>
<p>Meluvaikutusten arvioinnissa on tarpeen arvioida myös melun häiritsevyyttä. Melun häiritsevyyden kuvaamiseksi on syytä tarkastella melutasoa myös esimerkiksi kyseisen yhden tunnin ajanjaksolla.</p>	<p>Melun häiritsevyyttä on kuvattu tehtyjen kaapekaistaisuus ja impulssimaisuusanalyysien avulla. Lisäksi pientaajuinen melua on tutkittu mittauksin mukaan lukien soihdun vaikutus.</p>
<p>Arviointiselostuksessa on tarpeen myös kuvata toiminnassa tapahtuvien lyhytaikaisten voimakkaan melun jaksojen ajoittumista ja intensiteettiä (arvioidut lukumäärät viikotasolla) sekä sitä, miten nämä on otettu huomioon mallinnuksessa tai vaikutusten arvioinnissa ja miten niiden aiheuttamaa meluhäiriötä pyritään vähentämään.</p>	<p>Selostuksessa on kuvattu ulospuhallusten ja soihdun käytön tavanomaista esiintymistiheyttä. Melumallinnus kuvaa normaalin prosessin tilanteen, jossa ei huomioida edellä mainittuja häiriötilanteita.</p>
<p>Arviointiselostuksessa tulee tarkastella myös muita sellaisia häiritseviksi koettuja meluvaikutuksia, joita ei voi kuvata nykyisiin ohjearvoihin verrattavilla tunnusluvuilla, kuten toiminnasta aiheutuvat kolahdukset ja peruutusäänet.</p>	<p>Tuotetulle ympäristömelulle on tehty impulssimaisen melun analyysi NT ACOU 112 testin mukaisesti. Analyysi pohjautuu asuinrakennusten luona havaittuun melumittaustietoon.</p>
<p>Arviointiselostuksessa tulee esittää tarvittavat meluntorjuntatoimenpiteet, joilla päästään valtioneuvoston päätöksen (993/1992) mukaisiin melun ohjearvoihin.</p>	<p>Ohjearvoihin päästään hankkeen mukaisilla ratkaisulla. Ympäristömeluvaikutuksiin ja melua tuottaviin toimintoihin perehdytään tehtaan toiminnassa jatkuvasti ja vaikutetaan merkittävimpiin melulähteisiin. Viimeksi meluntorjuntatoimia on tehty tehdasalueella keväällä 2022.</p>
<p>Jotta esitettyjen toimien merkitys meluntorjunnassa saadaan selville, melumallinnus tulee tehdä myös tilanteessa, jossa meluntorjuntatoimia ei huomioida.</p>	<p>Hankkeessa ei ole tarvetta erillisille meluntorjuntatoimille.</p>
<p>Vaikka melutason ohjearvot eivät ylittyisi häiriintyvien kohteiden osalta, tulee parhaan käyttökelpoisen tekniikan (BAT) -periaatteen mukaisesti esittää ne keinot, joilla melun leviämistä ympäristöön voidaan kohdullisin kustannuksin vähentää eri toiminnoista ja eri toimintavaiheissa.</p>	<p>Selostuksessa on kuvattu ne keinot, joilla toiminnan tuottamia meluvaikutuksia pienennetään esimerkiksi laitehankintojen yhteydessä.</p>
<p>Oulun seudun ympäristötoimen lausuntoon viitaten yhteysviranomaisen toteaa, että arviointiselostuksessa tulee selvittää kattavasti meluntorjuntatoimenpiteitä ja kiinnittää erityistä huomiota yökäisen melun vähentämiseen tarkastelemalla myös yökäisen raskaan liikenteen reittejä.</p>	<p>Ympäristömeluvaikutuksiin ja melua tuottaviin toimintoihin perehdytään tehtaan toiminnassa jatkuvasti ja vaikutetaan merkittävimpiin melulähteisiin. Raskaan liikenteen painotusta on suunniteltu muutettavaksi, jolla pystytään siirtämään osa liikenteestä pois lähimpien häiriintyvien kohteiden luota.</p>



<b>Yhteenveto yhteysviranomaisen antamasta lausunnosta</b>	<b>Lausunnon huomioinen, kommentit</b>
<p>Yhteysviranomainen toteaa, että meluohjearvot koskevat myös virkistysalueita, meluvaikutusten arvioinnissa tulee siksi huomioida myös läheiset virkistysalueet.</p>	<p>Virkistysalueilla toteutuva melutaso on huomioitu hankkeen suunnittelussa sekä myös meluselvityksissä.</p>
<b>Vaikutukset pintavesiin</b>	
<p>Yhteysviranomainen toteaa, että arviointiselostusvaiheessa tulee tarkastella sellutehtaan puhdistamon kapasiteetin riittävyttä suhteessa lisääntyviin jätevesijakeisiin ja arvioida soodakattilan savukaasupesurin jätevesistä aiheutuvia vesistövaikutuksia vesistömallinnuksessa sekä mahdollisuuksia kuormituksen vähentämiseen ja sellutehtaan puhdistamon tehostamiseen/kapasiteetin nostoon.</p>	<p>Jätevesikuormitusta on arvioitu sekä maksimi- että keskiarvokuormituksena sisältäen kaikki jätevesijakeet mukaan lukien savukaasupesuri. Maksimikuormitus sisältää myös mahdolliset häiriö- ja poikkeustilanteet.</p> <p>Sellutehtaan puhdistamon kapasiteetti on riittävä uudelta kuorimolta syntyvän vesimäärän käsittelyyn. Tämä on mahdollista, kun uusi kartonkitehtaan jätevedenpuhdistamo otetaan käyttöön ja sinne ohjataan kartonkitehtaiden kaikki jätevedet. Tällä hetkellä pieni määrä hakuvesikierron ylimäärävettä (sellun siirtoon sellutehtaalta kartonkitehtaalle käytettävä vesi) johdetaan sellutehtaan puhdistamolle.</p> <p>Kapasiteetti ei kuitenkaan mahdollistan savukaasupesurin vesien ohjaamista sellutehtaan puhdistamolle niiden suuremman määrän vuoksi.</p>
<p>Arviointiselostuksessa tulee esittää tehasintegraatin toteutuneet päästöt myös vuoden 2021 osalta.</p>	<p>Vuoden 2021 kuormitustiedot on esitetty kappaleissa 6.7 (kuormitus vesistöön) ja 3.9.1 (päästöt ilmaan).</p>
<p>Yhteysviranomainen toteaa, että hankevaihtoehdon VE2 mallinnuksesta ja sen taustatekijöistä tulee kuitenkin esittää riittävästi tietoa myös tämän arviointiselostuksen yhteydessä ja tulosten tulee olla vertailukelpoisia hankevaihtoehtojen VE0 ja VE1 mallinnuksen tulosten kanssa.</p>	<p>Vertailtavuuden vuoksi hankevaihtoehto VE2 on mallinnettu uudestaan samalla malliohjelmalla ja olosuhdetiedoilla kuin VE0 ja VE1. Aiemmat VE2 mallinnustulokset oli esitetty koko tehtaan vaikutuksena, mikä ei kuvaa suoraan tuotantosuunnan muutoksen vaikutusta. Uusien mallitulosten lisäksi myös aiemman mallinnuksen tuloksia on hyödynnetty soveltuvien osin.</p>
<p>Yhteysviranomainen toteaa, että myös lämpökuorman vaikutusten mallinnuksen tulee olla vertailukelpoinen hankevaihtoehdon VE2 vaikutuksista aiemmin esitetyn kanssa.</p>	<p>Myös vaihtoehdon VE2 lämpötilavaikutukset on mallinnettu uudelleen vertailtavuuden vuoksi.</p>

<b>Yhteenveto yhteysviranomaisen antamasta lausunnosta</b>	<b>Lausunnon huomioinen, kommentit</b>
<p>Arviointiohjelman mukaan alueen kasviplanktoniin, pohjaeläimiin ja muuhun vesieliöstöön kohdistuvat vaikutukset suunnitellaan arvioitavan edellä kuvatun vesistövaikutusarvioinnin pohjalta. Yhteysviranomaisen toteaa, että tässä tulee huomioida myös lämpökuorman vaikutus.</p>	<p>Lämpötilavaikutukset on huomioitu kasviplanktonin, pohjaeläinten ja muun vesieliöstön osalta kaikissa hanke-vaihtoehdoissa.</p>
<p>Yhteysviranomaisen toteaa, että arvioitaessa hankkeen vaikutuksia suhteessa vesienhoidon tavoitteisiin, tulee huomioida kaikki luokittelutekijät.</p>	<p>Vesistövaikutusarvioinnissa on huomioitu kaikki ekologisen ja kemiallisen tilan luokittelutekijät.</p>
<p>Arviointiselostuksessa tulisi tarkastella myös hankevaihtoehtojen kuormitusta suhteessa ihmisen aiheuttamaan kuormitukseen Oulun edustalla ja yleisellä tasolla myös vesienhoidon tavoitteiden saavuttamisen edellyttämään kuormituksen vähentämistarpeeseen.</p>	<p>Selostuksessa on kuvattu ihmisen aiheuttama kuormitus Oulun edustalle.</p>
<p>Hankevaihtoehdossa VE1 on mukana myös peroksidivalkaisu, jonka päästövaikutuksia pintaveteen ja edelleen eliöstöön tulee arvioida.</p>	<p>Mahdollisten pienien peroksidipäästöjen arvioidaan hajoavan nopeasti eikä niistä aiheudu mitattavia päästöjä pintavesiin tai riskiä eliöstölle.</p>
<p>Raaka-aineesta peräisin olevat raskasmetallipäästöt voivat lisääntyä puun käytön lisääntyessä. Nykytilannetta on kuvattu arviointiohjelmassa hyvin, mutta arviointiselostuksessa tulisi tarkastella lisääntyvän puunkäytön vaikutusta etenkin em. vesiympäristölle vaarallisten ja haitallisten aineiden (Cd, Ni, Pb, Hg) osalta.</p>	<p>Puunkäytön lisääntyminen voi lisätä metallikuormitusta vesistöön. Tehtaan aiemman päästökartoituksen ja hyvien laimentumisolosuhteiden perusteella vesiympäristölle vaarallisten ja haitallisten aineiden (Cd, Ni, Pb, Hg) ympäristö-laatunormien ei arvioida ylittyvän.</p>
<p>Ilmastomuutoksen vaikutus hankkeen vesistövaikutuksiin tulee huomioida ja tarkastella aiheuttaako esimerkiksi merivesitulvien lisääntyminen riskejä tehdasalueella.</p>	<p>Tulvariskejä on käsitelty kappaleessa 9.3.</p>
<b>Vaikutukset kalastoon ja kalastukseen</b>	
<p>Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen kalatalousviranomaisen lausuntoon viitaten yhteysviranomaisen toteaa, että eri hankevaihtoehtoja tulee vertailla suhteessa siihen, millaisia vaikutuksia ravinne- ja kiintoainekuormituksesta aiheutuu kalastolle ja kalastukselle.</p>	<p>Kalastoon ja kalastukseen kohdistuvia vaikutuksia on luvussa 17 arvioitu kaikille hankevaihtoehdoille suhteessa aiheutuvaan kuormitukseen.</p>

<b>Yhteenveto yhteysviranomaisen antamasta lausunnosta</b>	<b>Lausunnon huomioinen, kommentit</b>
<p>Lisäksi arviointiselostukseen tulee sisällyttää arvio siitä, missä määrin toiminnan laajentuminen vaikuttaisi kalojen haitta-ai- nepitoisuuksiin huomioiden ainakin raskas- metallipäästöjen mahdollinen kasvu puun käytön lisääntyessä.</p>	<p>Vaikutuksia on arvioitu kaikille hankevaihto- ehdoille kappaleessa 17.</p>
<p>Hankevaihtoehdossa VE1 on mukana myös peroksidivalkaisu, jonka päästövaikutuksia pintaveteen ja edelleen kalastoon tulee niin ikään arvioida.</p>	<p>Kalastoon ja kalastukseen kohdistuvat vai- kutukset on arvioitu vaihtoehdon VE1 osalta.</p>
<p>Ekotoksikologisten vaikutusten arvioi- miseksi olisi hyvä mahdollisuuksien mukaan arvioida myös muutoksia vesistöön pääty- vien puuperäisten uuteaineiden pitoisuuksissa.</p>	<p>Vaikutuksia on arvioitu kaikille hankevaihto- ehdoille kappaleessa 14.</p>
<p>Lämpökuorman vaikutuksia kalastoon ja kalastukseen tulee arvioida.</p>	<p>Lämpökuormasta aiheutuvat kalastoon ja kalastukseen kohdistuvat vaikutukset on ar- vioitu kaikille hankevaihtoehdoille.</p>
<p>Lisäksi on tarpeen arvioida riskiä alueen elinkeinokalataloudelle koituvan mainehai- tan syntymiselle toiminnan laajentumisen myötä.</p>	<p>Elinkeinokalatalouteen kohdistuvat vaiku- tukset ja mahdolliset mainehaitat on arvioitu kaikille hankevaihtoehdoille.</p>
<p><b>Luontoon kohdistuvat vaikutukset</b></p>	
<p>Linnustotietoja on päivitettävä kartoituslas- kentamenetelmällä toteutettavalla pesimä- linnustoselvityksellä.</p>	<p>Pesimälintuselvitys on tehty uudelle puun varastointialueelle. Selvitys on esitetty YVA- selostuksen liitteessä 5.</p>
<p>Metsäalueen mahdollisesta merkityksestä lepakoitten kannalta ei ole tietoa, joten lep- pakkokartoituksen tekeminen on suotavaa.</p>	<p>Uuden puun varastointialueen merkitystä lep- pakoille on arvioitu. Tulokset on esitetty liit- teessä 5.</p>
<p>Laji.fi-haku tulee tehdä aineistopyyntönä.</p>	<p>Haut on tehty aineistopyyntönä.</p>
<p>Oulun kaupungin lausuntoon viitaten yh- teysviranomaisen toteaa, että hankealueen eteläosassa asemakaavan TY-5- korttelialueen arvokas puustoalue on tärkeä säilyttää viheralueena kaikissa toiminnoissa ja kyseisen puustoalueen säilyminen olisi hyvä ottaa huomioon luontovaikutusten ar- vioinnissa.</p>	<p>Arvokaan puustoalueen sijainti alueella huo- mioidaan alueen käyttöön liittyvissä suunnit- telmissa.</p>

<b>Yhteenveto yhteysviranomaisen antamasta lausunnosta</b>	<b>Lausunnon huomioinen, kommentit</b>
<b>Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin</b>	
<p>Hankkeessa on syytä selvittää happamien sulfaattimaiden esiintyminen uusilla rakentamattomilla alueilla ja ottaa huomioon niiden vaikutus kaivutöissä ja rakentamisen aikaisen maa-aineksen läjityksessä happamoitumishaittojen ennaltaehkäisemiseksi.</p>	<p>Happamat sulfaattimaat ja niiden mahdollinen esiintyminen on huomioitu kappaleessa 15.2.</p>
<p>Arviointiselostuksessa tulee esittää arvio siitä, paljonko pilaantuneita maita rakentamisen yhteydessä joudutaan käsittelemään ja suoritetaanko käsittely paikan päällä vai viedäänkö massat muualla käsiteltäväksi.</p>	<p>Tehtyjen pilaantuneisuus selvitysten tulokset on kuvattu kappaleessa 18.2.</p> <p>Purku- ja rakennustöiden yhteydessä tehtäviä selvityksiä on kuvattu kappaleessa 6.13.</p> <p>Mahdollisista pilaantuneista maista ja niiden tapauskohtaisesti käsittelystä tehdään toimivaltaiselle viranomaiselle erillinen ilmoitus.</p>
<b>Liikennevaikutukset</b>	
<p>Oulun kaupungin lausuntoon viitaten yhteysviranomaisen toteaa, että liikenneonnettomuusriskin vähentämiseksi Poikki maantien, Paperitehtaan tien ja Liitostien suurempaa hyödyntämistä kuljetuksissa olisi hyvä arviointiselostuksen laadinnan yhteydessä tutkia.</p>	<p>Vaihtoehdossa VE1 on huomioitu Paperitehtaan tien mahdollinen suurempi hyödyntäminen raskaan liikenteen osalta.</p>
<p>Oulun kaupungin lausuntoon viitaten arviointiselostuksessa on tarpeen arvioida henkilöliikenteen käyttämiä pääreittejä ja siitä suuntautuuko kasvava henkilöliikenteen määrä vain jollekin tietylle portille.</p>	<p>Henkilöliikenne on huomioitu osana liikennevaikutusten arviointia kappaleessa 13.</p>
<p>Arviointiselostuksen laadinnassa on tarpeen huomioida herkkien maankäytön kohteiden lisäksi kuljetusreitit sekä työmatkaliikenteen risteämistä järjestelyjä kävelyn ja pyöräilyn väylien kanssa ja arvioida ylitysratkaisujen turvallisuutta.</p>	<p>Risteämistä järjestelyjä ja turvallisuutta on arvioitu kappaleen 10.4 toiminnan aikaisten vaikutusten arvioinneissa.</p>
<p>Oulun kaupungilla on katualueiden nykyistä sekä ennustettavaa liikennemäärätietoa liikennemallista sekä esim. liikennevalojen laskentalaitteista. Kaupungin lausuntoon viitaten yhteysviranomaisen toteaa, että tieto voidaan luovuttaa pyydettyä arviointiselostuksen laadinnan lähtötiedoksi.</p>	<p>Oulun kaupungilta on pyydetty liikennemäärätietoja ja niitä on käytetty arviointityössä.</p>

<b>Yhteenveto yhteysviranomaisen antamasta lausunnosta</b>	<b>Lausunnon huomioinen, kommentit</b>
<b>Vaikutukset luonnonvarojen käyttöön</b>	
<p>Yhteysviranomainen toteaa, että puun saatavuutta ja kestäväää käyttöä olisi syytä arvioida riittävässä laajuudessa, myös muiden käyttötarpeet tunnistaen, jotta puun riittävyys saadaan varmistettua.</p>	<p>Puun saatavuutta ja kestäväää käyttöä on arvioitu luvussa 17.</p>
<b>Onnettomuus- ja häiriötilanteiden vaikutukset</b>	
<p>Yhteysviranomainen toteaa, että arviointiselostuksessa poikkeustilanteina tulee huomioida yllätyksellisten, toiminnanharjoittajasta riippumattomien onnettomuus-, häiriö- ja poikkeustilanteiden (mm. prosessihäiriöt, laiterikot, tulipalot) ja niihin liittyvien riskien lisäksi myös normaaleja teolliseen toimintaan kuuluvia ja ennakoitavissa olevia poikkeavia tilanteita, kuten huoltotilanteita. Arviointiselostuksessa tulee tarkastella myös tilannetta, jolloin häiriö- ja poikkeustilanteen kesto pitkittyy.</p>	<p>Tehtaan toimintaan liittyviä onnettomuus- ja häiriötilanteita on tarkasteltu luvussa 17. Tarkastelussa on huomioitu normaaliin toimintaan liittyvät poikkeavat tilanteet.</p>
<p>Häiriötilanteisiin varautumisessa tulee arvioida myös häiriöstä aiheutuvaa mahdollista jätteen väliaikaisen varastoinnin tarvetta ja siitä syntyviä mahdollisia haittoja. Myös muiden varastoalueiden ja -altaiden riittävyys häiriö- ja poikkeustilanteissa tulee arvioida.</p>	<p>Jätehuoltoa ja sen järjestämistä on kuvattu kappaleessa 3.10.1. Kemikaalien varastointia ja varojärjestelmiä on kuvattu kappaleessa 3.5</p>
<p>Arviointiselostuksessa tulee tunnistaa ja kuvata jätteen ja käytettävien kemikaalien osalta mahdolliset tilanteet, joissa ainetta saattaa joutua hulevesiin ja sitä kautta vesistöön ja pohjaveteen</p>	<p>Tunnistetut ympäristöriskit on kokonaisuudessaan kuvattu kappaleessa 18.2.2.</p>
<p>Merkittävimmät poikkeus- ja onnettomuus-tilanteet, niihin varautuminen ja mahdollisesti aiheutuvat ympäristövaikutukset ja niiden laajuus tulee kuvata selkeästi arviointiselostuksessa.</p>	<p>Tehtaan tällä hetkellä merkittävin onnettomuus-tilanne liittyy nestekaasuvarastoon. Sen vaikutusten laajuus on kuvattu arviointiselostuksessa kappaleessa 18.2.1 Nestekaasuvarasto tullaan purkamaan pois, jolloin siihen liittyvä onnettomuusvaara poistuu lo-pullisesti.</p>
<p>Merkittävimpien häiriö- ja onnettomuuske-naarioiden vaikutuksia tulee tarkastella myös karttapohjalla.</p>	<p>Edellä kuvatun merkittävimmän onnettomuusriskin osalta vaikutusalue on kuvattu kartalla kappaleessa 18.2.1.</p>

<b>Yhteenveto yhteysviranomaisen antamasta lausunnosta</b>	<b>Lausunnon huomioinen, kommentit</b>
<p>Arviointiselostusta varten tulee tunnistaa kaikki laitokseen ja sen toimintaan liittyvät ympäristöonnettomuuksien ja muiden poikkeuksellisten tilanteiden riskit ja esittää arvio niiden seurauksista.</p>	<p>Tunnistetut ympäristöriskit on kokonaisuudessaan kuvattu kappaleessa 18.2.2.</p>
<p>Arviointiselostuksessa on otettava huomioon mitä säädetään ympäristönsuojelulain 15 §:ssä toiminnanharjoittajan ennaltavaraumisvelvollisuudesta onnettomuuksien ja muiden poikkeuksellisten tilanteiden esittämisestä ja niiden terveydelle ja ympäristölle haitallisten seurausten rajoittamiseksi. Eri syistä aiheutuviin poikkeustilanteisiin varautuminen tulee esittää osana ehdotusta toimiksi, joilla vältetään, ehkäistään, rajoitetaan tai poistetaan tunnistettuja merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia.</p>	<p>Tehtaalle on laadittu turvallisuusselvitys ja sisäinen pelastussuunnitelma, joissa on kuvattu menettelyt poikkeus- ja onnettomuustilanteissa toimimiseen sekä ennaltavarautumiseen. Nuottasaaren teollisuusalueelle on laadittu öljyntorjuntasuunnitelma.</p> <p>Tehtaalla toimii tehdaspalokunta, jolla on tärkeä rooli poikkeustilanteissa toimimisessa ja vahinkojen torjunnassa.</p>
<p>Tähän tarkasteluun kuuluu myös ympäristö- ja muiden riskien hallinnan menettelyiden esittely.</p>	<p>Ympäristöriskien hallinnan menettelyt on kuvattu kappaleessa 18.3.3.</p>
<p>Oulun kaupungin lausuntoon viitaten yhteysviranomaisen toteaa, että vuonna 2021 laaditun kemikaaliriskiselvityksen päivityksen mukaan Nuottasaaren tehdasalueella tapahtuneiden muutosten myötä tehdasalueen kemikaalionnettomuuden riskialueet eivät enää ulotu tehdasalueen ulkopuolelle. Yhteysviranomaisen toteaa, että tilannetta olisi arviointityön yhteydessä tarpeen selvittää ja esittää arviointiselostuksessa.</p>	<p>Vuonna 2021 laadittu kemikaaliriskiselvitys on huomioitu selostuksen laadinnassa.</p>
<b>Vaikutukset yhteiskuntaan ja elinkeinoihin</b>	
<p>Yhteysviranomaisen toteaa, että arviointiselostukseen tarvitaan yleistajuinen kuvaus siitä, mitä työllisyysvaikutusten arvioinnissa on huomioitu, millaisia mahdollisia rajoitteita arvioinnissa todettiin ja mitkä ovat muutoshankkeen suorat ja välilliset vaikutukset.</p>	<p>Vaikutukset yhteiskuntaan ja elinkeinoihin on kuvattu luvussa 20. Liitteenä 8 on esitetty aiemmin laadittu aluetalousselvitys, jossa on kuvattu selvityksen laatiminen.</p>

<b>Yhteenveto yhteysviranomaisen antamasta lausunnosta</b>	<b>Lausunnon huomioinen, kommentit</b>
<b>Vaikutukset ihmisten terveyteen, viihtyvyyteen ja elinoloihin</b>	
<p>Vaikutuksia etenkin hajuhaittojen osalta syytä selvittää kirjallisella kyselyllä arviointihjelmassa esitettyä laajemmalta alueelta, ulottuen ainakin Hollihakaan, Heinäpään Mäntylään, Nokelaan ja Karjasiltaan sekä Hietasaaren eteläpään sijoittuviin asuntoihin otantaa käyttäen.</p>	<p>Asukaskysely toteutettiin niin, että se lähetettiin 500 hankealueen lähimmälle asukkaalle postitse. Näin haluttiin varmistaa, että lähimmät naapurit saavat varmasti tietoa hankkeesta ja myös toteutettavasta kyselystä. Kysely oli sähköisenä vastattavissa kaikille halukkaille asuinpaikasta riippumatta. Sähköisestä kyselystä tiedotettiin tehtaan www-sivuilla, hankkeen yleisötilaisuudessa sekä sähköpostilla asukas-yhdistyksille noin 7 km säteellä tehtaasta.</p> <p>Kyselyyn saatiin yhteensä 341 vastausta. Paperisia kyselylomakkeita palautui yhteensä 49 (kyselyitä lähetettiin 500 kpl) ja sähköisiä vastauksia saatiin 292 kappaletta.</p>
	<p>Vastausten määrä on tehtaan edelliseen YVA-menettelyyn nähden merkittävästi suurempi. Kyselyn vastauksissa on myös selkeästi nähtävissä ne asiat, jotka ovat vastaajien mielestä merkittäviä. Nyt toteutetun asukaskyselyn laajentaminen ei tuo lisäarvoa YVA-menettelyyn, eikä siinä olisi odotettavissa uusia näkökulmia hajuhaittoihin.</p>
<p>Asukaskysely on tarpeen lähettää ainakin niin laajalle alueelle, kuin mistä on tullut asukkailta yhteydenottoja hankkeesta vastaavalle sekä ympäristönsuojelu- ja ympäristöterveydenhuollon viranomaisille.</p>	<p>Asukaskysely on ollut kaikki vastattavissa sähköisesti ja se on lähetetty asukas-yhdistyksille niin laajalle alueella, kuin mistä on tullut yhteydenottoja.</p>
<p>Arviointiselostuksessa tulee kuvata sosiaalisten vaikutusten arviointi ja käytetty aineisto.</p>	<p>Arviointimenetelmät on kuvattu kappaleessa 19.3.</p>
<p>Ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset tulee arvioida tämän hankkeen kaikkia arviointituloksia, ml. ympäristöonnettomuuksien ja -riskien seuraukset, hyödyntäen.</p>	<p>Arviointimenetelmät on kuvattu kappaleessa 19.3. Arvioinnissa on käytetty kattavasti eri arviointituloksia.</p>

<b>Yhteenveto yhteysviranomaisen antamasta lausunnosta</b>	<b>Lausunnon huomioinen, kommentit</b>
<p>Arvioinnin aluksi on tarpeen tunnistaa mitkä vaikutuksista saattaisivat suoraan tai välillisesti liittyä terveyteen (esim. melu, ilmanlaatu, liikenneonnettomuudet), mitkä elinoloihin (esim. työllisyys), mitkä viihtyvyyteen (esim. melu, hajuu, pöly) ja tarkentaa ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointia sitten arviointitulosten mukaisesti.</p>	<p>Arvioinnissa on kuvattu eri vaikutukset kohdistuminen.</p>
<p>Tärkeää on ottaa arviointiin mukaan nykyisten ja uusien toimintojen yhteisvaikutukset, jotta saadaan kokonaiskuva elinympäristön muutoksesta nykytilaan nähden.</p>	<p>Hankevaihtoehdot VE1 ja VE2 sisältävät tehtaan nykyisen toiminnan, joten vaikutusarviointi sisältää nykyisten ja uusien toimintojen yhteisvaikutukset.</p>
<p>Arvioinnissa on otettava huomioon, että Oulun kaupungin tavoitteena on tiivistää ja tehostaa keskustan maankäyttöä, jonka myötä myös keskustan väestömäärä kasvaisi.</p>	<p>Maankäytön muutokset on huomioitu kappaleessa 6.</p>
<p>Arvioinnissa on otettava huomioon Oulun kaupungissa vireillä olevat asuinkerrostalorakentamiseen tähtäävät asemakaavamuutoshankkeet.</p>	<p>Maankäytön muutokset on huomioitu kappaleessa 6.</p>
<p>Arviointiselostuksessa tulee esittää häiriötilanteista aiheutuvat sosiaaliset vaikutukset ja terveysvaikutukset.</p>	<p>Häiriötilanteiden vaikutuksia on kuvattu kappaleessa 19.5.5.</p>
<p>Lisäksi tulee esittää toimenpiteet haittojen ehkäisemiseksi, vähentämiseksi ja seurauksiksi.</p>	<p>Ihmisiin kohdistuvien haittojen ehkäisemiseen ja vähentämiseen liittyy samat keinot, kuin muiden vaikutusten vähentämiseen.</p> <p>Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten seuranta on kuvattu kappaleessa 26.</p>
<p>Arvioinnissa tulee huomioida nykyisen toiminnan aiheuttamat vaikutukset lähiasutukseen (mm. yhteydenotot hankkeesta vastaavaan sekä ympäristönsuojelu- ja ympäristöterveydenhuollon viranomaisiin).</p>	<p>Yhteydenotot on huomioitu arviointityössä.</p>
<p>Arviointiselostuksessa tulee esittää yhteydenottojen määrät ja ajankohdat, niiden sisältö ja karttapohjalla yhteydenottojen alueellinen sijoittuminen.</p>	<p>Suoraan tehtaalle tulleet ja viranomaisten kautta tehtaan tietoon saatetut yhteydenotot on kartoitettu vuoden 2021 alusta toukokuun puoliväliin 2022 saakka, ja esitetyt hajuvalitusten osalta karttapohjalla kappaleessa 8.2.2 sekä meluvalitusten osalta kappaleessa 11.2.1 Näiden lisäksi on ko. ajankaksona on tullut yksi yhteydenotto pölystä.</p>



<b>Yhteenveto yhteysviranomaisen antamasta lausunnosta</b>	<b>Lausunnon huomioinen, kommentit</b>
Arviointityön yhteydessä on tarpeen varmistaa, että tiedot herkistä kohteista on ajantasaistettu.	Tiedot herkistä kohteista on tarkastettu ja esitetty kappaleessa 6.2.1.
<b>Yhteisvaikutusten arviointi ja vuorovaikutussuhteet</b>	
Edellä on todettu tarve arvioida melua aiheuttavien toimintojen yhteisvaikutukset kuten melun ja liikenteen kokonaistilanne hankkeen vaikutusalueella. Yhteisvaikutukset tulee arvioida myös muiden vaikutusten, kuten ilmanlaatu-, haju- ja pintavesivaikutusten osalta. Huomioon tulee ottaa kaikki alueella ja ympäristössä olevat laitokset ja toiminnat, joilla voidaan arvioida olevan yhteisvaikutuksia.	Mahdolliset yhteisvaikutuksia on arvioitu kussakin arviointiselostukseen osiossa.
<b>Vaikutukset ilmastoon ja ilmastomuutokseen sopeutuminen</b>	
Yhteysviranomainen toteaa, että hankkeen aiheuttamat kasvihuonekaasupäästöt tulisi selvittää hankkeen koko elinkaaren ajalta.	Hankkeen ilmastovaikutuksia on arvioitu hankkeelle 30 vuoden elinkaaren ajalle.
Ilmastovaikutuksia arvioitaessa tulisi huomioida myös tehtaan sähkön kulutuksen nousu ja sen aiheuttamat kasvihuonekaasupäästöt.	Sähkönkulutus on huomioitu arvioinnissa.
Tehtaan muutoksen vaikutukset Oulun Energia Oy:lle toimitettavaan kaukolämpöön.	Kaukolämmön toimituksessa ei ole tässä YVA-menettelyssä oletettu olevan muutoksia aikaisempaan.
Arviointiselostuksessa tulee esittää selkeät laskentaperusteet ja käytetyt tietolähteet.	Laskentaperusteiden ja käytetyt tietolähteet on esitetty kattavasti kappaleessa 9.4.
Lisäksi hankkeen ilmastovaikutusten lieventämistoimenpiteitä on hyvä kuvata.	Ilmastomuutokseen sopeutumista sekä haittojen ehkäisyä ja lieventämistä on kuvattu kappaleessa 9.5.
Yhteysviranomainen katsoo, että haittojen ehkäisyssä ja lieventämisessä on kiinnitettävä huomiota kaikenlaisten haitallisten vaikutusten lieventämiseen hankkeen elinkaaren aikana.	Haittojen ehkäisyä ja lieventämistä on kuvattu kappaleessa 9.5.

Yhteenveto yhteysviranomaisen antamasta lausunnosta	Lausunnon huomioinen, kommentit
<b>Haitallisten vaikutusten lieventäminen</b>	
<p>Arviointiselostuksessa on tarpeen esittää keinoja ainakin poikkeus- ja häiriötilanteiden pinta- ja pohjavesiriskien vähentämiseen, liikenneonnettomuuksien ja muiden riskien ehkäisyyn ja hallintaan sekä hajun-, melun- ja pölyntorjuntaan.</p>	<p>Haittojen ehkäisyyn ja lieventämiseen liittyviä keinoja on esitetty kaikkien arviointiosioiden osalta kunkin aihealueen yhteydessä.</p>
<b>Raportointi</b>	
<p>Arviointiselostuksessa tulee kiinnittää erityistä huomiota raportin selkeyteen ja luettavuuteen siten, että hankkeen kokonaiskuva välittyy mahdollisimman hyvin. Esimerkiksi päästöjen ja niiden prosessikohtaisten syntypaikkojen havainnollistamisessa on hyvä käyttää riittävän suuria karttapiiroksia sekä lohko/prosessikaavioita.</p>	<p>Arviointiselostuksessa on kiinnitetty huomioita riittävän suurien karttapiiirrosten käyttämiseen ja lohkokaavioiden esittämiseen.</p>
<p>Karttapohjina tulee käyttää mahdollisimman ajantasaisia karttoja.</p>	<p>Karttapohjina on käytetty mahdollisimman ajantasaisia karttoja.</p>
<p>Tehdyt erillisselvitykset, kuten melun, pölyn ja hajun mallinnusraportit tulee esittää arviointiselostuksen liiteasiakirjoina.</p>	<p>Kaikki tehdyt erillisselvitykset on esitetty arviointiselostuksen liitteinä.</p>
<p>Arviointiselostuksen tulee olla selkeä ja helppolukuinen.</p>	<p>Arviointiselostuksesta on pyritty tekemään mahdollisimman selkeä ja helppolukuinen.</p>
<p>Arviointiselostuksen kuvista ja kartoista on saatava selvää myös paperiversiona.</p>	<p>Selostuksen kartat on esitetty mahdollisimman isoina ja selkeinä.</p>
<p>Kartoissa ja kuvissa käytettävän väriskaalan oltava selkeä ja väriskaalaa valittaessa on huomioitava mm. värisokeat.</p>	<p>Väriskaalat on pyritty pitämään selkeänä. Lisäksi karttaesityksiin on lisätty esim. mallinustuloksia esitettäessä numeerisia tietoja tukemaan kartan luettavuutta.</p>
<p>Yhteysviranomaisen toteaa, että arviointiselostuksessa esitetyt hankevaihtoehtoja ja nollavaihtoehtoa tulee verrata toisiinsa kaikkien arvioitujen ympäristövaikutusten osalta.</p>	<p>Vaihtoehtojen vertailu on tehty kaikki vaikutusten osalta.</p>
<p>Arviointiselostuksessa tulee kiinnittää huomiota siihen, että vaikutukset tarkasteltujen vaihtoehtojen osalta ovat mahdollisimman helposti vertailtavissa.</p>	<p>Arviointiselostuksessa on kiinnitetty huomioita vertailtavuuteen.</p>

<b>Yhteenveto yhteysviranomaisen antamasta lausunnosta</b>	<b>Lausunnon huomioinen, kommentit</b>
<b>Arviointiohjelman laatijoiden pätevyys</b>	
<p>Arviointiselostusta on tarpeen täydentää tiedoilla asiantuntijoiden kokemuksesta vastaavista tehtävistä sekä lisäksi AFRY Finland Oy:n referenssilistauksella viime vuosien vastaavista YVA-kohteista (metsäteollisuuden paperi- ja kartonkitehtaat).</p>	<p>Asiantuntijoiden kokemusta on täydennetty selostukseen. Sen lisäksi on lisätty tietoa AFRYn referensseistä.</p>
<p>Selostuksessa tulee esittää selkeästi kunkin vaikutustyyppin arvioinnin osalta laatija/laatijat, jotka ovat osallistuneet lopullisen vaikutusarvioinnin ja arviointitekstin laadintaan.</p>	<p>Tiedot on esitetty selostuksessa kunkin asiantuntijan kohdalla.</p>
<b>Yhteenveto ja ohjeet jatkotyöhön</b>	
<p>Arviointiselostuksessa tulee esittää selvitys siitä, miten yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta on otettu huomioon.</p>	<p>Selvitys on esitetty kappaleessa 4.5.</p>
<p>Arviointiselostuksessa tulee esittää selvytyksissä käytetty lähtöaineisto ja arviointimenetelmät ja tuoda esille mahdolliset lähtötietoihin ja arviointimenetelmiin sisältyvät epävarmuustekijät ja niiden vaikutukset arviointituloksiin.</p>	<p>Arviointimenetelmät on kuvattu kunkin arviointiosion yhteydessä. Tämän lisäksi liitteenä olevissa erillisselvityksissä on kuvattu niissä käytetyt lähtötiedot.</p>
<p>Lisäksi yhteysviranomaisen toteaa, että myöskään vuonna 2018 tehdyssä ympäristövaikutusten arvioinnissa tehdyt arviot hankkeen vaikutuksista eivät kaikilta osin vastaa nykytilannetta (hankevaihtoehto VE0), koska mm. hajuhaittaa esiintyy edelleen laitoksen lähialueilla laitoksen tasaisesta häiriöttömästä käynnistä huolimatta. Arviointityön yhteydessä onkin pyrittävä mittauksin ja mallinuksin ja muun saatavilla olevan tiedon perustella muodostamaan mahdollisimman kattava ja tarkka kuva laitoksen päästöistä ja vaikutuksista nykytilanteessa. Vuonna 2018 YVA-menettelyn yhteydessä tehtyjä arvioiteja on myös hankevaihtoehdon VE2 osalta korjattava, tarkennettava sekä täydennettävä uuden tiedon valossa.</p>	<p>Vaihtoehdon VE2 osalta ei ole tämän YVA-menettelyn yhteydessä tehty uutta teknistä suunnittelua. Näin ollen vaihtoehto VE2 perustuu samoihin lähtökohtiin kuin edellisessä YVA-menettelyssä ja ympäristölupahakemuksessa.</p> <p>Arviointityössä on huomioitu tämän hetkinen nykytilanne, mikä on otettu huomioon myös vaihtoehdon VE2 arvioinneissa.</p>
<p>Lisäksi on etsittävä uusia mahdollisuuksia ehkäistä ja rajoittaa hankkeen jo tunnistettuja haittavaikutuksia suunnittelun ja toteutuksen keinoin.</p>	<p>Vaikutusarvioinneissa esitetyt haittojen ehkäisy- ja lieventämistoimenpiteet on arvioitu tämän YVA-menettelyn yhteydessä. Keinot ovat osin samoja kuin aikaisemmin tunnistetut, osin uusia.</p>

<b>Yhteenveto yhteysviranomaisen antamasta lausunnosta</b>	<b>Lausunnon huomioinen, kommentit</b>
<p>Arviointiselostuksessa on YVA-asetuksen mukaisesti esitettävä ehdotus toimiksi, joilla vältetään, ehkäistään, rajoitetaan tai poistetaan tunnistettuja merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia sekä ehdotus seurantaohjelmaksi havainnointipaikkoinen.</p>	<p>Kooste haitallisten vaikutusten ehkäisemisestä on esitetty luvussa 25 ja vaikutusten seuranta luvussa 26.</p>
<p>Ympäristövaikutusten seurantaan tulisi esittää hajunhallintasuunnitelman laatimista, vuosittaisen hajapäästöselvityksen tekemistä sekä mittausverkoston laajentamista hajuvaikutusten luotettavuuden parantamiseksi.</p>	<p>Vaikutusten seuranta on esitetty luvussa 26. Oulun ilmanlaadun seurannassa haisevien rikkiyhdisteiden mittausverkkoa on tehtaan vaikutusten myötä viimeksi muutettu mallis-kuussa 2021.</p>

## 5 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI

### 5.1 Arvioinnin lähtökohdat ja rajaus

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

- Väestöön sekä ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen
- Maahan, maaperään, vesiin, ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen sekä eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen
- Yhdyskuntarakenteeseen, aineelliseen omaisuuteen, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön
- Luonnonvarojen hyödyntämiseen sekä
- Näiden tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin

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

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

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

### 5.2 Selvitysalueiden rajaus

**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.

Selvitysalueiden suuntaa-antava rajausta eri vaikutusten suhteen on esitetty kartalla etäisyysvyöhykkeinä kuvassa (5-1). Vesistövaikutusten tarkastelualue on koko merialue, mutta ensisijaisesti vaikutuksia tarkasteltiin 10 km säteellä. Myös ilmanlaatuvaikutusten tarkastelualue oli noin 10 km. Liikennevaikutuksia tarkastellaan valtateille 4 ja 22 saakka. Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia tarkasteltiin Oulun ja lähikuntien työssäkäyntialueen kannalta sekä laajemmin maakunnallisesti Pohjois-Pohjanmaan kannalta.

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



Kuva 5-1. Havainnollistus tarkastelualueiden laajuudesta.

### 5.3 Vaihtoehtojen valintaan vaikuttaneet tekijät

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

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

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

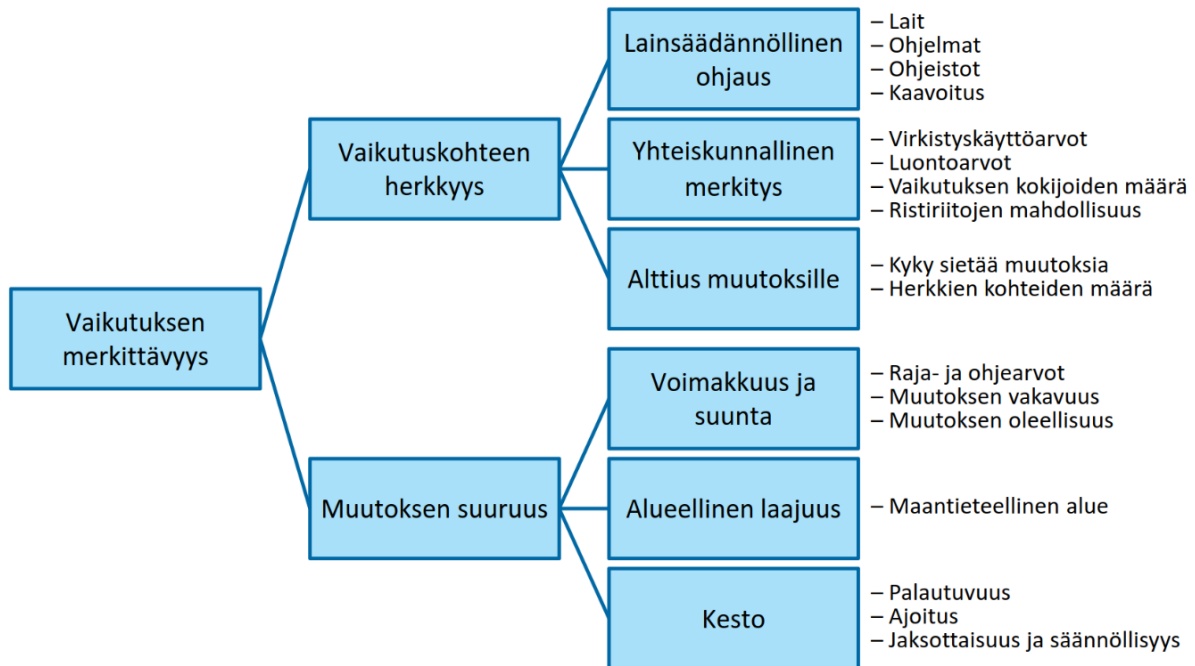
Jätevesien osalta suunnittelun aikana on selvitetty vaihtoehtoisia tapoja kartonkitehtaan jätevesien johtamiseen ja käsittelyyn. Lähtökohtana hankkeen suunnittelussa on ollut ympäristökuormituksen ja -vaikutusten pitäminen nykyisen ympäristöluvan toisen vaiheen mukaisella tasolla. Jätevesien purkupaidat säilyvät hankkeessa samana kuin nykyään. Purkuvesien sekoittumisolosuhteet nykyisessä paikassa ovat hyvät. Vesistö päästöjen arvioidaan pysyvän ympäristöluvassa hankkeen toiselle vaiheelle määritetyllä tasolla, joten ympäristövaikutusten kannalta ei ole tarkoituksenmukaista arvioida purkujärjestelyille uusia vaihtoehtoja tai sijainteja. Hankkeen mitoitus perustuu Oulun tehtaan nykyisten rakenteiden hyödyntämiseen mahdollisuuksien rajoissa. Muutoshankkeen tuotantokapasiteetti on mitoitettu niin suureksi kuin se on tässä tapauksessa mahdollista, eikä YVA-menettelyyn ole tarkoituksenmukaista lisätä vaihtoehtoisia tarkasteluja tuotantokapasiteetin osalta.

## 5.4 Vaikutusten merkittävyyden arviointi

Ympäristövaikutusten merkittävyyttä on arvioitu vertaamalla ympäristön sielokykyä kunkin ympäristöasituksen suhteen ottaen huomioon alueen nykyinen ympäristökuormitus. Arvioinnissa on keskitytty erityisesti niihin vaikutuksiin, jotka arvioidaan suuruudeltaan merkittävimmiksi tai koetaan sidosryhmien taholta tärkeinä. Arvioinnin ovat suorittaneet kokeneet vaikutusten arviointiin perehtyneet asiantuntijat. Ympäristövaikutusten arvioinnin tulokset on koottu tähän YVA-selostukseen.

Vaikutusten merkittävyyttä on arvioitu hyödyntäen soveltuvin osin IMPERIA-hankkeessa kehitettyä lähestymistapaa, jossa huomioidaan kohteen herkkyys ja muutoksen suuruus (*Marttunen ym. 2015*). Vaikutusten merkittävyys koostuu alueen tai kohteen herkkydestä 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. IMPERIA-hankkeessa käytetty vaikutusten merkittävyyden arviointitapa (Marttunen ym. 2015).*

Hankkeen ympäristövaikutukset on koottu vertailua varten taulukkoon, jossa vaikutukset esitetään tiivistetysti ja luokiteltuna myönteisiin, kielteisiin ja neutraaleihin ympäristövaikutuksiin. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa huomioidaan vaikutuksen ajallinen kesto ja laajuus sekä vaikutuskohteen herkkyys. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa on käytetty seuraavissa taulukoissa (Taulukko 5-1 ja Taulukko 5-2) esitetyt kriteerit.

*Taulukko 5-1. Viitteellinen taulukko vaikutusten kokonaismerkittävyydestä (Marttunen ym. 2015).*

Vaikutuksen merkittävyys		Muutoksen suuruus								
		Negatiivinen				Positiivinen				
		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. Vaihtoehtojen merkittävyyden arvioinnissa käytettävät kriteerit (Marttunen ym. 2015).*



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

## 5.5 Lähtöaineistot ja hankkeessa tehdyt selvitykset

Ympäristövaikutusten arvioinnissa on käytetty 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 on tehty lisäksi seuraavat selvitykset:

- Ilmaan kohdistuvien päästöjen leviämismallinnus
- Vesistömallinnus
- Melumallinnus
- Natura-arviointi
- Luontoselvitys
- Asukaskysely
- Kuvasoitteet maisemavaikutusten arviointiin
- Aluetaloudellinen selvitys, joka on laadittu vuonna 2018 toteutetun YVA-menettelyn yhteydessä.

## 5.6 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 tunnustetaan mahdolliset epävarmuustekijät mahdollisimman kattavasti sekä arvioidaan niiden merkitys vaikutusarvioiden luotettavuudelle. Epävarmuudet tullaan yksilöimään osa-alueittain YVA-selostuksessa.

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

## 5.7 Nollavaihtoehto ja vaihtoehtojen vertailu

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

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

## 5.8 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Arviointityön aikana on selvitetty mahdollisuudet ehkäistä ja rajoittaa hankkeen tunnistettuja haitta-vaikutuksia suunnittelun ja toteutuksen keinoin. Selvitys lieventämistoimenpiteistä on esitetty arviointiselostuksessa kunkin osaluokan vaikutusarvioinnin yhteydessä sekä yhteenvedona luvussa 25.

## 5.9 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

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

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

## 6 VAIKUTUKSET MAANKÄYTTÖÖN JA KAAVOITUKSEEN

### 6.1 Yhteenveto

#### Nykytila (VE0)

- Maankäyttöön ja kaavoitukseen ei kohdistu muutoksia. Alueen teollinen toiminta jatkuu alueella nykyisellään.

#### Vaihtoehto VE1

- Hanke ei ole ristiriidassa voimassa olevien maakunta- ja yleiskaavojen merkintöjen kanssa ja toteuttaa näiden kaavojen tavoitteita.
- Uuden puun varastointialueen toteuttaminen saattaa aiheuttaa asemakaavan muutostarpeen riippuen toiminnan tarkemmasta sijoittumisesta, laajuudesta ja ratalinjauksesta suunnittelualueella. Oulun kaupungin kanssa käytyjen alustavien keskustelujen mukaan toiminnan luvittaminen saattaa olla mahdollista myös maisematyöluvalla tai poikkeusluvalla, koska toiminnan luonne on asemakaavan mahdollistamaa. Luvituspolku täsmentyy suunnittelun edetessä.
- Laajemman hankealueen muutokset ovat voimassa olevan asemakaavan mukaisia ja kaavoissa osoitettu rakennusoikeus mahdollistaa muutokset. Suunnitellut muutokset sijoittuvat pääosin nykyisen tehdasalueen sisään ja soveltuvat toiminnoiltaan alueen muuhun maankäyttöön, jossa on jo vastaavia toimintoja ja maankäyttöä. Hankkeen maankäyttöön ja kaavoitukseen kohdistuvien vaikutusten kokonaismerkittävyyden arvioidaan olevan vähäinen, ottaen huomioon hankealueen nykyinen teollinen maankäyttö ja vaikutusalueen suunniteltu maankäyttö.
- Välillisiä vaikutuksia muodostuu lähialueen asuinrakennuskannan maisemaan ja viihtyvyyteen sekä mahdollisia yhteisvaikutuksia liikenteen sujuvuuden osalta Heinäpään urheilupuiston kanssa.
- Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaisesti alue tukeutuu olemassa olevaan yhdyskuntarakenteeseen ja hankkeen toteuttaminen luo edellytyksiä elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiseksi.

#### Vaihtoehto VE2

- Hanke ei ole ristiriidassa voimassa olevien maakunta-, yleis- tai asemakaavojen merkintöjen kanssa ja toteuttaa näiden kaavojen tavoitteita.
- Suunnitellut muutokset sijoittuvat nykyisen tehdasalueen sisään ja soveltuvat toiminnoiltaan alueen muuhun maankäyttöön, jossa on jo vastaavia toimintoja ja maankäyttöä. Hankkeen maankäyttöön ja kaavoitukseen kohdistuvien vaikutusten kokonaismerkittävyyden arvioidaan olevan vähäinen, ottaen huomioon hankealueen nykyinen teollinen maankäyttö ja vaikutusalueen suunniteltu maankäyttö.
- Välillisiä vaikutuksia muodostuu lähialueen asuinrakennuskannan maisemaan ja viihtyvyyteen sekä mahdollisia yhteisvaikutuksia liikenteen sujuvuuden osalta Heinäpään urheilupuiston kanssa.
- Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaisesti alue tukeutuu olemassa olevaan yhdyskuntarakenteeseen ja hankkeen toteuttaminen luo edellytyksiä elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiseksi.

	Nykytila (VE0)	Vaihtoehto VE1	Vaihtoehto VE2
Vaikutusten merkittävyys	Suuri +++	Suuri +++	Suuri +++
	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++
	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +
	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---

## 6.2 Nykytila ja nykyinen toiminta VE0

### 6.2.1 Sijainti ja alueen nykyiset toiminnot

Stora Enso Oulu Oy:n tehdasalue sijaitsee meren rannalla Oulujoen suulla Nuottasaaren kaupunginosassa noin kilometrin etäisyydellä Oulun keskustasta. Stora Enson omistaman tehdasalueen pinta-ala on noin 160 hehtaaria. Lännessä tehdasalue rajoittuu mereen, koillisesta asutukseen, idässä Nuottasaaren alueen muuhun teollisuuteen ja etelälounaasta satama-alueeseen. Ilmakuva tehdasalueesta on seuraavassa kuvassa (Kuva 6-1).



Kuva 6-1. Ilmakuva Nuottasaaren tehdasalueesta.

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

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

### 6.2.1.1 Asutus ja herkäät kohteet

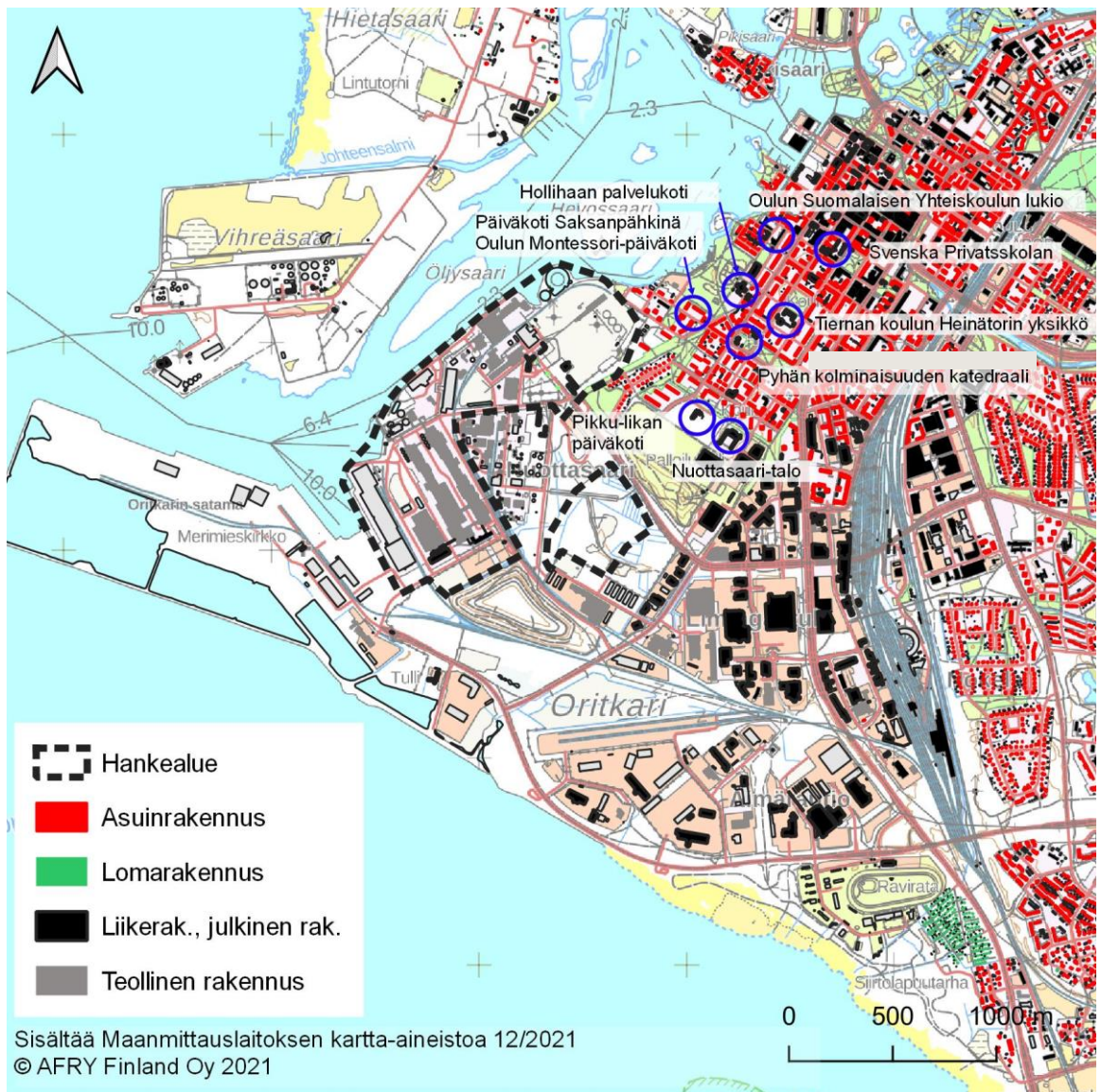
Hankealue sijaitsee Oulun kaupungin keskustan läheisyydessä noin kilometrin etäisyydellä. Lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat tehdasalueen itäpuolella noin 50 metrin etäisyydellä Hollihaan asuinalueella (Kuva 6-2). Lähimmät lomarakennukset sijaitsevat hankealueen pohjoispuolella Hietasaarella lähimmillään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

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

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

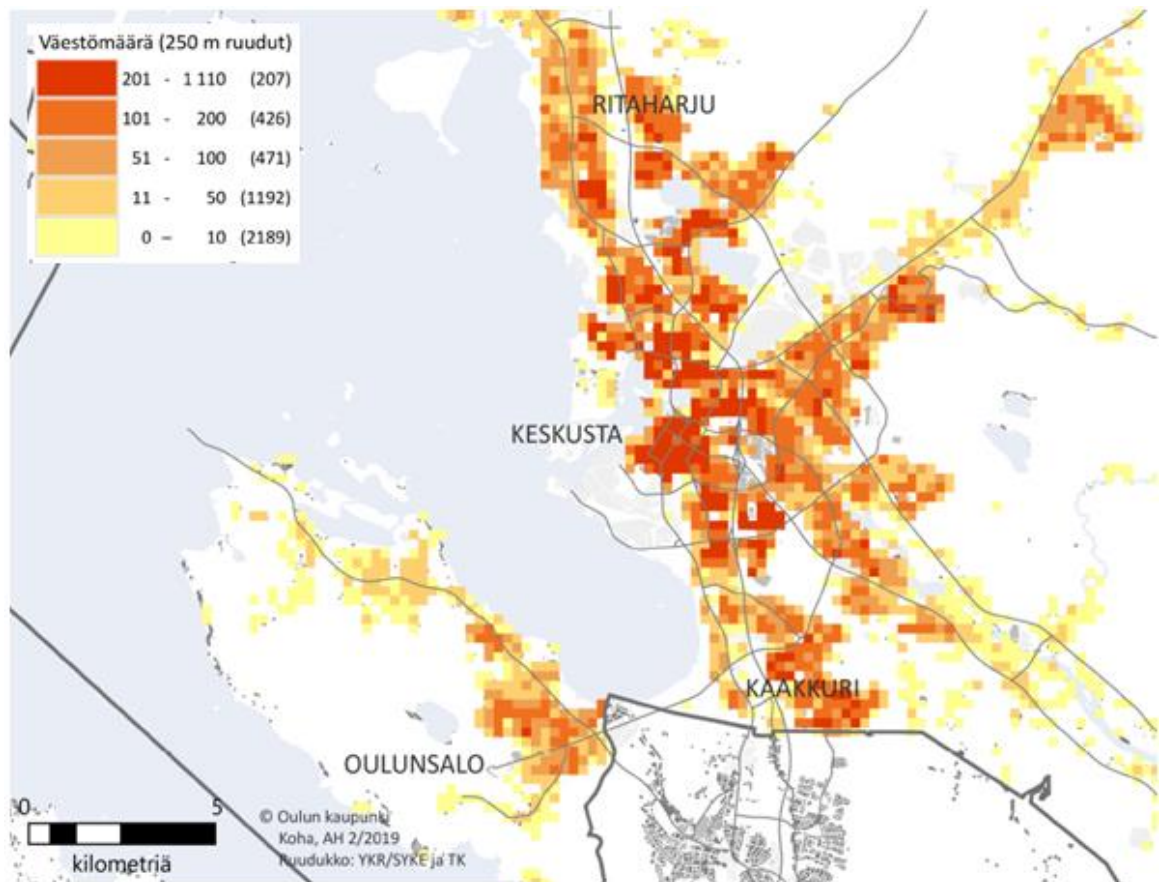
Lähimmät virkistyskäyttöön tarkoitetut alueet ovat teollisuusalueen itäpuolelle, missä sijaitsee Heinäpään urheilukeskus sekä koillispuolella, missä sijaitsee mm. Hollihaan ulkoliikuntapuisto. Hollihaan puistoa on uudistettu viime vuosien aikana ja siellä on keskusleikki- ja liikennepuiston lisäksi skeitti-,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

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



Kuva 6-2. Hankealueen rakennettu ympäristö.

Oulun kaupungin asukasluku vuoden 2020 lopussa oli yhteensä 207 327, missä kasvua edelliseen vuoteen oli 1,8 %. Hankealueen ympäristössä vuoden 2020 lopussa oli Nuottasaaren suuralueella 2 017 asukasta, Keskustan suuralueella 21 920 asukasta ja Höyhtyän suuralueella 9 286 asukasta. (*Oulun kaupunki 2021a*). Pohjois-Pohjanmaan maakuntaohjelmassa 2018–2021 väestötavoite vuoteen 2050 on maakunnan tasolla yhteensä noin 460 000 henkilöä. Tasaisen kasvun määritelmällä se tarkoittaa noin 0,3 % vuotuista kasvua. (*Pohjois-Pohjanmaan liitto 2017*)



Kuva 6-3. Väestötiheys Oulussa 1.1.2019 (Oulun kaupunki 2021b).

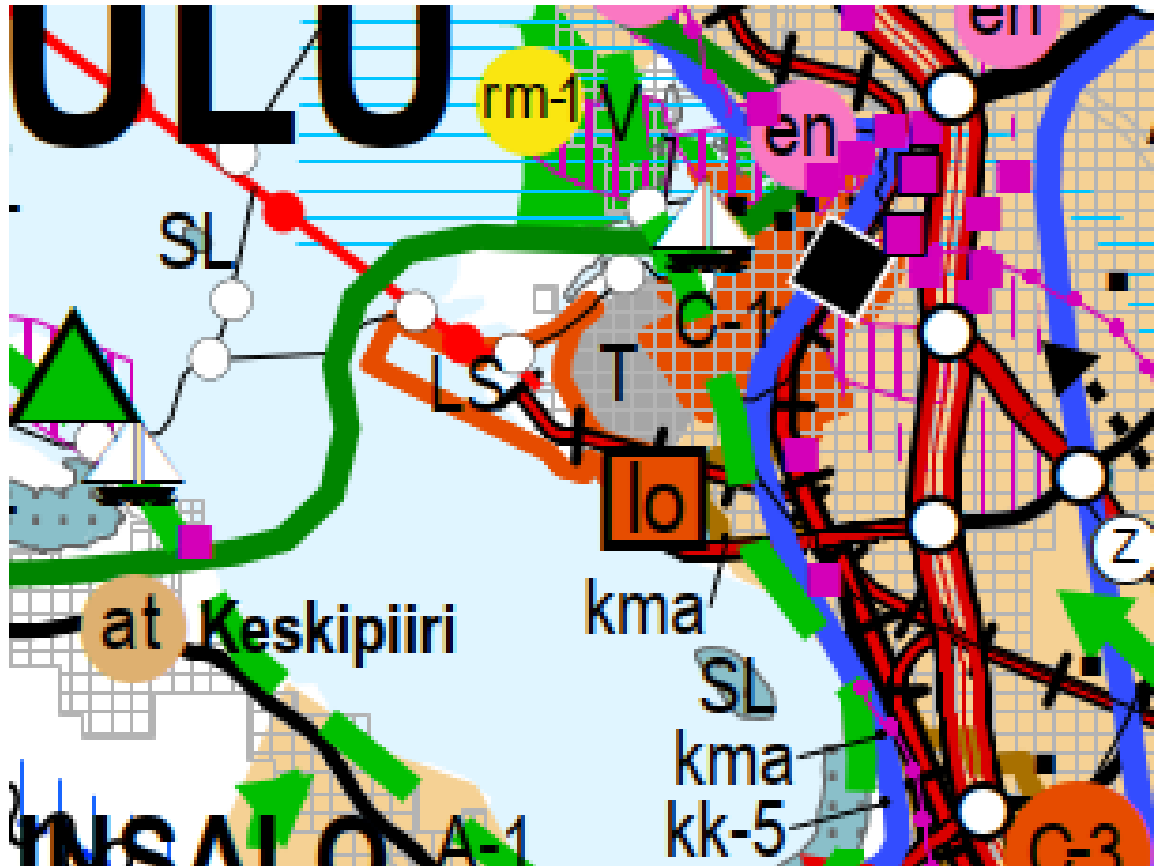
## 6.2.1.2 Kaavoitus ja muut maankäytön suunnitelmat

### Maakuntakaavat

Hankealueella on voimassa Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava ja vaihemaakuntakaavat 1-3. Pohjois-Pohjanmaan kokonismaakuntakaavaa on uudistettu vaihemaakuntakaavoituksen periaattein vuodesta 2009 alkaen. Kokonismaakuntakaavan lisäksi hankealueella on voimassa lainvoimaiset Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaava (Ympäristöministeriön vahvistus 23.11.2015) ja Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaava (maakuntavaltuuston hyväksyntä 7.12.2016). Korkein hallinto-oikeus on 17.1.2022 antanut päätöksensä Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaavan hyväksymisestä tehdyistä valituksista. KHO hylkäsi valitukset, ja maakuntavaltuuston tekemä hyväksymispäätös pysyy voimassa. Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaava on näin myös lainvoimainen. Maakuntakaavoissa hankealue on osoitettu teollisuus- ja varastoalueeksi (T). Tehdasalueen lähiympäristöön on osoitettu mm. satama-alue (LS), logistiikka-alue (lo) sekä Oulun keskustatoimintojen alue (c-1). Maakuntakaavassa tehdasalueelle johtaa laivaväylä sekä yhdysrata/sivurata. Hankealueelle ulottuu kulttuuriympäristön ja maiseman vaalimisen kannalta tärkeän alueen aluerajaus (sininen poikkiviivoitus). (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2022)

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

Kuva 6-4. Ote maakuntakaavojen yhdistelmästä (päiväys 18.1.2022). Yhdistelmäkartassa on osoitettu lainvoimaiset maakuntakaavat eli Pohjois-Pohjan-



maan maakuntakaava (2006), Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaava (2015) ja Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaava (2016) sekä Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaava (2018).

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

### Yleiskaava

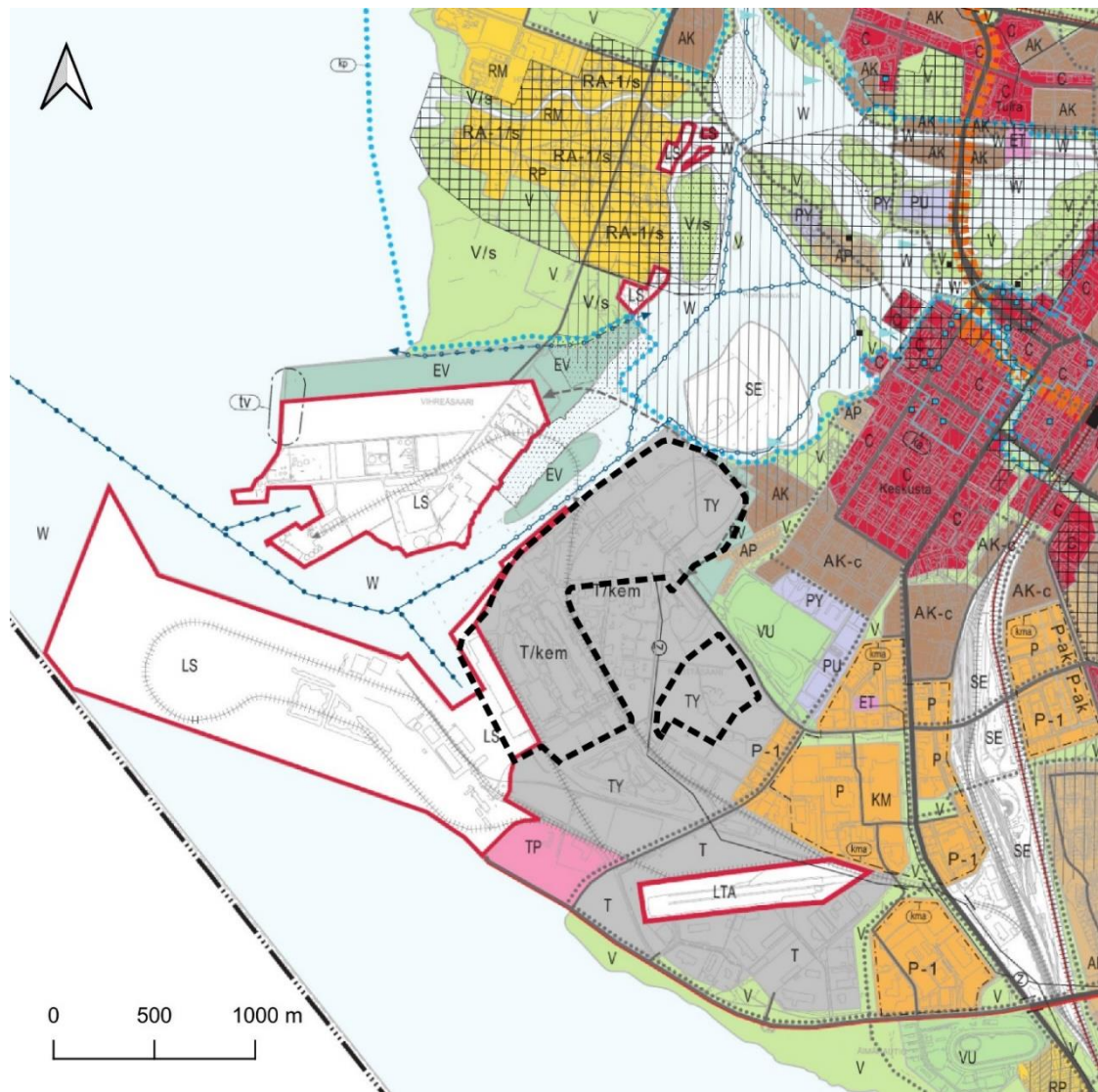
Nuottasaaren tehdasalueella on voimassa lainvoimainen Uuden Oulun yleis-  
kaava, joka korvasi voimaan tullessaan Oulun yleiskaavan 2020. Uuden Oulun  
yleiskaava on hyväksytty kaupunginvaltuuston kokouksessa 18.4.2016 § 25  
kaupunginhallituksen 29.3.2016 tekemien pienten täsmennysten mukaisena.

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



suuronnettomuusriskien torjunnasta. Lisäksi alueelle saa sijoittaa yhdyskunta-tekniistä 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 terminaalityloja.

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



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


**OULUJOEN SUISTON KAUPUNKIPUISTO.**

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


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

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


**TAVARALIIKENTEEEN TERMINAALIALUE.**

**SATAMA-ALUE.**

Alue varataan satamatoimintaan ja siihen liittyville terminaaleille ja varastoille.


**NATURA 2000 -VERKOSTOON KUULUVA ALUE.**

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


**SELVITYSALUE.**

Selvitysalueen maaankäyttö ratkaistaan myöhemmin erillissuunnitelmalla.


**TEOLLISUUS- JA VARASTOALUE.**

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


**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 terminaalitylöjä.


**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 suuronnottomuusriskien torjunnasta. Lisäksi alueelle saa sijoittaa yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevia laitoksia kuten voimaloita ja vedenkäsittelylaitoksia.


**KERROSTALOVALTAINEN ASUNTOALUE.**

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


**KESKUSTAMAINEN ASUIN- JA LIIKEALUE.**

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


**TIIVIS PIENTALOVALTAINEN ASUNTOALUE.**














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


**PIENTALOVALTAINEN ASUNTOALUE.**

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


**PÄÄKESKUS, KESKUSTATOIMINTOJEN ALUE.**

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

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

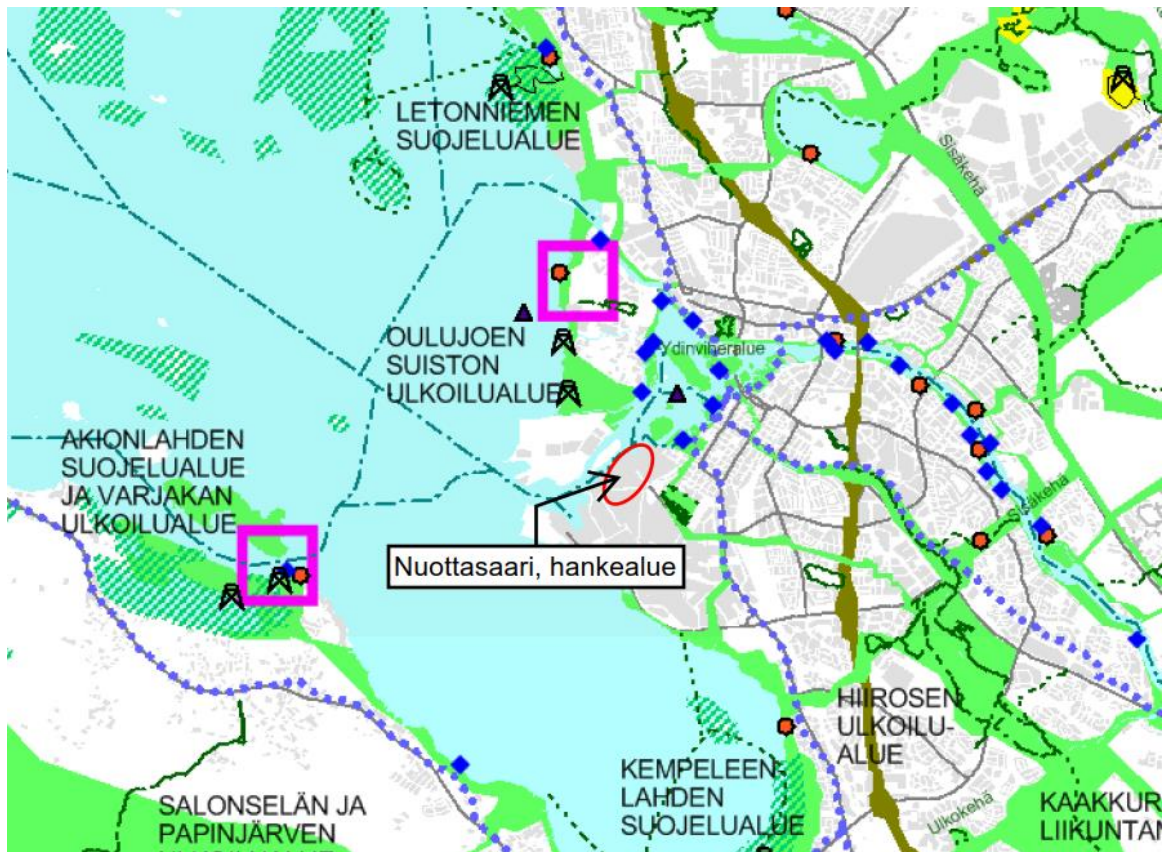
- V** VIRKISTYSALUE.  
 Alue varataan yleiseen virkistys- ja ulkoilukäyttöön. Alueella on sallittua virkistystä ja ulkoilua palveleva rakentaminen. Maisemaa tai virkistyskäyttämömahdollisuuksia mahdollisesti vaarantavaan toimintaan on saatava MRL 128 §:n mukainen maisematyö lupa.
- V-1** VIRKISTYSALUE,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

*Kuva 6-6. Uuden Oulun yleiskaavan kaavamerkintöjä ja -määräyksiä (Oulun kaupunki 2016).*

Uuden Oulun yleiskaavassa osoitetut Natura-alueet ja muut luonnonsuojelu-alueet on kuvattu luvussa 16. sekä arvokkaat maisema-alueet ja/tai merkittävät kulttuurihistorialliset ympäristöt luvussa 7.

Hankealueen lähellä sijaitsee yleiskaavassa virkistys- tai ulkoilualueeksi merkittyjä alueita Hietasaaressa ja Hevossaaressa sekä viheryhteyksiä Nuottasaaressa ja Heinäpäässä. Hietasaaressa meren puolella sijaitsee kaksi lintutornia. Lähiseudulla matkailun ja virkistykseen kohteita sijaitsee Nallikarissa sekä Varjakan alueella (Kuva 6-7).

Hietasaari on lähes kokonaan virkistysaluetta ja loma-asuinaluetta. Nallikarin leirintäalue ja uimaranta on tärkeä matkailupalveluiden alue Oulussa (Kuva 6-8).



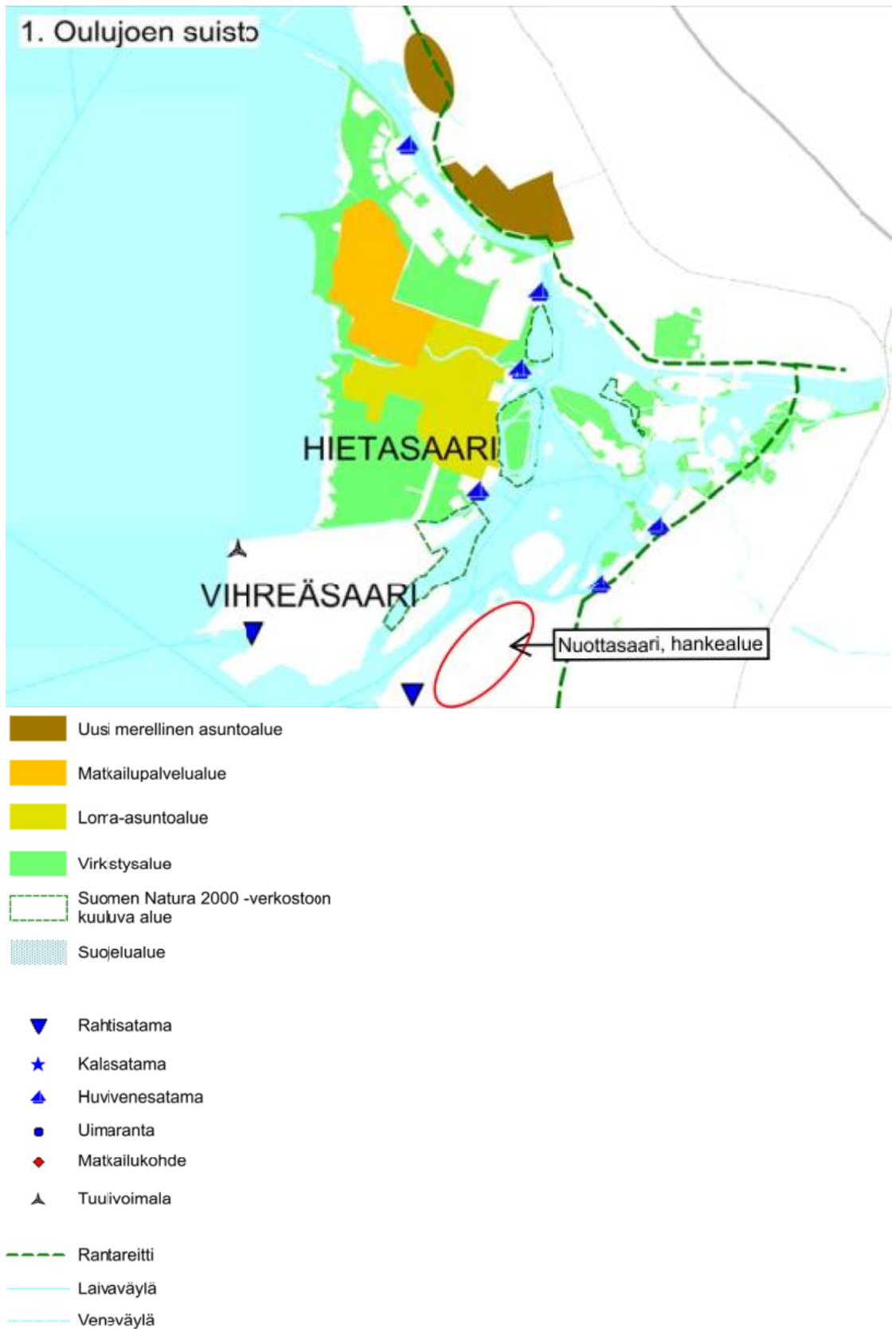
#### VIHERALUEET

- Virkistys- tai ulkoilualue, viheryhteys
- Suojaviheralue
- Luonnonsuojelualue > 10 ha
- < 10 ha
- Muu suojelualue

#### MATKAILUPALVELUT

- Merkittävä matkailu- ja virkistyspalvelujen keskittymä
- Uimaranta
- Venesatama
- Lintutorni
- Kalastuskohde
- Valtakunnallinen pyöräilyreitti
- Laiva- tai veneväylä
- Melontareitti
- Ulkoilureitti
- Luontopolku

Kuva 6-7. Ote uuden Oulun yleiskaavasta, virkistystä ja matkailua koskevat merkinnät (Oulun kaupunki 2016). Hankealueen sijainti merkitty kuvaan.

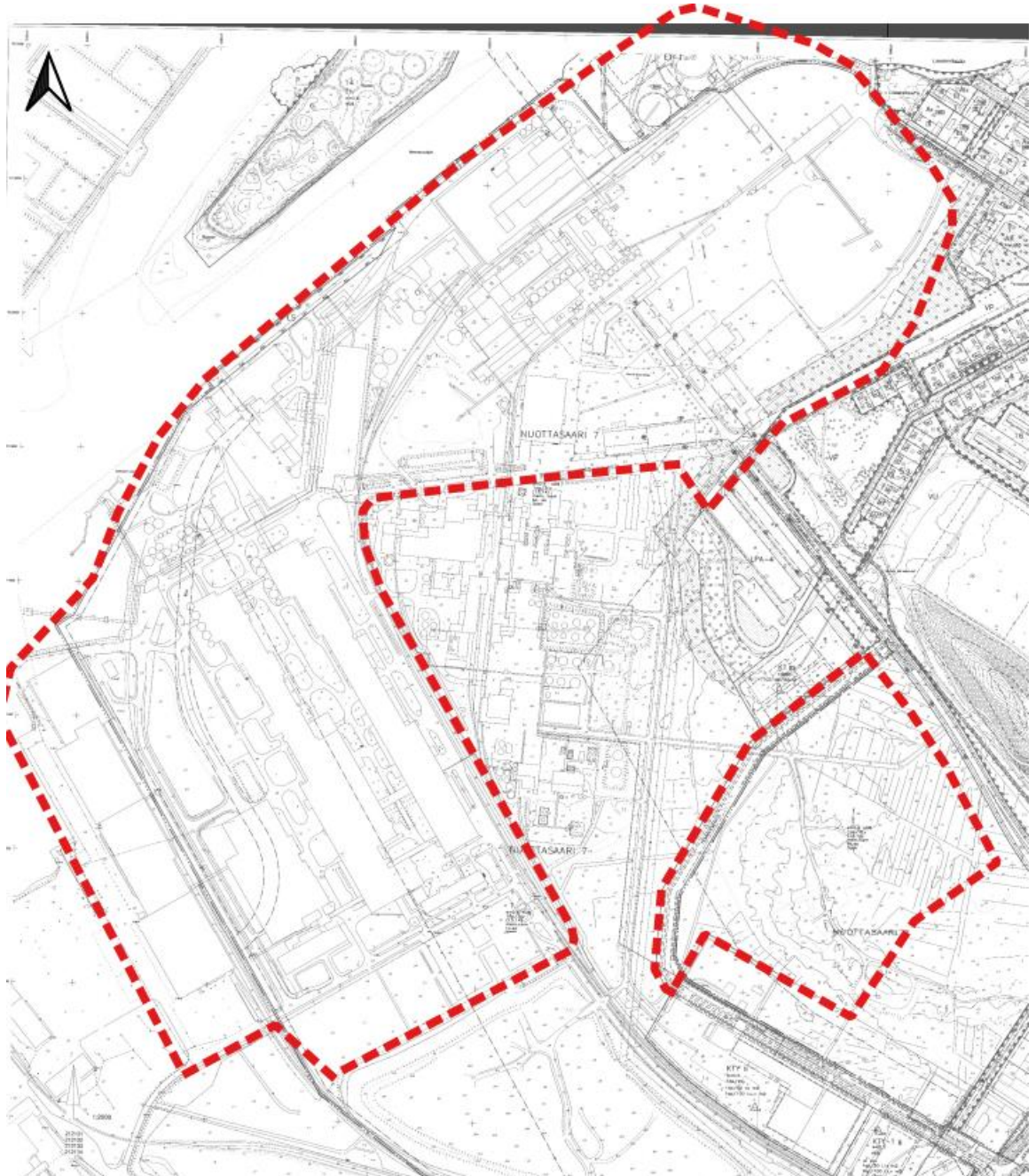


Kuva 6-8. Ote uuden Oulun yleiskaavasta, merellistä Oulua koskevia merkintöjä (Oulun kaupunki 2016). Hankealueen sijainti merkitty kuvaan.

## Vireillä olevat yleiskaavat

Kulttuuriympäristön teemayleiskaavan laadinta on käynnistynyt Oulun yhdyskuntalautakunnan päätöksellä 19.2.2019 § 82. Tämä vaiheyleiskaava tarkastelee valtakunnallisesti, maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaita rakennettuja kulttuuriympäristöjä sekä muinaismuistoja koko Oulun alueella. Kaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma on ollut nähtävillä 4.3.-5.4.2019.

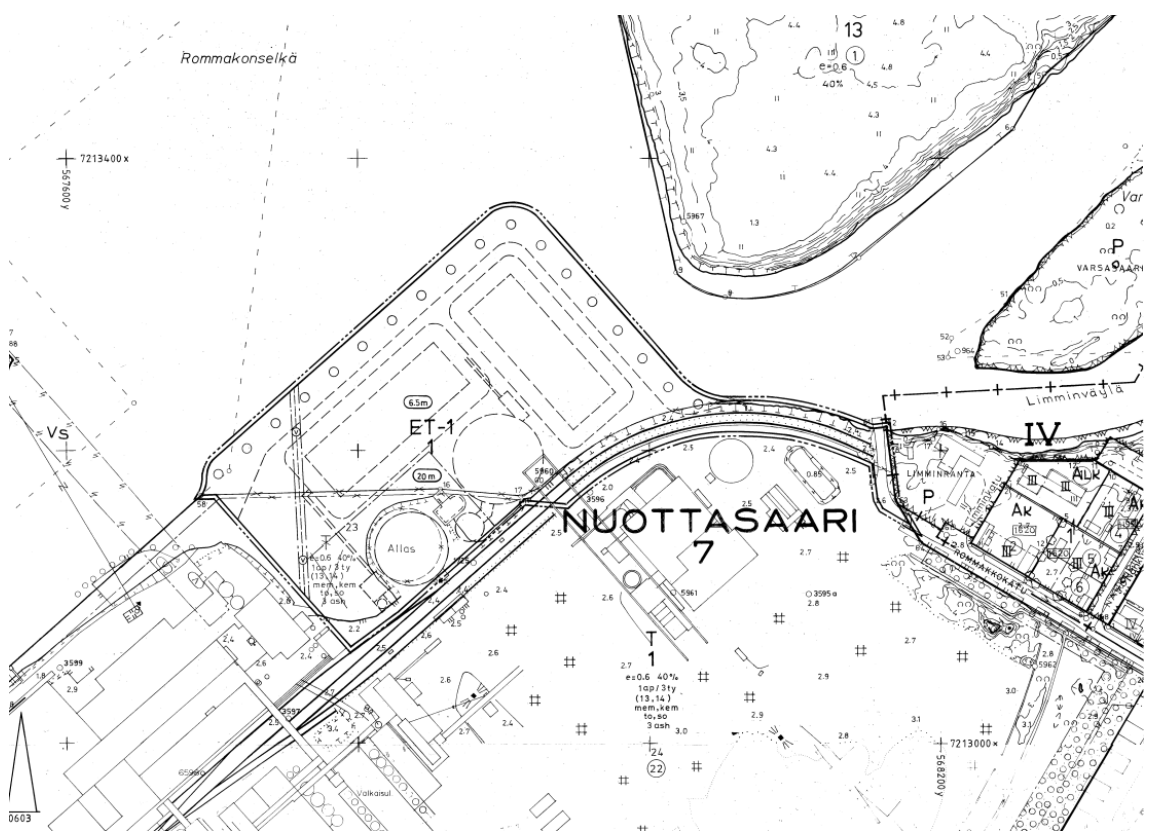
## Asemakaavat



Kuva 6-9. Ote asemakaavasta 564-1889 (Oulun kaupunki 2017).

Laajemmalla hankealueella on voimassa seuraavat asemakaavat: Nuottasaaren kaupunginosan korttelin 1 osa, Limingantullin kaupunginosan kortteli 29 sekä katu- ja puistoalueet, (564-1889), Nuottasaaren kaupunginosan

asemakaavamuutos (564-1201) ja Oulun sataman asemakaava (564-1977). Kaavoissa alue on osoitettu pääosin teollisuus- ja varistorakennusten korttelialueeksi (T) (Kuva 6-9). Merkinnälle ei ole annettu tarkempaa kaavamääräystä. 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). Jäteveden puhdistamon alue on osoitettu yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevien rakennusten ja laitosten korttelialueeksi, jolle saadaan rakentaa teollisuuden vedenkäsittelylaitos palvelevia rakennuksia, rakennelmia ja laitteita (ET-1).



Kuva 6-10. Ote Nuottasaaren kaupunginosan korttelin 1 tontti ja 23 ja vesialueen asemakaavan muutoksesta (Oulun kaupunki 2022).

Suunnitellulla uuden puun varastointialueella (VE1) on voimassa Nuottasaaren teollisuusalueen asemakaava (5.8.2016). Asemakaava-alue on osoitettu kuvassa (Kuva 6-11). Kaavamuutoksella 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). TY-5 kaavamääräys on seuraava: Alue sijaitsee tehdasalueen kemikaalionnettomuuksien vaara-alueella. Alue voidaan ottaa muuhun kuin tehtaan toimintaan liittyvään yleiseen teollisuus- ja varstoaluekäyttöön vain jos tehdasalueen toiminnan muutoksista johtuen kyseinen vaara-alue poistuu. Jääsalontien varren tontteja laajennettiin Anttilanojaan päin. Kaavamuutoksessa otettiin erityisesti huomioon Nuottasaaren tehdasalueen

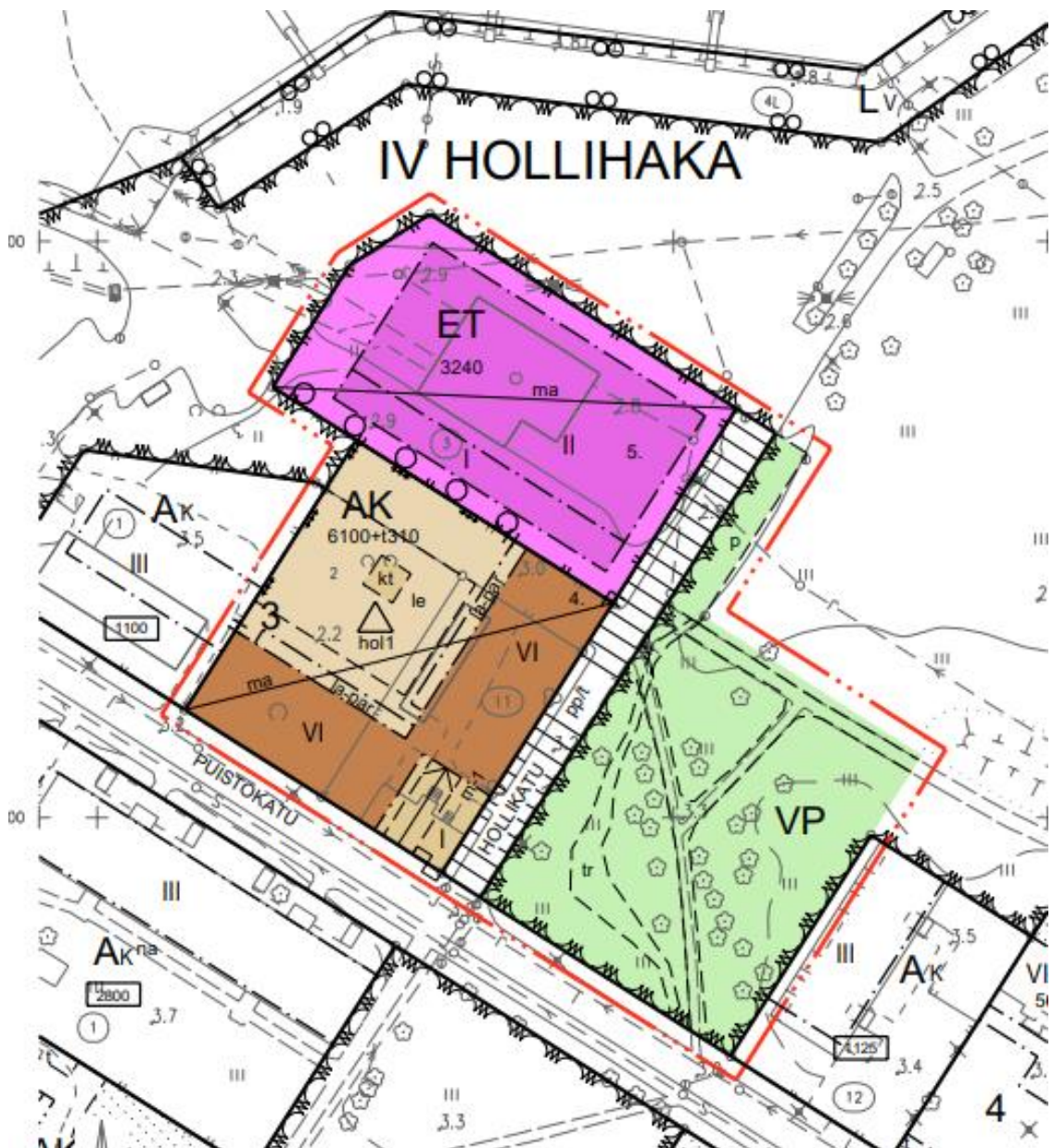
kemikaalionnettomuuksien vaikutusalueet. TY-3 kaavamääräys on seuraava: Ympäristöhäiriöitä aiheuttamattomien teollisuus- ja varistorakennusten korttelialue, jolla sallitaan varikkotoiminta. Alueen toiminta ei saa aiheuttaa asiakasliikennettä. Tilat, joissa ihmisiä oleskelee ja joiden läheisyydessä he useimmin liikkuvat, tulee sijoittaa korttelialueella mahdollisimman kauas tehdasalueen onnettomuusriskin vaara-alueesta. Korttelialue ja sen rakennukset tulee suunnitella siten, että poistuminen hätätilanteessa tapahtuu tehdasalueelta pois päin.



Kuva 6-11. Nuottasaaren teollisuusalueen asemakaava (Oulun kaupunki 2016c).



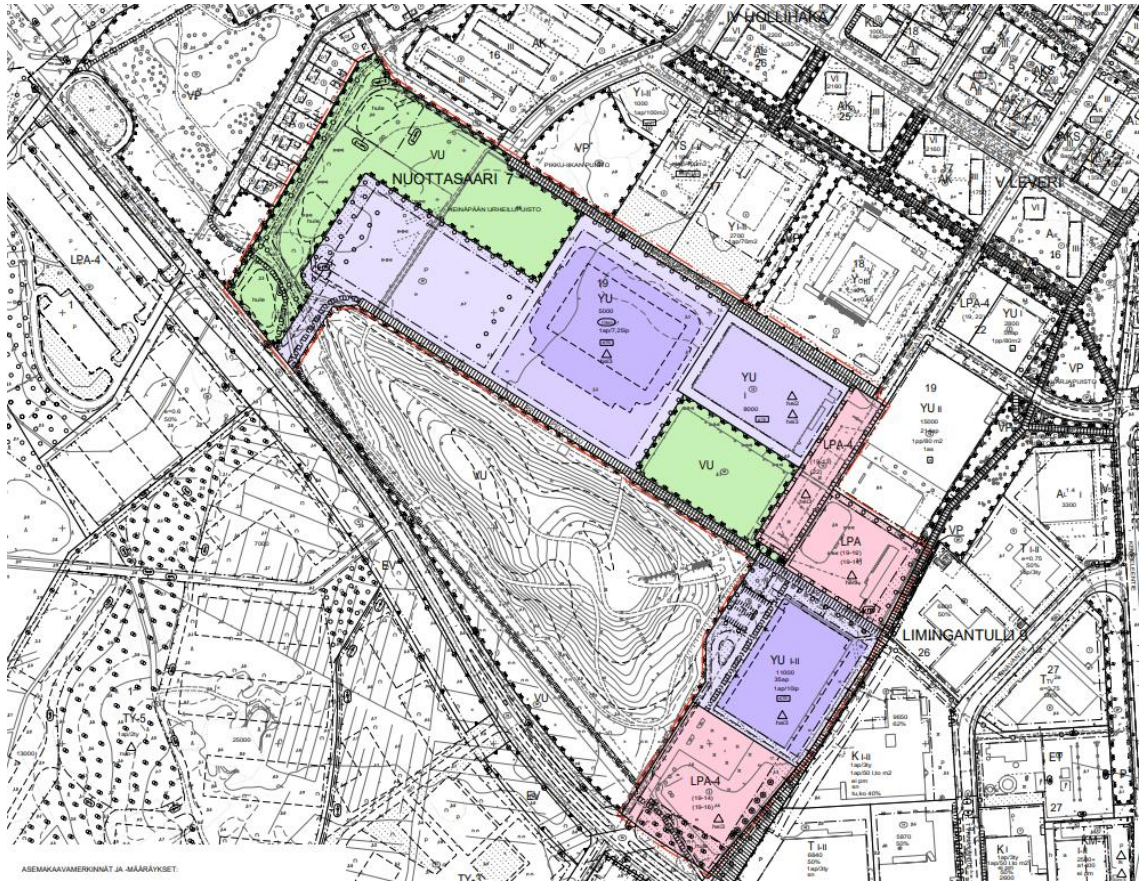
Hankealueen koillispuolella Hollihaan kaupunginosassa on vireillä Puistokadun asemakaavamuutos (564-2238). Kaavamuutoksella on tarkoitus osoittaa korttelin tontit 2 ja 11 kerrostalojen korttelialueeksi. Asemakaavaehdotus on ollut nähtävillä loppuvuodesta 2021. Asemakaavaote on esitetty kuvassa (Kuva 6-12).



Kuva 6-12. Puistokadun asemakaavaehdotus (Oulun kaupunki 2021).

Suunnitellun uuden puun varastoalueen (VE1) pohjoispuolella on vireillä Heinäpään jalkapallostadionin asemakaavan muutos (564-2510). Kaavan asiakirjoissa osa tehdasalueesta on tunnistettu kaavan vaikutusalueeksi. Kaavamuutoksen tavoitteena on mahdollistaa alueelle noin 5 000 katsomopaikkaa käsittävän jalkapallostadionin rakentaminen Heinäpään urheilupuistoon. Suunnittelualueella sijaitsee tällä hetkellä mm. jalkapallon ylipainehalli (kuplahalli),

palloiluhalli, pysäköintialueita, luonnonnurmikenttiä ja tekonurmikenttä. Kaa-  
vaehdotus on ollut nähtävillä loppuvuodesta 2021. (Oulun kaupunki 2022)



Kuva 6-13. Heinäpään jalkapallostadionin asemakaavaehdotus (Oulun kaupunki 2022).

Puistokatu 1 on käynnistetty asemakaavan muutoksen laadinta. Kaavan tavoitteena on toteuttaa tontille 1 kuusikerroksinen asuinkerrostalo rakenteellisella pysäköinnillä, ja täydentää korttelirakennetta tontin 1 kaakkoispuolella käynnissä olevan asemakaavan muutoksen (564-2238) mukaisesti. Kaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma on asetettu nähtäville 25.3 – 25.4.2022 väliseksi ajaksi. (Oulun kaupunki 2022)

Hankealueen läheisyydessä vireillä olevat asemakaavahankkeet on esitetty kuvassa (Kuva 6-14).



Kuva 6-14. Hankealueen läheisyydessä vireillä olevat asemakaavahankkeet on esitetty kartalla vihreällä täytteellä (Oulun kaupunki 2022).

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

### 6.2.1.3 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 viiteen asiakokonaisuuteen:

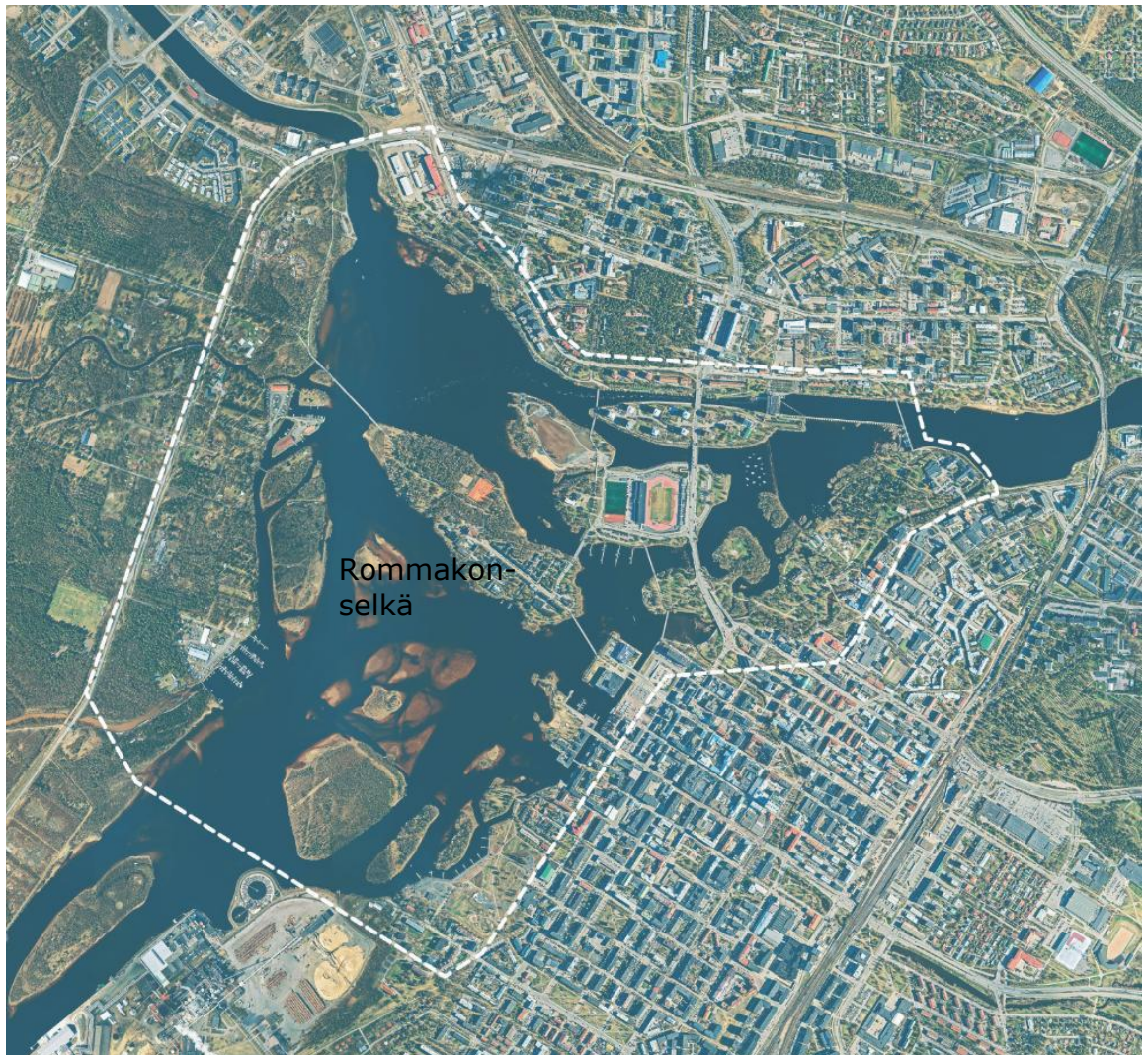
1. Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen
2. Tehokas liikennejärjestelmä
3. Terveellinen ja turvallinen elinympäristö
4. Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat
5. Uusiutumiskykyinen energiahuolto

Hankkeeseen liittyvät ainakin seuraavat Valtioneuvoston päätöksessä mainitut tavoitteet:

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

#### **6.2.1.4 Muut maankäyttöä koskevat suunnitelmat**

Oulun kaupunginvaltuusto on hyväksynyt Suistokaupunkivision 9.9.2020. Työssä on muodostettu yhteinen tahtotila ja kokonaisnäkemys suistoalueen tulevaisuudesta sekä kehittämisen periaatteista. Työhön sisältyviä teemoja ovat olleet mm. kaupunkirakenteen laajentamisen tutkiminen Rommakonselän mahdolliseen uuteen kaupunginosaan, rantojen luonne, käyttö ja vesipeilien säilyttäminen, kulttuuri- ja luonnonympäristön arvot, urbaanin ja luonnonympäristön yhteensovittaminen sekä mahdolliset uudet palvelut ja virkistysreitit. Rommakonselän alueen kehittäminen liittyy yleiskaavassa merkittyyne Hevossaaren, Varsasaaren ja Virransaaren selvitysalueeseen (SE). Alue tulee muuttamaan vähitellen suiston maankohoamisen ja maa-aineksen sedimentoitumisen seurauksena. Hankealue rajautuu koillisnurkasta suistokaupunkivision aluerajaukseen. Suistokaupunkivision aluerajaus on kuvassa (6-15). (*Oulun kaupunki 2018a*)



*Kuva 6-15. Oulun Suistokaupunkivision aluerajaus (Oulun kaupunki 2018a). Rommakonselän alueen sijainti merkitty kuvaan.*

Luvussa 10 on käsitelty alueen liikenneverkkoa koskevia suunnitelmia ja kehittämistoimia, joista merkittävin on Poikkimaantien parantaminen Oritkarin sataman ja nelostien välillä sekä Oritkarin kolmioraide.

### **6.3 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät**

Vaikutusten arvioinnissa kuvataan hankkeen suhdetta sekä nykyiseen että suunniteltuun yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja kaavoitukseen. Samalla arvioidaan hankkeen suhdetta valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin nähden. Mahdolliset maankäytön ristiriidat ja kaavojen muutostarpeet osoitetaan. Merkittäviä epävarmuustekijöitä ei arviointiin liity. Ajantasainen kaavatilanne on tarkistettu arviointiselostusvaiheessa.

Vaihtoehdon VE2 vaikutusten arviointi on tehty vuonna 2018 toteutetussa ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä. Tuolloin 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 yhdyskuntarakentamiseen, 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 liittynyt.

## 6.4 Vaikutusten arviointi

### 6.4.1 Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin

*Taulukko 6-1. Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutuminen.*

TAVOITE	TOTEUTUMINEN VE1	TOTEUTUMINEN VE2
<b>Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen</b>		
Edistetään koko maan monikeskuksista, verkottuvaa ja hyviin yhteyksiin perustuvaa aluerakennetta, ja tuetaan eri alueiden elinvoimaa ja vahvuuksien hyödyntämistä. Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiseksi sekä väestökehityksen edellyttämälle riittäväälle ja monipuoliselle asun- totuotannolle.	Alue on osoitettu kaikilla kaavatasoilla eri asteiseksi teollisuusalueeksi. Alueella on jo nykyisellään teollista toimintaa ja sitä tukevaa infrastruktuuria. Hankkeen sijoittuminen olemassa olevan teollisen toiminnan yhteyteen ja pääosin olemassa olevan rakennuskannan sisälle tukee toimivan aluerakenteen tavoitetta. Tuotantolaitoksen konversiolla luodaan edellytykset yritystoiminnan kehittämiseksi ja vastataan globaaliin kysyntään.	Alue on osoitettu kaikilla kaavatasoilla teollisuusalueeksi. Alueella on jo nykyisellään teollista toimintaa ja sitä tukevaa infrastruktuuria. Hankkeen sijoittuminen olemassa olevan teollisen toiminnan yhteyteen olemassa olevan rakennuskannan sisälle tukee toimivan aluerakenteen tavoitetta. Tuotantolaitoksen konversiolla luodaan edellytykset yritystoiminnan kehittämiseksi ja vastataan globaaliin kysyntään.
Luodaan edellytykset vähähii- liselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen. Suurilla kaupunkiseuduilla vahvistetaan yhdyskuntarakenteen eheyttä.	Hanke tukeutuu olemassa olevaan infrastruktuuriin ja rakenteeseen jo rakentuneella teollisuusalueella. Suunnitellut uudet rakenteet ja rakennukset sijoittuvat jo rakennetun teollisuusalueen sisäpuolelle tai välittömään läheisyyteen hyödyntäen osin olemassa olevaa rakennuskantaa. Uuden puun varastoinnin alue sijoittuu muista uusista toiminnoista poiketen tehdasalueesta osin irralleen, mutta sen välittömään läheisyyteen ja on vaikutuksiltaan kaavan mukaista toimintaa.	Hanke tukeutuu olemassa olevaan infrastruktuuriin ja rakenteeseen jo rakentuneella teollisuusalueella. Suunnitellut uudet rakenteet ja rakennukset sijoittuvat jo rakennetun teollisuusalueen sisäpuolelle tai välittömään läheisyyteen hyödyntäen osin olemassa olevaa rakennuskantaa.

<p>Edistetään palvelujen, työpaikkojen ja vapaa-ajan alueiden hyvää saavutettavuutta eri väestöryhmien kannalta. Edistetään kävelyä, pyöräilyä ja joukkoliikennettä sekä viestintä-, liikkumis- ja kuljetuspalveluiden kehittämistä.</p>	<p>Kävely- ja pyöräilyolosuhteet alueella ovat suhteelliset hyvät, pääreittiverkosto kattava ja etäisyys keskustasta lyhyt. Alue on saavutettavissa joukkoliikenteellä kohtuullisesti.</p>	<p>Kävely- ja pyöräilyolosuhteet alueella ovat suhteelliset hyvät, pääreittiverkosto kattava ja etäisyys keskustasta lyhyt. Alue on saavutettavissa joukkoliikenteellä kohtuullisesti.</p>
<b>Tehokas liikennejärjestelmä</b>		
<p>Edistetään valtakunnallisen liikennejärjestelmän toimivuutta ja taloudellisuutta kehittämällä ensisijaisesti olemassa olevia liikenneyhteyksiä ja verkostoja sekä varmistamalla edellytykset eri liikennemuotojen ja -palvelujen yhteiskäyttöön perustuville matka- ja kuljetusketjuille sekä tavara- ja henkilöliikenteen solmukohtien toimivuudelle.</p>	<p>Alue sijaitsee keskustaa-ajan läheisyydessä ja on suhteellisen kattavasti eri liikenne- muotojen saavutettavissa. Teollisuusalueen läheisyyteen Uuden Oulun yleiskaavassa osoitetut Hollihaan ja Heinä-pään kerrostalovaltaiset alueet sekä Heinäpään eteläosan julkisten palveluiden alueet ja urheilun sekä virkistysalueet tukevat alueen joukko-liikenteen toimintaedellytysten parantamista.</p>	<p>Alue sijaitsee keskustaa-ajan läheisyydessä ja on suhteellisen kattavasti eri liikennemuotojen saavutettavissa. Teollisuusalueen läheisyyteen Uuden Oulun yleiskaavassa osoitetut Hollihaan ja Heinäpään kerrostalovaltaiset alueet sekä Heinäpään eteläosan julkisten palveluiden alueet ja urheilun sekä virkistysalueet tukevat alueen joukko-liikenteen toimintaedellytysten parantamista.</p>
<b>Terveellinen ja turvallinen elinympäristö</b>		
<p>Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin. Uusi rakentaminen sijoitetaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin.</p>	<p>Suunnitelmissa on huomioitu säännöstellyn Oulujoen tulvavaara ja meriveden korkeuden vaihtelut.</p>	<p>Suunnitelmissa on huomioitu säännöstellyn Oulujoen tulvavaara ja meriveden korkeuden vaihtelut.</p>
<p>Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.</p>	<p>Hankkeen vaikutukset meluun, tärinään ja ilmanlaatuun on arvioitu osana suunnittelu-prosessia.</p>	<p>Hankkeen vaikutukset meluun, tärinään ja ilmanlaatuun on arvioitu osana suunnittelu-prosessia.</p>
<p>Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys tai riskit hallitaan muulla tavoin.</p>	<p>Teollisesta toiminnannasta mahdollisesti aiheutuvat terveyshaitat liittyvät lähinnä toiminnan aiheuttamiin päästöihin, melun ja liikenteeseen. Alueen suunnittelu pohjautuu laajoihin selvityksiin, joiden perusteella toiminnot on sijoitettu riittävälle etäisyydelle herkistä kohteista.</p>	<p>Teollisesta toiminnannasta mahdollisesti aiheutuvat terveyshaitat liittyvät lähinnä toiminnan aiheuttamiin päästöihin, melun ja liikenteeseen. Alueen suunnittelu pohjautuu laajoihin selvityksiin, joiden perusteella toiminnot on sijoitettu riittävälle etäisyydelle herkistä kohteista.</p>

<p>Suuronnettomuusvaaraa aiheuttavat laitokset, kemikaaliratapihat ja vaarallisten aineiden kuljetusten järjestelyratapihat sijoitetaan riittävän etäälle asuinalueista, yleisten toimintojen alueista ja luonnon kannalta herkistä alueista.</p>	<p>Alueella sijaitsee suuronnettomuusvaarallista teollisuutta ja vuonna 2021 on laadittu selvitys Nuottasaaren teollisuusalueen suuronnettomuusriskeistä maankäytön suunnittelua varten (<i>Gaia Consulting Oy 2021</i>). Selvityksen mukaan alueen teollisen toiminnan muutokset viime vuosina ovat pienentäneet merkittävästi alueita, joille kohdistuisi mahdollisia suuronnettomuusvaikutuksia.</p>	<p>Alueella sijaitsee suuronnettomuusvaarallista teollisuutta ja vuonna 2021 on laadittu selvitys Nuottasaaren teollisuusalueen suuronnettomuusriskeistä maankäytön suunnittelua varten (<i>Gaia Consulting Oy 2021</i>). Selvityksen mukaan alueen teollisen toiminnan muutokset viime vuosina ovat pienentäneet merkittävästi alueita, joille kohdistuisi mahdollisia suuronnettomuusvaikutuksia.</p>
<b>Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat</b>		
<p>Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.</p>	<p>Hankkeen välittömässä läheisyydessä ei ole valtakunnallisesti arvokkaita kulttuuriympäristöjä tai luonnonperinnön arvoja, joihin kohdistuisi hankkeesta merkittäviä vaikutuksia.</p>	<p>Hankkeen välittömässä läheisyydessä ei ole valtakunnallisesti arvokkaita kulttuuriympäristöjä tai luonnonperinnön arvoja, joihin kohdistuisi hankkeesta merkittäviä vaikutuksia.</p>
<p>Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.</p>	<p>Hankealue on uuden puun varastointia lukuun ottamatta jo rakennettua ja muuttunutta teollisuusaluetta. Uuden puun varastointialue on osoitettu kaavassa ympäristöhäiriöitä aiheuttamattomien teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueeksi.</p>	<p>Hankealue on jo rakennettua ja muuttunutta teollisuusaluetta.</p>
<p>Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta.</p>	<p>Hankkeen toteuttaminen ei estä Heinäpään urheilualueelle suunniteltujen toimintojen toteuttamista. Uuden Oulun yleiskaavaan liittyvässä Oulun viherverkosto ja luonnon monimuotoisuus -selvityksessä Heinäpään jalkapallostadionin länsiluoteisreunalle on osoitettu tärkeä viheralueverkoston osa, johon muutoksilla ei ole vaikutusta.</p>	<p>Hankkeen toteuttamisella ei ole vaikutuksia virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävyteen tai viherverkoston jatkuvuuteen.</p>



<p>Luodaan edellytykset bio- ja kiertotaloudelle sekä edistään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä. Huolehditaan maa- ja metsätalouden kannalta merkittävien yhteensäisten viljely- ja metsäalueiden sekä saamelais-kulttuurin ja -elinkeinojen kannalta merkittävien alueiden säilymisestä.</p>	<p>Rakentamisen aikaiset jätteet toimitetaan ensisijaisesti hyödynnettäviksi joko raaka-aineena tai energiana. Tiili- ja betonijäte murskataan alueella ja hyödynnetään maarakentamisessa MARA-asetusten mukaisesti, mikäli se laadultaan siihen soveltuu. Muilta osin rakennusjätteitä ei tulla sijoittamaan tontin täyttöihin.</p>	<p>Rakentamisen aikaiset jätteet toimitetaan ensisijaisesti hyödynnettäviksi joko raaka-aineena tai energiana. Tiili- ja betonijäte murskataan alueella ja hyödynnetään maarakentamisessa MARA-asetusten mukaisesti, mikäli se laadultaan siihen soveltuu. Muilta osin rakennusjätteitä ei tulla sijoittamaan tontin täyttöihin.</p>
<p><b>Uusiutumiskykyinen energiahuolto</b></p>		
<p>Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet. Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.</p>	<p>Hanke tukeutuu olemassa oleviin voimajohtolinjauksiin, eikä hankkeessa suunnitella uusia sähkönsiirron johtokäytäviä.</p>	<p>Hanke tukeutuu olemassa oleviin voimajohtolinjauksiin, eikä hankkeessa suunnitella uusia sähkönsiirron johtokäytäviä.</p>

#### 6.4.2 VE1 Hankeen 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).

Hankealueella on voimassa Uuden Oulun yleiskaava, joka on tullut voimaan hankealueella kaupunginhallituksen päätöksellä 6/2016. Suunnitellut uudet toiminnot, rakennelmat ja rakennukset sijoittuvat pääosin 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). Uusi pulpperointi ja varaston laajennus sijoittuvat 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 asemakaavassa (kaavatunnus 564-1889) läntinen hankealue sijoittuu alueelle, joka on osoitettu teollisuus- ja varastoalueiden korttelialueeksi (T). Rakennusala osoittavin merkinnän 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. Suunnitellun uuden puun varastoalue (Kuva 3-14, kohde nro 15) on alueen asemakaavassa osoitettu ympäristöhäiriöitä aiheuttamattomien

teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueeksi (TY-5), ympäristöhäiriöitä aiheuttamattomien teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueeksi, jolla sallitaan varikkotoiminta (TY-3), säilytettävää puustoa, luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeää aluetta (luo), vaara-alueita (va) ja tehdasalueen onnettomuusriskin vaara-alueita (va-1). Voimassa oleva asemakaava sallii osalla alueesta puun varastoinnin, mikäli puunvarastoinnista ei aiheudu ympäristövaikutuksia, jotka tässä tapauksessa voisivat olla esimerkiksi merkittävää pölyämistä tai valtioneuvoston päätöksen (993/1992) ohjeavot ylittävää melua. Puun varastoinnin kannalta voimassa olevan asemakaavan merkinnöistä toimintaa rajoittavimpia ovat luo-merkintä sekä säilytettävän puuston merkinnät. Lähtökohtaisesti luo-alueita ja säilytettävää puustoa -alueita ei voida käyttää rakentamiseen, eikä puun varastointiin. Näiden alueiden hyödyntäminen edellyttäisi Oulun kaupungin kanssa pidetyn palaverin mukaan maisematuölupaa, asemakaavamuutosta tai poikkeamista kaavasta. Puun varastoinnin osalta alueen liikennejärjestelyiden on oltava tarkoituksenmukaiset ja tilavaudet riittävät. Toteutettava luvituspolku selviää suunnitelmien täsmennyksen jälkeen.

Hanke ei ole ristiriidassa voimassa olevien maakuntakaavojen eikä voimassa olevan yleiskaavan kanssa. Hankealueen läntiselle laajemmalle osa-alueelle suunniteltu toiminta ja muutokset on asemakaavan mukaista toimintaa, mutta itäosaan sijoittuva uusi puun varastoinnin alue saattaa edellyttää asemakaavan muutosta puun varastoalueen tilatarpeesta ja yksityiskohtaisesta sijoittumisesta sekä suhteesta ratalain mukaiseen suunnitteluun nähden. Luvitus voi olla mahdollista myös maisematuöluvalla tai poikkeamisluvalla.

Puun varastointialueen pohjoispuolella on vireillä Heinäpään urheilualueen asemakaavamuutos. Kaavan tavoitteena on jalkapallostadionin rakentaminen urheilualueelle. Asemakaavoitusta varten tehdyn liikenneselvityksen perusteella alueen katuverkon autoliikenteen järjestelyt mahdollistavat nykyisellään jalkapallostadionin rakentamisen. Alueen meluvaikutusten ja pölyämisen osalta on myös huomioitava lähivaikutusalueelle suunniteltu kerrostalovaltainen asuinrakentaminen ja stadionin rakentamisen myötä ihmismäärien kasvu alueella.

### **6.4.3 VE1 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. Uuden puun varastoinnin alueen yksityiskohtaisessa suunnittelussa tulee huomioida alueen pohjoispuolelle suunnitellussa oleva jalkapallokentän aiheuttamat muutokset alueen maankäytössä ja ihmisvirtojen volyymissa.

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 Nuottasaaren teollisuusalueen synnyttämien haittojen ja rajoitteiden huomioon ottamista. Tuotannon muutos-hankkeen lisääntyvästä puunkäsittelystä saattaa aiheutua hieman kasvavaa melua Oulujoen suiston suuntaan. Tehdasalueella tapahtuvat toiminnan muutokset tulee joka tapauksessa ottaa suistokaupunkivision kehityksessä huomi-oon.

Hanke tiivistää ja hyödyntää olemassa olevaa yhdyskuntarakennetta ja infra-struktuuria alueidenkäytön suunnittelun tavoitteiden mukaisesti. Hanke on lin-jassa Pohjois-Pohjanmaan maakuntaohjelmassa ja -suunnitelmassa olevien yritystoiminnan ja kansainvälisen kilpailukyvyn kehittämistä koskevien teemo-jen kanssa.

Hankkeessa vähennetään häiritsevien hajukaasujen päästöjä, parannetaan jä-tevesien puhdistustekniikkaa ja parannetaan nykyisten rakenteiden melusuo-jauksia, joten näiltä osin hanke on maakuntaohjelman ja -suunnitelman hy-evinvointia ja hyvää ympäristöä koskevan kehitysteeman mukainen. Hajupääs-tötilanteiden ja hajuhaittojen ennakoitu vähentyminen hankkeen johdosta voi parantaa läheisten ulkoilu- ja virkistysalueiden käyttömukavuutta.

#### **6.4.4 VE2 Hankeen suhde voimassa ja vireillä oleviin kaavoihin**

Muutosten myötä uudet toiminnot rakennuksineen ja rakennelmineen kuten nykyisetkin rakennukset sijoittuvat lainvoimaisten Pohjois-Pohjanmaan maa-kuntakaavojen teollisuus- ja varastoalueelle (T).

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 kemi-kaaleja valmistava tai varastoiva laitos (T/kem) tai teollisuusalueeksi, jolla ympäristö asettaa toiminnan laadulle erityisiä vaati-muksia (TY). Aluetta halkovat alueellinen pääväylä/yhdystie, teollisuusrata ja sähkölinja. Kaavassa ei ole ky-seistä aluetta koskien muita maankäyttöä ohjaavia tai rajoittavia merkintöjä.

Lainvoimaisessa vuonna 2010 voimaan tullessa 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 tie-don mukaan alueen rakennusoikeus ei ylity 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 mukai-sia. Alueen lähiympäristössä ei ole vireillä sellaisia maankäytön suunnitelmia, jotka tulisi ottaa erityisesti huomioon hankkeen jatkosuunnittelussa. Hankkeen

toteuttaminen ei tällä hetkellä olevien tietojen perusteella aiheuta kaavamuu-  
tostarpeita.

#### **6.4.5 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen**

Konsultointivyyöhykkeellä kaavoittaessa tai rakentaessa tulee kiinnittää eri-  
tyistä huomiota turvallisuusasioihin. Uusien rakennuksien ja rakennelmien si-  
joittelussa tulee huomioida turvallisuusnäkökohtien lisäksi toiminnallisuuteen  
ja työympäristön viihtyvyyteen liittyvät näkökohdat.

Vaihtoehdossa VE1 uuden puun varastoinnin jatkosuunnittelussa tulee huomi-  
oida alueen asemakaavassa osoitetut alueen rakentamista rajoittavat kaava-  
määräykset sekä Hollihaan jalkapallostadionin ja alueen läheisyyteen kaavoi-  
tettaviin kerrostaloihin kohdistuvat vaikutukset.

#### **6.5 Vaihtoehtojen vertailu**

Vaihtoehdossa VE1 toimintoja on laajemmalla alueella (mm. erillinen puun va-  
rastoalue tehtaan itäpuolella), jolloin vaikutusten maisemaan ja kulttuuriym-  
päristöön arvioidaan olevan hieman suuremmat vaihtoehdossa VE1. Kaiken  
kaikkiaan vaikutuksen maankäyttöön ja kaavoitukseen ovat molemmissa vaih-  
toehdoissa vähäisiä.

## 7 VAIKUTUKSET MAISEMAAN JA KULTTUURIYMPÄRISTÖÖN

### 7.1 Yhteenveto

#### Nykytila (VE0)

- Vaihtoehdossa V0 tehtaan toiminta jatkuu nykyisellään (voimassa olevan ympäristöluvan vaihe 1) eikä muutoksia tehdasalueen rakennuskantaan tapahdu eikä näin muutoksia maisema tai kulttuuriympäristöön muodostu.

#### Vaihtoehto VE1

- Hankkeen toteutuksesta ei aiheudu merkittäviä muutoksia maisemaan. Uudet rakenteet ovat luonteeltaan nykyisen tehdastoiminnan kaltaisia eikä tehdasmaisema merkittävästi muutu. Hankkeessa muodostuu uusia maisemavaikutuksia mm. silojen ja uuden voimalaitoskattilan sekä sen piipun ja muiden korkeiden rakenteiden, kuten kuljettimien, aiheuttamien maisemakuvallisten muutosten myötä. Lisäksi aiheutuu paikallisia vaikutuksia mm. jätevesikäsitteily-yksiköstä, varastojen laajennuksista ja uudesta puun varastoalueesta. Vaikutuksia aiheutuu myös laitoksen valaistuksesta ja piipuista, kartonkitehtaalta ja jätevedenkäsitteilyä nousevasta vesihöyrystä. Rakentamisen aikana vaikutuksia syntyy muun muassa työmaakoneista, kuten esimerkiksi nostureista.
- Uuden puun varastoaluetta lukuun ottamatta hankealue on jo tällä hetkellä ihmistoiminnan voimakkaasti muokkaamaan suurimittakaavaista teollisuusaluetta lieventäen muutosten aiheuttamaa vaikutusten merkittävyyttä. Uusi puun varastointialue on kaavoitettu lainvoimaisessa asemakaavassa ympäristöhäiriötä aiheuttamattomien teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueeksi, joten kaavan toteuttamisen myötä alueelle kohdistuu joka tapauksessa muutoksia.
- Hanke vaikuttaa maisemakuvaan eniten läheiseen asutukseen hankealueen koillis- ja itäosassa. Vesialueiden yli tarkasteltuna muutos maisemassa on kohtuullisen vähäinen ja vaikutus vähenee etäisyyden kasvaessa. Tehdasmaisema Oulujoen suistosta tai Hietasaaresta katsottuna ei merkittävästi muutu. Hanke ei aiheuta merkittäviä vaikutuksia maisemarakenteeseen tai suurmaisemaan. 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.
- Maisemakuvallisia vaikutuksia voidaan lieventää säilyttämällä suojaustoa näkösuojan muodostamiseksi ja maastoon kohdistuvien rakennustöiden päättymisen jälkeisellä maisemoinnilla.

#### Vaihtoehto VE2

- Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön ovat VE1 kaltaiset.
- Vaihtoehdossa ei toteuta uuden puun varastointialuetta pienemmälle hankealueelle. Uusi puun varastointiin suunniteltu alue on kaavoitettu ympäristöhäiriötä aiheuttamattomaksi teollisuusalueeksi, joten alue tulee joka tapauksessa muuttamaan puustoisesta alueesta voimassa

olevan kaavan toteutumisen myötä. Uuden puun varastointialueelle ei ole suunniteltu korkeaa ja mittakaavaltaan massiivista rakentamista.

	Nykytila (VE0)	Vaihtoehto VE1	Vaihtoehto VE2
Vaikutusten merkittävyys	Suuri +++	Suuri +++	Suuri +++
	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++
	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +
	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Suuri ---	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-itäpuolella sijaitsee asuinrakennuksia, virkistysalueita sekä muuta teollisuutta.

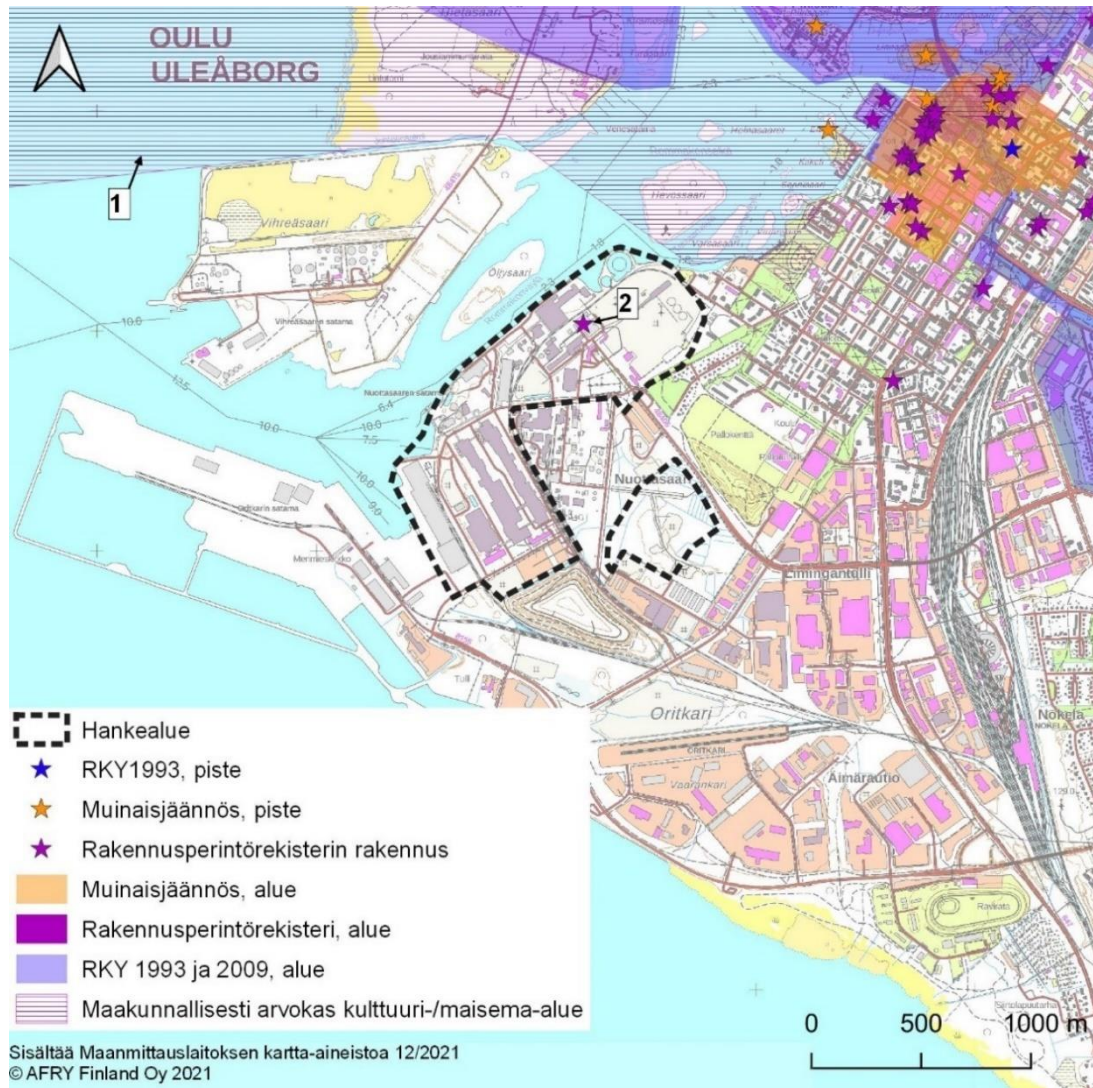
Laajemmin tarkasteltuna Nuottasaaren alueen kookkaat, teolliset rakenteet näkyvät ympäröiville alueille, kuten avoimille vesialueille ja aluetta kohti suuntautuneille rannoille. Hankealueelle aukeaa näkymiä myös lähiympäristön avointen tie-, kenttä- ja puistoalueiden kautta, jolloin lähialueen maisemaa hallitsevat lähinnä puuston latvuston yläpuolelle kohoavat teollisuuspiiput, siilorakenteet ja muut korkeat teollisuusrakenteet. Muualta katsottuna rakennukset ja rakenteet ja puusto katkaisevat näkymiä kohti hankealuetta. Etelästä ja luoteesta katsottuna merenpinnan tasoa korkeammalle kohoava vanhan 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 määritetyn Oulujoen suun kulttuurimaiseman aluerajausta supistettiin etelästä siten, että teollisuus- ja satama-alue ei enää sijoitu aluerajauksen sisäpuolelle. Maisema-alue rajautuu hankealueeseen pohjoisessa. (Kuva 7-1, kohde 1).



Kuva 7-1. Maiseman ja kulttuuriympäristön valtakunnallisesti, maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaat kohteet hankealueen ympäristössä. Numeroiden (1 ja 2) selitteet on kuvattu tekstissä.

Hankealueen ympäristössä noin 1-2 kilometrin etäisyydellä on joitakin valtakunnallisesti merkittäviä rakennetun kulttuuriympäristön (RKY) kohteita. Suojeltuja rakennusperinnön kohteita sijaitsee lähimmillään noin kilometrin etäisyydellä hankealueesta koilliseen. Näistä kohteista valtaosa sijaitsee Oulun vanhalla asemakaava-alueella. Hankealueella ei sijaitse muinaismuistolain suojeltavia kohteita. Lähimmät kiinteät rekisteröidyt muinaisjännökset sijaitsevat noin kilometrin etäisyydellä (Oulun vanha asemakaava-alue ja hylky Kiihkö) (Museovirasto 2021, Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaava 2016)

### 7.3 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Maisemavaikutusten arvioinnissa keskeisimmällä sijalla ovat molempien vaihtoehtojen osalta uudet rakenteet kuten hakesiilot ja uusi kuorimorakennus, joiden näkyvyyttä lähiasutukselle ja Oulunjokisuiston vesialueelle on arvioitu laadittavien valokuvasovitteiden perusteella. Maisemaan vaikuttaa lisäksi erityisesti uusi voimalaitoskattila piippuineen. Tarkastelu painottuu alueille, mihin uusien rakenteiden näkyvyys on merkittävin, kuten läheisimpään asutukseen, Hollihaan puistoon ja teollisuusalueen vierestä kulkevaan kevyen liikenteen väylään. Vaihtoehdosta riippuen uudet rakennukset ja rakenteet sijoittuvat pääosin tehdasalueen sisälle ja olemassa olevan rakennuskannan yhteyteen. Kuvissa (Kuva 3-14 ja Kuva 3-16) on osoitettu vaihtoehtoittain uudet toiminnot ja niiden sijoittuminen hankealueella.

Vaihtoehdossa VE1 uusia rakennuksia, rakenteita tai alueita ovat:

- uusi kuorimo
- uusi puun varastoalue
- uusi jätevedenpuhdistamo
- uusi hajukaasukattila
- uusi voimalaitoskattila K4
- uudet hakesiilot 3 kpl
- uusi biopolttoaineen vastaanottoasema
- uusi haihduttamo
- uusi pulpperointi
- uusi kemiallisen veden valmistus
- uusi automaattinen rullavarasto
- paloaseman ja porttirakennuksen laajennus

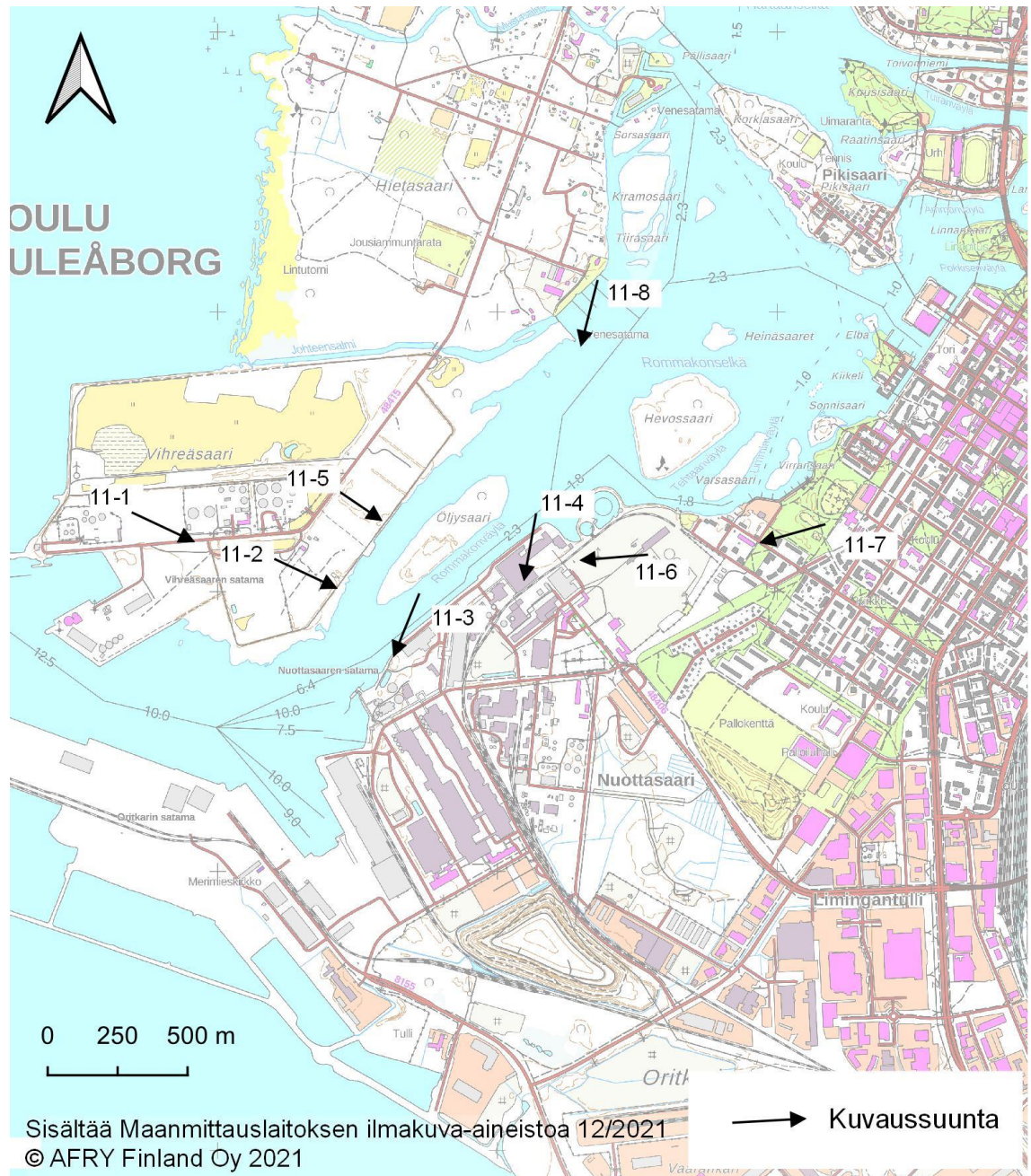
Vaihtoehdossa VE2 uusia rakennuksia tai rakenteita ovat:

- uusi kuorimo
- uusi jäteveden käsittely-yksikkö
- uusi voimalaitoskattila K4
- uusi hajukaasukattila
- uudet hakesiilot 3 kpl

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

Muutosten aiheuttaman maisemallisen näkyvyyden havainnollistamiseksi on laadittu kuvasovitteita AFRYn toimesta. Nykytilan valokuvat on otettu vuonna 2021 normaaliobjektiveilla. Kuvasovitteiden pohjalle on laadittu 3D-malli suunnitelman ja maastomallin perusteella. Kuvasovitteiden kuvauspaikat ja kuvaussuunnat on esitetty alla olevassa kuvassa.





*Kuva 7-2. Vaihtoehdon VE1 valokuvasovitteiden ottopaikat ja kuvaussuunnat.*

Vaihtoehdon VE2 vaikutusten arviointi on tehty vuonna 2018 toteutetussa ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä. Tuolloin tarkastelualueiden maiseman piirteet selvitettiin kartta- ja ilmakuvatarkastelujen sekä aiemmin tehtyjen selvitysten perusteella. Uusien hakesiilojen ja uuden kuorimon osalta arvioinnin tueksi laadittiin valokuvasovitteet. Maiseman ja kulttuuriympäristön arvo kohteet selvitettiin valtakunnallisten ja maakunnallisten aineistojen ja inventointien perusteella. Vaikutusten arvioinnissa kuvattiin hankkeen suhdetta laajempaan maisemakokonaisuuteen ja suhdetta lähiympäristön maisemaan. Maisemavaikutukset kuvattiin tekstein ja niitä havainnollistetaan tarkoituksenmukaisin kartoin. Arvioinnissa kiinnitettiin erityisesti huomiota muutoksen

tarkasteluun eli siihen, miten alue muuttuu hankkeen vaikutuksesta. Merkittäviä epävarmuustekijöitä ei arviointiin liittynyt.

## **7.4 Vaikutusten arviointi**

### **7.4.1 Nykyinen toiminta VE0**

Vaihtoehdossa V0 tehtaan toiminta jatkuu nykyisellään (voimassa olevan ympäristöluvan vaihe 1) eikä muutoksia tehdasalueen rakennuskantaan tapahdu eikä näin muutoksia maisema tai kulttuuriympäristöön aiheudu.

### **7.4.2 VE1 Toiminnan aikaiset vaikutukset**

Suunniteltu rakentaminen sijoittuu pääosin suurimittakaavaiseen teollisuusympäristöön, jossa ihmistoiminnan vaikutus on jo nykyisellään merkittävä. Muutostoimenpiteet sijoittuvat pääosin Nuottasaaren laajan, kookkaita teollisia rakenteita sisältävän vyöhykkeen sisäpuolelle uutta puun varastointialuetta lukuun ottamatta, jonka alue on tällä hetkellä rakentumatonta puustoista aluetta, mutta joka on lainvoimaisessa asemakaavassa osoitettu ympäristöhäiriöitä aiheuttamattomien teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueeksi. Merkittävimmät näkymät hankealueelle avautuvat ympäröiviltä rannoilta ja avoimilta vesialueilta. Hankkeen myötä alueella puretaan rakennuksia ja rakennetaan uusia rakennuksia, rakenteita, hakesiiloja, kuljettimia ja putkisiltoja. Hankkeessa muodostuu maisemavaikutuksia mm. uuden voimalaitoskattilan piipun, kuljettimien ja uusien hakesiilojen sekä muiden korkeiden rakenteiden myötä. Lisäksi paikallisia vaikutuksia muodostuu varastojen mm. laajennuksista ja uudesta jätevesikäsittely-yksiköstä. Luonteeltaan ja mittakaavaltaan alueella tapahtuvat muutokset vastaavat nykyisen ympäröivän teollisen vyöhykkeen rakenteita. Samalla uudet rakennukset ja rakenteet sijoittuvat pääosin tehdasalueen sisään lukuun ottamatta uuden puun varastointialuetta, jonne ei tule korkeaa tai mittakaavaltaan isoa rakentamista.

Seuraavissa kuvissa on esitetty visualisointeja vaihtoehdossa VE1 hankealueelle suunnitelluista rakennuksista ja rakenteista.



*Kuva 7-3. Ylemmässä kuvassa on nykytilaa kuvaava valokuva ja alemmassa kuvassa on havainnollistettu alueen muutosta (VE1).*



*Kuva 7-4. Ylemmässä kuvassa on nykytilaa kuvaava valokuva ja alemmassa kuvassa on havainnollistettu uutta BCTMP-laitosta (VE1).*



*Kuva 7-5. Ylemmässä kuvassa on nykytilaa kuvaava valokuva ja alemmassa kuvassa on havainnollistettu uutta jätevedenkäsittely-yksikköä (VE1).*



*Kuva 7-6. Ylemmässä kuvassa on nykytilaa kuvaava valokuva ja alemmassa kuvassa on havainnollistettu uusi haihduttamo (VE1).*



*Kuva 7-7. Ylemmässä kuvassa on nykytilaa kuvaava valokuva ja alemmassa kuvassa on havainnollistettu uusi voimalaitoskattila (VE1).*



*Kuva 7-8. Ylemmässä kuvassa on nykytilaa kuvaava valokuva ja alemmassa kuvassa on havainnollistettu uusi hajukaasukattila (VE1).*





*Kuva 7-9. Ylemmässä kuvassa on nykytilaa kuvaava valokuva ja alemmassa kuvassa on havainnollistettu kolme uutta hakesiiloa ja kuorimoa (VE1).*

Pikisaarensillalta katsottaessa uudet hakesiilot näkyvät osittain rajaavan suo-  
japuuston takaa samoin kuin uuden voimalaitoskattilan piippu. Uusien raken-  
teiden mittakaava on aiempien rakenteiden kaltainen ja toimintojen

sijoituessa olevan rakenteen yhteyteen, rakennettu alue ei laajene nykyisestä. 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 lähimaisemaan, koska se vastaa luonteeltaan ja mitoitukseltaan nykyisen teollisuusalueen rakenteita. Uuden voimalaitoskattilan piippu jää olemassa olevaa piippua matalammaksi, eikä näin laajenna tehtaan rakenteiden näkemäaluetta.



*Kuva 7-10. Kuva on otettu Pikisaaren sillalta kohti tehdasaluetta (kuvauspiste numero 1). Ylemmässä kuvassa nykytilaa kuvaava valokuva ja alemmassa vaihtoehtoehdon VE1 mukaisesta suunnitelmasta.*

Johteenpookin alueelta on laadittu kuvasovite ilmasta havainnollistamaan koko tehdasalueella tapahtuvaa muutosta. Uusina rakenteina parhaiten ovat havaittavissa kuorimo ja uusi voimalaitoskattila savupiippuinen. Rakenteiden mitta-kaava on aiempien rakenteiden kaltainen ja toimintojen sijoittuessa olevan rakenteen yhteyteen eikä muutokset juuri laajenna teollista vyöhykettä.



*Kuva 7-11. Kuva Hietasaaren venesataman yläpuolelta kohti tehdasaluetta (kuvauspiste numero 2). Ylemmässä kuvassa nykytilaa kuvaava valokuva ja alemmassa valokuviasovite vaihtoehdon VE1 mukaisesta suunnitelmasta.*

Puunkäsittelyalueen länsipuolelta katselukorkeudelta katsottaessa uudet hakesiilot peittyvät tehdasaluetta rajaavan suojapuuston taakse. Läheiseltä pyörätieltä ja asutuksesta siiloja ei käytännössä voida havaita. Havupuusto toimii näkösuojana ympäri vuoden. Myös alueen kaakkoispuolelta katsottaessa siilot

peittyvät puuston taakse, mutta koska puusto on kyseisellä suunnalla lehti-puuvaltaista, näkyvät siilot talviaikaan selvemmin puuston takaa. Kolme uutta hakesiiloa sijoittuvat aiempia siiloja lähemmäksi asutusta voimistaen maiseman muutoksen vaikutusta etenkin lehdettömänä aikana. Myös läheisimmistä kerrostaloista näkymää suojaa olemassa oleva ja asemakaavalla turvattu säilytettävä puusto, mutta siilojen yläosat sekä kuljettimet tulevat näkymään etenkin Rommakkokadun varren kerrostalojen ylemmistä kerroksista. 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. Puistokadun vireillä olevien asemakaavamuutosten myötä alueelle on suunniteltu kuusikerroksista asuinrakentamista.



*Kuva 7-12. Kuva Rommakkokadulta kohti tehdasaluetta (kuvauspiste numero 3). Ylemmässä kuvassa nykytilaa kuvaava valokuva ja alemmassa valokuvavaihtoehto VE1 mukaisesta suunnitelmasta.*



*Kuva 7-13. Kuva Einonpuiston alueelta kohti tehdasaluetta (kuvauspiste numero 4). Ylemmässä kuvassa nykytilaa kuvaava valokuva ja alemmassa valokuviasovite vaihtoehton VE1 mukaisesta suunnitelmasta.*

Hankkeen toteuttaminen ei muuta laajan teollisen maisemakokonaisuuden luonnetta ja laajuutta. Hanke muuttaa Nuottasaaren teollisen vyöhykkeen keskiosan sisäistä jäsenystä lähinnä paikallisesti. Näkymät eri suunnilta kohti hankealuetta eivät muutu olennaisesti lukuun ottamatta uusia hakesiiloja, 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 sekä uuden voimalaitoskattilan ja piipun aiheuttamaa muutosta lähinnä vesialueelta ja vastarannalta katsottuna.

Katutason näkymät eivät juuri muutu Rommakkokadun vartta lukuun ottamatta sekä uuden puun varastoinnin osalta puuston häviämisen myötä muutoksia Heinäpään urheilupuiston eteläpuolella. Muutoksesta ei kokonaisuutena arvioiden arvioida aiheutuvan merkittäviä maisemallisia vaikutuksia ja vaikutukset ovat vähäisiä.

### **Arvokkaat kulttuuriympäristökohteet**

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



*Kuva 7-14. Maakunnallisesti arvokkaat Oulu osakeyhtiön Nuottasaaren 1930- ja 50-luvun tehdasrakennukset. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2015b)*

Hankealueella sijaitsee maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristön kohde: Oulu Osakeyhtiön Nuottasaaren 1930- ja 50-luvun tehdasrakennukset (Kuva 7-14). Arvotetut kohteet ovat punatiilinen vuonna 1937 rakennettu sulfaattiselluloosatehdas, vuonna 1953 rakennettu soodakattila ja vuonna 1957 rakennettu klooritehdas (Pohjois-Pohjanmaa liitto 2015b). Arvokohteet on inventoitu Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaavan laadinnan yhteydessä vuonna 2015.

Ennen hankkeen toteuttamista puretaan vanha kattilalaitos. Se on 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.

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 suojeltuihin rakennusperinnön kohteisiin tai suojeltuihin muinaisjäänöksiin.

### **7.4.3 VE2 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**

Seuraavassa on esitetty vuoden 2018 YVA-menettelyn yhteydessä laadittuja havainnekuvia vaihtoehdon VE2 muutosten havainnollistamiseksi. Muutokset alla olevissa kuvissa olevien hakkeen varastosilojen ja kuorimon osalta ovat olennaisilta osin saman tyyppisiä kuin edellä on esitetty vaihtoehdon VE1 osalta.

Puunkäsittelyalueen eteläpuolelta katsottaessa uudet hakesiilot peittyvät tehdasaluetta rajaavan suojapuuston taakse (Kuva 7-15). Läheiseltä pyörätieltä ja asutuksesta siiloja ei käytännössä voida havaita. Havupuusto toimii näkösuojana ympäri vuoden. Myös alueen kaakkoispuolelta katsottaessa siilot peittyvät puuston taakse (Kuva 7-16), mutta koska puusto on kyseisellä suunnalla lehtipuuvaltaista, näkyvät siilot talviaikaan selvemmin puuston takaa.



*Kuva 7-15. Kuvasovite vaihtoehdon VE2 hakesiiloista (kolme on jo rakennettu) maan tasosta puunkäsittelyalueen eteläpuolelta Rekankujalta (ylempi kuva). Koska puusto peittää silot, on alemmassa kuvassa esitetty silojen ääriverivat. (Havainnekuva: UKI Arkkitehdit Oy)*





*Kuva 7-16. Kuvassovite uusista hakesiiloista (kolme on jo rakennettu) maan tasosta puunkäsittelyalueen etelä-puolelta Rommakkokadulta (ylempi kuva). Koska puusto peittää siilot, on alemmassa kuvassa esitetty siilojen ääriviivat. (Havainnekuva: 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 7-17). 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 7-17. Kuvavite uusista hakesiiloista, viistoilmakuva puunkäsittelyalueen eteläpuolelta. (Havainnekuva: UKI Arkkitehdit Oy)

Uusi kuorimorakennus näkyy maisemassa Pikisaarensillan suuntaan (Kuva 7-18) 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 7-18. Kuvavite 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 jäsennystä lähinnä paikallisesti ja näkymät eri suunnilta kohti hankealuetta eivät muutu olennaisesti lukuun ottamatta uusia hakesiiloja, 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. Katutason näkymät eivät juuri muutu Rommakkokadun vartta lukuun ottamatta. Näin ollen tuotantosuunnan muutoksesta ei kokonaisuutena arvioida aiheutuvan merkittäviä maisemallisia vaikutuksia. Uudet alueelle tulevat rakenteet eivät lähtökohtaisesti muuta jo olemassa olevaa tehdasnäkymää oleellisesti Oulujokisuiston yli Hietasaaren.

### **Arvokkaat kulttuuriympäristökohteet**

Suhde ja vaikutukset arvokkaisiin kulttuuriympäristökohteisiin on vaihtoehdon VE1 kaltainen.

#### **7.4.4 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen**

Haittojen lieventämistoimenpiteitä maisemaan ja rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteisiin 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.

Laitosalueen valaistuksen suunnittelussa tulee ottaa huomioon erityisesti lähiympäristön asutus. Valaistuksen huolellisella kohdentamisella vain hankealueen sisäpuolelle voidaan vaikutuksia lieventää.

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

#### **7.4.5 Vaihtoehtojen vertailu**

Vaihtoehdossa VE1 toimintoja on laajemmalla alueella (mm. erillinen puun varastoalue tehtaan itäpuolella), jolloin vaikutusten maisemaan ja kulttuuriympäristöön arvioidaan olevan hieman suuremmat vaihtoehdossa VE1. Kaiken kaikkiaan vaikutuksen maisemaan ja kulttuuriympäristöön ovat molemmissa vaihtoehdoissa vähäisiä.

## 8 PÄÄSTÖT ILMAAN JA NIIDEN VAIKUTUKSET ILMANLAATUUN

### 8.1 Yhteenveto

#### Nykytila (VE0)

- Tehtaalta aiheutuu päästöjä ilmaan voimalaitokselta, soodakattilalta ja meesauunilta. Tehtaan energiantuotannossa käytetään polttoaineena pääosin biomassaa ja osin turvetta.
- Vuonna 2021 tehtaan osuus Oulun rikkidioksidipäästöistä oli 7 %, typen oksidien päästöistä 35 % ja hiukkaspäästöistä 67 %. Oulun haisevista rikkiihdisteistä (TRS) tehtaan osuus oli 92 %.
- Ilmatieteenlaitoksen vuonna 2021 laatiman Oulun ilmanlaatuselvityksen mukaan alueen ilmanlaatuun vaikuttavat merkittävimmin autoliikenteen typenoksidipäästöt, katupöly, kotitalouksien lämmitys sekä pienhiukkasten kaukokulkeuma. Energiantuotantolaitosten ja teollisuuden päästöjen vaikutus ilmanlaatuun on pieni.
- Tehtaan käynnistymisen jälkeen alkuvuodesta 2021 esiintyi normaalia enemmän hajuhaittaa aiheuttavia häiriötilanteita. Hajupäästöjä tulee sellutehtaan hajukaasujen käsittelystä ja tehtaan hajapäästölähteistä. Suurin osa hajutilanteista johtuu tehtaan ylös- tai alasajotilanteista tai hajukaasujen käsittelyn käyttökatkoista. Lisäksi sellutehtaan jätevedenpuhdistamolla on oma hajunsa, jonka voi haistaa tehtaan lähiympäristössä.
- Piipuista syntyvien haisevien rikkiihdisteiden päästöjen osalta normaalitoiminnan aikana havaittavissa olevan hajun kynnyksen ylittäviä tunteja voi esiintyä tehtaan lähialueella erityisesti vuoden kylmimpinä aikoina. Niin sanottuja hajutunteja ( $> 3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), jolloin hajua on tunnistettavaa, ei normaalitoiminnasta aiheudu.
- Häiriötilanteissa aiheutuvat hajupäästöt voivat aiheuttaa havaittavaa hajua useiden kilometrin päässä tehtaasta. Hajujen voimakkuus, niiden leviäminen ja alue, jolla ne ovat havaittavissa vaihtelevat suuresti riippuen hajupäästön lähteestä ja sääolosuhteista.
- Sellutehtaan jätevedenpuhdistamon aiheuttama hajua voi ulottua lähimpien asuinalueiden alueelle.
- Tehtaalla on tehty useita selvityksiä toimenpiteitä, joilla vähennetään häiriöiden määrää. Selvityksiä hajupäästöjen vähentämisestä on menossa myös tällä hetkellä.

#### Vaihtoehto VE1

- Vaihtoehdossa VE1 tehtaalla otetaan käyttöön toinen voimalaitoskattila K4 ja uusi hajukaasukattila. Nämä lisäävät ilmapäästöjen lähteitä.
- Jatkossa turvetta käytetään yhtiön politiikan ja tavoitteiden mukaisesti kuitenkin vain poikkeustilanteissa, jolloin sen osuuden arvioidaan jäävän vuositason alle 5 %:iin kattilassa K3 käytettävistä polttoaineista myös vaihtoehdossa VE0.
- Rikkidioksidipäästöt laskevat vaihtoehdosta VE0 noin 10 %, typen oksidien päästöt kasvavat noin 70 % ja hiukkaspäästöt kasvavat noin 65 %.
- Normaalitoiminnan aiheuttamat haisevien rikkiihdisteiden päästöt kasvavat noin 17 %, mutta piippujen kautta syntyvien päästöjen

aiheuttama hajuhaitta tehtaan ympäristössä maanpinnan läheisyydessä on vain vähäinen, koska pitoisuus polton jälkeen on pieni ja päästökorkeus suuri.

- Hajuhaittojen aiheuttavat häiriötilanteen eivät vaihtoehdon VE1 toteuttamisen myötä olennaisesti muutu, koska häiriöt liittyvät ensisijaisesti olemassa olevan tehtaan nykyiseen toimintaa.

### Vaihtoehto VE2

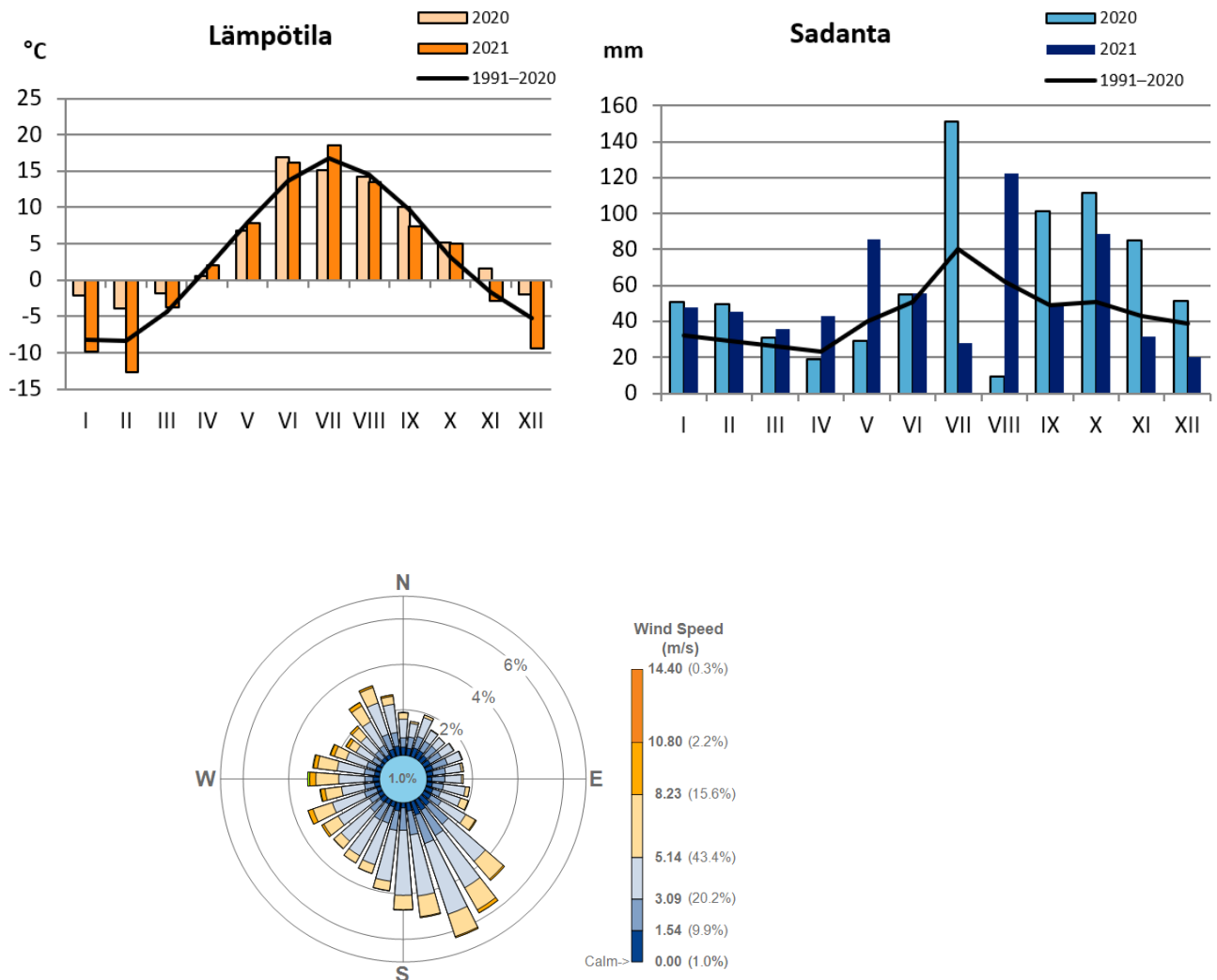
- Vaihtoehdossa VE1 tehtaalla otetaan käyttöön toinen voimalaitoskattila K4 ja uusi hajukaasukattila. Nämä lisäävät ilmapäästöjen lähteitä.
- Rikkidioksidipäästöt kasvavat vaihtoehdosta VE0 noin 47 %, typen oksidien päästöt noin 32 % ja hiukkaspäästöt noin 18 %.
- Normaalityönnön aiheuttamat haisevien rikkidioksidien päästöt kasvavat vain hieman, mutta piippujen kautta syntyvien päästöjen aiheuttama hajuhaitta tehtaan ympäristössä maanpinnan läheisyydessä on vain vähäinen, koska pitoisuus polton jälkeen on pieni ja päästökorkeus suuri.
- Hajuhaittojen aiheuttavat häiriötilanteen eivät vaihtoehdon VE1 toteuttamisen myötä olennaisesti muutu, koska häiriöt liittyvät ensisijaisesti olemassa olevan tehtaan nykyiseen toimintaa.

	Nykytila (VE0)	Vaihtoehto VE1	Vaihtoehto VE2
Vaikutusten merkittävyys	Suuri +++	Suuri +++	Suuri +++
	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++
	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +
	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---

## 8.2 Nykytila

### 8.2.1 Sää ja ilmasto

Oulussa (Oulunsalon Pellonpään säähavaintoasema) vuoden keskilämpötila on pitkällä aikavälillä (1991–2020) ollut 2,7 °C ja vuotuinen sadepääsumma 477 mm. Vuoden 2021 keskilämpötila oli 2,7 °C. Keskimäärin Oulussa vallitsee kaakkoistuuli (Kuva 8-1).



Kuva 8-1. Lämpötila, sademäärä ja tuulen suunnat (=mistä tuuli puhaltaa) Oulussa keskimäärin (Ilmatieteen laitos 2022).

## 8.2.2 Ilmanlaatu

Ilmanlaatua seurataan Oulussa kolmella kiinteällä mittausasemalla, jotka on sijoitettu keskustaan Saaristokadulle sekä Pyykösjärven ja Nokelan kaupunginosiin. Seuranta toteutetaan yhteistarkkailuna, johon Oulun kaupungin lisäksi osallistuu alueen ilmaa kuormittavat laitokset. Käytännön mittaustoiminnasta sekä ilmanlaadun tarkkailuraportin laadinnasta vastaa Oulun seudun ympäristötoimi. Seuranta toteutettiin vuoteen 2021 saakka vuosille 2017–2021 laaditun seurantasuunnitelman mukaan. (*Oulunseudun ympäristötoimi 2016*) Vuonna 2021 on laadittu uusi suunnitelman vuosille 2022–2026. (*Ilmatieteen laitos 2021*). Stora Enson Oulun tehdas osallistuu ilmanlaadun tarkkailun kustannuksiin, jotka on jaettu päästö määrärien mukaan.

Vuoden 2022 alusta käyttöön otetun seurantasuunnitelman mukaisesti keskustan mittausasemalla mitataan hengitettäviä hiukkasia (PM<sub>10</sub>), typpidioksidia (NO<sub>2</sub>) ja haisevia rikkiyhdisteitä (TRS). TRS-yhdisteitä mittausasemalla on aloitettu seuraamaan vuonna 2021, kun Pyykösjärvellä aiemmin sijainnut

mittaus siirrettiin keskustaan maaliskuun lopulla. Mittausasema sijaitsee vilkkaassa liikenneympäristössä Saaristonkadulla ja sen mittaustulokset edustavat yleisesti keskusta-alueen ilmanlaatua. (*Oulun kaupunki 2022c*).

Nokelan asemalla mitataan haisevia rikkiyhdisteitä (TRS), pienhiukkasia (PM<sub>2,5</sub>) sekä säätietoja. Pyykösjärven mittausasemalla mitataan hengitettäviä hiukkasia (PM<sub>10</sub>), typpidioksidia (NO<sub>2</sub>) sekä otsonia (O<sub>3</sub>) ja sen mittaustulokset edustavat yleisesti asuntoalueiden ilmanlaatua Oulussa. (*Oulun kaupunki 2022c*)

Ilmanlaatu-tietojen osalta tulee huomioida, että vuonna 2020 Stora Enson Oulun tehtaalla oli meneillään tuotantosuunnan muutostyöt, jotka lyhensivät tehtaalla käyntiaikaa. Vuosina 2020 ja 2021 ilmanlaadun seurannan tuloksissa oli myös nähtävissä koronarajoituksista seurannut liikennemäärien väheneminen, mikä näkyy selvimmin pienempinä typpidioksidipitoisuuksina. Vuonna 2021 keskustassa voimakas rakennustoiminta kuitenkin lisäsi hieman pölyämisestä aiheutuneita huonoja ilmanlaatu-tilanteita. (*Oulun kaupunki 2022c*).

Vuonna 2021 laaditun vuosien 2022–2026 Oulun ilmanlaadun seurantasuunnitelman yhteydessä Ilmatieteen laitos selvitti laajasti Oulun ilmanlaatua ja siihen vaikuttavia tekijöitä. Selvityksessä arviointiin Oulun autoliikenteen, energiantuotannon, teollisuuden ja kiinteistökohtaisen lämmityksen päästöjen ilmanlaatuvaikutuksia. Leviämismallilaskelmien avulla tarkasteltiin ulkoilman typpidioksidin, typen oksidien, pienhiukkasten, hengitettävien hiukkasten, rikkidioksidin, haisevien rikkiyhdisteiden ja bentso(a)pyreenin pitoisuuksia sekä niiden alueellista jakautumista. Mallinnustulosten perusteella arvioitiin myös eri päästölähteiden vaikutusta ilmanlaatuun. Selvityksen mukaan alueen ilmanlaatuun vaikuttavat merkittävimmin autoliikenteen typenoksidipäästöt, katupöly, kotitalouksien lämmitys sekä pienhiukkasten kaukokulkeuma. Energiantuotantolaitosten ja teollisuuden päästöjen vaikutus ilmanlaatuun on pieni. (*Ilmatieteen laitos 2021*)

### **Ilmanlaadun ohje-, raja- ja tavoitearvot**

Ilmanlaadun ohje- ja raja-arvot ovat epäpuhtauksien pitoisuuksia, joiden alittaminen on tavoitteena. Raja-arvot ovat terveysperusteisesti asetettuja ilman epäpuhtauksien pitoisuuksia, jotka on alitettava määräajassa. Ilmanlaadun ohje- ja raja-arvot on esitetty taulukossa (8-1).

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

Ilman epäpuh- taus	Ohjearvo <sup>(1)</sup> (Vnp 480/1996)		Raja-arvo <sup>(2)</sup> Vna 79/2017		Sallittujen ylitysten määrä kalen- terivuodessa
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$		$\mu\text{g}/\text{m}^3$		
Rikkidioksidi SO <sub>2</sub>	250	Kuukauden <b>tuntiarvo- jen</b> 99. prosenttipiste	350	1 tunti	24
	80	Kuukauden 2.suurin <b>vuorokausiarvo</b>	125	24 tuntia	3
Typpidioksidi NO <sub>2</sub>	150	Kuukauden <b>tuntiarvo- jen</b> 99. prosenttipiste	200	1 tunti	18
	70	Kuukauden 2. suurin <b>vuorokausiarvo</b>	40	Kalenterivuosi	
Kokonaisleijuma (TSP)	120	Vuoden <b>vrk-arvojen</b> 98. prosenttipiste	-		
	50	<b>Vuosikeskiarvo</b>	-		
Hengitettävät hiuk- kaset (PM <sub>10</sub> )	70	Kuukauden 2. suurin <b>vuorokausiarvo</b>	50	24 tuntia	35
	-		40	Kalenterivuosi	
Pienhiukkaset (PM <sub>2,5</sub> )	-		25	Kalenterivuosi	
Haisevat rikkiyh- disteet (TRS)	10	Kuukauden. 2. suurin <b>vuorokausiarvo</b> , il- maistaan rikkinä.	-		

1) 20 °C lämpötilassa, 1 atm paineessa

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

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

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

Maailman terveysjärjestö (WHO) arvioi ilman pilaantumisen yhdeksi suurimmaksi globaaliksi terveyteen kohdistuvaksi ympäristöriskiksi. Syksyllä 2021 WHO päivitti ilmansaasteiden ohjearvopitoisuudet, joita pienemmillä pitoisuuksilla haitallisia terveysvaikutuksia ei esiinny lainkaan tai ne ovat vain vähäisiä. Olennaiset uudet ohjearvot on esitetty taulukossa (Taulukko 8-2). (*Ilmatieteen laitos 2022*)



Taulukko 8-2. WHO:n vuonna 2021 määrittämiä ilmanlaadun ohjearvoja. (Ilmatieteen laitos 2022).

Ilman epäpuhtaus	WHO:n ohjearvo	
	µg/m <sup>3</sup>	
Pienhiukkaset (PM <sub>2,5</sub> )	5	vuosi
	15	vuorokausi <sup>1)</sup>
Hengitettävät hiukkaset (PM <sub>10</sub> )	15	vuosi
	45	vuorokausi <sup>1)</sup>
Typpidioksidi NO <sub>2</sub>	10	vuosi
	25	vuorokausi <sup>1)</sup>
	200	tunti
Rikkidioksidi SO <sub>2</sub>	40	vuorokausi <sup>1)</sup>
	500	10 minuuttia

1) Vuorokausiarvojen osalta WHO suosittaa, että ohjearvoa noudatetaan 99-prosenttisesti (3 ylityskertaa).

### Rikkidioksidi

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

Rikkidioksidin mittaaminen lopetettiin Oulussa alkuvuodesta 2021. Syynä lopettamiseen olivat alhaiset pitoisuudet. (Oulun seudun ympäristötoimi 2022). Ilmatieteen laitoksen laatiman Oulun ilmalaatuselvityksen mukaan taustapitoisuus vaikuttaa eniten rikkidioksidin kokonaispitoisuuksiin. Taustapitoisuuden vaikutusosuus on noin 80–90 %. Energiantuotanto- ja teollisuuslaitosten päästöillä on paikallinen vaikutus rikkidioksidin pitoisuuksiin lähialueillaan. (Ilmatieteen laitos 2021)

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

## Typen oksidit

Valtaosa typen oksideista maapinnan tasolla tulee liikenteen päästöistä. Lisäksi päästöjä aiheutuu teollisuudesta ja energiantuotannosta piippupäästöinä. Typpidioksidipitoisuudet ovat pitkällä aikavälillä laskeneet kummallakin mittausasemalla, eikä vuosiraja-arvon ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) ylityksiä ole tapahtunut. Viime vuosina myönteistä kehitystä ovat hidastaneet lisääntyvät liikennemäärät.

Vuonna 2021 typpidioksidin vuosikeskiarvo keskustassa oli  $14,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ja Pyykösjärvellä  $8,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Tuntiraja-arvotaso ( $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) ei ylitetty; 2021 korkein tuntiarvo keskustassa oli  $137 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ja Pyykösjärvellä  $119 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Tuntikeskiarvopitoisuus saa ylittää raja-arvotason 18 kertaa ennen kuin raja-arvon katsotaan ylittyneen. (*Oulun seudun ympäristötoimi 2022*)

## Hiukkaset

Ilman hiukkasmääriin Oulun kaupungin alueella on suurin vaikutus liikenteellä, pääosin liikenteen maasta nostamasta katupölystä. Hiukkaspitoisuuksissa näkyy lisäksi autojen pakokaasuista, energiantuotannosta, teollisuuden päästöistä sekä puun pienpoltosta peräisin olevia hiukkasia. Ilman hiukkaspitoisuus on korkeimmillaan keväällä lumien sulaessa, kun kadut kuivuvat ja hiekoitus-hiekka paljastuu lumen alta. Oulussa on mitattu hengitettäviä hiukkasia keskustan ja Pyykösjärven mittauspisteissä vuodesta 1991 alkaen sekä pienhiukkasia keskustan mittauspisteessä 2002 alkaen. (*Oulunseudun ympäristötoimi 2020*)

Hengitettävien hiukkasten pitoisuuksissa voidaan viimeisen kahdenkymmenen vuoden aikana havaita myönteinen kehitys. Korkeimpia hiukkaspitoisuuksia mitataan tyypillisesti kevätpölyaikaan. Viime vuosina katujen tehostettu puhdistus ja pölynsidonta kalsiumkloridiliuoksella ovat vähentäneet katupölyn määrää. (*Oulunseudun ympäristötoimi 2022*)

Raja-arvo hengitettävien hiukkasten vuorokausikeskiarvolle on  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ja se sallii 35 ylitystä vuoden aikana. Vuonna 2021 mitattiin yli  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  vuorokausiarvoja keskustassa kuusi. Pyykösjärvellä ylityksiä ei mitattu. Hengitettävien hiukkasten vuosikeskiarvo vuonna 2021 oli keskustassa  $12,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ja Pyykösjärvellä  $9,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , joten vuosiraja-arvon  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ylityksiä ei tapahtunut. Ylityksiä ei ole tapahtunut myöskään pitkällä aikavälillä. (*Oulunseudun ympäristötoimi 2020 ja 2021*)

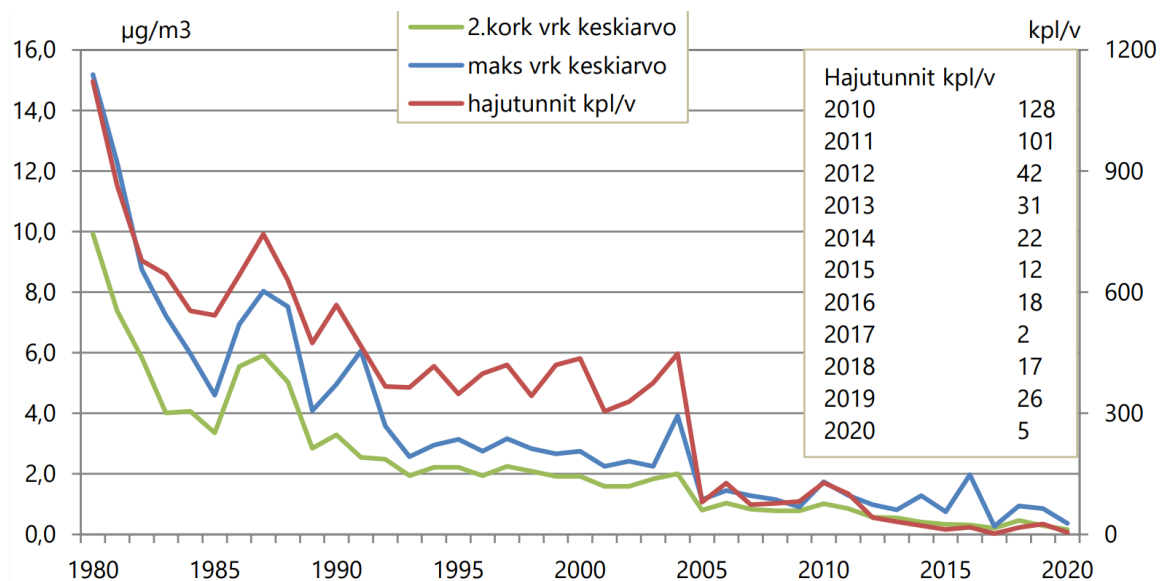
Pienhiukkasten ( $\text{PM}_{2,5}$ ) vuoden 2021 vuosikeskiarvo keskustassa oli  $5,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , mikä alittaa vuosipitoisuuden raja-arvon  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Maailman terveysjärjestö WHO:n uusi vuonna 2021 annettu vuosiohjearvo on  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Vuodesta 2005 lähtien pienhiukkasten pitoisuudet ovat vähitellen laskeneet. Pienhiukkaset ovat pääasiassa peräisin pakokaasuista, puunpoltosta, kaukokulkeutumisesta ja energiantuotannosta. (*Oulunseudun ympäristötoimi 2022*)

## Haisevat rikkiyhdisteet

Haisevien rikkiyhdisteiden (TRS) pitoisuudet Oulun alueella ovat pienentyneet teollisuuden päästövähennystoimenpiteiden ansiosta. Sellutehtaan saneeraus- ja jälkeä vuonna 1988 pitoisuudet laskivat noin puoleen aiemmasta. Tätä ennen mittausasemilla on voitu havaita nykyisen ohjearvotason ylittäviä

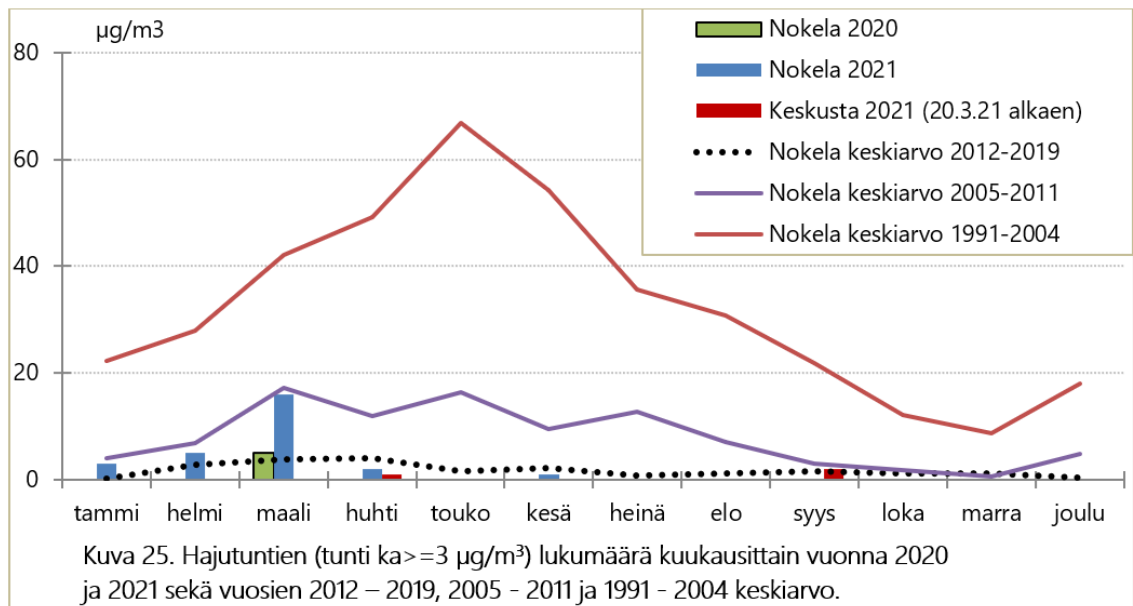
pitoisuuksia. Pitoisuudet pienivät edelleen Stora Enson hajukaasupäästöjen vähentämiseen kohdistuneiden investointien ansiosta syksyllä 2004. Vuodesta 2012 alkaen pitoisuuksissa on voitu havaita edelleen laskua Stora Enson ja Arizona/Kraton Chemical Oy:n päästövähennysten seurauksena. (*Oulun seudun ympäristötoimi 2020*)

Kuvassa (8-2) on esitetty TRS-yhdisteiden ohjearvoon verrannolliset pitoisuudet sekä hajutuntien määrät Nokelan seurantapisteellä vuosina 1980–2020. Hajutunneiksi määritellään ne tunnit, jolloin TRS:n kokonaismäärän keskiarvopitoisuus on yli  $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . (*Oulun seudun ympäristötoimi 2021*)

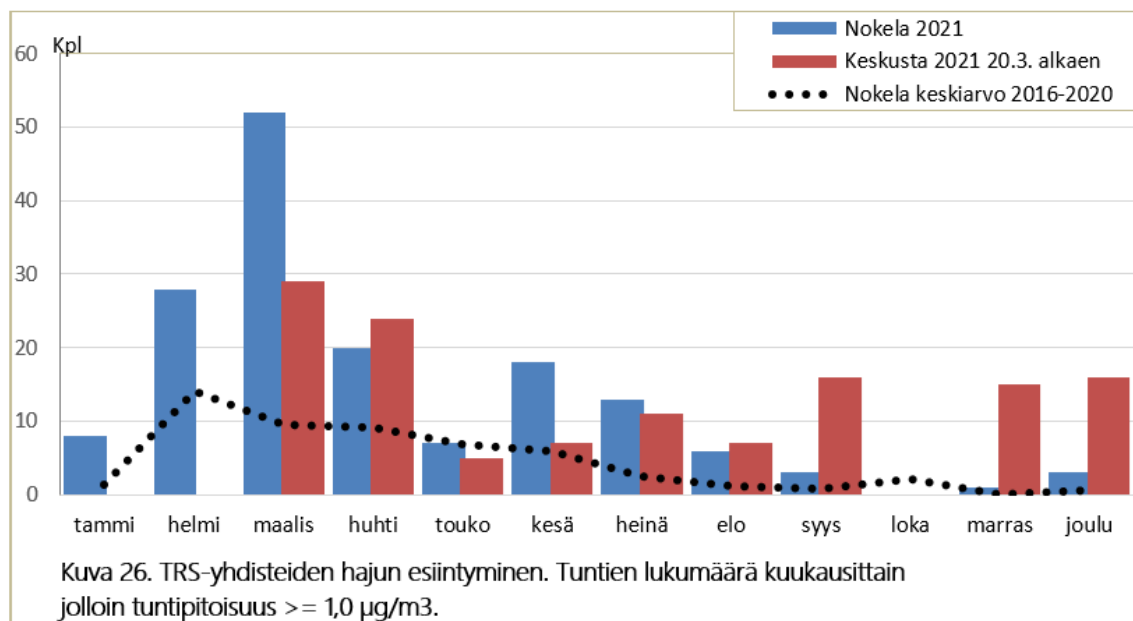


Kuva 8-2. TRS-yhdisteiden kuukauden 2.korkeimpien ja korkeimpien vuorokausiarvojen keskiarvot sekä hajutuntien määrä Nokelassa. Hajutunti = TRS tuntikeskiarvo  $> 3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (*Oulun seudun ympäristötoimi 2021*).

Vuonna 2021 hajutunteja esiintyi Nokelassa 27 kertaa. Niistä 24 oli tammi-maaliskuussa, Stora Enson tehtaan tuotantosuunnan muutoksen jälkeisen käynnistytksen jälkeen. Keskustassa todettiin vuonna 2021 kolme hajutuntia sen jälkeen kun mittaus aloitettiin maaliskuussa. (*Oulun seudun ympäristötoimi 2022*)



Kuva 8-3. TRS-yhdisteiden aiheuttamien hajutuntien määrä Nokelassa ja keskustassa vuonna 2020 ja 2021 sekä vuosien 2012–2019, 2005–2011 ja 1991–2004 keskiarvo. Hajutunti = TRS tuntikeskiarvo > 3 µg/m<sup>3</sup> (Oulun seudun ympäristötoimi 2022).



Kuva 8-4. TRS-yhdisteiden aiheuttamien > 1 µg/m<sup>3</sup> tuntipitoisuuksien esiintyminen mittauspisteissä vuonna 2021 sekä vuosien 2016–2020 keskiarvo (Oulun seudun ympäristötoimi 2022).

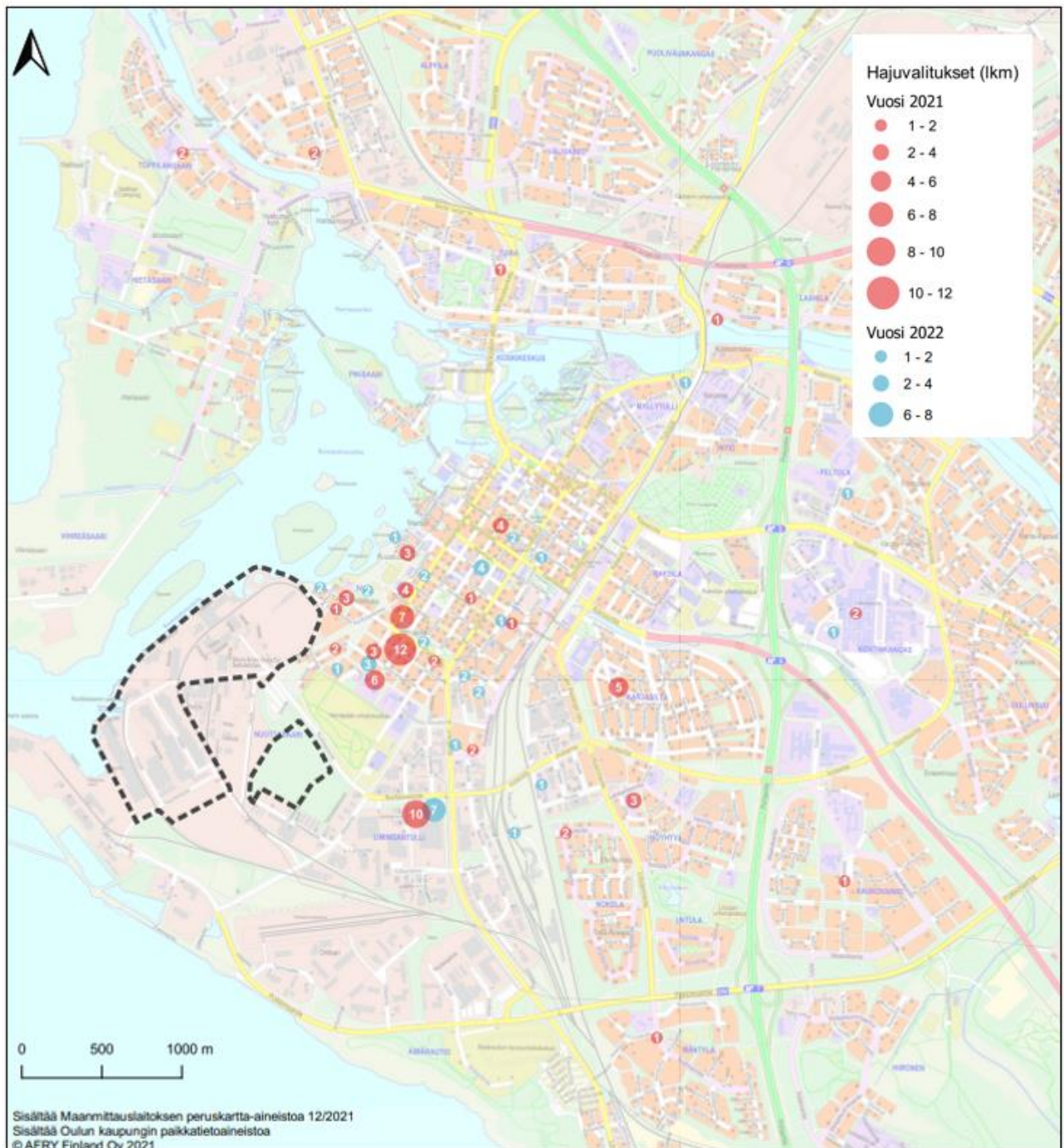
Vuonna 2021 ohjearvoon verrannolliset kuukauden toiseksi korkeimmat vuorokausikeskiarvot vaihtelivat kuukausittain Nokelassa välillä 0,1–1,3 µg/m<sup>3</sup> ja keskustassa (20.3. alkaen) 0,2–0,7 µg/m<sup>3</sup>. TRS-yhdisteiden vuorokausiohjearvo on 10 µg/m<sup>3</sup>, mikä alittuu selvästi kummallakin mittausasemalla. (Oulun seudun ympäristötoimi 2022)

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

Alkuvuodesta 2021 alkaen Nokelassa mitattiin viime vuosiin nähden selvästi enemmän haisevien rikkiyhdisteiden pitoisuuksia. Keskustassa aloitettiin TRS-yhdisteiden mittaaminen 20.3.2021. Mittauksen mukaan hajuhaittaa esiintyi keskustassa hieman Nokelaa enemmän etenkin loppuvuodesta. Ohjearvoon verrattuna pitoisuudet olivat kuitenkin suhteellisen pieniä, korkeimmillaan 13 % vuorokausiohjearvosta (vuonna 2020 3 %). (*Oulun seudun ympäristötoimi 2022*)

Pyykösjärven ilmanlaadun seuranta-asemalla TRS-mittaus käynnistyi vuonna 2015 liittyen Ruskon jätekeskuksen tarkkailuun. Vuosina 2019 ja 2020 Pyykösjärvellä havaittiin vain muutama lievästi kohonnut TRS-pitoisuuden tuntiarvo. Tuulen suunnan perusteella pitoisuudet olivat lähtöisin Laanilan teollisuusalueelta. Edellisinä vuosina asemalla on havaittu myös Ruskosta ja Nuottasaaren teollisuusalueelta lähtöisin olevia kohonneita pitoisuuksia. (*Oulun seudun ympäristötoimi 2020 ja 2021*) Oulun keskusta-alueella esiintyneiden hajuhaittojen vuoksi Pyykösjärven hajurikkiyhdisteiden mittaus siirrettiin keskustaan maaliskuun loppupuolella (20.3.) 2021. (*Oulun seudun ympäristötoimi 2022*)

Vuosittain Stora Ensolla kirjataan jonkin verran hajuvalituksia pääasiassa tehtaan lähiympäristön asuinalueilta. Tyypillisesti hajuvalitustilanteet ovat liittyneet lähes poikkeuksetta hajukaasujen käsittelyjärjestelmien käyttökatkoihin, tehtaan ylös- ja alasajoihin sekä hajapäästöihin. Tehdas käynnistyi ensimmäisen vaiheen tuotannonmuutoksen jälkeen tammikuussa 2021. Tuotannon käynnistyessä arvioitiin, että hajuhaittoja voi aiheutua, sillä starttivaiheeseen liittyy todennäköisesti edellä mainittuja häiriötilanteita sekä tuotannon ylös- ja alasajoja. Keväällä tehtaalla kirjattiin tavanomaista runsaammin hajuvalituksia. Seuraavassa kuvassa (Kuva 8-5) on esitetty tehtaan tietoon tulleet hajuihin liittyvät valitukset. Kuvassa on sekä suoraan tehtaalle, että viranomaisten kautta tietoon tulleet ilmoitukset. Vuoden 2022 osalta tiedot on huomioitu toukokuun puoliväliin saakka. Hajuvalitusten lisäksi on kyseisenä ajanjaksona tullut yksi yhteydenotto, jossa hajun lisäksi mainittiin puupöly.



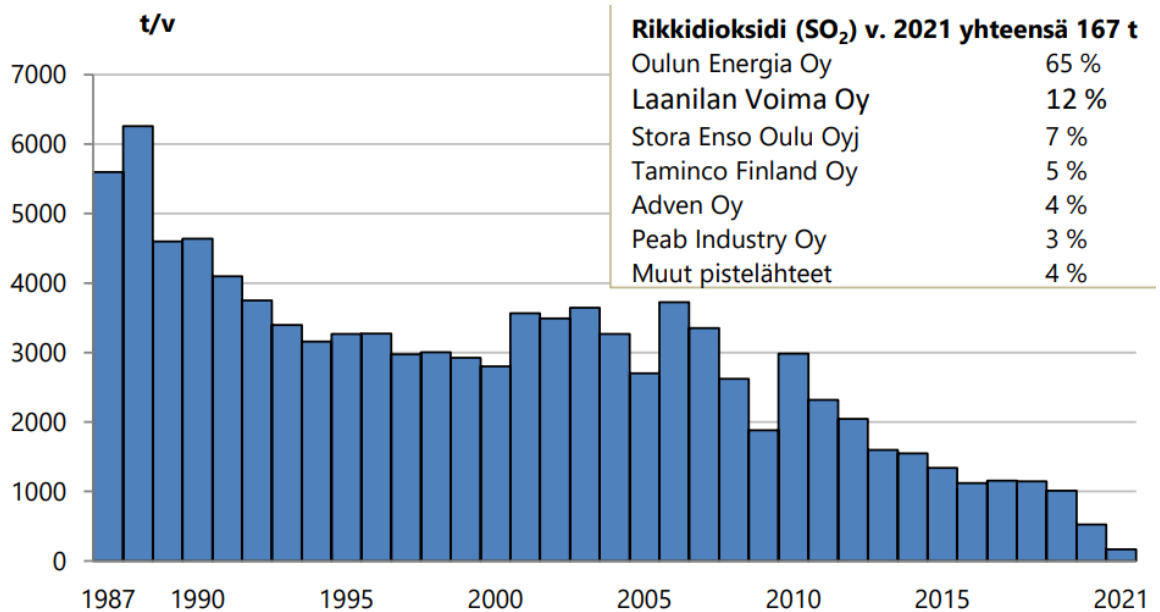
Kuva 8-5. Stora Enson Oulun tehtaan tietoon tulleet hajuvalituksen vuodelta 2021 ja vuoden 2022 alusta toukokuun puoliväliin saakka.

### 8.2.3 Päästöt ilmaan

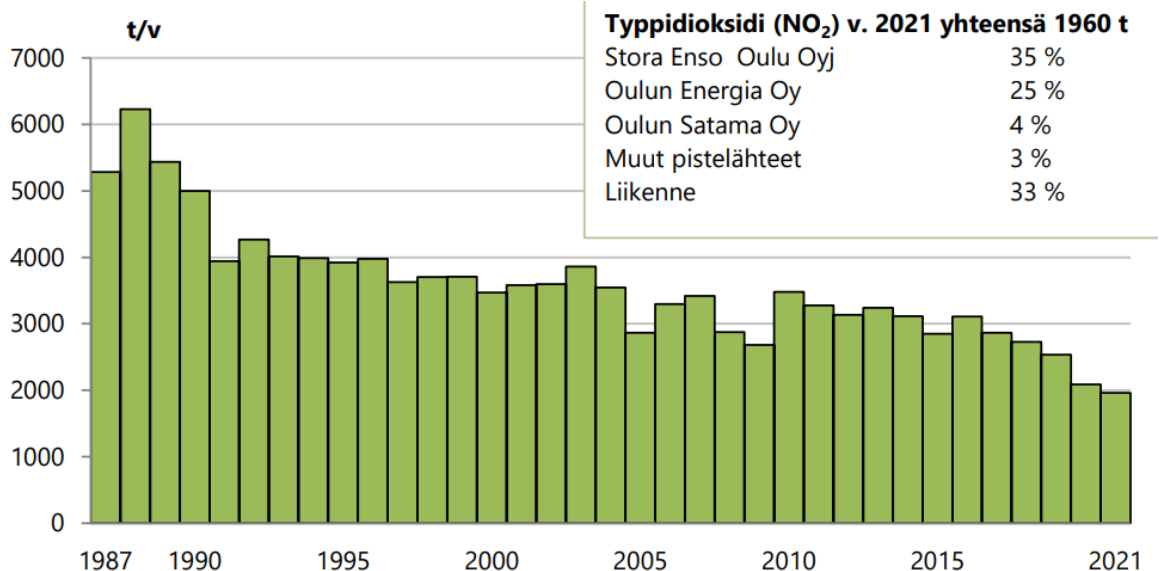
Oulun ilmaa kuormittavat liikenne, paikallinen teollisuus, energiantuotanto sekä muualta kulkeutuva kuormitus. Teollisuuden ja energiantuotannon merkittävimmät ilman epäpuhtaudet ovat typenoksidit, hiukkaset sekä rikkidioksidi ja muut rikin yhdisteet. (*Oulun seudun ympäristötoimi 2020*)

Oulun yhteenlasketut päästöt ilmaan ovat viime vuosina selvästi laskeneet. Eniten ovat laskeneet teollisuuden rikkidioksidipäästöt. Vuonna 2021 Oulun

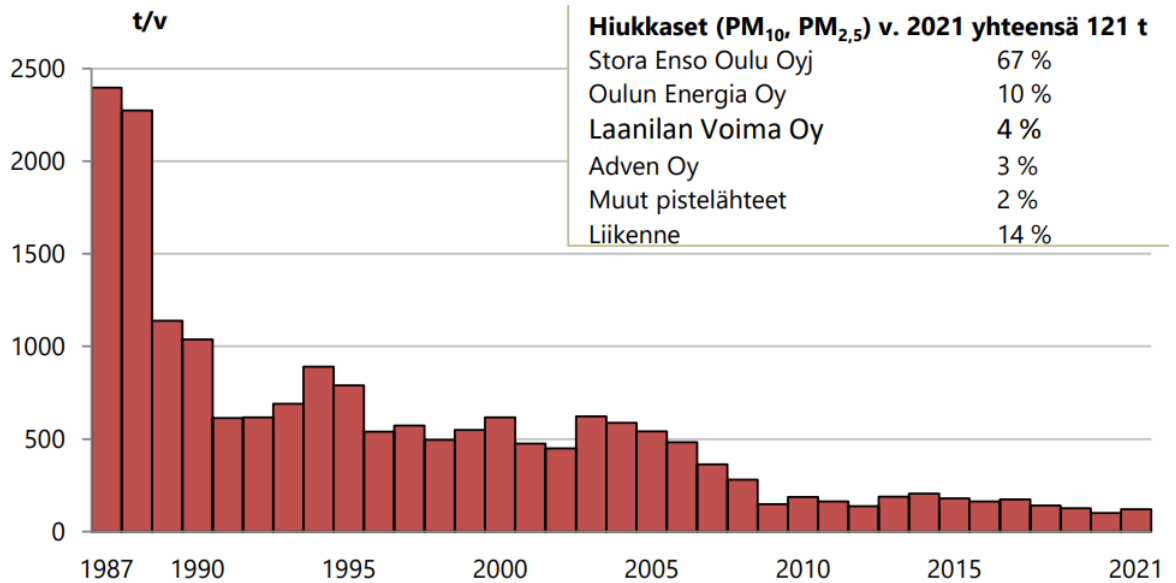
yhteenlasketut rikkidioksidipäästöt olivat noin 167 t, typpidioksidipäästöt 1 960 t, hiukkaspäästöt 121 t ja hiilivety päästöt 212 t. Stora Enson rikkidioksidipäästöt olivat 7 %, typen oksidien päästöt 35 % ja hiukkaspäästöt 67 % Oulun kokonaispäästöistä. (Oulun seudun ympäristötoimi 2022)



Kuva 8-6. Oulun yhteenlasketut rikkidioksidipäästöt vuosina 1987-2021 (Oulun seudun ympäristötoimi 2022).



Kuva 8-7. Oulun yhteenlasketut typpidioksidipäästöt vuosina 1987-2021 (Oulun seudun ympäristötoimi 2022).



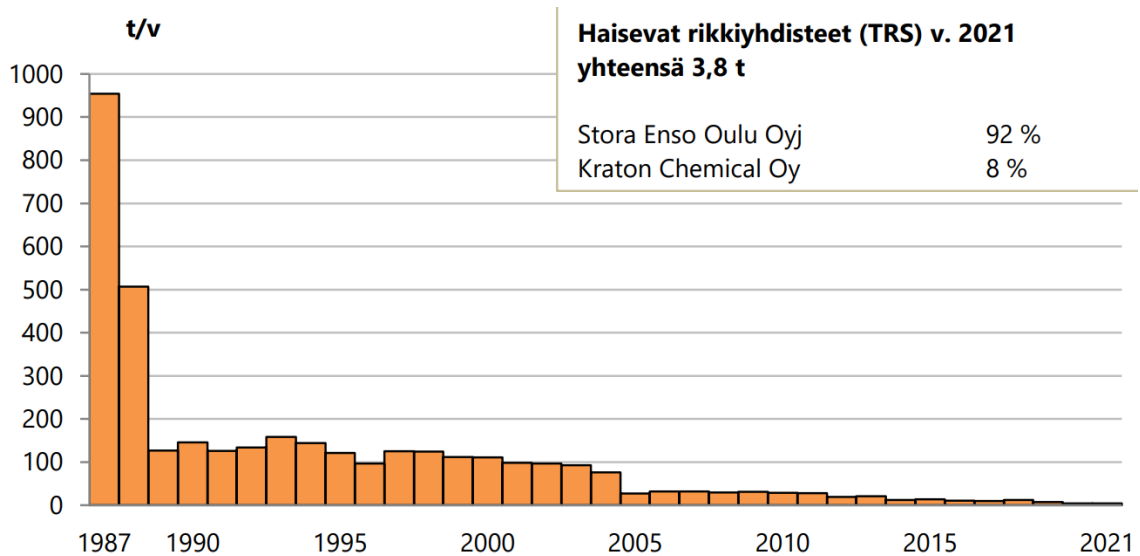
Kuva 8-8. Oulun yhteenlasketut hiukkaspäästöt vuosina 1987-2021 (Oulun seudun ympäristötoimi 2022).

Laitosten ilmoittamat ja liikenteestä peräisin olevat fossiilisten polttoaineiden hiilidioksidipäästöt Oulussa vuonna 2021 olivat yhteensä 758 000 t. Oulun Energian voimalaitosten osuus päästöistä oli 54 %, Stora Enso Oulu Oy:n 8 % ja liikenteen 32 %. Biopolttoaineista peräisin olevat hiilidioksidipäästöt olivat 1 806 066 t, joista Stora Enso Oulu Oy:n osuus oli 60 % ja Oulun Energia Oy:n voimalaitosten 38 %. (Oulun seudun ympäristötoimi 2022)

Rikkidioksidin mittaaminen ilmanlaadun seurannassa lopetettiin Oulussa vuonna 2021. Edellä esitettyjä vuosien 2019 ja 2020 ilman rikkidioksidipitoisuuksia vastaavien vuosien yhteenlasketut rikkipäästöt olivat Oulussa vuonna 2019 noin 1 010 t ja vuonna 2020 noin 526 t. Stora Enson osuudet näistä päästöistä vuonna 2019 olivat 48 % ja seuraavana vuonna 20 %. (Oulun seudun ympäristötoimi 2020 ja 2021)

Haisevien rikkiyhdisteiden päästöt olivat Oulussa vuonna 2021 yhteensä 3,8 tonnia. Siitä 92 % oli peräisin Stora Enson toiminnasta. Loput 8 % päästöistä oli peräisin Nuottasaaren alueella sijaitsevat Kraton Chemical Oy:n toiminnasta. TRS-yhdisteitä syntyy myös orgaanisen aineen hapettomassa hajoamisessa eli mätänemisessä, kuten esimerkiksi kaatopaikoilla ja jätevedenkäsittelyssä. Myös soiden ja järvien pohjamudista voi purkautua haisevia rikkiyhdisteitä. (Oulun seudun ympäristötoimi 2022) Haisevilla rikkiyhdisteillä voi olla alueellisesti viihtyvyyteen liittyviä vaikutuksia. Teollisuuden aiheuttamat viihtyvyyshaittaa haisevien rikkiyhdisteiden päästöt ovat tyypillisesti peräisin häiriötilanteista. Häiriöt ovat yksittäisiä tapahtumia, joita ei tyypillisesti tapahdu useita samanaikaisesti.





Kuva 8-9. Oulun yhteenlasketut haisevien rikkiyhdisteiden päästöt vuosina 1987-2021 (*Oulun seudun ympäristötoimi 2022*).

Oulun ilmanlaadun seurannan tulokset kuvaavat kaikkien alueen toimijoiden ja toimintojen yhteisvaikutusta ilmanlaatuun.

### 8.3 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

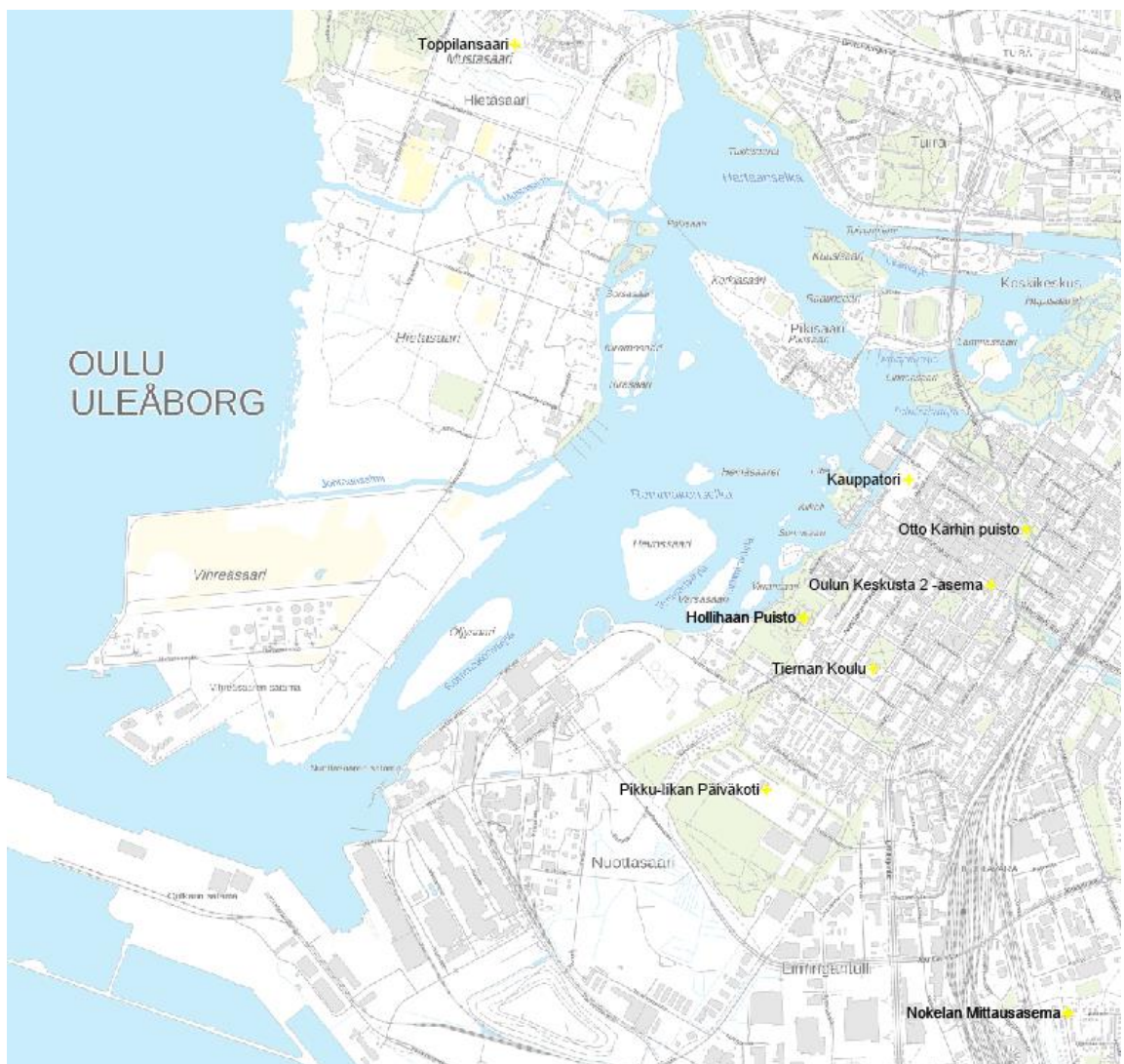
Tehtaan ilmapäästöjen ympäristövaikutusten arviointia varten laadittiin ilmapäästöjen leviämismallinnus. Mallinnus tehtiin käyttäen Breezen AERMOD-ohjelmistoa. Ohjelmisto on Yhdysvaltain ympäristöviranomaisen (EPA) kehittämä ja ylläpitämä malli, joka on yleisesti käytössä maailman-laajuisesti. Leviämismallin perustana on gaussilainen leviämisyhtälö, joka olettaa päästön laimenevan pysty- ja vaakasuunnassa normaalijakauman mukaisesti. Mallinnus tehtiin kolmen vuoden mittaiselle jaksolle, jotta päästöistä aiheutuvien pitoisuuksien kannalta pahin mahdollinen säätilanne tuli laskennassa huomioituksi. Säätilana laskennassa käytettiin Oulunsalon lentokentän tuulitietoja.

Mallinnus laadittiin nyt tarkasteltavan vaihtoehdon VE1 ja ympäristöluvan mukaisen vaihtoehdon VE2 mukaisille tehtaan piippupäästöille (kattila K3, soodakattila SK7, uusi kattila K4, uusi hajukaasukattila ja meesauuni) huomioiden yhdisteistä rikkidioksidi, typen oksidit, hiukkaset (hengitettävät hiukkaset PM<sub>10</sub>) ja haisevat rikkiyhdisteet (TRS). Päästöinä käytetään suunnittelussa arvioitua normaalitoiminnan päästöjä. Normaalitoiminnan TRS-päästöjen lisäksi mallinnettiin häiriötilanteina laimeiden hajukaasujen ohitustilanne, keittämön vesilukon ulospuhallus ja meesauunin häiriöpäästö. Nämä tarkastelut tehtiin erillislaskelmina, joissa on mukana häiriön lisäksi tehtaan muu toiminta normaalina. Kutakin häiriötilannetta tarkasteltiin yksittäisenä niin, että ne eivät tapahdu samanaikaisesti, mikä on hyvin epätodennäköinen tilanne. Lisäksi tarkasteltiin mallinnuksen avulla sellutehtaan jätevedenpuhdistamon hajun leviämistä.

Nykytilanteen (VE0) päästöjen kulkeutuminen mallinnettiin vastaavalla tavalla kuin vaihtoehtojen VE1 ja VE2 päästöt, normaalitoimintaa kuvaavana päästö-tarkasteluna. Kaikki mallinnusten tulokset sisältäen YVA-selostusta suuremmat kuvat ovat liitteessä 2.

Leviämismallilaskelmien tuloksia on verrattu Suomessa voimassa oleviin ilmanlaadun ohje- ja raja-arvoihin sekä WHO:n syksyllä 2021 päivittäisiin ohje-arvoihin. Leviämismallinnuksen tulosten perusteella arvioidaan hankkeen vaikutukset paikalliseen ilmanlaatuun, lähellä sijaitsevaan asutukseen sekä ihmisten terveyteen ja kasvillisuuteen. Hajukaasupäästöjen osalta tarkasteltiin mallinnuksen lisäksi hajutilanteiden esiintymistä sekä häiriötilanteiden vaikutuksia.

Mallitarkastelun tulostuspisteinä eli tarkastelukohteina käytettiin lähialueen herkkiä kohteita Pikku-Iikan päiväkotia, Tiernan koulun Heinätorin yksikkö ja Hollihaan puisto sekä ilmanlaadun mittausasemia Nokelassa ja keskustassa. Lisäksi hajupäästöjen osalta tulostuspisteinä käytettiin Toppilansaarta, Kauppatoriä ja Otto Karhin puistoa.



*Kuva 8-10. Vaihtoehtojen VE0 ja VE1 leviämismallilaskelmissa käytetyt tulostuspisteet.*

Vertailuna käytettiin alueella aiemmin tehtyjä vaikutusarviointeja ja -mallinnuksia, edellisessä YVA-menettelyssä laadittuja mallinnuksia ja vaikutusarviointeja. Tuloksia on verrattu toteutuneisiin ilmanlaadun mittauksiin sekä Ilmatieteen laitoksen vuonna 2021 laatimaan Oulun ilmanlaatuselvitykseen.

Päästöjen arvioinnin lisäksi epävarmuustekijä on mallinnuksessa käytettävien olosuhdetietojen satunnaisvaihtelu.

## **8.4 Vaikutusten arviointi**

### **8.4.1 Nykyinen toiminta VE0**

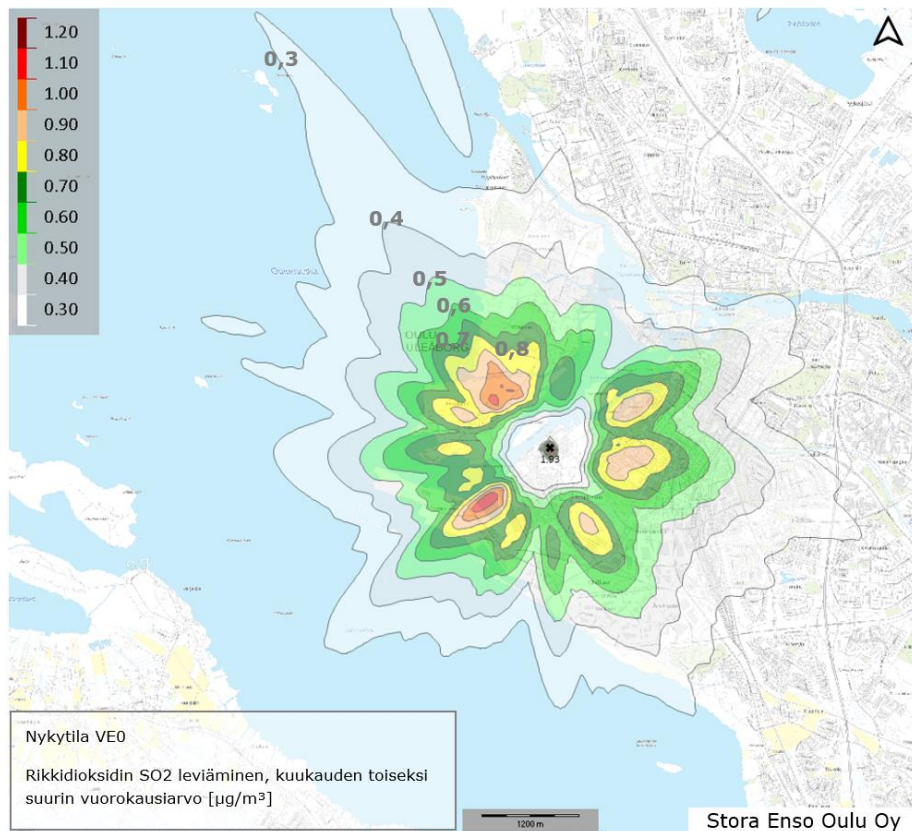
Tuotantosuunnan muutoksen ensimmäisen vaiheen mukainen toiminta alkoi tehtaalla tammikuussa 2021. Nykyistä tuotantotilannetta vastaavan päästöta-son aiheuttamia vaikutuksia ilmanlaatuun on seuraavissa kappaleissa tarkas-teltu rikkidioksidin, typen oksidien, hiukkasten ja hajua aiheuttavien TRS-yhdisteiden osalta.

#### **Rikkidioksidi**

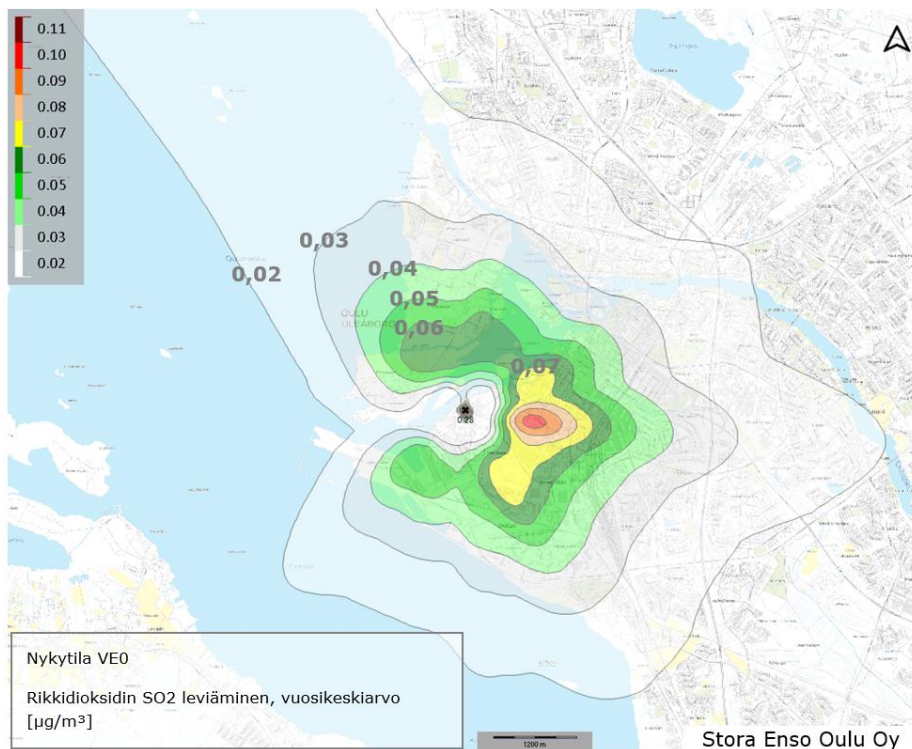
Rikkidioksidin vuorokausiohjeeseen 80  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  verrannollinen pitoisuus on kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo. Leviämismallin tulokset vaihtoeh-don VE0 mukaisilla päästöillä ovat kuvassa (Kuva 8-11). Tulosten perusteella rikkidioksidipitoisuudet lähiympäristössä ovat matalia ja kaukana vuorokau-siohjeesta. Näin ollen myös rikkidioksidin vuosipitoisuudet (Kuva 8-12) ovat matalia ja kaukana kasvillisuuden suojelemiseksi asetetusta raja-arvosta, mikä on 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Päästöistä aiheutuvat raja-arvoon verrattavat rikkidioksidin tuntipitoisuudet lähialueen tarkastelupisteistä lähimpänä sijaitsevissa Pikku-Iikan päiväkodissa sekä Tiernan koulun Heinätorin yksikössä ja Hollihaan puistossa ovat suurim-millaan noin 2,7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , eli hyvin matalat raja-arvoon 350  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  verrattuna. Tuntipitoisuudet ovat myös selvästi alle WHO:n ohjeeseen 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Tuotantosuunnan muutoksen jälkeen vuonna 2021 Stora Enson Oulun tehtaan rikkidioksidipäästöt edustivat 7 % Oulun rikkidioksidipäästöistä. Vuonna 2021 Oulussa ei enää ilmanlaadun seurannassa mitattu  $\text{SO}_2$ -pitoisuuksia, mutta ai-kaisempien vuosien perusteella voidaan arvioida, että mallinnetut pitoisuudet ovat linjassa ilmanlaadun seurannan tuloksien kanssa. Myös vuonna 2021 laa-dittu Oulun ilmanlaatuselvitys osoittaa, että rikkidioksidipitoisuudet ovat Ou-lussa pääsääntöisesti pieniä ja energiantuotanto- ja teollisuuslaitosten pääs-töillä on lähinnä paikallinen vaikutus rikkidioksidipitoisuuksiin lähialueellaan.



Kuva 8-11. Rikkidioksidin leviäminen, kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]. Ohjearvo on  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .



Kuva 8-12. Rikkidioksidin leviäminen, vuosikeskiarvo [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]. Kasvillisuuden suojelemiseksi asetettu raja-arvo on  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

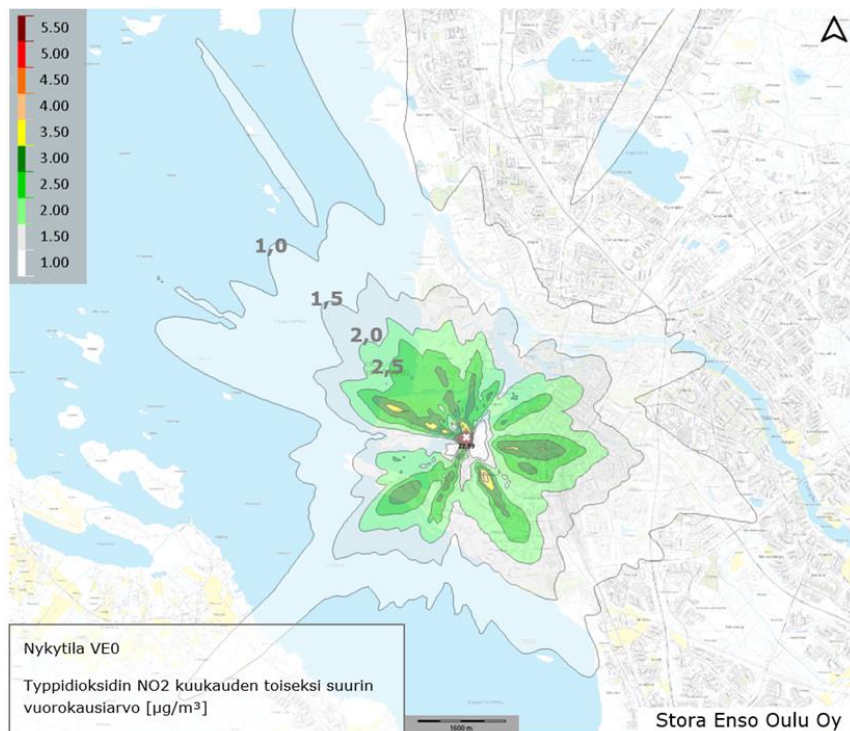
## Typen oksidit

Typen oksidien osalta vuorokausiohjeeseen  $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$  verrannollinen pitoisuus on kuukauden toiseksi suurin typpidioksidin vuorokausiarvo. Leviämismallin tulokset vaihtoehdon VE0 mukaisilla päästöillä ovat kuvassa (Kuva 8-13). Tulosten perusteella typenoksidipitoisuudet lähiympäristössä on matalia ja kaukana ohjeesta.

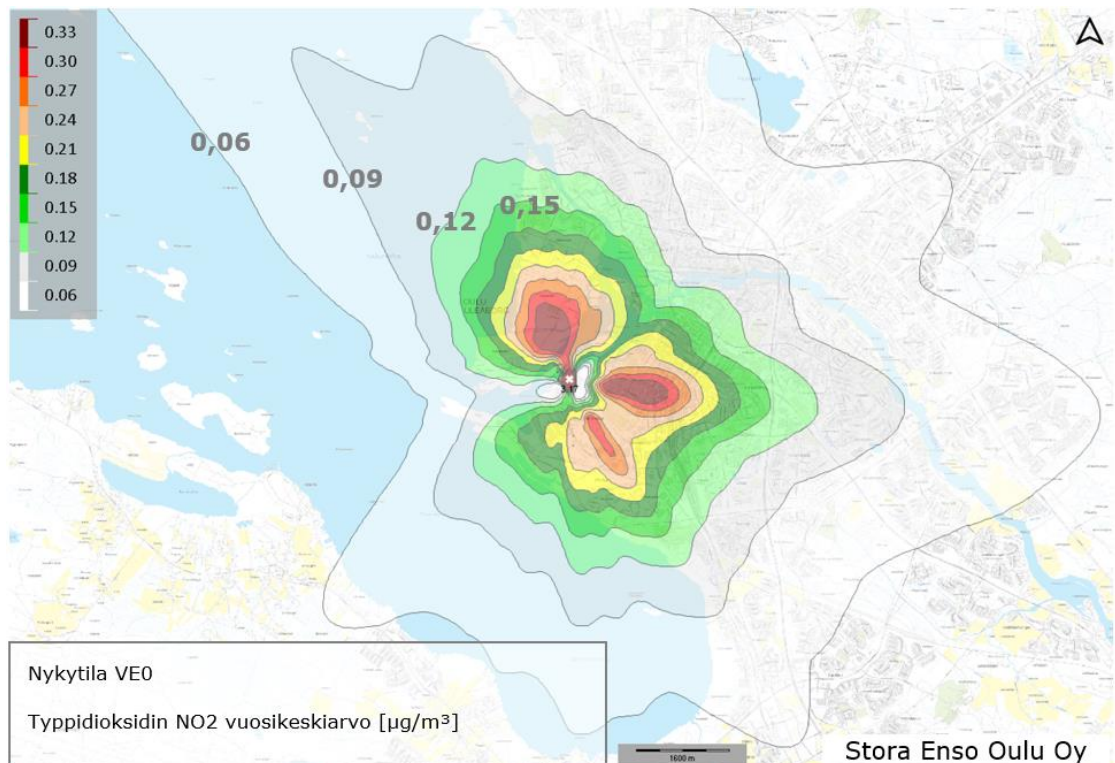
Typpidioksidin vuosikeskiarvo on esitetty kuvassa (Kuva 8-14). Vuosikeskiarvon raja-arvo on  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (Vna 79/2017). WHO:n vuosikeskiarvon ohjeeseen on  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Tulosten perusteella pitoisuudet ovat alhaisien suhteessa mallempiin arvoihin.

Päästöistä aiheutuvat raja-arvoon verrattavat typpidioksidin tuntipitoisuudet lähialueella Pikku-Iikan päiväkodissa sekä Tiernan koulun Heinätorin yksikössä ja Hollihaan puistossa ovat suurimmillaan noin  $9,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  raja-arvon ollessa  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (Vna 79/2017). Tuntipitoisuudet ovat myös selvästi alle WHO:n ohjeeseen  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Oulun ilmanlaatuselvityksessä koko energiantuotanto- ja teollisuussektorin aiheuttamasta korkeimmaksi typpidioksidipitoisuuden vuosiarvoksi laskenta-alueella saatiin  $0,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Nyt laaditun Stora Enson päästöjen mallinnuksen vuosikeskiarvopitoisuudet vaihtelivat eri tarkastelupisteissä välillä  $0,16$ - $0,33 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Tämän perusteella voidaan sanoa, että mallinnus ei aliarvioi päästöjen vaikutuksia ja huomioiden mm. selvitysten eroavat lähtötiedot ja käytetyt eri säävuodet, tulokset ovat linjassa toisiinsa nähden. Teollisuuden lisäksi merkittäviä typen oksidien päästölähteitä Oulussa ovat liikenne ja energiantuotanto. Ilmatieteen laitoksen selvityksen mallinnetuista pitoisuuksista yli 95 prosenttia aiheutuu liikenteestä (*Ilmatieteen laitos 2021*).



Kuva 8-13. Typpidioksidin kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]. Ohjeeseen on  $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .



Kuva 8-14. Typpidioksidin vuosikeskiarvo [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]. Raja-arvo on  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

### Hiukkaset (PM<sub>10</sub>)

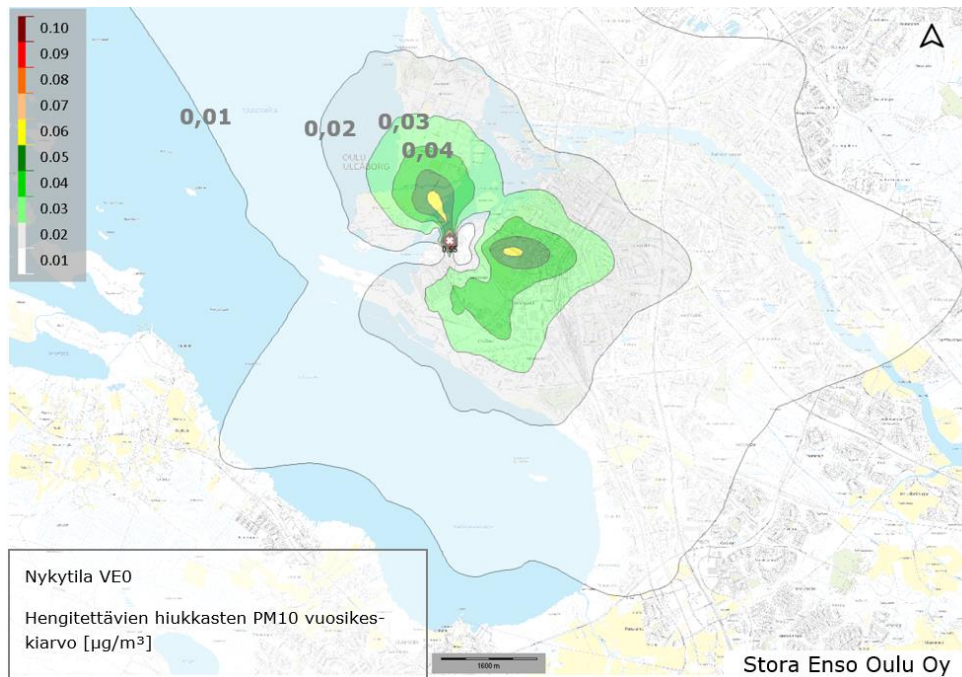
Hengitettävien hiukkasten osalta vuorokausiohjeeseen  $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$  verrannollinen pitoisuus on kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo. Vuorokausiraja-arvo on  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , jonka saa ylittää 35 kertaa vuodessa. Leviämismallin tulokset vaihtoehdon VE0 mukaisilla päästöillä ovat kuvassa (Kuva 8-16).

Pitoisuudet ovat mallinnuksen mukaan suurimmillaan tehdasalueen pohjois- ja itäpuolella. Päästöistä aiheutuvat vuorokausiohjeeseen verrattavat hiukkaspitoisuudet lähialueella Pikku-Iikan päiväkodissa sekä Tiernan koulun Heinätörin yksikössä ja Hollihaan puistossa ovat suurimmillaan noin  $0,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , kun vuorokausiohjeeseen on  $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . WHO:n vuorokausiohjeeseen on  $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

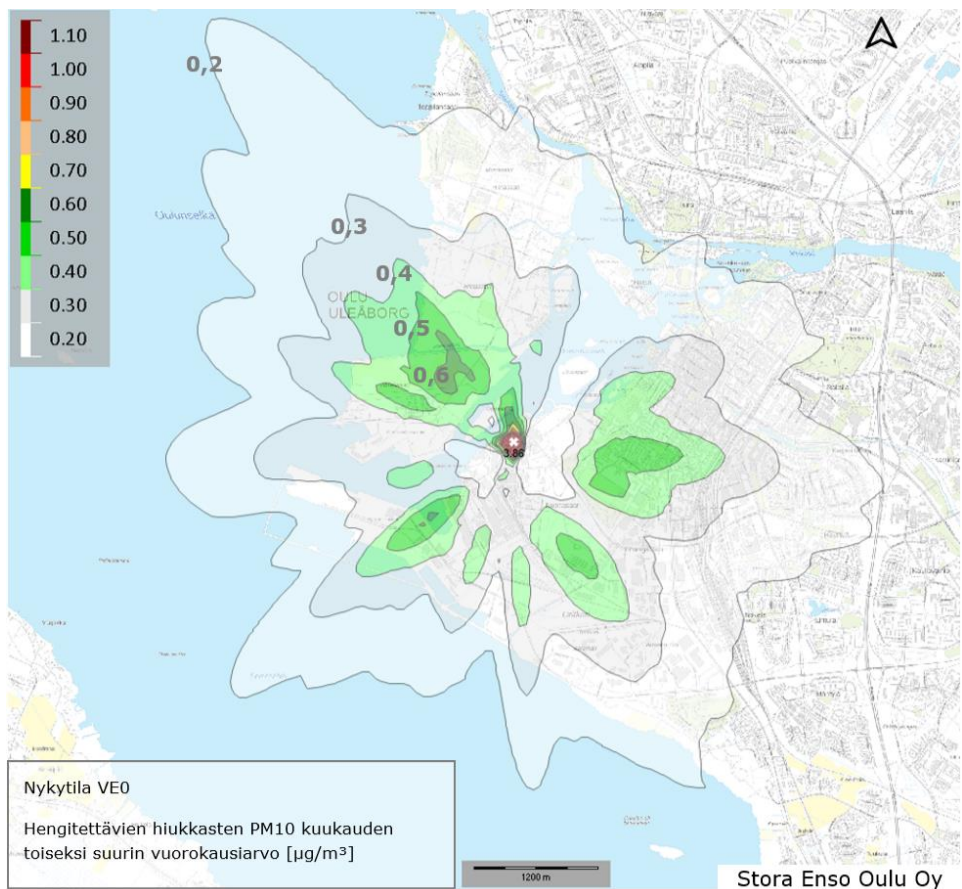
Vuosiraja-arvoon  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  verrattavat vuosipitoisuudet ovat edellä mainituissa tarkastelupisteissä enimmillään  $0,06 \mu\text{g}/\text{m}^3$  eli hyvin matalat. WHO:n vuosikeskiarvon ohjeeseen on  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Oulun ilmanlaatuselvityksessä koko energiantuotanto ja teollisuussektorin aiheuttamaksi korkeimmaksi hiukkaset vuorokausiohjeeseen verrattavaksi pitoisuudeksi laskenta-alueella saatiin  $3,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (pitoisuus on mallinnettu pienhiukkasina). Nyt laaditun Storan Enson päästöjen mallinnuksen vuosikeskiarvopitoisuudet vaihtelivat eri tarkastelupisteissä välillä  $0,22$ - $0,51 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Tämän perusteella voidaan sanoa, että huomioiden mm. selvitysten eroavat lähtötiedot ja käytetyt eri säävuodet, tulokset ovat linjassa toisiinsa nähden.

Ilmatieteen laitoksen selvityksen mallinnetuista pitoisuuksista vähintään noin 90 prosenttia, riippuen eri ajallisista tarkastelujaksoista, aiheutuu liikenteestä (*Ilmatieteen laitos 2021*).



Kuva 8-15. Hengitettävien hiukkasten vuosikeskiarvo [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]. Raja-arvo on  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .



Kuva 8-16. Hengitettävien hiukkasten  $\text{PM}_{10}$  kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]. Ohjearvo on  $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Vuorokausiraja-arvo on  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , joka saa ylittää 35 kertaa vuodessa.

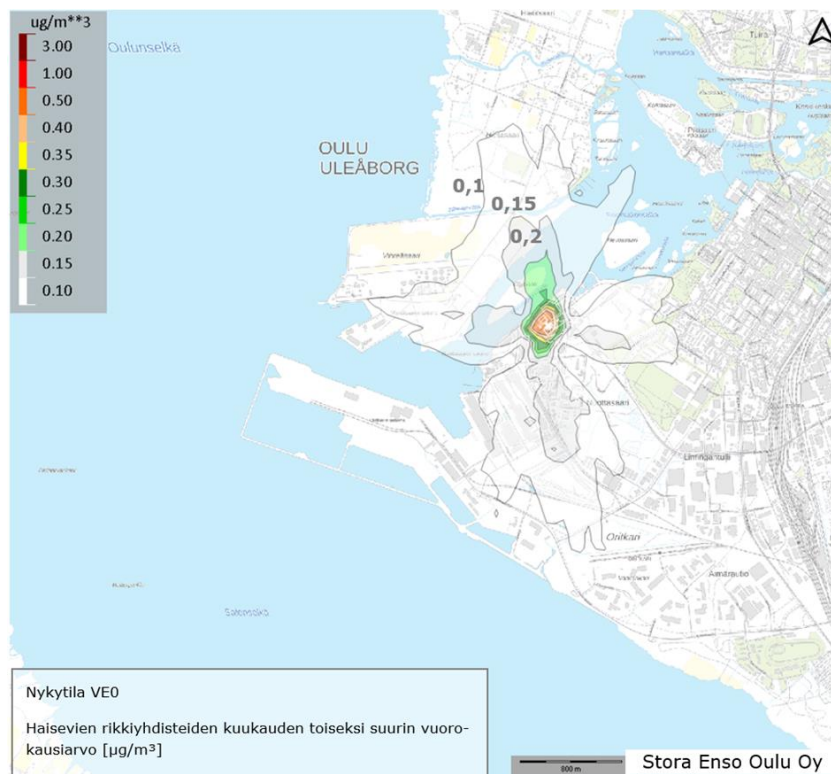
## Haisevat rikkiyhdisteet

Haiseville rikkiyhdisteille ei ole raja-arvoa. Ohjearvo kuukauden toiseksi suurimmalle vuorokausiarvolle rikkinä ilmoitettuna on  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

TRS-yhdisteiden hajukynnykselle on määritetty vaihtelevia arvoja yhdisteestä ja selvityksestä riippuen. Matalimmillaan hajukynnykseksi on esitetty esimerkiksi metyyliimerkaptaanille tasoa  $0,24 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ja rikkivedylle tasoa  $0,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Yleisimmin hajukynnyksen TRS-yhdisteille esitellään vaihtelevan välillä  $0,7\text{--}1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Tunnistettavan hajun pitoisuutena TRS-yhdisteille käytetään yleisimmin tasoa  $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  joko tuntipitoisuutena tai 30 minuutin keskiarvona. Hajukynnys tarkoittaa pitoisuutta, jossa haju on havaittavissa. Tässä tarkastelussa hajukynnyksenä on käytetty tasoa  $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Leviämismallin tulokset tehtaan piippupäästöjen osalta ohjearvoon verrannollisena kuukauden toiseksi suurimpana vuorokausiarvona vaihtoehdon VE0 mukaisilla päästöillä ovat seuraavassa kuvassa (Kuva 8-17).

Vuonna 2021 Oulun ilmanlaadun seurannassa Nokelan mittauspisteellä mitattiin 27 hajutuntia ja keskustassa kolme. Nokelassa hajutunteja oli alkuvuodesta lähivuosien keskiarvoon verrattuna selvästi enemmän, mikä oli seurausta lähinnä sellutehtaan uuden prosessin käyttöönoton ongelmista. (*Oulun ympäristötoimi 2022*) Laaditun päästöjen mallinnuksen mukaan normaalitoiminnan aikana hajutunteja ( $>3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) ei valituissa tarkastelupisteissä esiinny. Hajukynnyksen ( $>0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) ylittäviä tunteja voi tehtaan lähialueella esiintyä noin 20 tuntia vuodessa. Leviämismallitarkastelun mukaan nämä tunnit painottuvat alkuvuoteen eli vuoden kylmimmälle ajalle. Häiriötilanteiden vaikutuksia on tarkasteltu kappaleessa 8.3.2



Kuva 8-17. Haisevien rikkiyhdisteiden kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]. Ohjearvo on  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .



#### 8.4.2 Hajapäästöselvitykset

Koska tehtaan toiminnassa on esiintynyt tuotantosuunnan muutoksen ensimmäisen vaiheen jälkeen aikaisempaa enemmän hajuhaittoja, on vuonna 2021 aikana tehty useita hajupäästöihin liittyviä selvityksiä.

Haisevien rikkiyhdisteiden ja VOC-yhdisteiden hajapäästöjä on kartoitettu huhti- ja marraskuussa 2021. Mittauksia suoritti tehdasalueella Aeromon Oy 7. – 8.4. ja 3.11.2021. Tarkoituksena oli selvittää hajukaasujen päästölähteitä vedenpuhdistuslaitoksen, kuorikasojen sekä sellutehtaan osalta. Päästöt kartoitettiin miehittämättömään lentolaitteeseen kiinnitetyllä Aeromon BH-12 mittalaitteella. Näytettä imettiin mittalaitteeseen kiinnitetyllä 10 metriä pitkällä näyteletkulla sekä käsin mittalaitetta kantamalla. Mitatut yhdisteet oli rikkivety ( $H_2S$ ), dimetyylisulfidi ( $C_2H_6S$ ), metyylimerkaptani ( $CH_4S$ ) sekä herkästi haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC). (*Aeromon 2021a*, *Aeromon 2021b*)

Huhtikuussa toteutetuissa mittauksissa mittauskohteina olivat sellutehtaan jätevedenpuhdistamon esiselkeytin, ilmastusallas, keittämö, haihduttamo, soodakattila, kattila 3, meesauuni, kuorikasat sekä kartonkitehtaan jätevedenpuhdistamon etuselkeytin ja ilmastusallas. Merkittävimmät hajukaasujen lähteet mitattiin sellutehtaan jätevedenpuhdistamon ilmastusaltaan lounaiskulmasta. (*Aeromon 2021a*)

Sellutehtaan jätevedenpuhdistamon esiselkeyttimeltä havaittiin kohonneita rikkivedyn sekä dimetyylisulfidin pitoisuuksia yhdyskanaalin päältä. Ilmastusaltaan koilliskulmasta havaittiin korkeita pitoisuuksia kaikkia kohdekaasuja, tämän lisäksi hieman kohonneita arvoja havaittiin koilliskulmassa olevasta purkuputkesta. Kuorikasalta ei havaittu kohonneita pitoisuuksia kohdekaasuja. Keittämön, haihduttamon, soodakattilan, kattila 3:n ja meesauunin osalta ei havaittu kohonneita pitoisuuksia kohdekaasuja. Kuituvesikanaalin höngistä havaittiin kohonneita pitoisuuksia kaikkia kohdekaasuja. Kartonkikoneen jätevedenpuhdistamon etuselkeyttimen osalta havaittiin kohonneita rikkivetyä sekä VOC-pitoisuuksia. Kartonkikoneen jätevedenpuhdistamon ilmastusaltaalta ei havaittu kohonneita pitoisuuksia. Alla olevissa on esitetty huhtikuun selvityksen mukaiset havainnot. Tulokset on esitetty 20 x 20 m ruutukoolla. (*Aeromon 2021a*)



Kuva 8-18. Hajapäästöselvityksen rikkivetyhavainnot mittausjaksolla 7.-8.4.2021. (Aeromon 2021a)



Kuva 8-19. Hajapäästöselvityksen dimetyylisulfidihavainnot mittausjaksolla 7.-8.4.2021. (Aeromon 2021a)

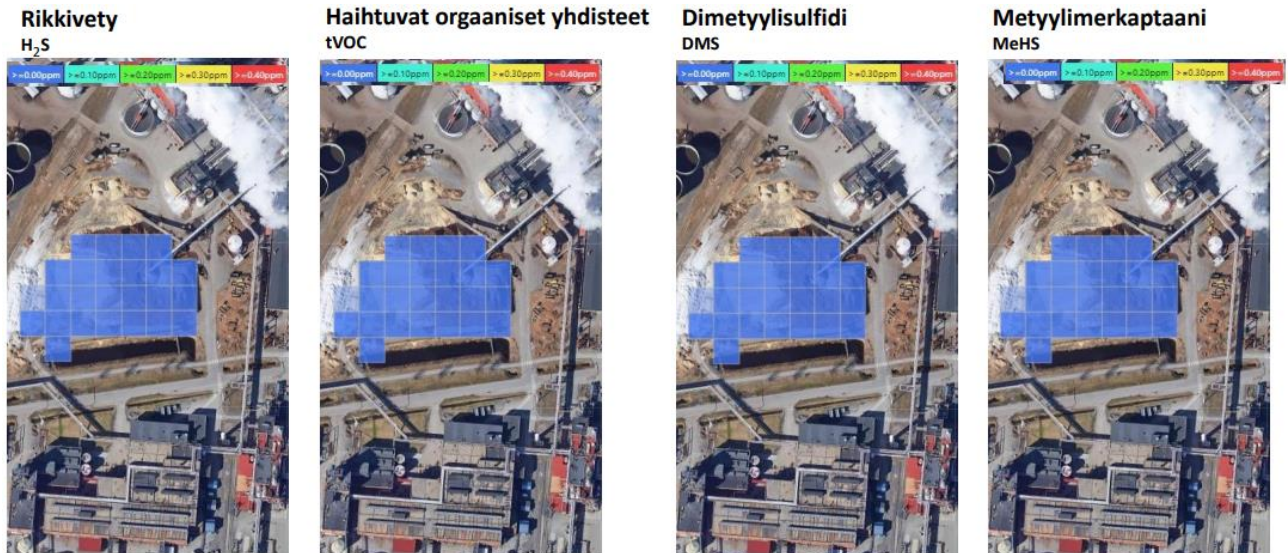


Kuva 8-20. Hajapäästöselvityksen metyylimerkaptaanihavainnot mittausjaksolla 7.-8.4.2021. (Aeromon 2021a)



Kuva 8-21. Hajapäästöselvityksen haihtuvien orgaanisten yhdisteiden havainnot mittausjaksolla 7.-8.4.2021. (Aeromon 2021a)

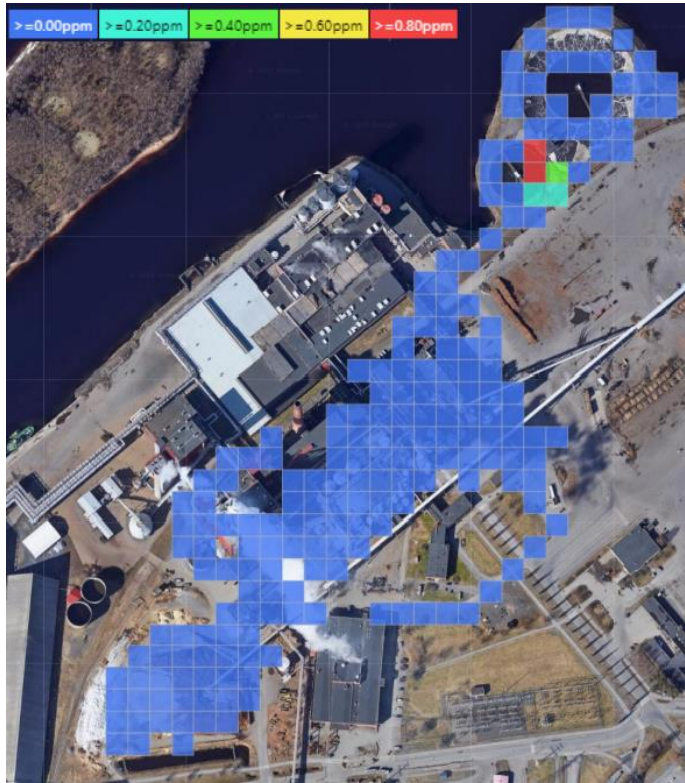
Seuraavassa kuvassa (Kuva 8-22) on esitetty kuorikasalla tehtyjen mittausten tulokset. Kuorikasalta ei huhtikuussa tehdyissä mittauksissa saatu havaintorajan ylittäviä mittaustuloksia.



Kuva 8-22. Kuorikasan mittaustulokset mittausjaksolla 7.-8.4.2021. (Aeromon 2021a)

Hajapäästökartoitus toteutettiin uudestaan marraskuussa 2021. Mittauksilla selvitettiin hajukaasujen päästölähteitä sellutehtaan jätevedenpuhdistamon, kuorikasojen sekä sellutehtaan osalta. Päästöt kartoitettiin vastaavien menetelmin kuin huhtikuussa tehdyssä selvityksessä. (Aeromon 2021b)

Mittauskohteina olivat sellutehtaan puhdistamon esiselkeytin ja ilmastusallas, keittämo, haihduuttamo, soodakattila, kattila 3, meesauuni ja kuorikasat. Merkittävimät hajukaasujen lähteet mitattiin ilmastusaltaan läheisyydestä kemikaalirakennuksen vierestä. Esiselkeyttimeltä havaittiin hieman kohonneita tVOC-pitoisuuksia. Ilmastusaltaalla ja esiselkeyttimen ja ilmastusaltaan välisen yhdyskanaalin päältä havaittiin kohonneita rikkivety- ja dimetyylisulfidipitoisuuksia. Kuorikasalta havaittiin hieman kohonneita tVOC-pitoisuuksia. Meesauunin läheisyydestä havaittiin kohonneita dimetyylisulfidipitoisuuksia. Keittämön, haihduuttamon, soodakattilan ja kattila 3:n osalta ei havaittu kohonneita pitoisuuksia kohdekaasuja. Erona edellisen mittauskerran tuloksiin oli se kuituvesikanaalien hönkäputkista ei todettu hajapäästöjä. Tämä johtuu siitä, että kuituvesikanaalien höngät saatettiin laimeiden hajukaasujen keräilyyn piiriin huhtikuussa 2021. Alla olevissa on esitetty huhtikuun selvityksen mukaiset havainnot. Tulokset on esitetty 20 x 20 m ruutukoolla. (Aeromon 2021b)



Kuva 8-23. Hajapäästöselvityksen rikkivetyhavainnot 3.11.2021. (Aeromon 2021b)

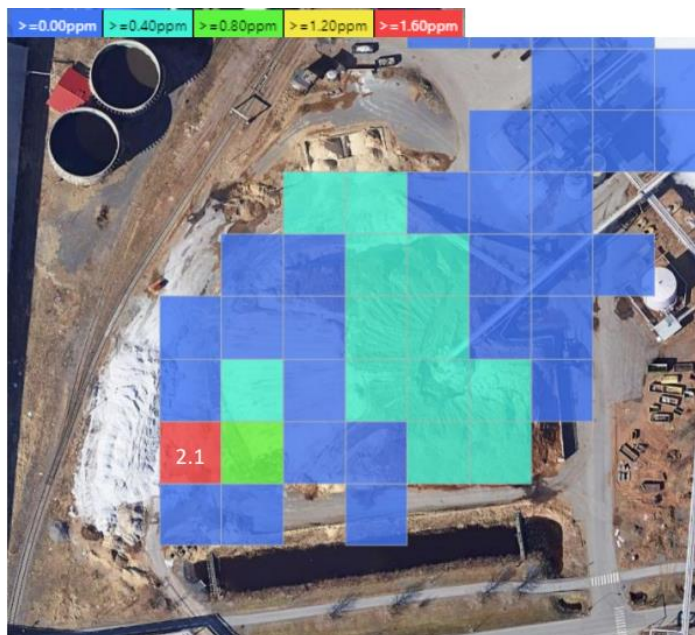


Kuva 8-24. Hajapäästöselvityksen dimetyylisulfidihavainnot 3.11.2021. (Aeromon 2021b)



Kuva 8-25. Hajapäästöselvityksen haihtuvien orgaanisten yhdisteiden havainnot 3.11.2021. (Aeromon 2021b)

Seuraavassa kuvassa (Kuva 8-26) on esitetty kuorikasalla marraskuussa tehtyjen mittausten tulokset. Kuorikasan tVOC-lukema oli kauttaaltaan nollatason yläpuolella. Silmämääräisesti ei mittausraporin mukaan ollut mahdollista havaita eroavaisuuksia havaintokohtien välillä. (Aeromon 2021b)

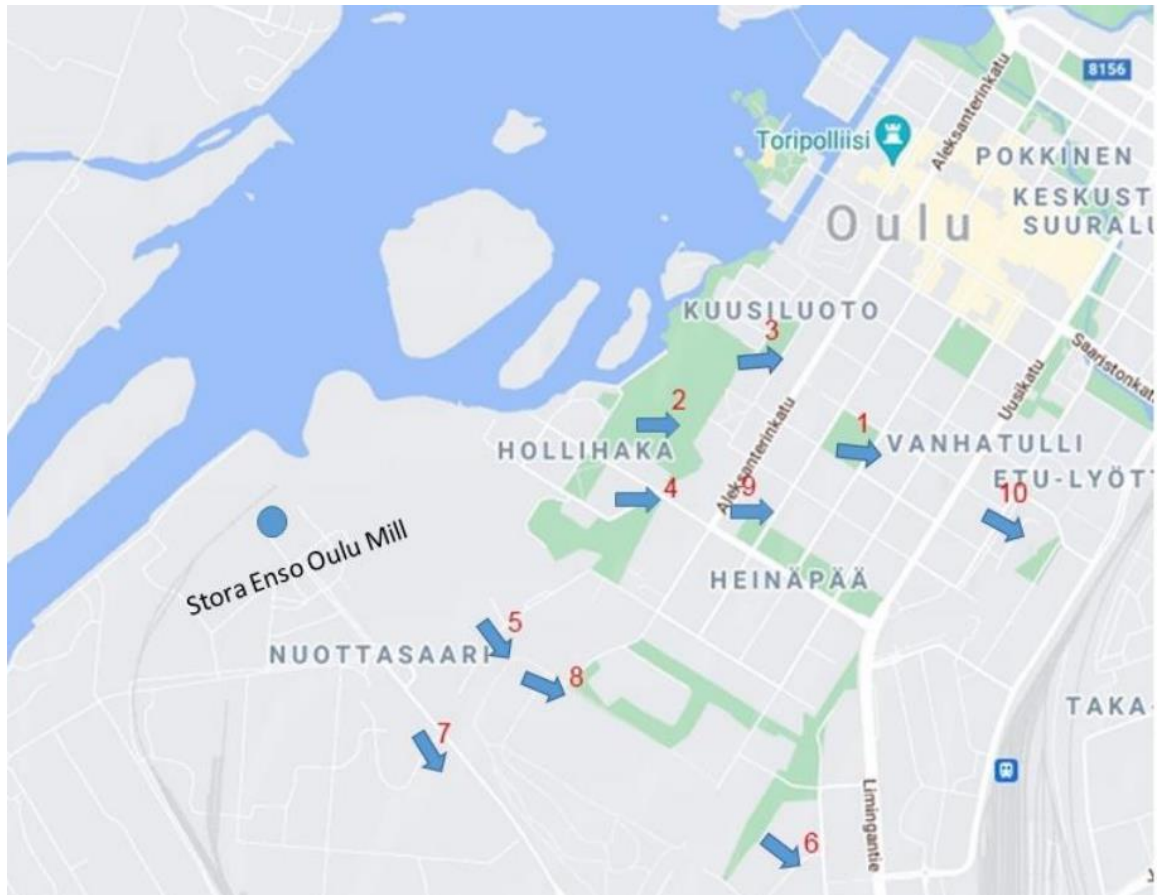


Kuva 8-26. Kuorikasan mittaustulokset 3.11.2021. (Aeromon 2021b)

VOC-päästöjä syntyy kuoren ja muun biopolttoaineen varastoinnista polttoainekentällä, sillä kuori sisältää uuteaineita, jotka haihtuessaan synnyttävät VOC-päästöjä. Yhdisteisiin lukeutuu puulajista riippuen mm. etikkahappo,

muurahaishappo, metanoli, pineenejä ja terpeenejä. VOC-päästöjen määrään vaikuttanut puulajin lisäksi lämpötila ja varastointiaika.

Tehdasalueella tehtyjen selvitysten lisäksi hajupäästöjen laatua ja pitoisuustasoa selvitettiin heinäkuussa 2021 myös tehtaan ulkopuolella tehdyillä mittauksilla. Ositum Oy:n toteuttamilla VVOC- ja VOC-analyysillä haluttiin tutkia etenkin rikkiyhdisteiden ja terpeenien läsnäoloa kaupunki-ilmassa. (Ositum Oy 2021)



Kuva 8-27. Ositum Oy:n ulkoilmanäytteiden ottopaikat. Siniset nuolet kuvaavat tuulensuuntaa näytteenottohetkellä (Ositum Oy 2021).

Mittausajankohtina mittauspisteissä 1, 4, 5, 7, ja 8 oli havaittavissa joko ajoittaista tai lievää hajua. Näytteiden tulosten perusteella VOC-yhdisteiden kokonaispitoisuudet olivat selkeästi suurimmat näytteessä 5 (Niilontie). Pääkomponentit olivat terpeenejä, joista alfa-pineenin osuus oli merkittävin. Seuraavaksi eniten havaittiin aromaattisia yhdisteitä, varsinkin o-symeeniä. Alfa-pineeni on tärpätin pääkomponentti ja pineeniä tavataan erityisesti mäntyjen pihkassa. O-symeeni on aromaattinen hiilivety. Rikkiyhdisteitä ei havaittu missään näytteessä yli menetelmän määrittämissä raja-arvoissa. (Ositum Oy 2021)

### 8.4.3 Häiriötilanteiden vaikutukset

Häiriötilanteiden osalta on tarkastelussa on keskitytty haisevien rikkiyhdisteiden päästöjä aiheuttaviin häiriötilanteisiin. Kappaleessa 3.8 on kuvattu

tarkemmin tehtaan toiminnassa aiheutuneita häiriöitä, joista voi olla syntynyt hajuhaittoja tehtaan ympäristöön.

Kartongin tuotanto käynnistyi Oulun tehtaalla vuoden 2021 alussa. Käynnistyksen jälkeen hajuhaittojen ilmeni odotettua enemmän. Hajuhaittaa aiheuttavia häiriötilanteita voivat aiheuttaa muun muassa laimeiden hajukaasujen polttokatkot, vesilukon läpilyönnit tai erittäin harvoin esiintyvät väkevien hajukaasujen polttokatkot.

Lisäksi hajuhaittaa voi aiheutua tehtaan biologiselta jätevedenpuhdistamolta. Puhdistamolla on oma ominaisuutensa, joka normaalitilanteessa muistuttaa märän maan tuoksua. Häiriötilanteessa puhdistamon hajua muuttuu ja se voi aiheuttaa hajuhaittaa tehtaan lähiympäristöön.

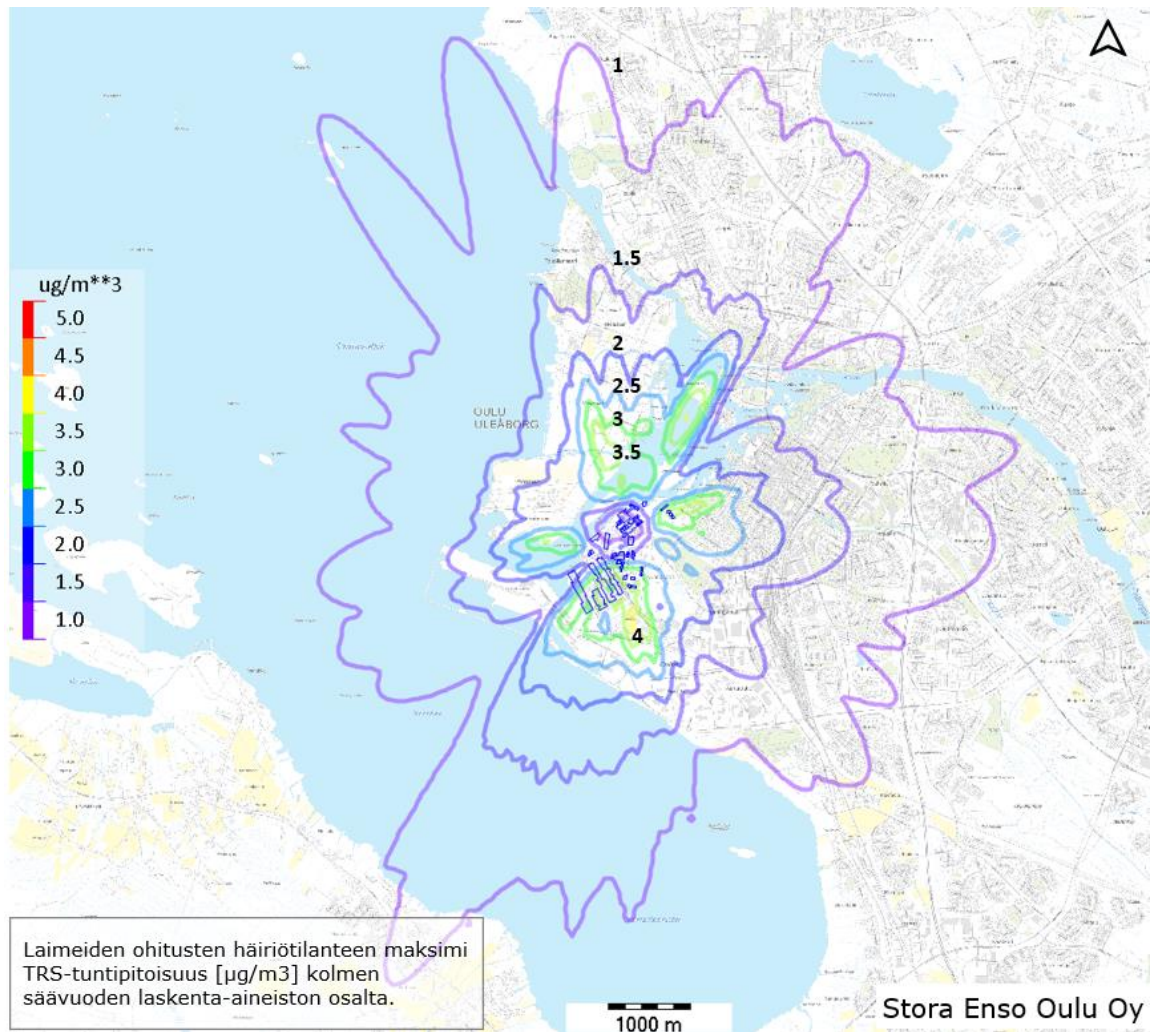
Häiriötilanteiden leviämiskartat esittävät potentiaalista hajukaasun leviämistä tuntitasolla maksimitilanteiden osalta, kun laskennassa huomioidaan kaikki tarkastelussa huomioidun kolmen eri säävuoden tunnit. Kartoilla esitetty mallinnustilanne ei siis voi tuntitasolla toteutua sellaisenaan, vaan kartta kokoaa yhteen laskentaverkon suurimmat tulokset kolmen säävuoden laskentatulokista. Hajukaasupäästön hetkellinen leviäminen on sen hetkisen säätilaan (etenkin tuulisuuteen) voimakkaasti sidoksissa.

### **Laimeiden hajukaasujen ohitus**

Laimeiden hajukaasujen ohituksia oli vuonna 2021 yhteensä 20 kappaletta ja ne kestivät yhteensä 1 880 minuuttia. Tehtaan voimassa olevassa ympäristöluvassa on lupamääräyksen 17 mukaan laimeiden hajukaasujen keräily ja polttamalla tapahtuvan käsittelyn käyttöasteen on oltava vähintään 98 % kuukausittaisesta toiminta-ajasta. Vuonna 2021 kuukausittainen käytettävyys vaihteli välillä 97,17-100 % ollen alhaisin helmikuussa.

Kuva (Kuva 8-28) esittää potentiaalista hajukaasun leviämistä tuntitasolla maksimitilanteiden osalta, kun laskennassa huomioidaan kaikki tarkastelussa huomioidun kolmen eri säävuoden tunnit. Laimeiden hajukaasujen ohitustilanteessa leviämismallin perusteella hajutunneiksi laskettavan  $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  vyöhyke voi levitä enimmillään noin 1 km:n etäisyydelle lähteestä ja leviämiskartan perusteella arviolta joka suuntaan. Havaittavaa hajua ( $>0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) ja sitä kautta hajuhaittaa voi kuitenkin esiintyä usean kilometrin päässä tehtaasta. Kartalla esitetty leviäminen ei yksittäisenä ajanhetkenä toteudu kaikissa kartan osoittamissa paikoissa. Hetkellinen leviäminen ja sen suuntaa on riippuvainen säätilasta.





Kuva 8-28. Laimeiden ohituksen häiriötilanteen maksimi TRS- tuntipitoisuus [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] kolmen säävuoden laskenta-aineistolla.

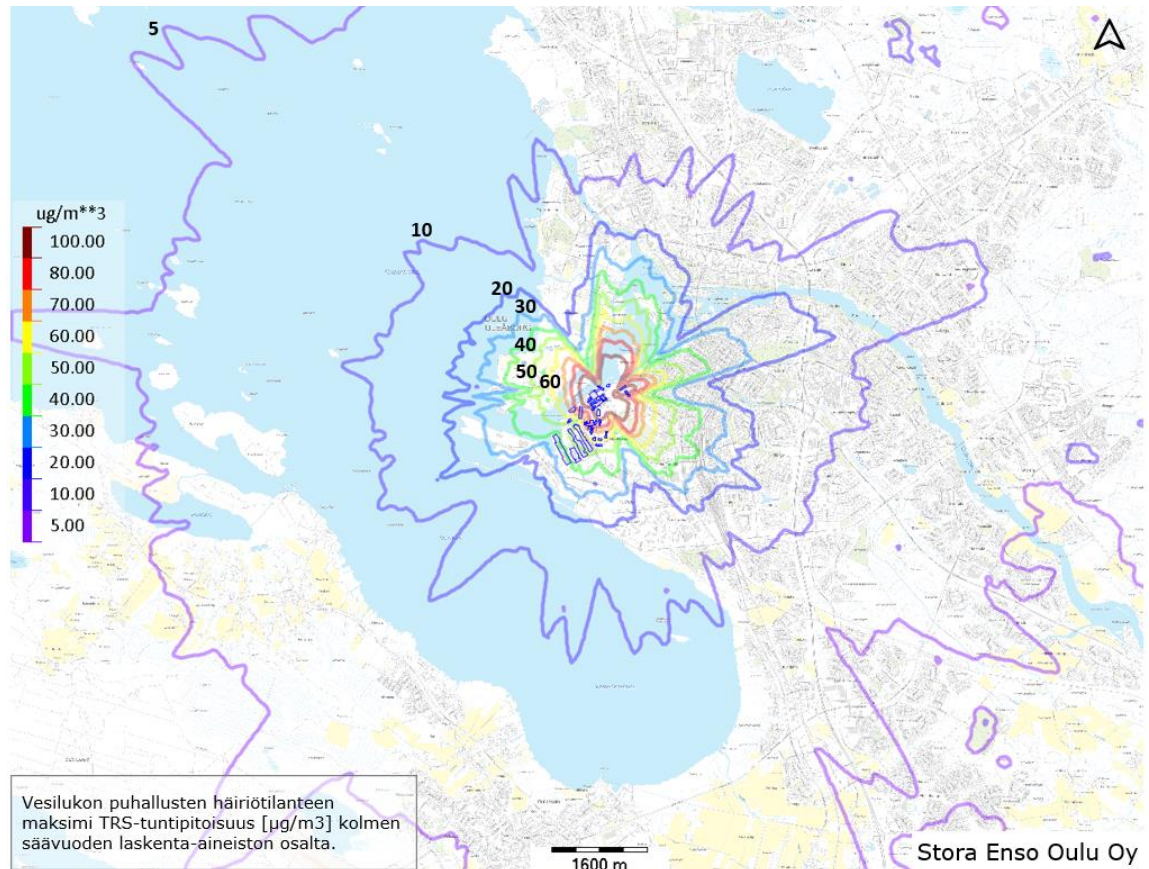
### Vesilukon ulospuhallus

Tehtaan voimassa olevassa ympäristöluvassa on lupamääräyksen 16 mukaan väkevät hajukaasut on kerättävä ja käsiteltävä polttamalla jatkuvasti. Vuonna 2021 kuukausittainen väkevien hajukaasujen polton käytettävyys vaihteli välillä 99,6-100 % ollen alhaisin lokakuussa.

Väkevien hajukaasujen käsittelyyn liittyvänä häiriötilanteena on tarkasteltu keittämän vesilukon ulospuhallusta. Vesilukkojen ulospuhalluksia oli vuonna 2021 yhteensä 62 kappaletta ja ne olivat kestoaltaan yhteensä 837 minuuttia. Vesilukko on varolaite, joka estää liian ylipaineen ja räjähdysvaaran syntymisen järjestelmään. Häiriötilanteet on yleensä lyhytkestoisia. Vesilukon läpilyöntejä vuonna 2021 noin 70 % ajoittui alkuvuoteen ennen järjestelmästä huhtikuussa löydetyn viallisen pinnanmittauksen korjaamista.

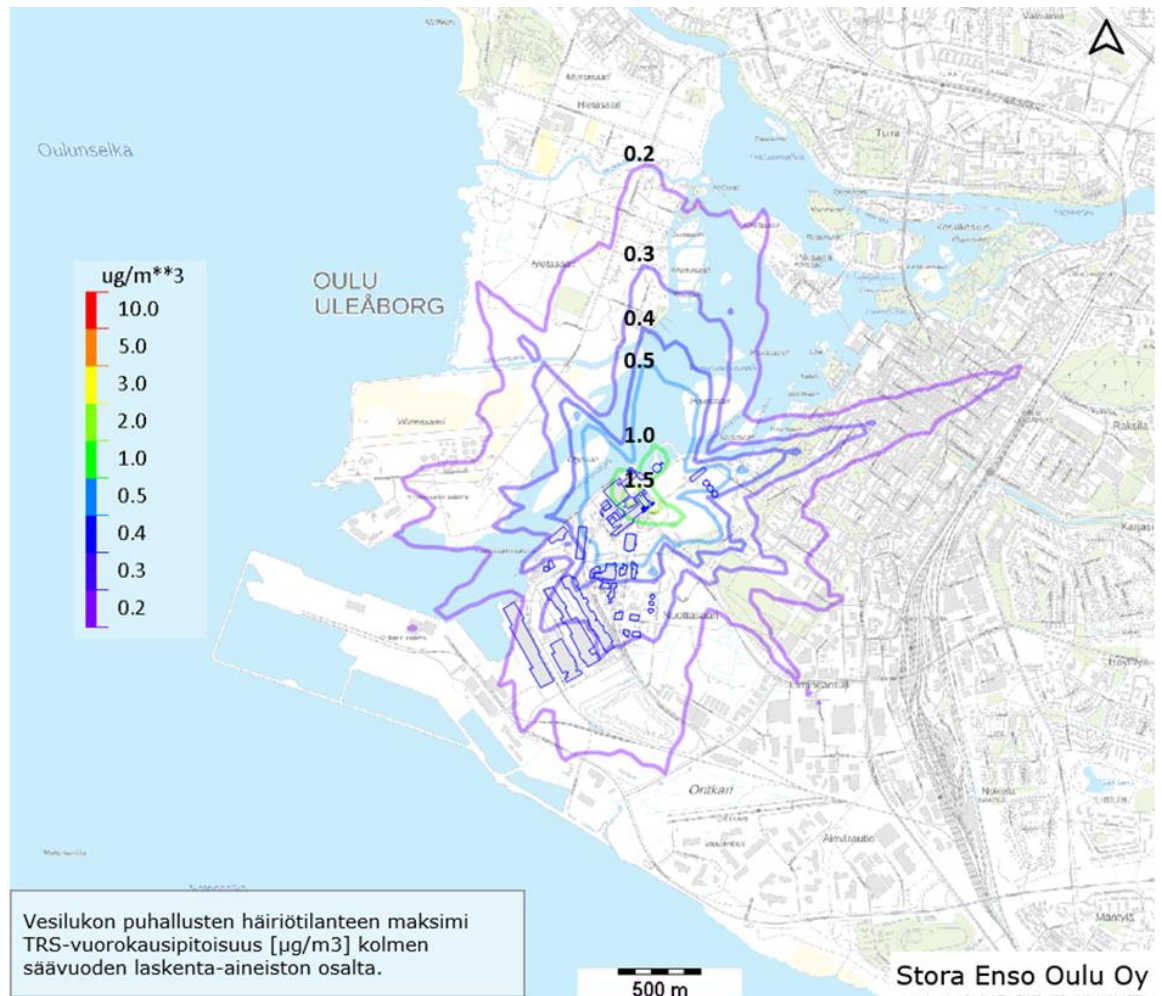
Vesilukkojen ulospuhalluksen häiriötilanteiden TRS-tuntipitoisuuden maksimitilanne [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] kolmen säävuoden ajalta on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 8-29). Leviämismalli osoittaa että TRS-tasot voivat olla tuntitasolla korkeita ja hajukynnys ( $>0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) voi ylittyä hyvin kaukana tehtaasta (hajukynnyksen alue on suurempi kuin koko mallinnuksen laskenta-alue). Tarkkaa

hajukynnyksen etäisyyttä ei kuitenkaan voi määrittellä tulosten epävarmuuden lisääntyessä voimakkaasti kauemmaksi mentäessä. Kartalla esitetty leviäminen ei yksittäisenä ajanhetkenä toteudu kaikissa kartan osoittamissa paikoissa. Hetkellinen leviäminen ja sen suuntaa on riippuvainen säätilasta.



Kuva 8-29. Keittämön vesilukon ulospuhalluksen häiriötilanteen maksimi TRS-tuntipitoisuus [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] kolmen säävuoden laskenta-aineiston osalta.

Kun tarkastellaan vesilukon ulospuhallusta yhden kerran vuorokausitasolla tapahtuvana häiriönä, mallinnus osoittaa (Kuva 8-30), että vuorokauden ajanjaksolle yhden häiriötapahtuman TRS-pitoisuus maanpinnalla jää alle ohjearvon  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

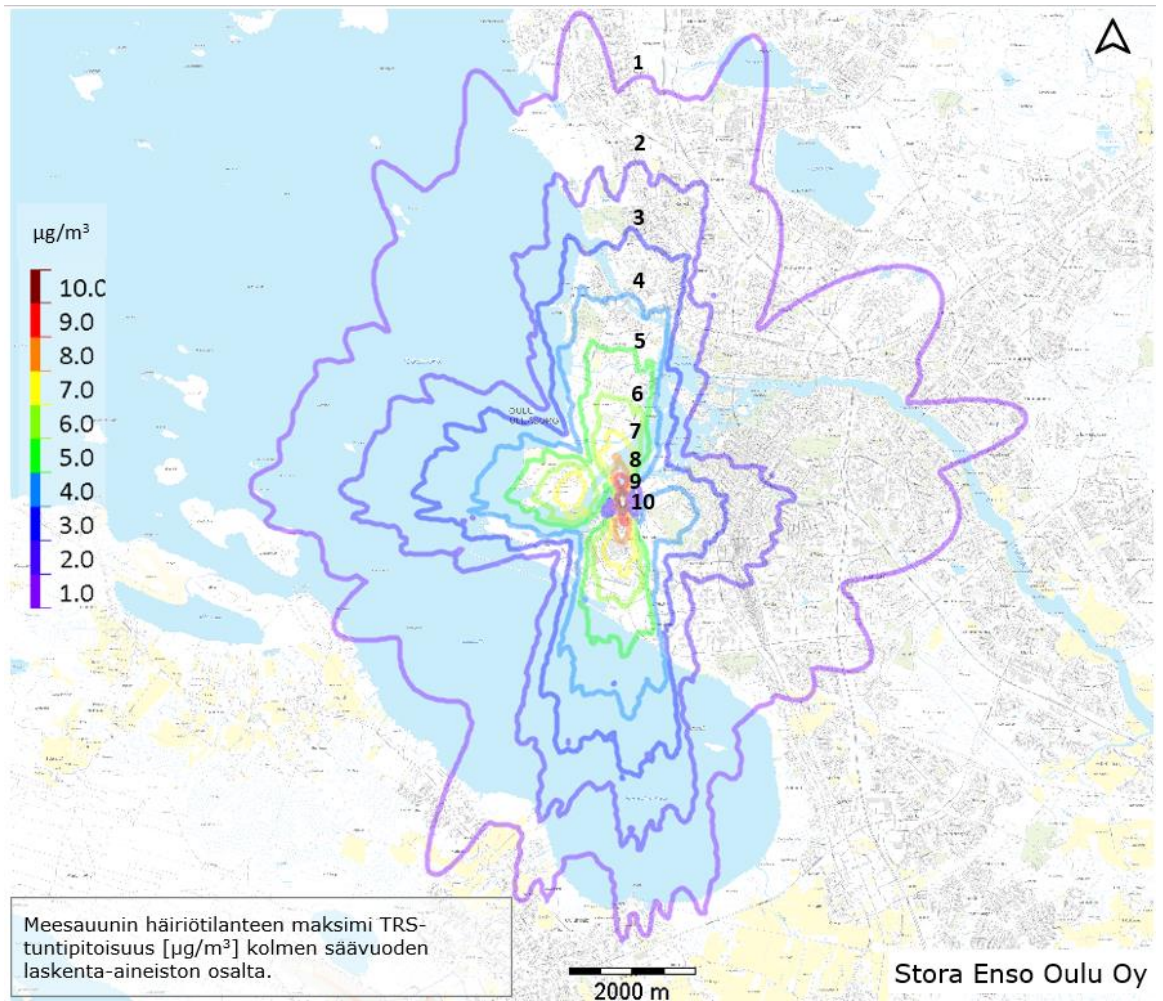


Kuva 8-30. Keittämön vesilukon ulospuhalluksen yhden häiriötilanteen toiseksi suurin maksimi TRS-vuorokausipitoisuus  $[\mu\text{g}/\text{m}^3]$  kolmen säävuoden laskenta-aineiston osalta.

### Meesauunin häiriötilanne

Meesauunilla savukaasujen TRS-pitoisuuden nousu johtuu tyypillisesti meesan pesun häiriöstä. Vuonna 2021 meesauunilla oli yhteensä kuusi häiriöpäästötilannetta.

Meesauunin häiriötilanteessa hajutunneiksi laskettavan  $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  vyöhyke voi levitä enimmillään noin 4,3 kilometrin etäisyydelle ja leviämiskartan (Kuva 8-31) perusteella etenkin pohjois-eteläsuuntaisesti. Havaittavaa hajua ( $>0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) ja sitä kautta hajuhaittaa voi kuitenkin esiintyä usean kilometrin päässä tehtaasta. Kartalla esitetty leviäminen ei yksittäisenä ajanhetkenä toteudu kaikissa kartan osoittamissa paikoissa. Hetkellinen leviäminen ja sen suuntaa on riippuvainen säätilasta.

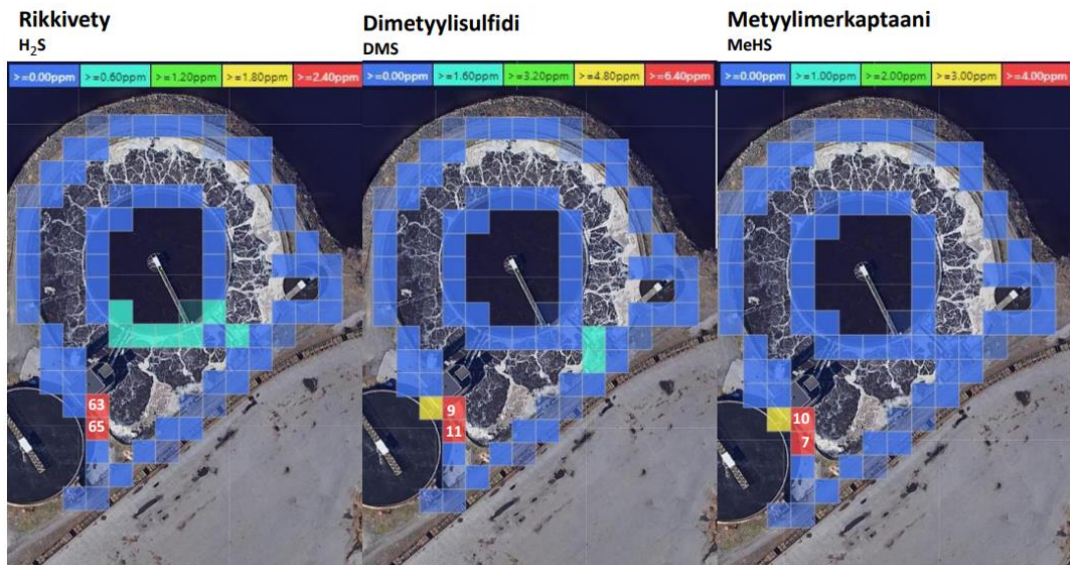


Kuva 8-31. Meesauunin häiriötilanteen maksimi TRS-tuntipitoisuus [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] kolmen säävuoden laskenta-aineiston osalta.

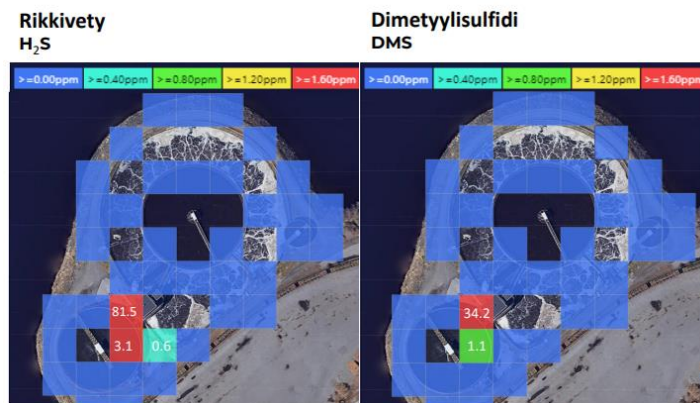
### Jätevedenpuhdistamon hajapäästö

Sellutehtaan jätevedenpuhdistamolla on oma ominaisuutensa, joka normaali tilanteessa muistuttaa märän maan tuoksua. Häiriötilanteessa puhdistamon haju muuttuu ja se voi aiheuttaa hajuhaittaa tehtaan lähiympäristöön. Puhdistamon haju on lisäksi muuttunut toiminnan muuttuessa valkaistun sellun ja paperin valmistuksesta valkaisemattoman sellun ja kartongin valmistukseen.

Vuonna 2021 tuotantos suunnan muutoksen jälkeen tehtaalla kartoitettiin hajupäästöjen hajalähteitä Aeromon Oy:n toimesta käsi- ja dronemittauksina. Mittauskohteina oli sellutehtaan jätevedenpuhdistamon esiselkeytin, ilmastusallas, keittämö, haihduttamo, soodakattila, kattila 3, meesauuni, kuorikasat sekä kartonkitehtaan jätevedenpuhdistamon etuselkeytin ja ilmastusallas. Merkittävimmät hajupäästölähteet todettiin sellutehtaan puhdistamon ilmastusaltaan luota. Mitattavia suureita olivat rikkivety ( $\text{H}_2\text{S}$ ), haihtuvat orgaaniset yhdisteet (tVOC), dimetyylisulfidi (DMS) ja metyylimerkaptani (MeHS). Seuraavissa kuvissa (Kuva 8-33) ja (Kuva 8-33) on esitetty mitattujen haisevien rikkiyhdisteiden esiintymistä sellutehtaan ilmastusaltaalla (Aeromon Oy 2021a, Aeromon Oy 2021b)

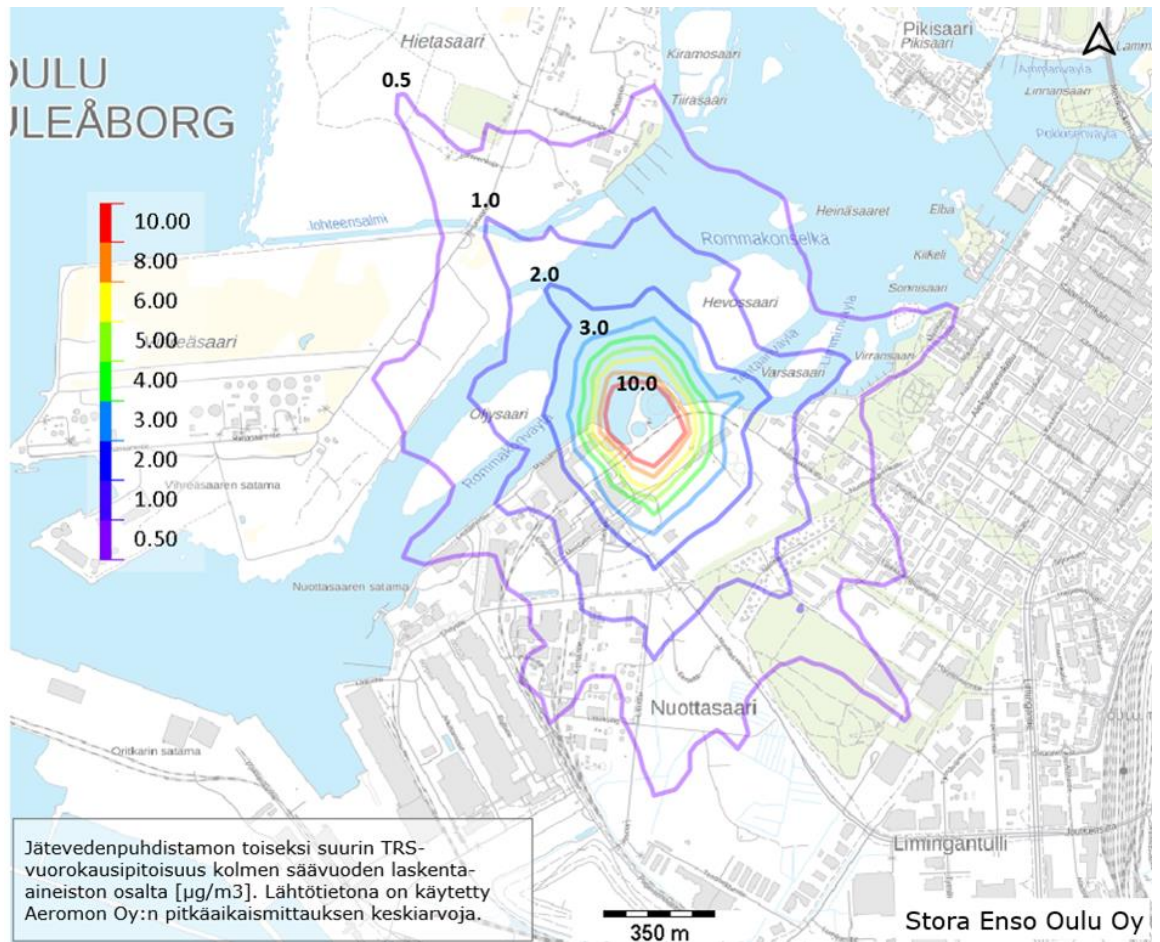


Kuva 8-32. Aeromon Oy:n mittaustuloksia sellutehtaan jätevedenpuhdistamon ilmastusaltaalla huhtikuussa 2021 (Aeromon Oy 2021a).



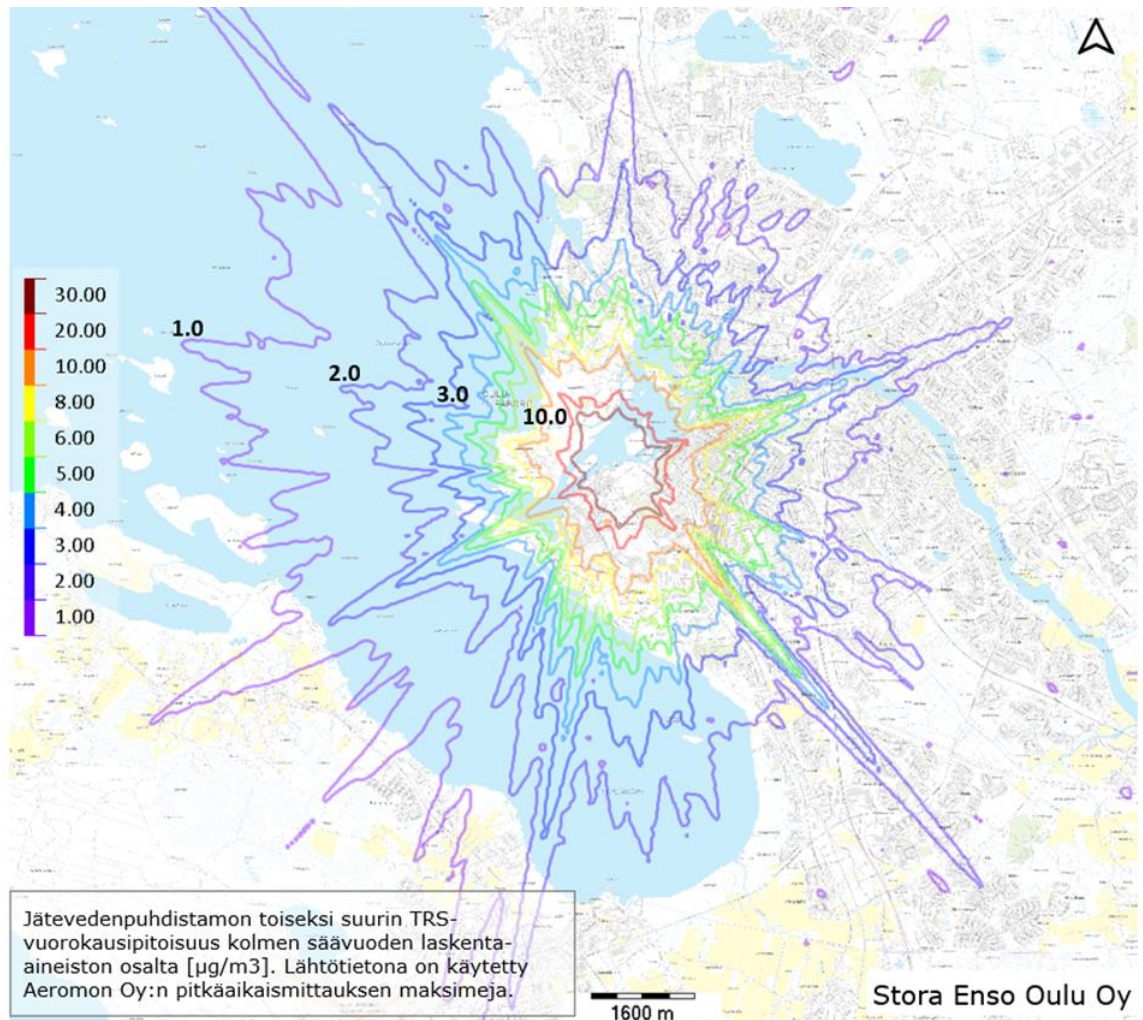
Kuva 8-33. Aeromon Oy:n mittaustuloksia sellutehtaan jätevedenpuhdistamon ilmastusaltaalla marraskuussa 2021 (Aeromon Oy 2021b).

Näiden mittausten lisäksi sellutehtaan jätevedenpuhdistamon luona tehtiin vastaava pitkäaikaismittaus aikavälillä 10.5.–3.11.2021. Aeromon Oy:n tekemien mittausten perusteella laadittiin jätevedenpuhdistamon hajapäästön mallinnus. Seuraavassa kuvassa (Kuva 8-34) on esitetty mittausjakson keskimääräisellä haisevien rikkiyhdisteiden pitoisuuksia mallinnettu hajun leviäminen. Mallinnuksen perusteella pitoisuustaso  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ulottuu mallinnuksen mukaan noin 700 metrin etäisyydelle päästölähteestä ilmastusaltaan lounaisreunasta. Tämä alue on pääosin tehdas-alueella, mutta voi ulottua lähimpien asuinkiinteistöjen alueelle. Jätevedenpuhdistamon haju voi siis olla havaittavissa myös tehdasalueen ulkopuolella lähialueilla. Kartalla (Kuva 8-34) esitetty leviäminen ei yksittäisenä ajanhetkenä toteudu kaikissa kartan osoittamissa paikoissa. Hetkellinen leviäminen ja sen suuntaa on riippuvainen säätilasta.



Kuva 8-34. Jätevedenpuhdistamon toiseksi suurin maksimi TRS-vuorokausipitoisuus kolmen säävuoden laskenta-aineiston osalta [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]. Lähtötietona on käytetty Aeromon Oy:n pitkäaikaismittauksen pitoisuuskeskiarvoja.

Seuraavassa kuvassa (Kuva 8-35) esitetyn mallinnuskartan perusteella puhdistamon hajun  $>10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  leviämisyöhyke voi maksimissaan ulottua noin 1,5-2 km:n säteelle ilmastusaltaan päästölähdekohdasta.  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  on haisevien rikkiyhdisteiden (TRS) ilmanlaadun vuorokausiohjearvo. Kyseessä on teoreettinen maksimipäästön leviämistarkastelu. Kartassa esitetty mallinnustilanne ei siis voi toteutua sellaisenaan, vaan kartta kokoa yhteen laskentaverkon suurimmat tulokset kolmen säävuoden laskentatuloksista. Hajun hetkellinen leviäminen on sen hetkisen säätilaan (etenkin tuulisuuteen) voimakkaasti sidoksissa. Aeromon Oy:n pitkäaikaismittausten mukaan keskimääräinen päästötaso mittausajalta oli noin 2 % maksimipäästön tasosta.



Kuva 8-35. Jätevedenpuhdistamon toiseksi suurin maksimi TRS-vuorokausipitoisuus kolmen säävuoden laskenta-aineiston osalta [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]. Lähtötietona on käytetty Aeromon Oy:n pitkäaikaismittauksen maksimipitoisuuksia.

#### 8.4.4 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 purkukohteen läheisyyteen. Myös materiaalien murskauksessa syntyy pölypäästöjä, 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.

Purkukohteille haetaan purkulupa Oulun kaupungilta ja töiden aloituksesta ja mahdollisista suurempaa pölyä aiheuttavista purkuvaiheista tehdään etukäteen ilmoitus kaupungin ympäristövalvontaan.

Tehtaan edellisestä muutosinvestoinnista poiketen nyt ei tehdä muutoksia olemassa olevaan tehtaaseen, jolloin muutosten rakentaminen ei arvioida aiheuttavan merkittävää häiriötä tai muutoksia olemassa olevan tehtaan toimintaan. Sellutehtaan hajukaasujen käsittelyyn ei tehdä muutoksia, jotka voisivat lisätä häiriötilanteita.

#### **8.4.5 VE1 toiminnan aikaiset vaikutukset**

Vaihtoehdossa VE1 ilmaan johdettavat päästöt muuttuvat kasvavan tuotannon ja muuttuvan polttoainejakauman johdosta. Uutta tuotantotilannetta vastaavan päästötason aiheuttamia vaikutuksia ilmanlaatuun on tarkasteltu rikkidioksidin, typen oksidien, hiukkasten ja hajua aiheuttavien TRS-yhdisteiden osalta. Edellä esitettyjen hajupäästöjä aiheuttavien häiriötilanteiden osalta mallinnetut tulokset pätevät myös vaihtoehdon VE1 tilanteessa, koska tehtaan toimintaan vaihtoehdossa VE1 suunnitellut muutokset eivät kohdistu niihin.

##### **Rikkidioksidi**

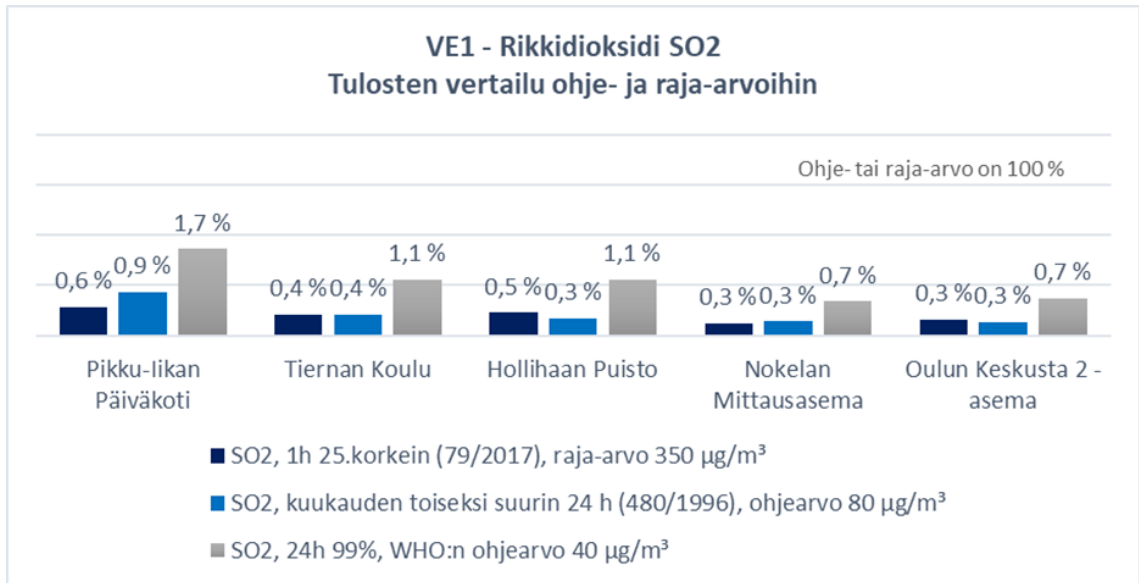
Vaihtoehdossa VE1 tehtaan rikkidioksidipäästöt laskevat vaihtoehdosta VE0 noin 10 %.

Rikkidioksidin vuorokausiohjearvoon  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$  verrannollinen pitoisuus on kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo. Leviämismallin tulokset vaihtoehdon VE1 mukaisilla arvioiduilla päästöillä ovat kuvassa (Kuva 8-37). Tulosten perusteella rikkidioksidipitoisuudet lähiympäristössä voivat hieman pienentyä. Päästöistä aiheutuvat rikkidioksidipitoisuudet ovat kaukana vuorokausiohjearvosta. Toiminnan aiheuttaman rikkidioksidipitoisuuden osuus pienimmästä ohjearvosta (WHO 2021,  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) on vain noin 1,7 %.

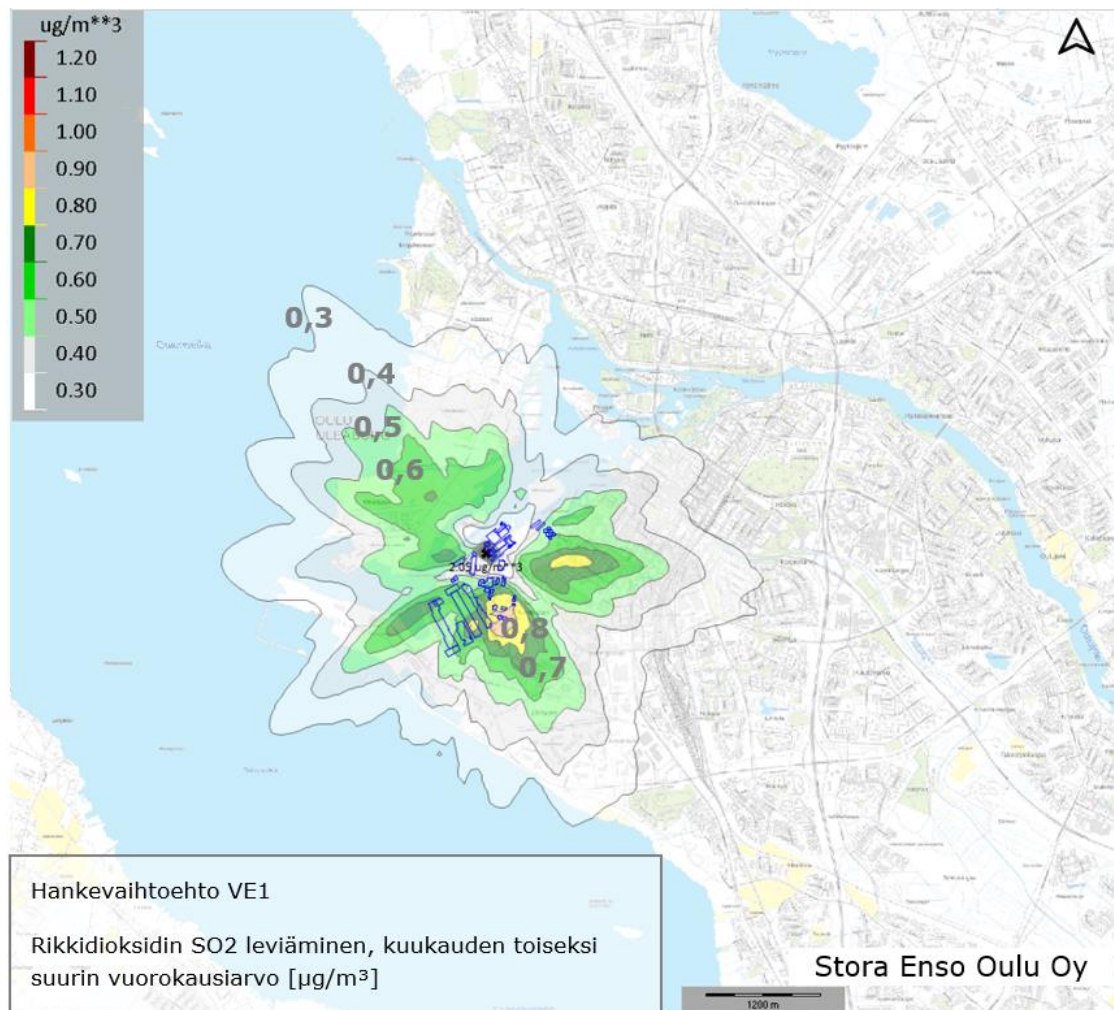
Myös rikkidioksidin vuosipitoisuudet kuvassa (Kuva 8-38) ovat matalia ja kaukana kasvillisuuden suojelemiseksi asetetusta raja-arvosta, mikä on  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Päästöistä aiheutuvat raja-arvoon verrattavat rikkidioksidin tuntipitoisuudet lähialueen tarkastelupisteistä lähimpänä sijaitsevissa Pikku-Iikan päiväkodissa sekä Tiernan koulun Heinätorin yksikössä ja Hollihaan puistossa ovat suurimmillaan noin  $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , eli hyvin matalat raja-arvoon  $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$  verrattuna. Tuntipitoisuudet ovat myös selvästi alle WHO:n ohjearvon  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Vaihtoehdon VE1 mukaisten päästöjen osuus ilmanlaadun ohje- ja raja-arvioista on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 8-36).

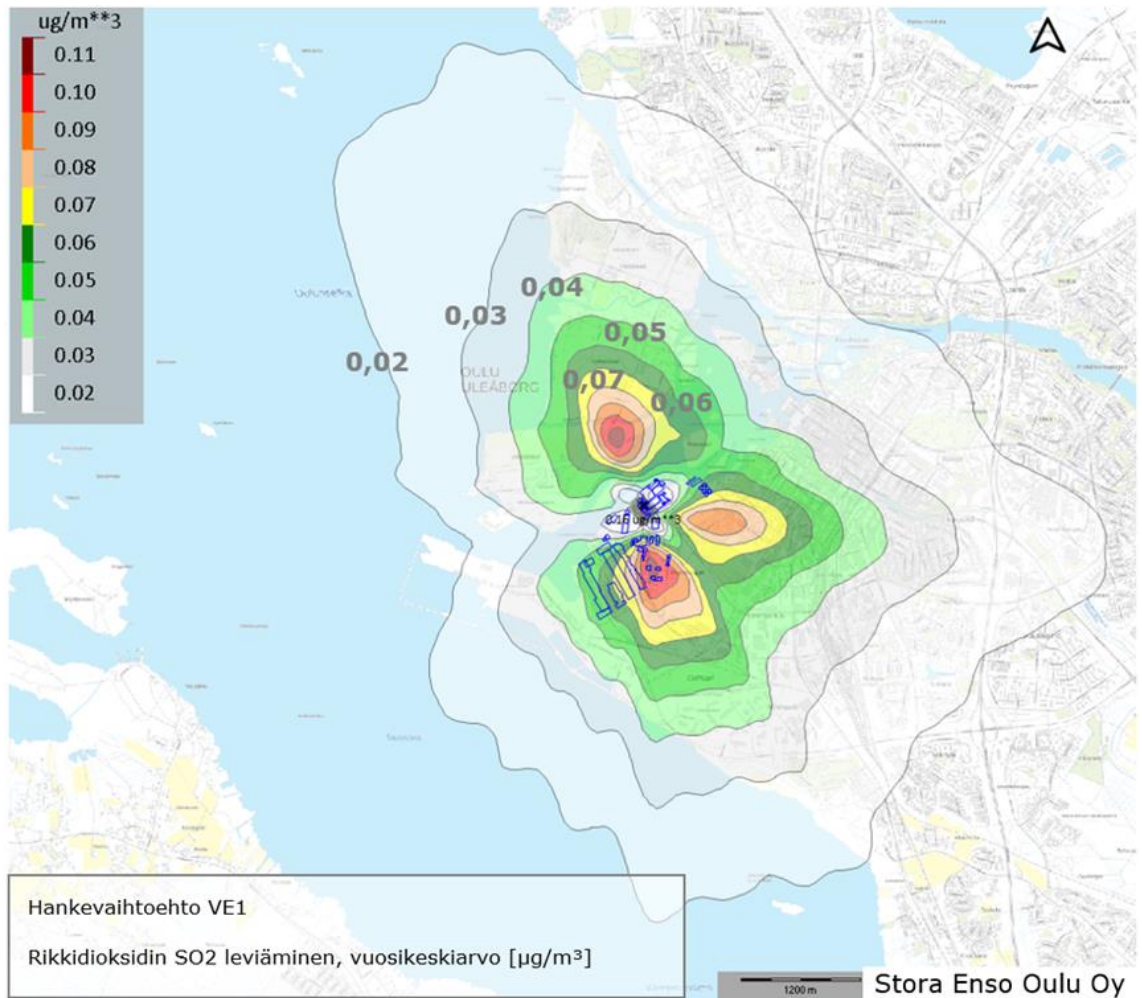




Kuva 8-36. Mallinnettu rikkidioksidipitoisuuksien osuus ilmanlaadun ohje- ja raja-arvoista eri tarkastelupaisteissä. Ohje- tai raja-arvo on aina 100 %.



Kuva 8-37. Rikkidioksidin SO<sub>2</sub> leviäminen, kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo [µg/m<sup>3</sup>]. Ohjearvo on 80 µg/m<sup>3</sup>.



Kuva 8-38. Rikkidioksidin SO<sub>2</sub> leviäminen, vuosikeskiarvo [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]. Kasvillisuuden suojelemiseksi asetettu raja-arvo on  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Koska ilman rikkidioksidipitoisuudet ovat Oulussa pääsääntöisesti pieniä ja energiantuotanto- ja teollisuuslaitosten päästöillä on lähinnä paikallinen vaikutus rikkidioksidipitoisuuksiin lähialueellaan, vaihtoehto VE1 ei todennäköisesti muuta Oulun ilman rikkidioksiditasoa. Rikkidioksidin mittaaminen ilmanlaadunseurannassa on Oulussa lopetettu vuonna 2021 alhaisten pitoisuuksien takia.

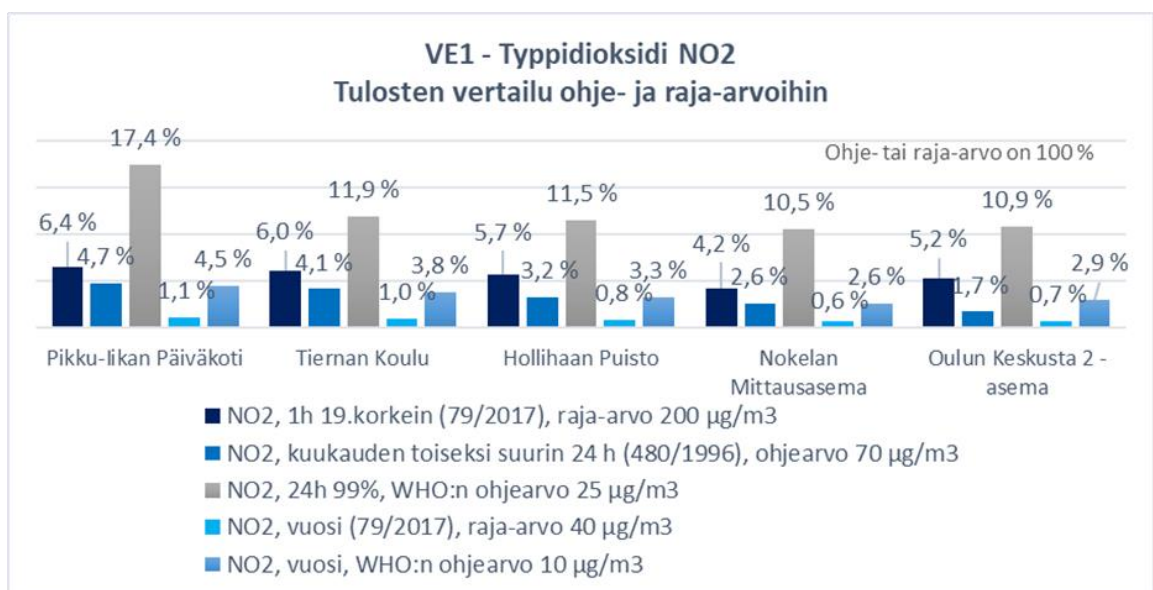
### Typen oksidit

Vaihtoehdossa VE1 tehtaan typpidioksidipäästöt nousevat vaihtoehdosta VE0 noin 71 %. Tämä johtuu tuotantomäärien kasvusta ja uuden voimalaitoskattilan K4 käyttöönotosta.

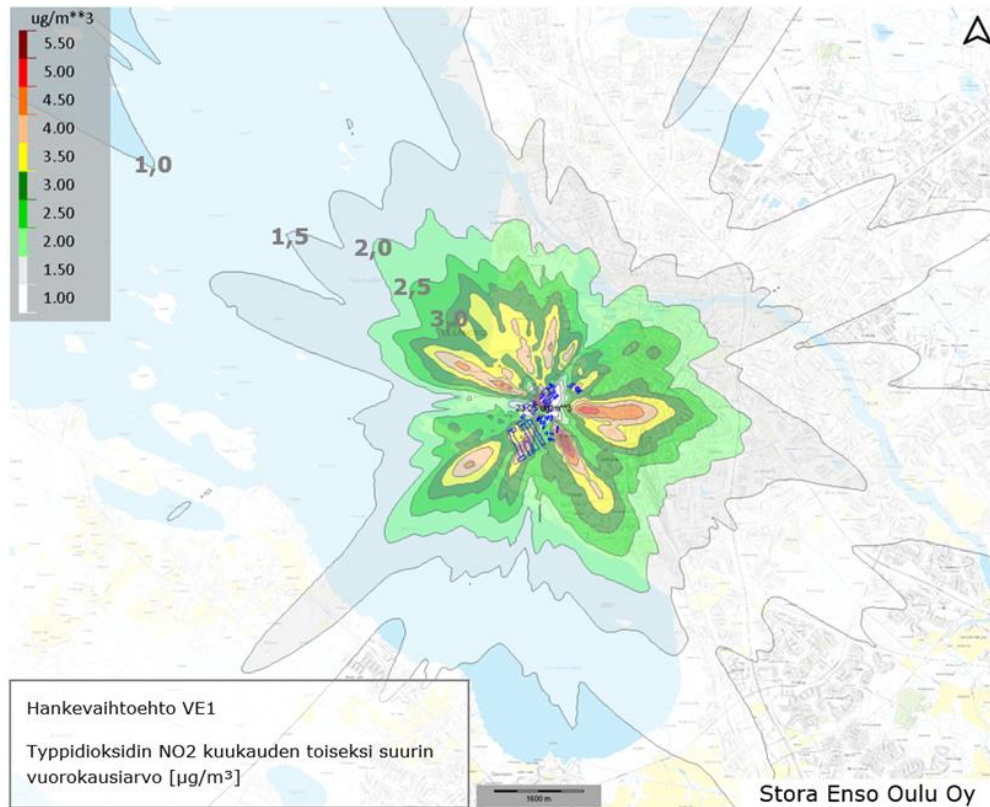
Typen oksidien osalta vuorokausiohjearvoon  $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$  verrannollinen pitoisuus on kuukauden toiseksi suurin typpidioksidin vuorokausiarvo. Leviämismallin tulokset vaihtoehdon VE1 mukaisilla päästöillä ovat kuvassa (Kuva 8-40). Tuulosten perusteella typenoksidipitoisuudet lähiympäristössä ovat kaukana ohjearvosta. Korkein typpidioksidin osuus suhteessa ohjearvoihin (asetus 480/1996,  $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) on noin 7 % vaihtoehdossa VE1.

Typpidioksidin vuosikeskiarvo on esitetty kuvassa (Kuva 8-41). Vuosikeskiarvon raja-arvo on  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (Vna 79/2017). WHO:n vuosikeskiarvon ohjearvo on  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Tulosten perusteella pitoisuudet ovat alhaisien suhteessa moollempiin arvoihin.

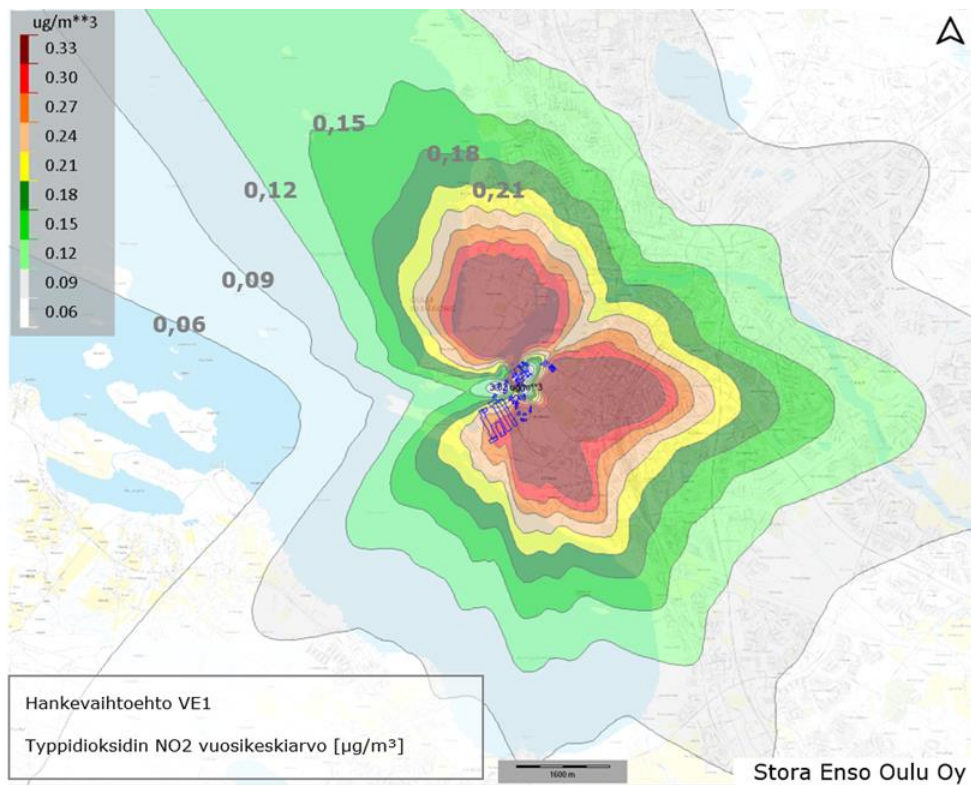
Päästöistä aiheutuvat raja-arvoon verrattavat typpidioksidin tuntipitoisuudet lähialueella Pikku-Iikan päiväkodissa sekä Tiernan koulun Heinätorin yksikössä ja Hollihaan puistossa ovat suurimmillaan noin  $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$  raja-arvon ollessa  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (Vna 79/2017). Tuntipitoisuudet ovat myös selvästi alle WHO:n ohjearvon  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Vaihtoehdosta VE0 eli nykytilanteesta tuntipitoisuudet nousevat lähialueella vaihtoehdossa VE1 noin  $3\text{-}4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Vaihtoehdon VE1 mukaisten päästöjen osuus ilmanlaadun ohje- ja raja-arvoista on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 8-39).



Kuva 8-39. Mallinnettu typpidioksidipitoisuuksien osuus ilmanlaadun ohje- ja raja-arvoista eri tarkastelupisteissä. Ohje- tai raja-arvo on aina 100 %.



Kuva 8-40. Typpidioksidin NO<sub>2</sub> kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo [µg/m<sup>3</sup>]. Ohje-arvo on 70 µg/m<sup>3</sup>.



Kuva 8-41. Typpidioksidin NO<sub>2</sub> vuosikeskiarvo [µg/m<sup>3</sup>]. Raja-arvo on 40 µg/m<sup>3</sup>.

Tehtaan typen oksien päästöt kasvavat vaihtoehdossa VE1 huomattavasti. Nykyisellään (VE0) tehtaan päästöt edustavat 35 % Oulun päästöistä. Oulun ilmanlaadusta tehdyn selvityksen mukaan korkeimmat typpidioksidipitoisuudet esiintyvät Oulun keskustassa, keskustan sisääntuloväylien varsilla ja risteysalueilla sekä Pohjantien (E8) varrella. Typpidioksidipitoisuuden vuosi- ja tunti-raja-arvot alittuvat kaikkialla Oulussa. Vuonna 2021 typpidioksidin vuosikeskiarvo keskustassa oli 14,9  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Mallinnuksen perusteella typpidioksidin vuosipitoisuus keskustassa voisi nousta vaihtoehdon VE1 toteutuessa noin 0,1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Hanke ei todennäköisesti muuta ilmanlaatuseurannassa havaittavia pitoisuustasomuutoksia.

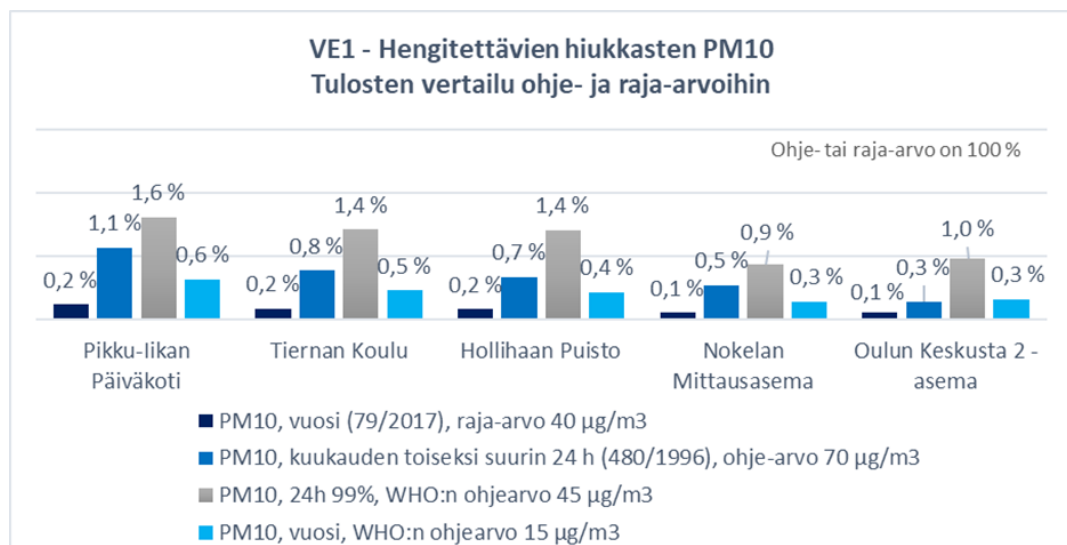
### Hiukkaset (PM10)

Vaihtoehdossa VE1 tehtaan typpidioksidipäästöt nousevat vaihtoehdosta VE0 noin 65 %. Tämä johtuu soodakattilan kapasiteetin nostosta ja uuden voimalaitoskattilan K4 käyttöönotosta.

Hengitettävien hiukkasten osalta vuorokausiohjearvoon 70  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  verrannollinen pitoisuus on kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo. Vuorokausiraja-arvo on 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , jonka saa ylittää 35 kertaa vuodessa. Leviämismallin tulokset vaihtoehdon VE1 mukaisilla päästöillä ovat kuvassa (Kuva 8-43).

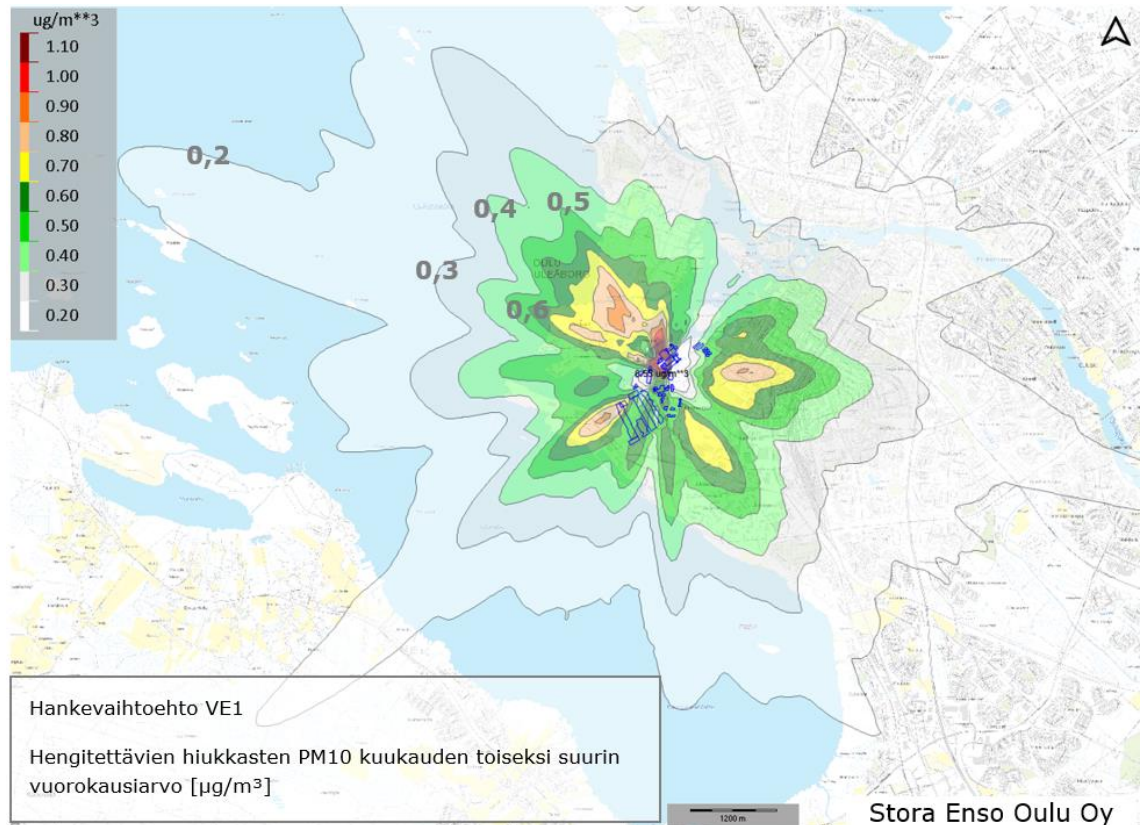
Päästöistä aiheutuvat vuorokausiohjearvoon verrattavat hiukkaspitoisuudet lähialueella Pikku-Iikan päiväkodissa sekä Tiernan koulun Heinätorin yksikössä ja Hollihaan puistossa ovat suurimmillaan noin 0,7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , kun vuorokausiohjearvo on 70  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . WHO:n vuorokausiohjearvo on 45  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Vaihtoehdosta VE0 eli nykytilanteesta tuntipitoisuudet nousevat lähialueella vaihtoehdossa VE1 noin 0,1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Pitoisuusmuutos on ilmanlaadun kannalta vähäinen.

Vuosiraja-arvoon 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  verrattavat vuosipitoisuudet (Kuva 8-44) ovat edellä mainituissa tarkastelupisteissä enimmillään 0,1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  eli hyvin matalat. WHO:n vuosikeskiarvon ohjearvo on 15  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Vaihtoehdon VE1 mukaisten päästöjen osuus ilmanlaadun ohje- ja raja-arvioista on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 8-42).

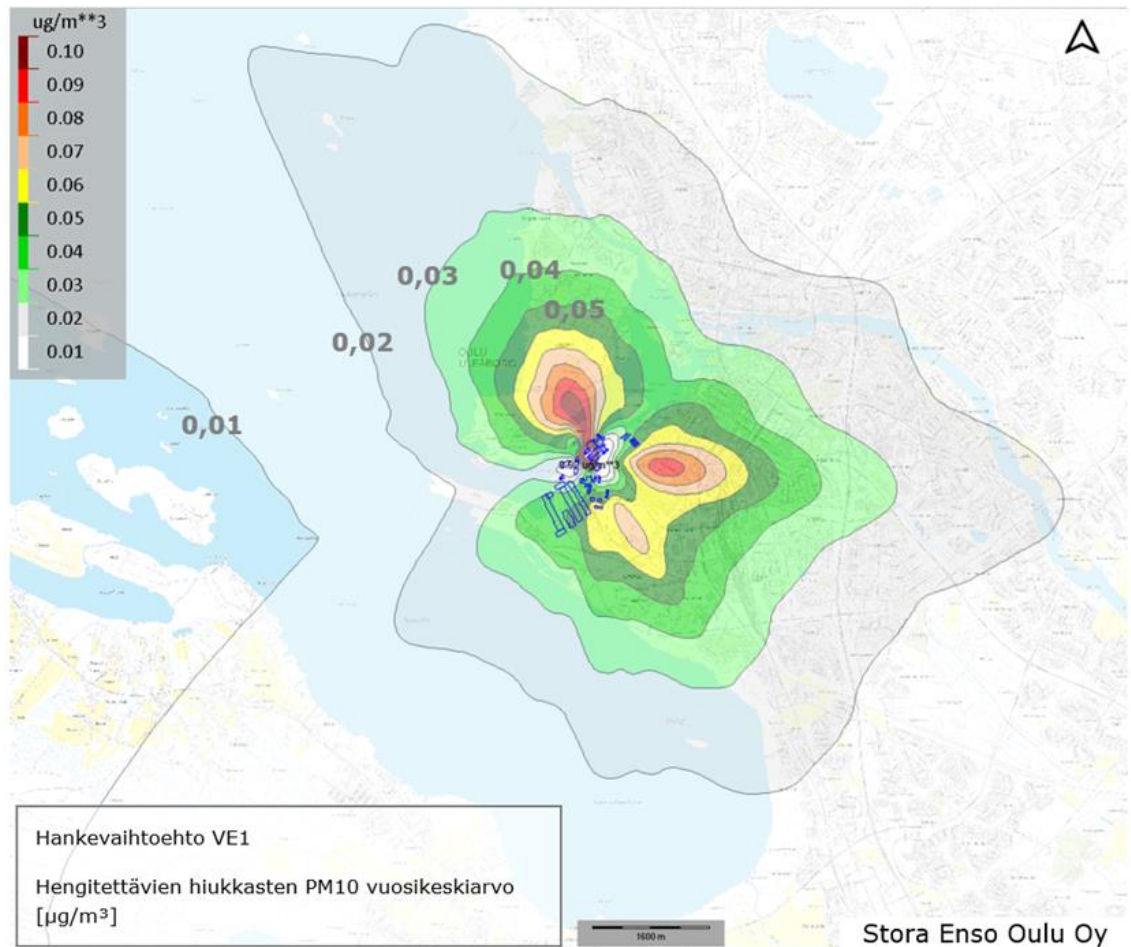


Kuva 8-42. Mallinnettu hengitettävien hiukkasten pitoisuuden osuus ilmanlaadun ohje- ja raja-arvoista eri tarkastelupisteissä. Ohje- tai raja-arvo on aina 100 %.

Soodakattilan hiukkaspäästö koostuu enimmäkseen natriumsulfaattipitoisesta pölystä ja sen on arvioitu olevan kokonaisuudessaan hengitettävien hiukkasten kokoluokkaa (PM<sub>10</sub>). Meesauunin pölypäästö on pääasiassa kalsiumoksidia (CaO) ja sen hiukkaskoon on arvioitu olevan sähkösuodattimen jälkeen myös kokoluokkaa PM<sub>10</sub> (Enwin Oy 2014). Kattiloiden K3 ja K4 hiukkaspäästöt ovat puun ja turpeen poltosta syntyvää tuhkaa, joka on suurimmaksi osaksi kokoluokkaa PM<sub>10</sub>. Hiukkaspäästöjen ei arvioida sisältävän merkittävästi haitallisia yhdisteitä.



Kuva 8-43. Hengitettävien hiukkasten PM<sub>10</sub> kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo [µg/m<sup>3</sup>]. Ohjearvo on 70 µg/m<sup>3</sup>.



Kuva 8-44. Hengitettävien hiukkasten PM<sub>10</sub> vuosikeskiarvo [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]. Raja-arvo on  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Tehtaan hiukkaspäästöt kasvavat vaihtoehdossa VE1 huomattavasti. Nykyisellään (VE0) tehtaan päästöt edustavat 67 % Oulun päästöistä. Oulun ilmanlaadusta tehdyn selvityksen mukaan alueella merkittävin ilmanlaatua heikentävä tekijä on katupöly eli hengitettävät hiukkaset. Hengitettävien hiukkasten vuosikeskiarvo keskustassa vuonna 2021 oli  $12,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Mallinnuksen perusteella hengitettävien hiukkasten vuosipitoisuus keskustassa voisi nousta vaihtoehdon VE1 toteutuessa noin  $0,02 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Hanke ei todennäköisesti muuta ilmanlaatureurannassa havaittavia pitoisuustasomuutoksia.

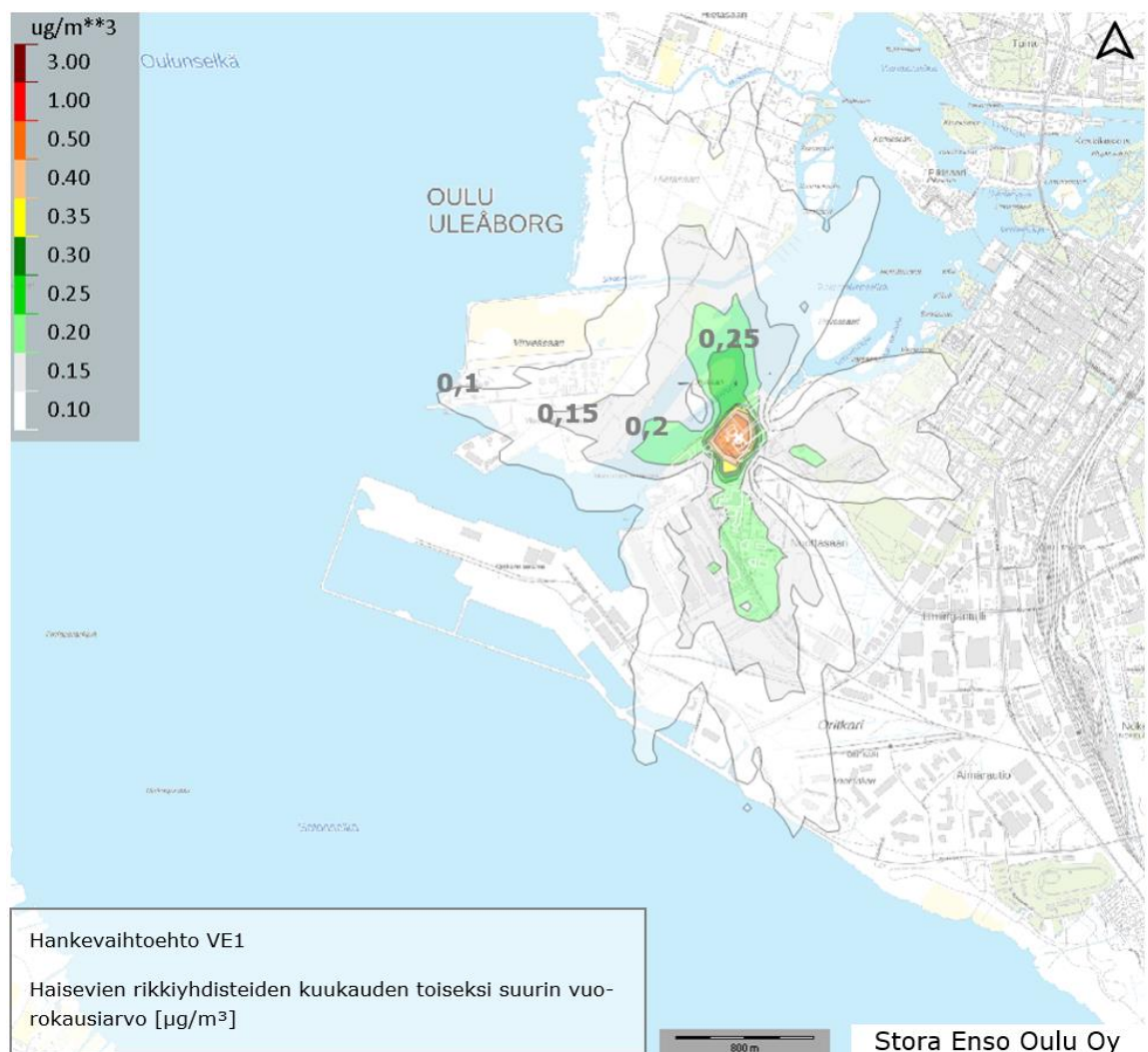
Varastokasoista aiheutuvan pölyhaitan ei ennakoida lisääntyvän tehtaan ulkopuolella. Hake varastoidaan normaalitilanteessa silloissa. Haketta ei varastoida uudella puun varastointialueella. Jos tehtaalla tehdään polttoaineen haketusta, se toteutuu tehtaan keskiosissa, jolloin mahdollisen pölyn ennakoidaan jäävän tehdasalueelle.

### Haisevat rikkiyhdisteet

Normaalitoiminnan aikaiset haisevien rikkiyhdisteiden päästöt nousevat vaihtoehdossa VE1 noin 17 %. Haiseville rikkiyhdisteille ei ole raja-arvoa. Ohjearvo kuukauden toiseksi suurimmalle vuorokausiarvolle rikkinä ilmoitettuna on  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Leviämismallin tulokset ohjearvoon verrannollisena kuukauden toiseksi suurimpana vuorokausiarvona vaihtoehdon VE1 mukaisilla päästöillä ovat kuvassa (Kuva 8-45). Laaditun päästöjen mallinnuksen mukaan normaalitoiminnan aikana vaihtoehdossa VE1 hajutunteja ( $>3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) ei valituissa tarkastelupisteissä esiinny. Hajukynnyksen ( $>0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) ylittäviä tunteja voi tehtaan lähi-alueella esiintyä noin 35 tuntia vuodessa. Yli hajukynnyksen olevia tunteja voi vaihtoehtoon VE0 eli nykytilanteeseen verrattuna esiintyä lisäksi myös Kaupatorilla ja lisäksi yksittäisiä Otto-Karhin puistossa ja Nokelan mittaasemalla. Mallinnukseen valituista tarkastelupisteistä Toppilansaassa ei normaalitoiminnan aikaisia hajukynnyksen ylittäviä tunteja esiinny.

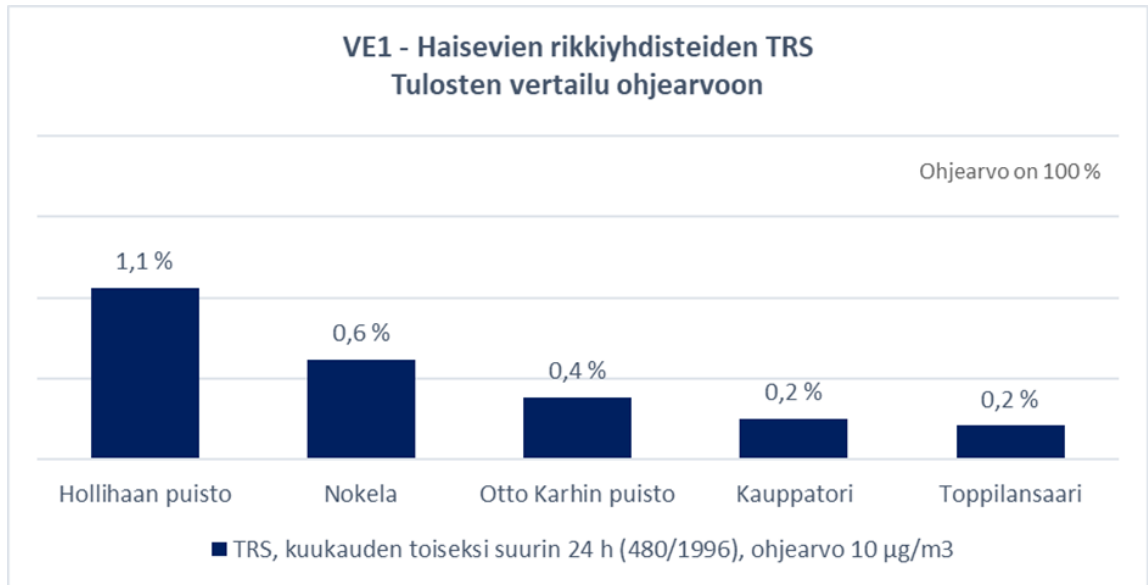
Leviämismallitarkastelun mukaan nämä hajukynnyksen ylittävät tunnit painottuvat alkuvuoteen eli vuoden kylmimmälle ajalle.



Kuva 8-45. Haisevien rikkidisteiden kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]. Ohje-arvo on  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Vaihtoehdon VE1 mukaisten normaalitoiminnan aikaisten TRS-päästöjen osuus ilmanlaadun ohje- ja raja-arvioista on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 8-46).





*Kuva 8-46. Mallinnettu haisevien rikkiyhdisteiden päästöjen aiheuttaman pitoisuuden osuus ilmanlaadun ohje- ja raja-arvoista eri tarkastelupisteissä. Ohje- tai raja-arvo on 100 %.*

Häiriötilanteissa syntyvät haisevien rikkiyhdisteiden päästöt liittyvät tehtaan nykyiseen toimintaan, mihin ei olla tekemässä sellaisia merkittäviä muutoksia, joiden voitaisi olettaa aiheuttavan häiriöpäästöjen lisääntymistä. Kappaleessa 8.4.3 esitetyt häiriötilanteet ja niiden vaikutukset pätevät myös vaihtoehtoon VE1.

### **VOC-päästöt**

VOC-päästöjen määrä kasvaa käsiteltävän puun määrän kasvaessa. Päästöt ovat puusta peräisin ja siten täysin luontaisia. Ne haisevat lähinnä tuoreelle puulle.

#### **8.4.6 VE2 toiminnan aikaiset vaikutukset**

Vaihtoehdossa VE2 mukaisen toiminnan aiheuttamat ilmapäästöt mallinnettiin vastaavasti kuin vaihtoehdossa VE1. Kyseistä tuotantotilannetta vastaavan päästötason aiheuttamia vaikutuksia ilmanlaatuun on seuraavissa kappaleissa tarkasteltu rikkidioksidin, typen oksidien, hiukkasten ja hajua aiheuttavien TRS-yhdisteiden osalta.

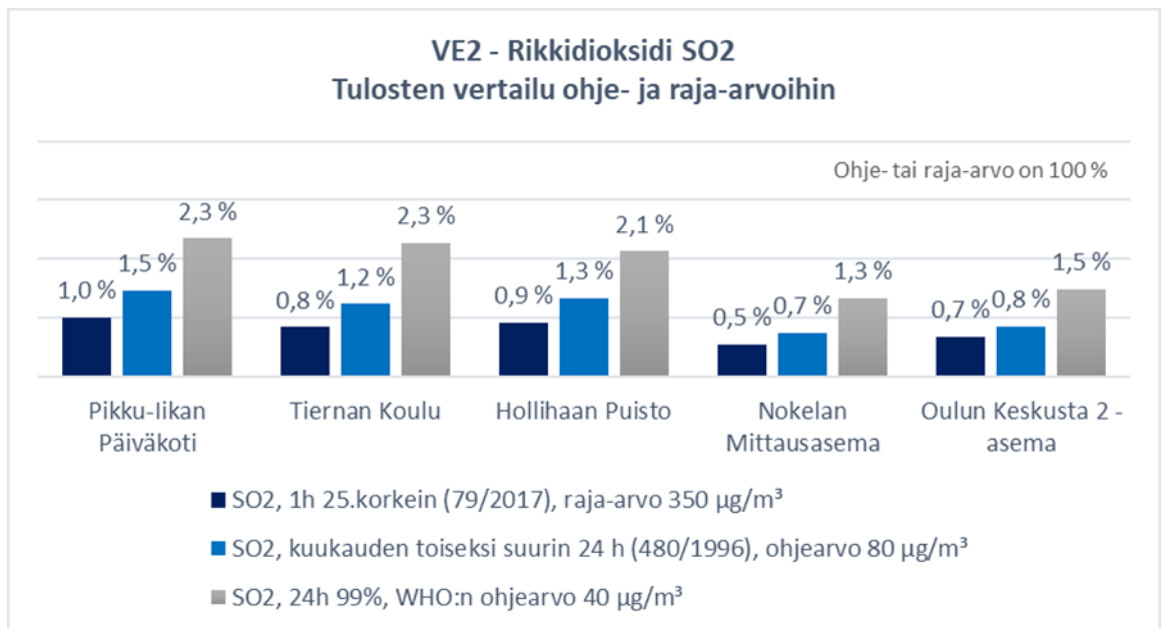
### **Rikkidioksidi**

Vaihtoehdossa VE2 tehtaan rikkidioksidipäästöt nousevat vaihtoehdosta VE0 noin 47 %.

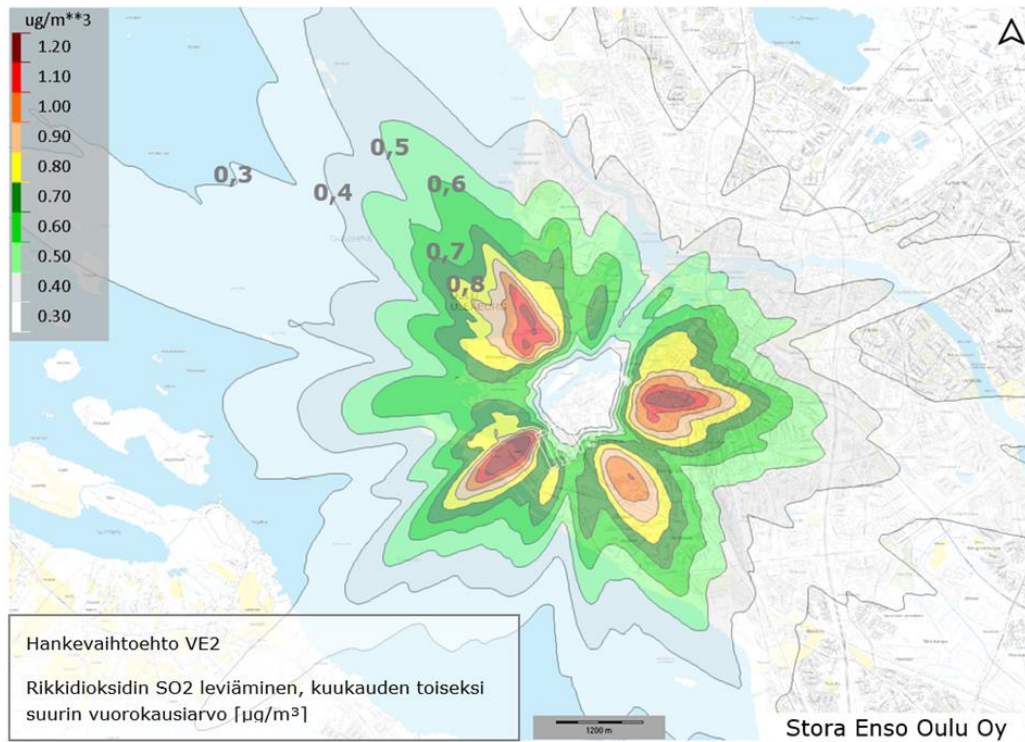
Rikkidioksidin vuorokausiohjearvoon 80 µg/m<sup>3</sup> verrannollinen pitoisuus on kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo. Leviämismallin tulokset vaihtoehdon VE2 mukaisilla arvioiduilla päästöillä ovat kuvassa (Kuva 8-48). Tulosten perusteella rikkidioksidipitoisuudet lähiympäristössä voivat kasvaa. Päästöistä aiheutuvat rikkidioksidipitoisuudet ovat kuitenkin kaukana vuorokausiohjearvosta. Toiminnan aiheuttaman rikkidioksidipitoisuuden osuus pienimmästä ohjearvosta (WHO 2021, 40 µg/m<sup>3</sup>) on noin 2,3 %.

Myös rikkidioksidin vuosipitoisuudet (Kuva 8-49) ovat matalia ja kaukana kasvillisuuden suojelemiseksi asetetusta raja-arvosta, mikä on 20 µg/m<sup>3</sup>.

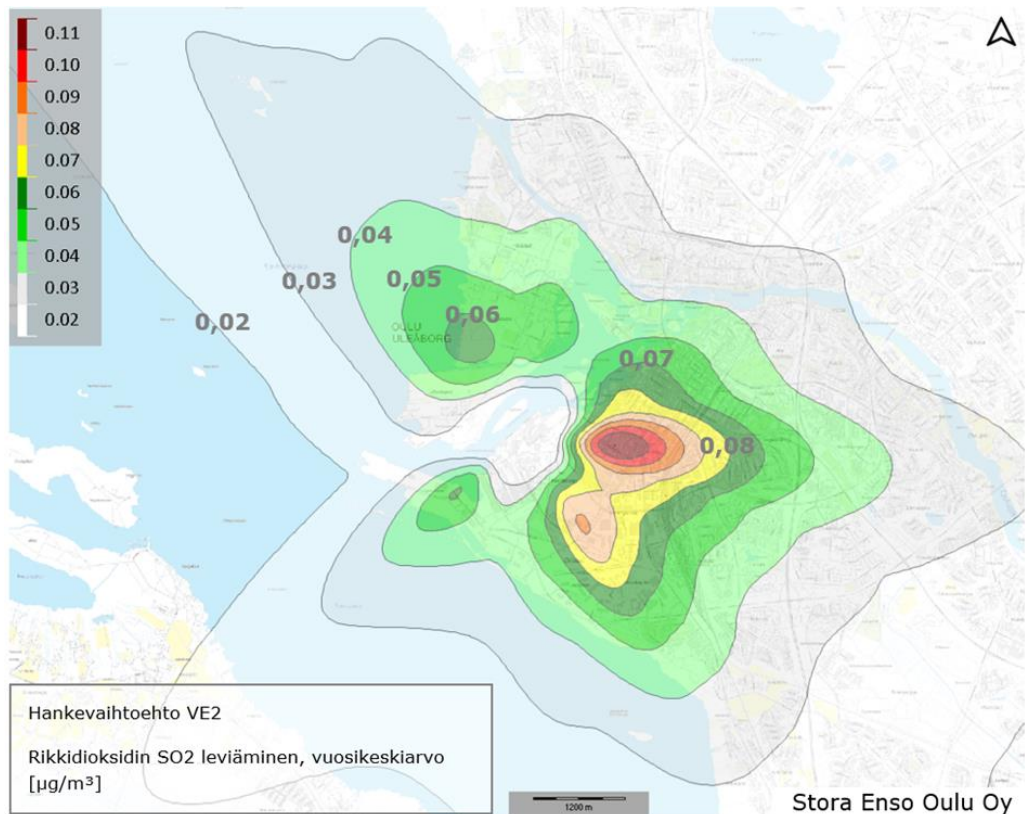
Päästöistä aiheutuvat raja-arvoon verrattavat rikkidioksidin tuntipitoisuudet lähialueen tarkastelupisteistä lähimpänä sijaitsevissa Pikku-Iikan päiväkodissa sekä Tiernan koulun Heinätorin yksikössä ja Hollihaan puistossa ovat suurimmillaan noin 3–3,5 µg/m<sup>3</sup>, eli hyvin matalat raja-arvoon 350 µg/m<sup>3</sup> verrattuna. Tuntipitoisuudet ovat myös selvästi alle WHO:n ohjearvon 40 µg/m<sup>3</sup>. Vaihtoehdon VE1 mukaisten päästöjen osuus ilmanlaadun ohje- ja raja-arvoista on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 8-47).



*Kuva 8-47. Mallinnettu rikkidioksidipäästöjen aiheuttamien pitoisuuksien osuus ilmanlaadun ohje- ja raja-arvoista eri tarkastelupisteissä. Ohje- tai raja-arvo on aina 100 %.*



Kuva 8-48. Rikkidioksidin SO<sub>2</sub> leviäminen, kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo [µg/m<sup>3</sup>]. Ohjearvo on 80 µg/m<sup>3</sup>.



Kuva 8-49. Rikkidioksidin SO<sub>2</sub> leviäminen, vuosikeskiarvo [µg/m<sup>3</sup>]. Kasvillisuuden suojelemiseksi asetettu raja-arvo on 20 µg/m<sup>3</sup>.

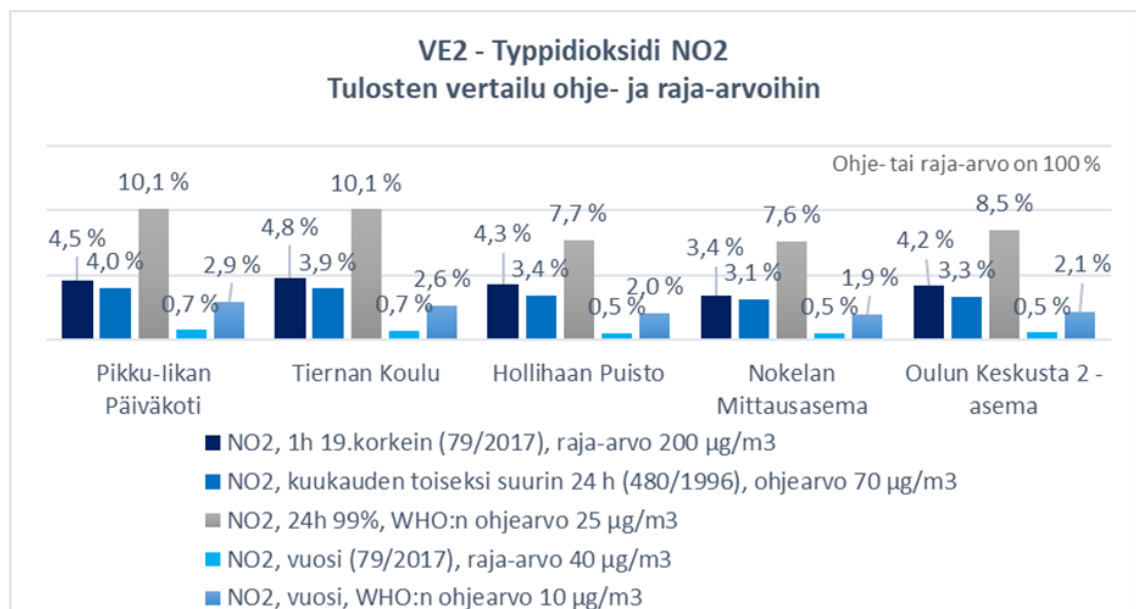
## Typen oksidit

Vaihtoehdossa VE2 tehtaan typpidioksidipäästöt nousevat vaihtoehdosta VE0 noin 32 %. Tämä johtuu uuden voimalaitoskattilan K4 käyttöönotosta.

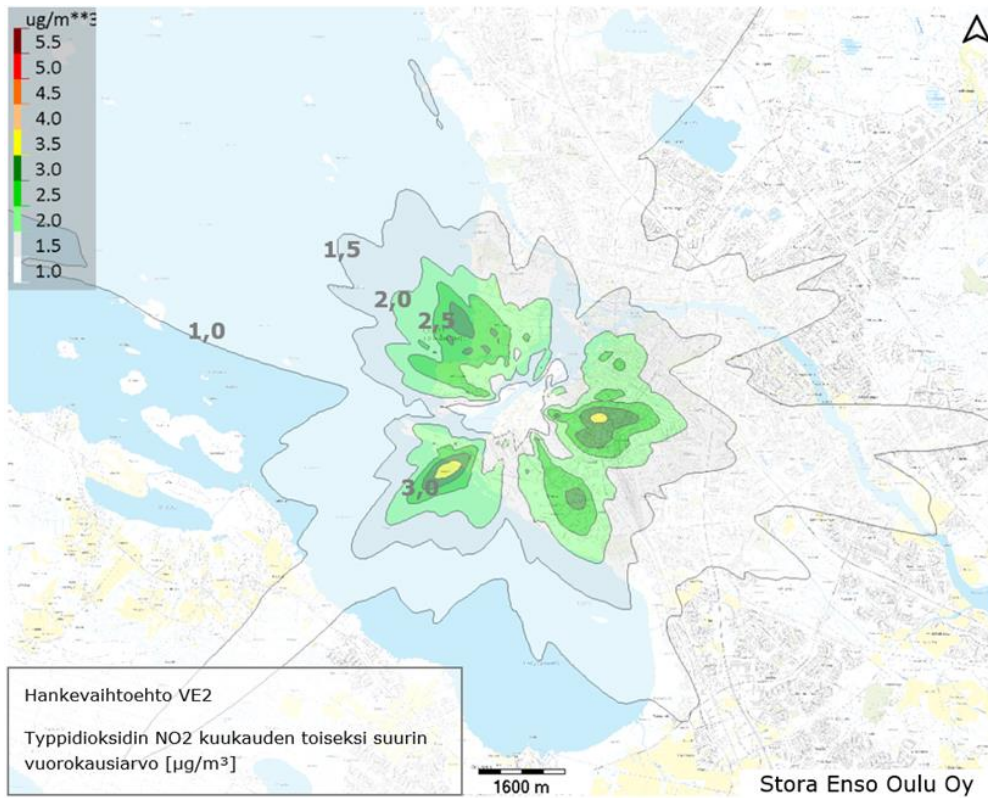
Typen oksidien osalta vuorokausiohjearvoon  $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$  verrannollinen pitoisuus on kuukauden toiseksi suurin typpidioksidin vuorokausiarvo. Leviämismallin tulokset vaihtoehdon VE2 mukaisilla päästöillä ovat kuvassa (Kuva 8-51). Tulosten perusteella typenoksidipitoisuudet lähiympäristössä ovat kaukana ohjearvosta. Korkein typpidioksidin osuus suhteessa ohjearvoihin (asetus 480/1996,  $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) on noin 10 % vaihtoehdossa VE2.

Typpidioksidin vuosikeskiarvo on esitetty kuvassa (Kuva 8-52). Vuosikeskiarvon raja-arvo on  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (Vna 79/2017). WHO:n vuosikeskiarvon ohjearvo on  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Tulosten perusteella pitoisuudet ovat alhaisien suhteessa molempiin arvoihin.

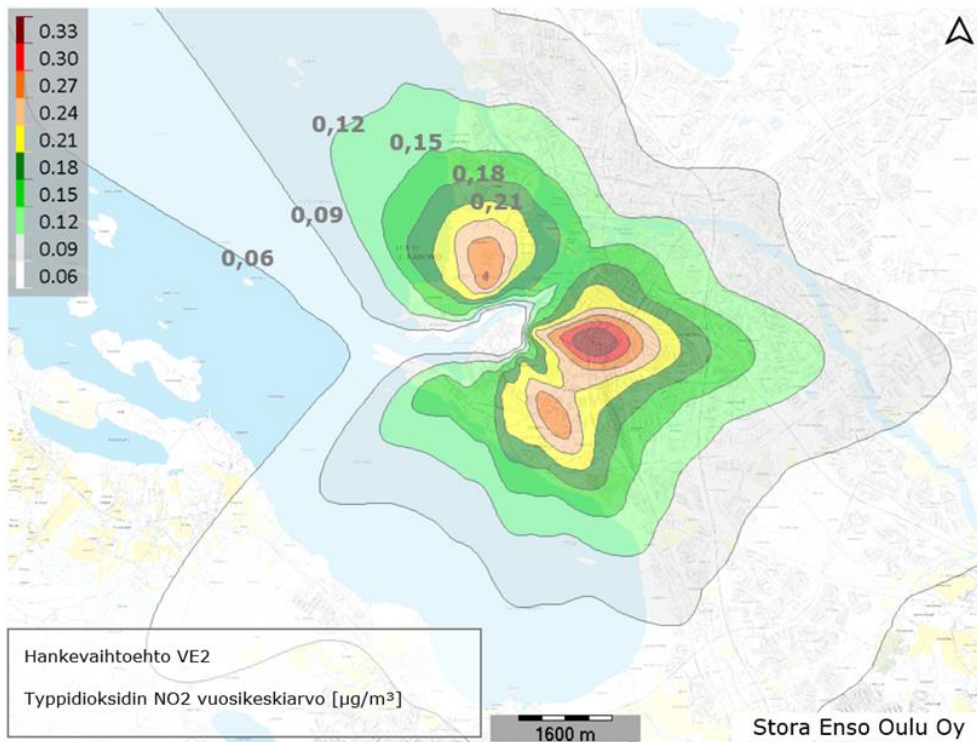
Päästöistä aiheutuvat raja-arvoon verrattavat typpidioksidin tuntipitoisuudet lähialueella Pikku-Iikan päiväkodissa sekä Tiernan koulun Heinätorin yksikössä ja Hollihaan puistossa ovat suurimmillaan noin  $9,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  raja-arvon ollessa  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (Vna 79/2017). Tuntipitoisuudet ovat myös selvästi alle WHO:n ohjearvon  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Vaihtoehdosta VE0 eli nykytilanteesta tuntipitoisuudet nousevat lähialueella vaihtoehdossa VE2 noin  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Vaihtoehdon VE2 mukaisten päästöjen osuus ilmanlaadun ohje- ja raja-arvioista on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 8-50).



*Kuva 8-50. Mallinnettu typpidioksidipäästöjen aiheuttamien pitoisuuksien osuus ilmanlaadun ohje- ja raja-arvoista eri tarkastelupisteissä. Ohje- tai raja-arvo on aina 100 %.*



Kuva 8-51. Typpidioksidin NO<sub>2</sub> kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]. Ohje-arvo on  $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .



Kuva 8-52. Typpidioksidin NO<sub>2</sub> vuosikeskiarvo [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]. Raja-arvo on  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Tehtaan typen oksien päästöt kasvavat vaihtoehdossa VE2, mutta kuitenkin vähemmän kuin vaihtoehdossa VE1. Mallinnuksen perusteella typpidioksidin vuosipitoisuus keskustassa voisi nousta vaihtoehdon VE2 toteutuessa vain noin  $0,01 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Hanke ei näin ollen aiheuta ilmanlaatu seurannassa havaittavia pitoisuustasomuutoksia.

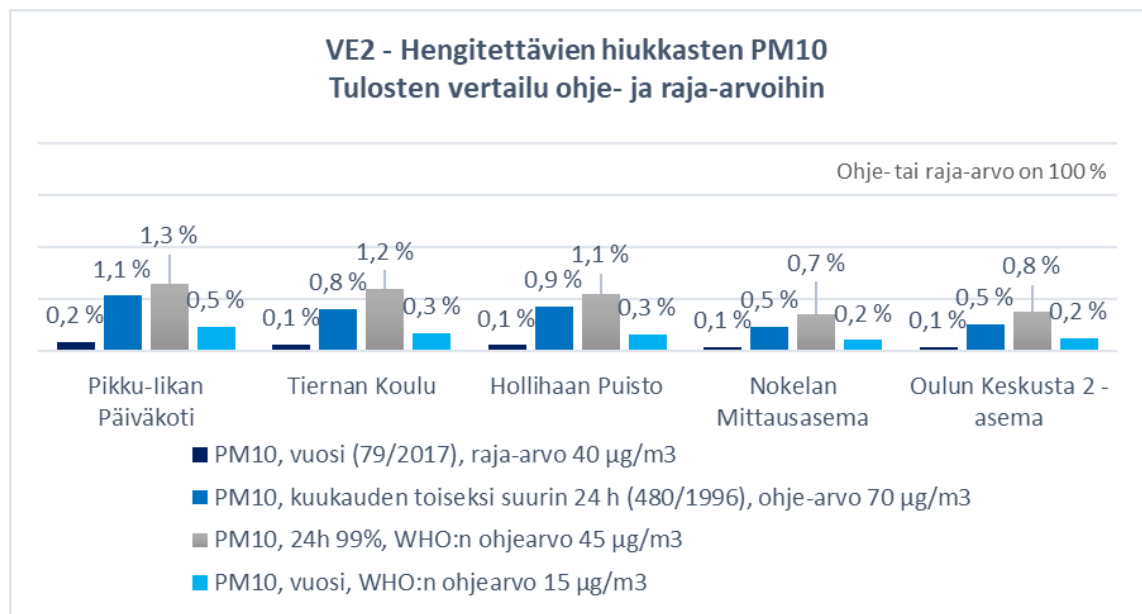
### Hiukkaset (PM10)

Vaihtoehdossa VE2 tehtaan typpidioksidipäästöt nousevat vaihtoehdosta VE0 noin 18 %. Tämä johtuu uuden voimalaitoskattilan K4 käyttöönotosta.

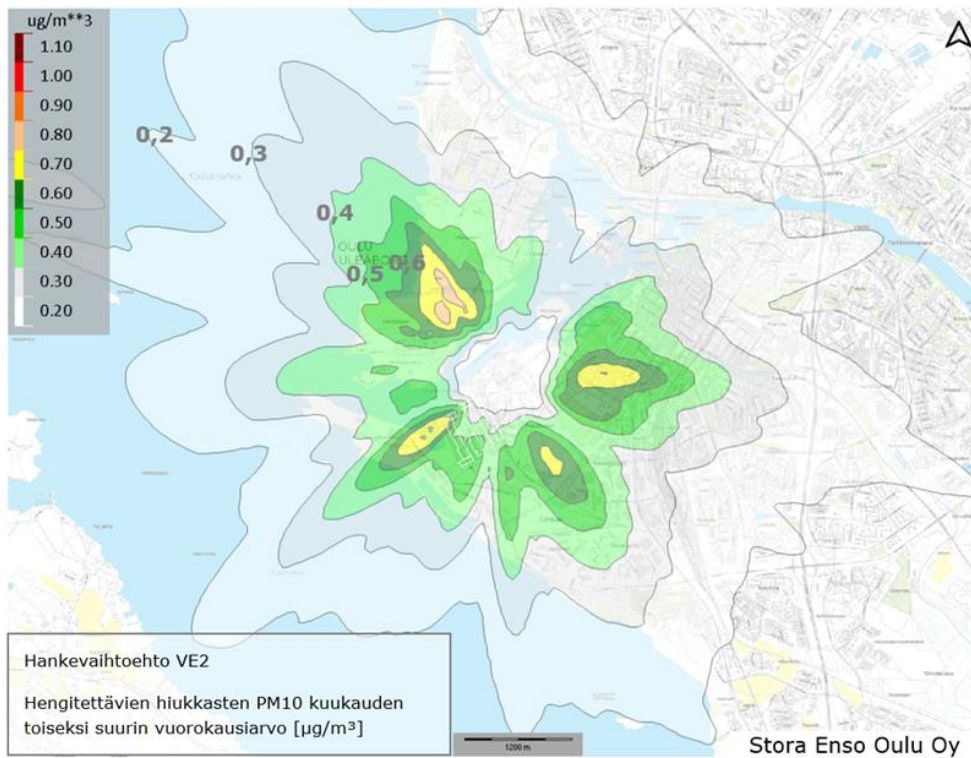
Hengitettävien hiukkasten osalta vuorokausiohjeeseen  $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$  verrannollinen pitoisuus on kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo. Vuorokausirajaa  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , jonka saa ylittää 35 kertaa vuodessa. Leviämismallin tulokset vaihtoehdon VE2 mukaisilla päästöillä ovat kuvassa (Kuva 8-54).

Päästöistä aiheutuvat vuorokausiohjeeseen verrattavat hiukkaspitoisuudet lähialueella Pikku-Iikan päiväkodissa sekä Tiernan koulun Heinätorin yksikössä ja Hollihaan puistossa ovat suurimmillaan noin  $0,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , kun vuorokausiohjeeseen  $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . WHO:n vuorokausiohjeeseen  $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Nykytilanteesta (VE0) tuntipitoisuudet nousevat lähialueella vaihtoehdossa VE2 alle  $0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Pitoisuusmuutos on ilmanlaadun kannalta erittäin vähäinen.

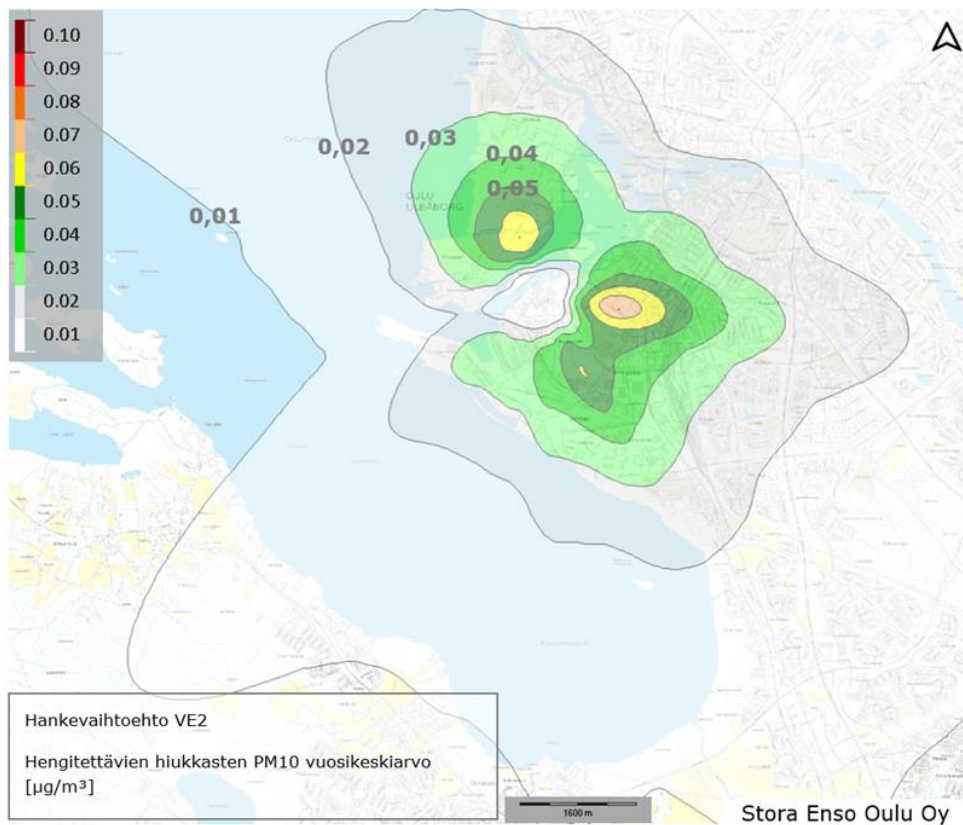
Vuosiraja-arvoon  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  verrattavat vuosipitoisuudet ovat edellä mainituissa tarkastelupisteissä enimmillään hieman alle  $0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  eli hyvin matalat (Kuva 8-55). WHO:n vuosikeskiarvon ohjeeseen  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Vaihtoehdon VE2 mukaisten päästöjen osuus ilmanlaadun ohje- ja raja-arvoista on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 8-53).



Kuva 8-53. Mallinnettu hengitettävien hiukkasten pitoisuuden osuus ilmanlaadun ohje- ja raja-arvoista eri tarkastelupisteissä. Ohje- tai raja-arvo on aina 100 %.



Kuva 8-54. Hengitettävien hiukkasten PM<sub>10</sub> kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo [µg/m<sup>3</sup>]. Ohjearvo on 70 µg/m<sup>3</sup>.



Kuva 8-55. Hengitettävien hiukkasten PM<sub>10</sub> vuosikeskiarvo [µg/m<sup>3</sup>]. Raja-arvo on 40 µg/m<sup>3</sup>.

Tehtaan hiukkaspäästöt kasvavat vaihtoehdossa VE2. Mallinnuksen perusteella hengitettävien hiukkasten vuosipitoisuus keskustassa voisi nousta vaihtoehdon VE2 toteutuessa noin  $0,01 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Hanke ei todennäköisesti muuta ilmanlaatuseurannassa havaittavia pitoisuustasomuutoksia ja liikenteen aiheuttamalla katupölyllä on todennäköisesti molemmissa mittauspisteissä mittaustulokseen merkittävämpi vaikutus.

Varastokasoista aiheutuvan pölyhaitan ei ennakoida lisääntyvän tehtaan ulkopuolella. Hake varastoidaan normaalitilanteessa siloissa.

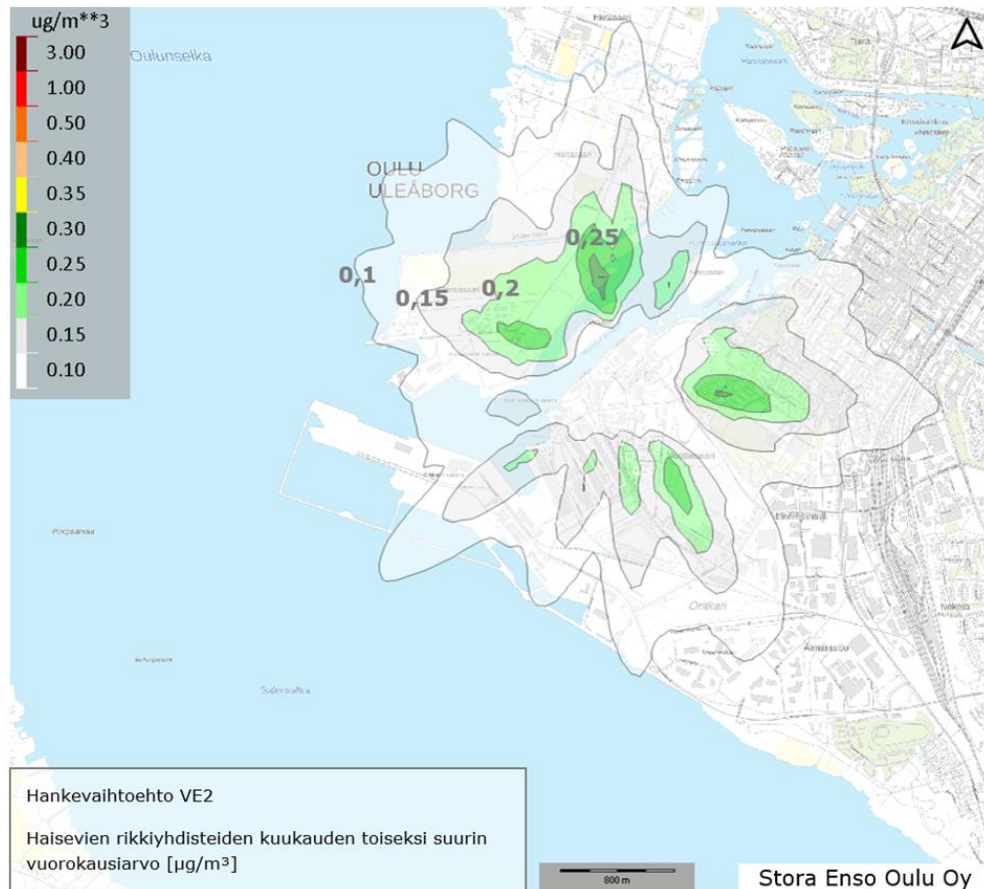
### **Haisevat rikkiyhdisteet**

Normaalitoiminnan aikaiset haisevien rikkiyhdisteiden ovat vaihtoehdossa VE2 samalla tasolla kuin nykytilassa (VE0). Haiseville rikkiyhdisteille ei ole raja-arvoa. Ohjearvo kuukauden toiseksi suurimmalle vuorokausiarvolle rikkinä ilmoitettuna on  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Leviämismallin tulokset ohjearvoon verrannollisena kuukauden toiseksi suurimpana vuorokausiarvona vaihtoehdon VE2 mukaisilla päästöillä ovat kuvassa (Kuva 8-56). Laaditun päästöjen mallinnuksen mukaan normaalitoiminnan aikana vaihtoehdossa VE2 hajutunteja ( $>3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) ei valituissa tarkastelupisteissä esiinny. Hajukynnyksen ( $>0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) ylittäviä tunteja voi tehtaan lähi-alueella esiintyä noin 10 tuntia vuodessa. Yli hajukynnyksen olevia tunteja voi nykytilanteeseen verrattuna esiintyä yksittäisinä myös Kauppatorilla, Otto-Karhin puistossa ja Toppilansaareissa.

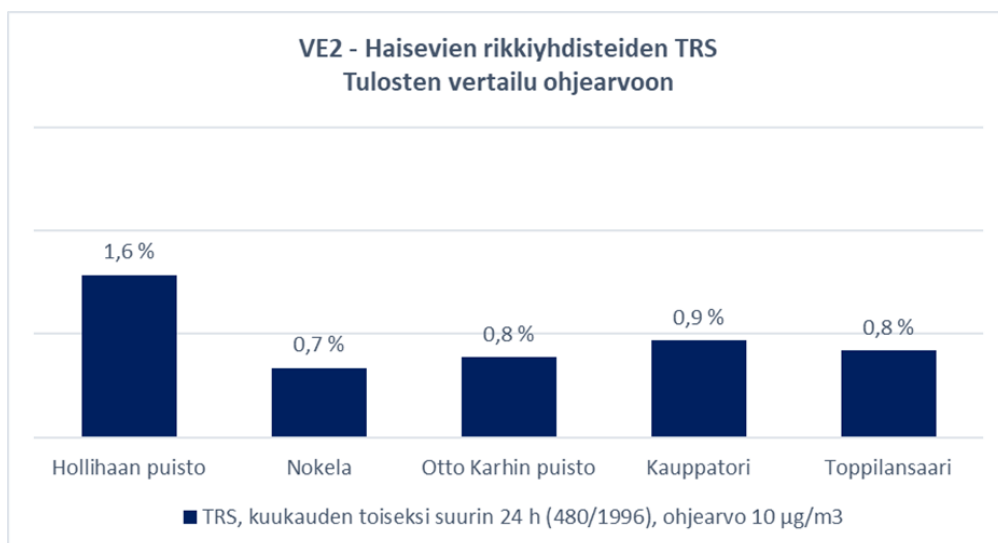
Leviämismallitarkastelun mukaan nämä hajukynnyksen ylittävät tunnit painottuvat alkuvuoteen eli vuoden kylmimmälle ajalle.





Kuva 8-56. Haisevien rikkiyhdisteiden kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]. Ohje-arvo on  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Vaihtoehdon VE2 mukaisten normaalitoiminnan aikaisten TRS-päästöjen osuus ilmanlaadun ohje- ja raja-arvioista on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 8-57).



Kuva 8-57. Mallinnettu haisevien rikkiyhdisteiden päästöjen aiheuttaman pitoisuuden osuus ilmanlaadun ohje- ja raja-arvioista eri tarkastelupisteissä. Ohje- tai raja-arvo on 100 %.

Häiriötilanteissa syntyvät haisevien rikkiyhdisteiden päästöt liittyvät tehtaan nykyiseen toimintaan, mihin ei olla tekemässä sellaisia merkittäviä muutoksia, joiden voitaisi olettaa aiheuttavan häiriöpäästöjen lisääntymistä. Kappaleessa 8.4.3 esitetyt häiriötilanteet ja niiden vaikutukset pätevät myös vaihtoehtoon VE1.

### **VOC-päästöt**

VOC-päästöjen määrä kasvaa käsiteltävän puun määrän kasvaessa. Päästöt ovat puusta peräisin ja siten täysin luontaisia. Ne haisevat lähinnä tuoreelle puulle.

#### **8.4.7 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen**

Rakennusvaiheen pölypäästöjä voidaan hallita työjärjestelyillä muun muassa kustutuksella, kattamalla murskaimet tai sijoittamalla ne mahdollisuuksien mukaan sisätiloihin sekä välttämällä voimakkaasti pölyäviä purkuvaiheita tuulisina päivinä. Rakennusvaiheen pölyn haittoja osalta tulee muistaa, että purkuvaihe on suhteellisen lyhyt kestoinen ajanjakso.

Ilmaan kohdistuvien päästöjen vaikutukset ympäristön ilman pitoisuuksiin ovat kokonaisuutena arvion mukaan vähäiset, vaikka päästöt hiukkasten ja typen oksidien osalta nousevatkin nykyisestä molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Savukaasujen käsittelyjärjestelmien toimivuus, kunnossapito ja tarkkailu on olennaista päästöjen minimoimiseksi.

Haisevien rikkiyhdisteiden aiheuttaminen hajuhaittojen pienentämiseksi olennaista on häiriötilanteiden hallinnalla, niiden esiintyvyyden minimoinnilla hajukaasujen käsittelyssä. Hankkeessa rakennetaan molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 uusi hajukaasukattila, mikä lisää hajukaasujen käsittelypaikkoja. Täysin hajuttomaksi sellutehdasta ei saa, joten häiriötä aiheuttavien tilanteiden ennaltaehkäisyyn on tärkeää panostaa. Meesan likaantumisen vähentämiseksi tehtaalla on muutettu toimintamaleja meesasuolettimen pesuun liittyen. Pesutarpeen ennakointi mahdollisimman hyvin on tärkeää.

Sellutehtaan jätevedenpuhdistamon hajuhaittojen hallitsemiseksi Stora Enso on tehnyt useita kemikaalikoeajoja. Niistä on saatu myös lupaavia tuloksia. Kemikaalien käytön lisääminen jätevedenpuhdistuksessa voi kuitenkin aiheuttaa ristikkäisvaikutuksia, jotka pitää huolellisesti arvioida kunkin mahdollisten kemikaalien osalta. Hajujen vähentäminen kemikaalien avulla voi lisätä kemikaalien aiheuttamaa kuormitusta vesistöön. Tehdas on jo nyt päättänyt toteuttaa puhdistamolle johdettaviin lauhteisiin liittyvän putkistomuutoksen, jonka ennakoitaan vähentävän hajuhaittoja. Sellutehtaan jätevedenpuhdistamo on osa tehtaan nykyistä toimintaa, eikä siihen tehdä tässä YVA-menettelyssä arvioitavien hankevaihtoehtojen yhteydessä muutoksia.

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

Biopolttoaineen ja mahdollisten hakekasojen aiheuttamaa pölyämistä voidaan vähentää alueiden puhdistamisella säännöllisin väliajoin sekä aina kovien tuulien jälkeen. Irtomateriaalin kerääminen myös esimerkiksi puuvarastojen alueilta mahdollisimman kuivana ja puhtaana mahdollistaa niiden käyttämisen energiantuotannossa.

#### 8.4.8 Vaihtoehtojen vertailu

Suuremman tuotantomäärän ja energiatarpeen myötä vaihtoehdossa VE1 aiheutuvat typen oksidien ja hiukkasten päästöt ovat vaihtoehtoa VE2 suuremmat. Vaihtoehtojen välinen ero vaikutuksissa ilmanlaatuun on kuitenkin pieni. Rikkidioksidipäästöt ovat vaihtoehdossa VE1 muita vaihtoehtoja pienemmät, koska jatkossa turvetta käyttöä on tarkoitus käyttää mahdollisimman vähän.

Haisevien rikkiyhdisteiden piippupäästöt ovat vaihtoehdossa VE1 hieman muita korkeammat. Tämä johtuu pääsoin soodakattilan kapasiteetin nostamisesta. Näillä piippujen kautta syntyvillä hajupäästöillä on kuitenkin vain vähäinen vaikutus viihtyvyyshaittaa aiheuttaviin hajupäästöihin.

Haittaa aiheutuu häiriöiden kautta syntyvistä päästöistä ja jätevedenpuhdistamon hajuista. Nämä liittyvät ensisijaisesti olemassa olevaan tehtaaseen ja sulfaattisellun tuotantoon. Siihen ei olla tekemässä tässä tuotantosuunnan muutoshankkeen toisessa vaiheessa sellaisia muutoksia, jotka vaikuttaisivat päästöihin niitä merkittävästi lisäävästi. Häiriö- ja hajupäästöjen hallinta on nykyisen tehtaan käyttöön liittyvää normaalia toimintaa, johon on kohdistettu kehitystoimenpiteistä ja selvityksiä. Uudet prosessin eivät myöskään muuta olemassa olevan tehtaan toimintaa.

## 9 KASVIHUONEKAASUT JA ILMASTO

### 9.1 Yhteenveto

#### Nykytila (VE0)

- Mikäli hanketta ei toteuteta, tehtaan kokonaispäästöissä ei tapahdu muutosta. Polttoainejakauma pysyy ennallaan, ja Stora Enson tavoite vähentää oman toimintansa päästöjä vaikeutuu merkittävästi.

#### Vaihtoehto VE1

- Mikäli hanke toteutetaan vaihtoehtoon VE1 mukaisesti, tehtaan kokonaispäästöt kasvavat noin 1,7 % nykytilasta koko elinkaaren aikana. Polttoainejakauman muutosten myötä tehtaan vuosittaiset polttoaineiden polton suorat päästöt vähenevät noin 67 100 tCO<sub>2</sub>e:n tai 58,9 %:n verran nykytilasta. Tämä mahdollistaa Stora Enson tavoitteen vähentää omasta toiminnastaan aiheutuvat päästöt.
- Tuotantomääriin suhteutettuna VE1:n päästöt ovat huomattavasti muita vaihtoehtoja matalammat. 1000 tonnia tuotteita kohden VE1 päästöt vähenevät noin 56,2 % nykytilasta.
- Suurin osa VE1:n päästöistä muodostuu toiminnan aikaisista kuljetuksista, joihin liittyy paljon epävarmuuksia. Esimerkiksi raaka-aineiden kuljetusten laskennassa käytettiin keskimääräisiä päästökertoimia, jotka usein kuvaavat fossiilisia polttoaineita käyttäviä kulkuneuvoja. Todellisuudessa Stora Enso saattaa käyttää hiilineutraaleja tai vähäpäästöisiä kuljetuspalveluita, jolloin kuljetusten osa päästöistä vähenee merkittävästi. Tässä tapauksessa VE1 päästöt jäisivät luultavasti nykytilaa pienemmiksi ja vaikutus ilmastonmuutokseen olisi täten vielä positiivisempi.
- Ilmaston lämpeneminen aiheuttaa muutoksia, joita ei voida enää kokonaan estää. Metsänhoitotapoja pitää tulevaisuudessa sopeuttaa muuttuvaan ilmastoon. Metsäpalovaaran lisääntyessä ilmastonmuutoksen takia on tärkeä ja ennaltaehkäistä ja ennakoida metsäpaloriskiä metsätoissa.

#### Vaihtoehto VE2

- Hankevaihtoehtoon VE2 toteutuessa tehtaan kokonaispäästöt kasvaisivat noin 50,9 % nykytilasta. Tehtaan vuosittaiset polttoaineiden poltosta aiheutuvat suorat päästöt kasvaisivat noin 47 700 tCO<sub>2</sub>e tai 41,6 % nykytilasta, joka on Stora Enson päästötavoitteiden vastaista. Myös tuotantomäärään suhteutettuna päästöt ovat kohtalaisen suuret, sillä VE2 vähentäisi kokonaispäästöjä vain noin 6,0 % nykytilaan verrattuna jokaista 1000 tonnia tuotteita kohti.
- Ilmaston lämpeneminen aiheuttaa muutoksia, joita ei voida enää kokonaan estää. Metsänhoitotapoja pitää tulevaisuudessa sopeuttaa muuttuvaan ilmastoon. Metsäpalovaaran lisääntyessä ilmastonmuutoksen takia on tärkeä ja ennaltaehkäistä ja ennakoida metsäpaloriskiä metsätoissa.

	Nykytila (VE0)	Vaihtoehto VE1	Vaihtoehto VE2
Vaikutusten merkittävyys	Suuri +++	Suuri +++	Suuri +++
	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++
	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +
	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---

## 9.2 Nykytila

### 9.2.1 Kansainväliset, kansalliset ja alueelliset tavoitteet

Ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi työtä tehdään useilla tasoilla. EU:n ilmastopolitiikka pohjaa YK:n ilmastopöytäkirjaan ja Pariisin ilmastopöytäkirjaan ja Eurooppalainen ilmastolaki astui voimaan kesällä 2021. EU on sitoutunut vähentämään kasvihuonepäästöjä vähintään 55 % vuodesta 1990 vuoteen 2030 ja tavoitteena on olla ilmastoneutraali vuoteen 2050 mennessä. Ilmastolain myötä tavoitteet ovat laillisesti sitovia. Päästövähennystavoitteet pannaan toimeen niin sanotulla Fit for 55 -lainsäädäntöehdotuspaketilla, joka hyväksyttiin heinäkuussa 2021. (*Ympäristöministeriö 2022a*)

Kansallinen ilmastolaki (609/2015) astui voimaan 1.6.2015. Lain mukaan Suomen on vähennettävä kasvihuonekaasupäästöjään vähintään 80 prosenttia vuoteen 2050 mennessä verrattuna vuoteen 1990. Sanna Marinin hallitus on asettanut tavoitteeksi, että Suomi on hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä ja hiileneutraali pian sen jälkeen. (*Ympäristöministeriö 2022b*) Näiden tavoitteiden saavuttamiseksi hallitus antoi maaliskuussa 2022 esityksen uudeksi ilmastolaiksi. Hallituksen esitys hyväksyttiin eduskunnassa 25.5.2022. Uuteen ilmastolaikiin on lisätty uudet päästövähennystavoitteet vuosille 2030 ja 2040, ja vuoden 2050 päästövähennystavoitetta on päivitetty. Laki laajenee koskemaan maankäyttösektoria ja siihen on lisätty nielujen vahvistamista koskeva tavoite. Laki tulee voimaan 1.7.2022. (*Ympäristöministeriö 2022c*)

Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartta 2021–2030, Kohti hiilineutraalia Pohjois-Pohjanmaata, on hyväksytty maakuntavaltuustossa helmikuussa 2021. Ilmastotiekartassa on linjattu seitsemän kärkiteemaa:

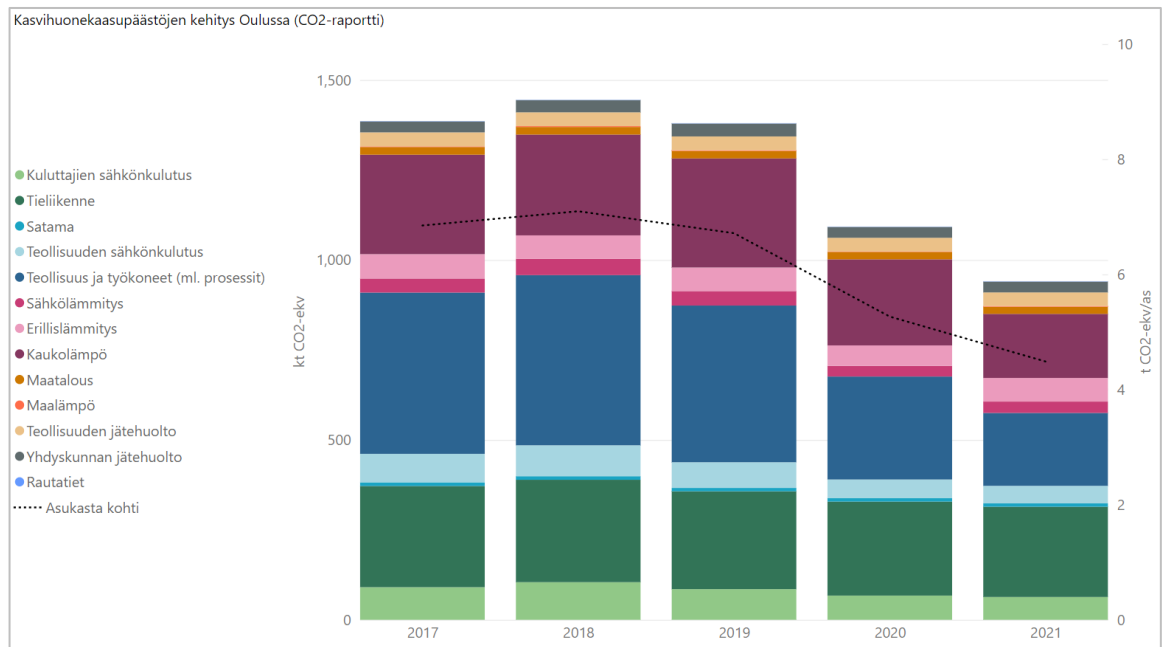
1. Älykäs bio- ja kiertotalous toimii ilmastotyön perustana
2. Energiantuotanto ja käyttö on kestävä, tehokasta ja vähäpäästöistä
3. Liikenne on vähäpäästöistä
4. Maatalous kehittyi hiilensitojana

5. Maankäyttö on ilmastoviisasta ja kiertotaloutta edistävää
6. Metsät ja suot toimivat tehokkaina hiilinieluinä; Turve hyödynnetään kestävästi
7. Yhteistyö ja sektorirajat ylittävät toimintamallit luovat elinvoimaa ja liiketoimintamahdollisuuksia

Ilmastotiekartan mukaisesti yritykset ovat keskeisiä toimijoita ja toteutuminen vaatii vahvaa elinkeinoelämän, uusien elinkeinojen ja liiketoimintamahdollisuuksien kytkemistä ilmastotyöhön. Pohjois-Pohjanmaa on osaltaan vauhdittamassa Suomen 2035 hiilineutraalisuustavoitetta. (*Pohjois-Pohjanmaan liitto 2019*)

Pohjois-Pohjanmaan kasvihuonekaasupäästöt vuonna 2019 olivat yhteensä 5 5053 kt CO<sub>2</sub>-ekv (*Hiilineutraalisuomi.fi 2022*). Pohjois-pohjanmaalla kasvihuonekaasupäästöjä ovat erityisesti laskeneet energiantuotantoon liittyvät investoinnit ja fossiilisten polttoaineiden käytön vähentyminen. Puun energiakäyttö on yhä edelleen kasvussa ja turpeen käyttö laskussa. (*ELY-keskus 2022*) Vuonna 2020 Pohjois-Pohjanmaan kasvihuonekaasupäästöjen ennakkotieto 3012,7 kt CO<sub>2</sub>-ekv. eli päästöt ovat edelleen laskeneet. (*Suomen ympäristökeskus 2022*)

Oulun kaupunkistrategiassa 2030 hyväksyttiin tavoitteeksi, että Oulu on hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä. Mittarina strategiassa on asukaskohtaiset kasvihuonekaasupäästöt. Hiilineutraalisuus on määritelty siten, että päästöt ovat vähentyneet vähintään 80 % vertailuvuoteen 1990 verrattuna ja loput päästöt kompensoidaan. (*Oulun kaupunki 2022*)



**Kuva 9-1. Kasvihuonekaasupäästöjen kehitys Oulussa. Oulun kasvihuonekaasupäästöt lasketaan CO<sub>2</sub>-raportti -menetelmällä, joka vastaa päästöraportoinnin uusimpia kansainvälisiä standardeja. Laskenta sisältää kauko-, sähkö- ja erillislämmityksen, kuluttajien sähkönkulutuksen, tieliikenteen, maatalouden ja jätehuollon sekä teollisuuden ja työkonoiden aiheuttamat kasvihuonekaasupäästöt. (Oulun kaupunki 2022).**

Vuonna 2020 Oulun kokonaispäästöt olivat 1 093 ktCO<sub>2</sub>-ekv. eli noin 5,3 tonnia asukasta kohden. Kokonaispäästöt sisältävät myös teollisuuden. Vuoteen 1990 verrattuna kokonaispäästöt ovat vähentyneet n. 21 % ja asukaskohtaiset päästöt 49 %. Ennakkotietojen mukaan vuonna 2021 asukaskohtaiset päästöt laskivat edelleen melko selvästi. Vähennemistä tapahtui kaikilla sektoreilla. (*Oulun kaupunki 2022*)

### 9.2.2 Hankevastaavan tavoitteet

Stora Enson vastuullisuustavoitteet on asetettu vuoteen 2030 saakka. Yhtiö on sitoutunut tieteeseen perustuvissa tavoitteissaan vähentämään toiminnassaan scope 1 (tuotannon suorat hiilidioksidipäästöt) ja scope 2 (ostoenergiaan liittyvät epäsuorat hiilidioksidipäästöt) absoluuttisia kasvihuonekaasupäästöjä 50 prosentilla ilmastopimuksen 1,5 asteen tavoitteen mukaisesti vuoteen 2030 mennessä. Lisäksi Stora Enso on sitoutunut vähentämään scope 3 (päästöt arvoketjussa) kasvihuonekaasupäästöjä 50 prosentilla vuoteen 2030 mennessä. Vertailuvuotena on vuosi 2019. Nämä tavoitteet on hyväksynyt Science Based Targets -aloite, joka on CDP:n, YK:n Global Compactin, WRI:n (World Resources Institute) ja WWF:n (World Wide Fund for Nature) yhteishanke.

## 9.3 Ennusteet ilmastonmuutoksen aiheuttamista vaikutuksista RCP-skenaariot

Ilmastonmuutosennusteet on laadittu globaalilla tasolla ja niiden perustana käytetään arvioita ilmakehän kasvihuonekaasujen ja pienhiukkasten pitoisuuksien kehittymisestä tulevana vuosikymmeninä. Ennusteiden muodostamista varten on laadittu vaihtoehtoisia päästöskenaarioita, joissa on kuvattu kasvihuonekaasujen ja pienhiukkasten päästöjen ja pitoisuuksien mahdollisia muutoksia. Vuosina 2013–2014 julkaistussa hallitustenvälisen ilmastonmuutospaneelin arviointiraportissa esitetyt arviot ilmastonmuutoksen tulevasta kehityksestä perustuivat RCP-skenaarioihin (Representative Concentration Pathways). (*Lehtonen 2020*)

RCP-skenaarioita on yhteensä neljä. Eri RCP-skenaarioissa kasvihuonekaasujen maailmanlaajuisten päästöjen oletetaan kehittyvän seuraavasti:

- RCP8.5-skenaario: kasvihuonekaasupäästöjen kasvu jatkuu nopeana tulevaisuudessakin.
- RCP6.0-skenaario: päästöt pysyvät aluksi suunnilleen nykyisellä tasolla mutta ovat myöhemmin tällä vuosisadalla melko suuria.
- RCP4.5-skenaario: päästöt kasvavat aluksi hieman mutta kääntyvät laskuun vuoden 2040 tienoilla.
- RCP2.6-skenaario: päästöt kääntyvät jyrkkään laskuun jo vuoden 2020 jälkeen ja ovat vuosisatamme lopulla lähellä nollatasoa. Ilmasto-opas 2022b)

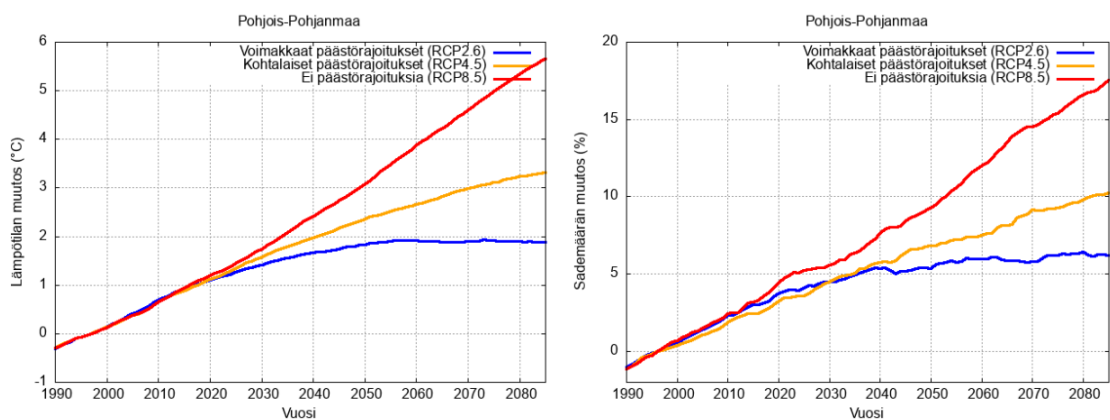
Tällä hetkellä RCP4.5-skenaarion toteutuminen vaatisi järeitä toimenpiteitä kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi. Ilmastopolitiikassa lähtökohdaksi on kuitenkin asetettu tätäkin kunnianhimoisemmat tavoitteet. Mikäli Pariisin ilmastopimuksen tiukimmat tavoitteet saavutettaisiin, täytyisi käytännössä tehdä jopa skenaariota RCP2.6 nopeampia kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistoimia. (*Lehtonen 2020*)

## Sään muutokset

Ilmastonmuutoksen seurauksena Suomen lämpötilat nousevat, sademäärät kasvavat, lumipeiteaika lyhenee ja myös routaa on aiempaa vähemmän. Lisäksi Itämeren pinta nousee ja jääpeite kutistuu. Talvella muutokset ovat suurempia kuin kesällä. (*Ilmasto-opas 2017*)

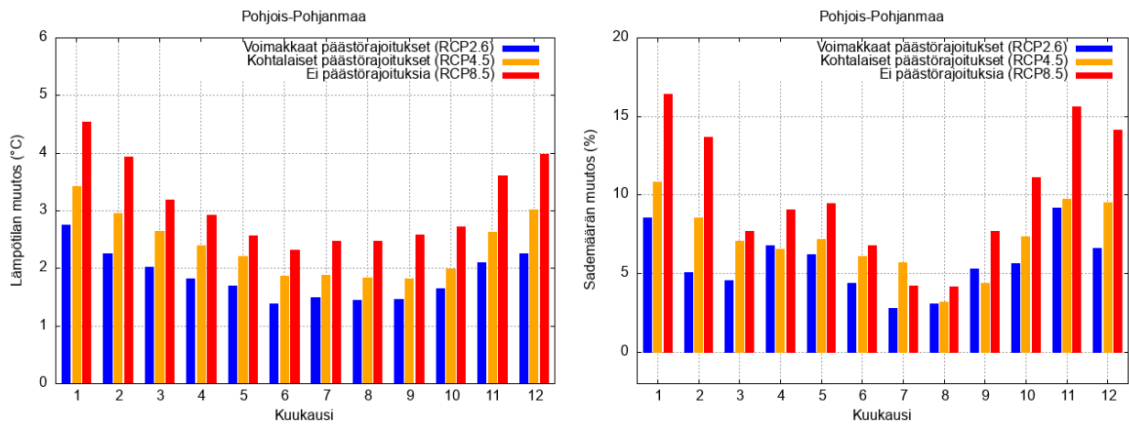
Suomen ilmastopaneelin vuonna 2021 julkaisemaan raporttiin koostettujen tietojen mukaisesti ilmasto muuttuu Pohjois-Pohjanmaalla 2050-luvulle mentäessä seuraavasti (*Suomen Ilmastopaneeli 2021*):

- Keskilämpötila kasvaa kaikkina vuodenaikoina, talvella, keväällä ja syksyllä kasvu on huomattavaa.
- Sademäärä lisääntyy. Talvella lisääntyminen on huomattavaa.
- Talvi lyhenee 30-40 vuorokaudella ja kesä pidentyy 20-30 vuorokaudella. Syksyyn ja kevääseen ei tulti juurikaan muutosta tai muutamia vuorokausia. (termisen vuodenajan pituus)
- Vuorokauden ylin lämpötila nousee kaikkina vuodenaikoina, talvella, keväällä ja syksyllä kasvu on huomattavaa.
- Vuorokauden alin lämpötila nousee kaikkina vuodenaikoina, talvella, keväällä ja syksyllä kasvu on huomattavaa.
- Pakkaspäivien määrä vähenee.
- Lumensyvyys vähenee talvelle, keväällä ja syksyllä. Keväällä ja syksyllä väheneminen on huomattavaa.
- Sadepäivien määrä kasvaa kaikkina vuodenaikoina.
- Rankkasateiden voimakkuus kasvaa kaikkina vuodenaikoina. Ilmastonmuutoskerroin on vuorokausisateille 1,25–1,3 ja tuntisateille 1,35–1,5.
- Suhteellinen kosteus kasvaa talvelle, keväällä ja syksyllä.
- Tuulen nopeuteen ei arvioida tulevan juurikaan muutosta.
- Roudan määrä vähenee talvella ja keväällä, syksyllä se vähenee huomattavasti. Kantavan roudan aika talvisin on koko maassa vähentynyt noin 7 päivää per vuosikymmenen viime vuosikymmeninä.



Kuva 9-2. Vuotuisen keskimääräisen lämpötilan ja sademäärän arvioidut muutokset Pohjois-Pohjanmaalla erilaisten kasvihuonekaasupäästöjen kehityskulkujen mukaan vuoteen 2100 asti. Muutokset verrattuna jakson 1981-2010 ilmastoon. (*Suomen Ilmastopaneeli 2021*)





Kuva 9-3. Arvioidut lämpötilan ja sademäärän muutokset Pohjois-Pohjanmaalla kuukausittain v. 2050 mennessä ilmastossa. Muutokset verrattuna jakson 1981-2010 ilmastoon. (Suomen Ilmastopaneeli 2021)

Stora Enson puunhankinta-alue on koko Suomi, mutta Oulun tehtaan keskimääräinen puunhankinta-alue on noin 150 km etäisyydellä tehtaasta. Pohjois-Pohjanmaan lisäksi hankinta-alue ulottuu Kainuun ja Lapin maakuntiin. Suomen ilmastopaneelin vuonna 2021 julkaisemaan raporttiin koostettujen tietojen mukaisesti ilmasto muuttuu Kainuussa ja Lapissa 2050-luvulle mennessä saman suuntaisesti kuin edellä on esitetty Pohjois-Pohjanmaan osalta. Viime vuosikymmeninä tapahtuneissa muutoksissa on alueellisia eroja.

### Tulvariskit

EU-komissio julkaisi helmikuussa 2021 uuden ilmastonmuutokseen sopeutumisstrategian Ilmastokestävä Eurooppa – Uusi EU:n strategia ilmastonmuutokseen sopeutumiseksi. Suomen kansallinen suunnitelma on voimassa vuoden 2022 loppuun ja valmisteilla on uusi vuoteen 2030 ulottuva suunnitelma. (Maa- ja metsätalousministeriö 2022) Suomessa keskeinen kysymys ilmastonmuutokseen sopeutumisessa on se, kuinka lisääntyvien tulvien riskit saadaan hallintaan. Tulvatilanteiden ennustetaan olevan tulevaisuudessa aiempaa voimakkaampia johtuen sekä ilmaston vähittäisestä muutoksesta (sateisuuden lisääntyminen) että ilmastonmuutoksen myötä voimistuvista äärisäätilmiöistä (paikalliset rankkasateet). Pohjois-Pohjanmaan maakunta on laaja, joten maakunnan alueelle sijoittuu monenlaisia luonnonolosuhteita. Pohjois-Pohjanmaan länsiosan ilmastoon vaikuttaa vahvasti Perämeri. (Suomen Ilmastopaneeli 2021)

Tulvien arvioidaan yleistyvän Suomessa ilmastonmuutoksen seurauksena. Ilmastonmuutos vaikuttaa tulvarisktiin eri tavoin eri puolilla Suomea, tulvariskin tyypistä johtuen. Vesistöjen syys- ja talvitulvat yleistyvät ja kasvavat, kun taas kevättulvat pienenevät ja aikaistuvat. Suurten keskusjärvien vedenkorkeudet nousevat talvella nykyistä ylemmäksi, ja niiden laskuissa, kuten Kokemäenjoessa, Kymijoen ja Oulujoessa, talvivirtaamien kasvu voi lisätä hyydetulvien riskiä. (Ilmasto-opas 2022) Rankkasateiden yleistyminen lisää hulevesitulvien riskiä ja merivesitulvien riskin arvioidaan kasvavan ainakin Suomenlahdella. Vesistötulvien riskin on arvioitu kasvavan etenkin Etelä- ja Keski-Suomen suurissa vesistöissä. Sen sijaan pohjoisempana muutokset voivat olla

lähitulevaisuudessa melko pieniä ja muutoksen suunta on epävarma. (Suomen Ilmastopaneeli 2021)

Suomessa on 22 merkittävää tulvariskialuetta. Ensimmäisen kerran alueet nimettiin vuonna 2011. Uudelleenarviointi ja nimeäminen vuosiksi 2018–2024 tehtiin vuonna 2018. Merkittävät tulvariskialueet valitaan ELY-keskusten tekemien tulvariskiarviointien perusteella. Oulujoen-Iijoen vesienhoitoalueella on kolme merkittävää tulvariskialuetta; Alavieska-Ylivieska Kalajoen vesistöalueella, Pyhäjoen alaosa Pyhäjoen vesistöalueella ja Pudasjärven taajama Iijoen vesistöalueella. Hanke-alue ei ole merkittävällä tulvariskialueella. (Tulvakeskus 2022)

Pohjoispohjanmaalla on lisäksi paljon muita tulvariskialueita. Oulujoella näitä ovat Heikkilänsaari ja Turkansaari. Useissa kohteissa suurin riski muodostuu jääpadoista, Oulussa hyydetulvat (suppo) ovat merkittävä riskitekijä. Uuden puunvarastointialueen lounaisosassa, Temmeksentien päädyssä, on alue joka on luokiteltu harvinaisen meritulvan tulvariskialueeksi, jossa on pääosin 0...0,5 m tulvan mahdollisuus. Vastaavasti luokiteltuja pieniä alueita on merkitty myös tehdasalueelle sekä satama-alueelle olevien varastorakennusten alueelle. (Tulvakeskus 2022)

Ilmastonmuutoksen vaikutuksesta vesistöjen tulvariskien arvioidaan pysyvän ennallaan tai muuttuvan vaihtelevasti eri vesistöalueilla vuoteen 2050 mennessä, arvioon liittyy paljon epävarmuutta. Oulujoella ja Oulujärvellä syys- ja talvitulvat voivat lisääntyä. Jääpatojen riski mahdollisesti pienenee tulevaisuudessa, kun jään määrä vähenee, mutta jääpatojen muodostumista ja tilanteen muuttumista tunnetaan vielä huonosti, joten arvio on hyvin epävarma. Hyydetulvien riski kasvaa vuoteen 2050 mennessä kun jääkantta on entistä harvemmin ja suuria virtaamia on talvella entistä useammin. Oulujoella hulevesitulvien riski kasvaa rankkasateiden kasvaessa ilmastonmuutoksen vaikutuksesta. Merivesitulvien riskin arvioidaan pienenevän vuoteen 2050 asti, ja vuoteen 2100 mennessä taas olevan nykytasolla tai kasvavan (Suomen Ilmastopaneeli 2021)

*Taulukko 9-1. Eri tulvatyyppien riskien nykytila ja muutosmahdollisuuksia koostettuna Ilmastopaneelin raportista (Suomen Ilmastopaneeli 2021).*

Tulvatyyppi	Tulvariski nykyisin Pohjois-Pohjanmaalla	Tulvariski 2050	
		Pohjois-Pohjanmaa yleisesti	Oulujoen alue
<b>Vesistötulvat</b>	Merkittävä	Ei muutosta/vaihteleva muutos	syys- ja talvitulvat voivat lisääntyä, jääpatojen riski mahdollisesti pienenee, hyydetulvien riski kasvaa
<b>Hulevesitulvat</b>	Kohtalainen	Kasvaa	Kasvaa rankkasateiden kasvaessa
<b>Merivesitulvat</b>	Kohtalainen	Pienenee	Pienenee

## Metsäpalot

Suurin osa metsäpaloista on ihmisten aiheuttamia, johtuen esimerkiksi tulen huolimattomasta käsittelystä sekä metsänhakuista. Ilmastonmuutos kuitenkin lisää helleriskiä ja sitä myötä metsäpaloriskiä. Sään ja ilmaston lisäksi myös metsän ominaispiirteet vaikuttavat palojen syttymiseen, voimakkuuteen sekä leviämiseen. Ilmatieteenlaitos on mallintanut ilmastonmuutoksen ja metsänhoidon vaikutuksia metsäpaloihin tulevaisuudessa maanpintamallien avulla. (*Ilmatieteenlaitos 2021b*)

Vuosisadan loppuun asti ulottuvat tarkastelut osoittavat, että metsäpaloriski tulee kasvamaan tulevina vuosikymmeninä. Metsäpaloriski kasvaa sekä Etelä- että Pohjois-Suomessa, kun metsäpohjan hienojakoinen paloaines kuivuu nopeammin. Muutos on selkein alkukesästä aikaisemmasta lumen sulamisesta johtuen, mutta kuivimmat jaksot ajoittuvat edelleen myöhemmin kesään. Ilmastonmuutos lisäksi lisää palavan aineksen määrää, kun lämpötila nousee ja kasvukausi pitenee. Vakavat metsäpalokaudet tulevat pysymään harvinaisina, elleivät kaikkein synkimmät ilmastonmuutosskenaariot toteudu. (*Ilmatieteenlaitos 2021b*)

## Tuhohyönteiset

Ilmastonmuutos voi vaikuttaa metsiin myös epäsuorasti lisääntyvän tuhohyönteisriskin kautta. Merkittävimpiä hyönteistuhojen aiheuttajia on kuvattu luonnonvarojen käyttöön liittyvässä luvussa 17. Ilmastonmuutoksen vaikutukset ovat monimutkaisia, eivät pelkästään tuhoja lisääviä, ja ne vaihtelevat lajikohtaisesti. Joidenkin tuholaisten lisääntyminen on kuitenkin todennäköistä. (*Neuvonen 2020*)

Hyönteiset ovat sopeutuneita keskilämpötilojen vaihteluun, joten näiden suhteen hitaalla ilmastonmuutoksella ei välttämättä ole suurta vaikutusta tuhohyönteisten esiintymiseen. Ääriämpötilat voivat kuitenkin rajoittaa tuholaisten esiintymistä, ja erityisesti Suomen ilmastossa lauhtuvat talvet voivat lisätä muutaman tärkeän hyönteisen aiheuttamia tuhoriskejä metsissämme. Alhaiset lämpötilat surmaavat joidenkin tuhohyönteisten talvehtivia munia ja rajoittavat näiden lajien levinneisyyttä joko alueellisesti tai maisemamittakaavassa. Leudontuvat talvet voivat siis edesauttaa metsissä esiintyvien tuhohyönteisten ja niiden lepomunien säilymistä talven yli ja lämpötilamuutos suosii hyönteispopulaatioiden lisääntymistä. Jotkut lajit, kuten kirjanpainaja, hyötyvät myrskytuhojen lisääntymisestä sekä ilmaston ja kesien lämpenemisestä. (*Neuvonen 2020*)

Talvien keskilämpötilojen nousu saattaa suosia myös puustoa vahingoittavien sienten kasvua. Kuivat ja entistä lämpimämmät kasvukaudet voivat osaltaan hidastaa sienten leviämistä, mutta kylmät ja sateiset kesät luovat otolliset olosuhteet sienten kasvuille. (*Ilmasto-opas 2022b*)

## 9.4 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Ilmastovaikutuksia arvioitiin laskennallisesti laskemalla elinkaaren aikaiset kasvihuonekaasupäästöt eli hankkeen hiilijalanjälki. Laskennan hiilijalanjälki kuvaa hankkeen vaikutusta ilmastonmuutokseen. Lisäksi arvioinnissa laskettiin hankkeen vaikutus hiilinieluihin sekä arvioitiin ilmastonmuutoksen vaikutusta hankkeeseen ja hankkeen sopeutumista ilmastonmuutokseen.

Hankkeen päästölaskennassa huomioitiin hiilidioksidin (CO<sub>2</sub>) lisäksi muut kasvihuonekaasupäästöt, joita ovat metaani (CH<sub>4</sub>), typpioksiduuli (N<sub>2</sub>O) ja ns. F-kaasut. Laskennan tulokset ilmoitettiin hiilidioksidiekvivalenteina (CO<sub>2</sub>e), jossa kaikki laskentaan sisältyvät kaasut ovat yhteismitallistettuna vertailtavassa muotoon. Tästä luvusta muodostuu myös hankkeen hiilijalanjälki.

Hankkeen toteuttamisesta aiheutuvia suoria kasvihuonekaasupäästöjä syntyy pääasiassa tehtaan toiminnan aikaisesta liikenteestä sekä fossiilisten polttoainneiden poltosta. Lisäksi suoria päästöjä syntyy rakentamisen ja purkuvaiheen aikaisesta työmaaliikenteestä. Hankkeen toteuttamisesta aiheutuu myös epäsuoria kasvihuonekaasupäästöjä, joita ovat muun muassa rakennusmateriaalien valmistuksesta sekä purkujätteiden käsittelystä syntyvät päästöt.

Tässä arvioinnissa on tehty hankkeen koko elinkaaren kattava hiilijalanjälkilaskenta sekä laskennan tuloksiin pohjautuva arviointi. Laskentamenetelmänä on sovellettu standardia SFS-EN 15978:2011 Sustainability of construction works (Assessment of environmental performance of buildings, calculation method), johon on lisätty toiminnan aikaisen liikenteen päästöt. Osakokonaisuudet on jaettu rakennusvaiheen, käytön ja käytöstä poiston päästöihin ja laskentaan sisällytetyt osa-alueet ja niiden vertautuvuus käytettyyn standardiin on esitetty taulukossa (Taulukko 9-2.).

*Taulukko 9-2. Laskentaan sisällytetyt päästölähteet ja niiden vertautuvuus standardiin.*

Osio	Sisältö	Vertautuvuus standardiin
Rakennusvaiheen päästöt	Rakennusmateriaalivirtojen päästöt	A1-A3
	Materiaalikuljetukset työmaalle	A4
	Rakentamisen energian- ja vedenkulutus ja rakennusjätteen käsittely	A5
Toiminnan aikaiset päästöt	Tehtaan polttoaineen kulutus	B6
	Tehtaan vedenkulutus	B7
	Raaka-aineiden kuljetukset	Ei huomioitu standardissa
	Valmiiden tuotteiden kuljetukset	Ei huomioitu standardissa
Käytöstä poiston päästöt	Purkamisen energiankulutus	C1
	Purettujen materiaalivirtojen kuljetus ja käsittely	C2-C3

Arvioinnissa on huomioitu hankkeen arvioitu käyttöikä 30 vuotta, ja vaikutuksia on arvioitu hankkeen koko elinkaaren ajalla. Arvioitaessa ilmastonmuutokseen vaikutuksia hankkeelle huomioitiin ilmastoskenaariot ja niiden perusteella tehdyt alueelliset vaikutusarviot. Hankkeen kokonaisvaikutuksia verrattiin paikallisiin, alueellisiin ja kansallisiin tavoitteisiin.

VE2 kasvihuonekaasupäästöt on aiemmin laskettu vuonna 2018 tehdyssä vaikutusten arvioinnissa, mutta tulosten vertailukelpoisuuden varmistamiseksi laskenta suoritettiin VE2:lle uudelleen käyttämällä samoja menetelmiä ja oletuksia kuin VE1:lle. Tässä arvioinnissa ei huomioitu aiemman laskennan tuloksia ja VE2 vaikutukset ilmastoon on arvioitu pelkästään tämän laskennan perusteella.

#### 9.4.1 Päästölaskennan oletukset

Hankkeen kasvihuonekaasulaskennassa käytettiin päästökertoimia useista eri lähteistä. Laskennassa käytettävät lähtötiedot saatiin Stora Ensolta ja mahdolliset puuttuvat lähtötiedot tehtiin asiantuntija-arviona. Päästökertoimina käytettiin sekä julkisista lähteistä (mm. CO2data) ettäecoinvent 3.8 -tietokannasta saatavilla olevaa tietoa. Käytetyt päästökertoimet on esitetty taulukossa (Taulukko 9-3).

*Taulukko 9-3. Päästökertoimien tietolähteet.*

Päästölähde	Käytetty tietolähde
Valubetoni	CO2data 2022. Betoni C25/30. Suomen ympäristökeskus 2022.
Betonielementti	CO2data 2022. Betonivalmisosat, sandwich 80+220+80 mm. Suomen ympäristökeskus 2022.
Betoniraudoitus	CO2data 2022. Teräsraudoite betonirakenteisiin. Suomen ympäristökeskus 2022.
Teräsrakenteet	CO2data 2022. Teräsrakenne, kantava rakenne, pinnoitettu tai COR-TEN pinta. Suomen ympäristökeskus 2022.
Kuljetus puoliperävaunuyhdistelmällä	DEFRA 2021. Conversion Factors 2021. HGV Rigid (>17 tonnes) 100% laden.
Kuljetus täysperävaunuyhdistelmällä	DEFRA 2021. Conversion Factors 2021. HGV Articulated (>33t) 100% laden.
Jätteiden kuljetus	DEFRA 2021. Conversion Factors 2021. HGV Rigid (>7.5-17 tonnes) 50% laden.
Valmiiden tuotteiden kuljetus	Stora Enso Oyj. Päästöt laskettu perustuen keskimääräisiin kuljetusvälinekohtaisiin päästökertoimiin vuodelta 2020.

Kuljetus junalla	<i>VR Group 2021. Vastuullisuusraportti 2020 s. 10. CO<sub>2</sub>-päästöintensiteetti, rautatielogistiikka.</i>
Kuljetus laivalla	<i>DEFRA 2021. Conversion Factors 2021. Roro-ferry, 2000+ LM.</i>
Ydinsähkö	<i>Koffi B. ym 2017. Covenant of Mayors for Climate and Energy: Default emission factors for local emission inventories. Annex IV s. 47. Nuclear, IPCC t CO<sub>2</sub>-eq/MWh, current update. Publications Office of the European Union.</i>
Turve	<i>Koffi B. ym 2017. CoM Default Emission Factors for the Member States of the European Union – Version 2017, s. 4. Peat, Standard. European Commission, Joint Research Centre (JRC).</i>
Raskas polttoöljy	<i>DEFRA 2021. Conversion Factors 2021. Fuel oil.</i>
Kevyt polttoöljy	<i>DEFRA 2021. Conversion Factors 2021. Gas oil.</i>
Nestekaasu	<i>DEFRA 2021. Conversion Factors 2021. LPG.</i>
Mustalipeä, kuori, biomassa, jätevesiliete	<i>Koffi B. ym 2017. CoM Default Emission Factors for the Member States of the European Union – Version 2017, s. 5. Wood (/Wood waste), cn, Standard. European Commission, Joint Research Centre (JRC).</i>
Hajukaasut	<i>DEFRA 2021. Conversion Factors 2021. Biogas.</i>
Pikiöljy	<i>Koffi B. ym 2017. CoM Default Emission Factors for the Member States of the European Union – Version 2017, s. 5. Other Liquid Biofuels, cn, Standard. European Commission, Joint Research Centre (JRC).</i>
Vedenpuhdistus	<i>Levova, T. 2021. tap water production, direct filtration treatment, CH, Allocation, cut-off by classification. Ecoinvent 3.8.</i>
Jäteveden puhdistus	<i>Werner, F. 2021. treatment of wastewater from particleboard production, capacity 5E9l/year, RER, Allocation, cut-off by classification. Ecoinvent 3.8.</i>
Betonijäte	<i>Doka, G. 2021. treatment of waste reinforced concrete, sorting plant, CH, Allocation, cut-off by classification. Ecoinvent 3.8.</i>
Metallijäte	<i>Haupt, M. 2021. treatment of metal scrap, mixed, for recycling, unsorted, sorting, CH, Allocation, cut-off by classification. Ecoinvent 3.8.</i>
Rakennusjäte	<i>Dahlbo, H. ym. 2011. HSY:n alueella tuotettujen, käsiteltyjen ja hyödynnettyjen jätelajien khk-päästökertoimet – Laskelmien taustatietoa, s. 2. Rakennusjäte, Esikäsittely ja prosessointi. Suomen ympäristökeskus SYKE.</i>

Vaarallinen jäte	<i>Doka, G. 2021. treatment of hazardous waste, hazardous waste incineration, CH, Allocation, cut-off by classification. Ecoinvent 3.8.</i>
Pilaantuneet maat	<i>Ecoinvent 3.8. market for soil, contaminated, GLO, Allocation, cut-off by classification.</i>

Rakennusmateriaalien määrät saatiin asiakkaalta VE1 osalta eroteltuna rakennuskohtaisesti ja VE2 määrät arvioitiin poistamalla tiettyjen rakennusten materiaalit vastaamaan eroja hankevaihtoehdoissa. Laskennassa huomioitiin vain suurimmat materiaalivirrat, joita ovat betoni (valubetoni ja elementit) ja teräs (betonirauditus ja teräsrakenteet). Rakennusmateriaalien valmistuksen päästöjä arvioitiin käyttämällä Rakentamisen päästötietokannasta (CO2data.fi-palvelu) saatavia päästökertoimia.

Rakennusmateriaalien kuljetus hankealueelle riippuu materiaalityypistä. Valubetonin oletettiin kuljetettavan 12 m<sup>3</sup> betoniautolla joltakin Oulun betoniaseimalta (esim. Rusko), ja kuljetusmatkaksi arvioitiin 15 km. Muille rakennusmateriaaleille kuljetusmatkaksi arvioitiin 150 km ja kuljetusajoneuvoksi täysperävaunuyhdistelmä, jonka täyttöaste on 100 %. Kaikki hankkeen kuljetukset laskettiin yhteen suuntaan ja suurin osa kuljetuksen päästökertoimista hankittiin julkaisusta UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting (DEFRA 2021).

VE1 rakennusaikana purettavien rakennusten tiedot perustuvat hankkeen suunnittelusta ja asiakkaalta saatuihin tietoihin ja arvio purusta aiheutuvista jätelajikkeiden määristä tehtiin asiantuntija-arviona VE2 osalta purku on nykytilanteessa jo niin pitkällä, että laskennan kannalta VE2 purkujätettä ei oletettu syntyvän. Laskennassa huomioitiin ainoastaan määrältään tai päästöintensiteetiltään suurimmat jätelajikkeet ja näiden esikäsittely (mm. lajittelu tai murskaus) ennen kierrätystä tai loppukäsittelyä. Laskentaan sisältyvät purkujätteet ovat metalli, rakennusjäte, vaarallinen jäte ja pilaantuneet maat. Jätteet oletettiin kierrätettävän Ruskon jäteasemalla ja kuljetusmatkaksi arvioitiin 15 km. Jätteiden kuljetukset laskettiin puoliperävaunuyhdistelmällä, jonka täyttöaste on 50 %.

Rakennusvaiheen energiankulutus arvioitiin taulukon 7-11 ja vedenkulutus taulukon 7-5 avulla. VE1:n osalta asiantuntija arvioi tehtaan nykyisen vuosittaisen sähkönkulutuksen lisääntyvän rakennusaikana 20 % ja vedenkulutuksen 10 %. Tulokset suhteutettiin VE2:een rakennusmateriaalimäärien avulla: VE1:n rakennusmateriaalimäärä on n. 30 % korkeampi kuin VE2:n, jolloin myös VE2:n rakennusaikana kuluttaman energian arvioitiin olevan samassa suhteessa pienempi. Näin ollen VE2:n rakennusajan sähkönkulutuksen arvioitiin lisäävän tehtaan nykyistä sähkönkulutusta n. 13 % ja vedenkulutusta n. 7 %. Asiakas tuottaa osan käyttämästään sähköstä itse, ja loput sähköstä ostetaan verkosta. Asiakkaan ostama sähkö on ydinvoimalla tuotettua ja rakennusajan sähköstä kaiken sähkön arvioitiin olevan ostosähköä. Vedenotto tehdään suoraan Oulunjoesta, jonka vuoksi vedenpuhdistuksen päästöt sisällytettiin laskelmiin. Rakennustyömaan vettä ei kuitenkaan arvioitu puhdistettavan tehtaan jätevedenkäsittelylaitoksella, ja työmaan veden puhdistuksen päästöt rajattiin laskennan ulkopuolelle. Tehdas on lämpöomavarainen ja

lämmönkulutuksen ei arvioitu lisääntyvän rakennusaikana niin merkittävästi, että ostolämmölle olisi tarvetta.

Toiminnan aikaiset suorat päästöt laskettiin taulukon 7-12 vuosittaisten polttomääräarvioiden avulla. Tulokset kerrottiin hankkeen elinkaarella (30 vuotta) sillä arvioitiin, että polttoainejakaumassa ei hankkeen käytön aikana ilmaannu suurta vaihtelua vuosittain. Laskennassa huomioitiin ainoastaan poltossa vapautuvat fossiiliset päästöt eli erityisesti metaani, typpioksiduuli ja fossiilinen hiilidioksidi. Biogeeninen hiili eli eloperäisistä polttoaineista palamisen yhteydessä vapautuva hiilidioksidi rajattiin laskennan ulkopuolelle. Laskennassa käytettiin DEFRA:n ja Euroopan komission polttoainekohtaisia päästökertoimia. Bioperäisten polttoaineiden (mm. kuori ja mustalipeä) palaessa muodostuu biogeenisten hiilidioksidipäästöjen lisäksi myös pieniä määriä metaania ja typpioksiduulia. Näiden päästöt verrattuna fossiilisiin polttoaineisiin ovat pieniä (esim. biokaasun polton päästöt n. 0,2 kg CO<sub>2</sub>e/MWh verrattuna nestekaasun polton päästöihin 200 kg CO<sub>2</sub>e/MWh [DEFRA 2021]), mutta suurten biopolttainemäärien vuoksi ne sisällytettiin laskentaan. Vety ja metanoli jätettiin laskennan ulkopuolelle, sillä vedyn palamisesta ei muodostu kasvihuonekaasupäästöjä ja puunjalostuksen sivutuotteena syntyvän metanolin palamisesta muodostuva hiilidioksidi on biogeenistä, eikä muita kasvihuonekaasuja vapaudu metanolin palamisesta.

Toiminnan aikaisten kuljetusten päästöt sisältävät raaka-aineiden ja materiaalien kuljetukset tehtaalle sekä valmiiden tuotteiden kuljetukset asiakkaalle. Raaka-aineiden kuljetukset tehtaalle arvioitiin taulukon 7-18 tietojen perusteella. Jos kuljetusmäärissä oli vaihteluväli, käytettiin niiden keskiarvoarvoa. Laskenta tehtiin yhdelle vuodelle ja tulokset kerrottiin hankkeen koko elinkaarelle. Raakapuun hankinnalle käytettiin kuljetusetäisyytenä puunhankinta-alueen kokoa 150 km sekä raskaan liikenteen että rautatieliikenteen kuljetuksissa. Polttoaineille, sivutuotteille ja jätteille käytettiin kuljetusetäisyyttä 150 km rakennusmateriaalien tapaan sekä raskaan liikenteen että rautatieliikenteen kuljetuksissa. Kemikaalien raskaan liikenteen kuljetuksissa kuljetusmatkaksi arvioitiin 350 km. Raskaan liikenteen kuljetukset laskettiin kuljetusten määrän ja matkan pituuden perusteella ja rautatiekuljetusten päästöt lisäksi kuljetuksen painon perusteella, jonka rautatiekuljetuksissa arvioitiin olevan 1 300 t/. Kemikaalien, sivutuotteiden ja jätteiden raskaan liikenteen kuljetukset arvioitiin tehtävän puoliperävaunuyhdistelmällä (täyttöaste 100 %) ja raakapuun ja polttoaineiden kuljetukset täysperävaunuyhdistelmällä (täyttöaste 100 %). Rautatiekuljetusten laskennassa käytettiin rautatielogistiikan keskimääräistä päästöintensiteettiä. Laskennassa käytetyt päästökertoimet kerättiin DEFRA:n ja VR Groupin julkaisuista.

Laivaliikenteen raaka-aineiden kuljetusten päästöt arvioitiin asiakkaalta saatujen ennusteiden mukaan. Ennusteet sisälsivät arviot VE1:n ostosellun ja karbonaattien laivakuljetusten laivatyypeistä, kuljetusmatkoista sekä vuosittaisten kuljetusten määrästä ja lastin painosta. Kuljetukset laskettiin erikseen ostosellulle ja karbonaateille. Ostosellun kuljetuksessa yhden rahdin painona käytettiin 3 600 t, kuljetusmatkana 2 740 km ja kuljetusmuotona yli 2 000 kaistametrin roro-alusta. Karbonaattien rahtipainona käytettiin 7 000 t, kuljetusmatkana 2 790 km ja kuljetusmuotona 5 000–9 999 DWT:n rahtialusta. VE1 raaka-aineiden kuljetuksen päästöt suhteutettiin tämän jälkeen hankevaihtoehtoihin VE0 ja VE2 taulukon 7-18 kuljetusmäärien avulla. Raaka-



aineiden ja polttoaineiden laivakuljetusten arvioitiin vähenevän samassa suhteessa taulukossa 7-18 esitettyjen maksimiliikennemäärien kanssa. Täten VEO raaka-aineiden laivaliikenteen kuljetusten määrien laskettiin olevan noin 29 % ja VE2:n noin 43 % VE1:n vastaavista määristä.

Kaikki kuljetusten päästölaskennassa käytetyt DEFRA:n kertoimet kuvaavat tavarankuljetussektorin tyypillisiä päästöjä ja esimerkiksi maantiekuljetusten päästökertoimissa polttoaineena on diesel. Täten tämä laskenta ei ota huomioon Stora Enson nykytilassa tai hankkeen toiminta-aikana mahdollisesti käytämiä vähäpäästöisiä kuljetusmuotoja raaka-aineiden ja polttoaineiden kuljetuksissa. Täten laskennassa esitetyt päästöt kyseisille kuljetuksille ovat konservatiivinen arvio ja todelliset kuljetusten päästöt jäävät todennäköisesti tässä arvioinnissa esitettyä alhaisemmiksi.

Valmiiden tuotteiden kuljetuksen päästöjen laskennasta vastasi asiakas. Asiakkaalta saatiin tiedot VEO vuosittaisista tuotteiden kuljetusten päästöistä CO<sub>2</sub>-ekvivalenteina ja päästöt suhteutettiin VE1 ja VE2:een tuotantolukujen perusteella. Täten tuotannon kasvun myötä myös valmiiden tuotteiden kuljetusten arvioitiin kasvavan 232 % (VE1) tai 161 % (VE2).

Stora Enson toimittamat tiedot valmiiden tuotteiden kuljetusten päästöistä on laskettu perustuen määrään, kuljetusmatkaan ja päästökertoimeen. Kuljetusmatka on maantiekuljetuksissa arvioitu koordinaattien välisestä etäisyydestä, lisäämällä etäisyyteen 25 %. Laivakuljetuksien kuljetusmatka on arvioitu merimatkojen kuljetusten etäisyyksien laskentatyökaluilla (esim. sea-distances.org).

Toiminnan aikaisen vedenkulutuksen päästöissä huomioitiin tehtaan prosessi- ja jäähdytysveden kulutus taulukon (Taulukko 3-5) perusteella. Koska tehtaalla on oma vedenotto ja vedenpuhdistus, vedenkulutuksen päästöt laskettiin vedenpuhdistuksen ja jäteveden puhdistuksen päästökertoimien avulla. Kertoimet saatiin ecoinvent 3.8 -tietokannasta ja ne kuvaavat tietyn vedenpuhdistusmenetelmän tai -prosessin keskimääräisiä päästöjä Euroopassa ja Sveitsissä. Täten toiminnan aikaisen vedenkulutuksen päästöihin liittyy epävarmuutta, sillä tarkkoja päästötietoja hankkeessa käytetyille puhdistusmenetelmille ei ollut saatavilla.

Purkuvaiheessa huomioitiin purkamisen energiankulutus, jätteen kuljetus kierrätyslaitokselle ja jätelajikkeiden esikäsittely. Oletettiin, että purkuvaihe ei lisää tehtaan vedenkulutusta.

Purkuvaiheen energiankulutuksen arvioitiin vastaavan rakennusvaiheen energiankulutusta. Täten oletettiin, että tehtaan ostosähkön (ydinvoima) käyttö lisääntyisi yhtä monta gigawattituntia kuin rakennusvaiheessa ja ostolämmölle ei olisi tarvetta.

Purkujätteen määrät arvioitiin vastaavan rakennusvaiheen materiaalmääriä ja jätelajikkeista huomioitiin betoni ja metalli. Kaikki jätteet oletetaan hyödynnettävän uuden materiaalin valmistuksessa, ja standardin mukaan käsittely huomioitiin ainoastaan siihen pisteeseen, että jätteellä ei enää ole jätestatusta vaan se tässä tapauksessa on kierrätysmateriaalin raaka-ainetta. Täten jätteen kierrätysprosessista huomioitiin vain jätteen esikäsittelyn osuus, joka sisältää mm. jätteiden mekaanisen erottelun. Jätteet oletettiin kierrätettävän

Ruskon jäteasemalla. Kuljetuksen pituudeksi arvioitiin 15 km ja kuljetusmuodoksi puoliperävaunuyhdistelmä, jonka täyttöaste on 100 %.

## 9.5 Vaikutusten arviointi

### 9.5.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikaiset päästöt koostuvat rakennusmateriaaleista, materiaalikuljetuksista työmaalle, rakentamisen energian- ja vedenkulutuksesta sekä työmaan purkujätteen kuljetuksesta ja esikäsittelystä. Rakennusmateriaalien päästöissä huomioitiin moduulit A1-A3, eli raaka-aineiden hankinta, kuljetus valmistukseen ja valmistus.

Rakennusmateriaaleista arvioitiin pääasialliset materiaali virrat eli betoni ja teräs, jotka jaoteltiin edelleen valubetonin ja betonielementtien sekä teräsraudoituksen ja rakenneteräksen välille. Rakennusvaiheen energiankulutus koostuu työmaan lämmön-, sähkön- ja vedenkulutuksesta sekä rakennusvaiheessa syntyvän purkujätteen kuljetuksista esikäsittelyyn ja itse esikäsittelyn päästöt. Rakennusvaiheen purkujätteistä huomioitiin metalli, rakennusjäte, vaarallinen jäte ja pilaantuneet maat.

Hankkeen rakentamisen aiheuttamat kasvihuonekaasupäästöt on esitetty taulukossa (9-4) VE1 ja VE2 osalta. Päästöt laskettiin koko rakennusajalle. Molemmassa hankevaihtoehdoissa noin 98 % rakentamisen aikaisista päästöistä syntyy rakennusmateriaaleista.

*Taulukko 9-4. Hankkeen rakentamisvaiheessa syntyvät kasvihuonekaasupäästöt.*

Osa-alue	Päästöt VE1 (tCO <sub>2e</sub> )	Osuus päästöistä	Päästöt VE2 (tCO <sub>2e</sub> )	Osuus päästöistä
Rakennusmateriaalit (A1-A3)	31 060	97,8 %	23 627	98,8 %
Materiaalikuljetukset työmaalle	129	0,4 %	95	0,4 %
Rakennusvaiheen energian- ja vedenkulutus	263	0,8 %	184	0,8 %
Rakennusvaiheen jätteiden kuljetus ja käsittely	315	1,0 %	0	0,0 %
<b>Yhteensä</b>	<b>31 767</b>	<b>100 %</b>	<b>23 906</b>	<b>100 %</b>

VE1 rakennusvaiheen päästöt ovat noin 7 860 t CO<sub>2e</sub> suuremmat kuin VE2:ssa, mikä johtuu VE1:n suuremmasta rakennusmateriaalimäärästä. Täten myös materiaalikuljetusten ja rakennusvaiheen energiankulutuksen päästöt ovat suuremmat VE1:ssä, sillä molemmat on laskettu rakennusmateriaalimäärään perustuen. Myös purkujätteiden päästöt ovat suuremmat VE1:ssä, sillä VE2:n ei arvioitu tuottavan lainkaan purkujätettä rakennusvaiheessa. Hankevaihtoehto VE0 jätettiin rakentamisen aikaisien päästöjen tarkastelun

ulkopuolelle, sillä nykytilassa rakentamista ei tapahdu ja täten rakentamisen aikaisia päästöjä ei synny.

### 9.5.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikaiset päästöt sisältävät eri hankevaihtoehtojen arvioitujen polttoainejakaumien mukaisen polttoaineiden polton, sähkön-, lämmön- ja vedenkulutuksen sekä tuotannon raaka-aineiden ja valmiiden tuotteiden kuljetuksen. Alla olevassa taulukossa (9-5) on esitetty tehtaan toiminnan aikaiset vuosittaiset kasvihuonekaasupäästöt.

*Taulukko 9-5. Hankkeen aiheuttamat vuosittaiset kasvihuonekaasupäästöt toiminnan aikana.*

Osa-alue	Päästöt VE0 (tCO <sub>2e</sub> /a)	Päästöt VE1 (tCO <sub>2e</sub> /a)	Päästöt VE2 (tCO <sub>2e</sub> /a)
Polttoaineiden poltto	113 868	46 763	161 224
Sähkön- ja lämmönkulutus	0	0	0
Vedenpuhdistus	1 315	1 743	2 022
Jäteveden puhdistus	21 284	28 207	32 715
Raaka-aineiden ja polttoaineiden kuljetus	15 141	37 506	29 155
Valmiiden tuotteiden kuljetus	29 809	69 103	47 875
<b>Yhteensä</b>	<b>181 418</b>	<b>183 322</b>	<b>272 991</b>

Vuosittaiset toiminnan aikaiset päästöt ovat VE1:ssä noin 1 900 tCO<sub>2e</sub> suuremmat ja VE2:ssa taas noin 91 600 tCO<sub>2e</sub> suuremmat kuin VE0:ssa. Vaikka tuotantokapasiteetti ja täten myös polttoaineiden ja kuljetusten tarve lisääntyy eniten VE1:ssä, kyseisen hankevaihtoehdon polttoainejakaumassa osa fossiilisesta polttoaineesta on korvattu biopohjaisilla polttoaineilla. Tämän myötä VE1 toiminnan aikaiset päästöt jäävät huomattavasti alhaisimmiksi kuin VE2:ssa ja kasvavat vain hieman nykytilaan (VE0) verrattuna. Suurin osa VE1:n toiminnan aikaisista päästöistä aiheutuu valmiiden tuotteiden kuljetusten päästöistä, kun taas suurin osa VE0 ja VE2 päästöistä aiheutuu polttoaineiden poltosta. Vedenkulutuksen eli prosessi- ja jäähdytysveden sekä jäteveden puhdistuksen päästöt ovat laskennassa suoraan verrannolliset hankkeen arvioituihin vedenkulutusmääriin ja ovat täten suurimmat VE2:ssa.

Polttoainekohtaiset päästöt on esitetty tarkemmin taulukossa (Taulukko 9-6). Polttoaineiden polton päästöissä huomioitiin fossiilisten polttoaineiden (turve, raskas polttoöljy, kevyt polttoöljy ja nestekaasu) kaikki kasvihuonekaasupäästöt ja bioperäisten polttoaineiden (mustalipeä, kuori ym.) metaani- ja typpioksiduulipäästöt.

VE1 vuosittaiset polttoaineen polton päästöt ovat noin 114 500 tCO<sub>2e</sub> pienemmät kuin VE2:n päästöt ja noin 67 100 tCO<sub>2e</sub> pienemmät kuin VE0:n päästöt.

VE1:n polttoainejakaumassa turve on korvattu biopohjaisilla polttoaineilla. Täten VE1 toiminnan aikaiset energiankulutuksen fossiiliset kasvihuonekaasupäästöt vähenevät merkittävästi verrattuna nykytilaan ja VE2:een, joissa turvetta käytetään.

*Taulukko 9-6. Toiminnan aikaiset vuosittaiset polttoaineiden poltosta aiheutuvat päästöt.*

Osa-alue	Päästöt VE0 (tCO <sub>2</sub> e/a)	Päästöt VE1 (tCO <sub>2</sub> e/a)	Päästöt VE2 (tCO <sub>2</sub> e/a)
Fossiiliset polttoaineet			
Turve	93 835	0	122 560
Raskas polttoöljy	1 453	12 271	10 333
Kevyt polttoöljy	646	646	646
Nestekaasu	0	0	3 527
Biopohjaiset polttoaineet			
Mustalipeä	14 000	18 060	15 960
Kuori ja biomassa	3 682	15 379	7 910
Liete	105	259	140
Hajukaasut	1	2	1
Pikiöljy	146	146	146
<b>Yhteensä</b>	<b>113 868</b>	<b>46 763</b>	<b>161 224</b>

Toiminnan aikaiset kuljetukset koostuvat raakapuun, polttoaineiden, kemikaalien, sivutuotteiden, jätteiden ja valmiiden tuotteiden kuljetuksista. Kuljetus tapahtuu raskaalla liikenteellä sekä rautatie- ja meriliikenteellä ja kuljetusten vuosittaiset päästöt on esitetty taulukossa (Taulukko 9-7).

Kuljetuksen päästöt perustuvat raaka-aineiden hankinnan osalta hankevaihtoehtojen ennustettuihin liikenne- ja kuljetusmääriin. Valmiiden tuotteiden kuljetusten päästöt perustuvat nykytilanteen päästöihin ja ne on suhteutettu VE1:ssä ja VE2:ssa näihin päästöihin tuotantolukuennusteiden mukaisesti. Kuljetusten kokonaispäästö vuodessa on VE1:ssä noin 61 700 tCO<sub>2</sub>e suurempi ja VE2:ssa noin 32 100 tCO<sub>2</sub>e suurempi kuin nykytilanteessa.

*Taulukko 9-7. Toiminnan aikaisten kuljetusten päästöt vuodessa.*

Osa-alue	Päästöt VE0 (tCO <sub>2</sub> e/a)	Päästöt VE1 (tCO <sub>2</sub> e/a)	Päästöt VE2 (tCO <sub>2</sub> e/a)
Raaka-aineen ja polttoaineen kuljetus			
Raakapuun maantie kuljetus	6 168	9 839	14 685
Muut maantiekuljetukset	2 247	5 348	4 380
Raakapuun ja polttoaineiden rautatiekuljetus	769	1 467	1 153
Raaka-aineiden ja polttoaineiden laivakuljetus	1 188	4 158	1 782
Valmiiden tuotteiden kuljetus			
Maantiekuljetus	8 510	19 728	13 668
Merikuljetus	21 299	49 375	34 207
<b>Yhteensä</b>	<b>44 950</b>	<b>106 609</b>	<b>770 301</b>

### 9.5.3 Toiminnan jälkeiset päästöt

Toiminnan jälkeisiin vaikutuksiin lukeutuvat tehtaan purkamisen energiankulutus sekä purkamisesta syntyvien materiaalien kuljetus ja esikäsittely kierrätystä varten. Alla olevassa taulukossa (Taulukko 9-8) on esitetty arvio tehtaan toiminnan jälkeisistä kasvihuonekaasupäästöistä.

*Taulukko 9-8. Hankkeen aiheuttamat kasvihuonekaasupäästöt toiminnan jälkeen.*

Osa-alue	Päästöt VE1 (tCO <sub>2</sub> e)	Osuus	Päästöt VE2 (tCO <sub>2</sub> e)	Osuus
Purkamisen sähkön- ja lämmönkulutus	0	0,0 %	0	0,0 %
Purkamisen vedenkulutus	0	0,0 %	0	0,0 %
Purkujätteen kuljetus	299	31,6 %	225	31,8 %
Purkujätteen esikäsittely	646	68,4 %	481	68,2 %
<b>Yhteensä</b>	<b>945</b>	<b>100 %</b>	<b>706</b>	<b>100 %</b>

VE1 purkuvaiheen päästöt ovat noin 240 t CO<sub>2</sub>e suuremmat kuin VE2:ssa, mikä johtuu VE1:n suuremmasta rakennusmateriaalimäärästä ja täten myös suuremmasta purettavan materiaalien määrästä. Purkuvaiheen päästöt ovat

kuitenkin pieniä verrattuna rakentamisen ja toiminnan aikaisiin päästöihin. Hankevaihtoehto VE0 jätettiin rakentamisen aikaisten päästöjen tarkastelun ulkopuolelle, sillä nykytilassa lisärakentamista ei tapahdu ja täten hankkeen toiminnan jälkeisiä purettavia rakenteita ei ole.

#### 9.5.4 Koko elinkaaren kasvihuonekaasupäästöt

Hankkeen merkittävin positiivinen ilmastovaikutus on VE1:n polttoainejakaumamuutoksen mahdollistama päästövähennys toiminnan aikaisessa energiankulutuksessa, mikä edistää sekä valtakunnallisten että maakunnallisten energia- ja ilmastostrategioiden toteutumista. Hankkeen toteuttamisesta aiheutuu kuitenkin sekä suoria että epäsuoria ilmastovaikutuksia elinkaaren jokaisessa vaiheessa ja hankkeen kokonaispäästöt kasvavat nykytilaan verrattuna. Päästöjen kasvu suhteessa tuotantomäärään on kuitenkin vähäistä: elinkaaren aikana VE1 päästöt kasvavat noin 1,7 %, kun taas tuotanto kasvaa noin 132 % nykytilaan verrattuna. Vastaavasti VE2 päästöt kasvavat nykytilasta noin 51 % tuotannon kasvaessa vain 61 %. Hankevaihtoehtojen koko elinkaaren aikaiset päästöt on esitetty taulukossa (Taulukko 9-9).

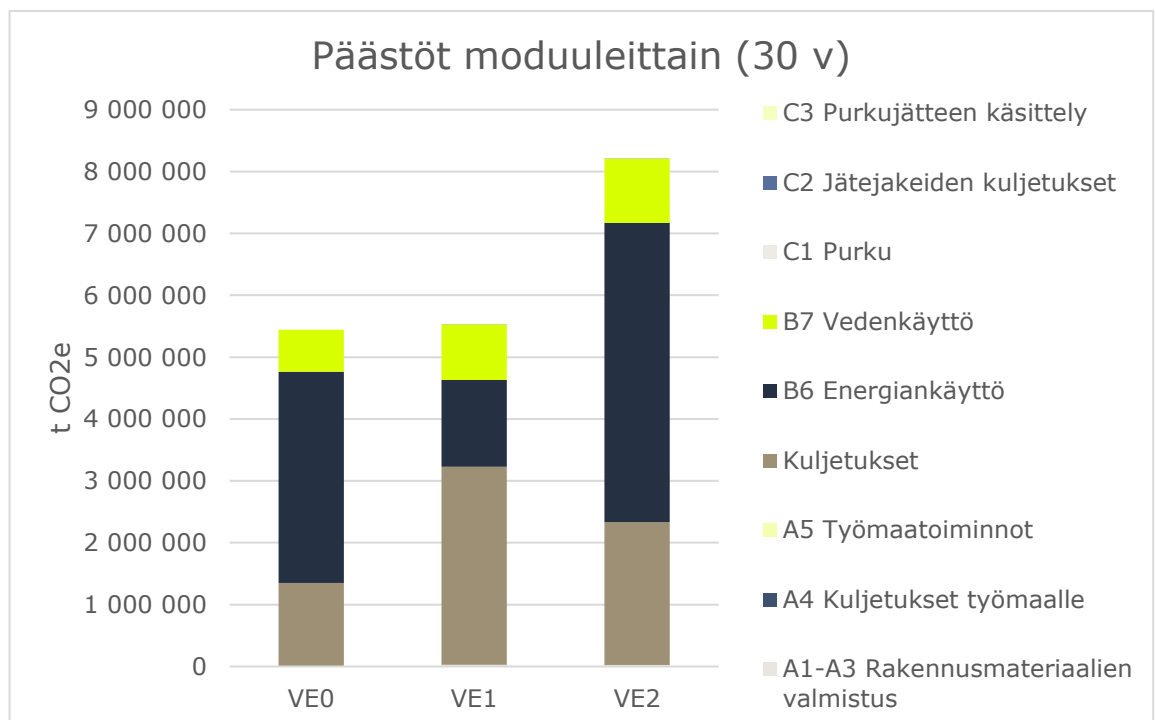
*Taulukko 9-9. Hankkeen elinkaaren (30 vuotta) aikaiset kasvihuonekaasupäästöt.*

Osa-alue	Päästöt VE0 (tCO <sub>2</sub> e/a)	Osuus (%)	Päästöt VE1 (tCO <sub>2</sub> e/a)	Osuus (%)	Päästöt VE2 (tCO <sub>2</sub> e/a)	Osuus (%)
Rakennusmateriaalit ja niiden kuljetus	-	-	31 189	0,6	23 722	0,3
Rakennusvaiheen energiankulutus ja purku	-	-	578	0,0	184	0,0
<b>Rakennusvaihe yhteensä</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>31 767</b>	<b>0,6</b>	<b>23 906</b>	<b>0,3</b>
Polttoaineiden poltto	3 416 042	62,8	1 402 903	25,4	4 836 712	58,9
Energian- ja vedenkulutus	677 988	12,5	898 513	16,2	1 042 111	12,7
Toiminnan aikaiset kuljetukset	1 348 504	24,8	3 198 257	57,8	2 310 902	28,1
<b>Toiminnan aika yhteensä</b>	<b>5 442 534</b>	<b>100</b>	<b>5 499 673</b>	<b>99,4</b>	<b>8 189 726</b>	<b>99,7</b>
Purkujätteet	-	-	945	0,0	706	0,0
Purkuvaiheen energiankulutus	-	-	0	0,0	0	0,0
<b>Purkuvaihe yhteensä</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>945</b>	<b>0,0</b>	<b>706</b>	<b>0,0</b>
<b>Koko elinkaari yhteensä</b>	<b>5 442 534</b>	<b>100</b>	<b>5 532 385</b>	<b>100</b>	<b>8 214 338</b>	<b>100</b>

Laskennallisesti hankkeen elinkaaren aikana aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt ovat 30 vuoden ajalta noin 5 532 385 tCO<sub>2</sub>e VE1:ssä ja 8 214 338 tCO<sub>2</sub>e VE2:ssa. VE1:n elinkaaren aikaiset päästöt ovat laskennan mukaan hieman yli kaksi kolmasosaa (67,4 %) VE2:n päästöistä ja alle kaksi prosenttia (1,7 %) enemmän nykytilan (VE0) päästöistä. Koko elinkaaren aikana VE1 mahdollistaa noin 2 682 000 tCO<sub>2</sub>e:n suuruisen päästövähennyksen verrattuna VE2:seen ja kasvattaa päästöjä noin 90 000 tCO<sub>2</sub>e:n verran verrattuna nykytilanteeseen. VE2:ssa päästöt taas kasvavat nykytilasta noin puolella (51,6 %). Elinkaaren aikana VE2 aiheuttaa 2 771 800 tCO<sub>2</sub>e enemmän päästöjä kuin mitä syntyy nykytilassa.

Molemmissa hankevaihtoehdoissa ylivoimaisesti suurin osa päästöistä syntyy hankkeen toiminnan aikana. 30 vuoden aikana VE1:ssä toiminnan aikaisista kuljetuksista aiheutuu noin 3 198 257 tCO<sub>2</sub>e päästöjä, joka on noin 57,8 % hankkeen päästöistä. Päästöjä aiheutuu myös polttoaineiden poltosta noin 1 402 903 tCO<sub>2</sub>e:n verran, joka vastaa noin 25,4 % hankkeen kokonaispäästöistä. VE2:ssa taas noin 58,9 % hankkeen päästöistä aiheutuu polttoaineiden poltosta (4 836 712 tCO<sub>2</sub>e) ja noin 28,1 % toiminnan aikaisista kuljetuksista (2 310 902 tCO<sub>2</sub>e). Vedenkulutuksen osuus kokonaispäästöistä on VE1:ssä noin 16,2 % ja VE2:ssa noin 12,7 %.

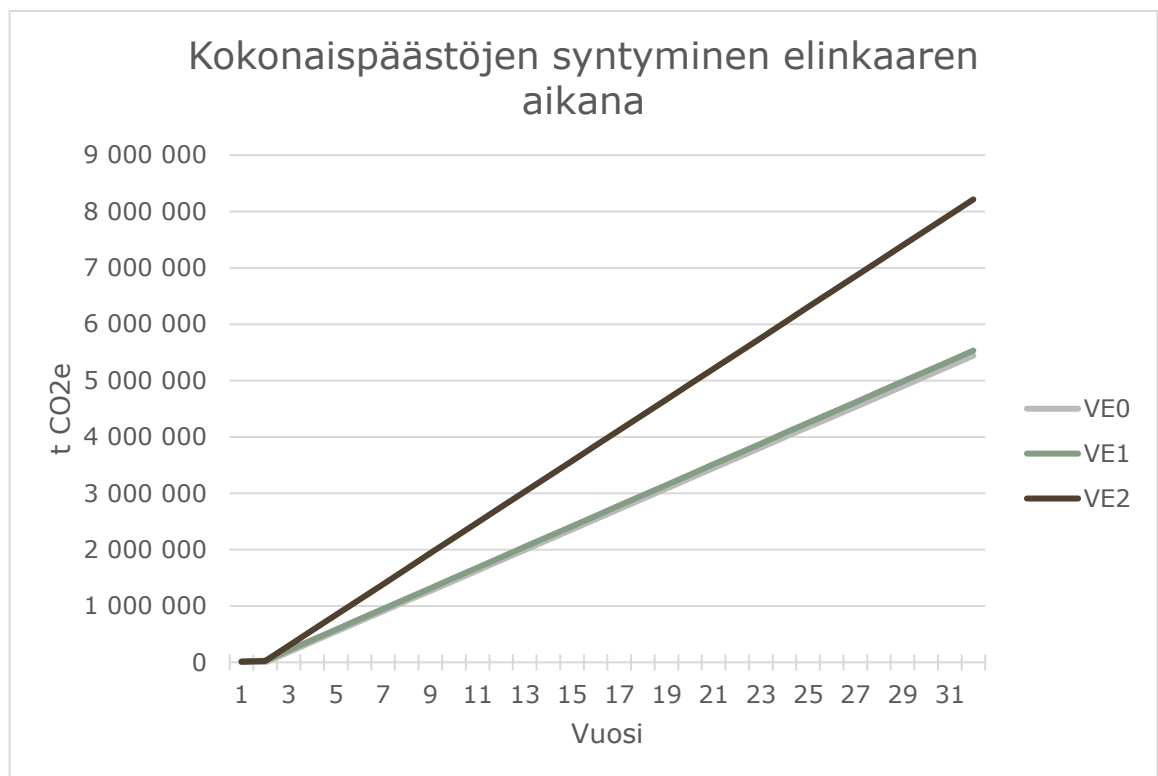
Laskennan perusteella kaikkien osa-alueiden paitsi polttoaineiden polton päästöt ovat suuremmat VE1:ssä verrattuna VE2:een. VE1 polttoainejakaumamuu-  
tosten myötä hankkeen polttoaineen poltosta syntyvät päästöt ovat kuitenkin VE1:ssä noin 3 862 200 tCO<sub>2</sub>e pienemmät kuin VE2:ssa. Tämä mahdollistaa hankevaihtoehdon pienemmät päästöt verrattuna sekä VE2:een että nykytilaan. Hankevaihtoehtojen elinkaaren päästöt on esitetty moduuleittain kuvassa (Kuva 9-4).



*Kuva 9-4. Hankkeen elinkaaren aikaiset päästöt standardin moduulien mukaan. Toiminnan aikaiset kuljetukset on lisätty omana osa-alueenaan.*

Koko elinkaarta tarkastellessa hankkeen rakennus- ja purkuvaiheen päästöt jäävät kokonaiskuvassa vähäisiksi (alle 1 % kokonaispäästöistä). Hankkeen elinkaaren aikaisiksi kokonaispäästöiksi eli hiilijalanjäljeksi saadaan 5 532 385 tCO<sub>2</sub>e (VE1) ja 8 214 338 tCO<sub>2</sub>e (VE2) 30 vuoden ajalta. Nykytilan (VE0) päästöt 30 vuoden tarkastelujaksolla taas ovat 5 442 534 tCO<sub>2</sub>e. Jos huomioidaan vain toiminnan aikaiset päästöt, ovat VE1 päästöt 183 322 tCO<sub>2</sub>e vuodessa ja VE2 päästöt 272 991 tCO<sub>2</sub>e vuodessa. Nykytilassa (VE0) vuosittaiset päästöt ovat 181 418 tCO<sub>2</sub>e vuodessa. Täten VE1 lisää päästöjä noin 1 900 tCO<sub>2</sub>e:n verran vuodessa hankkeen toiminta-aikana. VE2 taas kasvattaa päästöjä nykytilasta noin 91 600 tCO<sub>2</sub>e vuodessa.

Alla olevassa kuvassa (Kuva 9-5) on esitetty hankkeen päästöjen muodostuminen vuosittain hankkeen elinkaaren aikana. Kuvaaja sisältää hankkeen kahden vuoden rakentamisajan sekä 30 vuoden toiminta-ajan. Purkuvaihe on lisätty kointäsummana viimeisen toimintavuoden päästöihin.

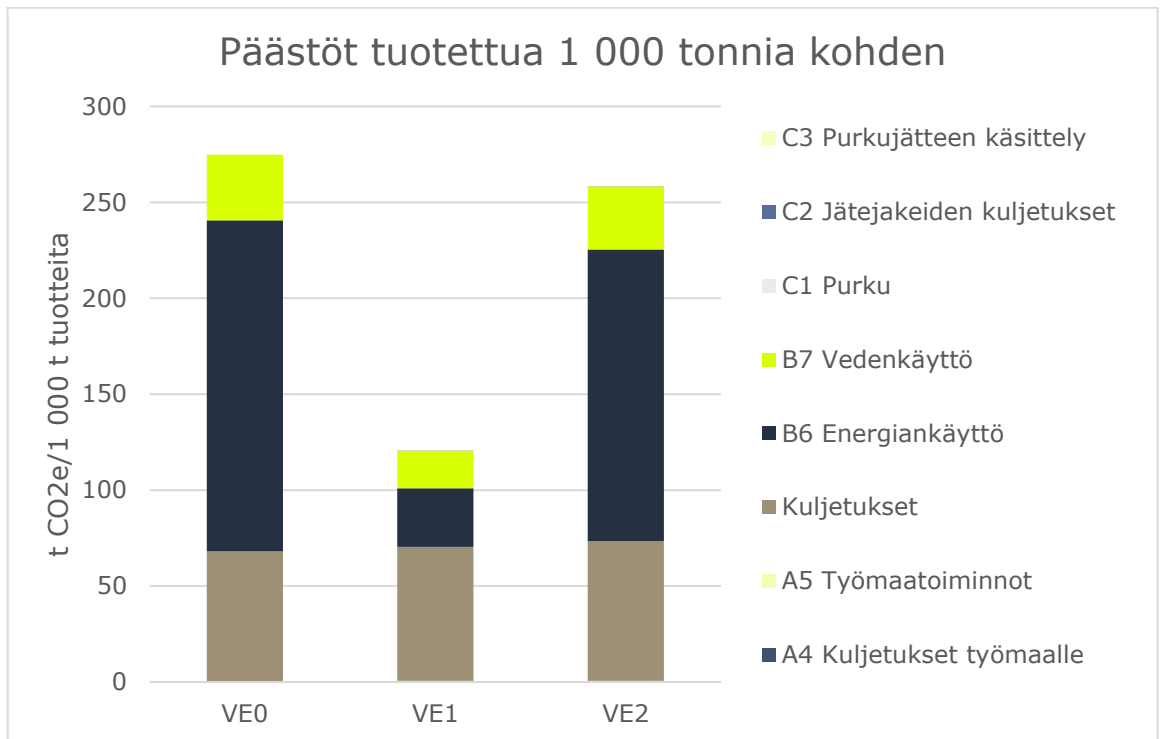


*Kuva 9-5. Kokonaispäästöjen syntyminen elinkaaren aikana.*

Kuvasta nähdään, että heti hankkeen rakennusvaiheen päätyttyä ja toiminnan alettua VE1 päästöt jäävät VE2 päästöjä pienemmiksi ja ero muodostuu merkittäväksi jo muutaman ensimmäisen toimintavuoden aikana. Ero VE1 ja nykytilan (VE0) päästöissä taas on kokonaiskuvassa mitätön. Kuvaajan perusteella voidaan päätellä myös, että rakennusvaiheen (vuodet 1–2) ja purkuvaiheen (vuosi 32) päästöt eivät muodosta merkittäviä päästölähteitä hankkeen elinkaarta tarkastellessa.

Ero nykytilan ja VE1:n päästöissä korostuu tuotantomääriä tarkastellessa. Jos hankevaihtoehtojen elinkaaren kokonaispäästöt jaetaan yhdelle toimintavuodelle ja edelleen vuosittaisella ennustetulla tuotantomäärällä, saadaan käsitys päästöjen kehitymisestä tuotantoon verraten (Kuva 9-6).





Kuva 9-6. Koko elinkaaren kattavat päästöt yhden toimintavuoden tuotantoa kohden.

Kuvasta nähdään, että VE1:ssä hankkeen päästöt laskevat huomattavasti jokaista 1 000 tonnia tuotteita kohden sekä nykytilaan (VE0) että VE2:een verrattuna. Nykytilassa jokaista tuotettua 1000 tonnia tuotteita päästöjä syntyy noin 275 tCO<sub>2</sub>e, kun vastaava luku VE1:ssä on noin 120,5 tCO<sub>2</sub>e ja VE2:ssa noin 258 tCO<sub>2</sub>e. Prosentuaalisesti VE1 päästöt vähenevät noin 56,2 % ja VE2 päästöt noin 6,0 % nykytilaan verrattuna, jos tulokset suhteutetaan hankkeen tuotantomääriin.

Ecoinvent 3.8 -tietokannan mukaan kartonginvalmistus tuottaa maailmanlaajuisesti 1,28 tCO<sub>2</sub>e kasvihuonekaasupäästöjä jokaista tuotettua tonnia kartonkia kohden (Sturges, M. 2021<sup>1</sup>). Euroopassa vastaava luku on 0,593 tCO<sub>2</sub>e (Sturges, M. 2021<sup>2</sup>). Tämän laskennan perusteella vaihtoehdon VE1 päästöt olisivat noin 0,12 tCO<sub>2</sub>e jokaista kartonkitonnia kohden. Luku ei kuitenkaan sisällä tuotteen elinkaaritarkastelun kaikkia osia, kuten tuotteen raaka-aineen ja loppukäsittelyn päästöjä, eikä ota huomioon sellun osuutta tuotannosta. Ecoinventin luku taas ei sisällä tehtaan rakentamisen ja käytöstä poiston päästöjä. Täten luvut eivät ole keskenään vertailukelpoisia. VE1:n voidaan kuitenkin todeta vähentävän tuotannon osuuden päästöjä tuotteen elinkaarta tarkastellessa, ja mikäli tuotteille laskettaisiin koko elinkaaren kattava hiilijalanjälki jokaiselle hankevaihtoehdolle, olisivat tulokset todennäköisesti hyvin pitkälti samassa suhteessa keskenään kuin kuvassa 44.

Tässä arvioinnissa tehdyn kasvihuonekaasupäästölaskennan perusteella voidaan todeta, että VE1 ei aiheuta merkittäviä vaikutuksia ilmastoon, vaikka tuotanto kasvaa yli kaksinkertaiseksi. VE2 taas aiheuttaa negatiivisia vaikutuksia ilmastoon kasvihuonekaasupäästöjen lisääntyessä merkittävästi nykytilasta. Jos hankevaihtoehtoja vertaillaan keskenään, ovat VE1 elinkaaren

aikaiset kokonaispäästöt noin kolmanneksen pienemmät kuin VE2 vastaavat päästöt.

### 9.5.5 Puunhankinnan vaikutukset kasvihuonekaasutaseeseen

Ilmaston lämpenemisen arvioidaan lisäävän seuraavien vuosikymmenien aikana Suomen metsien kasvua, etenkin Pohjois-Suomessa. Tämä edellyttää, että metsien hoidossa noudatetaan metsänhoidon suosituksia. Samalla myös hakkuumahdollisuudet ja hiilensidonta lisääntyvät. Ilmastonmuutos tuo myös negatiivisia vaikutuksia Suomen metsiin, sillä todennäköisesti metsiin kohdistuvat vahingot (voimistuneet myrskytuulet ja roudan vähentyminen) lisääntyvät. Lisäksi uhkana on myös mahdollisten sienten, kasvitautien ja muiden tuholaisien aiheuttamien vahinkojen yleistyminen. (*Maa- ja metsätalousministeriö päiväämätön, MTK 2017, LUKE 2017*)

Metsien kehitysvaihe vaikuttaa metsien kykyyn sitoa ja varastoida hiiltä. Nuoret hyvin hoidetut ja nopeasti kasvavat metsät sitovat hiiltä voimakkaammin. Kehitysvaiheensa lopussa kuoleva ja lahoava puusto alkaa puolestaan vähitellen päästämään hiilidioksidia ilmakehään. Suurin hiilivarasto on metsissä, jotka ovat jo varttuneita ja uudistuskypsiä sekä joiden kasvu on jo hidastunut. (*Maa- ja metsätalousministeriö 2021*) Tämän perusteella voisi todeta, että tulevaisuudessa metsien hiilivarasto lisääntyy Suomessa, sillä ilmaston lämpenemisen seurauksena metsien kasvu kiihtyy (erityisesti Pohjois-Suomessa). Hiilivaraston suhteellinen lisäys olisi siis Pohjois-Suomessa suurempi kuin Etelä-Suomessa. Metsienhoidolla voidaan vaikuttaa hiilitaseeseen siten, että pidetään metsät kasvukuntoisina huolehtien metsien nopeasta uudistumisesta, oikea-aikaisesta taimikonhoidosta ja harvennuksista. Päätehakkuun jälkeen metsät ovat hiilen päästölähde. Noin 20 vuoden jälkeen hakkuusta hiiltä sitoutuu takaisin puuston määrän lisääntyessä. Vastaavalla tarkastelujaksolla (20 vuotta) harvennushakkuun hiilitase on yleensä parempi verrattuna päätehakkuuseen. Syynä tähän on, että harvennetun metsikön kasvu paranee yleensä heti hakkuun jälkeen. (*Pukkala 2016*)

Lisääntyvien harvennushakkuiden myötä puusto järeyyty nopeammin, jolloin tulevat hakkuut sisältävät suuremman osuuden tukkipuuta. Tukit tullaan käyttämään pääosin rakennusmateriaaleihin ja muihin pitkäaikaiseen käyttöön tarkoitettuihin tuotteisiin kuten huonekalut. Näissä tuotteissa hiili sitoutuu pidemmäksi ajaksi. Tämä tulee vaikuttamaan alueen metsien hiilitaseeseen positiivisesti.

Hankkeen puunhankinta keskittyy ensisijaisesti Pohjois-Suomen alueelle, jolloin puun kuljetusmatkat ovat suhteellisen lyhyet. Tehtaan puunhankintaa on käsitelty luvussa 17.

Puunhankinnan lisääntyminen pienentää aluksi puustopääomaa ja kyseisten hakkuukohteisiin sitoutunutta hiilimäärää. Harvennuksen jälkeen kasvu keskittyy valtapuihin ja kokonaiskasvu kiihtyy ja jo 5–10 vuotta harvennuksen jälkeen puuston kokonaismäärä ylittää ennen harvennusta olleen määrän ja sitoutuneen hiilen. Lisääntyvien harvennushakkuiden myötä puusto järeyyty nopeammin.

### 9.5.6 Ilmastonmuutokseen sopeutuminen

Ilmaston lämpeneminen aiheuttaa muutoksia, joita ei voida enää kokonaan estää. Ilmastonmuutokseen sopeutumisella tarkoitetaan toimia, joilla voidaan vähentää, varautua ja sopeutua ilmastonmuutoksen aiheuttamiin vaikutuksiin ja riskeihin. Vaikutuksia hankkeeseen voivat aiheuttaa lämpötilan nousun, talven lyhentymisen ja rankkasateiden lisääntymisen kautta syntyvät riskit.

Lämpötilan nousu lisää metsäpalojen riskiä sekä hyönteisten ja sienien aiheuttamien metsätuhojen vaaraa. Käytettävissä olevan puuraaka-aineen määrä tai laatu voi muuttua. Sään muutokset vaikuttavat puun keruu-aikaan ja mahdollisuuksiin ympärivuoden. Huonot puunkeruusuhteet voivat lisääntyä talven lyhentyessä ja rankkasateiden lisääntyessä.

Metsänhoitotapoja pitää tulevaisuudessa sopeuttaa muuttuvaan ilmastoon. Metsänhoidossa on tärkeä pystyä tunnistamaan mahdolliset metsien terveyteen tai metsätuhoihin liittyvät tekijät. Myös hakkuiden osalta voi olla tarpeen kehittää kaluston sopivuutta ja työn ajoittamista aikaisempaa enemmän. Sään muutokset ja ääri-ilmiöt voivat metsien osalta vaikuttaa myös tieverkoston kuntoon, mitä tulee ylläpitää.

Metsäpalovaaran lisääntyessä ilmastonmuutoksen takia on tärkeä huomioida ihmistoiminnan vaikutus palojen syttymiseen ja ennaltaehkäistä ja ennakoida metsäpaloriskiä metsätöissä sekä tarvittaessa lisätä työmaan tarkkailua.

Stora Enso on huomionnut ilmastonmuutoksen aiheuttamat riskit puu hankintaan liittyvässä riskienhallintatyössään.

Ilmaston lämpeneminen voi lisätä paloriskejä myös tehdasalueella esimerkiksi biopolttoaineen varastoinnissa. Polttoainekasojen itsesyttymisriski voi kasvaa ja näin ollen niiden lämpötilan tarkkailua ja vartiointia voi olla tarpeen tehostaa. Myös materiaalien sijoittelulla on merkitystä sille mitä muita vaaroja itsesytyminen voi aiheuttaa. Tehdasalueella on oma tehdaspalokunta, mikä on tärkeä osa riskienhallintaa.

Hanke ei sijoitu merkittävälle tulvariskialueelle. Uuden puun varastointialueen suunnittelussa tulee huomioida harvinaisen meritulvan mahdollisuus erityisesti alueen lounaisosassa.

### 9.5.7 Vaikutukset suhteessa tavoitteisiin

Stora Enso on asettanut tieteeseen perustuvat ilmastotavoitteet sitoutunut vähentämään omien toimintojensa ja arvoketjunsä kasvihuonekaasupäästöjä vuodesta 2019 vuoteen 2030 mennessä 50 prosentilla. Nämä tavoitteet tukevat sekä kansainvälisiä, kansallisia ja alueellisia ilmastotavoitteita. Hankevaihtoehdon VE1:ssä tehtaan polttoaineen polton suorat päästöt vähenevät tämän laskennan perusteella 67 100 tCO<sub>2</sub>e tai 58,9 % vuodessa nykytilaan (VE0) verrattuna. Vuoteen 2030 mennessä päästövähennämisen suuruus on noin 335 500 tCO<sub>2</sub>e, jos oletetaan tehtaan aloittavan toimintansa vuonna 2025.

Oulun vuosittaiset päästöt (ml. päästökaupan alaiset päästöt) olivat 1 093 000 tCO<sub>2</sub>e vuonna 2020 (*Oulun kaupunki 2022*). Pohjois-Pohjanmaalla vastaava luku oli vuoden 2020 ennusteen mukaan 5 053 000 tCO<sub>2</sub> (*Hiilineutraalisuomi.fi 2022*). Päästölukemiin suhteutettuna hankevaihtoehto VE1 kasvattaisi Oulun kokonaispäästöjä noin 0,3 % ja Pohjois-Pohjanmaan päästöjä noin 0,06 %

vuositasolla tarkasteltuna. VE2 taas lisäisi Oulun vuosittaisia päästöjä noin 8,5 % ja Pohjois-Pohjanmaan noin 1,8 %. Tehtaan nykytilan (VE0) päästöt muodostavat tämän laskennan perusteella noin 16,6 % Oulun ja noin 4,6 % Pohjois-Pohjanmaan vuosittaisista kokonaispäästöistä. Hankkeen vuosittaisiin päästöihin on sisällytetty VE1 ja VE2 osalta myös rakennusajan ja purkuvaiheen päästöt jaettuna jokaiselle toimintavuodelle.

### **9.5.8 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen**

Hankkeen elinkaaren aikaisista päästöistä suurin osa syntyy laitoksen käytön aikana. Tuotannosta syntyviä fossiilisia kasvihuonekaasupäästöjä voidaan vähentää kiinnittämällä huomiota energiatehokkuuteen sekä käytettäviin polttoaineisiin. Käyttämällä bioperäisiä polttoaineita mahdollisimman paljon fossiilisten polttoaineiden sijasta, voidaan vaikuttaa kasvihuonekaasupäästöjen syntymiseen.

Suurin osa VE1:n päästöistä muodostuu toiminnan aikaisista kuljetuksista, joiden laskentaan liittyy paljon epävarmuuksia. Esimerkiksi raaka-aineiden kuljetusten laskennassa käytettiin tässä laskennassa keskimääräisiä päästökerroimia, jotka usein kuvaavat fossiilisia polttoaineita käyttäviä kulkuneuvoja. Jos Stora Enso todellisuudessa käyttää hiilineutraaleja tai vähäpäästöisiä kuljetuspalveluita, kuljetusten osa päästöistä vähenisi merkittävästi. Tässä tapauksessa VE1 päästöt jäisivät luultavasti nykytilaa pienemmiksi ja vaikutus ilmastonmuutokseen olisi täten vielä positiivisempi, kuin mitä tässä arvioinnissa on esitetty. Arvioinnin perusteella on kuitenkin selvää, että tavanomaisia kuljetusmenetelmiä käyttämällä kuljetukset muodostavat suuren osan hankkeen kokonaispäästöistä.

Ilmaston lämpeneminen aiheuttaa muutoksia, joita ei voida enää kokonaan estää. Ilmastonmuutoksen aiheuttamien sääolosuhteiden muutosten vaikutuksiin on mahdollista varautua soveltuvilla sopeutumistoimilla, joita on kuvattu edellä kappaleessa 9.5.6.

### **9.5.9 Vaihtoehtojen vertailu**

Vaihtoehtojen vertailu on esitetty edellä tulosten yhteydessä.

## 10 LIIKENNE

### 10.1 Yhteenveto

#### Nykytila (VE0)

- Stora Enson Nuottasaaren tehtaiden maantieliikennemäärä on nykytilanteessa noin 1000 ajoneuvoa vuorokaudessa, kun huomioidaan edestakainen liikenne, ja siitä 26 % on raskasta liikennettä.
- Tehtaan kuljetusreitti vt 4:ltä ja vt 22:lta tehdasalueelle (Poikkimaantie) on etenkin huipputuntiliikenteen aikoina ruuhkainen.
- Stora Enson tehdasalueelle tulee keskimäärin kaksi puuraaka-ainejuna-kuljetusta vuorokaudessa ja laivakuljetuksia tehdään yhdeksän kuukaudessa.

#### Vaihtoehto VE1

- Vaihtoehdossa VE1 toimintaan liittyvän raskaan liikenteen määrä kasvaa nykytilaan verrattuna 98 %. VE1:n toteutuessa tehdasalueelle syntyi alustavan arvion mukaan 150-200 uutta työpaikkaa, mikä kasvattaisi henkilöliikenteen määrää nykytilanteeseen verrattuna. Tehtaalle suuntautuvan maantieliikenteen kokonaismäärän arvioidaan kasvavan 22 %.
- Vt 4:ltä ja vt 22:lta tehdasalueen pääportille johtavalla reitillä Poikkimaantie – Jääsalontie – Nuottasaarentie raskaan liikenteen määrät kasvavat tieosuudesta riippuen (13-48 %), mikä voi heikentää liikenteen sujuvuutta. Kokonaisliikennemäärän kasvu on pääosin pientä (0,2-2,3 %). Poikkimaantiellä Terminaalitien länsipuolella ja Nuottasaarentiellä liikennemäärä kasvaa hieman enemmän (6-7 %) Vt 4:llä Lintulan eritasoliittymän kohdalla raskaan liikenteen määrä kasvaa noin 4-5 % ja kokonaisliikennemäärä 0,2 %. Paperitehtaan liikennemäärissä ei arvioida tapahtuvan merkittäviä muutoksia.
- Lisääntyvä raskas liikenne kuormittaa tiestöä ja lisää onnettomuusrisiä. Poikkimaantiehen liittyvät suunnittelut parannustoimenpiteet kuitenkin lieventävät raskaan liikenteen kasvusta aiheutuvia haittoja. Myös Nuottasaarentiellä raskaan liikenteen määrän kasvu otetaan huomioon kaavauudistuksen myötä.
- Hankkeen myötä tehtaan junamäärä kasvaa kahdesta kuljetuksesta neljään/vrk, mikä lisää osaltaan Oulun ratapihaan liittyvää kuormitusta. Suunnitteilla oleva Oulun kolmioraide vähentäisi hankkeen vaikutuksia junaliikenteen sujuvuuteen. Vuonna 2022 aloitettava Oritkarin kolmioraidteen rakentamishanke parantaa valmistuttuaan raideliikenteen sujuvuutta.
- Tehtaan laivakuljetusten määrä kasvaa tuotantosuunnan muutoksen myötä noin 110 %, mikä todennäköisesti hieman kasvattaa siitä mahdollisesti muulle vesiliikenteelle aiheutuvia häiriöitä. Muutos vaikuttaa jonkin verran Oulun satamatoimintaan kokonaisuutena, koska tehtaan toimitukset muodostavat valtaosan sataman kuljetuksista.

#### Vaihtoehto VE2

- Vaihtoehdossa VE2 toimintaan liittyvän raskaan liikenteen määrä kasvaa yli 130 %. Hankkeen tässä vaiheessa ei ole käytettävissä arvioita

henkilöliikenteeseen, joten vaikutuksia arvioitaessa sen oletetaan pysyvän nykyisellä tasolla. Tehtaalle suuntautuvan maantieliikenteen kokonaismäärän arvioidaan kasvavan 32 %.

- Vt 4:ltä ja vt 22:lta tehdasalueen pääportille johtavalla reitillä Poikkimaantie – Jääsalontie – Nuottasaarentie raskaan liikenteen määrät kasvavat tieosuudesta riippuen selvästi (15-39 %), ja sillä on liikenteen sujuvuutta heikentävä vaikutus. Kokonaisliikennemäärä kasvaa selvästi vain Nuottasaarentiellä (22 %) kasvun ollessa muilla edellä mainituilla tieosuuksilla pientä: 0,8-7,6 %. Vt 4:llä Lintulan eritasoliittymän kohdalla raskaan liikenteen määrä kasvaa 4-5 % ja kokonaisliikennemäärä 0,3 %. Paperitehtaantiellä liikennemäärissä ei arvioida tapahtuvan merkittävää muutosta.
- Lisääntyvä raskas liikenne kuormittaa tiestöä ja lisää onnettomuusrisiä. Poikkimaantiehen liittyvät suunnittelut parannustoimenpiteet kuitenkin lieventävät raskaan liikenteen kasvusta aiheutuvia haittoja. Myös Nuottasaarentiellä raskaan liikenteen määrän kasvu otetaan huomioon kaavauudistuksen myötä.
- Hankkeen myötä tehtaan junamäärä kasvaa kahdesta kuljetuksesta kolmeen/vrk, mikä lisää osaltaan Oulun ratapihaan liittyvää kuormitusta. Suunnitteilla oleva Oulun kolmioraide vähentäisi hankkeen vaikutuksia junaliikenteen sujuvuuteen. Vuonna 2022 aloitettava Oritkarin kolmioraiden rakentamishanke parantaa valmistuttuaan raideliikenteen sujuvuutta.
- Tehtaan laivakuljetusten määrä kasvaa tuotantosuunnan muutoksen myötä 200 %, mikä lisää siitä mahdollisesti muulle vesiliikenteelle aiheutuvia häiriöitä. Muutos vaikuttaa Oulun satamatoimintaan kokonaisuutena, koska tehtaan toimitukset muodostavat valtaosan sataman kuljetuksista.

	Nykytila (VE0)	Vaihtoehto VE1	Vaihtoehto VE2
Vaikutusten merkittävyys	Suuri +++	Suuri +++	Suuri +++
	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++
	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +
	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---

## 10.2 Nykytila

### 10.2.1 Maantieliikenne

Maantieliikenne suuntautuu tehdasalueelle pääosin Pohjantieltä (vt 4) Poikkimaantielle ja siitä eteenpäin Jääsalontielle ja Nuottasaarentielle tai Paperitehtaantielle (Kuva 10-1).

Arvioinnissa liikennemäärinä on käytetty vuoden 2019 liikennemäärätietoja. Vuonna 2020 liikennemäärät poikkesivat tavanomaisesta Covid19-pandemian aiheuttamien rajoitusten ja Stora Enson tehtaan muutostöiden vuoksi.

Vuonna 2019 kokonaisliikennemäärät Pohjantiellä (vt 4) olivat noin 43 417 ajoneuvoa/vrk Poikkimaantien liittymästä pohjoisen suuntaan ja noin 44 900 ajoneuvoa/vrk etelän suuntaan kulkevalla tieosuudella. Raskaan liikenteen osuus kokonaisliikennemäärästä oli noin 5–6 %. (*Väylävirasto 2021*)

Poikkimaantiellä kokonaisliikennemäärät vuonna 2019 ennen Lintulan-Mäntylän tienrysteystä olivat noin 15 600 ajoneuvoa/vrk, josta raskasta liikennettä oli noin 10 %. Risteyksen jälkeisellä osuudella liikennemäärät olivat noin 11 000 ajoneuvoa/vrk, josta raskasta liikennettä oli 13 %. (*Väylävirasto 2021*) Poikkimaantien liikennemäärä laskee lähestyttäessä satamaa ja ennen Jääsalontien risteysaluetta liikennemäärä oli vuonna 2018 noin 3900 ajoneuvoa/vrk, mistä raskaan liikenteen arvioitu osuus oli 20 % (*Oulun kaupunki 2018b*).

Poikkimaantieltä tehdasalueelle suuntautuva liikenne jatkaa Jääsalontielle, josta liikenne haarautuu pääosin Nuottasaarentielle, mutta osin myös Paperitehtaantielle. Oulun kaupungin liikennemallin mukaan liikennemäärä on Jääsalontielle Poikkimaantien ja Paperitehtaantien välisellä alueella 3400 ajoneuvoa vuorokaudessa (*Oulun kaupunki 2018b*). Paperitehtaantien liikennemäärä on 600 ajoneuvoa vuorokaudessa. Nuottasaarentien liikennemäärä Jääsalontien risteyksessä on noin 10000 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta määrästä 6400 ajoneuvoa kääntyy Jääsalontielle. Ennen Paperitehtaantien risteystä liikennemäärä on 3800 ajoneuvoa vuorokaudessa. Nuottasaarentien liikennemäärästä ennen Jääsalontien risteystä raskasta liikennettä arvioidaan olevan noin 15 %. (*Oulun kaupunki 2018b*)



Kuva 10-1. Hankealueelle johtavat päätiät.

Vuosina 2015 – 2020 Poliisille tietoon tulleita tieliikenneonnettomuuksia Poikkimaantiella sattui kaikkiaan 27, joista kaksi johti loukkaantumiseen. Onnettomuudet sijoittuvat pääasiassa valtatie 4 ja Äimätien väliselle tieosuudelle. Jääsalon tiellä onnettomuuksia sattui kaikkiaan kymmenen, joista puolet Jääsalontien ja Nuottasaarentien risteysalueella. Loukkaantumiseen johtavia onnettomuuksia sattui risteysalueella kolme. Kuolemaan johtaneita onnettomuuksia ei kummallakaan tieosuudella ole tapahtunut vuosina 2015 – 2020. (Ramboll Finland 2021a). Vuoden 2022 alkupuolella Poikkimaantien ja Terminaalitien risteysalueella sattui yhden henkilön kuolemaan johtanut onnettomuus.

Onnettomuustiedot ovat Ramboll Finland Oy:n (Ramboll Finland 2021a) karttasovelluksen mukaiset. Karttasovelluksessa lähtöaineistona on ollut tieliikenneonnettomuuksien tilasto, joka sisältää tietoja Suomessa poliisin tietoon tulleista tieliikenneonnettomuuksista. Karttasovellukseen on poimittu onnettomuudet, jotka ovat olleet paikannettavissa. Kuolemaan johtaneet onnettomuudet ovat tiedossa kokonaisuudessaan, mutta loukkaantumiseen



johtaneista onnettomuuksista poliisin tietoon tulee vain noin 30 %. Puuttuvista loukkaantumiseen johtaneista onnettomuuksista suurin osa on lieviä loukkaantumisia, joita tieliikennelaki ei velvoittaa ilmoittamaan poliisille.

### 10.2.2 Muu liikenne

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

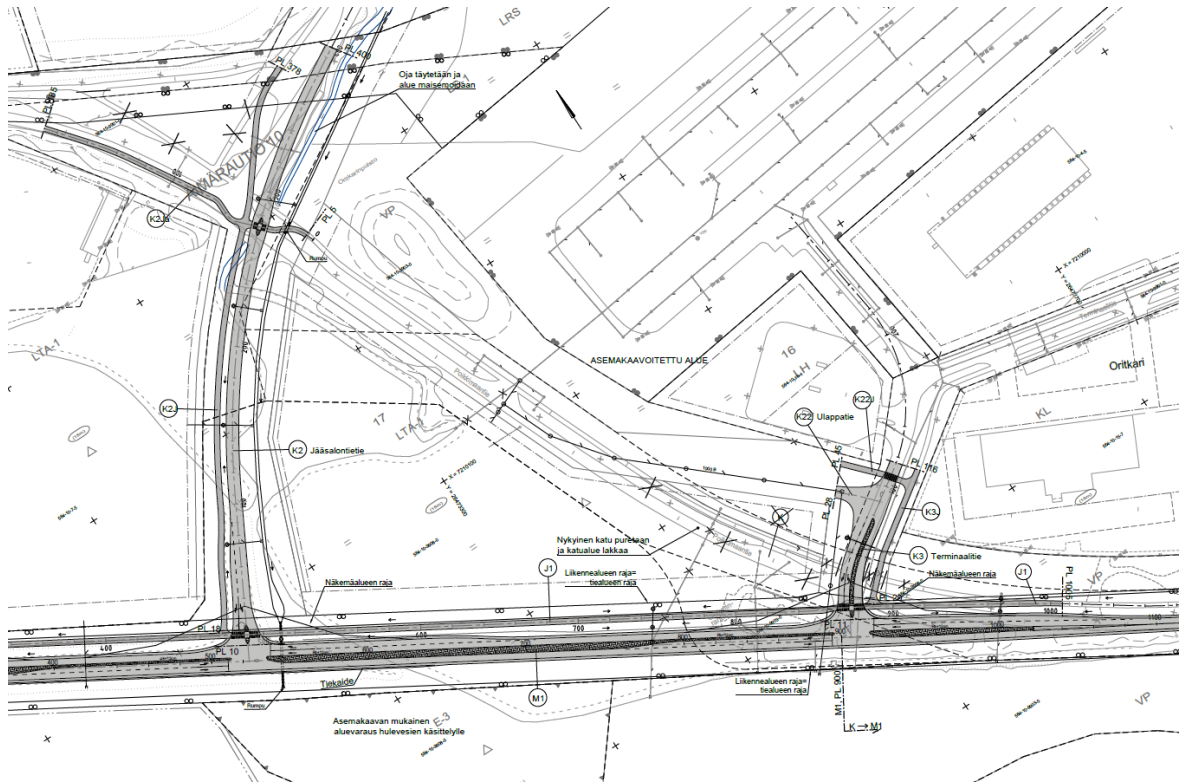
Oulun kaupungin kautta kulkee rautatieyhteys, joka yhdistää Seinäjoki-Oulu, Oulu-Kemi ja Oulu-Kontiomäki-rataosuudet. Oulun ratapiha on Pohjois-Suomen henkilö- ja tavaraliikenteen solmukohta. Ratapihalla haarautuu yhteys Oulun Oritkarin yhdistettyjen kuljetusten terminaaliin, josta on edelleen yhteys Oulun sataman ja Stora Enson yksityisraiteistoille. Sataman osuus alkaa välittömästi terminaalin jälkeen ja Stora Enson yksityisrautatieosuus alkaa radan ylitettyä Jääsalontie tasoristeyksenä. Radan sähköistys päättyy terminaaliin. Rataosuudella liikennöi muutama tavarajuna päivässä. (*Lapp, T. & Iikkanen P, 2018*)

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

### 10.2.3 Liikenneverkkoa koskevat suunnitelmat ja selvitykset

Poikkimaantien parantamiseksi välillä Oulun satama-valtatie 22 on laadittu suunnitelma (*Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, 2017*). 30.4.2022 päivitetyn hankekortin mukaan hankkeen loppupään rakennussuunnitelma on valmistunut alkuvuonna 2021 ja hanke sisältyy Väyläviraston investointiohjelmaan vuosille 2022-2029. Tieyhteys on Oritkarin sataman sisään tuloväylä ja suunnitelmassa esitetään sen muuttamista kokonaisuudessaan maantiekseksi. Hankkeella varaudutaan muun muassa Stora Enson tuotantosuunnan muutoksen aiheuttamaan raskaan liikenteen kuljetusten lisääntymiseen.

Tiejakso on suunniteltu ohjenopeudelle 60 km/h. Oritkarin sataman päässä Poikkimaantietä siirretään noin kilometrin matkalla uudelle linjaukselle rakennetulle penkereelle (Kuva 10-2). Jääsalontien liittymä Poikkimaantielle uusitaan kanavoiduksi liikenneohjatuksi liittymäksi. Lisäksi suunnitelmaan sisältyy Poikkimaantien nykyisen poikkileikkauksen muuttaminen nelikaistaiseksi välillä Äimärautio-Kiilakiventie sekä useiden katuliittymien parantaminen välillä Terminaalitien liittymä-Kiilakiventie. Hankkeen yhteydessä parannetaan myös kevyen liikenteen yhteyksiä sekä rakennetaan melusuojuuksia. (*Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, 2017*)



Kuva 10-2. Ote Poikkimaantien yleissuunnitelmasta välillä Terminaalintie-Jääsalontien (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 2017).

Oritkarin kolmioraitteen suunnitelma on hyväksytty maaliskuussa 2021. Rakentaminen on aloitettu keväällä 2022. Kolmioraidehanke on osa Oulun ratapihan kehittämistä. Oulun Nokelan ratapihalta on raideyhteys Oritkarin satamaan, Nuottasaaren teollisuuslaitoksille sekä Oritkarin yhdistettyjen kuljetusten terminaaliin. Suunnitelman tavoitteena on mahdollistaa sujuvampi liikenne ratapihoilta Satamaan ja Nuottasaaren teollisuuslaitoksille etenkin pohjoisesta tultaessa. (Väylävirasto 2022a) Oulun kolmioraitteen suunnitelma on hyväksytty syyskuussa 2020. Suunnitelmasta on valitettu hallinto-oikeuteen, mikä viivästyttää hankkeen toteuttamista. (Väylävirasto 2022b)

### 10.3 Arviointimenetelmät ja epävarmuudet

Vaihtoehdon VE2 vaikutusten arviointi on tehty vuonna 2018 toteutetussa ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä. Arviointia on päivitetty vuoden 2020 liikennemäärätietojen pohjalta. Vaihtoehdojen VE1 ja VE2 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.

Maantiiliikenteen osalta on tarkasteltu liikennemäärien lisääntymistä Pohjantiellä (vt 4), Poikkimaantiellä ja Jääsalontantiellä sekä tehdasalueen lähiympäristössä Paperitehtaantiellä ja Nuottasaarentantiellä. 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, meluvai-  
kutukset 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 Poikkimaantien tiesuunnitelman arvion mukaisesti ja raskaan liikenteen osuuden on arvioitu olevan siellä samalla tasolla kuin ko. tiellä ennen Limingantien rampia.

## 10.4 Vaikutusten arviointi

### 10.4.1 Nykyinen toiminta VE0

Nykytuotannon jatkuessa tehtaalle tulevien ja sieltä lähtevien liikennemäärien arvioidaan pysyvän tulevaisuudessa suunnilleen nykytasolla (Taulukko 3-22). Poikkimaantie ja Jääsalontie ovat nykyisin ajoittain ruuhkaisia, mikä osaltaan johtuu Stora Enson tehtaan 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.

Poikkimaantien ja vt 4:n väliseen Lintulan eritasoliittymään on rakennettu vuonna 2018 uusi ramppi Poikkimaantielta moottoritielle pohjoiseen ja kääntyvälle liikenteelle on tehty uusia kaistoja sekä rampille että Poikkimaantielle. Näillä toimilla on parannettu molempien teiden liikenteen sujuvuutta.

Tehdasalueen lähistöllä suunnitteilla oleva Temmeksenkujan ja -suoran rakentaminen ei todennäköisesti merkittävästi muuta liikennemääriä tai vaikuta liikenteen sujuvuuteen tehdasalueen sisääntuloväylillä. Nuottasaarentien ja Jääsalontien liittymään on asemakaavan 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.

Heinäpäähän on suunniteltu rakennettavaksi jalkapallostadion. Suunniteltu stadion ja tehdas käyttävät samaa sisääntuloväylää. Hankkeeseen liittyvien lisäselvitysten vuoksi hankkeen suunniteltu valmistumisaikataulu (kesä 2023)

viivästyä. Hankkeeseen liittyen on tehty liikenneselvitys (*Sitowise 2021*). Arviointiraportin mukaan stadionin aiheuttama liikenteellinen kuormitus ei aiheuttaisi merkittävää haittaa Stora Enson kuljetuksille. Vertailukohtana on käytetty Stora Enson VE2:n mukaista liikennemääräennustetta. Kuljetusten, normaalin työmatkaliikenteen ja ottelutapahtumien aiheuttamien liikennehuippujen ei arvioida ajoittuvan vuorokauden aikana samoille ajankohdille. Stadionin merkittävimmät liikennevaikutukset ajoittuisivat arki-iltojen ja viikonloppujen otteluiden purkautumistilanteisiin. Tarvittaessa esimerkiksi Stora Enson huoltoseisokin aikaan järjestettävien otteluiden aikaan liikenteen sujuvuus olisi mahdollista varmistaa liikenteenohjauksella. Pelastustoiminnan sujuvuus Nuottasaarentiellä ja Jääsalontielle varmistetaan tapahtuma-aikaisilla pysäköintirajoituksilla ja pysäköintialueiden liikenteenohjauksella.

### 10.4.2 VE1 rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikana tehdasalueelle suuntautuvat liikennemäärät kasvavat, kun tehtaalla nykyisen toiminnan liikenteen lisäksi teillä liikennöi rakentamisen liittyviä ajoneuvoja (sekä raskasta että henkilöliikennettä). Eniten raskasta liikennettä suuntautuu tehdasalueelle rakentamisvaiheen ensimmäisen puolen vuoden aikana. Rakentamisajaksi on arvioitu kaksi vuotta.

Rakentamisaikana rakennusmateriaalien ja purkujätteidensä kuljetusten arvioidaan lisäävän liikennemääriä 20 raskaalla ajoneuvolla arkipäivinä (arviossa on huomioitu edestakainen liikenne). Edellä mainittujen kuljetusten lisäksi tehtaalle tulee myös huomattava määrä laitetoimituksia. Myös työmaan henkilöliikenne lisääntyy.

Lisääntyvistä raskaan liikenteen kuljetusmääristä voi aiheutua ajoittaista lievää haittaa liikennemelun 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 tehtaalla 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.

*Taulukko 10-1. Rakentamisen aikainen rakennusmateriaalien ja purkujätteidensä kuljettamisen aiheuttama liikenne vaihtoehdossa VE1.*

VE1	Kuljetukset (edestakainen)		
	kpl/arkivrk	kpl/vko	kpl/a
Kuljetettavat materiaalit			
Rakennusmateriaalit	20	98	5078
Purkujätteet	<1	2	122
<b>YHTEENSÄ</b>	20	100	5200

### 10.4.3 VE1 toiminnan aikaiset vaikutukset

#### Maantieliikenne

Tehtaalle tulevan maantieliikenteen kokonaismäärä on nykytilanteessa 996 ajoneuvoa/vrk, kun huomioon otetaan sekä tehtaalle tuleva että sieltä lähtevä liikenne. Uudistuksen myötä tehtaan raskaan liikenteen määrä kasvaa 98 %. Hankkeen toteutuessa henkilöliikenteen määrään arvioidaan kasvavan jonkin verran johtuen työpaikkojen määrän lisääntymisestä. Näin ollen tehtaalle suuntautuvan maantieliikenteen kokonaismäärän arvioidaan kasvavan 22 % ollen arvion mukaan 1 220 ajoneuvoa/vrk (Taulukko 3-22).

Autolla tuotavasta raakapuusta noin puolet tulee tehtaalle pohjoisen suunnan tieverkoston (vt 4 ja vt 20) kautta ja noin puolet etelän suunnan tieverkostoa (vt 4, vt 8 ja vt 22) pitkin. 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 4 % ja liittymän eteläpuolella 5 %. Poikkimaantiellä (yt 8155) raskaan liikenteen määrä kasvaa vt 22:n liittymän ja Lintulan eritasoliittymän välillä 19–24 % ja siitä eteenpäin 13–4 % Limingantien rampille saakka. Limingantien rampin ja Jääsalontien liittymän välisellä osuudella raskaan liikenteen määrä kasvaa 13–33 % siten, että muutos on suurimmillaan Terminaalitien länsipuolella. Edellä mainituilla tieosuuksilla kokonaisliikenteen muutokset ovat pieniä: 0,2–6 %. Pienimmillään vaikutus on vt 4:llä ja suurimmillaan Poikkimaantiellä siten, että tien liikennemäärä kasvaa suhteellisesti enenevästi tehdasaluetta lähestyttäessä.

Nuottasaarentiellä raskaan liikenteen määrä kasvaa arviolta 48 % ja kokonaisliikennemäärä 7 %. Sitä vastoin Paperitehtaantiellä raskaan liikenteen määrä pysyisi ennallaan ja kokonaisliikennemäärä vähenisi 3 %. Myös Jääsalontien e 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 ko. aluetta ollaan kehittämässä liikenneturvallisuuden kannalta parempaan suuntaan.

Nuottasaaren tehdasalueelle ja satamaan menevät rataosuudet ylittävät Jääsalontien kahdessa kohdassa. Lisääntyvä maantie- ja raideliikenne saattaa heikentää turvallisuutta tasonisteyksissä.

Vt 4:llä ja Poikkimaantiellä hankkeen aiheuttamat vaikutukset kokonaisliikenne-määriin 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 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.

### **Muu liikenne**

Nykytilanteessa tehdasalueelle tulee yksi juna vuorokaudessa, mutta uudistuksen myötä junamäärät kasvavat noin neljään junaan vuorokaudessa. Suurin osa, noin puolet, raakapuusta arvioidaan tuotavan pohjoisen suunnasta, loput Kainuun ja Pohjanmaan ratojen kautta. Lisäksi VE1:ssä tehtaalta lähtee keskimäärin noin kaksi tuotekuljetusjuna kuukaudessa. Stora Enson tehdasalueen kuljetukset käsitellään Oulu tavara -ratapihalla, jonka nykyinen kuormitus on vuorokausitasolla melko korkea (*Lapp, T. & Iikkanen P, 2018*). Junamäärän kasvu lisää osaltaan Oulun ratapihaan kohdistuvaa kuormitusta. Tehtaan lähiympäristön rataosuuksilla liikennejärjestelyihin varsinkin rautatien ylityspaikoilla tulee kuitenkin kiinnittää huomiota.

Laivakuljetusten määrä kasvaa tehtaan uudistuksen myötä yhdeksästä 19:ään kuukaudessa. Laivaliikenteen lisääntymisen myötä myös siitä mahdollisesti muulle vesiliikenteelle aiheutuvat häiriöt voivat kasvaa. Oulun sataman kokonaisliikenteen on ennustettu kaksinkertaistuvan vuoteen 2025 mennessä. Ennusteessa on huomioitu Stora Enson tulevan toiminnan vaikutus liikennemääriin (*Oulun kaupunki 2022b*). Iso osa laivaliikenteen kuljetuksista liittyy Stora Enson tehtaan raaka-aine- ja tuotetoimituksiin, joten tehtaan laivakuljetusten lisääntyminen vaikuttaa myös sataman toimintaan kokonaisuutena.

#### **10.4.4 VE1 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen**

Nuottasaarentiellä raskaan liikenteen määrän kasvu otetaan huomioon kaava-uudistuksen myötä tarkastelussa olevilla uusilla liikennejärjestelyillä erityisesti Jääsalontien ja Nuottasaarentien risteysalueen osalta. Tarkastelussa ovat mm. saarekkeellinen tasoliittymä kaavamuutosalueelle, 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.

Tehtaan raskaan liikenteen vaikutuksia liikenteen sujuvuuteen Poikkimaan-tiellä ja Jääsalontielle voidaan mahdollisesti lieventää ajoittamalla liikenteen kulkua ruuhka-aikojen ulkopuolelle. Esimerkiksi etukäteen sovitut raskaan lii-kenteen ajoneuvojen tulo- ja lastinpurkuajat ja sitä kautta tapahtuva ohjaus ruuhka-aikojen ulkopuolelle voisivat tasoittaa liikennehuippuja. Kuljetusura-koitsijoiden 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 ajoit-taminen Jääsalontien ruuhka-aikojen välisiin ajankohtiin pienentäisi tasoris-teysten ylityksestä aiheutuvaa haittaa muulle liikenteelle. Oulun sataman ra-dalle suunniteltu oma eritasoristeys Jääsalontien ylitse vähentäisi tien ylittä-vien junien määrää nykyisestä, mikä lieventäisi tuotantosuunnan muutoshank-keen aiheuttamia vaikutuksia. Suunnitteilla olevan Oulun kolmioraiteen raken-taminen mahdollistaisi junaliikenteen Kainuun radalta suoraan pääradalle ete-län suuntaan ilman käyntiä ja siihen liittyvää operointia Oulun ratapihalla ja näin ollen ratapihaan kohdistuva kuormitus pienenis. Samaan asiaan vaikut-taisi positiivisesti myös niin ikään Oritkarin kolmioraide, joka mahdollistaisi pohjoisen suunnasta tulevien kuljetusten suoran pääsyn satamaradalle. Orit-karin kolmioraiteen rakentaminen on tarkoitus aloittaa keväällä 2022.

Osana Oulun seudun kestävien kulkutapojen kehittämistä Oulun alueen ke-yyen liikenteen edellytyksiä parannetaan muun muassa verkoston sujuvuutta ja väylien kunnossapitoa parantamalla (*Oulun kaupunki 2017b*). Stora Enson henkilöstöllä on käytössä työsuhdepolkupyöräetu, mikä kannustaa henkilöstöä vähentämään autoilua. Lisääntyvä polkupyörällä tapahtuva työmatkaliikenne vähentää työmatkaliikennettä maanteilla ja parantaa sitä kautta liikenteen su-juvuutta.

#### **10.4.5 VE2 rakentamisen aikaiset vaikutukset**

Rakentamisen aikana tehdasalueelle suuntautuvat liikennemäärät kasvavat, kun tehtaan nykyisen toiminnan liikenteen lisäksi teillä liikennöi rakentamisen liittyviä ajoneuvoja (sekä raskasta että henkilöliikennettä). Eniten raskasta lii-kennettä suuntautuu tehdasalueelle rakentamisvaiheen ensimmäisen puolen vuoden aikana.

Vaihtoehdon VE2 mukaiset purkutyöt on pääosin tehty, joten siihen liittyviä kuljetuksia ei arvioida juuri olevan.

Rakentamisaikana rakennusmateriaalien kuljetusten arvioidaan lisäävän lii-kennemääriä seitsemällä raskaalla ajoneuvolla arkipäivinä (arviossa on huo-mioitu edestakainen liikenne). Edellä mainittujen kuljetusten lisäksi tehtaalle tulee myös huomattava määrä laitetoimituksia. Myös työmaan henkilöliikenne lisääntyy.

Lisääntyvistä raskaan liikenteen kuljetusmääristä voi aiheutua ajoittaista lie-vää haittaa liikennemelun ja -tärinän osalta tehdasalueelle johtavien teiden läheisyydessä.

Lisäksi osa kuljetuksista voi olla suurien komponenttien vaatimia erikoiskulje-tuksia. 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.

*Taulukko 10-2. Rakentamisen aikainen rakennusmateriaalien ja purkujätteidien kuljettamisen aiheuttama liikenne vaihtoehdossa VE2.*

VE2 Kuljetettavat materiaalit	Kuljetukset (edestakainen)		
	kpl/arkivrk	kpl/vko	kpl/a
Rakennusmateriaalit	7	37	1899
Purkujätteet	0	0	0
YHTEENSÄ	7	37	1899

#### 10.4.6 VE2 toiminnan aikaiset vaikutukset

##### Maantieliikenne

Tehtaalle tulevan maantieliikenteen kokonaismäärä on nykytilanteessa 996 ajoneuvoa / vrk, kun huomioon otetaan sekä tehtaalle tuleva että sieltä lähtevä liikenne. Uudistuksen myötä tehtaan raskaan liikenteen määrä kasvaa 134 %. 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 32 % ollen arvion mukaan 1 312 ajoneuvoa / vrk (Taulukko 3-22).

Raskaan liikenteen määrät kasvavat tuotantosuunnan muutoksen myötä kaikilla tarkastelluilla tieosuuksilla, ja sillä on liikenteen sujuvuutta heikentävä vaikutus. Pohjantiellä (vt 4) Lintulan eritasoliittymän pohjoispuolella raskaan liikenteen määrä kasvaa 4 % ja liittymän eteläpuolella noin 6 %. Poikkimaantiellä (yt 8155) raskaan liikenteen määrä kasvaa vt 22:n liittymän ja Lintulan eritasoliittymän välillä 20-33 % ja siitä eteenpäin 18-20 % Limingantien rampille saakka. Limingantien rampin ja Jääsalontien liittymän välisellä osuudella raskaan liikenteen määrä kasvaa 15-31 % siten, että muutos on suurimmillaan Terminaalitien länsipuolella. Edellä mainituilla tieosuuksilla kokonaisliikenteen muutokset ovat 0,3-7,7 %. Pienimmillään vaikutus on vt 4:llä ja suurimmillaan Poikkimaantiellä siten, että tien liikennemäärä kasvaa suhteellisesti enenevästi tehdasaluetta lähestyttäessä.

Nuottasaarentiellä raskaan liikenteen määrä kasvaa arviolta 39 % ja kokonaisliikennemäärä 8,4 %. Sitä vastoin Paperitehtaantiellä raskaan liikenteen määrä kasvaa 1,7 % ja kokonaisliikennemäärä vähenee 2,5 %. Jääsalontien 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 päiväkotia). 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.

Nuottasaaren tehdasalueelle ja satamaan menevät rataosuudet ylittävät Jääsalontien kahdessa kohdassa. Lisääntyvä maantie- ja raideliikenne saattaa heikentää turvallisuutta tasoristeyksissä.

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 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.

### **Muu liikenne**

Nykytilanteessa tehdasalueelle tulee kaksi junaa vuorokaudessa, mutta uudistuksen myötä junamäärät kasvavat noin kolmeen junaan vuorokaudessa. Suurin osa raakapuusta tuodaan Kontiomäen suunnasta, mutta puuta tuodaan myös etelästä Ylivieskan kautta. Lisäksi VE2:ssä tehtaalta lähtee keskimäärin noin kaksi tuotekuljetusjunaa kuukaudessa. Stora Enson tehdasalueen kuljetukset käsitellään Oulu tavararatapihalla, jonka nykyinen kuormitus on vuorokausitasolla melko korkea (*Lapp, T. & Iikkanen P, 2018*). Junamäärän kasvu lisää osaltaan Oulun ratapihaan kohdistuvaa kuormitusta. Tehtaan lähiympäristön rataosuuksilla liikennejärjestelyihin varsinkin rautatien ylityspaikoilla tulee kuitenkin kiinnittää huomiota.

Laivakuljetusten määrä kasvaa tehtaan uudistuksen myötä yhdeksästä 27:ään kuukaudessa. Laivaliikenteen lisääntymisen myötä myös siitä mahdollisesti muulle vesiliikenteelle aiheutuvat häiriöt kasvavat nykytilanteeseen verrattuna. Oulun sataman liikennemäärien on ennustettu kaksinkertaistuvan vuoteen 2025 mennessä. Iso osa laivaliikenteen kuljetuksista liittyy Stora Enson tehtaan raaka-aine- ja tuotetoimituksiin, joten tehtaan laivakuljetusten merkittävä lisääntyminen vaikuttaa myös sataman toimintaan kokonaisuutena.

#### **10.4.7 VE2 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen**

Nuottasaarentiellä raskaan liikenteen määrän kasvu otetaan huomioon kaavauudistuksen myötä tarkastelussa olevilla uusilla liikennejärjestelyillä erityisesti Jääsalontien ja Nuottasaarentien risteysalueen osalta. Tarkastelussa ovat mm. saarekkeellinen tasoliittymä kaavamuutosalueelle, 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 kehittämisen- 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.

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 lastinpurkuajat 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 tasoristeysten 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 pienenesi. Samaan asiaan tulee vaikuttamaan positiivisesti myös vuosina 2022-2023 rakennettava Oritkarin kolmioraide, joka mahdollistaa valmistuessaan pohjoisen suunnasta tulevien kuljetusten suoran pääsyn satamaradalle.

Stora Enson on henkilöstöllä käytössä työsuhdepolkupyöräetä, mikä kannustaa henkilöstöä vähentämään autoilua. Lisääntyvä polkupyörällä tapahtuva työmatkaliikenne vähentää työmatkaliikennettä maanteillä ja parantaa sitä kautta liikenteen sujuvuutta.

#### **10.4.8 Vaihtoehtojen vertailu**

Molemmissa hankevaihtoehtoissa liikennemäärät lisääntyvät nykytilanteeseen verrattuna, mikä lisää vaikutuksia ihmisten elämään ja ympäristöön (liikenteen ruuhkautuminen, melu ja pakokaasupäästöt). Maantieliikenteen määrä on hankevaihtoehdossa VE1 jonkin verran pienempi kuin VE2:ssa, mutta muutoksen vaikutus verrattuna nykytilanteeseen arvioidaan molemmissa vaihtoehtoissa kohtalaiseksi.

Hankevaihtoehdossa VE1 rakentamisen aikaisten kuljetusten määrä on selvästi VE2:ta suurempi. VE1:n rakentamisen aikaiset vaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi ja vaihtoehdossa VE2 vähäisiksi.

Verrattuna nykytilanteeseen, rautatiekuljetusten määrän kasvun ei juuri arvioida aiheuttavan muutosta ihmisten päivittäisiin toimiin tai ympäröivään

luontoon. Merkittävyys arvioidaan molemmissa hankevaihtoehdoissa vähäiseksi. Tasoristeysten kohdalla häiriötä muulle liikenteelle jonkin verran.

Lisääntyvällä laivaliikenteellä ei juuri ole vaikutusta alueen ihmisten päivittäiseen elämään. Ympäristövaikutukset arvioidaan molemmissa hankevaihtoehdoissa vähäisiksi. Vaikka vaikutukset ovat jonkin verran suurempia vaihtoehdossa VE2, kokonaisvaikutusten arvioidaan olevan molemmissa vaihtoehdoissa vähäisiä.

Henkilöliikenteen ei arvioida merkittävästi muuttuvan nykytilanteeseen verrattuna kummassakaan hankevaihtoehdossa. Stora Ensolla on käytössä työsuhteyttä. Maanteitse tapahtuvan henkilöliikenteen korvautuminen enenevässä määrin kevyen liikenteen väylillä tapahtuvalla liikenteellä vaikuttaisi myönteisesti ihmisten elämään ja ympäristöön. Paikallisesti positiivinen vaikutus voisi olla merkitykseltään kohtalainen.

## 11 MELU JA TÄRINÄVAIKUTUKSET

### 11.1 Yhteenveto

#### Nykytila (VE0)

- Nuottasaaren teollisuusalueella melua aiheutuu siellä olevien tehtaiden toiminnoista, tie- ja raideliikenteestä sekä satamatoiminnoista. Stora Enson tehtailta aiheutuva tehdasmelu on pääosin massa- ja kartonkiteollisuudelle tyypillistä puhallintyyppistä tasaista "humisevaa" laajakaisistaista ääntä. Tasaisesta ja laajakaisaisesta melusta erottuvaa melua aiheutuu pyöreän puun käsittelystä ja siinä käytettävistä ajoneuvoista ja koneista. Tuotettu ympäristömelu ei ole kapeakaistaista tai impulssi- maista tehtaan normaalin toiminnan aikana.
- Meluselvityksen mukaan tehdasalueen lähimmät asuintalot sijaitsevat alueella, jossa kartonki- ja sellutehtaan tuottama ympäristömelun keskiäänitaso päiväaikaan alittaa asetetun ohjearvon 55 dB. Yöaikaan tuotettu ympäristömelun keskiäänitaso on lähimpien asuintalojen luona 47–49 dB. Tällöin tulokset ovat ohjearvolla tai alittavat sen, kun tuloksia verrataan ohjearvoon 50 dB(A) Ympäristöministeriön ohjeen 1/1995 mukaisesti mallinnuksen epävarmuus huomioiden.
- Merkittävimmät nykytilan melulähteet, jotka vaikuttavat useimpien lähimpien häiriintyvien kohteiden luona havaittavaan melutasoon, ovat pyöreän puun käsittelyssä käytettävä kurottaja sekä merkittävimmät tasaisen melun lähteet kuorimolla, massanvalmistuksessa ja voimalaitoksella. Näiden lisäksi paikallista meluvaikutusta aiheutuu siiloalueen toimilaitteista lähimpien asuinrakennusten alueelle.
- Tehtaalle johtavien väylien varsilla ei ole asuintaloja tai muita herkkiä kohteita, jotka altistuisivat ohjearvoja ylittävälle tie-, juna tai laivaliikenteen melulle.
- Tehdasalueella raskaasta liikenteestä sekä raideliikenteestä syntyy jonkin verran tärinää ajoteiden ja junaradan välittömään lähiympäristöön. Tärinällä ei ole vaikutusta asuinrakennuksiin.

#### Vaihtoehto VE1

- Hankevaihtoehtoon VE1 mukaiset muutokset lisäävät pyöreän puun käsittelystä aiheutuvaa melua sekä muun muassa uuden kuorimon ja uusien siilojen toiminta kasvattavaa tasaista melua tuottavien melulähteiden määrää. Lisäksi otetaan käyttöön uusi voimalaitos, polttoainekenttä sekä uusi puun varastointialue.
- Lähimpien asuinrakennusten luona keskiäänitaso kasvaa 1–2 dB ja on mallinnuksen mukaan päivä- ja yöaikaan 49–50 dB(A). Tulokset alittavat säädetyt päiväajan ohjearvot ja ovat yöajan ohjearvon tasalla, kun vertailussa otetaan huomioon laskennan epävarmuus ( $\pm 2-3$  dB) Ympäristöministeriön ohjeen 1/1995 mukaisesti. Niilonkadun päässä sijaitsevassa tarkastelupisteessä tulos kuuluu ohjeen mukaisesti "eos"-alueeseen, koska mallinnuksen epävarmuus tässä pisteessä on yli 2 dB.
- Muutokset yksittäisen asuinrakennuksen luona toteutuvaan meluun ovat riippuvaisia tarkastelusijainnista. Uuden kuorimon ja uusien siilojen hakkeen kuljetusjärjestelmät ovat kriittisimmät tekijät keskiäänitason lisääntymiselle alueen koillispuolen Rommakkokadun asuinrakennusten

luona. Vastaavasti itäpuolella Rekankujan ja Niilontien asuinrakennusten luona meluun vaikuttaa kurottajien käsittelymäärien kasvu. Lisäksi tämän alueen meluun vaikuttaa polttoainekentän toimintaan liittyvä puun murskaus ja Niilontien päädyssä myös uuden puun varastointialueen toiminnot.

- Tieliikenteen kasvun vaikutus ympäristömeluun on suhteellisen vähäinen. Junaliikenteen kasvu voidaan havaita melumallinnuksesta, mutta ennustetilanteessakaan junaliikenne ei vaikuta asuinrakennusten luona havaittuun meluun. Laivaliikenteen tuottama melu kasvaa hieman, kun uudessa tilanteessa liikennöintimäärät lisääntyvät.

### **Vaihtoehto VE2**

- Hankevaihtoehdon VE2 mukaiset muutokset lisäävät pyöreän puun käsittelystä aiheutuvaa melua sekä mm. uuden kuorimon ja uusien siilojen toiminta kasvattavaa tasaista melua tuottavien melulähteiden määrää.
- Lähimpien asuinrakennusten luona keskiäänitaso kasvaa 1–2 dB ja on mallinnuksen mukaan päivä- ja yöaikaan 48–50 dB(A). Tulokset alittavat säädetyt päiväajan ohjearvot ja ovat yöajan ohjearvon tasalla, kun vertailussa otetaan huomioon laskennan epävarmuus ( $\pm 2-3$  dB) Ympäristöministeriön ohjeen 1/1995 mukaisesti. Niilonkadun päässä sijaitsevassa tarkastelupisteessä (MP5) tulos kuuluu YM ohjeen mukaisesti "eos"-alueeseen, koska mallinnuksen epävarmuus tässä pisteessä on yli 2 dB.
- Muutokset yksittäisen asuinrakennuksen luona toteutuvaan meluun ovat riippuvaisia tarkastelusijainnista. Uuden kuorimon ja uusien siilojen hakkeen kuljetusjärjestelmät ovat kriittisimmät tekijät keskiäänitason lisääntymiselle alueen koillispuolen Rommakkokadun asuinrakennusten luona. Vastaavasti itäpuolella Rekankujan ja Niilontien asuinrakennusten luona meluun vaikuttaa kurottajien käsittelymäärien kasvu.
- Tieliikenteen kasvun vaikutus ympäristömeluun on suhteellisen vähäinen. Junaliikenteen kasvu voidaan havaita melumallinnuksesta, mutta ennustetilanteessakaan junaliikenne ei vaikuta asuinrakennusten luona havaittuun meluun. Laivaliikenteen tuottama melu kasvaa hieman, kun uudessa tilanteessa liikennöintimäärät lisääntyvät.

	Nykytila (VE0)	Vaihtoehto VE1	Vaihtoehto VE2
Vaikutusten merkittävyys	Suuri +++	Suuri +++	Suuri +++
	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++
	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +
	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---

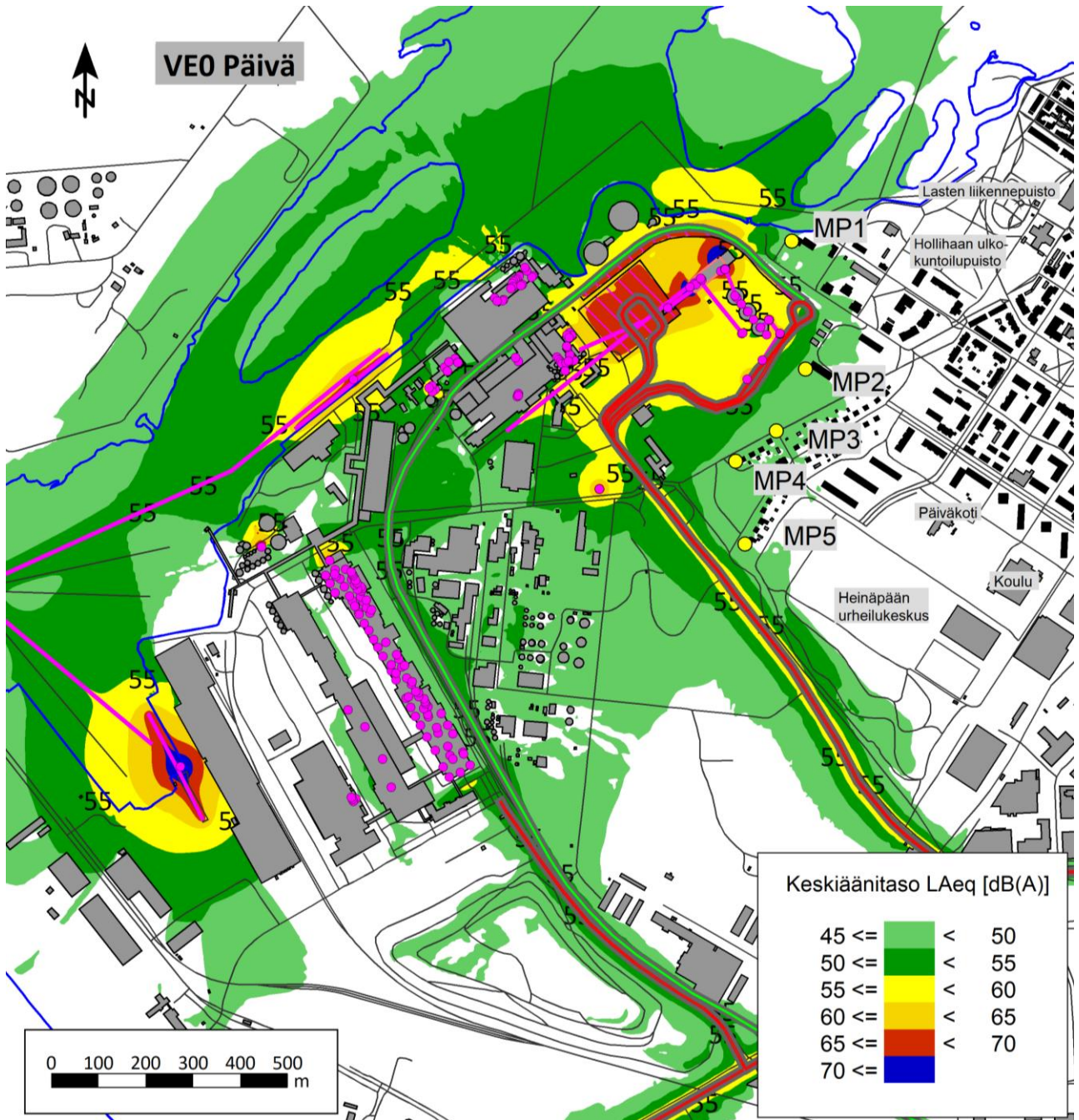
## 11.2 Nykytila ja nykyinen toiminta VE0

### 11.2.1 Stora Enso Oulu Oy:n ympäristömelu

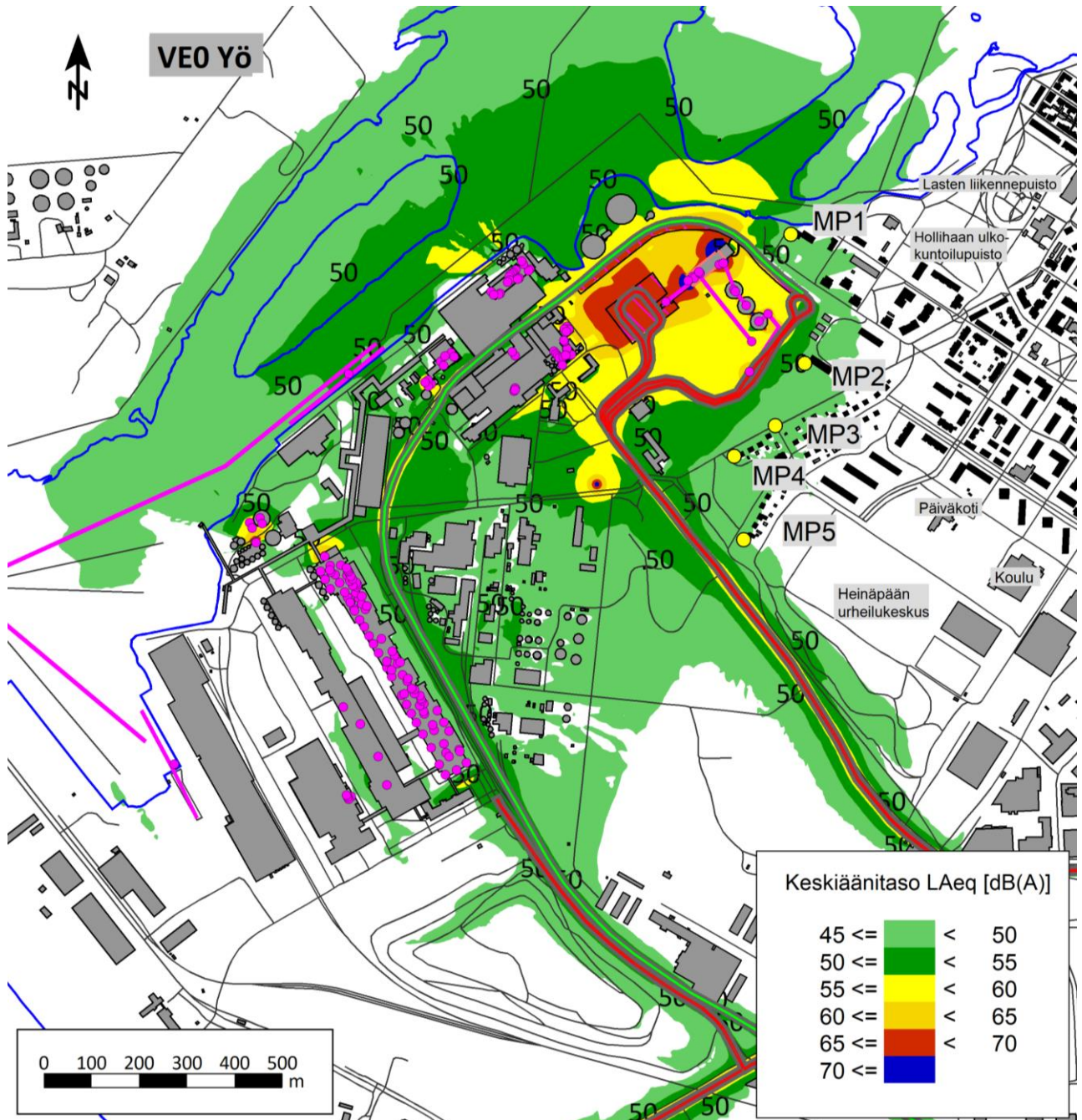
Nuottasaaren alueella melua aiheutuu siellä olevien tehtaiden toiminnoista, tie- ja raideliikenteestä sekä satamatoiminnoista. Stora Enson tehtailta aiheutuva tehdasmelu on pääosin massa- ja kartonkitekiteollisuudelle tyypillistä puhallintyyppistä tasaista "humisevaa" laajakaistaista ääntä. Tasaisesta ja laajakaistaista melusta erottuvaa melua aiheutuu pyöreän puun käsittelystä ja siinä käytettävistä ajoneuvoista ja koneista.

Toiminnalle on suoritettu ympäristömelumittaukset keväällä 2022 sekä äänilähdemittauksin on määritetty uusien laitteiden melupäästöarvot. Melupäästö-tietojen perusteella on päivitetty alueen toimintojen tuottamaa ympäristömelua kuvaava melumallinnus (*AFRY Finland Oy 2022a*). Melumallinnuksen nykytilan (VE0) tulokset ovat esitetty päiväajalta 7-22 (Kuva 11-1) ja yöajalta 22-07 (Kuva 11-2). Melun leviämiskarttoihin on merkitty lukuarvo asuinrakennusten ja taajaman virkistysalueiden meluohjearvon mukaiselle melualueelle.

Tehdasalueen ympäristössä lähimmät asuinrakennukset ovat tehdasalueen pohjois- ja koillispuolella Puistokadulla, Rommakkokadulla, Rekankujalla ja Niilontielle, joille ohjearvo päiväajalle on 55 dB ja yöajalle 50 dB. (*Pohjois-Suomen Aluehallintovirasto 2020*).



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



Kuva 11-2. Yöajan (klo 22-07) melumallinnuskartta nykytilanteessa (VE0).

Meluseelvityksen mukaan tehdasalueen lähimmät asuintalot sijaitsevat alueella, jossa kartonki- ja sellutehtaan tuottama ympäristömelu päiväaikaa alittaa asetetun ohjearvon 55 dB. Yöaikaan tuotettu ympäristömelun keskiäänitaso on lähimpien asuintalojen luona 47 – 49 dB.

Merkittävimmät melulähteet, jotka vaikuttavat useimpien lähimpien häiriintyvien kohteiden luona havaittavaan melutasoon, ovat pyöreän puun käsittelyssä käytettävä kurottaja sekä merkittävimmät tasaisen melun lähteet kuorimolla, massanvalmistuksessa ja voimalaitoksella. Näiden lisäksi paikallista meluvaiikutusta aiheutuu siiloalueen toimilaitteista lähimpien asuinrakennusten alueelle.

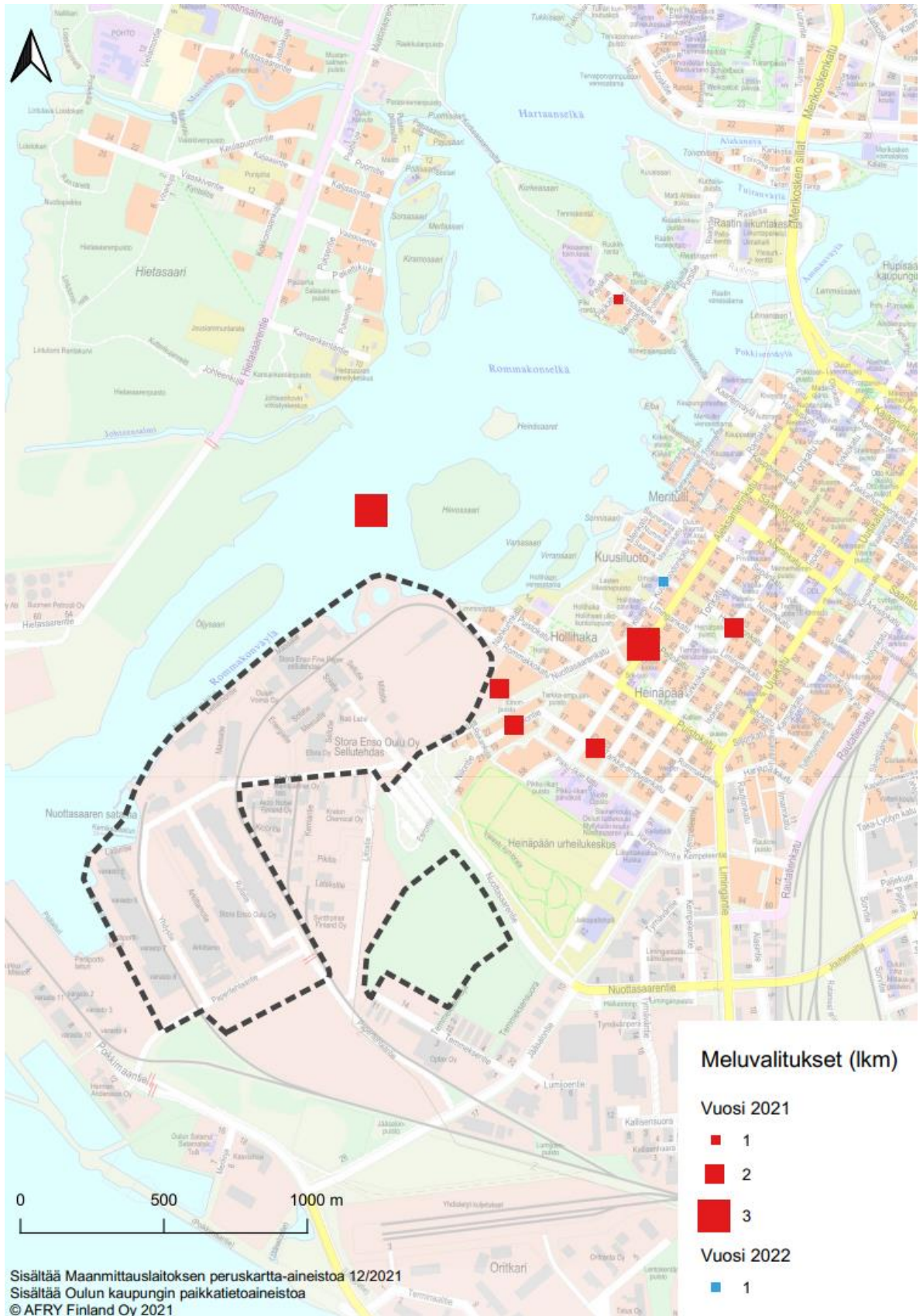


Tehtyjen meluselvitysten (*AFRY Finland Oy 2022b, Pöyry Finland Oy 2018*) mukaan tehtaan normaalin toiminnan tuottama melu ei ole lähimpien häiriintyvien kohteiden luona impulssimaista eikä kapeakaistaista. Vuoden 2022 mittauksissa havaittiin kapeakaistaisuutta yhdessä tarkastelupisteessä, joka aiheutui kartonkikoneen tilapäisen ulospuhalluksen käytöstä. Ulospuhalluksen tarve ja sen tuottama melu poistuu 2022 syksyllä tehtävien putkistomuutosten yhteydessä.

Meluselvityksen (*AFRY Finland Oy 2022a*) mukaan tehtaan ympäristössä tehtaalle johtavien teiden varsilla ei ole asuintaloja, jotka altistuisivat ohjearvoja ylittävälle tieliikennemelulle. Nykytilanteessa tehtaan liikenne Nuottasaaren tiellä aiheuttaa lähimmän asuinrakennuksen luona (Niilontie) keskiäänitason 41 dB(A) päiväaikaan ja 39 dB(A) yöaikaan. Myöskään raideliikenteen tuottama ympäristömelu ei ylitä ohjearvoja.

Vuosittain Stora Ensolla kirjataan joitakin valituksia melusta pääasiassa tehtaan lähiympäristön asuinalueilta tai merialueelta. Tehdas käynnistyi ensimmäisen vaiheen tuotannonmuutoksen jälkeen tammikuussa 2021. Meluvalitukset ovat tehtaan tuotantosuunnan muutoksen jälkeisen käynnistymisen jälkeen liittyneet lähes poikkeuksetta voimalaitoksen höyryn ulospuhalluksiin. Suurin osa vuoden 2021 meluvalituksista liittyi heinäkuussa tapahtuneeseen häiriötilanteeseen, joka aiheutti merkittävää höyryn ulospuhallusta. Joitakin valituksia on tehty liittyen matalataajuiseen meluun.

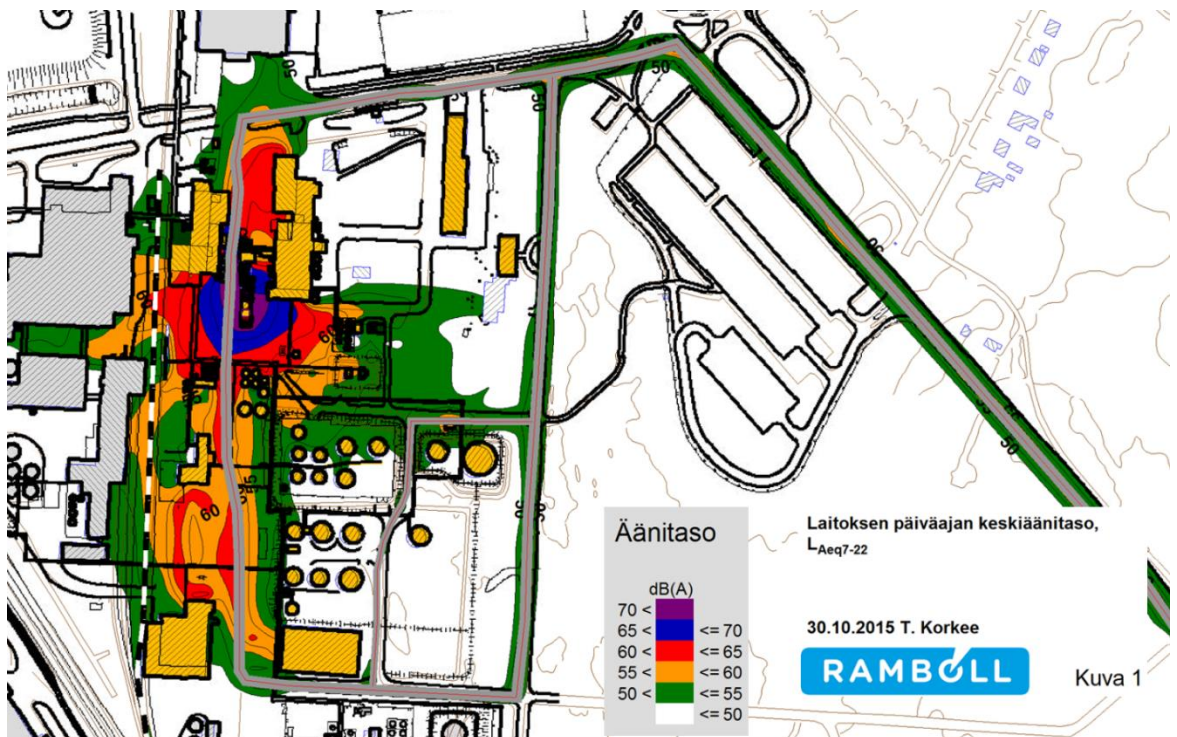
Seuraavassa kuvassa (Kuva 11-3) on esitetty tehtaan tietoon tulleet meluihin liittyvät valitukset. Kuvassa on sekä suoraan tehtaalle, että viranomaisten kautta tietoon tulleet ilmoituksen. Vuoden 2022 osalta tiedot on huomioitu toukokuun puoliväliin saakka.



*Kuva 11-3. Stora Enson Oulun tehtaan tietoon tulleet meluvalituksen vuodelta 2021 ja vuoden 2022 alusta toukokuun puoliväliin saakka.*

### 11.2.2 Nuottasaaren teollisuusalueen yhteismelu

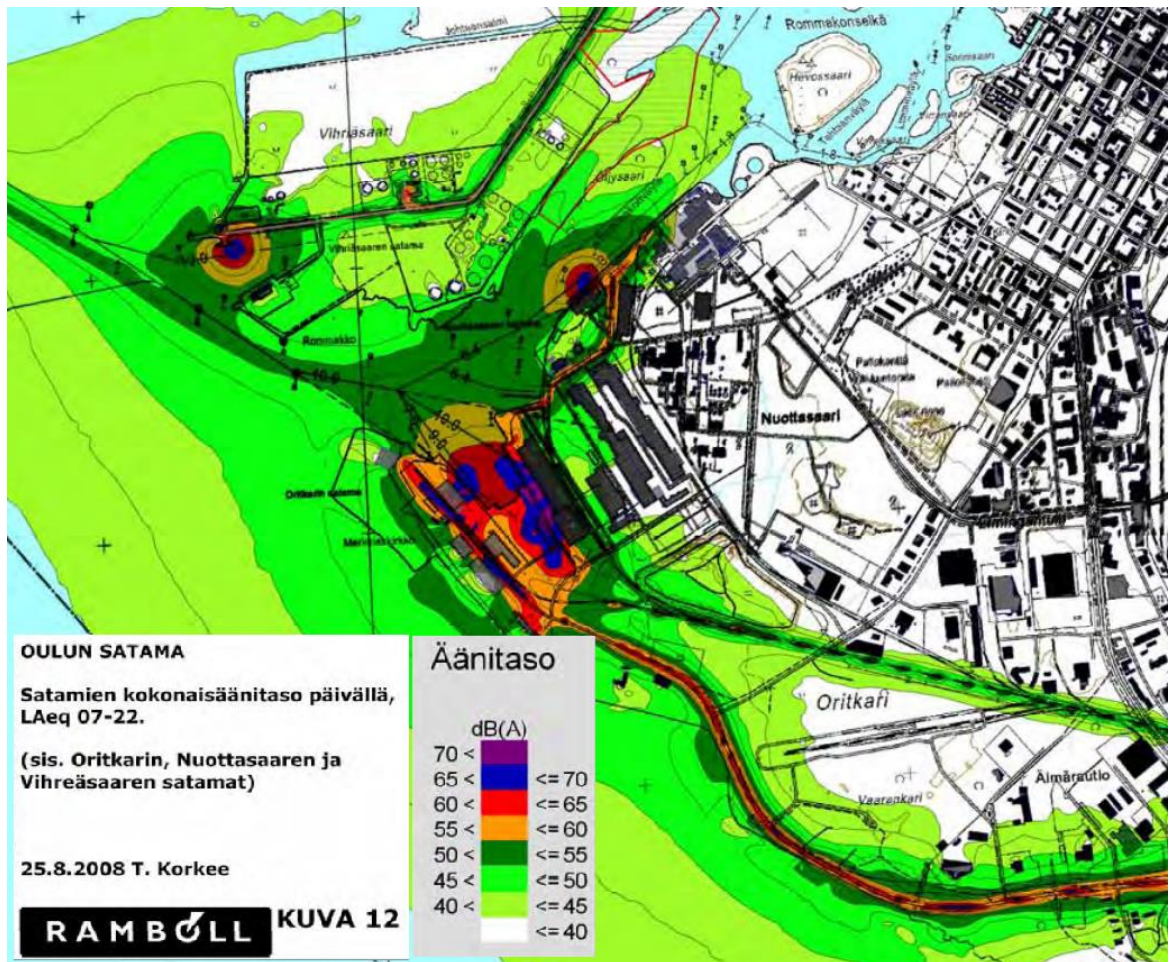
Nuottasaaren teollisuusalueella toimii Stora Enso Oulu Oy:n lisäksi myös kemiantehtaat sekä Oulun Sataman toimintoja. Kemiantehtaiden melusta pääosa aiheutuu Kraton Chemical Oy:n toiminnasta, jonka melulähteiden äänipäästö on mitattu 2015 ja 2022. Vuonna 2015 toiminnasta laadittiin melumallinnus ja mallinnuksessa käytettyjen melulähteiden äänipäästöt mitattiin myös 2022 kevään mittauksissa. Melupäästöt todettiin muuttumattomaksi tai laiteuusintojen ansiosta pienentyneeksi. Seuraavassa kuvassa (Kuva 11-4) on esitetty 2015 vuonna tehdyn mallinnuksen tulokset päiväajalta. Toiminta on ympärivuorokautista, joten yöajan tulokset ovat samansuuntaisia päiväajan kanssa. Yöaikaan toimintaan liittyvää liikennettä on vähemmän.



Kuva 11-4. Kraton Chemical Oy:n tuottama ympäristömelu päiväaikaan 7-22 (Ramboll Finland Oy 2015, raportin kuvaa muokattu yhdistelemällä alkuperäisen kuvan osia).

Kraton Chemical Oy:n toiminnasta aiheutuva ympäristömelu rajautuu toiminta-alueelle ja kulkureittien välittömään läheisyyteen. Toiminnasta aiheutuvalla melulla ei ole vaikutusta lähimpien talojen luona toteutuvaan keskiäänitasoon.

Sataman toimintoihin liittyy laivojen liikkumisen tuottama moottorimelu, lastauksen ja purkamisen tuottama konemelu sekä sataman toimintojen liittyvien tie- ja raideliikennekuljetusten melu. Sataman tuottamasta melusta on laadittu meluselvitys vuonna 2008 ja kuvassa (Kuva 11-5) on esitetty tulokset, kun tuloksissa huomioidaan kaikki melulähteet yhtäaikaisesti Oritkarin, Nuottasaaren ja Vihreäsaaren satamamissa.



Kuva 11-5. Oulun sataman kaikkien melulähteiden tuottama ympäristömelu päiväaikaan 7-22 (Ramboll Finland Oy 2008, raportin kuvaa muokattu yhdistelemällä alkuperäisen kuvan osia).

Esitetty tarkastelu on tehty tiedoilla, jotka perustuvat 2007 laivamääriin ja kapasiteetteihin. Tällöin aluksia kaikissa satamissa yhteensä kävi 562 ja tavaraliikenne oli yli kaksi miljoonaa tonnia. Nykytilanteessa aluksia käy yli 600 ja käsiteltävää materiaalia on 3,6 miljoonaa tonnia. Muutos sataman kapasiteetissa on kasvattanut melua tuottavien tapahtumien määrää, mutta tuotettuun ympäristömeluun vaikutukset ovat maltilliset. Yleisesti ympäristömelun muodostumisesta voidaan sanoa, että äänilähteiden määrän kaksikertaistuminen kasvattaisi havaittavaa melua 3 dB, joka on muutos, jonka ihminen kykenee havaitsemaan.

Satama sisältää merkittäviä melulähteitä, jotka tuottavat melua sataman lähi-alueilla. Erityisesti merialueilla sataman melu pääsee esteettömästi leviämään. Lähimpien häiriintyvien kohteiden kannalta sataman melulähteet ovat kaukana ja rakennusten suojassa, jolloin meluvaikutukset häiriintyvien kohteiden luona jäävät vähäisiksi.

Nuottasaaren alueen eri toimijat tuottavat ympäristömelua toiminta-alueidensa läheisyydessä. Tarkastelujen perusteella lähimpien häiriintyvien kohteiden luona havaittavaan meluun vaikuttaa merkittävimmin Stora Enso Oulu

Oy:n tuottama ympäristömelu, koska kyseessä olevat toiminnot sijaitsevat lähimpänä lähimpiä asuinrakennuksia.

### 11.2.3 Alueella tehdyt tärinämittaukset

Alueelle on tehty tärinämittauksia vuosina 2018 ja 2019. Vuonna 2018 mitattiin erityisesti käytöstä poistuneen puskutraktorin tuottamaa tärinää hakekentän lähistön asuinrakennuksissa Puistotie 2 ja Rommakkokatu 6. Puskutraktorin käyttötarve on poistunut uusien siilojen myötä. Samoissa mittauksissa havainnointiin myös junan ja muiden työkonoiden toimintoja, joiden käytöstä ei aiheutunut tärinää lähimpien häiriintyvien kohteiden luona. (*Pöyry Finland Oy 2018d*)

Vuonna 2019 mitattiin tieliikenteen aiheuttamaa tärinää noin 3 viikkoa asuinrakennuksissa Rekankuja 9 ja Niilontie 31. Mittauspisteet ovat yhdet lähimmistä Nuottasaarentien lähialueen asuinrakennuksista. Mittaukset suoritettiin roudan aikaan maaliskuussa. Mitattujen värähtelytulosten ja teollisuusalueen raskaan liikenteen tietojen välillä ei havaittu yhteneväisyyksiä. Aikataso- ja taajuusanalyysien perusteella värähtelyt johtuivat lähellä mittareita tapahtuneista herätteistä, kuten normaaliin käyttöön kuuluvista lumitöistä, pihatien liikenteestä tai oven sulkemisesta. Nuottasaarentien tärinä ei aiheuta havaittavaa tärinää lähimpien asuinrakennusten luona. (*Pöyry Finland Oy 2019d*)

## 11.3 Arviointimenetelmät ja epävarmuudet

Meluvaikutusten arviointi perustuu tehtaan suunnittelutietoihin, toimintaan liittyvien kuljetusten määrään, muista vastaavista toiminnoista saataviin kokemuksiin ja sijoituspaikan ympäristön nykyistä melutasoa koskeviin olemassa oleviin tietoihin. Meluvaikutusten arviointi on toteutettu melumallinnuksen avulla kaikille hankevaihtoehdoille VE0, VE1 ja VE2. Mallinnuksessa tarkastellaan tehtaan toiminnasta ja sen toimintaan liittyvistä maantie-, raide- ja laivakuljetuksista aiheutuvaa melua laitoksen lähialueella noin kolmen kilometrin säteellä tehtaasta ja kuljetusreittien varrella. Ympäristövaikutusten arviointia varten nyky- ja ennustetilanteiden toiminnasta on tehty meluselvitys (*AFRY Finland Oy 2022a*), joka on esitetty YVA-selostuksen liitteenä.

Melun leviäminen maastoon on havainnollistettu käyttäen tietokoneavusteista melun leviämiseen käytettävää SoundPlan-ohjelmaa (v8.2). Meluselvitystyö on tehty yhteispohjoismaisen teollisuus- ja tieliikennemelumallin mukaisilla laskelmilla, joissa tehtaan lähialue rakennuksineen ja maastomuotoineen mallinnetaan päivä- ja yöajan tilanteille. Tehtaan muuttuvien toimintojen aiheuttamat melutasot on selvitetty laitostoimittajilta ja muista vastaavista hankkeista saatavien tietojen perusteella. Nykyisten toimintojen melupäästötieto pohjautuu alueelle tehtyihin äänilähdemittauksiin.

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

Mallissa otetaan huomioon melun geometrinen leviäminen, maaston korkeuserot, rakennukset ja muut heijastavat pinnat sekä maanpinnan ja ilmakehän melun absorptionvakiot. Melulähteitä voidaan määritellä piste-, viiva- tai

pintalähteiksi. Metsän ja pehmeämmän maakerroksen vaikutus huomioidaan käyttäen rajattuja maa-absorptioalueita. Teollisuuslaitosten alueille sekä veden- ja tienpinnoille on yleisesti määritelty kova maanpinta äänen heijastusvaikutuksen simuloimiseksi.

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

Mallinnuksen tulokset esitetään havainnollisesti digitaalisilla karttapohjilla. Meluvaikutuksia tarkastellaan siinä laajuudessa, kuin mitä mallinnukset osoittavat hankkeesta aiheutuvan vaikutuksia.

Tässä hankkeessa saatuja liikenne- ja teollisuusmelun yhteistuloksia verrataan ohjearvoihin ilman melulähdekohtaista erittelyä, koska suurin osa lähimmistä häiriintyvistä kohteista sijaitsevat lähellä tehdasalueen sisäisiä liikennereittejä. Eri melulähdetyyppien yhteismeluvuvertailu kuvaa parhaiten asuinrakennuksilla koetun melun häiritsevyyttä.

### 11.3.1 Sovellettavat ohjearvot

Valtioneuvoston asettamia melun ohjearvoja (Valtioneuvoston päätös 993/1992) sovelletaan meluhaittojen ehkäisemiseen maankäytön, liikenteen ja rakentamisen suunnittelussa sekä rakentamisen lupamenettelyissä. Ohjearvojen (Taulukko 11-1) mukaan hyväksyttävä äänitaso olemassa olevilla asuntoalueilla ja virkistysalueilla taajamissa on päiväaikaan 55 dB ja yöaikaan 50 dB ja loma-asumiseen käytettävillä alueilla päiväaikaan 45 dB ja yöaikaan 40 dB.

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

*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

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

Mitä kauempana ollaan melulähteestä, sen merkittävämmäksi käyvät vuotuisien säävaihteluiden ja etenkin tuulen suunnan vaikutukset alueen todelliseen äänitasoon. Laskennan epävarmuus kasvaa etäisyyden kasvaessa äänilähteen ja reseptoripisteen välillä. Epävarmuuteen vaikuttavat myös arviot melupäästöistä ja lähteiden sijainneista. Tehdyssä melumallinnuksessa oletetaan, että laskennan epävarmuus on  $\pm 2$  dB 400 metriin asti ja yli 400 metrin etäisyyksillä se on  $\pm 3$  dB kasvaen edelleen kauemmaksi mentäessä.

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 sekä ihmisten mahdollisesti kokemat häiriövaikutukset.

## **11.4 Vaikutusten arviointi**

### **11.4.1 VE1 ja VE2 rakentamisen aikaiset vaikutukset**

Rakentamisen aikainen melu koostuu pääsääntöisesti maanmuokkaustöiden sekä purku- ja rakennustöiden aiheuttamasta melusta ja myös lisääntyneestä liikenteestä.

Purkuvaiheessa melua aiheutuu betonirakenteiden purkutyöstä, kun rakenteita pienennetään käyttäen hydraulisia lyöntivasaroita. Betonipurkujätteen murskaaminen aiheuttaa myös tilapäistä meluhaittaa. Maanrakennustöistä aiheutuva merkittävin meluvaikutus aiheutuu paalutuksista ja teräsponttiseinien asennuksesta.

Rakentamisen aikaiset meluvaikutukset ovat lähinnä pistemäisiä ja kohdistuvat tehdasalueelle rakennuskohdan läheisyyteen. Rakennusajan melu voi olla hetkellisesti impulssimaista.

Maanrakennustyöt kestävät noin 8 kuukautta, josta paalutus kestää noin 6 kuukautta. Koko rakennusvaihe kestää paikallavaluineen ja runkorakenteiden asennuksineen yhteensä noin 1,5 vuotta.

Tärinävaikutuksia syntyy lähinnä paalutusvaiheessa, jolloin arvioidaan maaperän ominaisuuksiin ja etäisyyksiin perustuen onko tarpeen tehdä lähimmille rakennuksille rakennekatselmuksia tai tärinämittauksia. Työt suunnitellaan siten, ettei rakenteellisia vaurioita synny eikä asuinviihtyvyys häiriinny. Rakentamisen aikaisella melulla ja tärinällä ei ole merkittävää haitallista vaikutusta, joskin äänekkäistä työvaiheista voi ajoittain olla häiriötä lähimpien asuintalojen alueella.

### **11.4.2 VE1 ja VE2 toiminnan aikaiset vaikutukset**

Alla olevissa kappaleissa on esitetty pääpiirteittäin eri hankevaihtoehtojen meluvaikutukset. Selostuksen liitteenä olevassa meluselvityksessä esitetään yksityiskohtaisesti nykytilan melulähteiden tietoja sekä tarkasteltavien hankevaihtoehtojen tuomia lisäyksiä nykytilan meluun. Kaikkiaan yksittäinen

mallinnus sisältää satoja melulähteitä tai melua aiheuttavaa toimintaa, joiden lähtötiedot perustuvat alueella tehtyihin mittauksiin tai vastaavista kohteista saatuihin melutietoihin.

Molempien hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 merkittävimmät meluun vaikuttavat muutokset nykytilaan verrattuna ovat kuorimon- ja puukenttäalueen toiminnan kehittyminen. Uusia melunlähteitä ovat mm. uusi kuorimorakennus sekä kolme uutta siiloa ja niihin liittyvät kuljetintoiminnot. Puun käsittelyn lisääntyminen kasvattaa raskaan liikenteen sekä junakuljetusten määrää sekä lisää mm. kurottajien käyttöä puukentän alueella.

Hankevaihtoehdossa VE1 uuden voimalaitoksen ja sen lähialueen polttoainekentän melu lisää melulähteitä paikallisesti. Melulähteet sijaitsevat kauempana (600–800 m) lähimmistä häiriintyvistä kohteista, kun verrataan etäisyyttä siiloalueeseen. Polttoainekentällä käytetään puun murskainta, joka on huomioitu tehdyssä melumallinnuksessa. Uusi puun varastoalue otetaan käyttöön ympärivuorokautisesti toimivana, johon rakennetaan junaratayhteys ja alueella toimii materiaalinkäsittelykone sekä pyöräkuormaaja. Lisäksi otetaan käyttöön BCTMP-laitos, johon etäisyys on lähimmältä asuinrakennuksen n. 1 km.

Hankevaihtoehdossa VE2 otetaan käyttöön CTMP-laitos, joka sijoittuu nykyisen kuivatuslaitoksen viereen noin 550 m etäisyydelle lähimmästä asuinrakennuksesta. Lisäksi biokuivurit tuottaisivat melua nykyisen voimalaitoksen lähialueella.

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 tehdä ympäristönsuojelulain (527/2014) 118 § mukaisen meluilmoitus.

Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 tieliikennemelun laskelmissa huomioidaan raskaan liikenteen jakautuminen nykytilaa enemmän Paperitehtaantielle. Tehdasalueella otetaan käyttöön uusi vaaka-asema, jonka ansioista Paperitehtaan tien kautta ohjautuu noin 28 % kaikesta raskaasta liikenteestä. Liikennereitituumidistus hillitsee liikennemäärän kasvun lisäämää ympäristömelua lähimpien häiriintyvien kohteiden luona Nuottasaarentien lähistöllä.

Mallinuksissa on huomioitu tie, juna- ja laivaliikenteen tuottamat melulähteet. Tie- ja junaliikenteen laskennat pohjautuvat yleisesti käytössä oleviin pohjoismaisiin laskentastandardeihin. Laivaliikenteen osalta mallinnuksessa otetaan huomioon laivan saapuminen, purkaminen/lastaaminen ja laivan poistumisen melulähteet. Laivojen melupäästöksi on mallinnettu 106–108 dB(A) sen liikkuessa sekä 104–114 dB(A) laiturissa olon aikana, johon sisältyy laivan mahdolliset apumoottorit sekä lastauksessa käytettävät työkoneet.

### **Teollisuusmelun tulokset VE1 ja VE2, normaali käytönaikainen tilanne**

Mallinnuksen mukaan molempien hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 mukaiset muutokset eivät muuta alueen merkittävimpiä melulähteitä. Nykytilanteen mukaisesti merkittävimmät melulähteet ovat pyöreän puun käsittelyssä käytettävä kurottaja sekä merkittävimmät tasaisen melun lähteet kuorimolla, massanvalmistuksessa ja voimalaitoksella. Näiden lisäksi paikallista meluvaiikutusta aiheutuu siiloalueen toimilaitteista lähimpien asuinrakennusten



alueelle. Siilojen määrän lisääntyessä melulähteiden määrä siiloalueella lisääntyy, mutta toisaalta uudet siilot myös toimivat esteenä nykyisten siilojen melun leviämiseksi.

Molemmissa hankevaihtoehdoissa tehtaan käytönaikainen 55 dB(A):n keskiäänitason LAeq meluvyöhyke päiväaikana leviää pääosin tehdasalueen sisällä. Poikkeuksia ovat alueen pohjois- ja luoteisosat, jossa 55 dB(A):n alue leviää Rommakonselän suuntaan. Yöaikaan 50 dB(A):n meluvyöhyke leviää lähelle lähimpiä asuinrakennuksia kuorimoiden ja puukenttäalueen läheisyydessä. Lähimpien asuinrakennusten luona keskiäänitaso on mallinnuksen mukaan päivä- ja yöaikaan 49–50 dB(A) (hankevaihtoehdossa VE2 48-50 dB(A)).

Mallinnuksen tarkempi tarkastelu osoittaa, että muutokset yksittäisen asuinrakennuksen luona toteutuvaan meluun ovat riippuvaisia tarkastelusijainnista. Uuden kuorimon ja uusien siilojen hakkeen kuljetusjärjestelmät ovat kriittisimmät tekijät keskiäänitason lisääntymiselle alueen koillispuolen Rommakokadun asuinrakennusten luona. Vastaavasti itäpuolella Rekankujan ja Niilontien asuinrakennusten luona meluun vaikuttaa kurottajien käsittelymäärien kasvu. Hankevaihtoehdossa VE1 tämän alueen meluun vaikuttaa lisäksi polttoainekentän toimintaan liittyvä haketin ja Niilontien päädyssä myös uuden puun käsittelyalueen toiminnot.

Laivaliikenteen lastaustoiminnoista aiheutuu mallinnuksen mukaan paikallisesti huomattavaa melua, mutta melunlähteet eivät sijaitse lähellä asuin- tai lomarakennuksia. Lyhimmillään etäisyys satamasta on 1,3 km lähimpään häiriintyvään kohteeseen. Kevään 2022 suoritettujen ympäristömelumittausten aikana Oritkarin ja Nuottasaaren satamissa oli yhtäaikaaisesti useita laivoja. Laivojen tuottamaa melua ei pystynyt havaitsemaan mittausten aikana eikä tulosanalyysissä. Oulun satamissa käy vuosittain noin 600 alusta, joten kaikkien laivojen meluvaikutusta häiriintyvien kohteiden luona ei voida tietää. Esimerkiksi vanhojen, kokoluokaltaan suurien, laivojen moottorimelu ajon aikana voi kantautua kauaksikin tietyissä sääoloissa, mutta perustuen huomattavaan etäisyyteen, vaikutukset lähimpien häiriintyvien kohteiden luona jäävät asiantuntijan arvion mukaan vähäisiksi.

### **Kuljetusten aiheuttama tie-, raide- ja laivaliikennemelu, VE1 ja VE2**

Mallinnuksen mukaan tehtaan käytönaikainen 55 dB(A):n keskiäänitason meluvyöhyke päiväaikana tie- ja raideliikennemelun osalta leviäisi suurimmillaan alle 50 metrin päähän tien keskilinjasta. Vastaavasti yöaikaan 50 dB(A) meluvyöhyke leviäisi tien keskilinjasta 50–70 metrin päähän maastonmuodoista riippuen. Mallinnuksen mukaan kuljetusten aiheuttamalle melualueille (päivällä 55 dB(A), yöllä 50 dB(A)) ei altistu yhtään asuinrakennusta. Vaihtoehdossa VE1 tehtaan liikenne Nuottasaaren tiellä aiheuttaa lähimmän asuinrakennuksen luona (Niilontie) keskiäänitason 43 dB(A) päiväaikaan ja 41 dB(A) yöaikaan. Arvot ovat 2 dB korkeammat kuin nykytilassa. Vastaavat arvot vaihtoehdossa VE2 ovat 43 dB(A) päiväaikaan ja 42 dB(A) yöaikaan.

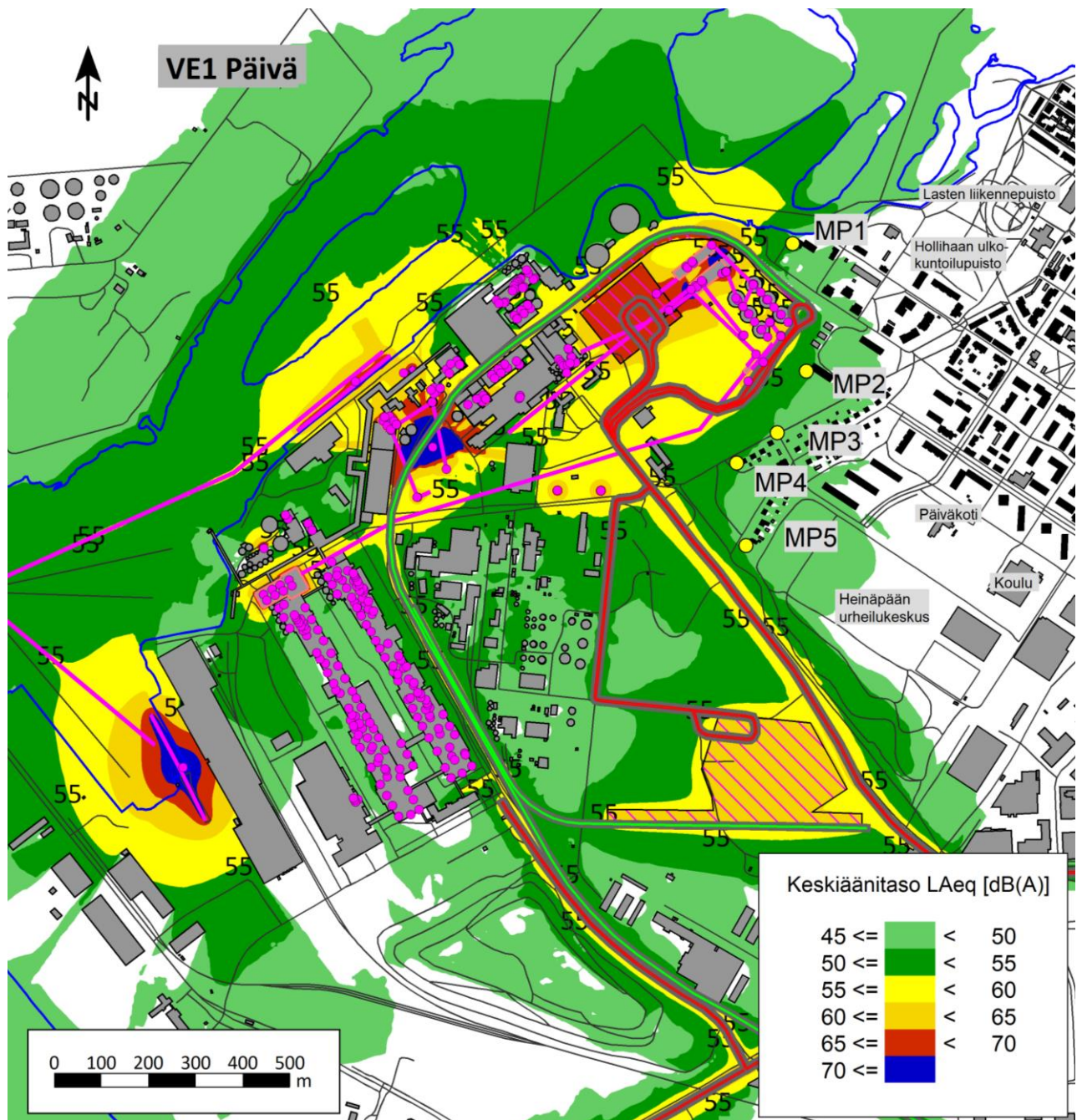
Ennustetilanne ottaa huomioon tehtaan kuljetuksissa ja henkilöliikenteessä tapahtuvat muutokset. Tieliikenteen kasvun vaikutus ympäristömeluun on suhteellisen vähäinen. Junaliikenteen kasvu voidaan havaita melumallinnuksesta, mutta ennustetilanteessakaan junaliikenne ei vaikuta asuinrakennusten luona

havaittuun meluun. Laivaliikenteen tuottama melu kasvaa hieman, kun uudessa tilanteessa liikennöintimäärät lisääntyvät.

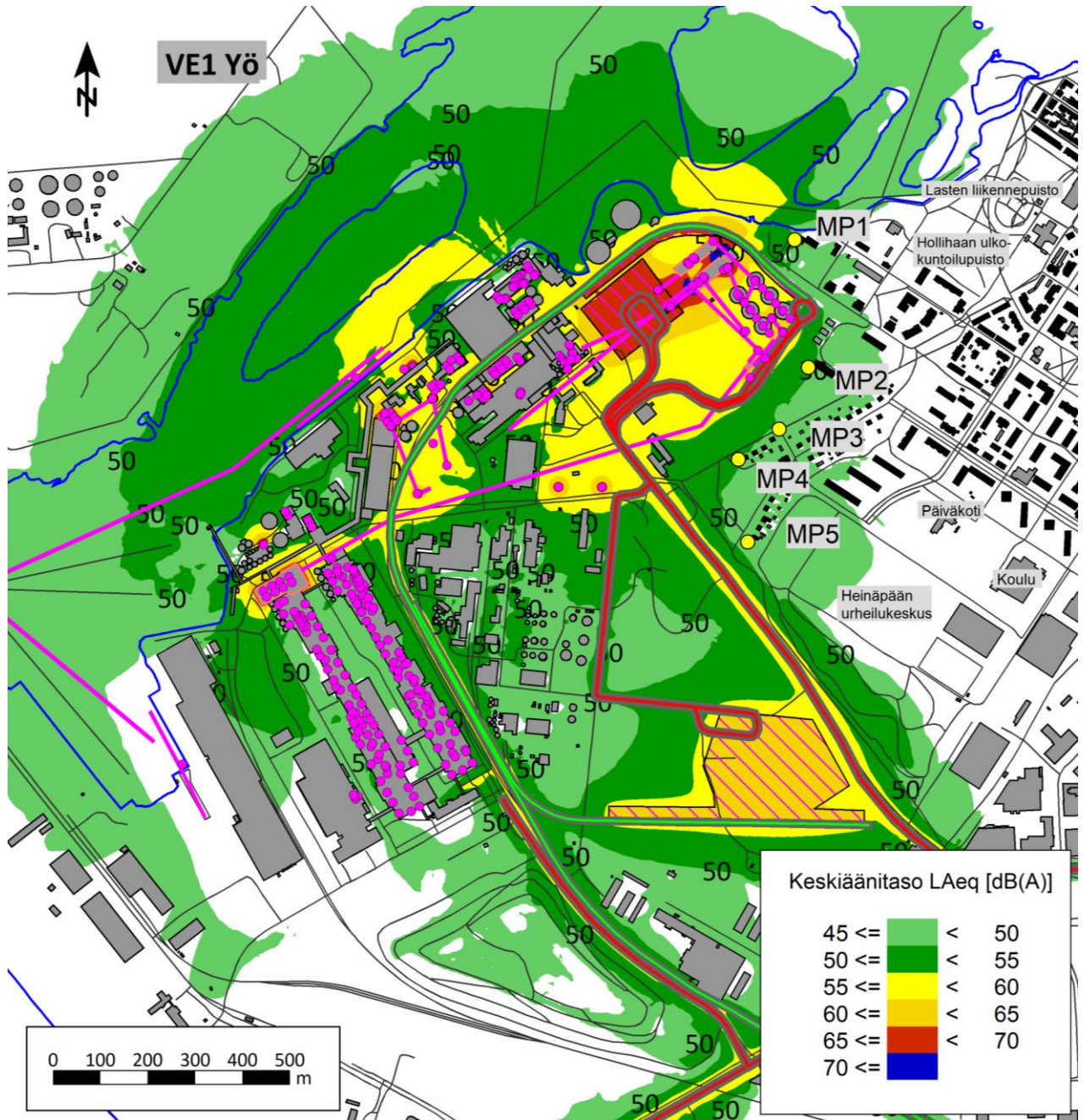
### **Yhteismelu, VE1 ja VE2, melun leviämiskartat vaihtoehtoisin**

Yhteismelumallinnuksessa huomioidaan teollisuus- ja liikennemelun melulähteiden tuottamat ympäristömelun keskiäänitasoarvot erikseen päivä- ja yöaikana. Tehdasalueen ympäristössä lähimmät asuinrakennukset ovat tehdasalueen pohjois- ja koillispuolella Puistokadulla, Rommakkokadulla, Rekankujalla ja Niilontiellä, joille ohjearvo päiväajalle on 55 dB(A) ja yöajalle 50 dB(A). Vastaavia meluohjearvoja sovelletaan kuvissa esitetyille lähimmille muille herkille kohteille: taajaman virkistysalueet (Heinäpään urheilukeskus, Hollihaan ulkoalueet) sekä lähin päiväkotikoti ja koulu.

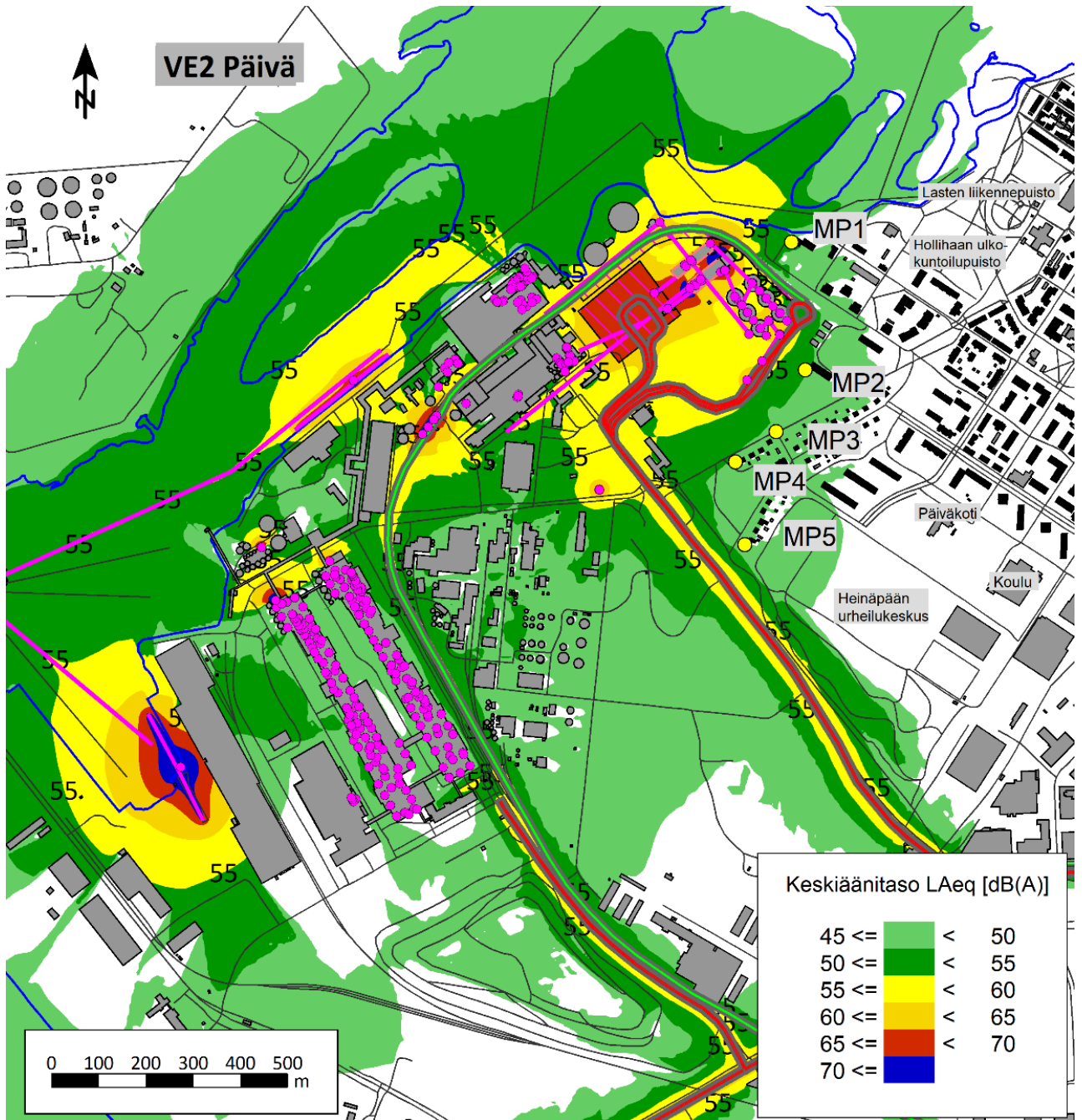
Hankevaihtoehdon VE1 melumallinnuksen tulokset päiväajan (klo 07–22) melun osalta on esitetty kuvassa Kuva 11-6 ja yöajan (klo 22–07) kuvassa Kuva 11-7. Vastaavat leviämiskartat hankevaihtoehdosta VE2 ovat esitetty kuvassa Kuva 11-8 ja kuvassa Kuva 11-9. Melun leviämiskarttoihin on merkitty luku-arvo asuinrakennusten ja taajaman virkistysalueiden meluohjearvon mukaiselle melualueelle.



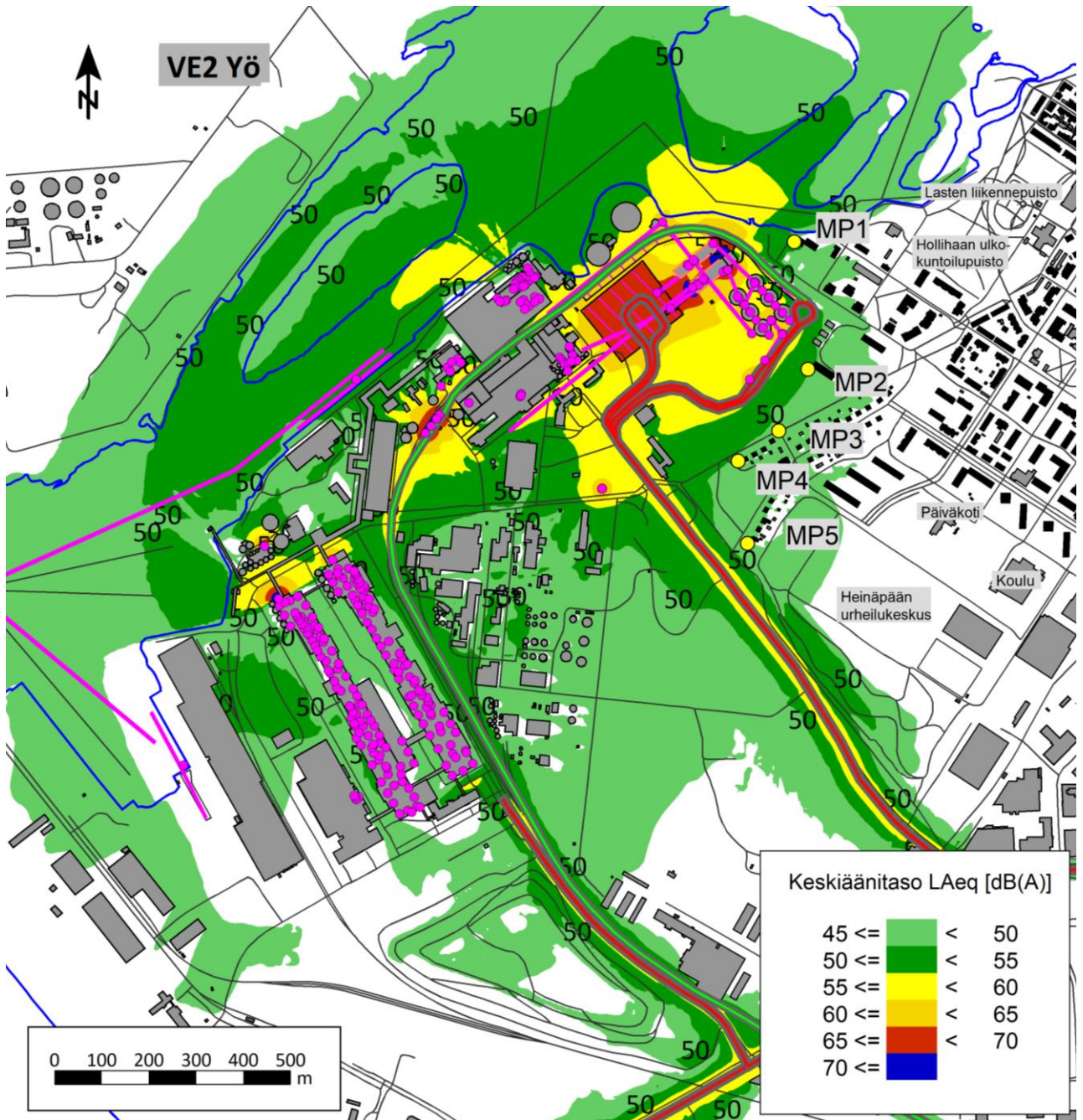
Kuva 11-6. Päiväajan (klo 07–22) melumallinnuskartta hankevaihtoehdossa VE1.



Kuva 11-7.Yöajan (klo 07–22) melumallinnuskartta hankevaihtoehdolle VE1.



Kuva 11-8. Päiväajan (klo 07–22) melumallinnuskartta hankevaihtoehdossa VE2.



Kuva 11-9. Yöajan (klo 07–22) melumallinnuskartta hankevaihtoehdolle VE2.

Hankevaihtoehdoittain esitettyjen leviämiskarttakuvien (Kuva 11-6 – Kuva 11-9) mukaan melu lisääntyy jonkin verran läheisillä merialueilla sekä kuorimo- ja siiloalueen ympäristössä. Yöaikaan tuotettu melu hieman lisääntyy lähimpien asuinrakennusten luona. Meren suuntaan melutaso kasvaa havaittavasti etenkin hankevaihtoehdossa VE1.

Kaikkiaan melutilanteen muutos on varsin paikallinen ja keskittyy puukentän ja siiloalueen läheisyyteen. Paikallinen melun lisääntyminen johtuu puunkäsittelyn lisääntymisestä puukentällä, uudesta kuorimosta ja uusista siiloista. Hankevaihtoehdossa VE1 melua lisää päiväaikaan polttoainekentällä toiminnassa

oleva puun murskaus sekä toiminta-ajaltaan ympärivuorokautisesti toimiva uusi puun varastoalue.

Pyöreän puun käsittelymäärän kasvun myötä taustamelusta erottuvia melutahtumia tulee tapahtumaan useammin. Alueella tehtyjen ympäristömelumittausten mukaisesti kurottajien toiminnasta aiheutuva melu ei kuitenkaan täytä impulssimaisen melun tunnuspiirteitä. Melulähteet toimivat nykyiseen tapaan myös öiseen aikaan.

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

### Vertailu ohjearvoihin

Taulukoissa (Taulukko 11-2 ja Taulukko 11-3) on esitetty eri hankevaihtoehtojen melumallinnuksen päiväajan klo 07-22 ja yöajan klo 22-07 tulokset lähimpien asuinrakennusten luona MP1–MP5. Tuloksia verrataan ympäristömelun ohjearvoihin huomioimalla mallinnuksen epävarmuus Ympäristöministeriön ohjeen 1/1995 mukaisesti. Mallinnuksen epävarmuus on  $\pm 2$  dB tarkastelupisteissä MP1–MP4 ja  $\pm 3$  dB tarkastelupisteessä MP5. Taulukossa esitetty taustaväri kertoo ohjearvon alituksen (vihreä), ylityksen (punainen) tai onko tulos ohjearvolla tai nk. "eos"-alueella (keltainen).

*Taulukko 11-2. Sellu- ja kartonkitehtaan ympäristömelun keskiäänitaso, Päivä 07-22.*

PÄIVÄ 07-22	Mallinnustulos LAeq, klo 07-22 [dB]		
	VE0	VE1	VE2
<b>MP1</b> Puistokatu 2	49	50	50
<b>MP2</b> Rommakkokatu 6	49	50	50
<b>MP3</b> Rekankuja 3	48	50	49
<b>MP4</b> Rekankuja 9	49	50	50
<b>MP5</b> Niilontie 35	47	49	49

*Taulukko 11-3. Sellu- ja kartonkitehtaan ympäristömelun keskiäänitaso, Yö 22-07.*

YÖ 22-07	Mallinnustulos LAeq, klo 07-22 [dB]		
	VE0	VE1	VE2
<b>MP1</b> Puistokatu 2	49	50	50
<b>MP2</b> Rommakkokatu 6	49	50	50
<b>MP3</b> Rekankuja 3	48	50	49
<b>MP4</b> Rekankuja 9	49	50	50
<b>MP5</b> Niilontie 35	47	49	48

Tarkastelupisteestä riippuen molempien hankevaihtoehtojen tuoma lisäys lähimpien häiriintyvien kohteiden luona toteutuvaan meluun on 1–2 dB. Laitoksen ympäristömelu alittaa ohjearvot kaikkien lähimpien herkkien kohteiden luona päiväaikaan kaikissa hankevaihtoehdoissa. Yöaikaan eri hankevaihtoehtojen mallinnuksien tulokset ovat ohjearvolla lähimpien häiriintyvien kohteiden luona (pl. nykytila MP3 ja MP5), kun vertailu ympäristömelun ohjearvoihin tehdään Ympäristöministeriön ohjeen mukaisesti mallinnuksen epävarmuus

huomioiden. Ennustelaskelmien (VE1, VE2) tulokset MP5 pisteessä kuuluvat "eos"-alueeseen, koska mallinnuksen epävarmuus tässä pisteessä on yli 2 dB.

Ympäristömelun ohjearvot eivät ylity tehdasalueen läheisyydessä. Hankkeen suunnittelussa on koneiden ja laitteiden tuottama ympäristömelu otettu huomioon jo aikaisessa vaiheessa, joten alueella suunnitelluilla ratkaisulla 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 melusteitä.

### **Poikkeus- ja häiriötilanteet**

Tehtaan normaaliin prosessiin kuulumattomat tilanteet voivat aiheuttaa havaittavaa melua toiminta-alueen lähiympäristöön. Tällaisia tilanteita ovat erilaiset höyryn ulospuhallukset ja soihdun käyttö.

Höyryn ulospuhallukset ovat hetkittäisiä tai toisinaan jatkuvia tilapäisiä tapahtumia. Vuoden 2022 ympäristömelumittauksien aikana kartonkikoneen päälaudesäiliön ulospuhallusventtiili oli auki ja puhalluksen tuottama melu oli havaittavissa lähimpien asuinrakennusten luona. Arvion mukaan ulospuhallus nosti asuinrakennuksilla toteutuvaa melutasoa noin 1–2 dB.

Voimalaitoksen tuottamat ulospuhallukset ovat toisinaan koettu häiritseviksi ja oletettavasti niiden vaikutus on kartonkikoneen mitattua ulospuhallusta merkittävämpi. Voimalaitoksen ulospuhalluksen tuottamaa ympäristömelua ei ole saatu vielä määritettyä melumittauksin. Voimalaitoksen prosessitietojen ja käytönajan kokemusten mukaan voimalaitoksen ympäristössä havaittavia ulospuhalluksia tapahtuu keskimäärin alle kerran kuukaudessa painottuen kesäkuukausille. Saaduista meluvalituksista noin 85% kohdistuu yhden päivän ajalle, jolloin prosessin tietojen mukaan ulospuhallusta on jouduttu käyttämään poikkeuksellisen suurella tilavuusvirralla. Vastaavaa tarvetta on ollut kerran tehtaan tuotantos suunnan muutoksen jälkeen noin puolentoista vuoden aikana.

Oulun tehtaan soihtu sijaitsee soidakattilarakennuksen katolla 630 m etäisyydellä lähimmistä asuinrakennuksista. Soihtun meluvaikutusta tutkittiin vuoden 2022 ympäristömelumittauksien yhteydessä ja soihtun käytön aikana keskiäänitaso nousi noin 1–3 dB lähimpien asuinrakennusten luona. Soihtun tuottamaa melua tarkasteltiin myös pientaajuisen melun osalta ja määritettiin las kennallisesti soihtun tuottama melutaso sisätiloissa. Tuloksena havaittiin, että soihtulla on selkeä vaikutus asuinrakennusten sisällä havaittavaan melun. Meluvaikutus on havaittavissa laajakaistaisesti lähes koko pientaajuisen melun tarkastelualueella 20–200 Hz. Sosiaali- ja terveysministeriön asettama toimenpideraja ylitetään soihtun käytön aikana terssikaistojen arvoilla 50–125 Hz. Soihtu ei kuulu sellu- ja kartonkitehtaan normaalin prosessin laitteisiin, vaan sitä käytetään häiriötilanteissa muutamia päiviä vuodessa.

### **Tärinä**

Tärinää muodostuu jonkin verran alueelle suuntautuvasta maantie- ja junaliikenteestä väylien välittömään läheisyyteen. Tieliikenteestä aiheutuvaan tärinän suuruuteen vaikuttavat muun muassa ajoneuvon ominaisuudet, tieväylän ominaisuudet ja ajonopeudet. Lisäksi maaperän ominaisuudet, etäisyys ja



rakennuksen ominaisuudet vaikuttavat värinäaaltojen etenemiseen. Rakennusten tyyppi vaikuttaa havaittavan värinän suuruuteen. (VTT 2006) Alueelle ei tule uusia tielinjauksia, jotka olisivat nykyisiä raskaan liikenteen reittejä lähempänä häiriintyviä kohteita. Nykytilanteen tieliikenteen tuottamaa värinää on mitattu vuonna 2019 ja raskas liikenne ei aiheuttanut havaittavaa värinää lähimpien häiriintyvien kohteiden luona.

Junaliikenteestä syntyy hetkittäisiä maantieliikennettä suurempia värinävaikutuksia kohdealueen ympäristöön, mutta toisaalta junakuljetuksia tarvitaan lukumäärällisesti vähemmän kuin saman materiaalmäärän kuljettamiseen maanteitse. Hankevaihtoehdossa VE1 toteutuvaan uudelle puun varastoalueelle rakennetaan junayhteys. Uudesta rataosuudesta on etäisyyttä lähimpään häiriintyvään kohteeseen noin 600 m. Junaradan värinää on tutkittu nykyisellä rataverkolla ja alle 100m etäisyydellä värinää ei havaittu junan liikkeistä tai junan purkamisesta. Nykytilan junaradat ja uusi junaratalinjaus ei tuota havaittavaa värinää minkään lähistön häiriintyvän kohteen luona. (VTT 2006)

### 11.4.3 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

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

Vaikka asetettuja ohjearvoja ei ylitetä, laitoksen toiminnan aiheuttamaa melua rajoitetaan BAT-periaatteiden mukaisesti. BAT-periaatteiden mukaisesti tehdään toiminnassa toteutuu meluavimpien laitteiden tunnistaminen ja meluvaiikutusten tietäminen. Kustannustehokas ratkaisu on vaikuttaa lähimpien asuinrakennusten kannalta merkittävimpään melulähteisiin, jolloin melulähteiden sijainnilla on huomattava vaikutus.

Toiminnanaikainen meluntorjunta voidaan ottaa kustannustehokkaasti huomioon jo hankkeen suunnitteluvaiheessa. Meluntorjuntaa voidaan tehdä kohdenettujen melusteiden ja lisävaimentimien avulla. Kuljetusten meluhaittoihin voidaan vaikuttaa mm. liikennöintireittien valinnalla, nopeusrajoituksilla ja ajoittamalla kuljetuksia vähiten häiritsevään vuorokaudenaikaan.

Toiminnan aiheuttama yöaikainen melu lähimpien asuinrakennusten luona on säädetyllä ohjearvolla. Paikallisesti merkittävä melunlähde on kuorimoiden ja siiloalueen eri toiminnot. Korkealla sijaitsevat hakkeen siirtojärjestelmät ovat kriittinen melunlähde etenkin siiloalueen koillis- ja itäpuolen asuinrakennuksille, joten laitteiden tehokkaalla kunnonvalvonnalla voidaan estää häiritsevän melun eteneminen asuinalueelle.

Kurottajien toiminta tuottaa helposti erottuvaa vaihtelevaa melua. 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.

Uuden puun varastoalueen lastaus- ja purkutyöt suunnitellaan siten, että melua aiheuttavat toiminnot pyritään toteuttamaan mahdollisimman kaukana lähimmistä häiriintyvistä kohteista. Lisäksi puiden varastokasojen sijoittelulla voidaan vähentää häiriintyvien kohteiden suuntaan leviävää melua.

#### **11.4.4 Vaihtoehtojen vertailu**

Molemmissa hankevaihtoehtoissa melulähteiden määrä kasvaa, kun pyöreän puun käsittelymäärät kasvavat sekä uusi kuorimo ja uudet siilot otetaan käyttöön. Hankevaihtoehtossa VE1 melua aiheuttaa uusi voimalaitos, polttoainekentän toiminnot sekä uusi puutavaran varastoalue. Melulähteiden lisääntymisen myötä toiminnan tuottama ympäristömelu kasvaa hieman lähialueilla. Muutos nykytilan keskiäänitasoon on molemmissa hankevaihtoehtoissa 1–2 dB lähimpien häiriintyvien kohteiden luona.

Lähialueella toteutuva melun laatu pysyy samankaltaisena, kun alueella lisääntyy nykyisten kaltaiset melulähteet. Molempien vaihtoehtojen tapauksessa toteutuva melu on pääosin tasaista ja laajakaistaista huminaa. Hankevaihtoehtossa VE1 Niilontien päädyn alueella uuden puutavaran varastoalue toisi uudentyyppisen melulähteen, kun pyöreää puuta puretaan ja lastataan materiaalinkäsittelykoneella. Vaikutus alueella toteutuvaan meluun ei ole merkittävä, mutta se on havaittavissa.

## 12 JÄTTEIDEN JA SIVUTUOTTEIDEN KÄSITTELYN JA LOPPUSIJOITUKSEN VAIKUTUKET

### 12.1 Yhteenveto

#### Nykytila (VE0)

- Jätehierarkian mukaisesti kaikki hyötykäyttöön kelpaava jäte kierrätetään ja hyötykäyttöön kelpaamaton jäte toimitetaan loppusijoitukseen. Tällä hetkellä ainoa kaatopaikalle toimitettava jätejäte on hyödyntämätön soodasakka.
- Tehtaalla ei välivarastoida jätteitä eikä tehtaalla ole toiminnassa olevaa omaa kaatopaikkaa.
- Vaihtoehdossa VE0 toiminta jatkuu nykyisellään jolloin toiminnassa syntyvien jätteiden ja sivutuotteiden määrä pysyy ennallaan.

#### Vaihtoehto VE1

- VE1 vaihtoehdossa muodostuvien jätteiden laatu on sama kuin VE0 ja VE2 vaihtoehdossa.
- Soodasakkaa ja polttokelpoista jätettä syntyy kumpaakin noin 100 tonnia enemmän kuin nykytilassa. Muita jätteitä kuten kuorimon kiviä ja kuorta, sammuttimen hiekkaa, metalliromua, nestekontteja, kierrätyskuitua (paperi, kartonki, pahvi, hylsy) ja muovijätettä syntyy yhteensä noin 3300 tonnia enemmän. Hyödynnettäviä sivutuotteita kuorta ja jäteveden puhdistamon biolietettä syntyy eniten vaihtoehdossa VE1 johdettujen suuremmasta tuotantomäärästä ja uuden jätevedenpuhdistamon rakentamisesta.
- Tuhkajakeita syntyy enemmän kuin VE0:ssa, koska vaihtoehdossa VE1 rakennetaan uusi kiinteän polttoaineen kattilan K4. Tuhka hyödynnetään lannoitteena.
- Rakennustyömaalle voi järjestää kalvomuovin keräämisen, jolla varmistetaan niiden materiaalina hyödynnettäväksi.
- Uusi laitos on materiaalitehokas eli raaka-aineita käytetään tehokkaasti.

#### Vaihtoehto VE2

- Toiminnan aikana tuotantomuutoksen jälkeen syntyy pääosin samankaltaisia tavanomaisia ja vaarallisia jätteitä kuin nykyisessä toiminnassa, mutta joitakin muutoksia jätteiden muodostumiseen ja hyötykäyttöön tapahtuu.
- Jätevedenpuhdistuksen lietteiden määrä kasvaa. Lietteet hyödynnetään tehtaan voimalaitoksessa energiantuotannossa.
- Tehtaalla muodostuvan tuhkan määrä tulee kasvamaan, koska energiantuotantomäärä kasvaa merkittävästi. Tuhka hyödynnetään lannoitteena.
- Uusi laitos on materiaalitehokas eli raaka-aineita käytetään tehokkaasti.

	Nykytila (VE0)	Vaihtoehto VE1	Vaihtoehto VE2
Vaikutusten merkittävyys	Suuri +++	Suuri +++	Suuri +++
	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++
	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +
	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---

## 12.2 Nykytila

Jätteiden, vaarallisten jätteiden ja sivutuotteiden määrä, sijoitus ja hyötykäyttöpä esitetään luvussa 3 esitetyissä taulukoissa (Taulukko 3-20 ja Taulukko 3-21).

Jätehierarkian mukaisesti kaikki hyötykäyttöön kelpaava jäte kierrätetään ja hyötykäyttöön kelpaamaton jäte toimitetaan loppusijoitukseen. Tehtaalla ei välivarastoida jätteitä eikä tehtaalla ole toiminnassa olevaa omaa katopaikkaa.

Puun käsittelyssä syntyvä kuori poltetaan omalla voimalaitoksella. Energian tuotannon sivutuotteena syntyvä lentotuhka käytetään maarakentamisessa tai lannoitteena ja pohjatuhka maarakentamisessa korvaamaan maa-aineksia ja lannoitteita. Jätevedenpuhdistamoiden lietteet sellutehtaan puhdistamolalta ja kartonkitehtaan puhdistamolalta poltetaan omalla voimalaitoksella.

Toiminnassa syntyvä soodasakka kierrätetään tehtaalla jäteveden puhdistuksessa tai vaihtoehtoisesti toimitetaan Veitsiluodossa sijaitsevalle läjitysalueelle. Polttokelpoiset jakeet ja puujäte hyödynnetään energiana omassa voimalaitoksessa. Turvejäte hyödynnetään mullan valmistukseen. Tavanomaiset jätteet lajitellaan Oulun kaupungin voimassa olevien jätehuoltomääräyksien mukaan ja toimitetaan laatunsa perusteella joko lasin, paperin, kartongin, metallin tai biojätteen kierrätykseen tai jätteen polttolaitokseen. Biojätteen ja lajitellut sekajätteet noutaa ja kuljettaa jätehuoltoliike, jonka kanssa on tehty sopimus.

Ongelmajätteet toimitetaan vaarallisen jätteen käsittelyluvan saaneeseen jätteenkäsittelylaitokseen.

## 12.3 Arviointimenetelmät ja epävarmuudet

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

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

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

Vaihtoehdon VE2 vaikutusten arviointi on tehty vuonna 2018 toteutetussa ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä. Arviointimenetelmät vastaavat nyt käytettyjä.

## **12.4 Vaikutusten arviointi**

### **12.4.1 Nykyinen toiminta VE0**

Vaihtoehdossa VE0 toiminta jatkuu nykyisellään jolloin toiminnassa syntyvien jätteiden ja sivutuotteiden määrä pysyy ennallaan. Stora Enson Oulun tehtaalla on voimassa oleva ympäristölupa, jonka mukaista nykyinen vaihtoehdon VE0 jätteiden käsittely ja hyödyntäminen on.

### **12.4.2 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 ja pilaantunut maa-aines toimitetaan asianmukaiseen loppusijoituspaikkaan tai hyödynnetään muutoin ympäristöviranomaisen hyväksymällä tavalla. Polttoon soveltuva puujäte hyödynnetään tehtaan omalla polttolaitoksella. Metallijäte toimitetaan kierrätykseen materiaalina hyödynnettäväksi. VE1 vaihtoehdon toteutuessa syntyy myös asbestipitoisia jätteitä. Jätteet toimitaan jätteenkäsittelyasemalla, jolla on lupa ottaa vastaan asbestijätettä.

Rakentamisen aikana syntyvät vaaralliset jätteet kuten käytetyt paristot ja akut tai jäteöljyt kerätään erikseen muusta jätteestä niille varattuihin keräilypisteisiin. Jätteet toimitetaan vaarallisten jätteiden vastaanottoasemalle.

Rakennusjätteen käsittelystä ei aiheudu asianmukaisesti hoidettuna ympäristö- tai terveyshaittaa.

### 12.4.3 VE1 toiminnan aikaiset vaikutukset

VE1 vaihtoehdossa muodostuvien jätteiden laatu on sama kuin VE0 ja VE2 vaihtoehdossa. Soodasakkaa ja polttokelpoista jätettä syntyy kumpaakin noin 100 tonnia enemmän kuin VE1 vaihtoehdossa. Muita jätteitä kuten kuorimon kiviä ja kuorta, sammuttimen hiekkaa, metalliromua, nestekontteja, kierrätyskuitua (paperi, kartonki, pahvi, hylsy) ja muovijätettä syntyy yhteensä noin 3300 tonnia enemmän kuin, että BCTMP-laitosta ei rakennettaisi. Kaikki muodostuvat jätteet tullaan ensisijaisesti hyödyntämään materiaalina. Kemiteemomekaanista massan valmistuksessa syntyy puujätettä arviolta 160 tonnia vuodessa. Biojakeet (BCTMP-puujäte, polttojäte (lavat, puu)) hyödynnetään energiana omassa voimalaitoksessa. Biojäte toimitetaan kierrätykseen.

Hyödynnettäviä sivutuotteita kuorta ja jäteveden puhdistamon biolietettä syntyy enemmän VE1:ssä kuin VE0:ssa tai VE2:ssa johtuen suuremmasta tuotantomäärästä ja uuden jätevedenpuhdistamon rakentamisesta. Kartonkitehtaan uudella puhdistamolta syntyy lietettä noin 12 900 t/a ja sellutehtaan noin 2 900 t/a.

Lento- ja pohjatuhkaa syntyy yhteensä noin 22 900 t/a. Tuhkajakeita syntyy enemmän kuin VE0:ssa, koska vaihtoehdossa VE1 rakennetaan uusi kiinteän polttoaineen kattilan K4. 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 tuhkan 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.

Yleisesti ottaen sivutuotteet hyödynnetään samoin kuin nykyisin.

### 12.4.4 VE2 toiminnan aikaiset vaikutukset

Vaihtoehdossa VE2 toiminnan aikana syntyy pääosin samankaltaisia tavanomaisia ja vaarallisia jätteitä kuin nykyisessä toiminnassa, mutta joitakin muutoksia jätteiden muodostumiseen ja hyötykäyttöön tapahtuu.

Jätevedenpuhdistuksen lietteiden määrä kasvaa, kun käsiteltävät vesimäärät kasvavat. Lietteet hyödynnetään tehtaan voimalaitoksessa energiantuotannossa. Soodasakan määrään ei tule muutoksia. Sitä hyödynnetään jatkossakin sellutehtaan aktiiviliettelaitoksella 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.

Muilta osin vaihtoehto VE2 ei aiheuta merkittäviä muutoksia sivuvirtoihin tai jätteisiin ja niiden käsittelyyn. Hyödyntämiskelpoiset jakeet toimitetaan jatkossakin asianmukaiseen ja luvalliseen hyötykäyttöön.

#### **12.4.5 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen**

Kiinteiden jätteiden syntymistä tuotantoprosessissa pyritään välttämään. Tähän päästään laitteistojen ennakoivalla kunnossapidolla, jolloin ei synny hävikkiä tuotantokatkosten tai häiriöiden seurauksena. Uusi laitos on materiaali- tehokas eli raaka-aineita käytetään tehokkaasti.

Syntyvät sivutuotteet ensisijaisesti hyödynnetään käyttämällä ne itse tai myymällä. Prosessikemikaalien kulutusta vähennetään prosessikemikaalien regeneroimisella sekä uudelleenkäytöllä ja prosessihävikkien minimoimisella. Toissijaisesti tuotannon sivutuotevirtoja hyödynnetään energiantuotannossa. Mikäli jätteen syntyä ei voi välttää tai syntyneitä jätteitä hyödyntää niin nämä jätteet toimitetaan asianmukaiseen jätteiden käsittelypaikkaan.

Jätteiden ja sivutuotteiden käsittelystä ja loppusijoituksesta ei aiheudu ympäristövaikutuksia. Jätteenkuljetukset aiheuttavat hiilidioksidipäästöjä, joihin kuljetusyritys voi vaikuttaa kalusto- ja polttoainevalinnoilla.

Sekä rakentamisen että laitoksen toiminnan aikana syntyvät vaaralliset jätteet kerätään tehdasalueen nykyisissä vaarallisten jätteiden keräyspisteissä ja toimitetaan asianmukaiseen käsittelyyn. Varastot ovat katettuja ja nestemäisten jätteiden astiat varustetaan suoja-altaalla.

Rakentamisessa ja rakentamisen toimitusketjussa käytetään paljon muoveja. Joulukuussa 2020 julkaistu Rakentamisen muovit Green Deal -sopimus pyrkii edistämään kalvomuovien erilliskeräystä rakentamisessa. Rakennustyömaalle voi järjestää kalvomuovien keräämisen, jolla varmistetaan niiden materiaalina hyödynnettäväksi.

#### **12.4.6 Vaihtoehtojen vertailu**

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 tuotantoprosessit lisäävät jätteiden ja sivutuotteiden määrää, koska raaka-aineen käyttö lisääntyy ja tuotantomäärät kasvavat. Metallirohua, muovia, kierrätyskuitua, polttojätettä, nestekontteja ja kuorimon jätettä arvioidaan syntyvän nykyisestä hieman enemmän. Uusi jätejake kemitermomekaanisessa massanvalmistuksessa syntyvä puujäte hyödynnetään energiana. Suhteellisesti tämän puujätejakeen määrä on pieni verrattuna jätteiden ja sivutuotteiden kokonaismäärään. Muutoin muodostuvat jätejakeet ovat samat kuin vaihtoehdossa VE0.

Turvejätettä syntyy vaihtoehdossa VE1 muita vaihtoehtojen vähemmän. Turvejätteen määrä on riippuvainen kulloinkin käytettävistä polttoaineista. Stora Enso on sitoutunut vähentämään omien toimintojensa kasvihuonekaasupäästöjä vuodesta 2019 vuoteen 2030 mennessä 50 prosentilla. Tästä syystä

jatkossa fossiilisiin polttoaineisiin luettavaa turvetta käytetään vain poikkeus-tilanteissa ja sen osuuden arvioidaan olevan vuositasolla pieni.

Vaarallisten jätteiden määrä pyritään minimoimaan kaikissa vaihtoehdoissa ja syntyneet jätteen käsittelemään siten, ettei niistä aiheudu haittaa tai vaaraa henkilöturvallisuudelle tai ympäristölle.

### **Jätteiden ja sivutuotteiden kiertotalous**

Rakentamisvaiheessa syntyvät rakennusjätteet pyritään lajittelemaan VE1:ssä ja VE2:ssa. VE1:ssä syntyvät purkujätteet lajitellaan ja hyödynnetään. Purku- betoni- ja tiili voidaan MARA-asetuksen mukaisesti hyödyntää mahdollisesti kohteessa. Kuorimossa raaka-aineesta erottuvat kivet hyödynnetään maara- kentamisessa. Tuotannon raaka-aine on uusiutuvaa biomassaa, puuta. Puu- raaka-aineen käsittelyssä syntyvä kuori käytetään energian tuotantoon. Jäte- veden puhdistuksessa syntyvät lietteet myös poltetaan omassa voimalaitok- sessa. Voimalaitoksella syntyvä tuhka toimitetaan lannoitekäyttöön.

Syntyvien jätteiden määrä pyritään pitämään mahdollisimman pienenä kai- kissa vaihto-ehdoissa. Jätteet toimitetaan pääosin hyötykäyttöön joko materi- aalina tai energiana. Vaihtoehtojen välillä ei ole tämän suhteen merkittäviä eroja.



## 13 VESISTÖ

### 13.1 Yhteenveto

#### Nykytila (VE0)

- Oulun edustan merialueen ravinnetaso on lievästi rehevä ja ekologinen tila laski välttäväksi uusimmassa (2019) ekologisessa tilaluokituksessa. Tilan heikentyminen näkyi kaikissa luokittelumuuttujissa, kuten veden ravinnepitoisuudet, levätuotannon määrää kuvaava a-klorofyllipitoisuus sekä pohjaeläimet. Oulun edustan merialueen veden laatuun vaikuttaa eniten sille suuntautuva kokonaiskuormitus. Valtaosa happea kuluttavan aineen ja ravinteiden kuormituksesta tulee Oulujoen kautta.
- Oulun edustan ravinnepitoisuuksissa on viimeisimpien vuosien tulosten mukaan ollut nähtävissä laskevaa suuntausta.

#### Vaihtoehto VE1

- Vaihtoehtoon VE1 mukainen maksimikuormitus vastaa tehtaan nykyisen voimassa olevan ympäristöluvan (vaihe 2) kuormitukselle asetettuja luparajoja. Kuormitus ei tule olemaan suurempaan kuin nykyisen luvan mukaan sallittu taso.
- Kokonaistypen maksimikuormitus nousee noin 10 % nykytilan VE0 tasosta, mikä nostaa vesistön kokonaistyyppipitoisuuksia hyvin vähäisessä määrin. Kokonaistyyppipitoisuuden arvioidaan kasvavan purkualueella Oulujokisuistossa maksimissaan noin 10 µg/l ja merialueella noin 1-5 µg/l peittyen luontaiseen vaihteluun.
- Kokonaisfosforin ja kiintoaineen kuormitus kasvaa hieman, mutta aiempaan toimintaan nähden toteutuva keskimääräinen kuormitus arvioidaan pienemmäksi ja siten pitoisuustason ei arvioida käytännössä kasvavan kuin korkeintaan lyhytaikaisesti mahdollisessa häiriötilanteessa.
- COD-kuormitus kasvaa hieman verrattuna VE0 tilanteeseen, mutta vaikutus jää silti pienemmäksi kuin tehtaan aiemmassa paperinvalmistuksen aikaisessa toiminnassa.
- Jäähdytysvesimäärän ja lämpökuorman vähäinen kasvu vaihtoehdossa VE1 nykytilaan VE0 nähden aiheuttaa vain erittäin lievää lämpötilan nousua purkualueella kesällä ja talvella. Lämpökuorman kasvulla ei ole vaikutusta alueen jäätilanteeseen.
- Tuotantosuunnan muutoshankkeen aiheuttamat muutokset Oulun edustan merialueen nykyiseen veden laatuun tai lämpötilaan ovat vähäisiä, eikä niillä arvioida olevan merkittävää vaikutusta Oulun edustan merialueen vesistön tilaan tai ekologiseen tilaluokkaan. Tuotannonmuutoksen myötä puuperäisten haitta-aineiden kuormitus kasvaa hieman, mutta sen ei arvioida heikentävän vesistön kemiallista tilaa. Varovaisuusperiaate huomioiden arvioidaan hankkeella voivan kokonaisuutena olla vähäisiä negatiivisia vaikutuksia vesistöön.

#### Vaihtoehto VE2

- Aiemmin luvitetussa vaihtoehdossa VE2 arvioidut orgaanisen aineen (COD), kokonaisravinteiden ja kiintoaineen lupamääräysten mukaiset maksimikuormitukset ja siten myös vaikutukset ovat samaa tasoa kuin nyt arvioidussa vaihtoehdossa VE1. Pitoisuusvaikutukset ovat niin

vähäisiä ettei niitä voida erottaa vaihtoehtojen välillä tai vesistön luontaisesta pitoisuusvaihtelusta.

- Jäähdytysvesien lämpökuorma on hieman suurempi vaihtoehdossa VE2, mutta tuotantomuutoksen vaikutukset veden lämpötilaan ovat välitöntä purkualuetta lukuun ottamatta häviävän pieniä.
- Erot purkuvesien määrässä ja suolaisuudessa aiheuttavat myös vähäisiä eroja vesien leviämiseen verrattuna vaihtoehtoon VE1.
- Myöskään tässä tuotantosuunnan muutosvaihtoehdossa ei ole arvioitu aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia Oulun edustan merialueen vesistön ekologiseen tai kemialliseen tilaan. Varovaisuusperiaate huomioiden arvioidaan hankkeella voivan kokonaisuutena olla vähäisiä negatiivisia vaikutuksia vesistöön.

	Nykytila (VE0)	Vaihtoehto VE1	Vaihtoehto VE2
Vaikutusten merkittävyys	Suuri +++	Suuri +++	Suuri +++
	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++
	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +
	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---

## 13.2 Nykytila

### 13.2.1 Yleiskuvaus ja hydrologia

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

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

Oulujoki kerää vetensä laajalta alueelta, sillä valuma-alueen koko on 22 900 km<sup>2</sup> ja sen järvisyys 11,4 %. Oulujoen valuma-alueen laajuudesta joh-tuen myös virtaamat ovat suuria, sillä keskivirtaama (MQ) on vuosina 1990–2020 ollut Merikoskessa 271 m<sup>3</sup>/s, ylivirtaama (HQ) 848 m<sup>3</sup>/s, keskialivirtaama (MNQ) 65 m<sup>3</sup>/s ja keskiylivirtaama (MHQ) 543 m<sup>3</sup>/s.

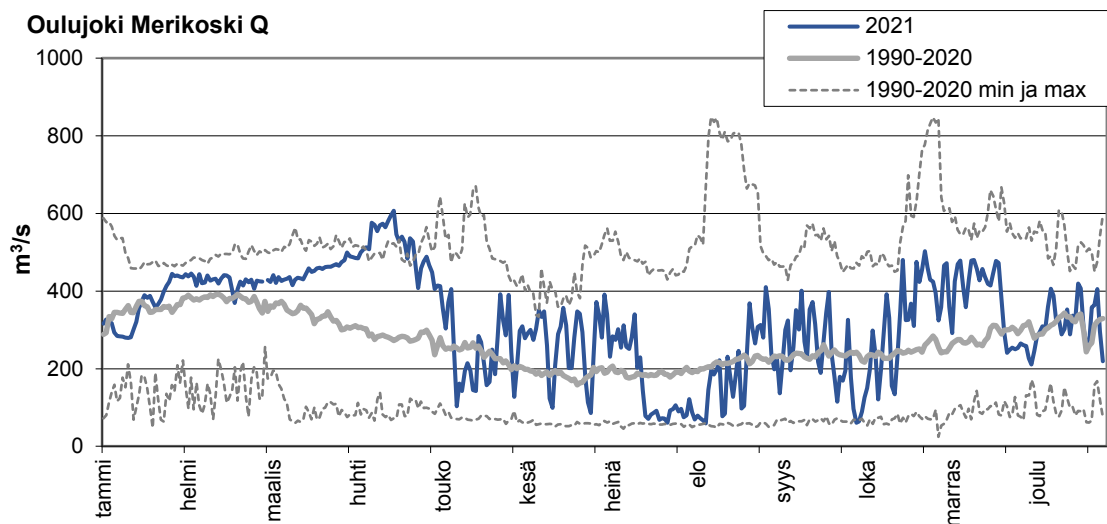
Oulujoki on säännöstelty vesistö, jonka kahdeksasta voimalaitoksesta joen suualueen tuntumassa sijaitsee Merikosken voimalaitos. Säännöstely lisää Oulujoen talviaikaisia virtaamia ja pienentää tulva- ja kesäaikaisia virtaamia eli tasoittaa virtaamien vaihteluita. Merikosken virtaamat ovat alkuvuodesta

yleensä suuria, kun vesiä juoksetetaan voimalalouden tarpeisiin ja luodaan varastointitilavuutta. Tulva-aikana toukokuussa juoksetukset ovat yleensä pienimmillään, jolloin alivirtaamatilanteita voi esiintyä (Kuva 13-1). Kestoltaan alivirtaamatilanteet ovat lyhyitä ja ilmenevät lähinnä vuorokausitason virtaamataarkasteluissa.

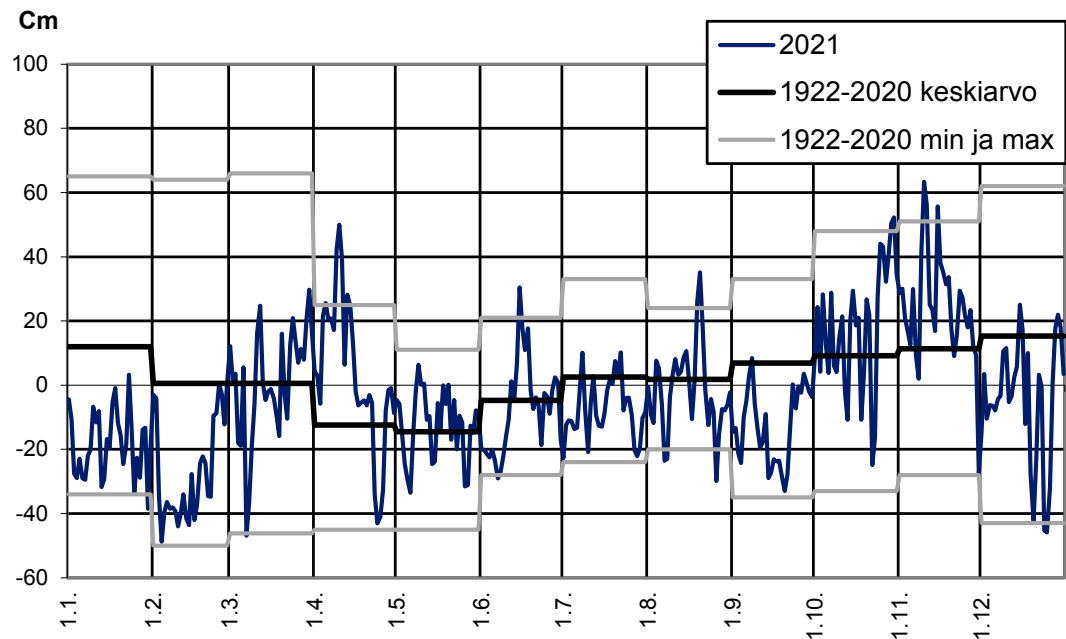
Oulun edustan merialueella tuulella on kesäisin merkittävää vaikutusta esiintyviin hetkellisiin virtauksiin. Yleensä virtaus on matalilla alueilla tuulen suuntaista, kun taas syvemmissä vesikerroksissa tuulta vastaan suuntautuva paluvirtaus on hallitseva.

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

Virtauksia merialueella aiheuttavat meriveden korkeuden muutokset ja joki-virtaamat. Meriveden korkeuden muutokset johtuvat tuulista sekä ilmanpainevaihteluista ja Perämeren vesimassan ominaisheilahteluista (Kuva 13-2).



Kuva 13-1. Oulujoen Merikosken virtaama 2021 sekä pitkän ajan (1990–2020) keskivirtaama ja ääriarvot.



Kuva 13-2. Meriveden vaihtelun vuorokausiarvot vuonna 2021 sekä pitkän ajan (1922-2020) kuukausittaiset keski- ja ääriarvot Oulussa. Korkeusjärjestelmänä on teoreettinen keskivesi (Ilmatieteen laitos 2022a).

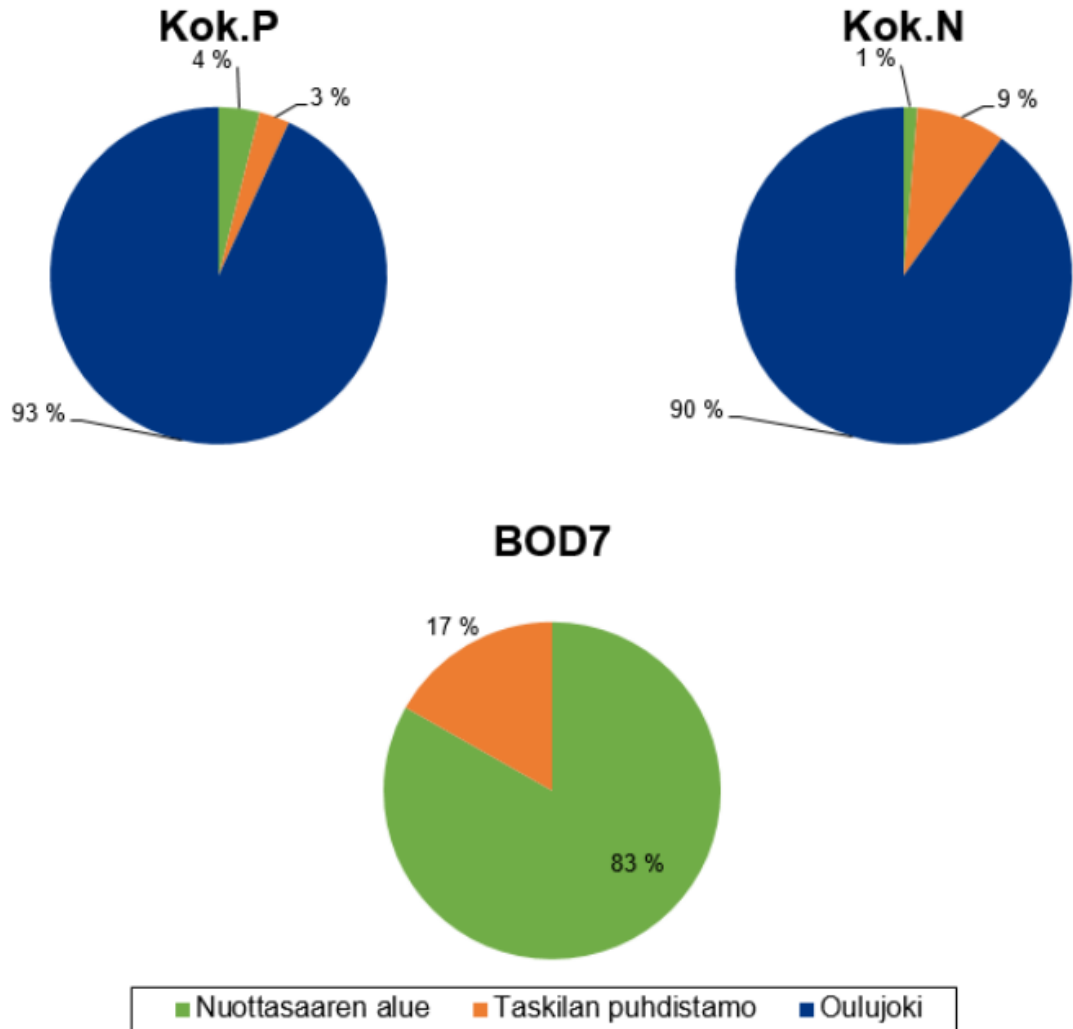
### 13.2.2 Kuormitus

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

Oulujoen ainevirtaamat olivat vuonna 2020 keskimääräistä suurempia, mikä laski pistekuormittajien osuuksia aikaisempiin vuosiin verrattuna. Oulun edustan merialueen kokonaisravinnekuormituksesta vuonna 2020 noin 90–93 % tuli Oulujoen mukana (Kuva 13-3). Kokonaistypen kuormituksesta 9 % on peräisin Oulun Veden Taskilan jätevedenpuhdistamolta ja 1 % Nuottasaaren tehtailta. Kokonaisfosforin kuormituksesta Nuottasaaren tehtaiden osuus oli 4 % ja Taskilan jätevedenpuhdistamon 3 % (Eurofins Ahma Oy 2021).

Myös happea kuluttavan aineen osalta suurin kuormittaja on Oulujoki, jonka osuus biologisen hapen kulutuksen (BOD) ainevirtaamasta vuonna 2019 oli 52 % ja kemiallisen hapenkulutuksen (COD<sub>Cr</sub>) ainevirtaamasta 94 %. Vuosina 2009–2019 Oulujoen biologisen hapenkulutuksen ainevirtaamat laskivat aiempien vuosien tasoon nähden (Taulukko 13-1), minkä on arvioitu johtuvan laskeuta-aineiston muuttumisesta. COD<sub>Cr</sub>-kuormitusta vääristävät analyysitulokset, joissa Oulujoen COD<sub>Cr</sub>-pitoisuus on ollut jatkuvasti alle määrittäysrajan (<30 mg/l) ja kuormitus on laskettu määrittäysraja puolikkaalla. BOD- ja COD-ainevirtaamat eivät lähtöaineistosta johtuen todennäköisesti anna totuuden mukaista kuva osuuksista (Eurofins Ahma Oy 2020). Vuodesta 2020 alkaen

Oulujoesta ei ole enää ollut käytettävissä biologisen hapenkulutuksen analyysituloksia (Eurofins Ahma Oy 2021).



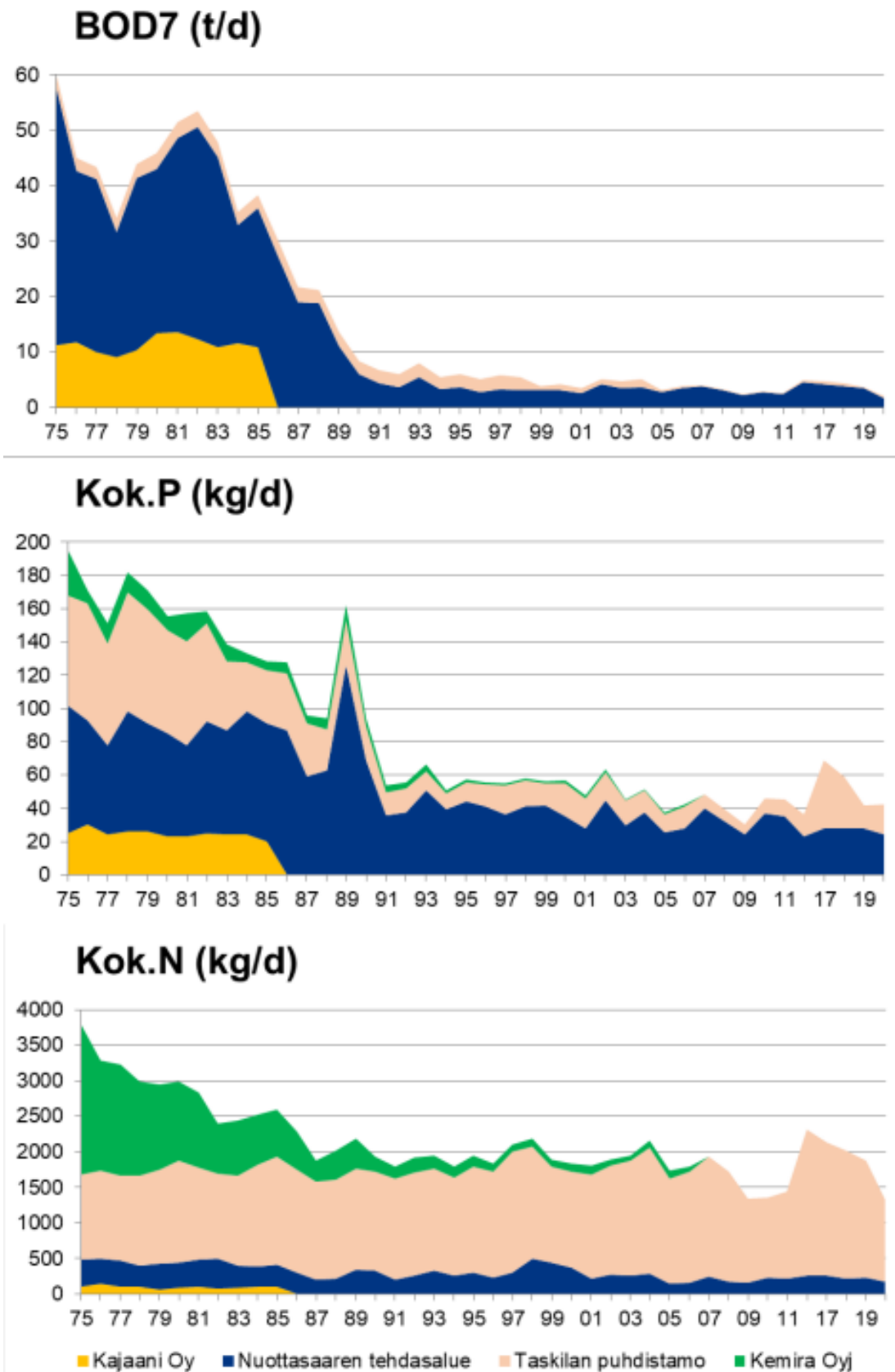
Kuva 13-3. Oulun edustan lähialueelle kohdistuvien ravinteiden ja happea kulluttavan aineen ainevirtaamien jakautuminen Oulujoen ja kuormittajien kesken vuonna 2020 (Eurofins Ahma Oy 2021).

Vuonna 2020 Oulujoen kautta merialueelle tullut kuormitus oli kaikkien tarkasteltujen muuttujien osalta tavallista suurempi tarkastelujakson 2004–2020 keskiarvoon verrattuna, johtuen joen huomattavasti suuremmasta keskivirtaamasta. Oulujoen kautta merialueelle virtasi vuonna 2020 noin 211 tonnia kokonaisfosforia ja noin 2 448 tonnia kokonaistyppeä. Ainevirtaamat perustuvat Oulujoen Merikosken virtaamatietoihin sekä Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen vedenlaadun seurantatuloksiin. Oulujoesta ei enää mitata BOD<sub>7</sub>-arvoa. Nuottasaaren alueen BOD<sub>7</sub>-kuormituksen osuus oli suurempi kuin Taskilan puhdistamon. (Eurofins Ahma Oy 2021).

*Taulukko 13-1. Oulujoen merialueelle tuomat ainemäärät vuosina 2004–2020 (Eurofins Ahma Oy 2021).*

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

Oulun edustan merialueen pistekuormitus on laskenut merkittävästi 1970-luvulta nykypäivään. Stora Enson sellutehtaan vesistökuormitusta on 1970-luvulta lähtien vähennetty useilla vedenkäytön ja kuormituksen pienentämiseen tähtäävillä toimenpiteillä, joista merkittävin oli biologisen jätevedenpuhdistamon käyttöönotto vuonna 1989. Esimerkiksi nopeasti happea kuluttava orgaanisen aineen (BOD) kuormitus on pudonnut 1980-luvun alun tasolta 50 t/vrk tasolle 2–3 t/vrk (Kuva 13-4). Vuonna 2020 Stora Enson Oulun tehtaalla oli meneillään tuotantosuunnan muutostyöt, jotka lyhensivät tehtaan käyntiaikaa.



Kuva 13-4. Teollisuuden ja Oulun Veden Taskilan jätevedenpuhdistamon BOD7- ja ravinnekuormituksen kehitys 1975–2020 (Eurofins Ahma Oy 2021).

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

### 13.2.3 Veden laatu

Nuottasaaren tehdasalueen päästöjen vesistövaikutuksia tarkkaillaan Oulun edustan merialueen yhteistarkkailun puitteissa. Nykyistä tarkkailusuunnitelmaa (*Pöyry Finland Oy 2019c*) on toteutettu vuodesta 2019 alkaen. Tarkkailu sisältää ajallisesti tiheämmän intensiivisen tarkkailun sekä muutaman kerran vuodessa suoritettavan laajemman alueellisen tarkkailun. 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 13-2). Jokivesien orgaaninen aines ja korkeampi rautapitoisuus myös nostaa hieman väriarvoja niissä vesikerroksissa, joissa on vähäsuolaista jokivettä. Kesäaikaan jokiveden vaikutus Oulun edustan vedenlaatuun on selvästi vähäisempi näkyen lähinnä rannikon pintavesikerroksissa.

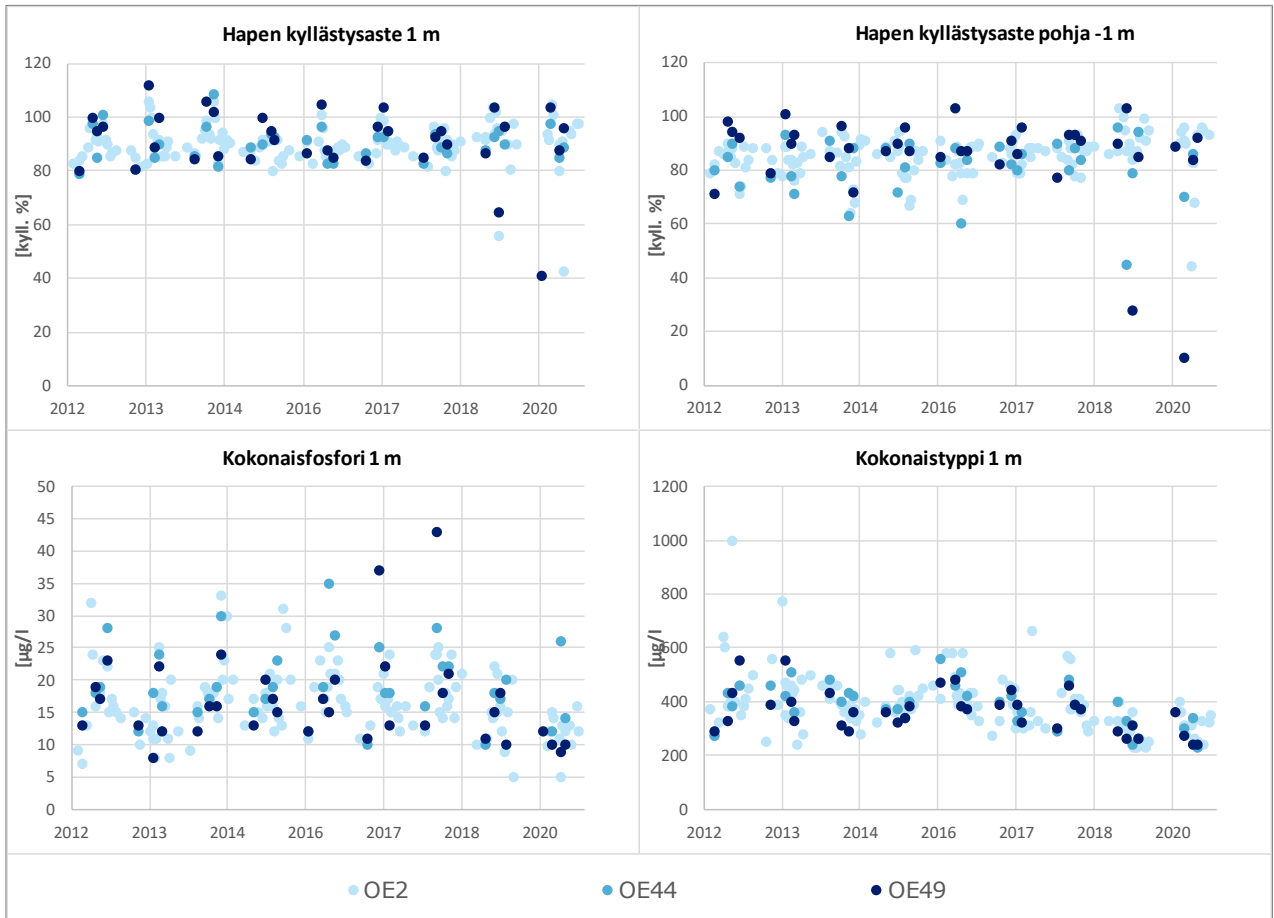
Oulun edustan merialueen vesien happipitoisuudet ovat olleet pääosin hyvää tai erinomaista tasoa (Kuva 13-8). Hieman alentuneita alusveden hapen kylästysasteen arvoja on kuitenkin havaittu ajoittain kaikilla näytteenottopaikoilla. Heinäkuussa 2019 ja kesäkuussa 2020 mitattiin mm. Kempeleenlahdella aiempaa alhaisempia hapenkylästysasteita. Kokonaisfosforipitoisuudet ovat olleet pintavedessä pääosin alle 20 µg/l vaihdellen välillä <5–43 µg/l. Kokonaistyyppipitoisuudet ovat vaihdelleet yleisimmin tason 400 µg/l molemmin puolin. Kohonneita kokonaisravinnepitoisuuksia on esiintynyt ajoittain. Eri havaintopaikkojen välillä ei ole ollut havaittavissa merkittäviä rehevyyseroja. Kokonaisuutena ravinnetaso kuvastaa Oulunselän alueella lievää rehevyyttä.

Oulun edustan rannikkovesissä tuotantoa rajoittava ravinne on joko fosfori tai fosfori ja typpi yhdessä (Kuva 13-6). Fosfaattifosforin ja erityisesti liuenneen fosfaattifosforin (DRP) pitoisuudet ovat poikkeuksetta pieniä. Typeä vedessä on ollut ajoittain runsaammin, erityisesti alkukesällä. Siten fosforin voidaan arvioida olevan rehevyyden kannalta typeä merkittävämmässä roolissa Oulun edustalla.

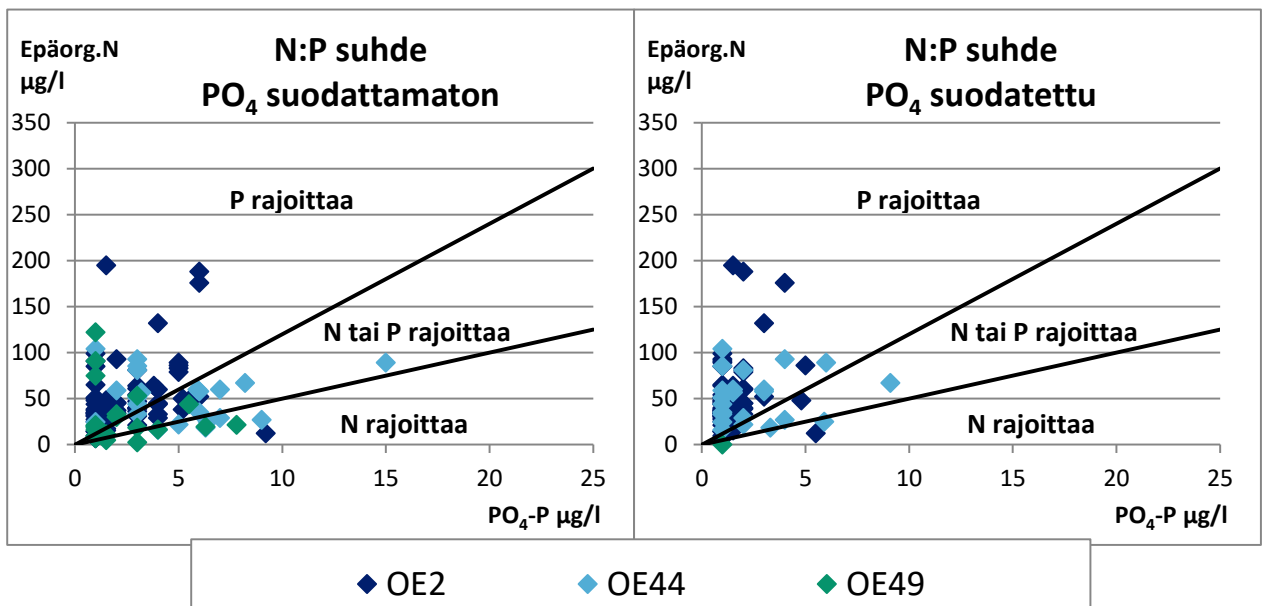


*Taulukko 13-2. Pintaveden laadun keski- ja ääriarvot Oulujokisuulla (Oulujoki 13000, Kempeleenlahdella (OE49), Nuottasaaren edustalla (OE44) ja Oulunselällä (OE2) vuosina 2012–2020. n = näytemäärä (Suomen ympäristökeskus 2021)*

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



Kuva 13-5. Oulun edustan veden hapen kyllästysasteet ja ravinteet pintakerroksessa (1 m) sekä pohjanläheisessä vesikerroksessa (pohja-1m) vuosina 2012–2020 näytteenottoaikoilla OE2, OE44 ja OE49.



Kuva 13-6. Tuotantoa rajoittava minimiravinne Oulun edustan rannikkoalueella vuosina 2012–2020.

## 13.2.4 Vesiekologia

### Pohjaeläimet

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

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

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

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

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

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

### Kasviplankton

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

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

Oulun edustan heinä-elokuun 2019 kasviplanktonbiomassat viittasivat alka-vaan tai lievään rehevöitymiseen (eutrofiaan). Kesän 2019 kasviplankton-

tulokset olivat monilta osin vuosien 2013 ja 2016 tulosten kaltaisia. Näytteiden lajisto on koostunut pääosin sinilevistä, piilevistä ja nieluleivistä.

Hankealueen lähimpien vedenlaadun tarkkailupaikkojen keskimääräiset a-klorofyllitulokset (6,9–8,1 µg/l, Taulukko 13-2) ovat välttävällä tasolla.

### 13.2.5 Vesien- ja merenhoito ja vesistön tila

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

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

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

Viranomaisen on luokitellut Oulun edustan rannikkovesimuodostuman tilan kolmannen vesienhoitokauden osalta vuosien 2012–2017 aineiston perusteella. Oulun edustan ekologisiksi tilaksi on määritelty välttävä, mikä on heikompi kuin edellisen vesienhoitokauden tyydyttävä luokitus. Tilan heikentyminen näkyy kaikissa luokittelun perusteena olevissa eri muuttujissa sekä muuttujista koostuvissa laatutekijöissä (kasviplankton, pohjaeläimet, fysikaalis-kemiallinen vedenlaatu, Kuva 13-7). Kempeleenlahden tilaluokitus on pysynyt 2. kauden tavoin tyydyttävänä myös 3. vesienhoitokaudella.

Myös Oulun edustan ulompien rannikkovesien, Raahe-Hailuodon ja Hailuoto-Kuivaniemen vesimuodostumat, tila on heikentynyt aiemmasta hyvästä tyydyttäväksi viimeisimmässä luokituksessa (Kuva 13-8).

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

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

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

Kuva 13-7. Oulun edustan ja Kempeleenlahden rannikkovesimuodostumien ekologisen luokittelun tekijät 2. ja 3. vesienhoitokaudella (Suomen ympäristökeskus 2021)



Kuva 13-8. Oulun edustan vesimuodostumat ja niiden ekologinen tila, 3. vesienhoitokaudella (Suomen ympäristökeskus 2021). Vihreä = hyvä tila, keltainen = tyydyttävä tila, oranssi = välttävä tila.

Ulompien rannikkovesimuodostumien (Raahe-Hailuoto ja Hailuoto-Kuivaniemi) hyvän ekologisen tilan säilyttäminen ja sisempien rannikkovesimuodostumien tyydyttävän tilan parantaminen edellyttävät uusia toimenpiteitä tai nykyisten toimenpiteiden tehostamista.

Vesienhoidon toisella suunnittelukaudella Oulun edustan hyvän tilan saavuttamiseksi arvioitiin, että kokonaistypen pitoisuuksia tulisi laskea 0–10 %, fosforipitoisuuksia 10–30 % ja a-klorofyllipitoisuuksia jopa 30–50 % (*Torvinen ja Laine 2015*). Suuret teollisuuslaitokset ovat paikallisesti merkittäviä kuormittajia, ja Oulun edustalla yhdyskunnat ja teollisuus ovat keskeisiä sektoreita vesienhoidon tavoitteiden saavuttamisessa. Jokien tuoman typpikuormituksen vähentämisellä on Oulun edustalla vähäisempi, mutta kuitenkin kohtalainen merkitys. Stora Enson tehdasaluetta merkittävämpi typen pistekuormittaja rannikolla on Taskilan jätevedenpuhdistamo, mutta myös tehtaan kuormituksella ja vesienkäsittelyllä on merkitystä.

Stora Enson tuotantosuunnan muutos on huomioitu uusimmassa vesienhoitosuunnitelmassa ja siihen liittyvässä toimenpideohjelmassa (*Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 2022*) seuraavasti: "Stora Enso Oulu Oy:n Oulun tehtaan tuotantosuunta on muuttumassa siten, että sellua ei enää valkaista. Massantuotannon AOX-päästöt tulevat käytännössä loppumaan, orgaanisen aineen kuormitus laskee merkittävästi ja fosfori- ja kiintoainekuormitus jonkin verran. Typpikuormitus kasvaa suhteellisesti melko paljon, mutta muuhun Oulun edustalle kohdistuvaan typpikuormitukseen verrattuna muutos on vähäinen." Edellä viitataan aikaisemmin käytössä olleeseen sellun kloorivalkaisuun ja siitä aiheutuneisiin AOX-päästöihin.

Uudessa vesienhoidon toimenpideohjelmassa (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 2022) teollisuuden perustoimenpidettä "*Teollisuuslaitosten käyttö, ylläpito ja tehostaminen*" on suunniteltu mm. Oulun edustan ja Kempeleenlahden vesimuodostumille. Se tarkoittaa laitosten käyttöä ja ylläpitoa sekä mahdollista tehostamista BAT-päätelmien päivitysten myötä sekä mahdollisten omaehtoisten uusimis- ja tehostamistoimien kautta. Lisäksi teollisuudelle on esitetty toimenpide "Riskien hallinta ja häiriötilanteisiin varautumisen suunnitelmien toimenpiteiden toteuttaminen". Toimenpiteet ovat perustoimenpiteitä, eli lainsäädännön edellyttämiä. Mikäli ympäristölaatu normit tai muut ympäristön tilan vaatimukset (kuten vesimuodostuman tila ja vesienhoidon tavoitteet) edellyttävät tiukempia lupamääräyksiä, niitä voidaan antaa lupapäätöksessä.

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

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

Oulun edustan kemiallinen tila on kolmannella luokittelukaudella luokiteltu huonoksi johtuen mitatusta bromattujen difenyylietterien (PBDE) laatu normin ylityksestä. Polybromattuja difenyyliettereitä (PBDE-yhdisteet) on

käytetty mm. palonestoaineina ja asiantuntija-arvion mukaan niiden laatu-normi ylittyy kaikkialla Suomessa. Ilman UBI-aineita Oulun edustan kemiallinen tila luokitellaan hyväksi. Ubikvitaarisiksi kutsutaan kaikkialla esiintyviä, laajalle alkuperäisistä päästölähteistään levinneitä, pysyviä, kertyviä ja myrkyllisiä aineita, joiden pitoisuuksiin ei voida vaikuttaa kansallisin toimenpitein ja siksi niiden osalta voidaan poiketa vesien hyvän tilan vaatimuksesta. Oulun edustalla mitattu ahventen elohopeapitoisuus oli alle ympäristölaatu-normin, mutta kuitenkin silmällä pidettävällä tasolla.

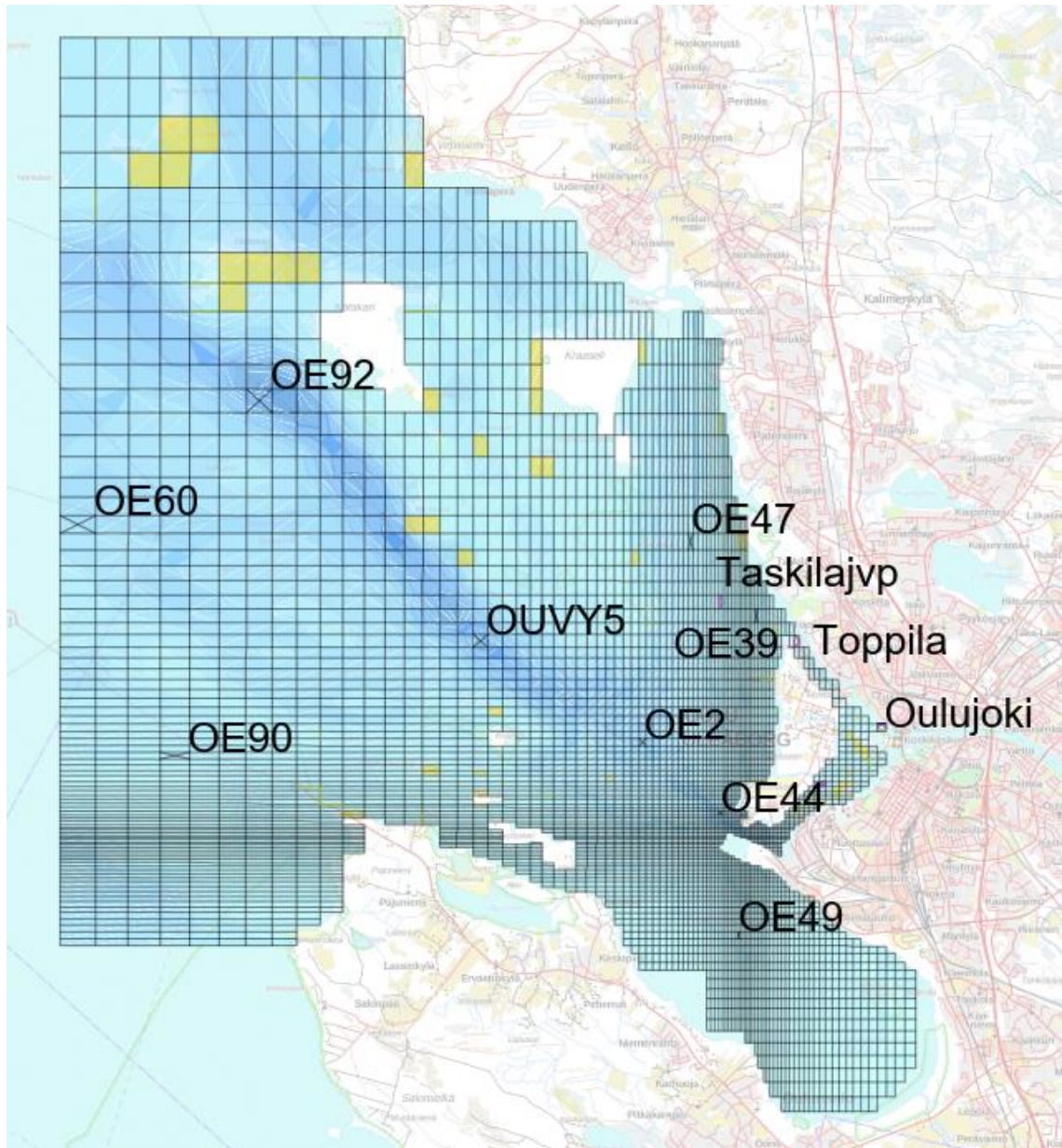
### **13.2.6 Vesistön ja rantojen käyttö**

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 uimarannan kanssa muodostaa merenranta-alueen suurimman matkailukeskuksen. Meri- ja jokiranta-alueista suuri osa on varattu virkistyskäyttöön.

## **13.3 Arviointimenetelmät ja epävarmuudet**

Hankkeen vaikutuksia pintavesiin arvioitiin vesistömallinnuksen avulla. Virtaus- ja vedenlaatumallinnuksella laskettiin kokonaisfosforin, kokonaistypen, happea kuluttavan orgaanisen aineen (COD) ja kiintoaineen leviämistä meri-alueella. Kaikki lasketut aineet oletettiin hajoamattomaksi eli ainut pitoisuuksiin vaikuttava tekijä on laimentuminen. COD osalta jätevesien pitoisuus muutettiin vesistöistä mitattaviksi COD<sub>MN</sub>-pitoisuuksiksi kertoimella 0,4. Mallinnuksessa huomioitiin myös sulfaatti- ja natriumkuormitus ja sen aiheuttamat vaikutukset purkuveden tiheyteen. Vesistömallinnuksessa käytetyt kuormitusarvot (Taulukko 3-8) perustuvat hankkeen teknisen suunnittelun mukaisiin normaalitoiminnan aikaisiin päästöihin tehtaan jätevedenpuhdistamoilta, mahdollisten häiriötilanteiden aiheuttamaan vaihteluun sekä kemiantehtaiden jätevesien vaikutukseen. Mallinnus tehtiin sekä arvioiduilla keskimääräisillä kuormituksilla että lupaehtojen mukaisilla maksimikuormituksilla.

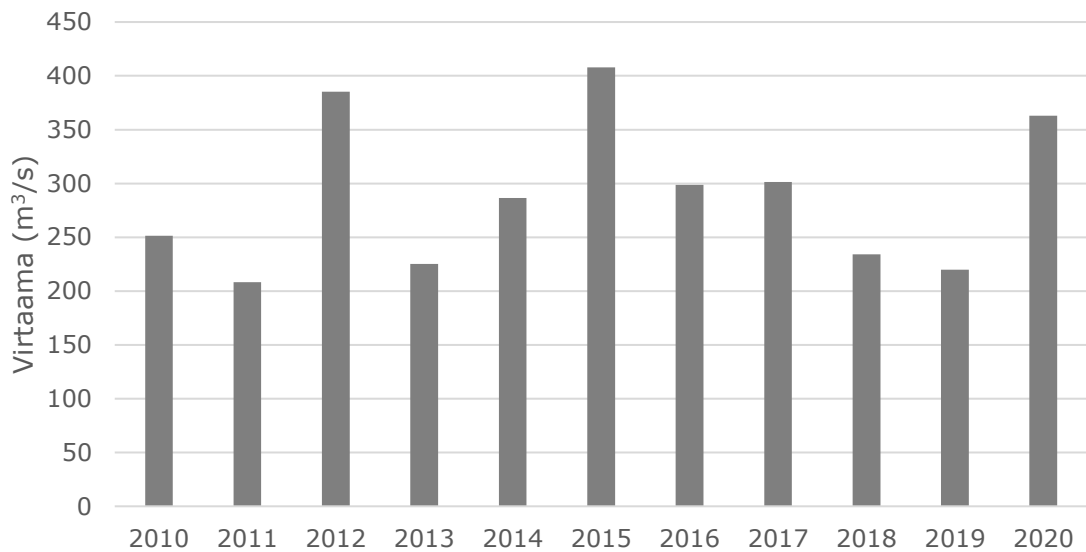
Laskentaohjelmistona käytettiin kolmiulotteista virtaus- ja vedenlaatumallia (Delft 3D, versio 4.04.01). Mallinnusohjelmisto on kehitetty Alankomaissa. Malli on hyvin varmistettu ja dokumentoitu sekä laajasti käytetty ympäri maailmaa. Malli kattaa harvemmillä tarkkuudella koko Pohjanlahden ja tarkentuu Oulujoen suistoa lähestyttäessä. Samaa mallihilaa on käytetty aikaisemmin tehdyissä tehtaan purkuvesien mallinnuksessa, mutta hilaa on tähän työhön tarkennettu syvyyksien ja syvyyserrosten osalta. Mallihila ja tulostuspisteet, jotka ovat samoja kuin Oulun edustan yhteistarkkailun vedenlaadun seuranta-pisteet, on esitetty kuvassa 13-9.



Kuva 13-9. Vesistömallin mallihila Oulun edustalla sekä tulostuspisteet.

Oulujokisuistoon luotiin lisäksi tarkennettu mallihila lämpötilan leviämisen tarkastelua varten. Mallinnuksen tuloksena saatiin tietoa pitoisuuksien leviämisestä. Mallin lähtötietona käytettiin Oulujoen jokivirtaamia, lähialueen tuulitietoja, merenpinnan korkeustietoja sekä syvyystietoja mm. Liikenneviraston merikartta-aineistoista ja Itämeren syvyysaineistosta. Mallinnuksen olosuhdetietoina käytettiin vesimäärältään lähellä normaalia olevan vuoden 2017 tietoja (Kuva 13-10).





*Kuva 13-10. Merikosken voimalaitoksen keskimääräiset vuosivirtaamat vuosina 2010-2020.*

Mallin toimintaa arvioitiin vertaamalla mallinnettuja ravinne, suolaisuus ja lämpötila-arvoja alueella havaittuihin arvoihin.

Mallinnus laadittiin vaihtoehdoille VE0, VE1 ja VE2 arvioiduilla ja maksimikuormituksilla (Taulukko 3-8). Aiemmin luvitettu vaihtoehto VE2 mallinnettiin uudestaan, jotta eri vaihtoehtojen mallinnukset ovat vertailukelpoisia. Lämpökuorman vaikutusten arvioinnissa on huomioitu sekä jäähdytysvedet että prosessijätevedet. Mallinnuksen avulla saatiin arvio tehtaan kuormituksen aiheuttamien pitoisuuksien leviämisestä Oulun edustalla. Mallinnuksen tulokset kuvaavat skenaarioiden VE0 ja VE1 sekä VE0 ja VE2 välisiä eroja pitoisuusvaikutuksissa. Mallinnuksessa on lisäksi laskettu vuosi 2017, joka kuvaa aiemman, paperivalmistuksen aikaisen toiminnan vaikutusta. Mallinnettuja vaikutuksia esitetään toiminnan aiheuttamana pitoisuuslisäyksenä sekä summapitoisuuksina, joissa on huomioitu alueen taustapitoisuudet.

Vaihtoehdon VE2 osalta on jo aiemmin laadittu vesistömallinnus vuoden 2018 YVA- ja lupamenettelyn yhteydessä. Tuolloin vesistövaikutusarviointiin liittyen tehtiin fosforin, typen, happea kuluttavan aineen ja kiintoaineen osalta vesistömallinnus tehtaan tuotantosuunnan muutoshankkeen kuormituksille. Aiemman VE2 mallinnuksen tulokset esitettiin koko tehtaan vaikutuksena vesistön pitoisuustasoihin. Paperinvalmistuksen aikaisen toiminnan vesistökuormituksen vaikutukset sisältyivät jo nykytilan vedenlaatuun, joten aikaisemmat mallitulokset kuvaavat nimenomaan tehtaan kokonaisvaikutusta, eivät muutosta eri tuotantomuutosvaiheiden välillä.

Aiempi mallinnus tehtiin eri malliohjelmistolla (EFDC) ja eri olosuhdetiedoilla (2011). Mallihila oli myös jonkin verran epätarkempi, sillä kerrosjakona oli 3 tasapaksua (sigma) kerrosta. Tarkempi kuvaus aiemmasta mallinnuksesta on esitetty aiemmassa tuotantosuunnan muutosta koskevassa YVAssa (*Pöyry Finland Oy 2018f*). Aiemman mallinnuksen keskeisiä tuloksia on esitetty myös tässä YVA:ssa.

Pintavesivaikutusten arviointiin liittyviä merkittävimpiä epävarmuustekijöitä ovat mallinnuksen lähtötietona käytettävien olosuhdetietojen normaali satunnaisvaihtelu sekä tehtaan arvioidut kuormitukset ja muiden alueen kuormittajien päästöjen vaihtelu. Lisäksi aiempaan VE2 mallinnukseen nähden eri mallinnohjelma, mallihilan tarkennukset, eri olosuhdetiedot sekä suunnittelun tarkentuessa tulleet pienet erot purkuvesien määrissä, lämpötilassa ja suolaisuudessa voivat aiheuttaa jonkin verran eroavaisuuksia mallituloksiin.

Vesistövaikutuksien arvioinnissa on käytetty lisäksi Oulujoen sekä sen edustan merialueen tarkkailutietoja sekä muuta hankealueelta saatavissa olevaa tietoa ja tutkimuksia sekä muista vastaavista hankkeista olemassa olevaa tietoa.

Alueen kasviplanktoniin, pohjaeläimiin ja muuhun vesieliöstöön kohdistuvat vaikutukset on arvioitu edellä kuvatun vesistövaikutusarviointin pohjalta.

Arvioinnissa on tarkasteltu erityisesti, vaikuttaako hanke Oulun edustan ja Kempeleenlahden vesimuodostumien ekologiseen tilaan ja aiheutuuko hankkeesta sellaisia vaikutuksia, että vesistön hyvän tilan saavuttaminen voisi estyä tai viivästyä hankkeen johdosta.

## **13.4 Vaikutusten arviointi**

### **13.4.1 Nykyinen toiminta VE0**

Vaihtoehdossa VE0 tehtaan toiminta jatkuu nykyisellään (voimassa olevan ympäristöluvan vaihe 1) mukaisena eikä uutta vesistö rakentamista ole tarpeen toteuttaa ja siten myöskään rakentamisen aikaisia vaikutuksia ei aiheudu.

### **13.4.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset**

Vaihtoehdossa VE1 puhdistettujen jätevesien purkupaikat säilyvät hankkeessa samana kuin nykyään eikä uutta vesistö rakentamista ole tarpeen toteuttaa. Siten myöskään rakentamisen aikaisia vaikutuksia ei aiheudu. Hankevaihtoehdossa VE2 toteutetaan vain vähäistä vesistö rakentamista, kun jokisuussa sijaitseva nykyinen öljynerotusallas suunnitellaan korvattavan aiempaa suuremmalla öljynerotusaltaalla.

Tehdasalueella tapahtuvien rakentamistöiden aikana ei arvioida aiheutuvan merkittävää kuormitusta vesistöön kummassakaan vaihtoehdossa, koska alueen hulevedet kootaan samaan käsittelyyn kuin nykyisen tehdasalueen hulevedet. Jätevesien käsittelyyn tulevat muutostoimenpiteet pyritään toteuttamaan siten, että käynnissä olevan tehdastoiminnan aikaisten jätevesien käsittelytaso ei vaarannu. Rakentamisvaiheessa ei tämän perusteella aiheudu merkittäviä vesistövaikutuksia.

### **13.4.3 VE1 toiminnan aikaiset vaikutukset**

#### **Orgaaninen aine**

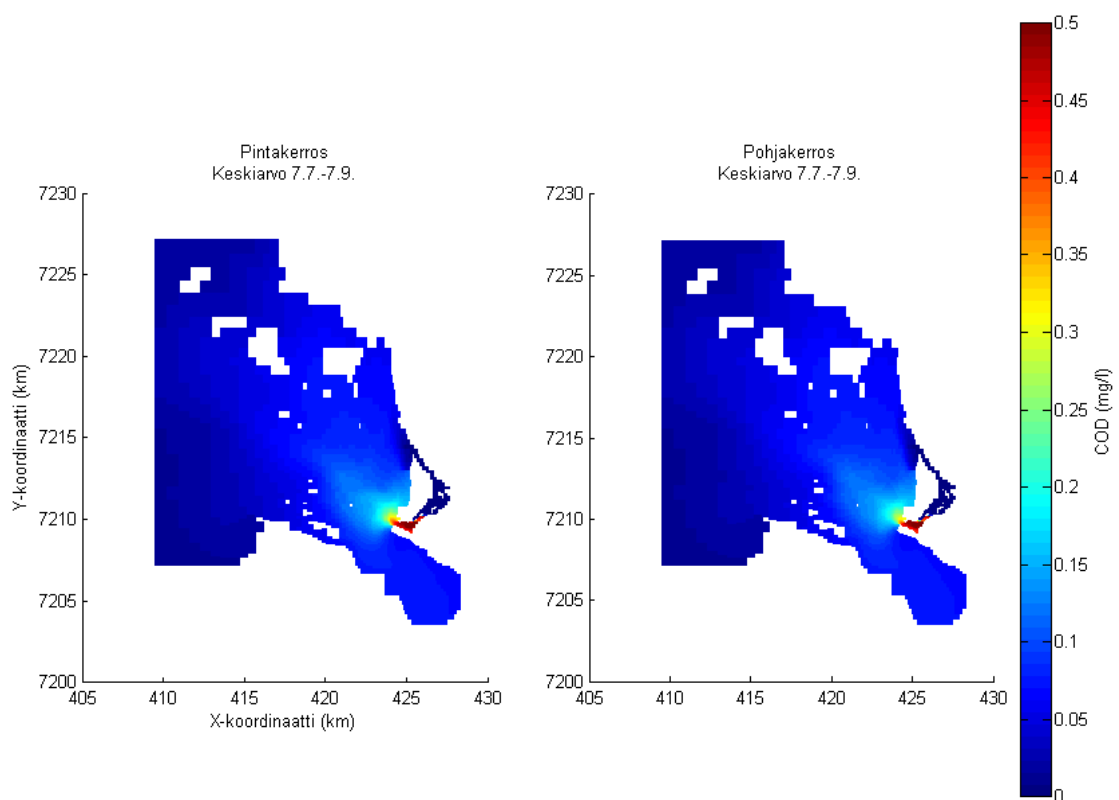
Teknisen suunnittelun pohjalta arvioitu tehtaalta lähtevä orgaanisen happea kuluttavan aineen (COD) kuormitus tulee vaihtoehdossa VE1 olemaan jätevesien puhdistuksen jälkeen maksimissaan 20 t/vrk. Arvioitu keskikuormitus on kuitenkin vain noin puolet tästä, 12,6 t/vrk. COD-kuormitus kasvaa hieman nykytilaan (VE0, 2021) nähden (18/12,5 t/vrk), mutta tehtaan aiempaan

paperinvalmistustoimintaan nähden COD-kuormitus pienenee. Vuoden 2017 toteutunut COD-kuormitus oli 26 t/vrk.

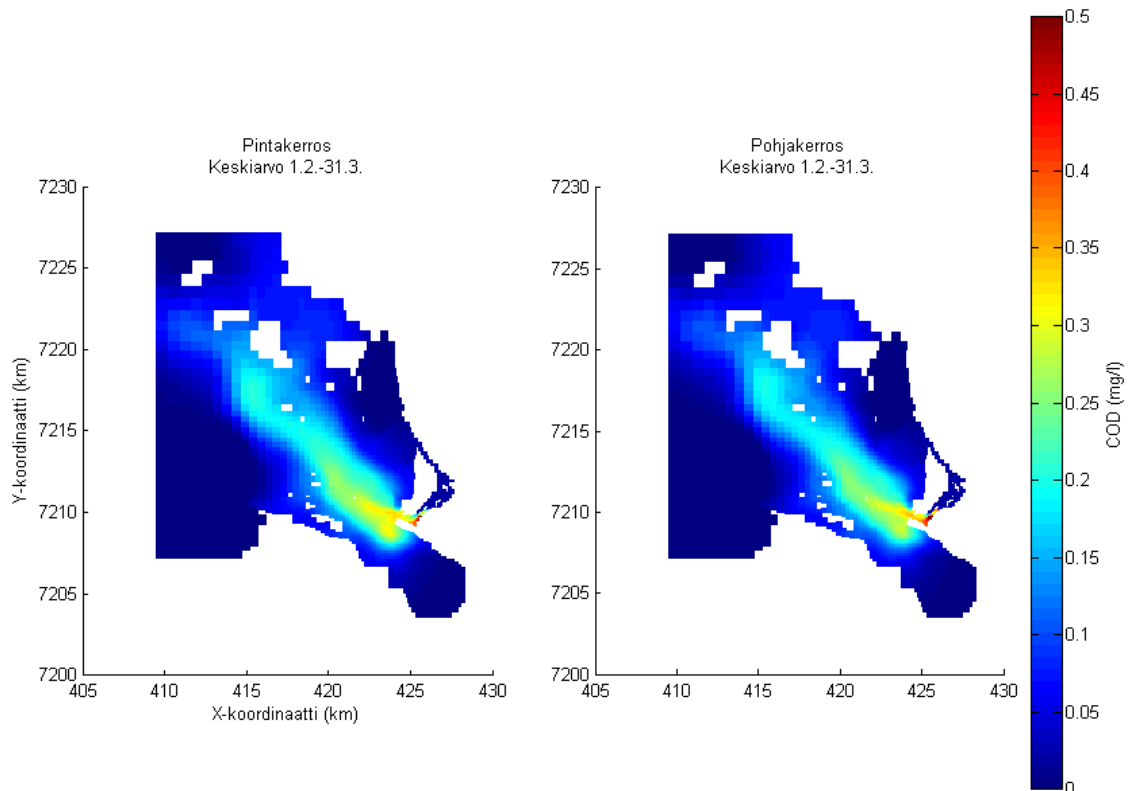
Oulujoen Merikoskessa kemiallinen hapenkulutus ( $COD_{Mn}$ ) on vuosina 2012–2020 ollut keskimäärin 13 mg/l  $O_2$  (vaihteluväli 9–22 mg/l). Oulun edustan merialueelta ei mitata  $COD_{Mn}$ -arvoja. Veden happipitoisuuteen COD-kuormituksen vaikutukset ovat pieniä, sillä COD muodostuu hitaasti hajovasta orgaanisesta aineksesta, josta vain pieni osa ehtii hajota ja kuluttaa happea lähialueella. Lisäksi happitäydennystä tulee suistoalueelle jatkuvasti Oulujoen kautta.

Mallinnuksen mukainen maksimikuormitustaso 20 t/vrk nostaa tehtaan purkualueella veden COD-arvoa kesäaikana keskimäärin noin 0,5 mg/l ja jokisuulla 0,2–0,3 mg/l (Kuva 13-11) verrattuna vuoden 2021 nykytilanteeseen VE0. Merialueella tuotantosuunnan muutoksen aiheuttamat pitoisuusnousut laimevat nopeasti sataman edustalla ja jäävät tasolle 0,1 mg/l peittyen vedenlaadun luontaiseen vaihteluun.

Talviaikana kuormitus leviää jokivesien mukana merialueella laajemmin virtauksen suuntautuessa syvänteen mukaisesti pääosin luoteeseen (Kuva 13-12). Mallinnuksen perusteella merialueella voi tuotantomuutoksen seurauksena esiintyä maksimikuormitustilanteessa Nuottasaaren edustalla noin 0,3 mg/l pitoisuuslisäyksiä vaikutuksen laskiessa Oulunselällä tasolle 0,2 mg/l.



Kuva 13-11. Laskennallinen COD-arvojen nousu kesäkaudella pinnassa ja pohjassa vaihtoehdossa VE1 (maksimikuormitus 20 t/vrk) nykytilaan VE0 verrattuna.

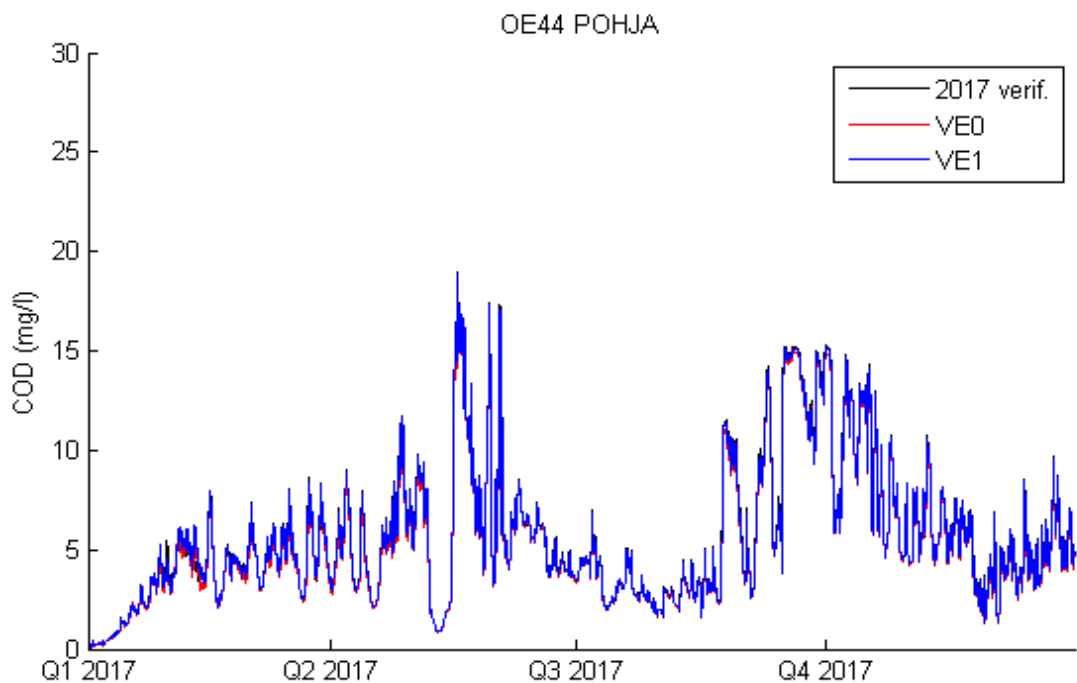
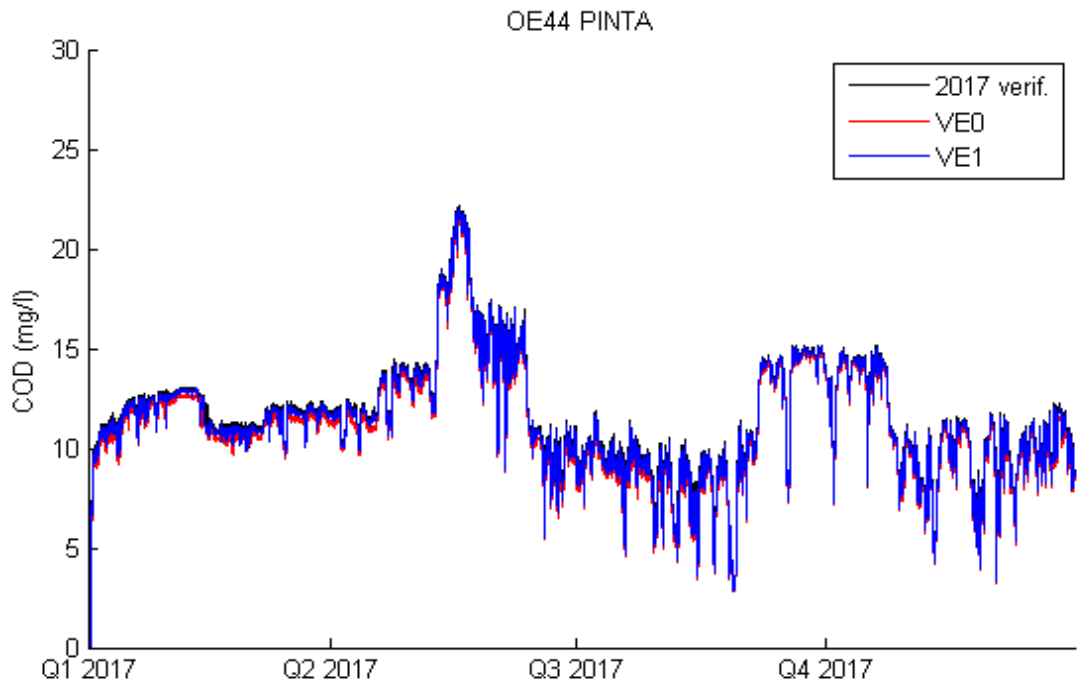


Kuva 13-12. Laskennallinen COD-arvojen nousu talvikaudella pinnassa ja pohjassa vaihtoehdossa VE1 (maksimikuormitus 20 t/vrk) nykytilaan VE0 verrattuna.

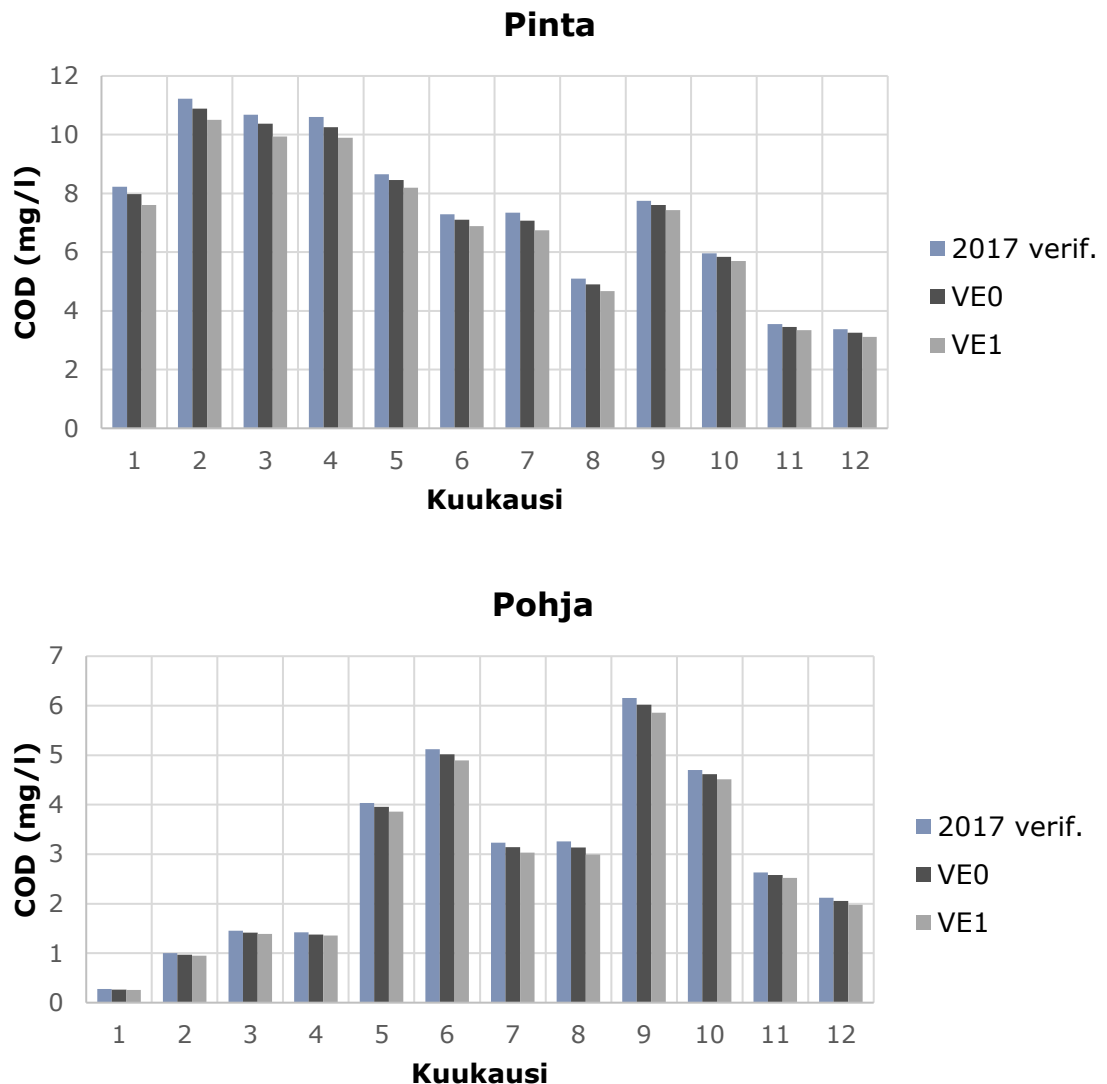
Tarkasteltaessa laskennallista pitoisuutta aikasarjana vuorokausi- (Kuva 13-13) tai kuukausitasolla (Kuva 13-14) ovat COD-pitoisuusvaikutukset läpi vuoden hieman alhaisempia vaihtoehdoissa VE0 ja VE1 verrattuna vuoden 2017 tilanteeseen johtuen COD-kuormituksen pienentymisestä tuotantosuunnan muutosten myötä.

Pääosa COD-pitoisuudesta aiheutuu Oulujoen ainekuormasta ja pitoisuus on suurimmillaan keväällä jokivirtaamien ollessa suurimmillaan. Kuormituksen vaikutus merialueen COD-arvoon on selvimmin havaittavissa talvella, vaikka merialueelle tullessa vaikutukset ovat jo Nuottasaaren edustalla vähäisiä.

Yhteenvedona voidaan todeta, että tehtaan kuormitus aiheuttaa vähäistä COD-arvon lisäystä vesistössä vaihtoehdossa VE1. COD:n osalta vaikutus kuitenkin pienenee verrattuna tehtaan paperinvalmistuksen aikaiseen toimintaan nähden. Arvioitu COD keskikuormitus vaiheessa VE1 on vain noin puolet vuoden 2017 kuormituksesta.



Kuva 13-13. Laskennallinen COD-pitoisuus Nuottasaaren edustalla (OE44) koko vuoden vuorokausiaikasarjana vuoden 2017 tilanteessa, nykytilanteessa (VE0) sekä tuotantosuunnan muutosvaihtoehdossa VE1 (maksimikuormitus 20 t/vrk).



Kuva 13-14. Laskennallinen COD-pitoisuus Oulunselällä (OE2) kuukausikeskiarvoina vuoden 2017 tilanteessa, nykytilanteessa (VE0) sekä tuotantosuunnan vaihtoehdossa VE1 (maksimikuormitus 20t/vrk).

### Kokonaisfosfori

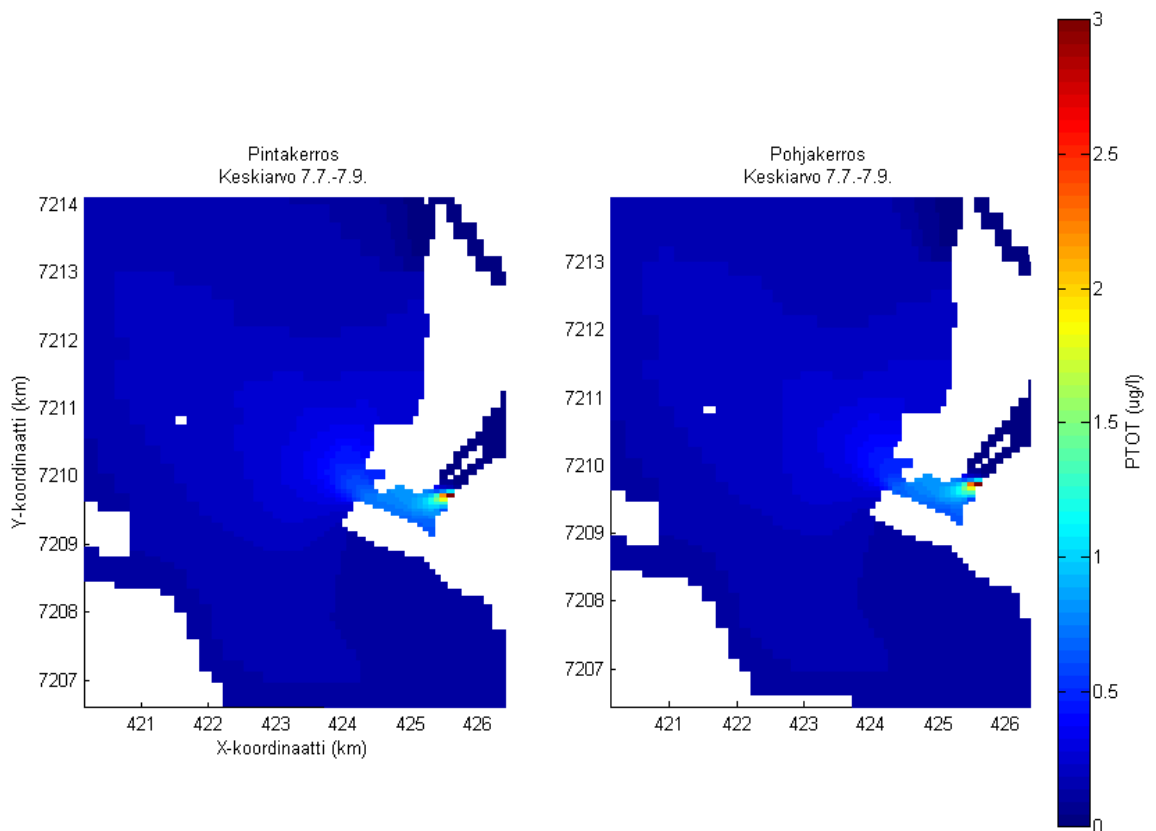
Teknisen suunnittelun pohjalta arvioitu tehtaalta lähtevä kokonaisfosforikuormitus tulee vaihtoehdossa VE1 olemaan jätevesien puhdistuksen jälkeen maksimissaan 33 kg/vrk. Arvioitu keskikuormitus on kuitenkin vain 21 kg/vrk. Kokonaisfosforikuormitus kasvaa hieman nykytilaan (VE0, 2021) nähden (maks. 28, keskim. 19 kg/vrk). Tehtaan toteutunut kokonaisfosforikuormitus oli aiemmin vuonna 2017 tasolla 27 kg/vrk eli samaa tasoa kuin vaihtoehdon VE0 maksimi.

Oulujoen Merikoskessa keskimääräinen kokonaisfosforipitoisuus on ollut vuosina 2012–2020 noin 18 µg/l (vaihteluväli 9–38 µg/l) ja myös Nuottasaaren edustalla (OE44) keskimäärin noin 17-19 µg/l (vaihteluväli <3–35 µg/l).

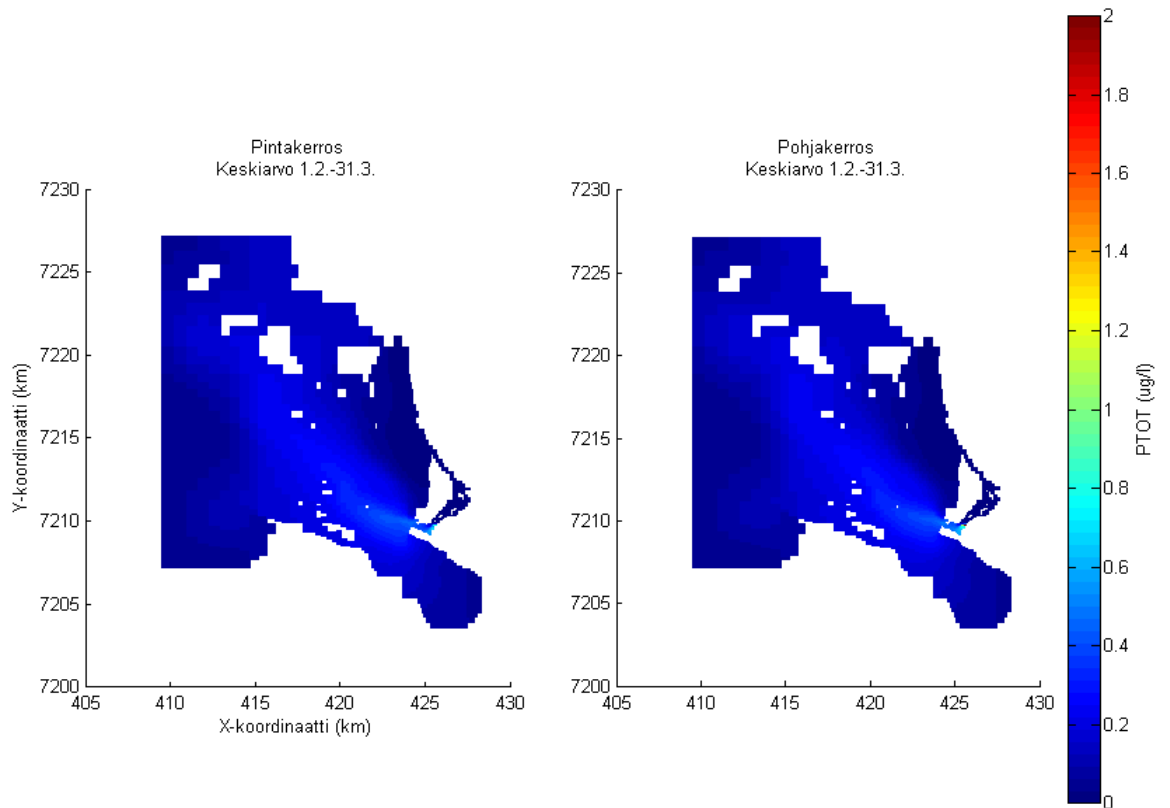
Mallinnuksen mukainen kuormitustaso 33 kg/vrk nosta kesäaikana tehtaan purkualueella veden kokonaisfosforipitoisuutta noin 2 µg/l ja jokisuulla enää

alle 1 µg/l (Kuva 13-15) verrattuna vuoden 2021 nykytilanteeseen VE0 tai tehtaan aiempaan toimintaan. Merialueella pitoisuusnousut laimenevat nopeasti sataman edustalla ja jäävät tasolle 0,1–0,2 µg/l (Kuva 13-15). Koko tarkastellulla vaikutusalueella pitoisuusnousut jäävät luontaisen vaihteluvälin sisään.

Talviaikana kuormitus leviää jokivesien mukana merialueella laajemmin virtauksen suuntautuessa syvänteen mukaisesti pääosin luoteeseen (Kuva 13-16). Mallinnuksen perusteella merialueella voi esiintyä maksimi-kuormitus-tilanteessa sataman edustalla nykytilaan nähden >1 µg/l pitoisuuslisäyksiä vaikutuksen laskiessa Oulunselällä tasolle <1 µg/l.



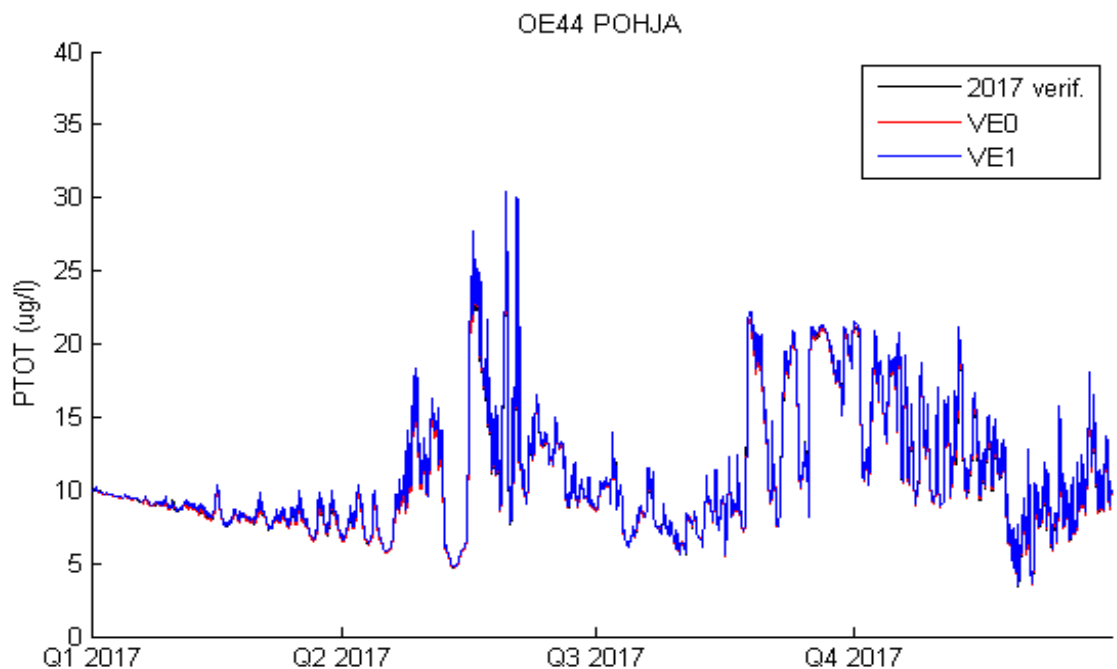
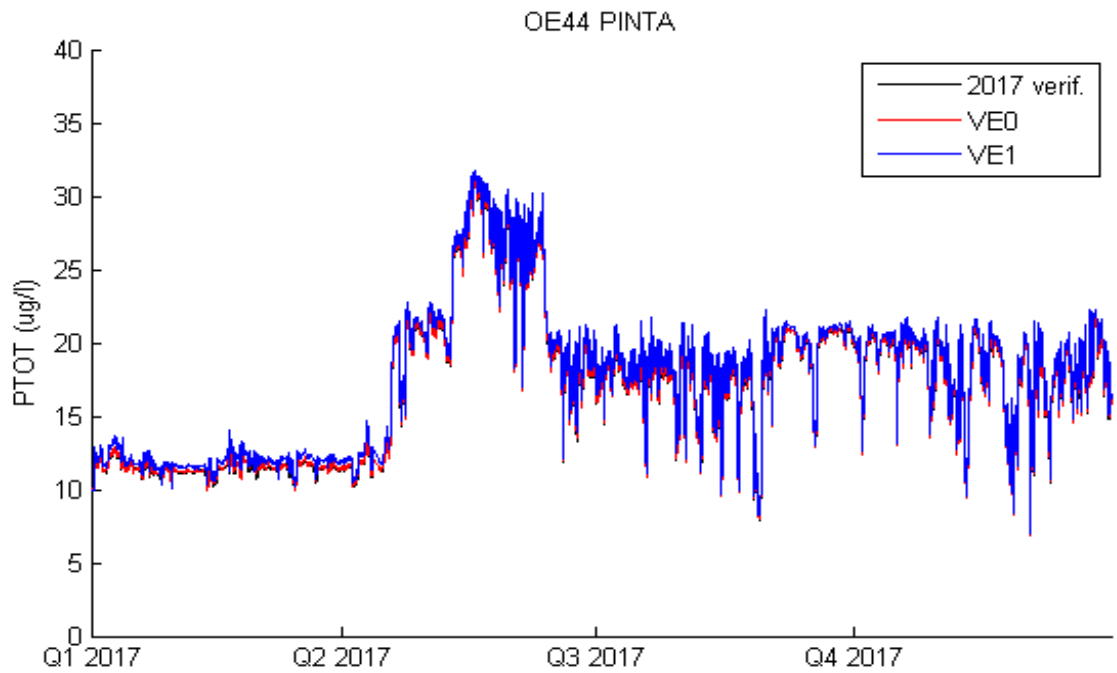
*Kuva 13-15. Laskennallinen kokonaisfosforipitoisuuden nousu kesäkaudella pinnassa ja pohjassa vaihtoehdossa VE1 (maksimikuormitus 33 kg/vrk) nykytilaan VE0 verrattuna.*



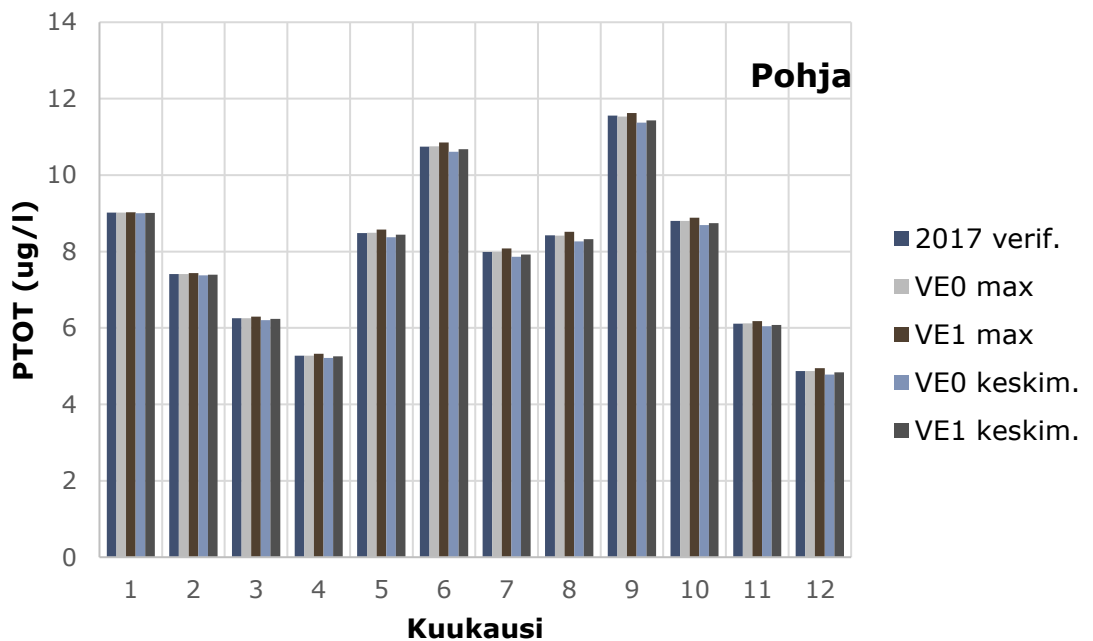
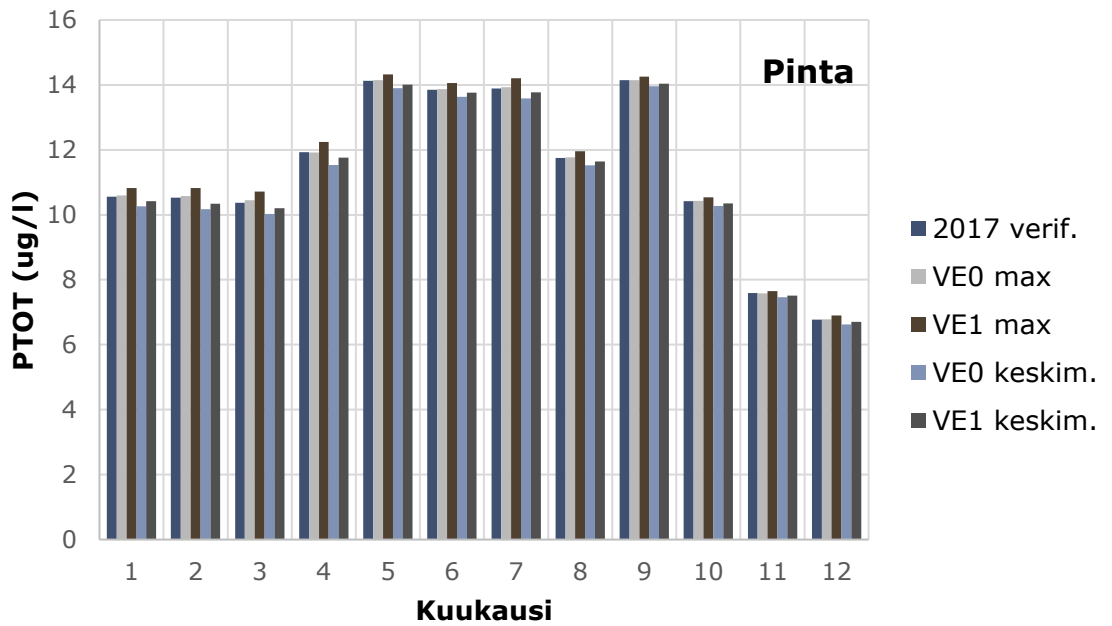
Kuva 13-16. Laskennallinen kokonaisfosforipitoisuuden nousu talvikaudella pinnassa ja pohjassa vaihtoehdossa VE1 (maksimikuormitus 33 kg/vrk) nykytilaan VE0 verrattuna.

Aikasarjakuvissa (Kuva 13-17 ja Kuva 13-18) kokonaisfosforin kuormituskeinaarioiden välillä ei ole nähtävissä merkittävää eroa. Arvioidut keski kuormitukset ja siten myös vaikutukset ovat vaihtoehdoissa VE0 ja VE1 pienempiä kuin aiemman toiminnan aikana (Kuva 13-18) ja siten kokonaisfosforipitoisuuksien kasvu onkin lähinnä teoreettista tai lyhytaikaista liittyen esimerkiksi häiriötilanteisiin. Käytännössä fosforin pitoisuustason ei arvioida merialueella kasvavan.





Kuva 13-17. Laskennallinen kokonaisfosforipitoisuus Nuottasaaren edustalla (OE44) ja Oulunselällä (OE2) koko vuoden vuorokausi aikasarjana vuoden 2017 tilanteessa, nykytilanteessa (VE0) sekä vaihtoehdossa VE1.

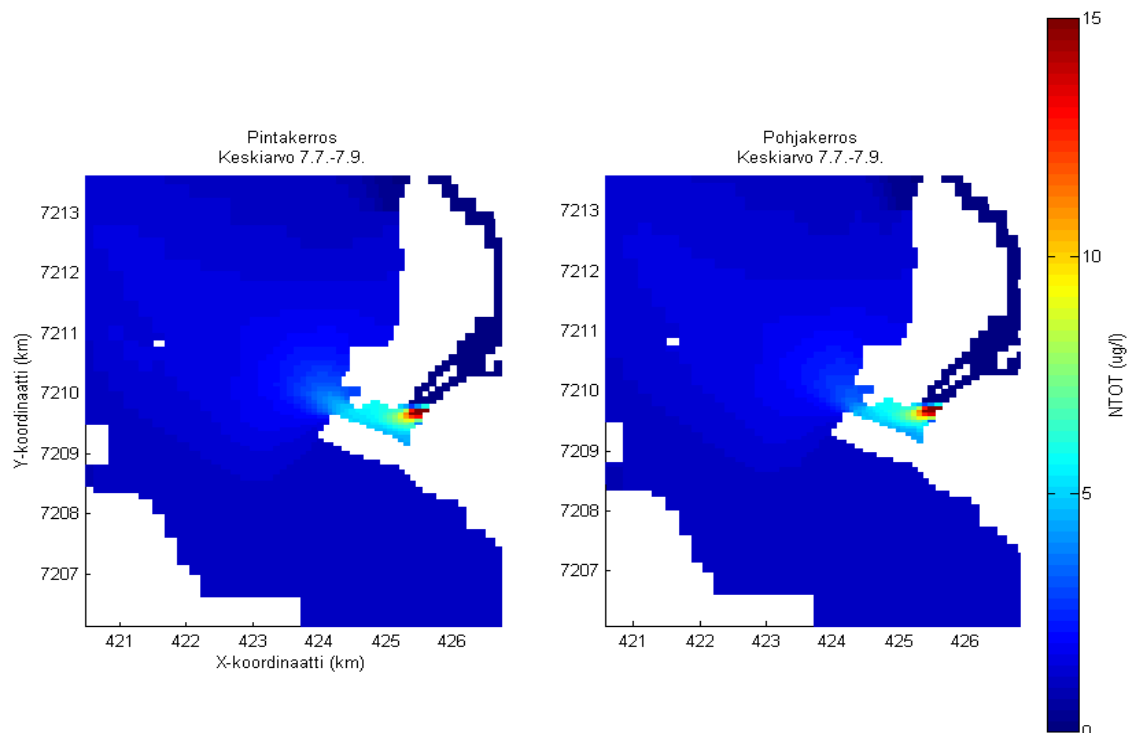


Kuva 13-18. Laskennallinen fosforipitoisuus Oulunselällä (OE2) kuukausikeskiarvoina vuoden 2017 tilanteessa, nykytilanteessa VE0 sekä vaihtoehdossa VE1. VE0 ja VE1 osalta on esitetty sekä maksimi- että keskiarvot.

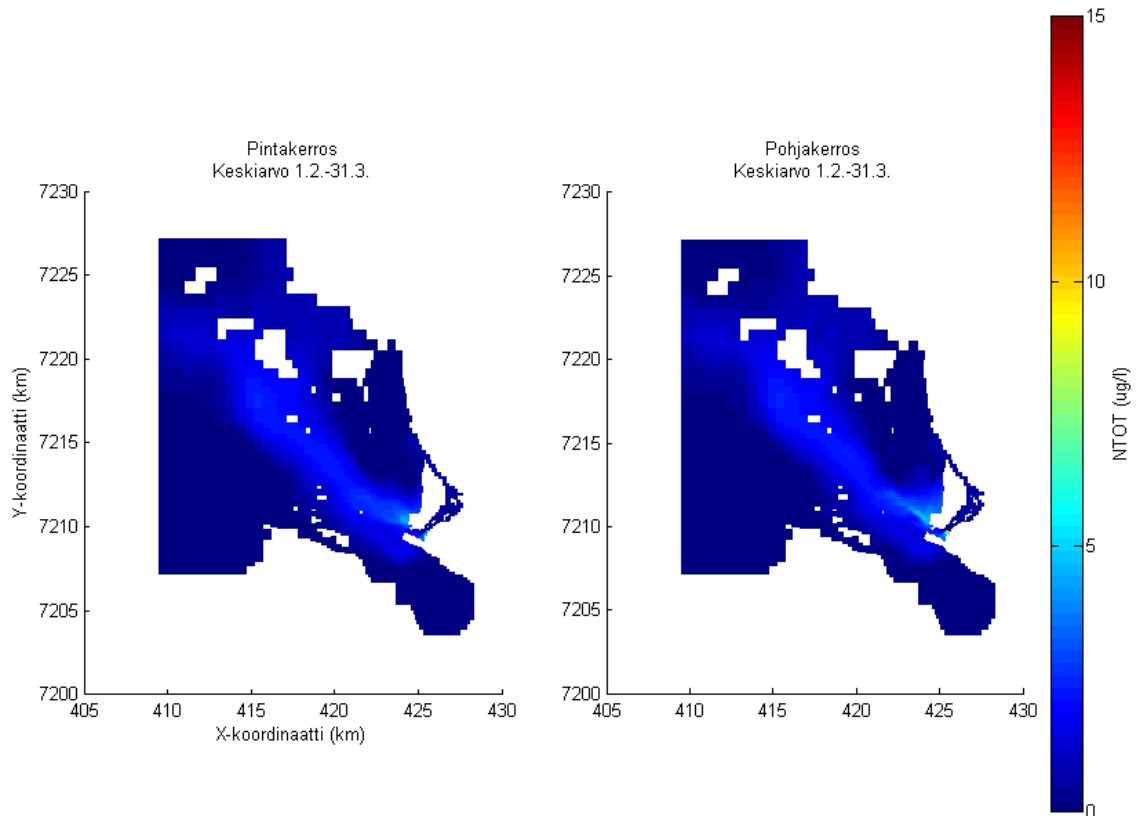
## Kokonaistyyppi

Teknisen suunnittelun pohjalta arvioitu tehtaalta vesistöön johdettava kokonaistyyppikuormitus tulee vaihtoehdossa VE1 olemaan jätevesien puhdistuksen jälkeen maksimissaan 500 kg/vrk. Arvioitu keskikuormitus on kuitenkin vain 330 kg/vrk. Kokonaistyyppikuormitus kasvaa hieman nykytilaan (VE0, 2021) nähden (450/309 kg/vrk). Tehtaan toteutunut kokonaistyyppikuormitus oli aiemmin vuonna 2017 tasolla 239 kg/vrk.

Oulujoen Merikoskessa keskimääräinen kokonaistyyppipitoisuus on ollut vuosina 2012–2020 noin 390 µg/l (vaihteluväli 270–700 µg/l) ja Nuottasaaren edustalla (OE44) myös samaa tasoa, keskimäärin noin 360 µg/l (vaihteluväli 210–540 µg/l).



Kuva 13-19. Laskennallinen kokonaistyyppipitoisuuden nousu kesäkaudella pinnassa ja pohjassa vaihtoehdossa VE1 (maksimikuormitus 500 kg/vrk) nykytilaan VE0 verrattuna.

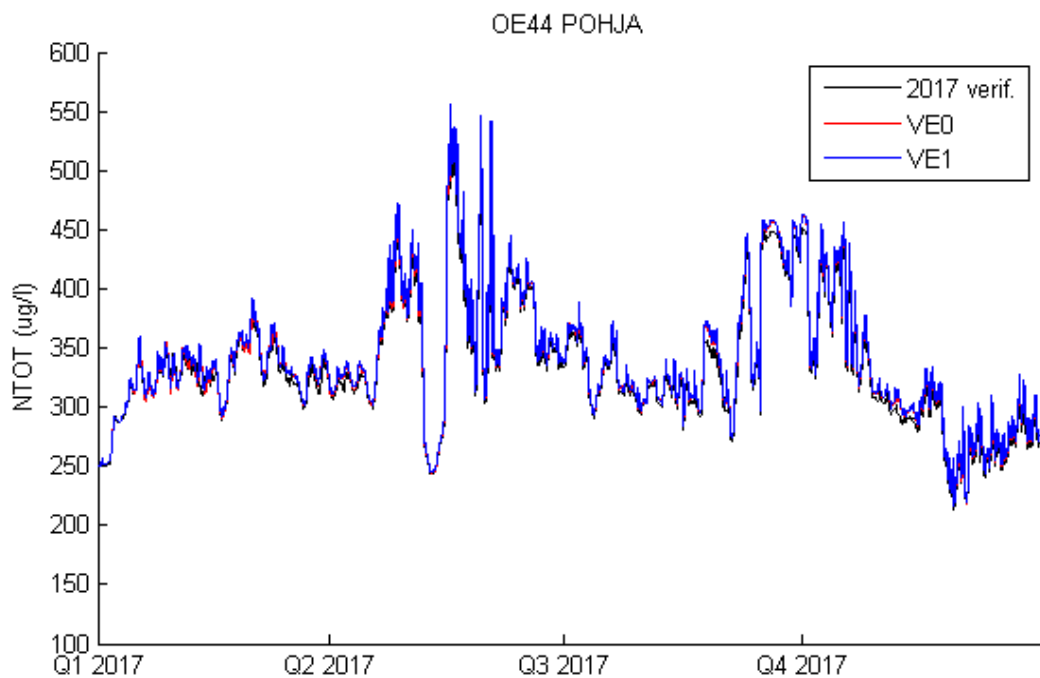
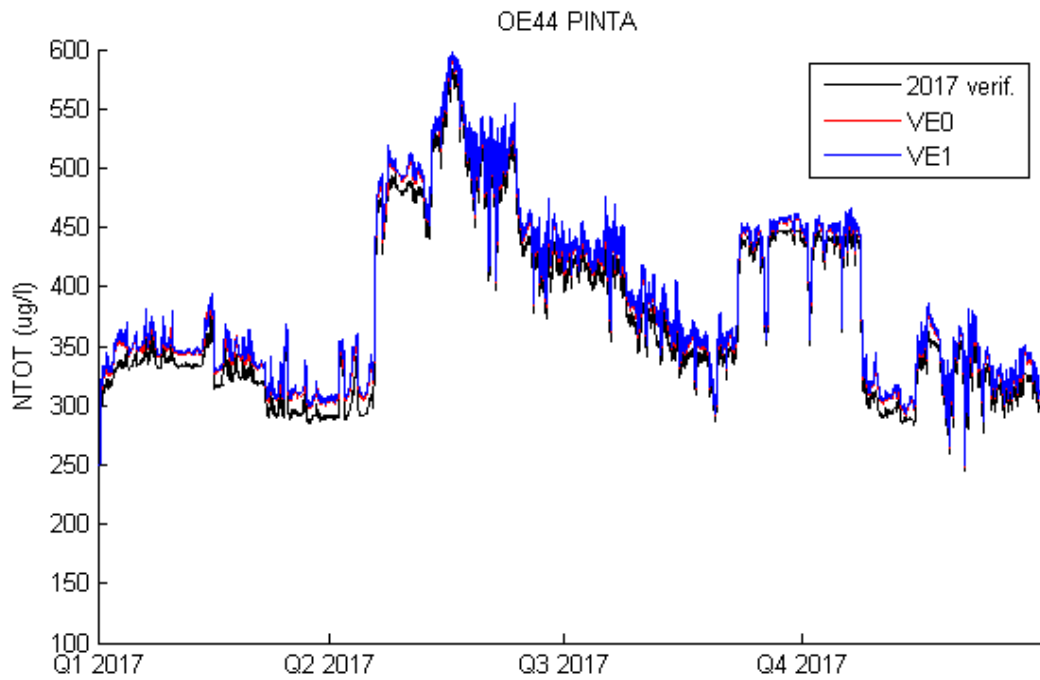


Kuva 13-20. Laskennallinen kokonaistyyppipitoisuuden nousu talvikaudella pinnassa ja pohjassa vaihtoehdossa VE1 (maksimikuormitus 500 kg/vrk) nykytilaan VE0 verrattuna.

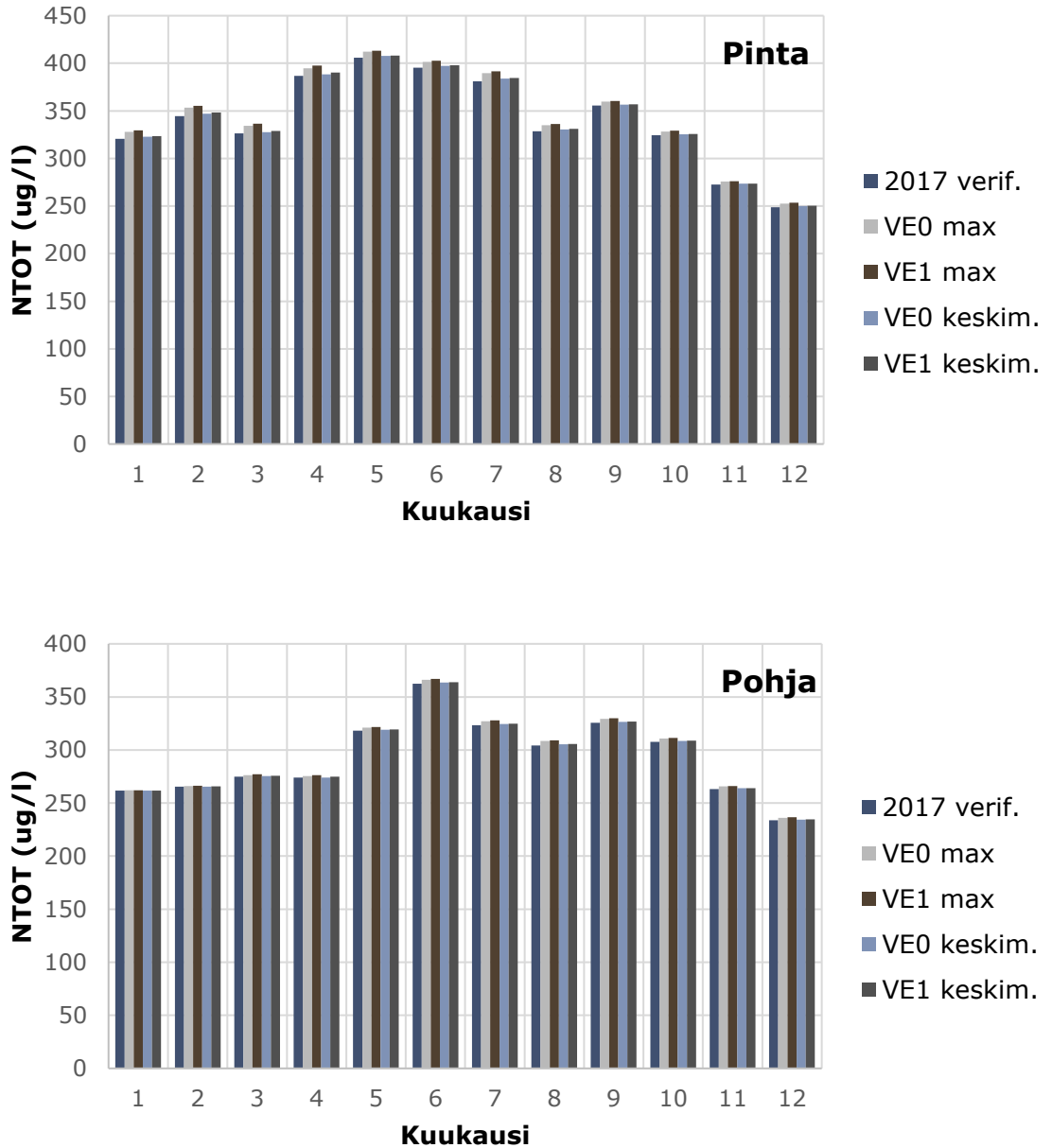
Mallinnuksen mukainen kuormitustaso 500 kg/d nostaa kesäaikana tehtaan purkualueella veden kokonaistyyppipitoisuutta noin 10 µg/l verrattuna vuoden nykytilanteeseen VE0 (Kuva 13-19). Merialueella pitoisuusnousut laimenevat nopeasti ja jäävät sataman edustalla tasolle 3–5 µg/l peittyen luontaiseen vaihteluun. Noin 5 km:n etäisyydellä Oulunselällä vaikutus on enää luokkaa 1 µg/l. Nykyiseen pitoisuustasoon nähden tyyppilisäys on kokonaisuutena vähäinen ja huomioiden veden laadun nykyinen vaihtelu, kuormitus ei muuta tilannetta oleellisesti. Pitoisuusmuutokset eivät todennäköisesti ole merialueella mitattavissa vesistövaikutusten seurannassa.

Talviaikana kuormitus leviää jokivesien mukana merialueella laajemmalle alueelle kuin avovesiaikana, kun tuulet eivät jääpeitteen vuoksi pääse sekoittamaan vettä (Kuva 13-20). Mallinnuksen perusteella merialueella voi esiintyä maksimi-kuormitustilanteessa tasoa 5–8 µg/l olevia pitoisuuslisäyksiä nykytilaan nähden satamasta Kotakariin ulottuvalla alueella.

Aikasarjakuvissa (Kuva 13-21 ja Kuva 13-22) näkyy kokonaistyyppipitoisuuden lievä kasvu skenaarioissa VE0 ja VE1 verrattuna tehtaan aiempaan toimintaan vuoden 2017 kuormituksella. Pitoisuusnousu on selkein talviaikana pintakerroksessa, sillä kuormitus sekoittuu tällöin hitaammin merialueen vesimassaan. Pitoisuusero skenaarioiden välillä on hetkellisesti korkeimmillaan noin 20 µg/l. Myös arviota keskikuormitus kasvaa hieman verrattuna aiempaan toimintaan, mutta skenaarioiden V0 ja VE1 välinen ero on hyvin pieni (Kuva 13-22).



Kuva 13-21. Laskennallinen kokonaistyyppipitoisuus Nuottasaaren edustalla (OE44) koko vuoden vuorokausi aikasarjana vuoden 2017 tilanteessa, nykytilanteessa (VE0) sekä vaihtoehdossa VE1.



Kuva 13-22. Laskennallinen kokonaistyyppipitoisuus Oulunselällä (OE2) kuukausikeskiarvoina vuoden 2017 tilanteessa, nykytilanteessa (VE0) sekä vaihtoehdossa VE1. VE0 ja VE1 osalta on esitetty sekä maksimi- että keskiarvot.

Oulun edustalla epäorgaanisten ravinteiden pitoisuuksien perusteella levätuotanto on pääosin fosfori- tai yhteisrajoitteista. Ajoittaisissa yksittäisissä tilanteissa ravinnesuhteet voivat viitata myös typpirajoitteisuuteen. Tuotantosuunnan muutoksen vaiheen kaksi ei arvioida aiheuttavan merialueella merkittävää kasvua fosfori- tai typpipitoisuuksissa ja siten toiminnan muutoksella ei

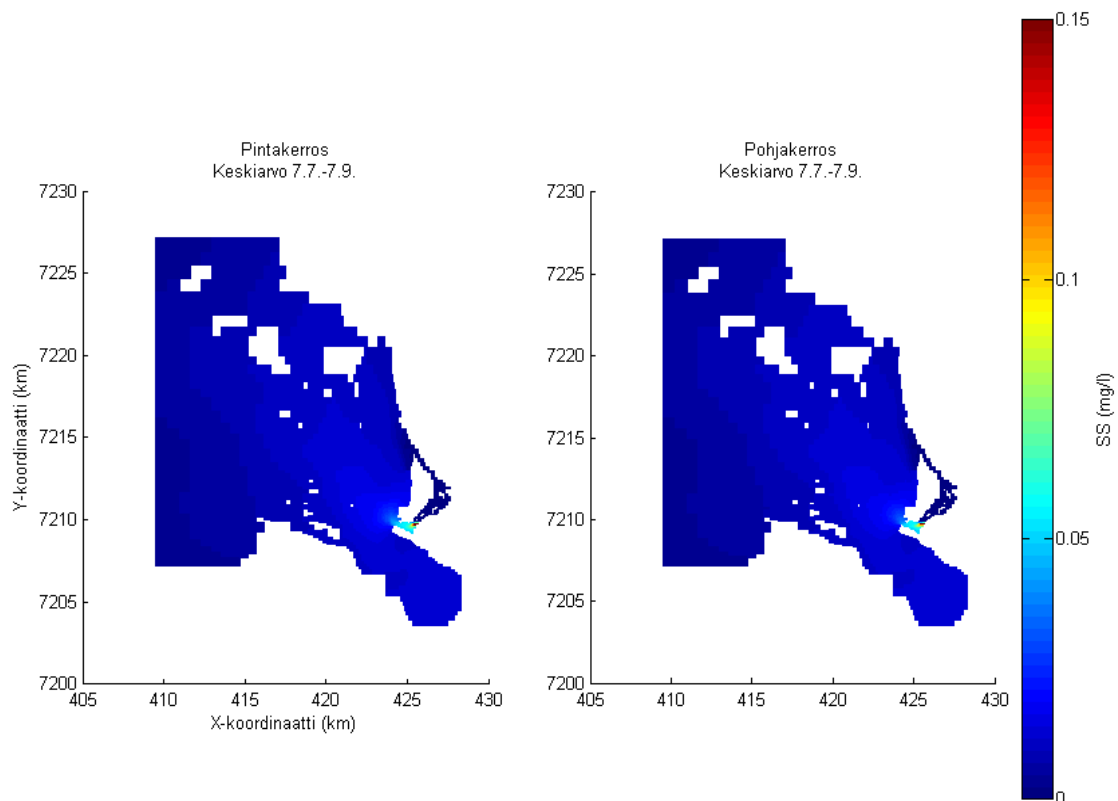
arvioida olevan merkittävää vaikutusta merialueen ravinnetasoihin eikä siten myöskään perustuotantoon.

### Kiintoaine

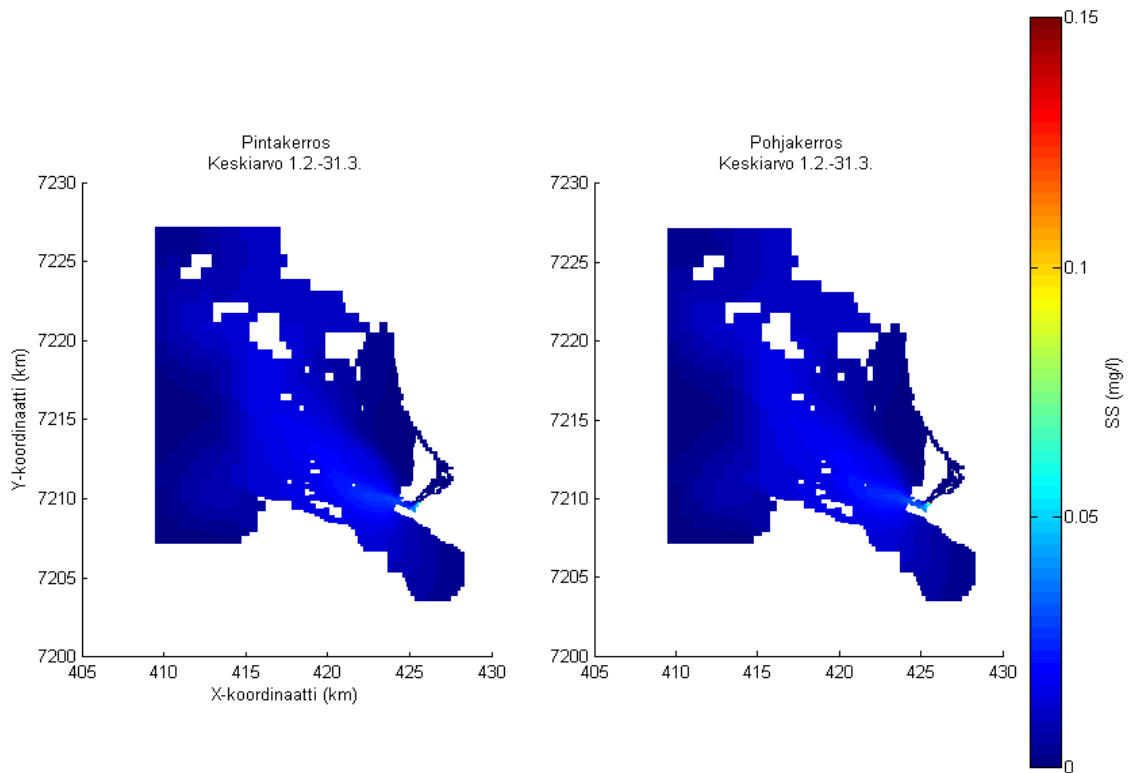
Teknisen suunnittelun pohjalta arvioitu tehtaalta lähtevä kiintoainekuormitus vaihtoehdossa VE1:ssä tulee olemaan jätevesien puhdistuksen jälkeen keskimäärin 2,5 t/vrk. Keskimääräisen arviokuormituksen on arvioitu olevan kuitenkin vain 1,7 t/vrk. Kiintoainekuormitus kasvaa hieman nykytilaan (VE0, 2021) nähden (2,0 t/vrk).

Mallinnuksen mukainen kuormitustaso 2,5 t/vrk nostaa lähialueella veden kiintoainepitoisuutta jokisuistossa nykytilaan VE0 nähden alle 0,1 mg/l ja merialueella pitoisuuslisäykset jäävät erittäin pieniksi ollen enimmilläänkin talvella luokkaa 0,05–0,08 mg/l (Kuva 13-23 ja Kuva 13-24. ). Siten vaihtoehdossa VE1 tehtaan kuormituksen aiheuttamat kiintoaineen maksimipitoisuuslisäykset ovat samaa tasoa tai hieman suurempia kuin tehtaan nykyisen tai aiemman toiminnan aiheuttamat pitoisuuslisäykset.

Aikasarjana kiintoaineen vesistövaikutukset Nuottasaaren edustalla on esitetty kuvassa 13-25. Fosforin tavoin kiintoaineen vesistövaikutukset skenaarioiden välillä ovat erittäin vähäisiä. Myös kiintoaineen arviokuormitukset ovat pienempiä kuin aiempi (2017) tai nykytilan VE0 kuormitus ja siten pitoisuuksien kasvu on lähinnä teoreettista tai lyhytaikaista. Käytännössä pitoisuustason ei arvioida purkuvesistössä kasvavan.

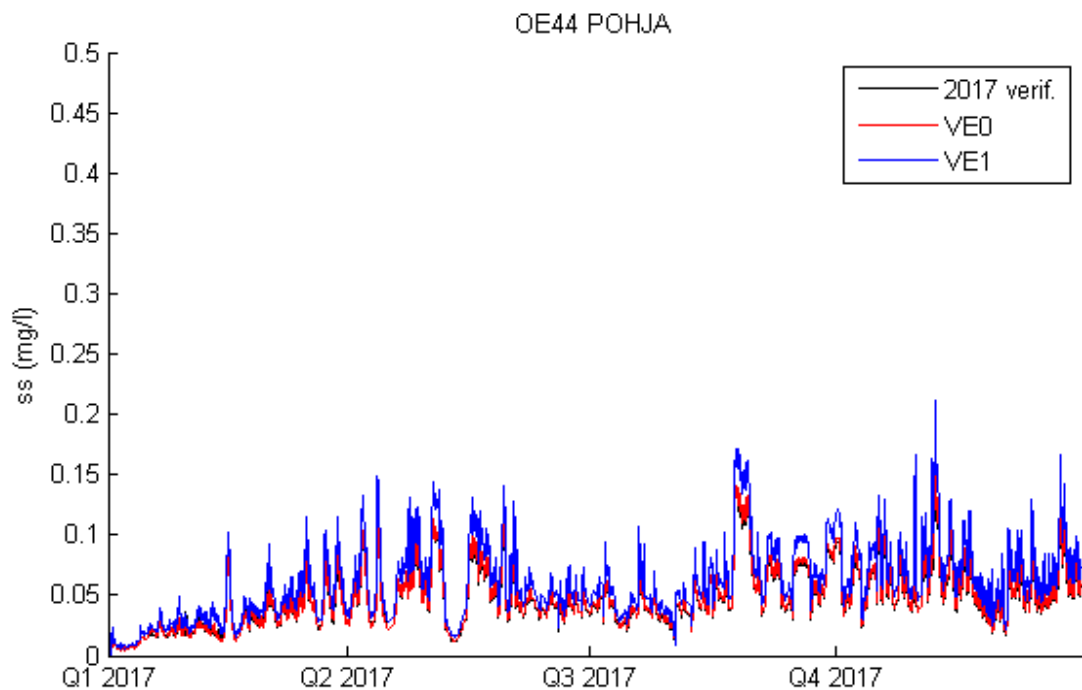
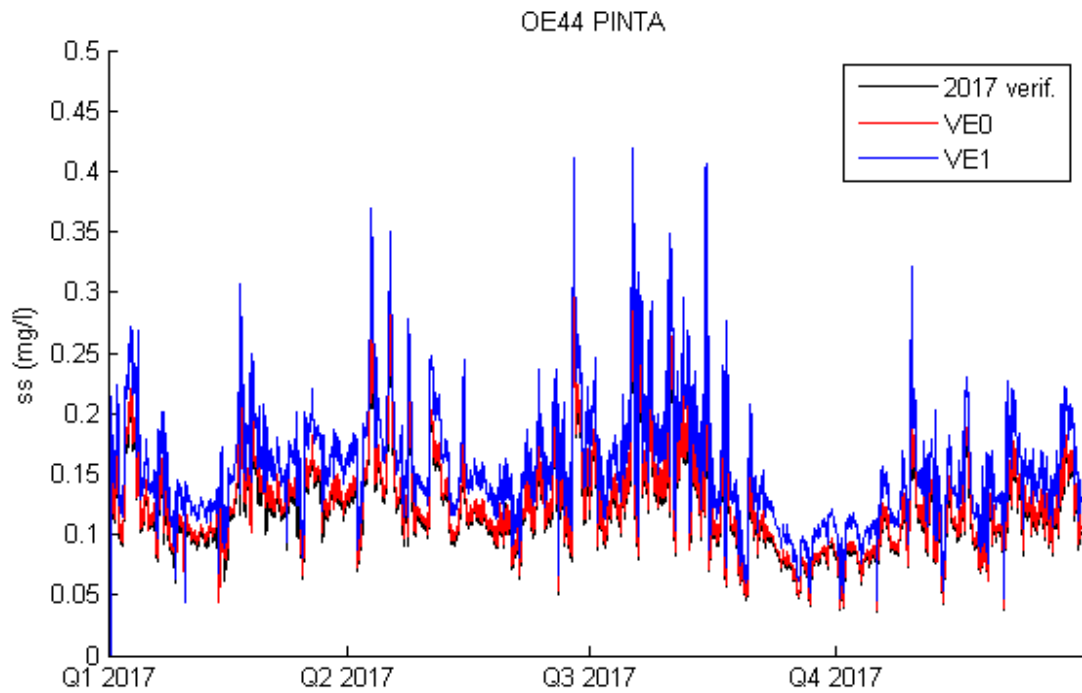


Kuva 13-23. Laskennallinen kiintoainepitoisuuden nousu kesäkaudella pinnassa ja pohjassa vaihtoehdossa VE1 (maksimikuormitus 2,5 t/vrk) nykytilaan VE0 verrattuna.



Kuva 13-24. Laskennallinen kiintoainepitoisuuden nousu talvikaudella pinnassa ja pohjassa vaihtoehdossa VE1 (maksimikuormitus 2,5 t/vrk) nykytilaan VE0 verrattuna.





Kuva 13-25. Laskennallinen kiintoainepitoisuuden lisäys Nuottasaaren edustalla (OE44) koko vuoden vuorokausiaikasarjana vuoden 2017 tilanteessa, nykytilanteessa (VE0) sekä vaihtoehdossa VE1.

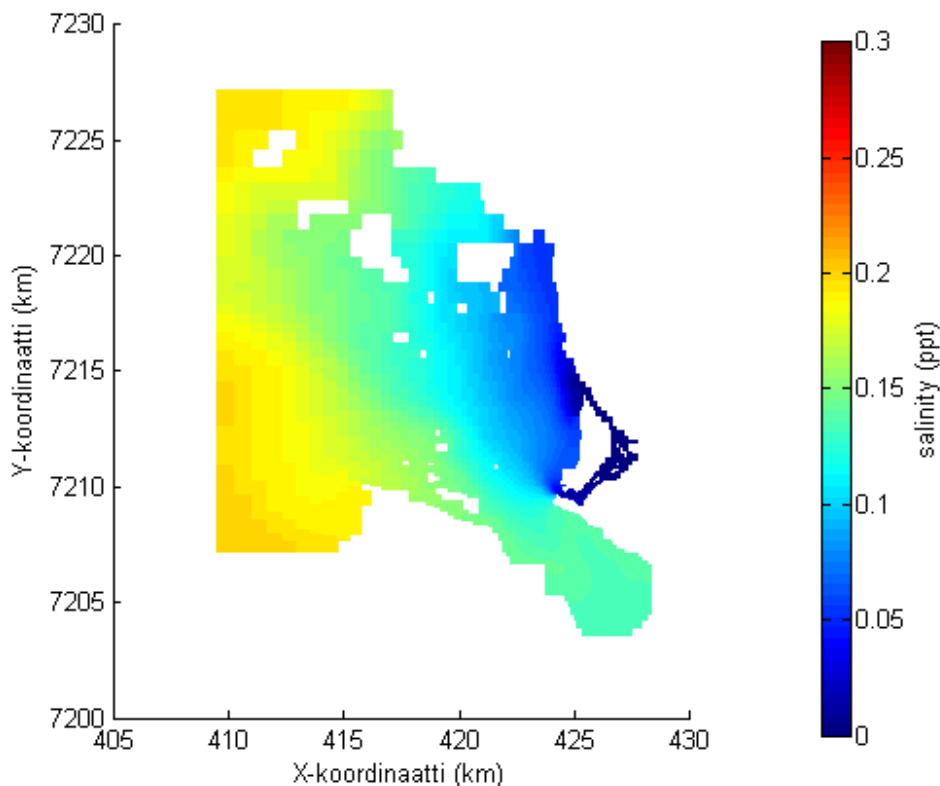
## Suolaisuus

Tehtaan suolakuormitus koostuu pääasiassa sulfaateista ja natriumista. Sulfaatti- ja natriumkuormitukseen on arvioitu kohdistuvan vain vähäisiä muutoksia. Mallinnuksen mukaan vaihtoehtojen VE0 ja VE1 välinen ero merialueen suolapitoisuudessa on erittäin pieni, luokkaa alle yhden mikrogramman litrassa.

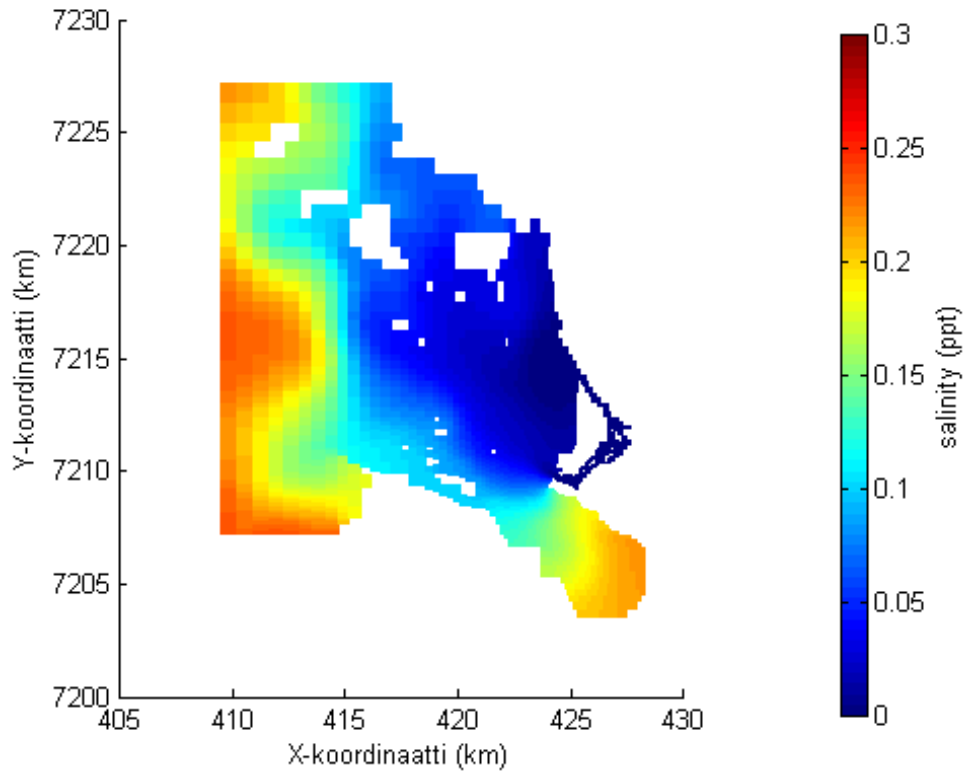
Stora Enson aiemmissa lupaselvityksissä (Pöyry Finland Oy 2019) on arvioitu tehtaan sulfaattikuormituksen nostavan veden sulfaattipitoisuutta keskimäärin 0,6 mg/l ja enimmillään alivirtaamatilanteessa 2,3 mg/l. Merialueella tehtaan kuormitus nostaa keskimääräistä sulfaattipitoisuutta alle 0,5 mg/l. Esimerkiksi pelkkä sulfaattipitoisuus on Oulujoen vedessä keskimäärin luokkaa 4–5 mg/l ja merialueella murtovedessä sulfaattia voi olla satoja mg/l.

Mallinnustulosten (Kuvat 13-26 ja 13-27) perusteella nähdään, että merialueen suolapitoisuuden vaihtelujen vuoksi tehtaan purkuvesien suolakuormitus ei käytännössä erotu lainkaan. Kuvassa 13-28 esitettyjen suolaisuusprofiilien perusteella voidaan havaita, että mitä lähempänä näytteenottopiste on Oulujokea sitä paremmin vesikerrokset sekoittuvat keskenään. Kauempana merellä pohjakerrokseen kerrostuu suolaisempaa vettä talvella jääpeitteen aikana.

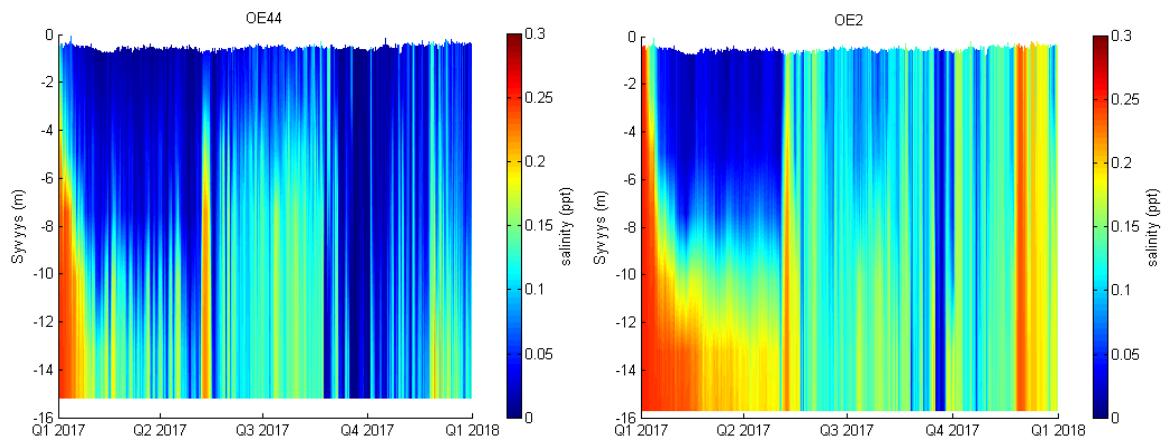
Tehtaan kuormituksen tai hankkeen VE1 aiheuttamilla suolaisuuslisäyksillä ei ole merkittävää vaikutusta merialueen vedenlaatuun tai kerrostumiseen.



*Kuva 13-26. Suolaisuuden pitoisuuskartta vaihtoehdon VE1 purkupitoisuuksilla pintakerroksessa kesällä.*



Kuva 13-27. Suolaisuuden pitoisuuskartta vaihtoehdon VE1 purkupitoisuuksilla pintakerroksessa talvijaksolla.



Kuva 13-28. Suolaisuuden pitoisuusprofiili pisteillä OE44 ja OE2 VE1:n purkupitoisuuksilla.

## Lämpökuormitus

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 jäähdytysvesistä johtuvaa happivajaa ole tarkkailutulosten perusteella esiintynyt.

Jäähdytysveden tarve on tuotantosuunnan muutosvaihtoehdossa VE1 noin 232 000 m<sup>3</sup>/d. Jäähdytysveden otto lisääntyy noin 29 % nykytilaan VE0 nähden. Mallinnuksessa käytetyt nykytilan (VE0) ja hankkeen (VE1) jäähdytysvesien lämpökuormat ja lämpötilat on esitetty taulukossa (Taulukko 3-7).

Mallinnustuloksissa on kuvattu tuotantosuunnan muutoshankkeen VE1 ja nykytilan (VE0) lämpökuormitusten aiheuttamien vaikutusten välisiä lämpötilaeroja vesistöissä.

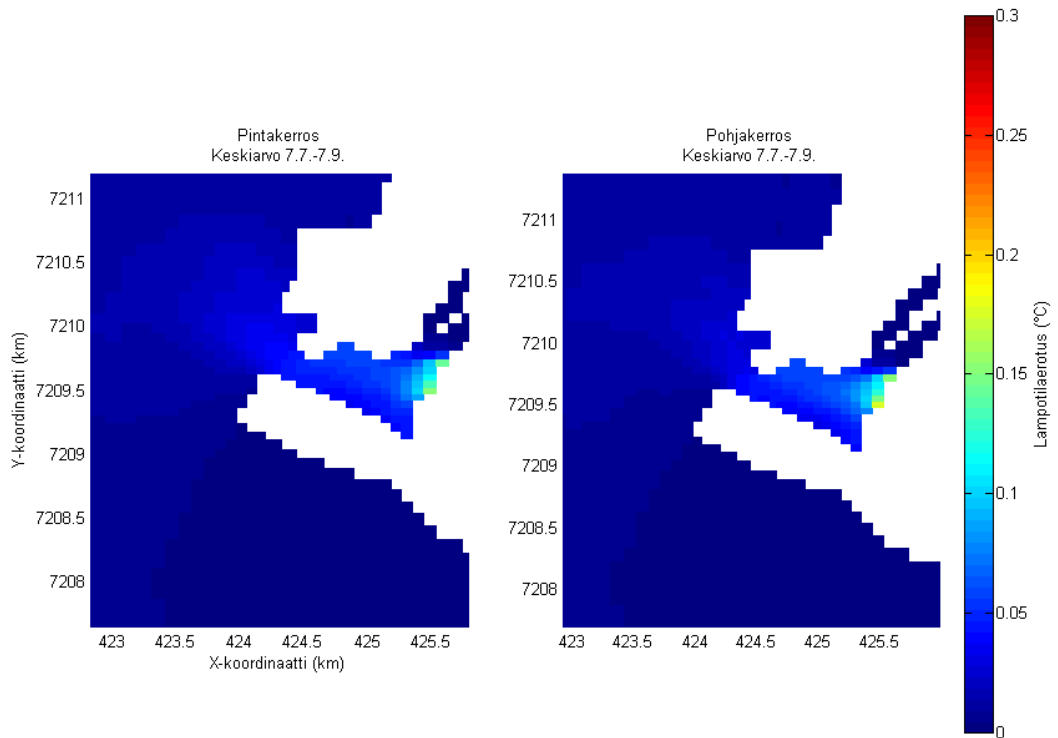
Kesätilanteessa mallinnuksen mukaan hankkeen lämpökuormituksen aiheuttama lämpötilanousu nykyiseen lämpökuormitukseen (VE0) nähden on hyvin vähäinen (Kuva 13-29). Lämpötilan keskimääräinen nousu VE1:ssä jää purkualueella alle 0,2 asteeseen ja merialueella Nuottasaaren edustalla alle 0,1 asteeseen.

Talvisin vesistön lämpötilat hankkeen (VE1) ja nykytilan (VE0) välillä eivät myöskään juuri poikkea toisistaan (Kuva 13-30). Purkukanaalien välittömässä läheisyydessä voi esiintyä 0,2–0,3 asteen lämpötilan nousua. Jokisuistossa vaikutus lievenee alle 0,1 asteen. Merialueella keskimääräinen lämpötilanousu jää muutamiin asteen sadasosiin.

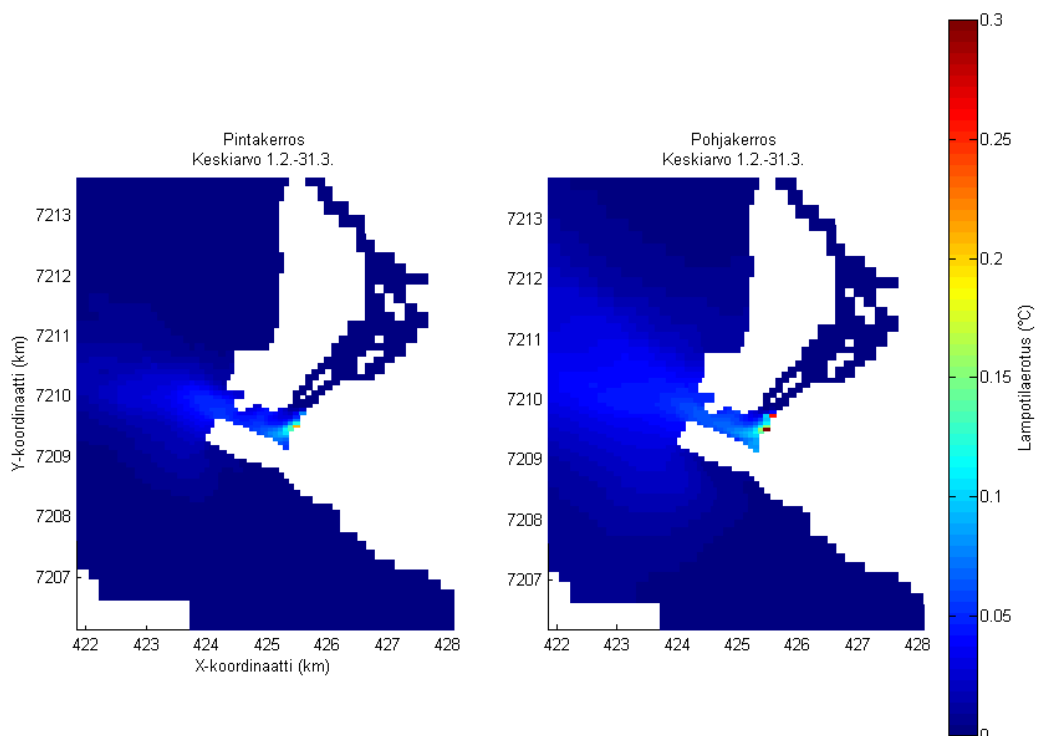
Mallinnetut lämpötilavaikutukset ovat samaa luokkaa kuin aiemmassa mallinnuksessa (*Pöyry Finland Oy 2018f ja 2019*), jossa esitettiin mallinnustuloksia silloisen nykytilan ja nykyisen tuotantotilanteen (V0) välisestä erosta. Aiempi jäähdytysvesien vaikutusmallinnus tehtiin tuotantosuunnan muutoshankkeen (VE1) mukaisella jäähdytysvesimäärällä 235 900 m<sup>3</sup>/d ja lämpökuormalla: kesä 143 MW/talvi 217 MW).

Aiemmassa tuotantosuunnan muutoksen YVAssa arvioitiin myös lämpökuormituksen vaikutuksia jäätilanteeseen. Hankkeen mukaisella lämpökuormituksilla ei mallinnustulosten perusteella arvioitu olevan juurikaan merkitystä. Jään paksuus kasvoi laskennassa tyypillisesti 1,4 cm/vrk (0,10 m–0,24 m) ja lämpökuorman lisäyksellä 1,3 cm/vrk (0,10 m–0,23 m) eli jään paksuuden ero 10 vuorokauden aikana oli luokkaa 1 cm (Kuva 13-31). Maksimissaan eteläsataman luona jää oli mallinnuksen mukaan noin 4 cm ohuempaa 10 vuorokauden laskennan jälkeen (Kuva 13-31). Uutta laskentaa ei jääpeitteen osalta tehty. Aiemman mallinnuksen perusteella voidaan todeta, että tuotantosuunnan muutos VE1 ei muuta merkittävästi purkualueen talvisia jääolosuhteita.

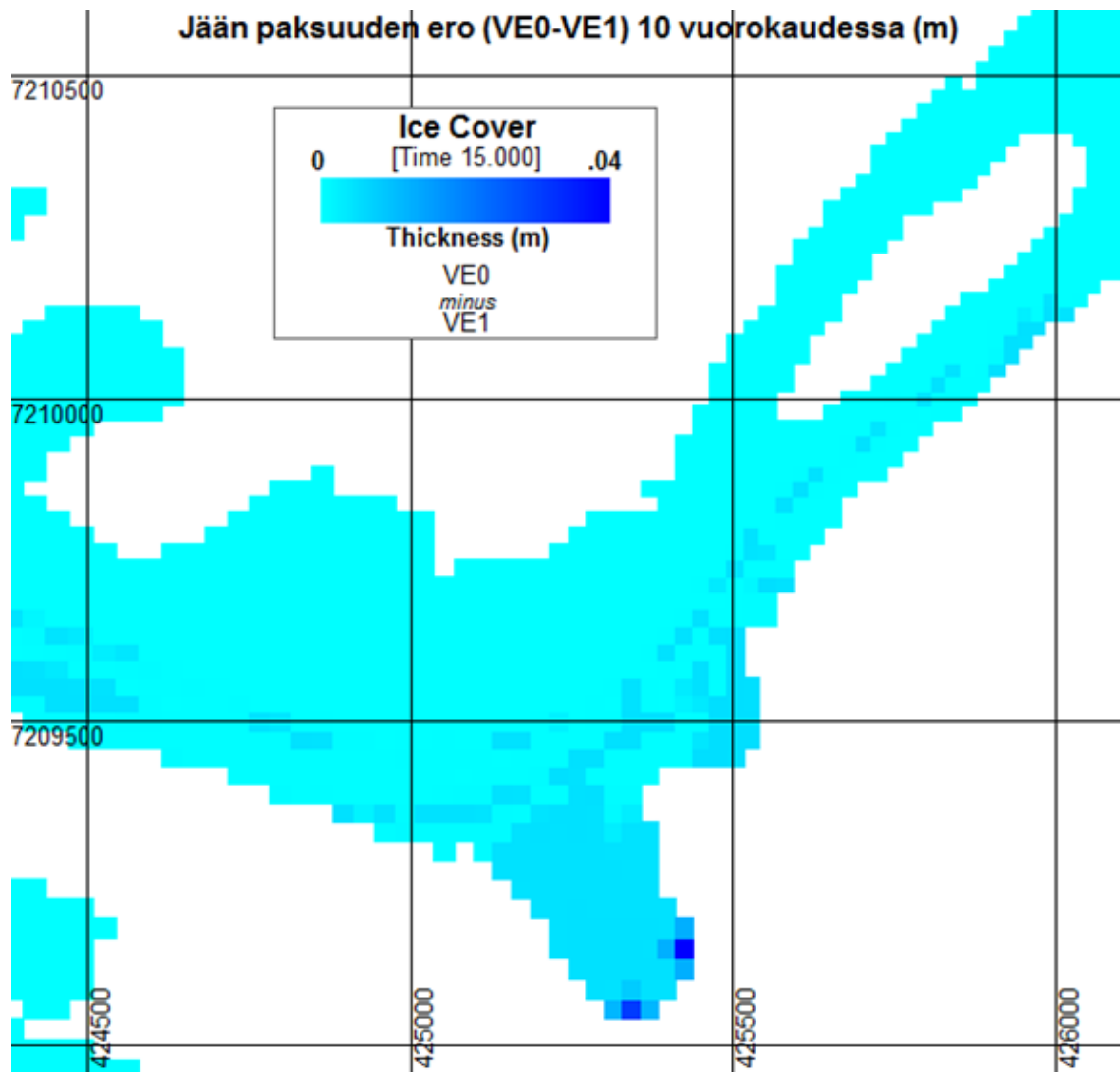
Hankkeesta aiheutuvaa lievää lämpötilojen nousua esiintyy jäähdytysvesien purkualueella kesäisin ja talvisin. Sataman luona jäänmuodostumisen lievä hidastuminen voi vähentää sataman talvista ylläpitotarvetta. Jäähdytysvesiä hyödynnetään nykyisinkin sataman sulanapidossa ja tuotantosuunnan muutoksen myötä niiden vaikutus hivenen kasvaa.



Kuva 13-29. Lämpötilamuutoksen (°C, VE1-VE0) alueellinen jakauma kesäajan keskiarvona pinta- ja pohjakerroksessa.



Kuva 13-30. Lämpötilamuutoksen (°C, VE1-VE0) alueellinen jakauma talviajan keskiarvona pinta- ja pohjakerroksessa.



Kuva 13-31. Jään paksuuden ero (m) 10 vuorokauden laskennan jälkeen (Pöyry Finland 2018f).

#### 13.4.4 VE1 haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Vedenlaadun heikentymiseen vaikuttaa päästöjen suuruus, joten jätevesien puhdistamisen tehostaminen ja prosessista tulevan kuormituksen vähentäminen vähentävät myös vesistövaikutuksia. Tehtaan tuotantosuunnan muutos-hankkeessa kartonkikoneen jätevedet käsitellään uudella puhdistamolla, joka käsittää ilmastusaltaasta ja jälkiselkeyttimestä koostuvan biologisen puhdistuksen sekä tertiäärikäsittelyn. Uudelle puhdistamolle johdetaan myös muita vesijakeita ja kokonaisuutena se tehostaa edelleen tehtaan vesienkäsittelyta-soa.

Arvioinnin perusteella tuotantosuunnan muutoksesta johtuvia lieviä vesistö-vaikutuksia voi esiintyä kokonaistypen osalta lähinnä purkualueen tuntu-massa. Nykytilaan nähden vesistövaikutukset ovat niin vähäisiä, ettei niillä ole vesistön tilan kannalta merkitystä, eivätkä ne estä tilatavoitteiden saavutta-mista.

Tehtaalla valitaan käyttöön vesiympäristölle vähiten haitallisia kemikaaleja. Puuraaka-aineen käytön lisääntymisestä aiheutuvan haitta-ainekuormituksen vähäisen kasvun ei arvioida heikentävän vesistön kemiallista tilaa.

#### **13.4.5 VE2 rakentamisen aikaiset vaikutukset**

Hankevaihtoehdossa VE2 toteutetaan vain vähäistä vesistö rakentamista, 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 käsittelyyn kuin nykyisen tehdasalueen hulevedet. Jätevesien käsittelyyn tulevat muutostoimenpiteet pyritään toteuttamaan siten, että käynnissä olevan tehdastoiminnan aikaisten jätevesien käsittelytaso ei vaarannu. Rakentamisvaiheessa ei tämän perusteella aiheudu merkittäviä vesistövaikutuksia.

#### **13.4.6 VE2 toiminnan aikaiset vaikutukset**

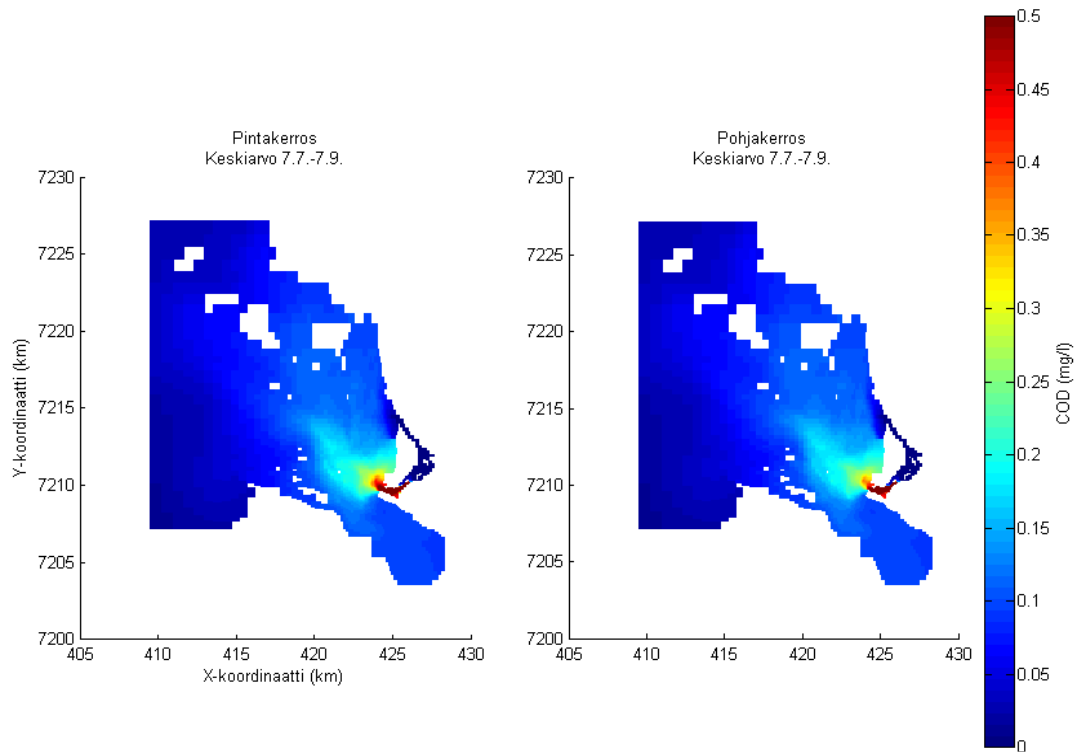
##### **Orgaaninen aine**

Aiemmin luvitetussa tuotantosuunnan muutosvaihtoehdossa VE2 arvioitu COD-vesistökuormitus on maksimissaan 20 t/vrk eli sama kuin vaihtoehdossa VE1. Siten myös vaikutukset vesistön pitoisuuksiin ovat samanlaiset, vaikka pieniä eroja kuormituksen leviämisessä ja sekoittumisessa voi syntyä vesimäärien sekä purkuvesien lämpötilan ja suolaisuuserojen takia. Myös arvioitu toteutuva keskikuormitus on molemmissa vaihtoehdoissa samaa tasoa 12,4 t/vrk ja 12,6 t/vrk. Kuten VE1 yhteydessä on todettu, tehtaan aiempaan paperinvalmistustoimintaan nähden COD-kuormitus on pienempi molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

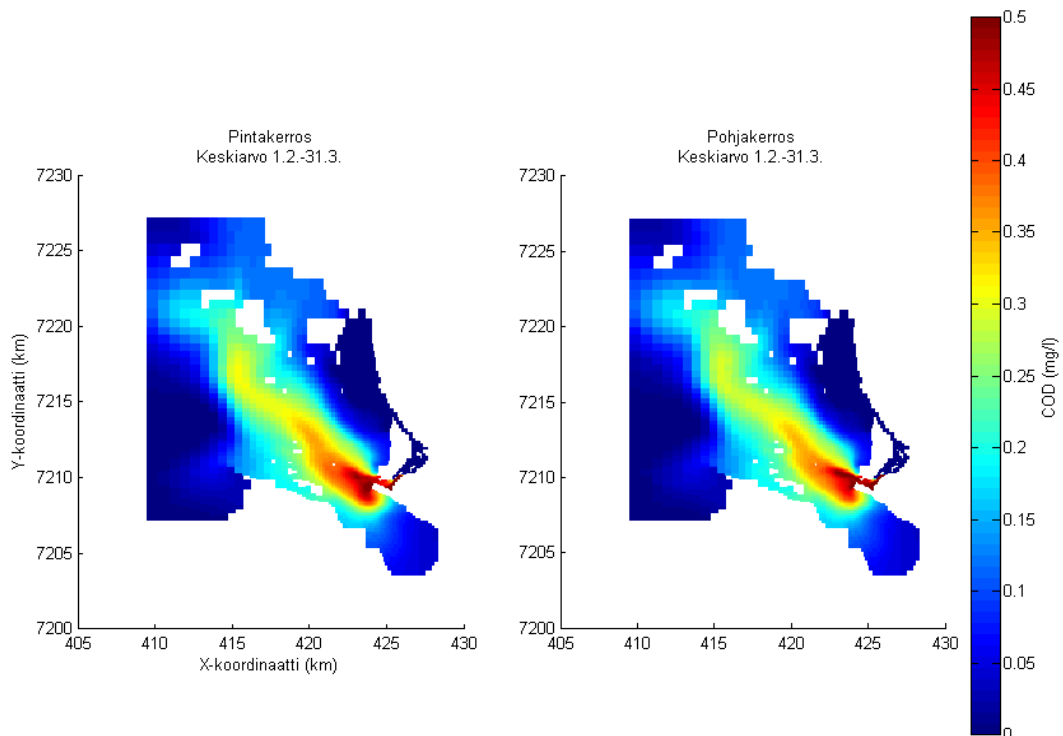
Nykytilaan (VE0) nähden veden COD-arvo nousee maksimikuormituksella jokisuulla kesäaikana keskimäärin noin 0,5 mg/l O<sub>2</sub> ja merialueella Oulunselällä noin 0,2–0,4 mg/l (Kuva 13-32). Talviaikana merialueella vaikutus COD-pitoisuuteen on samaa luokkaa 0,2–0,4 mg/l O<sub>2</sub> ulottuen kuitenkin kesäaikaan verrattuna huomattavan laajalle alueelle luoteissuunnassa (Kuva 13-33).

Luvitettu vaihtoehdo VE2 on mallinnettu aiemmin (*Pöyry Finland Oy 2018f*). Tuolloin mallinnustulokset esitettiin koko tehtaan vaikutuksena, vaikka paperitehtaan vaikutus sisältyi jo vesistöstä mitattuihin pitoisuuksiin. Aiempi vesistömallinnus tehtiin COD-kuormituksella 25 t/vrk, mikä nosti vesistön COD-arvoa purkualueella kesäkaudella noin 2–7 mg/l O<sub>2</sub> (Kuva 13-32). Tuotantosuunnan muutoksen aiheuttama muutos purkualueen COD-pitoisuustasoon on kokonaisuutena hyvin vähäinen.

Tarkasteltaessa laskennallista pitoisuutta aikasarjana vuorokausi- (Kuva 13-13) tai kuukausitasolla (Kuva 13-34) ovat COD-pitoisuusvaikutukset hyvin samaa tasoa kaikissa vaihtoehdoissa VE0, VE1 ja VE2 ja pieniä suhteessa vesistön kokonaispitoisuustasoon, joka määräytyy lähinnä Oulujoen veden laadun kautta.

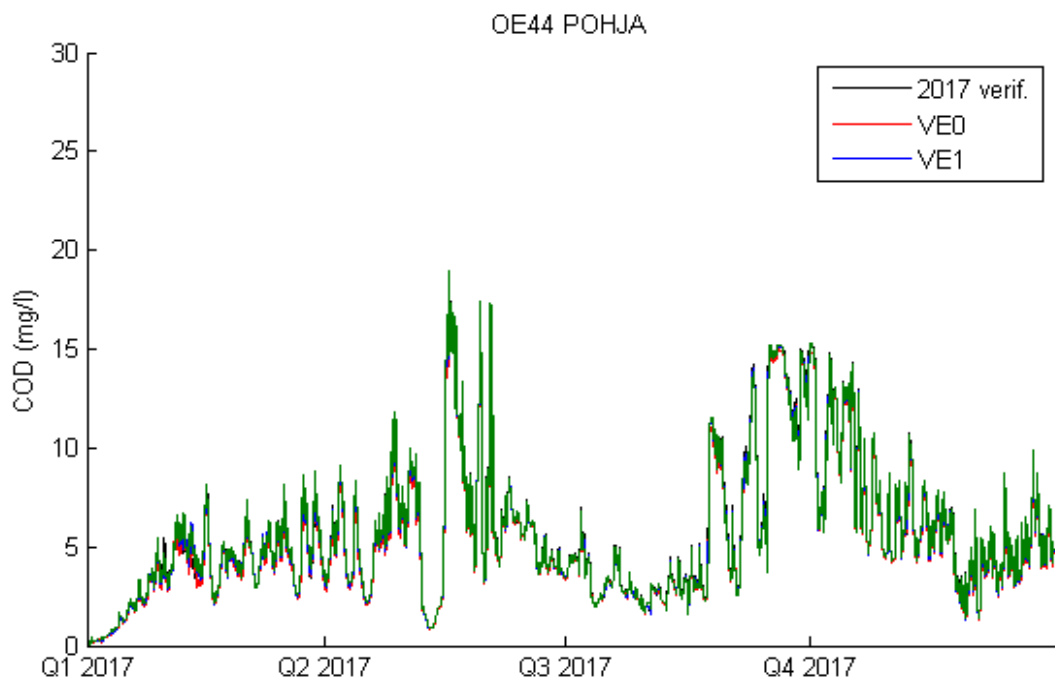
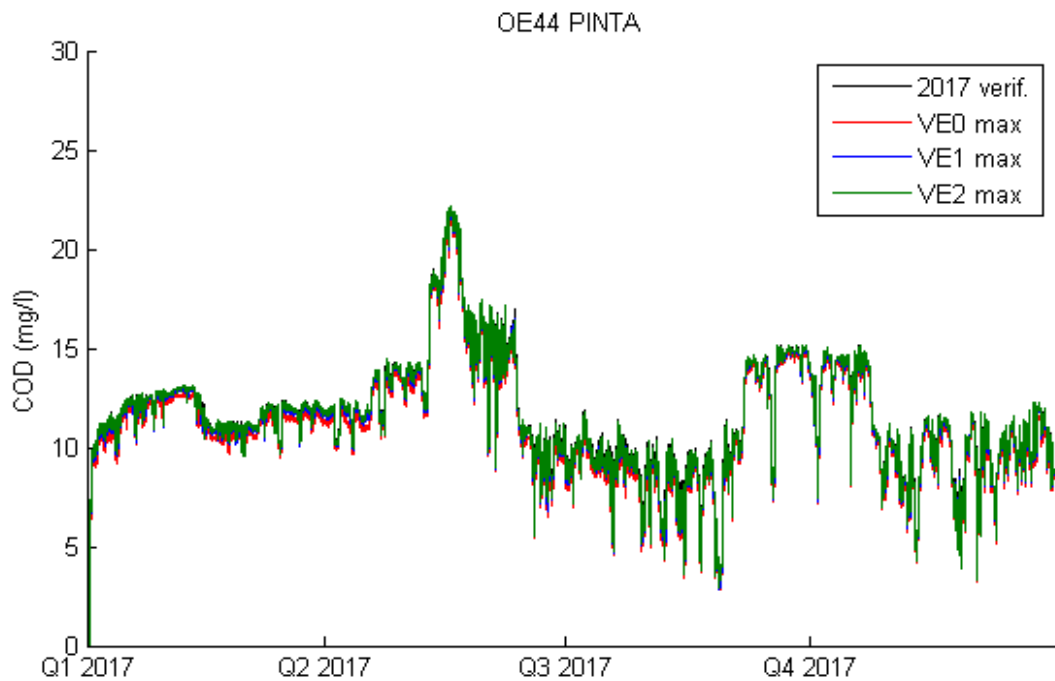


Kuva 13-32. Laskennallinen COD-arvojen nousu kesäkaudella pinnassa ja pohjassa vaihtoehdossa VE2 (maksimikuormitus 2,5 t/vrk) nykytilaan VE0 verrattuna.



Kuva 13-33. Laskennallinen COD-arvojen nousu talvikaudella pinnassa ja pohjassa vaihtoehdossa VE2 (maksimikuormitus 2,5 t/vrk) nykytilaan VE0 verrattuna.





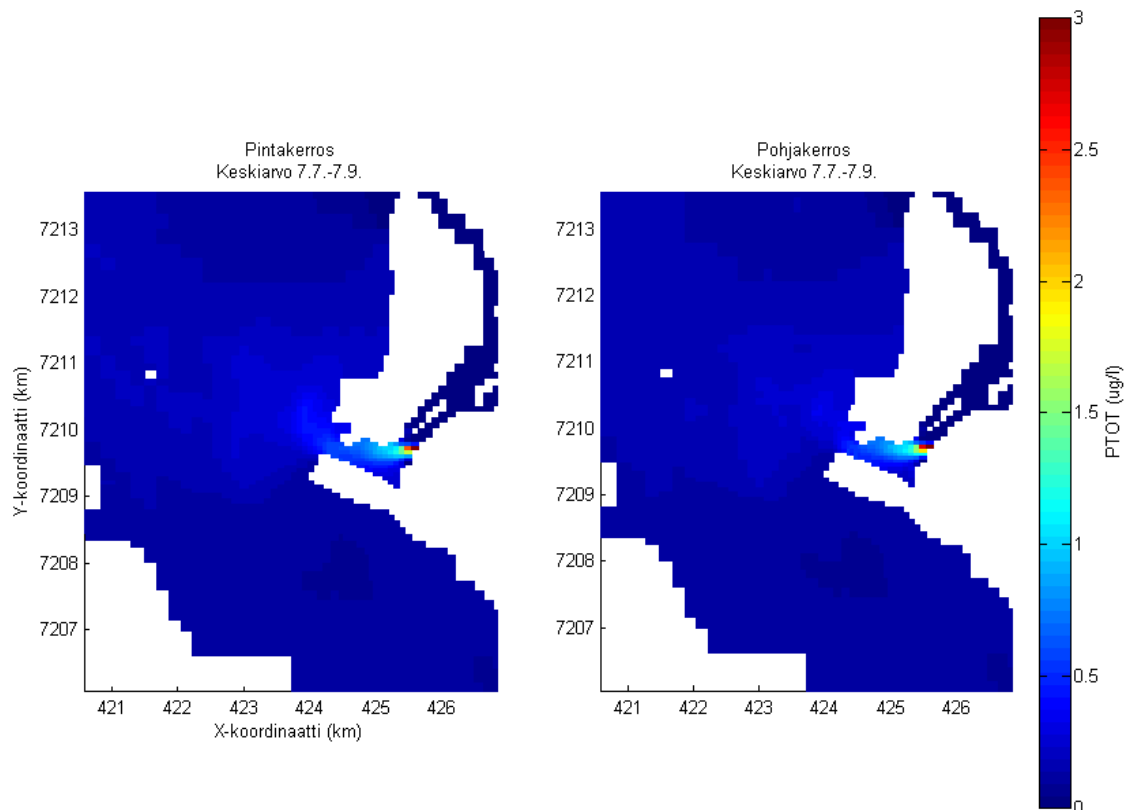
*Kuva 13-34. Laskennallinen COD-pitoisuus Nuottasaaren edustalla (OE44) koko vuoden vuorokausiaikasarjana vuoden 2017 tilanteessa, nykytilanteessa (VE0) sekä vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.*

## Kokonaisfosfori

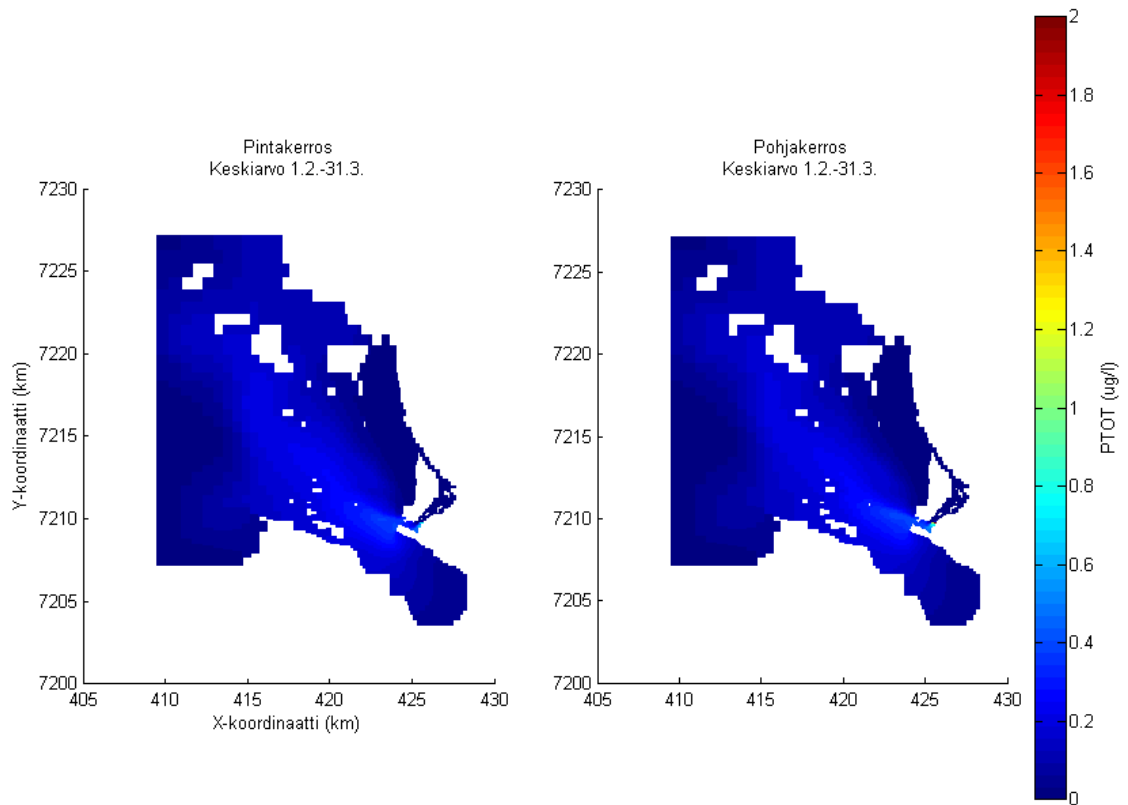
Aiemmin luvitetussa tuotantosuunnan muutosvaihtoehdossa VE2 arvioitu fosforikuormitus vesistöön on maksimissaan 33 kg/vrk eli sama kuin vaihtoehdossa VE1. Siten myös vaikutukset vesistön pitoisuuksiin ovat samanlaiset, vaikka pieniä eroja leviämässä voi syntyä esimerkiksi purkuvesien tiheyserojen seurauksena. Myös arvioitu toteutuva keskikuormitus on molemmissa vaihtoehdoissa samaa tasoa 21 kg/vrk ja 22 kg/vrk. Mallinnuksen mukainen maksimikuormitustaso 33 kg/vrk nostaa nykytilanteeseen VE0 nähden tehtaan purkualueella veden kokonaisfosforipitoisuutta kesäaikana keskimäärin noin 2-3 µg/l ja jokisuulla enää noin 0,5 µg/l (Kuva 13-35). Talviaikanakin fosforin pitoisuuslisäys jää merialueella keskimäärin alle 0,5 µg/l, vaikka vaikutusalue on kesää laajempi (Kuva 13-36).

Vaihtoehdon VE2 aikaisemman mallinnuksen (*Pöyry Finland Oy 2018f*) perusteella tehtaan koko kuormituksen (mallinnettu 35 kg/vrk) vaikutus vesistön fosforipitoisuustasoon on purkualueella kesäaikana noin 10 µg/l ja jokisuulla noin 2 µg/l. Muutos purkualueen fosforipitoisuustasossa on kokonaisuutena hyvin vähäinen.

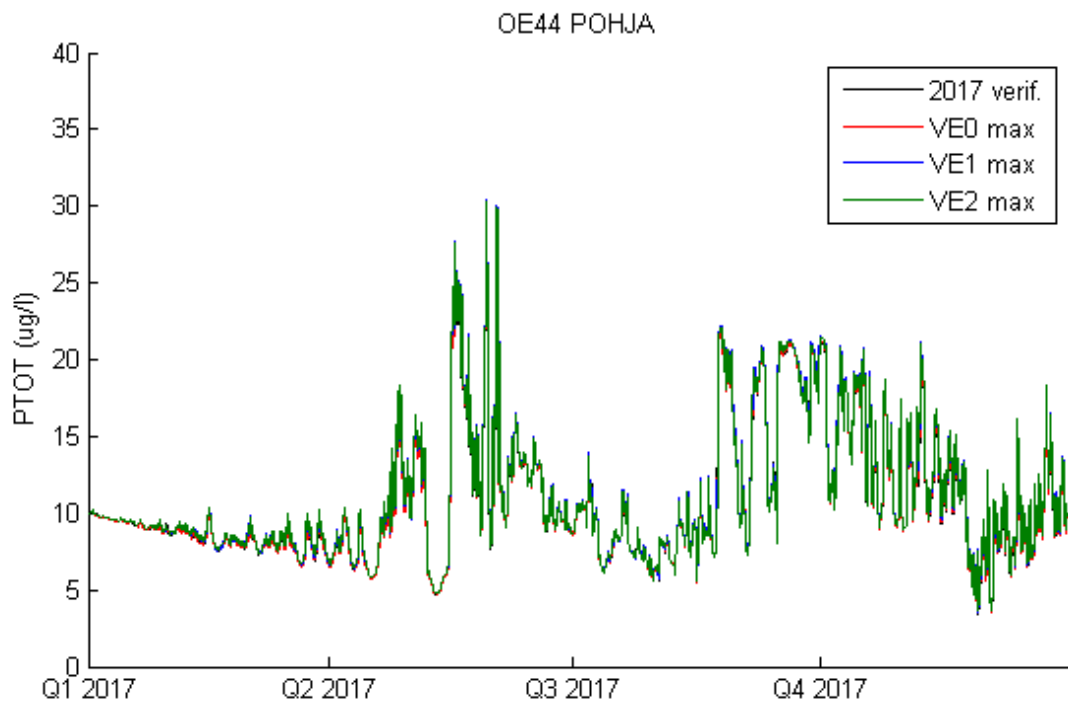
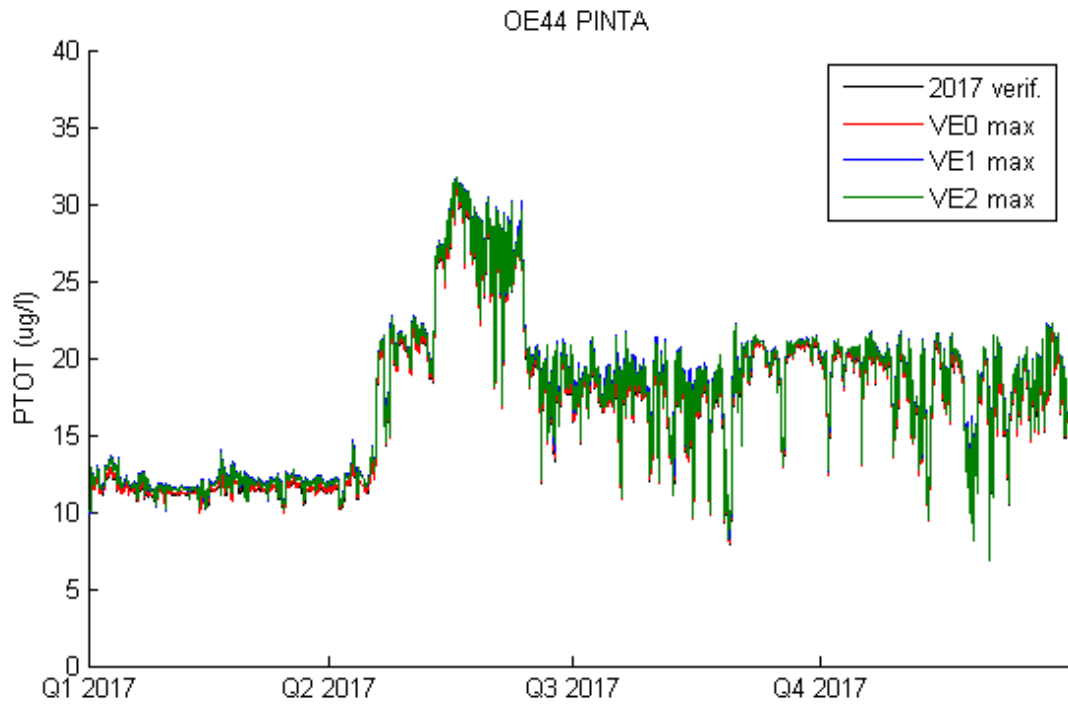
Aikasarjakuvissa vuorokausi- (Kuva 13-37) tai kuukausitasolla (Kuva 13-38) kokonaisfosforin pitoisuustasossa ei ole juuri nähtävissä eroa kuormituskeinaarioiden välillä VE0, VE1 ja VE2 välillä.



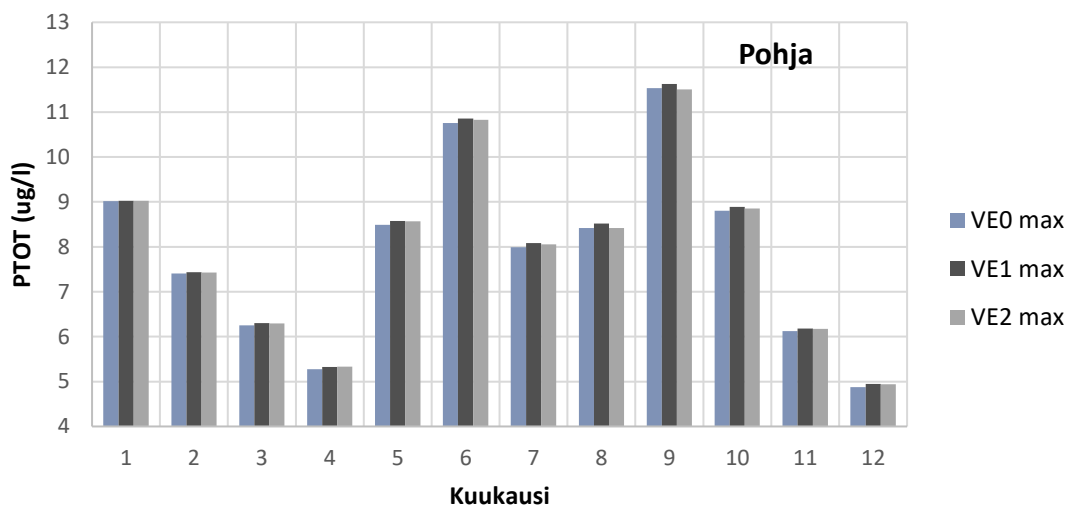
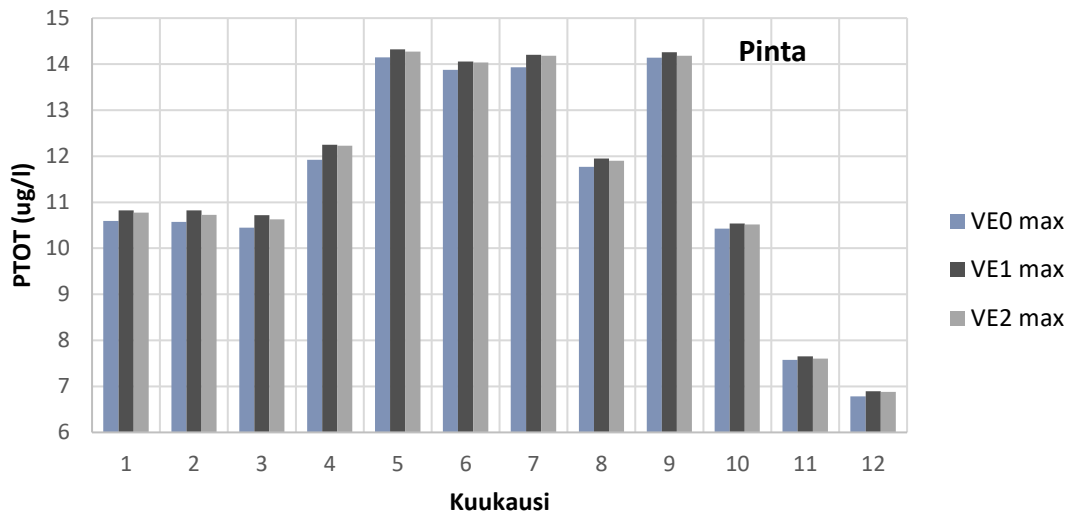
Kuva 13-35. Laskennallinen kokonaisfosforipitoisuuden nousu kesäkaudella pinnassa ja pohjassa vaihtoehdossa VE2 (maksimikuormitus 33 kg/vrk) nykytilaan VE0 verrattuna.



Kuva 13-36. Laskennallinen kokonaisfosforipitoisuuden nousu talvikaudella pinnassa ja pohjassa vaihtoehdossa VE2 (maksimikuormitus 33 kg/vrk) nykytilaan VE0 verrattuna.

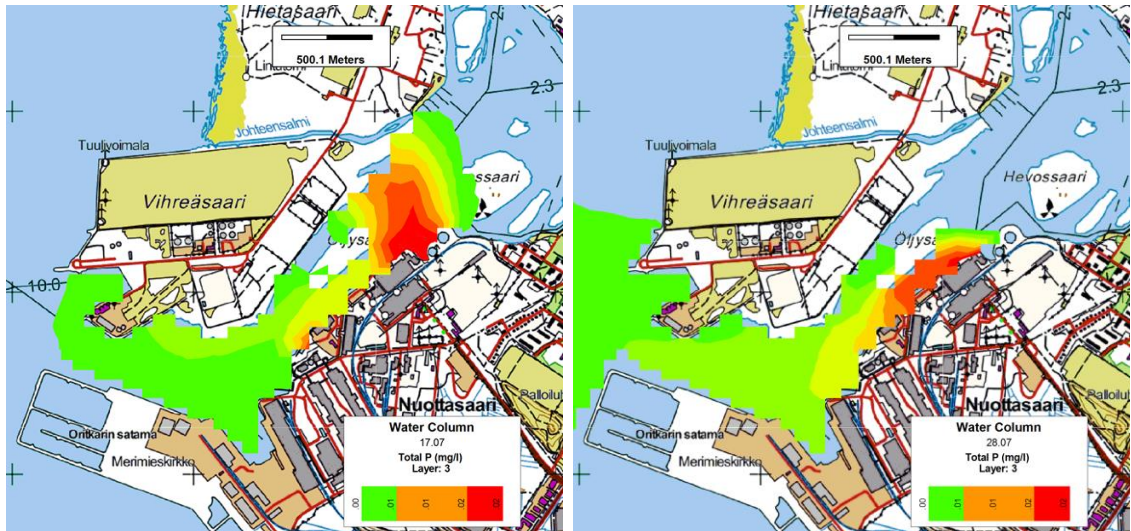


*Kuva 13-37. Laskennallinen kokonaisfosforipitoisuus Nuottasaaren edustalla (OE44) ja Oulunselällä (OE2) koko vuoden vuorokausiaikasarjana vuoden 2017 tilanteessa, nykytilanteessa (VE0) sekä vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.*



*Kuva 13-38. Laskennallinen fosforipitoisuus Oulunselällä (OE2) kuukausikeskiarvoina nykytilanteessa VE0 sekä vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 maksimikuormituksella 33 kg/d.*

Aiemmassa mallinnuksessa todettiin, että joissain harvinaisissa tilanteissa virtaus voi Oulujoen suistossa kääntyä hetkellisesti vastavirtaan. Tällainen tilanne voi esiintyä, jos Oulujoen virtaama on pieni ja samanaikaisesti tuulen suunta on sopiva ja meriveden korkeus nousee. Tällaisessakin tilanteessa vaikutusalue jää suistossa varsin suppeaksi (Kuva 13-39, vasen). Vertailun vuoksi on esitetty myös tyypillinen jätevesien leviämismalli normaalissa virtaustilanteessa (Kuva 13-39, oikea). Huomattava on, että kuva esittää aiemmin luvitetun vaihtoehdon VE2 mukaista tilannetta ja koko tehtaan vaikutusosuutta, ei tuotantosuunnan vaihtoehtojen välistä eroa.



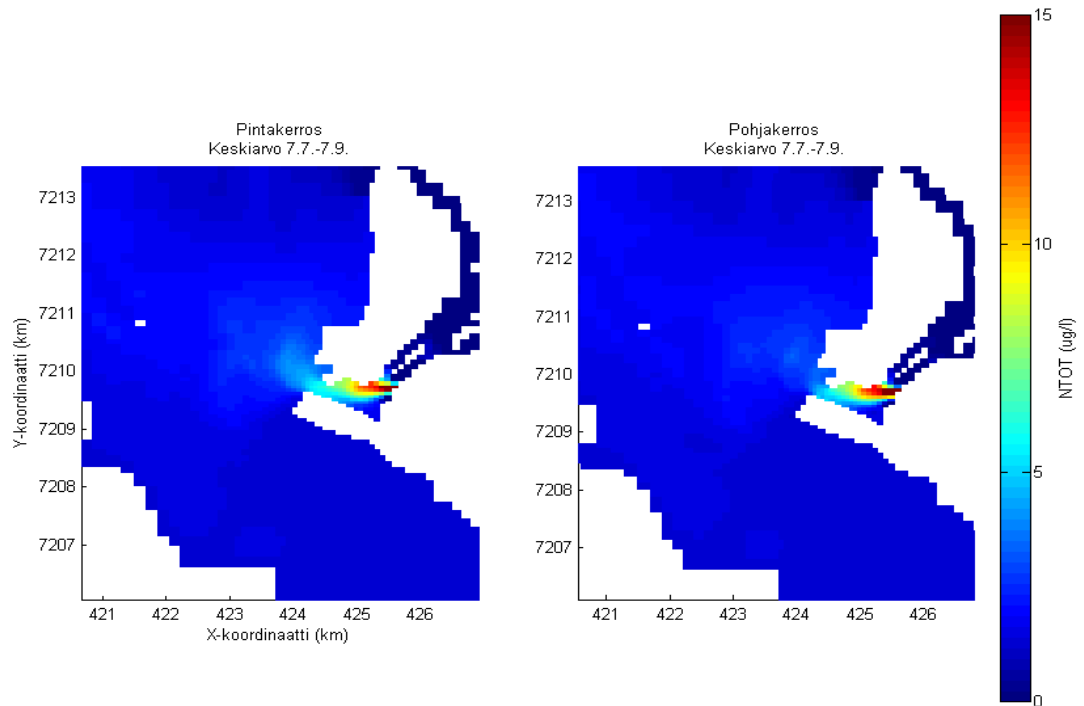
Kuva 13-39. Laskennallinen hetkellinen fosforin pitoisuuksien nousu 17.7. (vasen kuva), virtauksen ollessa hetkellisesti "vastavirtaan päin", sekä 28.7. (oikea kuva) normaalissa virtaamatilanteessa purkualueella ja sataman luona pintavedessä. Yli 20 µg/l pitoisuudet punaisella.

### Kokonaistyyppi

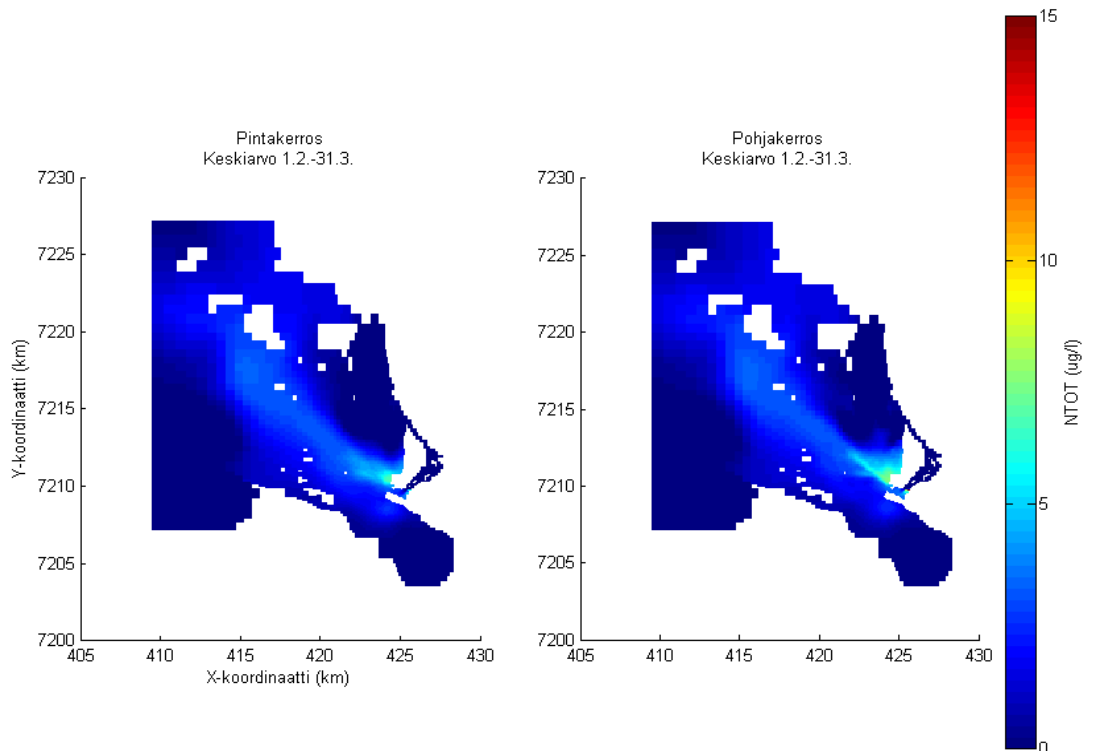
Aiemmin luvitetussa vaihtoehdossa VE2 arvioitu typpikuormitus vesistöön on maksimissaan 500 kg/vrk eli sama kuin vaihtoehdossa VE1. Siten myös vaikutukset vesistön pitoisuuksiin ovat samanlaiset, vaikka pieniä eroja leviämässä muodostuu vesimäärien sekä purkuvesien lämpötilan ja suolaisuuserojen takia. Myös arvioitu toteutuva keskiikuormitus on molemmissa vaihtoehdoissa samaa tasoa 330 kg/vrk ja 345 kg/vrk. Mallinnuksen mukainen maksimikuormitustaso 500 kg/vrk nostaa nykytilanteeseen VE0 nähden tehtaan purkualueella veden kokonaistyyppipitoisuutta kesäaikana keskimäärin noin 10–15 µg/l (Kuva 13-40). Merialueella pitoisuusnousu jää kesällä tasolle <5 µg/l. Talvellakin typen pitoisuusnousu on merialueella pieni, 5–8 µg/l ulottuen kuitenkin laajalle alueelle Kotakariin asti (Kuva 13-41).

Vaihtoehdon VE2 aikaisemman mallinnuksen (Pöyry Finland Oy 2018f) perusteella tehtaan koko kuormituksen (mallinnettu 500 kg/vrk) vaikutus vesistön typpipitoisuustasoon on purkupaikan lähialueella yli 100 µg/l, jokisuulla noin 60 µg/l ja tehtaan läheisellä merialueella noin 30 µg/l, mikä kuvaa siis koko tehtaan vaikutuksen suuruusluokkaa. Tuotantosuunnan muutoksen aiheuttama muutos purkualueen typpipitoisuustasossa on kokonaisuutena vähäinen.

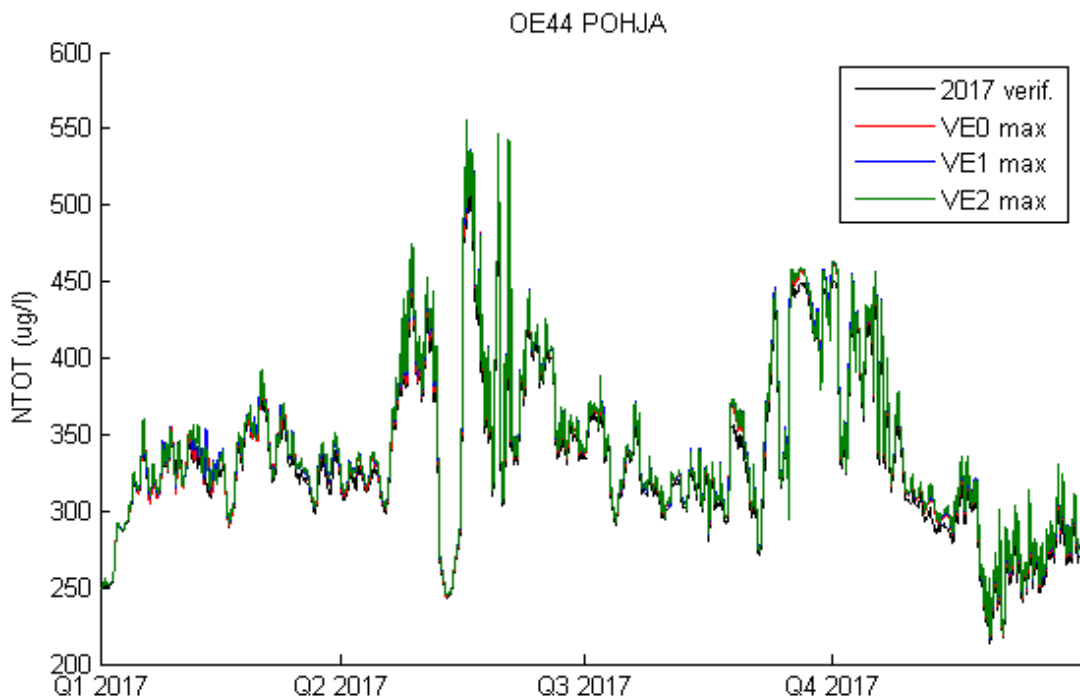
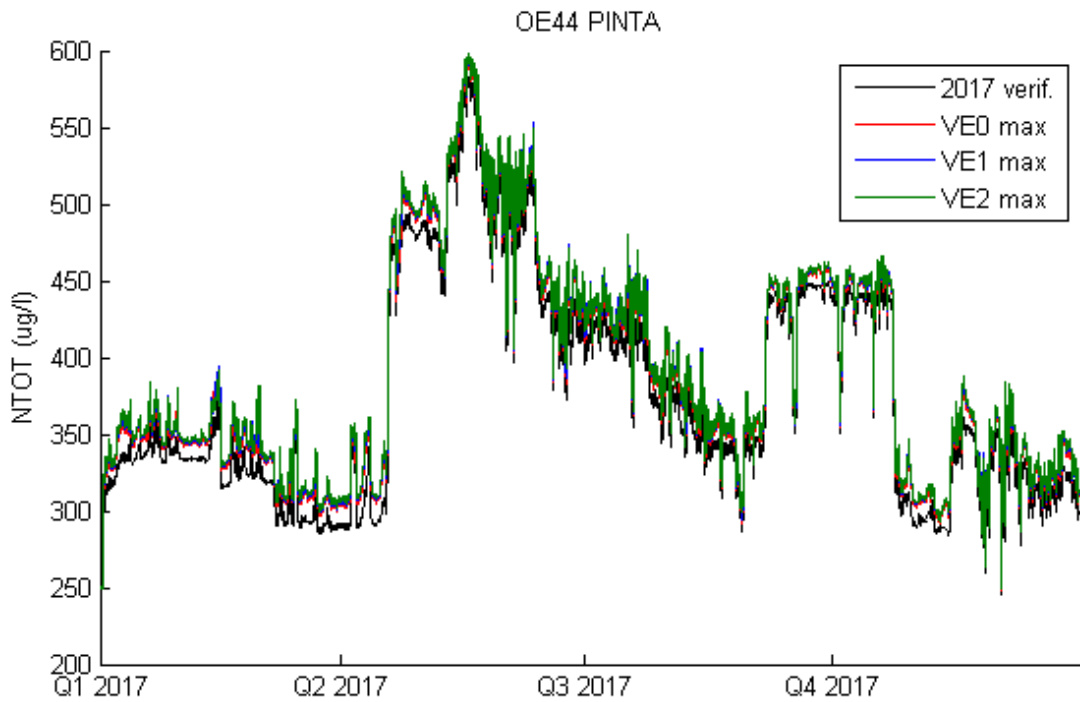
Aikasarjakuvissa (Kuva 13-42 ja Kuva 13-43) kokonaistypen kuormituskeinaarioiden välillä ei ole juuri nähtävissä eroa VE0 ja VE1 ja VE2 välillä.



Kuva 13-40. Laskennallinen kokonaistyyppipitoisuuden nousu kesäkaudella pinnassa ja pohjassa vaihtoehdossa VE2 (maksimikuormitus 500 kg/vrk) nykytilaan VE0 verrattuna.

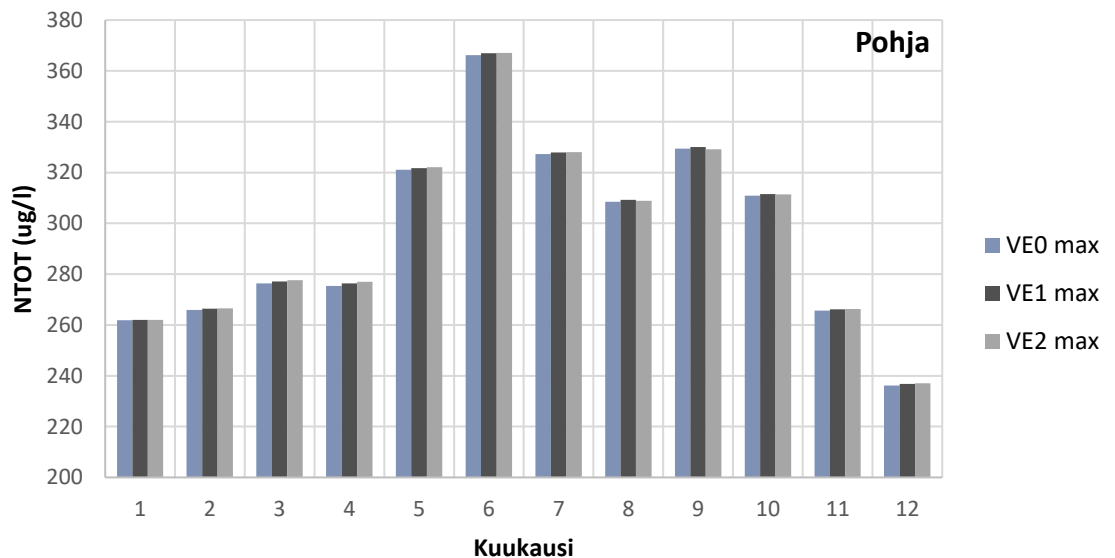
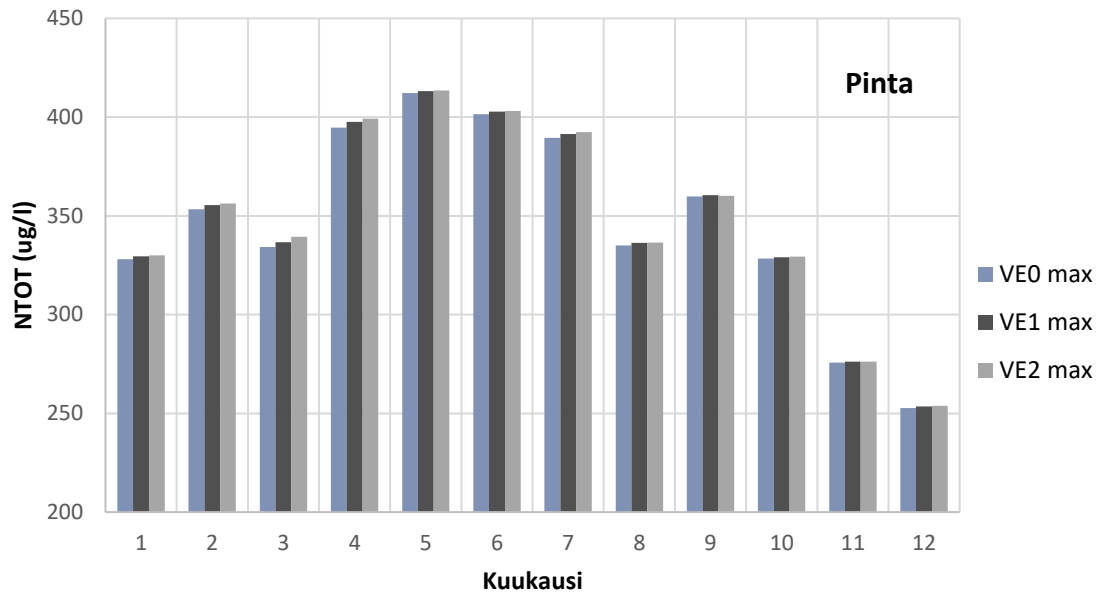


Kuva 13-41. Laskennallinen kokonaistyyppipitoisuuden nousu talvikaudella pinnassa ja pohjassa vaihtoehdossa VE2 (maksimikuormitus 500 kg/vrk) nykytilaan VE0 verrattuna.



*Kuva 13-42. Laskennallinen kokonaistyyppipitoisuus Nuottasaaren edustalla (OE44) koko vuoden vuorokausiaikasarjana vuoden 2017 tilanteessa, nykytilanteessa (VE0) sekä vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.*





Kuva 13-43. Laskennallinen kokonaistyyppipitoisuus Oulunselällä (OE2) kuukausikeskiarvoina vuoden 2017 tilanteessa, nykytilanteessa (VE0) sekä vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

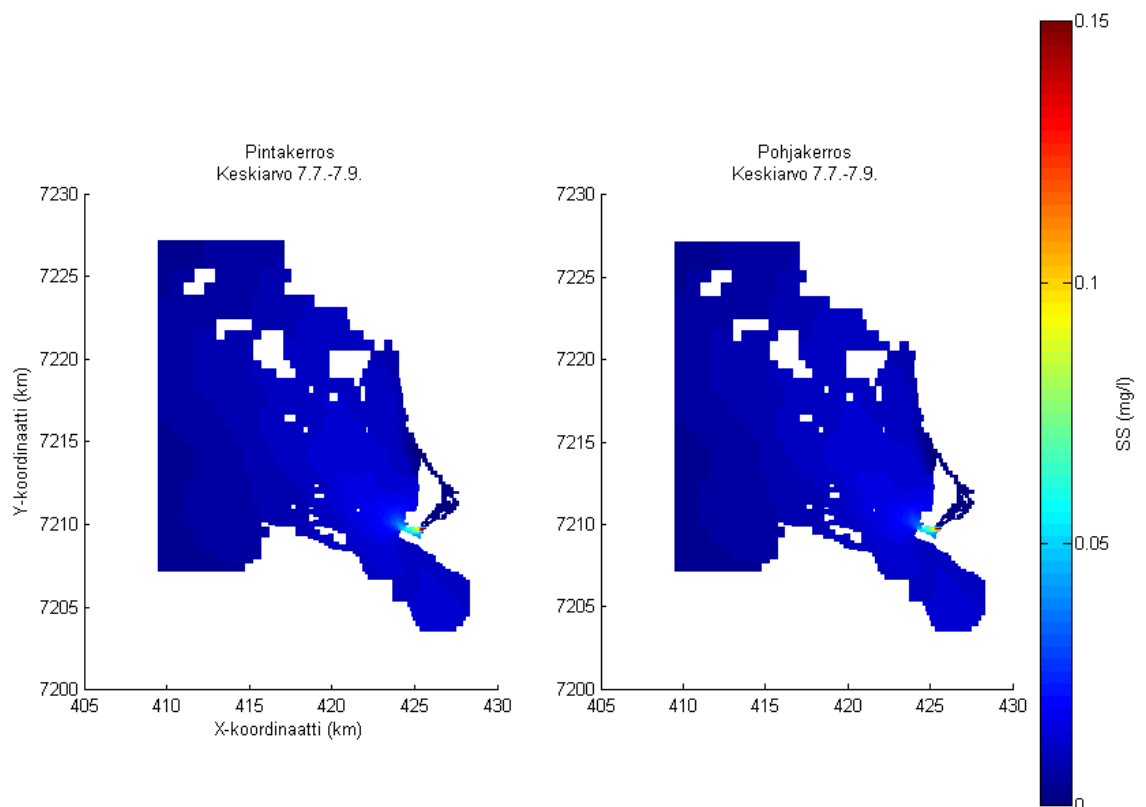
### Kiintoaine

Aiemmin luvitetussa vaihtoehdossa VE2 arvioitu kiintoainekuormitus on maksimissaan 2,5 t/vrk eli sama kuin vaihtoehdossa VE1. Myös arvioitu toteutuva keskikuormitus on molemmissa vaihtoehdoissa samaa tasoa 1,7 t/vrk ja 1,5 t/vrk. Siten myös vesistövaikutukset kiintoainepitoisuuksiin ovat samanlaiset, vaikka pieniä eroja leviämässä voi syntyä esimerkiksi jäteveden tiheyserojen seurauksena.

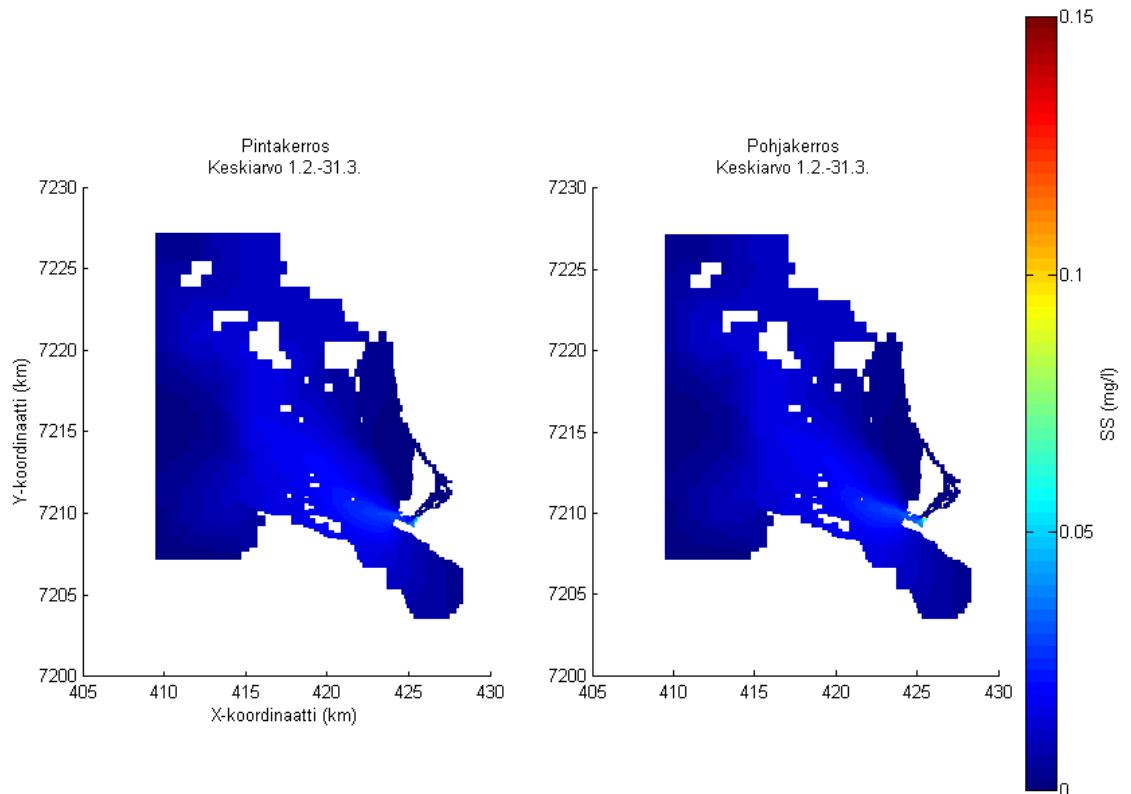
Mallinnuksen mukainen kuormitustaso 2,5 t/vrk nostaa lähialueella veden kiintoainepitoisuutta jokisuistossa alle 0,1 mg/l ja merialueella pitoisuuslisäykset jäävät mitättömiksi ollen joitain milligramman sadasosia (Kuva 13-44 ja Kuva 13-45).

Muutosvaihtoehdon VE2 aikaisemman mallinnuksen (*Pöyry Finland Oy 2018f*) perusteella tehtaan koko kuormituksen (mallinnettu 2,5 t/vrk) vaikutus vesistön kiintoainepitoisuuteen on purkupaikan lähellä kesäaikana keskimäärin 0,2–0,5 mg/l ja Oulujokisuulla noin 0,15 mg/l, mikä kuvaa siis koko tehtaan vaikutuksen suuruusluokkaa. Tuotantosuunnan muutoksen aiheuttama muutos purkualueen kiintoainepitoisuustasossa on kokonaisuutena vähäinen.

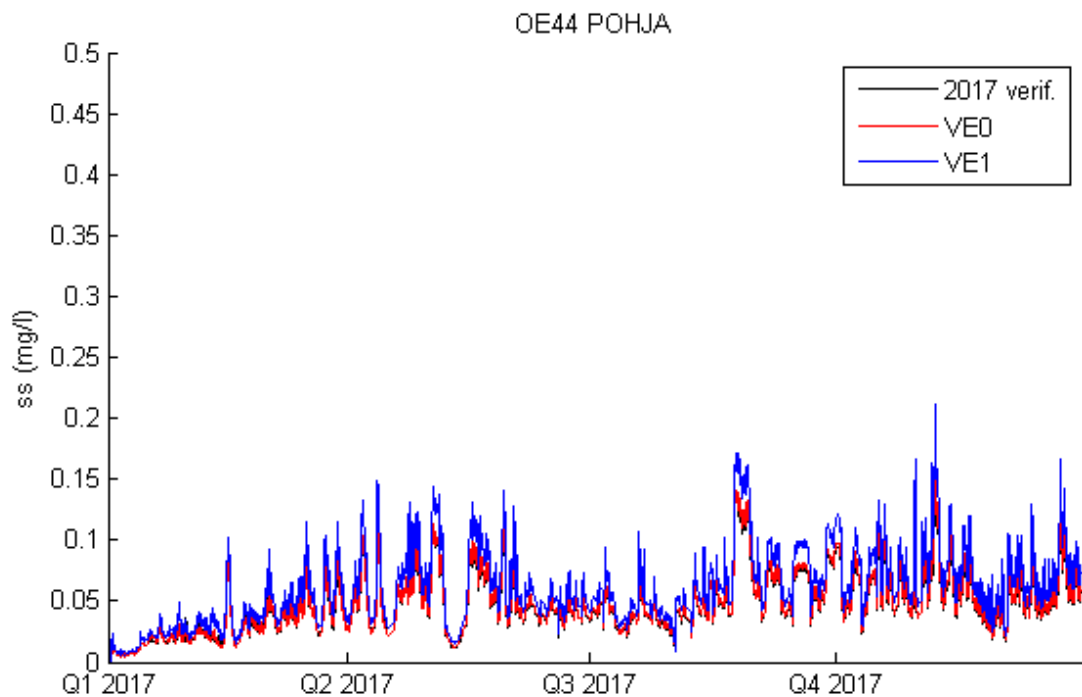
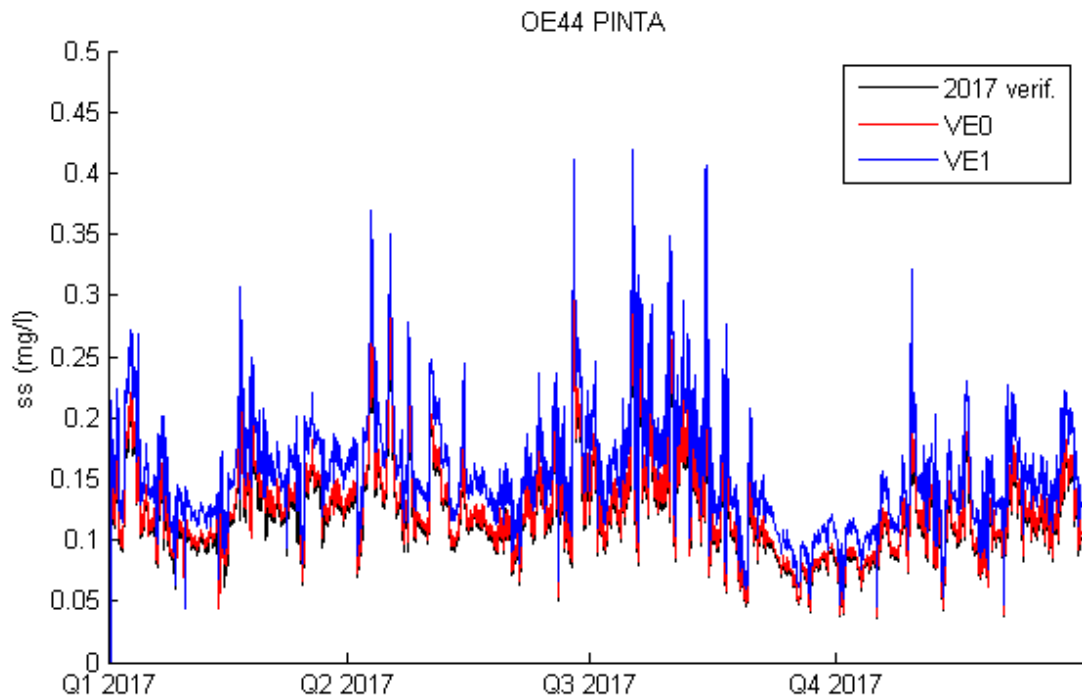
Fosforin ja muiden kuormittavien tekijöiden tavoin kiintoaineen vesistövaikutukset skenaarioiden välillä ovat erittäin pieniä ja vaikutus vesistön nykyiseen pitoisuustasoon hyvin vähäinen (Kuva 13-46).



Kuva 13-44. Laskennallinen kiintoainepitoisuuden nousu kesäkaudella pinnassa ja pohjassa VE2:ssä (kuormituksena käytetty 2,5 t/vrk).



Kuva 13-45. Laskennallinen kiintoainepitoisuuden nousu talvikaudella pinnassa ja pohjassa VE2:ssä (kuormituksena käytetty 2,5 t/vrk).



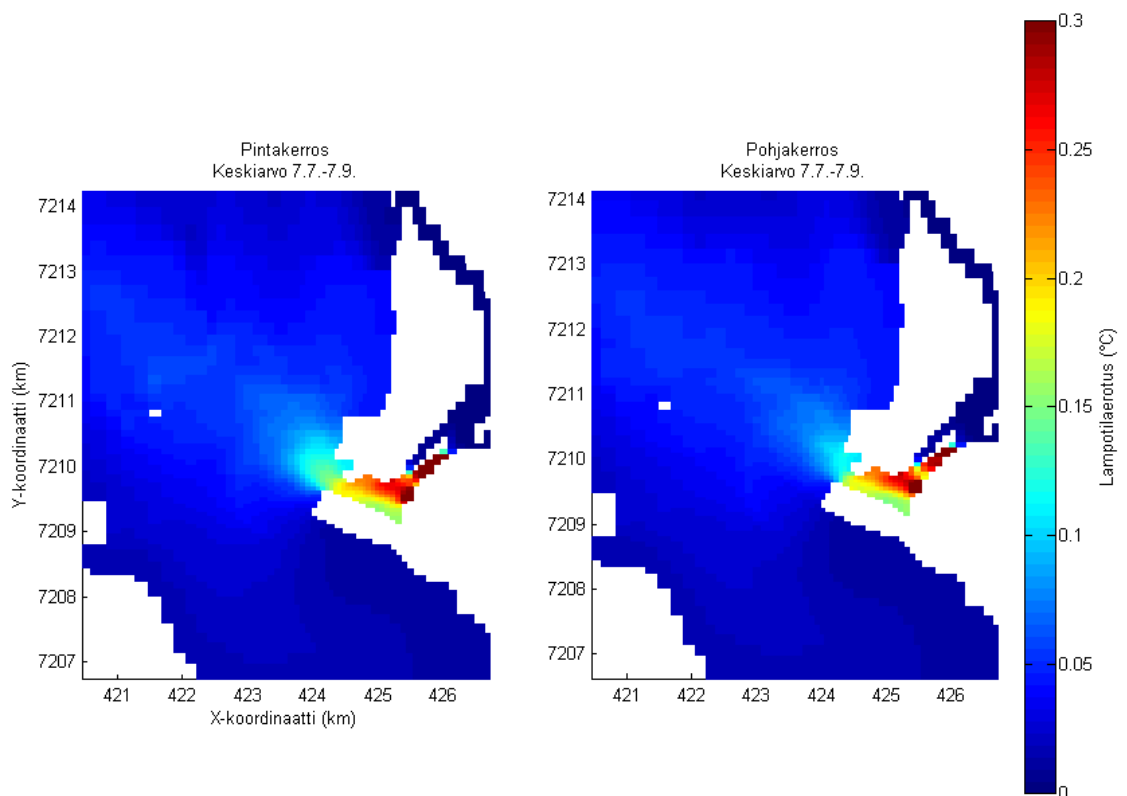
*Kuva 13-46. Laskennallinen kiintoainepitoisuus Nuottasaaren edustalla (OE44) koko vuoden vuorokausiaikasarjana vuoden 2017 tilanteessa, nykytilanteessa (VE0) sekä vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.*

## Lämpökuormitus

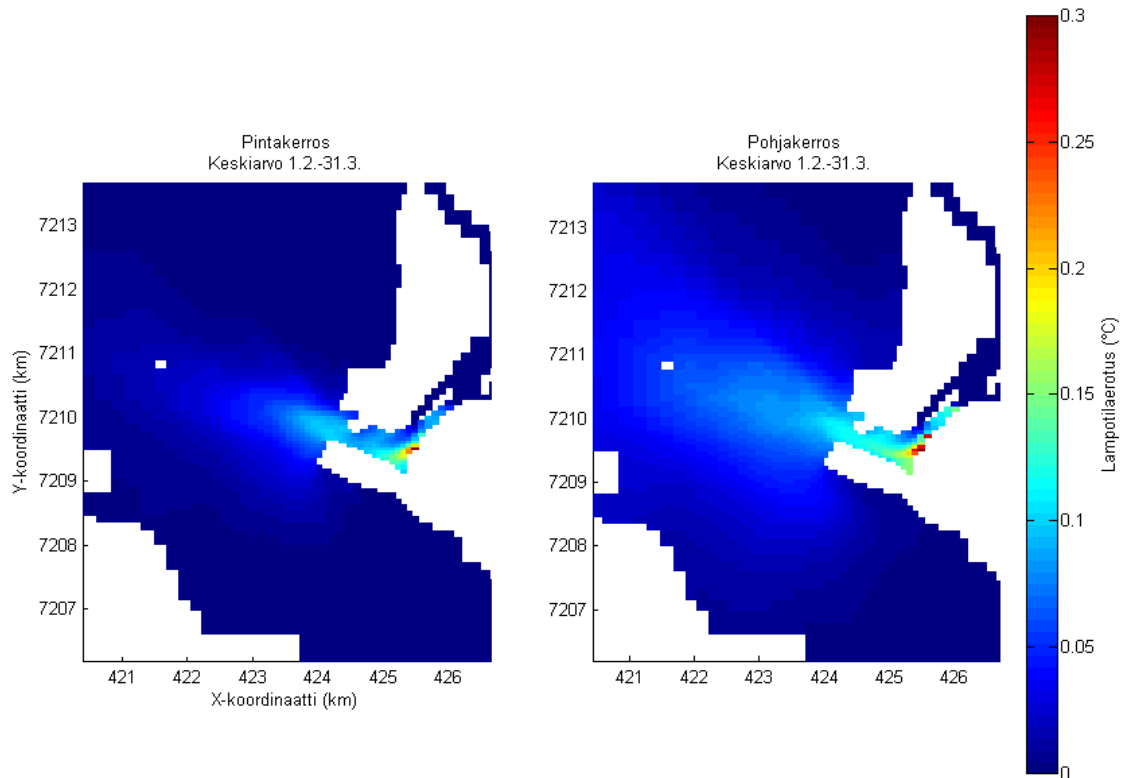
Oulun edustalle on johdettu teollisuuden jäähdytysvesiä vuosikymmenten ajan. Lämpökuormituksella ei ole havaittu olevan merkittäviä vaikutuksia vesistössä purkualueen ulkopuolella. Stora Enson tehtaan purkualueen virtaus- ja sekoittumisolosuhteet ovat hyvät, eikä merkittävää jäähdytysvesistä johtuvaa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

Aiemmin luvitetussa tuotantosuunnan muutosvaihtoehdossa VE2 tehtaan jäähdytysveden tarpeeksi arvioidaan 286 300 m<sup>3</sup>/d. Jäähdytysveden tarve kasvaa noin 53 % vaihtoehtoon VE0 verrattuna.

Mallinnuksen perusteella vesistön lämpötilamuutokset ovat hyvin vähäisiä, joi-  
 tain asteen kymmenes- tai sadasosa. Kesäisin mallinnuksen mukaan lämpö-  
 kuormituksen aiheuttama lämpötilanousu on jokisuulla tehdasalueen edustalla  
 keskimäärin noin 0,3 astetta (Kuva 13-47). Kesäaikana lämpötilanousu ulot-  
 tuu jokisuistossa selvästi laajemmalle alueelle kuin talviaikana. Merialueella  
 lämpötilan nousut ovat hyvin pieniä, Nuottasaaren edustalla hieman yli 0,1  
 astetta. Ulompana merialueella keskimääräinen lämpötilanousu jää muutamiin  
 asteen sadasosiin.



Kuva 13-47. Lämpötilamuutoksen (°C, VE2–VE0) alueellinen jakauma kesä-  
 ajan keskiarvona pinta- (vas.) ja pohjakerroksessa (oik.).



Kuva 13-48. Lämpötilamuutoksen (°C, VE2–VE0) alueellinen jakauma talviajan keskiarvona pinta- (vas.) ja pohjakerroksessa (oik.).

## Suolaisuus

Aiemmin luvitetussa tuotantosuunnan muutosvaihtoehdossa VE2 puhdistettujen jätevesien sulfaatti- ja natriumkuormitus ovat hieman pienempiä kuin vaihtoehdossa VE1 ja siten vaikutukset jäävät vähäisemmiksi. Kuten VE1 vesistövaikutusarviossa on todettu, tehtaan purkuvesien suolakuormituksella ei ole käytännössä vaikutusta alueen vedenlaatuun tai kerrostumiseen, jokivesien tehokkaasta sekoittumisesta ja merialueen suolapitoisuuden luontaisesta vaihtelusta (kuvat 13-26 ja 13-27).

### 13.4.7 VE2 haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Vedenlaadun heikentymiseen vaikuttavat päästöjen suuruudet, joten jätevesien puhdistamisen tehostaminen ja prosessista tulevan kuormituksen vähentäminen vähentävät myös vesistövaikutuksia. Kartonkitehtaan nykyistä jätevedenpuhdistamoa laajennetaan rakentamalla rinnakkainen aktiivilietelaitos ja lisäkapasiteettia flotaatioon, 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.

### 13.4.8 Vaihtoehtojen vertailu

Nykytilaan VE0 nähden jätevesien orgaanisen aineen (COD), kokonaisravinteiden ja kiintoaineen maksimikuormitus hieman kasvaa vaihtoehdossa VE2. Vaihtoehdossa VE2 myös lämpökuormitus ja vaikutus vesistön lämpötiloihin on hieman suurempi. Tämä on väistämätöntä tuotantokapasiteetin kasvun takia, vaikka jätevesien puhdistusta tehostetaan noudattamalla parasta käyttökelpoista tekniikkaa. Mallinnuksen perusteella pitoisuus- ja lämpötilavaikutukset ovat kaiken kaikkiaan niin pieniä ettei niitä voida erottaa vesistön luontaisesta vaihtelusta, joten käytännössä vaikutuksia tai vaihtoehtojen välistä eroa ei voida vesistössä mittauksin havaita. Verrattuna tehtaan aiempaan, paperivalmistuksen aikaiseen toimintaan, vesistökuormitus ja siten myös vaikutukset pienenevät COD sekä todennäköisesti myös kokonaisfosforin ja kiintoaineen osalta.

Tuotantosuunnan vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 ei ole vesistökuormituksen osalta juurikaan eroa, sillä vaihtoehdossa VE2 ravinteiden, COD, kiintoaineen ja suojojen arvioidut, poikkeustilanteet ja häiriöpäästöt sisältävät maksimikuormitukset ovat samat. Jäähdytysvesien lämpökuorma on suurempi jo luvitetussa tuotantosuunnan muutosvaihtoehdossa VE2.

### 13.4.9 Vaikutus vesistön ekologiseen tilaan

Tuotantosuunnan muutoksen uuden toteutusvaihtoehdon VE1 arvioidaan nostavan tehtaan edustalta mitattuja keskimääräisiä kokonaistyyppipitoisuuksia hyvin vähäisessä määrin verrattuna nykytilaan (VE0) tai tehtaan aiempaan, paperinvalmistuksen aikaiseen toimintaan. Kokonaisfosforipitoisuuksiin vaikutus on hyvin vähäinen.

Taulukossa (Taulukko 13-3) on esitetty mallinnukseen perustuvat arviot Stora Enson kesäajan kokonaistyyppipitoisuuslisäyksistä eri havaintopaikoilla tuotantosuunnan eri muutosvaihtoehdoissa. Lisäyksissä mallinnetuista pitoisuuksista on vähennetty aiemman toiminnan (2017) vaikutuksen pitoisuusosuus, joka sisältyy jo vesistön nykyiseen pitoisuustasoon ja siten myös olemassa olevaan luokitukseen. Mallinnukseen perustuva arvio johtaa tuotantosuunnan muutoksen hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 Oulun edustan keskimääräiseen kesäajan kokonaistyyppipitoisuuteen 374 µg/l, mikä tarkoittaisi tyyppipitoisuuden laskua nykyisestä tyydyttävästä välttävään. Oulun edustan fysikaalis-kemiallista tilaa kuvaavan laatutekijän tilaluokka ei kuitenkaan laskisi nykyisestä, koska on välttävää. Kempeleenlahdella kokonaistyyppipitoisuus nousisi tasolle 378–379 µg/l, mikä vastaa nykyistä 3. kauden välttävää tilaluokitusta. Typpikuormituksen hienoinen kasvu ei siten vaikuttaisi Kempeleenlahden kokonaistyyppipitoisuuden tilaluokkaan. Lisäksi arvioitu toteutuva keskikuormitus ja siten myös pitoisuusvaikutukset ovat noin 30–40 % pienempiä kuin maksimitilanteessa.

Taulukossa (Taulukko 13-4) on esitetty mallinnukseen perustuvat arviot kesäajan fosforipitoisuuslisäyksistä havaintopaikoittain tuotantosuunnan eri muutosvaihtoehdoissa. Mallinnuksen mukaan maksimifosforikuormitus vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 aiheuttaisi Oulun edustan ja Kempeleenlahden kokonaisfosforipitoisuuksissa erittäin vähäistä nousua. Tämä ei vaikuttaisi Oulun edustan nykyiseen välttävään tai Kempeleenlahden tyydyttävään fosforitasoon.

Huomattava on, että Kempeleenlahden kokonaisfosforipitoisuus on hyvin lähellä tyydyttävän ja välttävän rajaa.

Fysikaalis-kemiallisen tilaluokituksen osana käytettävässä meriveden näkösyvyudessa ei arvioida tapahtuvan muutosta tehtaan tuotantosuunnan uuden toteutusvaihtoehdon VE1 myötä, sillä kiintoainekuormituksessa tapahtuu enintään hetkellistä, erittäin vähäistä kasvua. Näkösyvyyteen vaikuttavan levätuotannon ei myöskään arvioida kasvavan merkittävästi nykytilan tasosta.

Käytännössä tuotantosuunnan muutoshankkeen pitoisuusvaikutukset ovat Oulun edustan merialueella niin pieniä, ettei niitä voida erottaa luontaisesta pitoisuusvaihtelusta. On myös huomioitava, että Oulun edustan vuosien 2018–2021 kokonaistyyppi- ja -fosforipitoisuudet ovat pienempiä kuin viimeisimmällä ekologisen tilan luokitusjaksolla (2012–2017). Tähän on vaikuttanut mm. virtaamien vaihtelu, näytteenoton ajoittuminen sekä pistekuormituksen vähentyminen, Taskilan jätevedenpuhdistamon vuonna 2018 valmistuneet saneeraukset sekä osin (2021) myös Stora Enson tehtaan pistekuormituksen vähentyminen.

Mitatuista kokonaisravinnepitoisuuksista ainoastaan osa on leville suoraan käyttökelpoisessa muodossa. Suomen ympäristökeskuksen REHEVÄ-hankkeessa 2000-luvulla metsäteollisuuden jätevesien käyttökelpoiseksi fosforin osuudeksi arviointiin keskimäärin noin 50 % kokonaisfosforista, tyypillisen vaihteluvälin ollessa 40–70 % (*Ekholm ym. 2006*). Käyttökelpoisen tyypin osuus oli yleensä alle 15 %, mutta enimmillään 80–90 % kokonaistypestä.

Tuotantosuunnan muutoksen uuden toteutusvaihtoehdon VE1 ei arvioida aiheuttavan Oulun edustan merialueen perustuotannon kasvua. Muutoksen vähäisyydestä johtuen merkittäviä vaikutuksia kasviplanktonlajistoon, kuten haitallisten sinilevien esiintymismäärään, ei arvioida aiheutuvan. Leväkukintojen esiintymiseen vaikuttavat ravinnepitoisuuksien lisäksi huomattavasti myös sää-, tuuli- ja virtausolosuhteet. Nykytilanteeseen nähden hyvin vähäisen ravinteiden, lähinnä tyypin pitoisuuskasvun ei arvioida aiheuttavan rehevyyttä suosivien pohjaeläinlajien lisääntymistä yhteisössä.

Jäte- ja jäähdytysvesien lämpökuorman aiheuttamat lämpötilannousut jäävät hyvin vähäisiksi sekä talvella että kesällä. Lämpökuorman johtaminen vesistöön voi vaikuttaa vesistön tilaan pääosin kahden eri mekanismin kautta: pidentämällä kasvukautta tai heikentämällä vesistön happitilannetta. Oulun edustalle on johdettu teollisuuden jäähdytysvesiä vuosikymmenten ajan. Lämpökuormituksella ei ole havaittu olevan merkittäviä vaikutuksia vesistöissä purkualueen ulkopuolella. Stora Enson tehtaan purkualueen virtaus- ja sekoittumisolosuhteet ovat hyvät, eikä merkittävää happivajausta ole tarkkailutulosten perusteella esiintynyt.

Lämpökuorman vähäinen kasvu nykytilanteeseen nähden voi myös teoriassa lisätä leväkasvua, mutta muutos on erittäin vähäinen ja rajoittuu jokisuuhun purkualueen välittömään läheisyyteen. Myös lämpökuormituksen mahdolliset vaikutukset pohjaeläimistöön rajoittuvat erittäin pienelle alueelle. Näin ollen lämpökuormituksella ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta Oulun edustan ekologiseen tilaan.

Pohjaeläinten osalta tärkein syvänpohjaeläimistöön vaikuttava tekijä on happitilanne eikä Oulun edustan nykyisessä pääosin hyvässä happitilanteessa



arvioida tapahtuvan heikennystä tuotantosuunnan muutoksen vaikutuksesta. Päinvastoin tehtaan happea kuluttavan aineen (COD) kuormitus on pienentynyt verrattuna aiempaan (ennen 2021) toimintaan.

Mikäli ympäristöhallinnon kolmannen suunnittelukauden luokittelu tehdään samoin perustein kuin yllä esitetty luokittelu, biologisista tekijöistä kasviplanktonin tai pohjaeläinten tilan ei arvioida muuttuvan merkittävästi tehtaan tuotantosuunnan muutoksen vaikutuksesta. Viimeisimmässä ekologisessa tilaluokituksessa Oulun edustan pohjaeläimistön tila on luokiteltu välttäväksi ja kasviplanktonin tila klorofyllin perusteella myös välttäväksi.

Uusimmissa vesienhoitosuunnitelmissa on huomioitu Perämeren osalta esiin luokitteluun liittyviä epävarmuustekijöitä kuten sisävesiin nähden tiukat luokakarajat, pohja-eläimistön tilaa kuvaavan BBI-indeksin soveltumattomuus sekä luokittelutekijöiden vähäisyys. Nämä tekijät aiheuttavat epävarmuutta luokitteluun myös Oulun edustan merialueella.

Suoraan Oulun edustan vesimuodostumaan tulevasta ravinteiden pistekuormituksesta (25 158 kg/v fosforia ja 8 038 tn/v typpeä, Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 2020) Stora Enson tehtaan kuormitus muodosti vuoden 2017 kuormitustietojen (27 kg/vrk fosforia ja 239 kg/vrk typpeä) perusteella fosforista noin 40 %, mutta tyypeistä vain noin 1 %.

Tuotantosuunnan muutoksen seurauksena vesistön typpikuormitus kasvaa vähän, esitetty maksimikuormitus kasvattaisi tehtaan vaikutusosuuden tyyppien pistekuormituksesta noin 2 %:iin, mutta toteutuva kuormitus arvioidaan selvästi pienemmäksi. Fosfori- ja kiintoainekuormituksessa ei arvioida käytännössä tapahtuvan muutosta, vaikka kuormitus kasvaakin hieman. Myös orgaanisen aineen kuormitus kasvaa hieman nykytilaan verrattuna, mutta pidemmällä aikavälillä kuormitus on laskusuunnassa.

Valtaosa ravinteista tulee Oulun edustalle jokivesien mukana ja siten kokonaisuutena Oulun edustalle kohdistuvaan kuormitukseen verrattuna tuotantosuunnan muutoshankkeen vaikutukset ovat hyvin vähäisiä.

*Taulukko 13-3. Oulun edustan ja Kempeleenlahden rannikkovesimuodostumien havaintopaikkakohtaiset typpipitoisuudet 3. vesienhoitokaudella sekä Stora Enson arvioitu mallinnukseen perustuva vaikutusosuus nykytilassa (VE0) sekä tuotantosuunnan muutoksen jälkeisessä maksimikuormitustilanteessa (VE1 ja VE2). Tilaluokituksen raja-arvot: Erinomainen = -305, Hyvä = 305-340, Tyydyttävä = 340-370, Välttävä = 370-420 ja Huono = 420-*

	Luokitus (2012- 2017)	2018	2019	2020	2021	Lisäys VE0 450 kg/d	Lisäys VE1 500 kg/d	Lisäys VE2 500 kg/d
<b>Oulun edustan vesimuodostuma</b>								
Nuottasaaren edusta OE44	403	370	250	301	320	15	18	18
Toppilansalmen edusta OE39	437	350	285	333	355	1	2	2
Piispanleton edusta OE47	451	340	265	304	310	4	5	5
Oulunselkä OE2	390	388	270	300	273	7	9	9
Kolmikulma OUVY5	337	340	195	223	280	5	6	6
Kotakari OE92	293	300	200	220	250	3	4	4
Virpiniemen edusta OE56	322	280	195	234	240	± 1	± 1	± 1
Letto, luoteispuoli HP2*	309	300	*-	*-	*-	± 1	± 1	± 1
<b>Keskiarvo</b>	<b>368</b>	<b>338</b>	<b>237</b>	<b>274</b>	<b>290</b>	<b>5 (373)</b>	<b>6 (374)</b>	<b>6 (374)</b>
<b>Kempeleenlahti</b>								
Kempeleenlahti OE49	<b>372</b>	<b>370</b>	<b>285</b>	<b>261</b>	<b>280</b>	<b>5 (377)</b>	<b>6 (378)</b>	<b>7 (379)</b>

\*ei enää tarkkailussa

*Taulukko 13-4. Oulun edustan ja Kempeleenlahden rannikkovesimuodostumien havaintopaikkakohtaiset fosforipitoisuudet 3. vesienhoitokaudella sekä Stora Enson arvioitu mallinnukseen perustuva tuotantosuunnan muutoksen jälkeisessä maksimikuormitustilanteessa vaihtoehdoissa (VE1 ja VE2). Tilaluokituksen raja-arvot: Hyvä = 11-14, Tyydyttävä = 14-18, Välttävä = 18-27, Huono = 27-*

	Luokitus (2012- 2017)	2018	2019	2020	2021	Lisäys VE0 28 kg/d	Lisäys VE1 33 kg/d	Lisäys VE2 33 kg/d
<b>Oulun edustan vesimuodostuma</b>								
Nuottasaaren edusta OE44	24,6	22	19	19	14	0,0	0,4	0,4
Toppilansalmen edusta OE39	22,8	15	19	17	20	0,0	0,0	0,0
Piispanleton edusta OE47	20,4	14	13	20	12	0,0	0,1	0,1
Oulunselkä OE2	19,3	19	13	9	11	0,0	0,2	0,2
Kolmikulma OUVY5	14,8	16	9	10	13	0,0	0,1	0,1
Kotakari OE92	12,9	15	29	8	8	0,0	0,1	0,1
Virpiniemen edusta OE56	12,9	12	12	19	7	0,0	0,0	0,0
Letto, luoteispuoli HP2*	16,6	13	-	-	-	0,0	0,0	0,0
<b>Keskiarvo</b>	<b>18,0</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>15</b>	<b>12</b>	<b>0 (18,0)</b>	<b>0,1 (18,1)</b>	<b>0,1 (18,1)</b>
<b>Kempeleenlahti</b>								
Kempeleenlahti OE49	<b>17,7</b>	<b>21</b>	<b>14</b>	<b>13</b>	<b>16</b>	<b>0 (17,7)</b>	<b>0,2 (17,9)</b>	<b>0,1 (17,8)</b>

\*ei enää tarkkailussa

### 13.4.10 Metallit ja muut vesiympäristölle haitalliset ja vaaralliset aineet

Tehtaalla pyritään valitsemaan ja käyttämään mahdollisimman vaarattomia kemikaaleja.

Valtioneuvoston asetuksessa 1022/2006 vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista ja sen muuttamisesta annetun asetuksen 1308/2015 liitteessä 1 on lueteltu vesiympäristölle vaaralliset ja haitalliset aineet. Näistä vesistökuormitusta voi syntyä puuraaka-aineen raskasmetalleista (kadmium, lyijy, elohopea ja nikkeli) sekä biosidinä käytettävästä bronopolista.

Metallipitoisuudet ovat olleet jäähdytys- ja jätevesissä pääosin pieniä (Taulukko 3-10), eikä tilanteen ennakoida muuttuvan hankkeen johdosta. Jäähdytysvesien pitoisuudet alittavat vesistöille asetetut ympäristölaatu-normit. Vuosina 2013-2014 tehdyn tutkimuksen perusteella käsitellyissä jätevesissä lyijy- ja nikkelpitoisuudet alittivat vesistölle asetetut ympäristölaatu-normit, mutta kadmiumin kokonaispitoisuus oli hieman ympäristölaatu-normia korkeampi. Ajoittain jätevesissä on mitattu myös kohonneita elohopeapitoisuuksia. Satunnaiset kohonneet elohopeapitoisuudet ovat todennäköisimmin peräisin alueen muusta toiminnasta tai toimintahistoriasta. Oulun edustan ahvenista mitatut elohopeapitoisuudet eivät ole ylittäneet ympäristölaatu-normia, mutta pitoisuudet ovat olleet silmällä pidettävällä tasolla.

Puuaines sisältää myös uuteaineita kuten fenolisia yhdisteitä, rasva- ja hartsihappoja ja steroleita. Sellu- ja paperitehtaiden jätevesien sisältämät kasviterolit ja hartsit on yhdistetty kalojen lisääntymisongelmiin useissa vesistöissä.

Biosidinä käytettävän bronobolin pitoisuuksia jätevedessä on selvitetty tehtaan aiemman toiminnan aikana. Bronopolia havaittiin vain yksittäisellä kerralla puhdistamolalle tulevassa vedessä, mutta ei käsitellyissä vesistöön purettavissa jätevesissä (*Pöyry Finland Oy 2019*).

Tehtaan tuotantosuunnan muutosten myötä klooriyhdisteitä ei enää käytetä valkaisussa ja siten myös orgaanisten klooriyhdisteiden aiheuttama riski vesieliöstölle vähenee koko ajan. Pieniä määriä klooriyhdisteitä voi teoriassa muodostua desinfiointiin käytettävästä natriumhypokloriitista, mutta se on erittäin epätodennäköistä. Hankevaihtoehdossa VE1 BCTMP-laitoksessa valkaisu tehdään vetyperoksidilla. Valkaisukemikaaleja kierrätetään prosessissa ja tavoitteena on niiden mahdollisimman tehokas käyttö. Mahdolliset kartonkikoneelle tai haihduttamolalle päätyvät pienet peroksidimäärät hapettuvat nopeasti vedeksi ja hapeksi eikä jätevesiin arvioida päätyvän havaittavia pitoisuuksia.

Puun käytön lisääntyessä metallien ja puun uuteaineiden kuormitus tulee hieman kasvamaan. Metallien biosaataville tai liukoisille pitoisuuksille määriteltyjen EQS-arvojen ylittyminen vesistöissä on kuitenkin epätodennäköistä. Jos niin kävisi, haitallisia aineita pystytään poistamaan jätevesistä.

Tuotantosuunnan muutoshankkeen (VE1 ja VE2) ei arvioida heikentävän vesistön kemiallista tilaa.

## 14 KALASTO JA KALASTUS

### 14.1 Yhteenveto

#### Nykytila (VE0)

- Oulun edustan merialueella seurataan kalaston ja kalastuksen tilaa yhteis-tarkkailuohjelman puitteissa. Tarkkailu on monipuolista sisältäen kalastuskirjanpitoa, madekannan seurantaa, kalastustiedustelun (vapaa-ajankalastus sekä kaupallinen kalastus) sekä verkkokoekalastukset.
- Oulun edustan merialueen veden laatuun ja täten kalastoon vaikuttaa eniten sille suuntautuva kokonaiskuormitus. Valtaosa happea kuluttavan aineen ja ravinteiden kuormituksesta tulee Oulujoen kautta.
- Nykytilassa Stora Enson tehtaan kuormituksilla on vain vähän vaikutusta merialueen tilaan ja siten myös kalasto- tai kalastusvaikutukset ovat vähäisiä.

#### Vaihtoehto VE1

- Vaihtoehtoon VE1 aiheuttamat muutokset Oulun edustan merialueen nykyiseen veden laatuun tai lämpötilaan ovat niin vähäisiä, ettei niillä ole kalaston tilan kannalta suurta merkitystä.
- Hankkeella ei ole vaikutusta kalastukseen ml. kotitarvekalastus ja kaupallinen kalastus.
- Puuperäisten haitta-aineiden kuormitus kasvaa hieman, mutta kalastoon kohdistuva vaikutus arvioidaan vähäiseksi. Hankkeella ei ole vaikutusta kalojen käyttökelpoisuuteen.

#### Vaihtoehto VE2

- Aiemmin luvitetussa vaihtoehdossa VE2 aiheutuvat muutokset Oulun edustan merialueen nykyiseen veden laatuun tai lämpötilaan ovat niin vähäisiä, ettei niillä ole kalaston tilan kannalta suurta merkitystä.
- Hankkeella ei ole vaikutusta kalastukseen ml. kotitarvekalastus ja kaupallinen kalastus. Puuperäisten haitta-aineiden kuormitus kasvaa hieman, mutta kalastoon kohdistuva vaikutus arvioidaan vähäiseksi. Hankkeella ei ole vaikutusta kalojen käyttökelpoisuuteen.

	Nykytila (VE0)	Vaihtoehto VE1	Vaihtoehto VE2
Vaikutusten merkittävyys	Suuri +++	Suuri +++	Suuri +++
	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++
	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +
	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---

## 14.2 Nykytila

Oulun edustan merialueella seurataan kalaston ja kalastuksen tilaa yhteistarkkailuohjelman puitteissa. Tarkkailu sisältää vuosittain kalastuskirjanpidon ja madekannan seurannan. Tarkkailuun kuuluvat lisäksi määrävuosina tehtävät kalastustiedustelut ja verkkokoekalastukset. Kalastustiedustelut toteutetaan kuuden vuoden välein erikseen kotitarve- ja kaupallisille kalastajille. Verkkokoekalastukset toteutetaan kolmen vuoden välein. (*Pöyry Finland 2019c*) Viimeisin tarkkailuraportti on vuodelta 2020 (*Eurofins Ahma 2022*). Seuraavassa esitetään tarkkailutuloksia vuosilta 2016–2020.

Vuoden 2019 tarkkailuun on sisällytynyt kalastuskirjanpito, pyydysten likaantumisen ja kalojen käyttökelpoisuuden seuranta, verkkokoekalastukset ja madekannan seuranta (*Eurofins Ahma Oy 2020b*). Viimeisin tiedustelu on toteutettu vuonna 2016 ja seuraava tiedustelu tullaan tekemään vuonna 2022. (*Pöyry Finland 2019c*). Vuonna 2020 tarkkailtiin pyydysten likaantumista, madekantaa sekä toteutettiin kalastuskirjanpitoa (*Eurofins Ahma 2022*).

Kalastuskirjanpitotietoja saatiin vuonna 2019 kuudelta kalastajalta, joista yksi troolikunta kalasti sekä eteläisellä että pohjoisella osa-alueella. Rysäkalastusta ilmoitettiin vuonna 2019 vain pohjoiselta osa-alueelta. Pohjoiseen osa-alueeseen kuuluvat Oulun pohjoispuolinen Kellon saaristo ja verkkokalastuksen ulkoalue ja eteläiseen alueeseen Oulun kaupungin vesialueet ja Oulunsalon-Luodonselän alue. (*Eurofins Ahma Oy 2020b*). Vuonna 2020 kalastajia oli 5 kpl.

Kalastuskirjanpidon mukaan vuonna 2019 harvoilla verkoilla saatujen siian ja taimenen yksikkösaaliit olivat pohjoisella alueella normaalia korkeampia. Ahvenia ei sen sijaan ilmoitettu saadun saaliiksi lainkaan. Pohjoisen seuranta-alueen verkkokalastusaineisto käsitti vaan talviajan, jolloin käytössä oli 35 mm solmuvälin verkko, mikä näkyy saalisjakaumassa. Eteläisellä alueella verkkokalastuksessa runsaimmat saalisajit olivat ahven, hauki, särki, säyne ja siika. Harvoilla rysillä kalastettiin vain pohjoisen alueella kesäkuussa ja saaliiksi saatiin miltei yksinomaan lohta. Tiheäperäisillä rysillä saatiin pohjoisen alueella varsin hyvin maivaa ja vähäisempiä määriä mm. silakkaa, lahnaa ja kuoretta.

Troolikalastusta harjoitettiin pääasiassa pohjoisella alueella ja saalis oli yksinomaan silakkaa kalastuspäiväkohtaisen saaliin ollessa 3 236 kg. Eteläisellä alueella kolmen vetopäivän saaliina saatiin silakka, ahventa, särkeä, haukea ja maivaa. (*Eurofins Ahma Oy 2020b*)

Vuonna 2020 harvoilla verkoilla saatiin yksikkösaaliina ahventa 654 g/pkk, haukea 183 g/pkk ja siikaa 114 g/pkk. Ahven- ja siikasaaliit vähenivät hieman vuoden takaisesta, mutta haukisaalis pieneni noin 400 g/pkk:lla. Kaikki verkkokalastus tapahtui eteläisellä seuranta-alueella (*Eurofins Ahma 2022*).

Harvoista rysistä oli käytössä vain lohirsä yhdellä pohjoisella seuranta-alueella kalastaneella kalastajalla. Saaliiksi lohirsällä saatiin 23,6 kg/pkk lohta sekä yksittäisiä siikoja, taimenia ja ahvenia. Tiheillä rysillä kalastettiin molempien kalastajien toimesta niin ikään vain pohjoisella osa-alueella. Saaliiksi tiheillä rysillä saatiin mm. maivaa 7,1 kg/pkk, silakkaa 1,6 kg/pkk sekä siikaa 1,4 kg/pkk. Maiva- ja silakkasaaliit pienenivät edellisvuodesta 2019, kun taas siikasaalis kasvoi (*Eurofins Ahma 2022*).

Troolia vedettiin pohjoisella seuranta-alueella kuutena ja eteläisellä seuranta-alueella kolmena päivänä. Pohjoisen puolella saaliiksi saatiin 4,4 tonnia silakkaa kalastuspäivää kohti, mikä on noin 2 tonnia enemmän kuin vuonna 2019. Eteläisellä alueella saaliiksi saatiin 10,4 tonnia kuoretta sekä 0,6 t maivaa kalastuspäivää kohti. Silakkaa ei eteläiseltä alueelta saatu troolilla vuonna 2020 lainkaan (*Eurofins Ahma 2022*).

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

Vuonna 2016 kotitarve- ja virkistyskalastajille suunnatun kalastustiedustelun mukaan Oulun edustan merialueella ja Oulujokisuistossa kalasti vajaa 1 000 taloutta. Kalastajista reilu 60 % oli Oulun kaupungin vesialueen vapakalastajia. Kotitarve- ja virkistyskalastajien kokonaissaalis oli noin 38 tonnia, josta ahventa oli 31 %, haukea 16 %, isosiikaa 14 % ja lohta 6 %. Tärkeimmät pyydykset Oulun edustalla olivat siikaverkot, joita oli käytössä noin 1 660 kpl. Lohi- ja taimenverkoja oli käytössä noin 260 kpl. Silakka- ja maivaverkoja oli käytössä vähän ja rysäpyynti oli vain satunnaista. Kalastusta eniten haittaavina tekijöinä kalastajat pitivät pyydysten likaantumista ja hylkeitä. (*Pöyry Finland Oy 2017b*)

Kaupallisten kalastajien rekisterissä vuonna 2016 oli 111 kalastajaa, jotka asuivat Lumijoen, Limingan, Oulunsalon, Oulun, Kellon ja Kiviniemen alueella. Saalistietoa ei saatu vuoden 2016 tarkkailuun (kalastustiedustelu). Kaupallisten kalastajien pyynti- ja saalistietoja on saatu viimeksi koottua vuodelta 2006, jolloin Lumijoen ja Haukiputaan välisellä rannikkoalueella ammattikalastajarekisterin mukaan kalastajia oli 42. Rysä-, verkko- ym. kalastusta harjoitti

41 taloutta ja troolikalastusta 10 troolialusta. Ammattikalastajien kokonaissaalis Oulun edustalla vuonna 2006 oli rekisterin mukaan ilman troolisaalista yhteensä 52 t, josta siikaa oli 37 %, ahventa 23 %, maivaa 14 % silakkaa 5 % ja lohta 3 %. Troolikalastajien kokonaissaalis oli 1,0 milj. kg, josta 90 % oli silakkaa ja loput pääasiassa kuoretta ja särkeä. Maivan osuus kokonaissaaliista oli vain 2 %. (*Pöyry Finland Oy 2017b*)

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

Oulun edustan merialueen madekanta on heikko ja madekannassa 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. (*Pöyry Finland Oy 2018*) Ilmiön on arveltu liittyvän selluteollisuuden jätevesien vaikutuksiin, vaikka kutukyvyttömyyttä aiheuttavaa tekijää ei ole voitu yksityiskohtaisesti nimetä (*Pulliainen ym. 1999*). Vuonna 2019 sukukypsien mateiden osuus oli selvästi suurempi kuin vuosina 2002–2018 keskimäärin. Osuus on ollut vastaavalla tasolla vuonna 2015, jolloin vähäinen näytemäärä heikensi tulosten luotettavuutta. Vuoden 2019 tulosten luotettavuutta taas heikentää pohjoisempaa sijoittunut pyyntialue, missä jätevesien vaikutus ei välttämättä ole yhtä merkittävää kuin Hietasaaren edustalla. Oulun edustan vuosien 2002–2018 yhdistetyssä tarkkailuaineistossa kutevia mateita on ollut keskimäärin 27 %. Vuosien 2015–2019 yhdistetyssä aineistossa (73 madetta) kutevia on ollut kuitenkin selvästi enemmän eli keskimäärin 59 %, mikä viittaa tilanteen mahdolliseen parantumiseen (*Eurofins Ahma Oy 2020b*). Vuoden 2020 seurannassa sukukypsien mateiden osuus oli seurantahistorian korkein, noin 93 %, mutta tulosten tulkitaan aiheuttaa epävarmuutta mm. vaihtunut näytekalanpyytäjä (*Eurofins Ahma 2022*).

### 14.3 Arviointimenetelmät ja epävarmuudet

Hankkeen kalataloudellinen vaikutusarviointi on toteutettu Oulun edustan kalastosta ja kalastuksesta olemassa olevan tarkkailutiedon ja hankkeen vaikutuksista laaditun vesistövaikutusarvion perusteella.

Kalataloudellisten vaikutusten arvioinnin epävarmuudet liittyvät lähinnä vesistömallinnukseen ja niiden pohjalta tehtäviin vesistövaikutusten arviointiin. Oulun edustan merialueella tehdään teollisuuden ja yhdyskuntien yhteistarkkailuna kattavaa kalataloustarkkailua, joiden aineistoa hyödynnetään kalasto- ja kalatalousarvioinnissa. Aineiston laatu pitkine aikasarjoinen katsotaan hyväksi, mikä vähentää epävarmuutta.

Vaihtoehdon VE2 vaikutusten arviointi on pääosin tehty vuonna 2018 toteutetussa ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä.

## 14.4 Vaikutusten arviointi

### 14.4.1 Nykyinen toiminta VE0

Vaihtoehdossa VE0 tehdään toiminta jatkuu nykyisellään (voimassa olevan ympäristöluvan vaihe 1) mukaisena kalatalousvaikutusten osalta. Uutta vesistö-rakentamista ole tarpeen toteuttaa ja siten myöskään rakentamisen aikaisia kalastovaikutuksia ei aiheudu.

### 14.4.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Vaihtoehdossa VE1 jätevesien purkupaikat säilyvät hankkeessa samana kuin nykyään eikä uutta vesistö-rakentamista ole tarpeen toteuttaa ja siten myöskään rakentamisen aikaisia vaikutuksia ei aiheudu. Tehdasalueella tapahtuvien rakentamistöiden aikana ei arvioida aiheutuvan merkittävää kuormitusta vesistöön, koska alueen hulevedet kootaan samaan käsittelyyn kuin nykyisen tehdasalueen hulevedet. Jätevesien käsittelyyn tulevat muutostoimenpiteet pyritään toteuttamaan siten, että käynnissä olevan tehdastoiminnan aikaisten jätevesien käsittelytaso ei vaarannu. VE1 rakentamisvaiheessa ei arvioida aiheutuvan vesistövaikutuksia eikä täten myöskään kalatalouteen kohdistuvia vaikutuksia.

Vaihtoehdossa VE2 on suunniteltu toteutettavan vain vähäinen vesistö-rakentamistoimenpide, kun jokisuistoissa oleva nykyinen öljynerotusallas suunnitellaan korvattavaksi uudella suuremmalla öljynerotusaltaalla. Rakentamisvaiheessa ei arvioida aiheutuva vaikutuksia vesistöön, eikä siten myöskään kalatalouteen.

### 14.4.3 VE1 toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuotantos suunnan muutoksen arvioidaan nostavan tehtaan edustalta mitattuja kokonaistyyppipitoisuuksia vain vähäisessä määrin. Kokonaisfosforin ja kiinto-aineen maksimikuormitus kasvaa hieman, mutta toteutuva keskimääräinen kuormitus arvioidaan kuitenkin aiempaa pienemmäksi. Kuormituksen eivät nouse nykyisten voimassa olevan ympäristöluvan lupamääräyksiä suuremmiksi. Lievällä typpikuormituksen kasvulla ei ole mallinnuksen perusteella juuri vaikutusta purkualueen tai Oulujokisuun edustan merialueen vedenlaatuun ja sitä kautta kalastoon. Sulfaattikuormituksen ja muiden suolojen taso pysyy pääasiassa ennallaan.

Oulujoen suualueella kalastus on vapakalastusta. Purkupaikan alapuolinen alue on paljolti väylä- ja satama- aluetta, jolla kalastus on vähäistä. 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 hanke ei vaikuta. Oulujoen suualue on vedenlaadun perustella lievästi rehevää ja Kempeleenlahdella lievä rehevöityminen on näkynyt koeverkkokalastuksien särkikalavaltaisessa saaliissa. Hankkeen aiheuttamat muutokset purkualueen veden laatuun ovat hyvin vähäisiä, joten vaikutukset



myös kalakantoihin ovat hyvin lieviä. Hanke ei vaikuta Oulun edustan kaupalliseen kalastukseen tai vapaa-ajankalastukseen.

Hankkeesta aiheutuvaa lievää lämpötilojen nousua esiintyy jäähdytysvesien purkualueilla kesäisin ja talvisin. Oulujokisuulla hankkeen lämpökuormitusvaikutukset nykytilaan nähden ovat erittäin vähäisiä sekä talvella että kesällä. Hankkeen mukainen lämpimien jäähdytysvesien lisääntyminen ei vaikuta Oulun edustan merialueen tilaan, eikä hankkeen mukainen lämpökuormitus heikennä alueen kalaston ekologista tilaan. Mallinnuksen mukaan tuotantosuunnan muutos ei muuta merkittävästi tehtaan lähialueen talvisia jääolosuhteita, joten myöskään tehtaan lähialueen talvikalastukselle ei aiheudu merkittäviä muutoksia.

Puun käytön lisääntyessä metallien ja puun uuteaineiden kuormitus tulee todennäköisesti hieman kasvamaan. Sellu- ja paperiteollisuuden jätevesillä on todettu olevan yhteyttä kalojen lisääntymishäiriöihin sekä Suomessa että ulkomailla (mm. Pulliainen ym. 1999). Selluteollisuuden päästöjen epäillään sisältävän hormonihäiritsijöinä 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 %, joskin viitteitä tilanteen parantumisesta on viimeisimpien tarkkailutulosten perusteella. Vaikka lisääntymishäiriöiden syntymekanismit ovat edelleen epäselviä, voi puun käytön kasvaminen periaatteessa jossain määrin lisätä jätevesien hormonihäiritsijöiden määrää. Vaikutus arvioidaan lieväksi Oulun edustan merialueella.

Kloorivalkaisukemikaalien käyttö on jäänyt tehtaalla kokonaan pois, mikä vähentää huomattavasti riskiä orgaanisten klooriyhdisteiden esiintymiseen jätevesissä ja jolla on positiivinen vaikutus alueen kalakantojen elinolosuhteisiin. Hankevaihtoehdossa VE1 BCTMP-laitoksessa valkaisu tehdään vetyperoksidilla, mutta jätevesiin ei arvioida päätyvän havaittavia pitoisuuksia, eikä kalastoon kohdistuvia haittavaikutuksia aiheudu.

Tehtaan vesistökuormituksella ei ole nykyisin, eikä arvioida olevan tuotantosuunnan muutoksen jälkeenkään merkittävää vaikutusta tai yhteisvaikutusta Oulun edustan merialueen kalojen haitta-ainepitoisuuksiin tai muuhun käyttökelpoisuuteen (makuhaitat) tässä vaihtoehdossa.

Kalataloudelliset vaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi eikä hankkeesta aiheudu mainehaittaa alueen kalataloudelle kaikki vaikutusmekanismit huomioiden. Nykytilaan nähden vesistövaikutukset ovat niin vähäisiä, ettei niillä ole vesistön tai kalaston tilan kannalta merkitystä.

#### **14.4.4 VE2 toiminnan aikaiset vaikutukset**

Aiemmin luvitetussa hankkeessa VE2 kalataloudelliset vaikutukset ovat vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1. Tuotantosuunnan muutoksen arvioidaan nostavan tehtaan edustalta mitattuja kokonaistyyppipitoisuuksia vain vähäisessä määrin. Kokonaisfosforin ja kiintoaineen maksimikuormitus kasvaa hieman, mutta toteutuva keskimääräinen kuormitus arvioidaan kuitenkin aiempaa

pienemmäksi. Lievällä typpikuormituksen kasvulla ei ole mallinnuksen perusteella juuri vaikutusta purkualueen tai Oulujokisuun edustan merialueen vedenlaatuun ja sitä kautta kalastoon. Sulfaattikuormituksen ja muiden suolojen taso pysyy pääasiassa ennallaan.

Oulujoen suualueella kalastus on vapakalastusta. Purkupaikan alapuolinen alue on paljolti väylä- ja satama-alueita, jolla kalastus on vähäistä. 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 särkikalvoja 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 koeverkkokalastuksien särkikalavaltaisessa saaliissa. Hankkeen aiheuttamat muutokset purkualueen veden laatuun ovat vähäisiä, joten vaikutukset myös kalakantoihin ovat hyvin lieviä. Hanke ei vaikuta Oulun edustan kaupalliseen kalastukseen tai vapaa-ajankalastukseen.

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 tehtaan lähialueen talviset jääolosuhteet eivät tule merkittävästi muuttumaan, joten myöskään tehtaan lähialueen talvikalastukselle ei aiheudu merkittäviä muutoksia.

Puun käytön lisääntyessä metallien ja puun uuteaineiden kuormitus tulee todennäköisesti hieman kasvamaan. Sellu- ja paperiteollisuuden jätevesillä on todettu olevan yhteyttä kalojen lisääntymishäiriöihin sekä Suomessa että ulkomailla (*mm. Pulliainen ym. 1999*). Selluteollisuuden päästöjen epäillään sisältävän hormonihäiritsijöinä 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 %, joskin viitteitä tilanteen parantumisesta on viimeisimpien tarkkailutulosten perusteella. Vaikka lisääntymishäiriöiden syntymekanismit ovat edelleen epäselviä, voi puun käytön kasvaminen periaatteessa jossain määrin lisätä jätevesien hormonihäiritsijöiden määrää. Vaikutus arvioidaan lieväksi.

Kloorivalkaisukemikaalien käyttö on jäänyt tehtaalla kokonaan pois, mikä on huomattavasti vähentänyt riskiä orgaanisten klooriyhdisteiden esiintymiseen jätevesissä ja jolla on positiivinen vaikutus alueen kalakantojen elinolosuhteisiin. Tehtaan vesistökuormituksella ei ole nykyisin, eikä arvioida olevan tuotantosuunnan muutoksen jälkeenkään merkittävää vaikutusta tai yhteisvaikutusta Oulun edustan merialueen kalojen haitta-ainepitoisuuksiin tai muuhun käyttökelpoisuuteen (makuhaitat) tässä vaihtoehdossa.

Kalataloudelliset vaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi eikä hankkeesta aiheudu mainehaittaa alueen kalataloudelle kaikki vaikutusmekanismit huomioiden. Nykytilaan nähden vesistövaikutukset ovat niin vähäisiä, ettei niillä ole vesistön tai kalaston tilan kannalta merkitystä.

#### **14.4.5 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. Vesialueen tilaa voidaan parantaa jätevesien mahdollisimman tehokkaalla puhdistamisella.

Tehtaan tuotantosuunnan muutoshankkeessa tehostetaan jätevesien käsitteilyä kartonkikoneen BM6 jätevesien käsittelemiseksi, mikä parantaa tehdasalueen vesienkäsittelytasoa kokonaisuutena.

#### **14.4.6 Vaihtoehtojen vertailu**

Nykytilaan VE0 nähden jätevesien orgaanisen aineen (COD), ravinteiden ja kiintoaineen arviokuormitus kasvaa hieman vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdossa VE1 myös lämpökuormitus ja vaikutus on hieman suurempaa. Vesistövaikutusarvion perusteella pitoisuus- ja lämpötilavaikutukset ovat kaiken kaikkiaan niin pieniä, ettei niitä voida erottaa vesistön luontaisesta vaihtelusta. Täten kalastovaikutukset jäävät hyvin vähäisiksi. Huomion arvioista on myös se, että verrattuna tehtaan aiempaan, paperivalmistuksen aikaiseen toimintaan, vesistökuormitus ja siten myös vaikutukset ovat pienentyneet COD:n sekä todennäköisesti myös fosforin ja kiintoaineen osalta.

Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 ei ole vesistökuormituksen osalta juurikaan eroa, sillä vaihtoehdossa VE2 ravinteiden, COD, kiintoaineen ja suolojen arvioidut, poikkeustilanteet ja häiriöpäästöt sisältävät maksimikuormitukset ovat samat. Täten arvioidut kalastovaikutukset ovat vähäisiä ja samansuuruisia molemmissa vaihtoehdoissa. Suolojen sekä jäähdytysvesien lämpökuorma ovat hieman suurempia jo luvitetussa tuotantosuunnan muutosvaihtoehdossa VE2, mutta kalastoon ja kalastoon kohdistuvat vaikutukset jäävät erittäin vähäisiksi.

Puun käytön kasvaminen voi jossain määrin lisätä jätevesien kaloihin kohdistuvien hormonihäiritsijöiden määrää vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Vaikutus arvioidaan lieväksi.

## 15 MAA- JA KALLIOPERÄ SEKÄ POHJAVESI

### 15.1 Yhteenveto

#### Nykytila (VE0)

- Ei vaikutuksia nykyiseen tilanteeseen.

#### Vaihtoehto VE1

- Vaihtoehdossa VE1 toimintoja on laajemmalla alueella (mm. erillinen puun varastoalue tehtaan itäpuolella), jolloin vaikutusten voidaan arvioida olevan hieman suuremmat kuin vaihtoehdossa VE2. Kaiken kaikkiaan vaikutukset maaperään ja pohjaveteen ovat molemmissa vaihtoehdoissa vähäisiä. Kallioperään vaikutuksia ei ole.

#### Vaihtoehto VE2

- Vaihtoehto VE2 on nykyisen ympäristöluvan vaiheen 2 mukaista toimintaa. Sen ympäristövaikutukset on tarkasteltu vuoden 2018 YVA-menettelyssä ja toiminnalle on jo olemassa ympäristölupa.

	Nykytila (VE0)	Vaihtoehto VE1	Vaihtoehto VE2
Vaikutusten merkittävyys	Suuri +++	Suuri +++	Suuri +++
	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++
	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +
	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---

### 15.2 Nykytila

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

Yleispiirteisen maaperäkartan (GTK 2021a) perusteella tehdasalueen maaperä koostuu pintaosiltaan pääosin täytemaasta. Tehdasalueen itäpuolella maaperä

on pääosin hienoa hiekkaa (=karkea hieta, KHT) (GTK 2021a). Maaperän laatua ja haitta-aineita on selvitty tehdasalueella tehdyissä lukuisissa tutkimuksissa, joista lyhyesti seuraavassa.

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

Tutkimusten perusteella rakennusten alla on yleensä karkearakeinen sorakerros. Piha-alueilla on päällysrakenteen ja humuskerroksen alla tavallisesti siltistä, hiekasta ja moreenista koostuva täytemaakerros, jonka alla on routivan löyhän hiekan ja tiiviimmän silttisen hiekan muodostama kerros. Täytemaakerros ranta-alueilla on paksuimmillaan 3–7 m. Missä täytemaakerrosta ei ole, alkaa hiekan ja silttisen hiekan muodostama kerros heti päällysrakenteen ja humuskerroksen alla. Silttikerroksen alla on tavallisesti keskitiivis hiekkakerros, joka tiivistyy yleensä alaspäin mentäessä. Silttikerroksen alla on hiekkamoreeni.

Kartonkitehdas sijaitsee muusta tehdasalueesta poiketen pääosin vanhan luonnontilaisen rantaviivan ulkopuolella. Alueelle rakennettujen tie- ja maapenkereiden välinen tila on täytetty ruoppausmassoilla ja muilla täytemailla. Täytemaan alla on suhteellisen tasainen kerros löyhää tai keskitiivistä hienohiekkaa ja siltistä 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 syvemmillä.

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

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

Hankealueelta ei ole tutkimustietoa happamista sulfaattimaista. Oulun alueella on tavattu hapanta sulfaattimaata kairauksissa ja se on myös aluetta, jossa ennakkotulkinnan mukaan happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys on suuri (GTK 2021b). Happamia sulfaattimaita esiintyy erityisesti muinaisen Litorinameren korkeimman rannan alapuolisilla alueilla, jotka ovat nousseet kuivalle maalle maankohoamisen seurauksena. Karkeasti ottaen happamia sulfaattimaita esiintyy Suomen rannikkoalueilla Pohjois-Suomessa noin 100 metrin ja Etelä-Suomessa noin 40 metrin korkeuskäyrän alapuolella.

Mahdollisten happamien sulfaattimaiden esiintymien hankealueella/rakentamisalueilla selvitetään kohdekohtaisten rakennettavuustutkimusten yhteydessä. Maaperän hapontuottoriskiä arvioidaan NAG:n, NAG-pH:n ja kokonaisrikkipitoisuuden perusteella. (NAG= Net Acid Generation). Mikäli maa-aines on happoa tuottavaa, tehdään tarvittavat suunnitelmat/toimenpiteet kaivumaiden käsittelemiseksi (esim. kalkitus).

### **Maaperän haitta-aineet**

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

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

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

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

Suunnitellulla uudella puun varastoalueella on tehty pilaantuneisuus selvitys Oulun kaupungin toimeksiannosta vuonna 2005. Hanke-alueelle sijoittuneissa tutkimuspisteissä (16 kpl) ei havaittu kohonneita haitta-aineiden pitoisuuksia. Haihtuvia öljyhiilivetyjä (C4-C10) ja keskitisleitä ei havaittu (C10-C23), raskaita jakeita havaittiin pieniä pitoisuuksia (<50-320 mg/kg). PAH-yhdisteistä havaittiin merkkejä kahdessa pisteessä (0,31 mg/kg), kloorifenoleja ei havaittu. Metallien pitoisuudet olivat pieniä. Vain elohopean pitoisuus (0,64 mg/kg) ylitti yhdessä pisteessä lievästi kynnyksarvotason 0,2 mg/kg (VNa 214/2007). Alueen pohjavedessä ei havaittu pilaantuneisuutta. Öljyhiilivetyjen, kloorattujen hiilivetyjen ja elohopean pitoisuudet olivat alle laboratorion analyysitarkkuusrajojen. Ainostaan formaldehydin pitoisuus ylitti lievästi laboratorion analyysitarkkuusrajan. Tutkimukset on kuvattu tarkemmin laaditussa tutkimusraportissa (*PSV-Maa ja Vesi Oy 2005b*)

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

### 15.2.2 Pohjavedet

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

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

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

Vuonna 2014 otetuissa pohjavesinäytteissä keskitisleiden pitoisuudet olivat alle analyysitarkkuusrajan lukuun ottamatta yhtä, keittämön itäpuolella sijainnutta pistettä. Pisteiden pitoisuus koostui yksittäisistä liuotinaineista, ei mineraaliöljypohjaisista hiilivedyistä, joten todennäköisesti kyseessä olivat mäntyöljypohjaiset yhdisteet. Raskaiden jakeiden pitoisuudet olivat kaikki alle laboratorion analyysitarkkuusrajan. Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) pitoisuudet olivat pääosin alle laboratorion analyysitarkkuusrajojen. Ainostaan 4-isopropyylitolueenin pitoisuus (1700 µg/l) oli koholla yhdessä pisteessä ja

muutamissa muissa pisteissä havaittiin pieniä pitoisuuksia (*Pöyry Finland 2014*).

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

Pohjavedessä havaituille yhdisteille altistuminen ei ole mahdollista, sillä alue ei ole pohjavesialuetta eikä alueen vettä hyödynnetä talousvetenä. Ottaen huomioon alueen toiminnan luonne ja pohjavesiolosuhteet sekä havaitut pitoisuudet ja niiden sijainti, ei alueella ole pohjaveden kunnostustoimenpidetarpeita (*Pöyry Finland Oy 2014*).

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

### **15.3 Arviointimenetelmät ja epävarmuudet**

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

### **15.4 Vaikutusten arviointi**

#### **15.4.1 Nykyinen toiminta VE0**

Vaihtoehdon VE0 mukainen toiminta pysyy nykyisellään ja sisältyy vaikutuksiin vaihtoehtoon VE1. Arvion mukaan vaikutuksia ei nykytilanteeseen nähdä.

#### **15.4.2 VE1 rakentamisen aikaiset vaikutukset**

Hankealueella tehtävät muutostyöt sijaitsevat pääosin tehdasalueella ja välittömästi tehdasalueen itäpuolella. Alueella ei sijaitse arvokkaita kalliioalueita, arvokkaita moreenimuodostumia tai tuulikerrostumia, pohjavesialueita eikä myöskään talousvesikaivoja. Rakennustöiden aikaiset vaikutukset kohdistuvat lähinnä maaperään, joita ovat lähinnä maankaivutyöt sekä uudisrakenteiden alta poistettavien kaivumassojen läjitys. Kallioperään vaikutuksia ei ole.

Merkittävin muutos maaperä ja pohjavesiolosuhteiden kannalta on uuden puun varastoalueen rakentaminen tehdasalueen itäpuolelle. Nykyisellään varastoalue on joutomaana. Alueen maaperässä tai pohjavedessä ei tutkimuksissa ole havaittu kohonneita haitta-aineiden pitoisuuksia. Myös tehdasalueelle sijoittuu



uutta rakentamistoimintaa. Tehdasalueella on paikoin havaittu koholla olevia haitta-aineiden pitoisuuksia.

Olemassa olevan aineiston perusteella muutoskohteiden ja tulevien uusien rakenteiden alueiden maaperässä ei ole merkittävää tai laaja-alaista pilaantuneisuutta. Tutkimuspisteverkko on kuitenkin ollut osin harva eikä kaikilta osin ole myöskään tutkimustietoa, joten maaperän mahdollinen tai todettu haitta-aineiden pitoisuudet tulevat huomioida kaikessa alueen rakentamisessa.

Maaperän nykytila tullaan 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). Kohdekohtaisten rakennettavuustutkimusten yhteydessä selvitetään myös maaperän hapontuottoriskiä NAG:n, NAG-pH:n ja kokonaisrikkipitoisuuden perusteella ja tehdään tarvittaessa suunnitelmat/toimenpiteet happoa tuottavan maa-aineksen käsittelemiseksi.

### **15.4.3 VE1 toiminnan aikaiset vaikutukset**

Puun varastoalueen tai laitoksen toiminnasta ei muodostu suoria vaikutuksia maaperään tai pohjaveteen.

Laajan kemikaali- tai öljysäiliövuodon 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.

Uudet kemikaalien purkupaikat rakennetaan lainsäädännön vaatimusten mukaisena. Kemikaalien purkupaikoilta tulevat hulevedet pidetään altaiden, kaatojen ja kynnysten avulla erillään puhtaista hulevesistä ja johdetaan jätevedenpuhdistamolle. Mahdollisten likaantuneiden hulevesien kulkeutuminen tehdasalueen ulkopuolelle, imeytyminen maaperään ja lopulta pohjaveteen, on erittäin epätodennäköistä eikä tämän arvioida aiheuttavat pohjaveden pilaantumisriskiä.

Riittäväillä suojatoimenpiteillä haitallisia maaperä- tai pohjavesivaikutuksia ei arvioida muodostuvan laitoksen toiminnan aikana. Maaperä- ja pohjavesitutkimusten sekä perustilaselvityksen tulosten perusteella alueella ei ole maaperän tai pohjaveden kunnostustoimenpidetarpeita.

### **15.4.4 VE2 rakentamisen aikaiset vaikutukset**

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

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).

#### **15.4.5 VE2 toiminnan aikaiset vaikutukset**

Laitoksen toiminnan aikana ei muodostu suoria vaikutuksia maaperään tai pohjaveteen. Laajan kemikaali- tai öljysäiliövuodon seurauksena, kaikkien varotoimenpiteiden peittäessä, on mahdollista, että tehdasalueen ja sen lähiympäristön maaperään ja pohjaveteen kohdistuisi pilaantumisriski. Tällaisessa tilanteessa kemikaalin tai polttoaineen pitäisi päästä kyseisen aineen suoja-alueen läpi tai yli laitoksen asfaltoidun piha-alueelle, josta aine pääsisi valumaan asfaltin reunoille, 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.

#### **15.4.6 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 öljyvuotojen havaitsemiseksi. Mikäli tutkimuksissa havaitaan happamia sulfaattimaita, varaudutaan niiden käsittelyyn asianmukaisella tavalla.

Kemikaalit varastoidaan suoja-alaan sijoitetuissa säiliöissä. Kaikki suoja-alueet on mitoitettu lainsäädännön mukaan riittäviksi. Henkilökunta koulutetaan toimimaan onnettomuustilanteissa ja riittävä torjuntavälineistö pidetään saatavilla. Viemärit on varustettu sulkuventtiilein. Piha-alueella on vesitiivis

asfaltti. Asfaltoiduilla alueilla tapahtuvat 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.

#### **15.4.7 Vaihtoehtojen vertailu**

Vaihtoehdossa VE1 toimintoja on laajemmalla alueella (mm. erillinen puun varastoalue tehtaan itäpuolella), jolloin vaikutusten voidaan arvioida olevan hie-man suuremmat. Kaiken kaikkiaan vaikutuksen maaperään ja pohjaveteen ovat molemmissa vaihtoehdoissa vähäisiä. Kallioperään vaikutuksia ei ole.

## 16 VAIKUTUKSET KASVILLISUUTEEN, ELÄIMIIN JA SUOJELUKOHTEISIIN

### 16.1 Yhteenveto

#### Nykytila (VE0)

- Stora Enson tehtaan toiminnan merkittävimmät luontovaikutukset kohdistuvat vesistöön, joskin pääosa Oulun edustan merialueen ravinnekuormituksesta on peräisin Oulujoesta. Tehdasalueen kuormitus ylläpitää kuitenkin osaltaan Oulun edustan merialueen lievää rehevöitymiskehitystä. Vesistön rehevöityminen voi aiheuttaa perustuotannon ja vesikasvillisuuden runsastumista. Ranta-alueilla rehevöityminen voi osaltaan kiihdyttää rantamaiden umpeenkasvukehitystä.
- Stora Enson tehdas sijoittuu alueelle, jolla on runsaasti muutakin teollista maankäyttöä. Tehtaalta nykyisin ilmaan johdettavista päästöistä tai toiminnasta aiheutuvista melu- ja värinävaikutuksista ei arvioida aiheutuvan huomioitavia luontovaikutuksia tai vaikutuksia ympäristön luonnonsuojelualueille.

#### Vaihtoehdot VE1 ja VE2

- Hankevaihtoehdot eivät käytännössä eroa luontovaikutuksiltaan.
- Vaihtoehdoissa VE1 hankkeesta aiheutuu suoria luontovaikutuksia suunnitellulle erilliselle puun varastointialueelle. Alue osin raivataan ja se muuttuu luonnonympäristöstä avoimeksi käyttömaaksi. Alueelle on laadittu kasvillisuus-, linnusto- ja lepakkoselvitykset. Alueella ei ole havaittu suojelullisesti huomioitavia lajeja tai luontotyyppisiä. Pesimälinnusto muodostuu pääosin metsän yleislajeista ja kaupunkimetsissä esiintyvistä pensikkomaiden ja lehtimetsien lajeista. Lisäksi alueella tavataan kulttuurivaikutteisessa ympäristössä viihtyviä nisäkkäitä.
- Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 rakentamiseen ja toimintaan liittyvistä ilmapäästöistä, pölyämisestä, melusta tai värinävaikutuksista ei arvioida aiheutuvan huomioitavia luontovaikutuksia tai vaikutuksia ympäristön luonnonsuojelualueille.
- Hankkeesta voi kohdistua vesistövaikutuksia tehtaan jäte- ja jäähdytysvesien purkualueen lähiympäristöön, missä esiintyy suojelullisesti huomioitavia vesikasveja (lietetatar, vesipaunikko). Alueella on myös Oulujoen suiston Natura-alueeseen kuuluva raja-alue. Natura-alueen suojeluperusteina on viisi luontotyyppiä sekä lietetatar.
- Oulujoen suiston Natura-alueen osalta laadittiin Natura-arviointi. Siinä heikentäviä vaikutuksia arvioitiin voivan aiheutua hankkeen jäte- ja jäähdytysvesien purkualueiden lähiympäristössä sijaitsevalle Natura-alueen osa-alueelle (Vihreäsaaren ranta) ja sillä sijaitseville lietetatarresiintymille sekä jokisuistojen luontotyyppille. Vaikutuksia ei arvioitu merkittävästi heikentäviksi.
- Korkeintaan vähäisiä vesistövaikutuksia voi aiheutua lisäksi purkualueen läheisyydessä, Natura-alueen ulkopuolella sijaitseville lietetattaren ja vesipaunikon esiintymille.

	Nykytila (VE0)	Vaihtoehto VE1	Vaihtoehto VE2
Vaikutusten merkittävyys	Suuri +++	Suuri +++	Suuri +++
	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++
	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +
	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---

## 16.2 Nykytila

### 16.2.1 Kasvillisuus ja kasvisto

Hankealue sijaitsee keskiborealisella metsäkasvillisuusvyöhykkeellä Pohjanmaan osa-alueella (*Maanmittauslaitos 2022*). Varsinainen tehdasalue (160 ha) on käytännössä kauttaaltaan rakennettua ympäristöä, jossa ei ole jäljellä alkuperäistä kasvillisuutta. Tehdasalue rajautuu mantereen puolella pääosin rakennettuun ympäristöön, muissa ilmansuunnissa Oulujoen suistoon sekä Perämereen (Salonselkä).

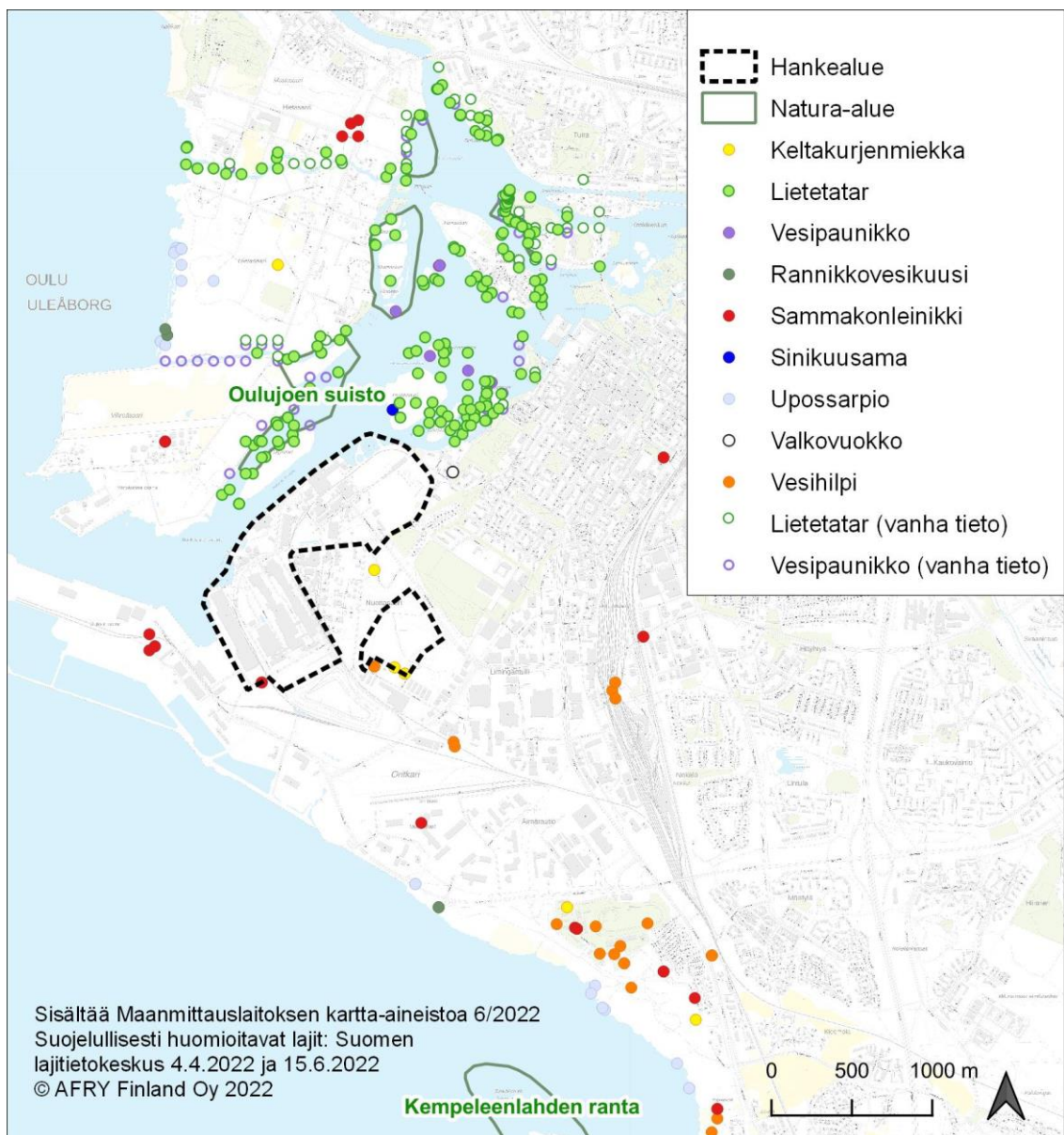
Perämeren luonnonoloja leimaavat vähäsuolainen murtovesi ja maankohoaminen, jonka seurauksena rantaluonto on seudulla jatkuvassa muutostilassa. Oulun edustalla sijaitsee lukuisia saaria ja luotoja sekä kivikkoisia kareja. Maankohoaminen on havaittavissa rannikolla kasvillisuuden vyöhykkeisyytenä. Rantavyöhykkeillä esiintyy paikoin alueelle ominaista kasvilajistoa, josta osa kuuluu suojelun piiriin.

Vaihtoehdossa VE1 tehdasalueen kaakkoispuolelle suunnitellulle puun varastoalueelle (noin 9 ha) on tehty luontoselvitys vuonna 2014 (*Ramboll Finland Oy 2021*). Selvityksen mukaan alueella esiintyy pääosin kulttuurivaikutteista kangasmetsää sekä lehtipuuvältaista rehevää lehtometsää. Aluskasvillisuus koostuu lehto-, niitty- ja kangasmetsälajeista. Alueen pohjoisosan kosteat metsäympäristöt on ojitettu. Alueella havaitut luontotyypit sekä kasvilajisto olivat vastaaville alueille tyypillisiä, eikä alueelta löydetty lainsäädännön perusteella suojeltavia luontoarvoja. Luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaaksi arvioitiin varastoalueen eteläosan harjanne, jolla on iäkästä mäntyvältaista kangasta. Selvitysalueelta löydettiin lisäksi useita kääväkälajeja, jotka on kaikki luokiteltu elinvoimaisiksi lajeiksi. Osa kääpämetsäkoista sijoittuu nyt suunnitellun varastoalueen rajaukselle ja osa rajauksen lähiympäristöön (*Ramboll Finland Oy 2021, Suomen Lajitietokeskus 2022*).

Vedenalaisen meriluonnon monimuotoisuuden inventointiohjelman (VELMU) karttapalvelussa Oulujoen suisto, Kempeleenlahti sekä läheiset merialueen

edustat on kuvioitu luontotyyppiin jokisuistot (1130). Kempeleenlahti on kuvioitu lisäksi luontotyyppiin laajat matalat lahdet (1160; Ympäristöhallinto 2022).

Hanketta varten tilattiin suojelullisesti huomioitavien kasvilajien havaintotiedot Suomen Lajitietokeskuksesta. Tiedot saatiin 4.4.2022. Kuva 16-1 on poimittu hankkeen mahdolliselle vaikutusalueelle sijoittuvat suojelullisesti huomioitavien kasvilajien esiintymät. Mahdolliseksi vaikutusalueeksi on rajattu hankealueen lähialue sekä aluetta ympäröivät vesi- ja ranta-alueet. Lajitiedot on esitetty kaikkien lajien osalta vuodesta 2000 eteenpäin tehdyistä havainnoista. Lietetattaren ja vesipaunikon osalta on esitetty myös vanhemmat havaintotiedot (vuodet 1990–2000, ladattu Lajitietokeskuksen karttapalvelusta 15.6.2022). Lajien suojelustatukset on koottu taulukkoon (Taulukko 16-1).



Kuva 16-1. Hankkeen mahdolliselta vaikutusalueelta dokumentoidut suojelullisesti huomioitavien kasvilajien esiintymät ja Oulujoen suiston Natura-alueen rajaus.

Taulukko 16-1. Hankkeen mahdolliselta vaikutusalueelta havaittujen suojelullisesti huomioitavien kasvilajien suojelustatukset. dir. = luontodirektiivin liitteiden laji, rauh. = rauhoitettu laji (LSA 521/2021), erit. = erityisesti suojeltava laji (LSA 521/2021), uhanal. = uhanalainen laji (LSA 521/2021), IUCN = valtakunnallinen uhanalaisluokitus v. 2019 (EN = erittäin uhanalainen, VU = vaarantunut, NT = silmälläpidettävä, LC = elinvoimainen; Hyvärinen ym. 2019), RT = alueellisesti uhanalainen laji v. 2020 (osa-alue 3a; Ympäristöhallinto 2022), vastuu = Suomen kansainvälinen vastuulaji.

Laji	dir	rauh.	erit.	uhanal.	IUCN	RT	vastuu
keltakurjenmiekka <i>Iris pseudacorus</i>		X			LC		
lietetatar <i>Persicaria foliosa</i>	II, IV	X		X	EN		X
nelilehtivesikuusi <i>Hippuris tetraphylla</i>	II, IV	X		X	VU		X
perämerensilmäruoho <i>Euphrasia bottnica</i>					NT		X
rannikkovesikuusi <i>Hippuris lanceolata</i>					NT		
ruijannuokkuesikko <i>Primula nutans</i> subsp. <i>finmarchica</i>		X			NT		
sammakonleinikki <i>Ranunculus reptabundus</i>					NT		X
sinikuusama <i>Lonicera caerulea</i>		X		X	EN		
upossarpio <i>Alisma wahlenbergii</i>	II, IV	X		X	VU		X
valkovuokko <i>Anemone nemorosa</i>		X			LC		
vesihilpi <i>Catabrosa aquatica</i>					NT		
vesipaunikko <i>Crassula aquatica</i>				X	VU		X
vihnesara <i>Carex paleacea</i>					NT		

Tehdasalueen edustan lähiympäristössä Oulujoen suistossa on havaittu useilla paikoilla kahta suojelullisesti huomioitavaa kasvilajia, lietetatarta (*Persicaria foliosa*) ja vesipaunikkoa (*Crassula aquatica*). Tiukasti suojeltu lietetatar kuuluu luontodirektiivin liitteiden II ja IV (b) lajeihin. Lisäksi laji on rauhoitettu ja uhanalainen (EN I. erittäin uhanalainen; Hyvärinen ym. 2019). Myös vesipaunikko on uhanalainen laji (VU I. vaarantunut). Molemmat lajit elävät matalassa vedessä ja märällä maalla.

Kempeleenlahden puoleisista rantavesistä sekä Hietasaaren länsirannalta on tehty havaintoja kahdesta tiukasti suojellusta lajista, upossarpiosta (*Alisma wahlenbergii*) ja nelilehtivesikuusesta (*Hippuris tetraphylla*). Molemmat lajit kuuluvat luontodirektiivin liitteiden II ja IV (b) lajeihin, ovat rauhoitettuja ja uhanalaisia (VU). Edellä mainittujen lajien lisäksi hankealueen lähiympäristöstä ja ympäristön rantavyöhykkeiltä tunnetaan myös useiden muiden suojellisesti huomioitavien kasvilajien esiintymiä.

### 16.2.2 Eläimistö

Varsinainen tehdasalue on käytännössä kauttaaltaan rakennettua ympäristöä, jossa ei ole jäljellä juurikaan alkuperäistä kasvillisuutta tai eläimistöä.

Suunnitellulle puun varastoalueelle tehtiin pesimälinnustoselvitys vuonna 2022 (AFRY Finland Oy 2022, liite 5). Puun varastointialueelta ei selvityksessä erotunut linnustolle arvokkaita alueita. Alueen linnusto koostuu alueelle tyypillisistä metsän yleislajeista sekä kaupunkimetsissä viihtyvistä pensaikkomaiden ja lehtimetsien lajeista. Suojellisesti huomionarvoisista lajeista alueella esiintyvät taivaanvuohi, pensaskerttu, harakka ja punavarpuunen, jotka on luokiteltu valtakunnallisessa uhanalaisluokituksessa (*Hyvärinen ym. 2019*) silmäläpidettäviksi lajeiksi (NT, ei uhanalainen) sekä pajusirkku, joka on vaarantunut laji (VU). Alueella esiintyvistä lajeista tavi ja leppälintu kuuluvat Suomen kansainvälisiin vastuulajeihin (*Lehikoinen ym. 2019*).

Alueen ympäristössä on havaittu oravia, metsäjäniksiä, metsäkauriita ja ketupoi- kua (*Ramboll Finland Oy 2021b, AFRY Finland Oy 2022*). Syksyllä 2021 aidatulla tehdasalueella liikkui myös kolme villisikaa. Alue ei sovellu nykytilassa elinympäristöksi liito-oravalle, lepakoille ja viitasammakolle, jotka kuuluvat tiukasti suojeltuihin luontodirektiivin IV (a) lajeihin. Vaihtoehdossa VE1 suunnittelulle uudelle puun varastoalueelle tehtiin vuonna 2022 erillinen lepakoselvitys, jossa ei havaittu lepakoita (*AFRY Finland Oy 2022*). Tehtaan edustalta, jäte- ja jäähditysvesien purkualueen vaikutusalueelta ei ole dokumentoitu viitasammakkohavaintoja (*Suomen Lajitietokeskus 2022*).

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

Kalastoa on käsitelty luvussa 14. Muusta eläimistöstä Oulun edustan vesialueella esiintyy harvakseltaan harmaahylkeitä.

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

Tehdasalueen ympäristön aluemaiset suojelukohteet on esitetty Kuva 16-2. Seuraavassa esitetyt etäisyydet on mitattu suojelukohteilta tehdasalueen rajalle.

Lähin Natura 2000 -alueverkoston kohde on Oulujoen suisto (FI1103004, SAC, 45 ha) tehdasalueen pohjoispuolella. Natura-alue muodostuu neljästä erillisestä osa-alueesta, joille on kuvioitu useita luontodirektiivin luontotyyppejä



(jokisuistot, maankohoamisrannikon suknessiometsät, tulvametsät, tulvaniityt ja metsäluhdat). Oulujoen suisto on yksi keskeisimmistä lietetattaren esiintymisalueilta Suomessa (SYKE 2022). Natura-alueella kasvaa myös muita uhanalaisia ja harvinaisia kasvilajeja. Osa-alueista lähimpänä tehdasaluetta sijaitsee Vihreäsaaren ranta, jonka vesialue ulottuu noin 200 metrin päähän tehdasalueesta Rommakonväylän ja Öljysaaren pohjois-luoteispuolelle. Muut osa-alueet sijaitsevat 1–2 kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

Kempeleenlahden rannan kaksiosaisen Natura-alueen (FI1103000, SAC/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 (SYKE 2022). Kempeleenlahden ranta on valtakunnallisen lintuvesiensuojeluohjelman kohde (LVO110247), joka on lähes kokonaan toteutettu luonnonsuojeluna (Kempeleenlahden luonnonsuojelualue YSA112527, määräaikainen rauhoitusalue MRA000009).

Natura-alue Perämeren saaret (FI1300302, SAC/SPA, 7 136 ha) levittyy laajalle alueelle. Natura-alueeseen kuuluva pieni Kyrönkari sijaitsee noin neljä kilometriä tehdasalueelta länsilounaaseen. Seuraavaksi lähimmät Natura-alueen saaret sijaitsevat 5,5–6 kilometrin etäisyydellä. Natura-alue muodostuu saarista, luodoista ja matalikoista. Alueella on maankohoamisrannikolle ja murtovesialueelle tyypillistä kasvilajistoa ja luontotyyppisiä, ja se on merkittävä lintualue. (SYKE 2022)

Merenranta-alueella noin viisi kilometriä tehdasalueesta pohjoiseen sijaitsee Letonniemen Natura-alue (FI1103002, SAC, 42 ha). Se on alava merenranta- niittyjen ja lehtimetsien luonnehtima niemi, jolla on edustavia merenrannan kasvillisuusvyöhykkeitä (SYKE 2022). Letonniemen Natura-alue on suojeltu kahtena luonnonsuojelualueena (YSA113387, YSA117762), lisäksi edustan vesialue on luonnonsuojelua (YSA205695).

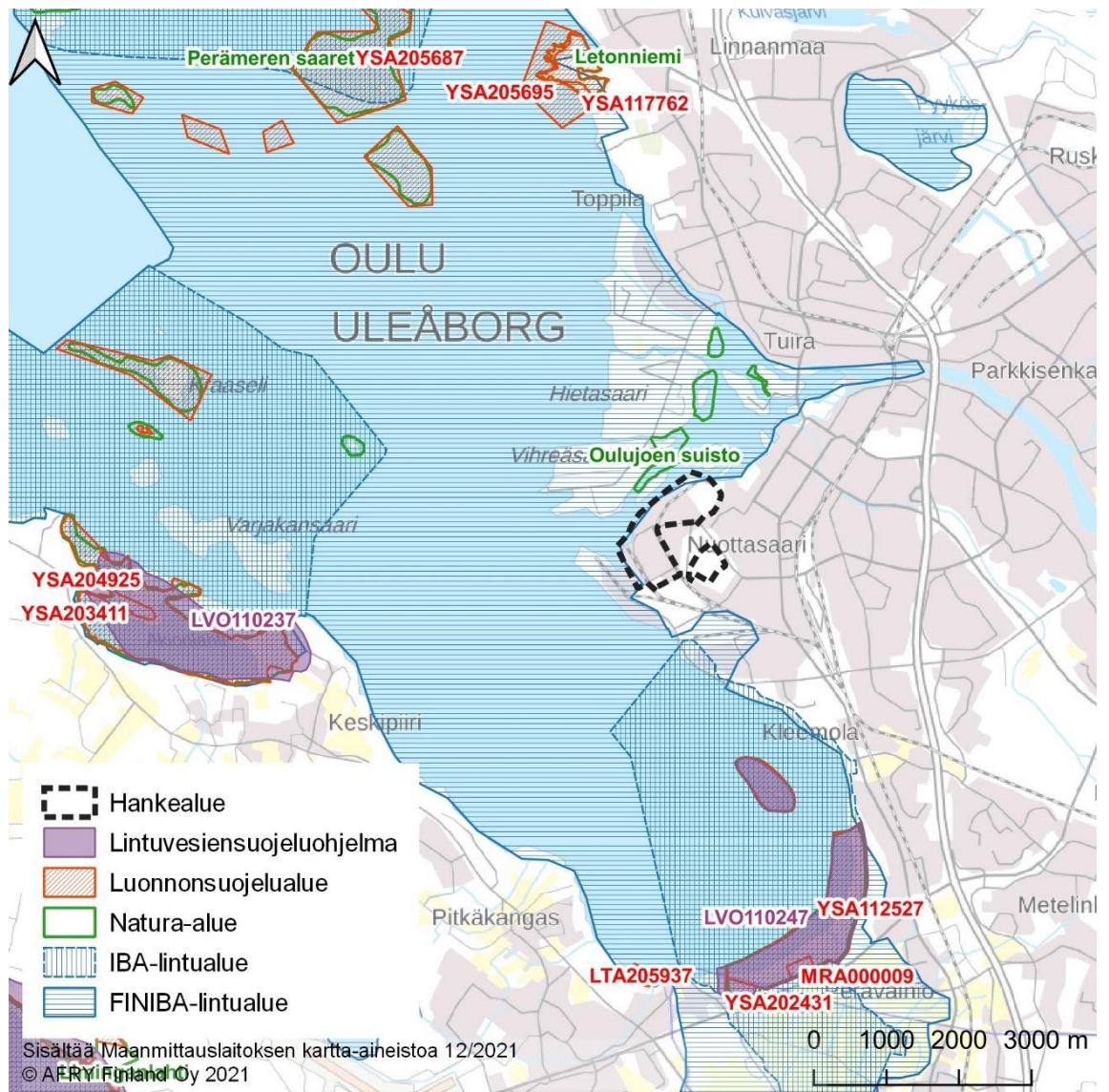
Akionlahden Natura-alue (FI1103200, SAC/SPA, 260 ha) sijaitsee Oulunsalossa noin viisi kilometriä tehdasalueesta länteen. Akionlahti on merestä lähes irti kuroutunut lahti, jonka rantakasvillisuus on vyöhykkeistä. Alueella on runsas pesimälinnusto, kohde on myös tärkeä muutonaikainen levähdysalue (SYKE 2022). Akionlahti on osa lintuvesiensuojeluohjelmaan kuuluvaa Liminganlahden alueen lintuvesien kokonaisuutta (LVO110237). Natura-alueesta suurin osa on toteutettu luonnonsuojelualueina (YSA200169, YSA202432, YSA203411 ja YSA204925).

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

Oulun edustalla on useista osa-alueista koostuva Suomen kansainvälisesti tärkeä lintualue (IBA-kohde Oulun seudun kerääntymisalue). IBA-alueeseen kuuluvat muun muassa Kempeleenlahti ja Akionlahden edusta. Koko tehdasalueen edustan merialue, osia ranta-alueista sekä Oulujokisuisto puolestaan sisältyvät Suomen kansallisesti tärkeisiin lintualueisiin (FINIBA-kohde Oulun seudun

kerääntyemisalue, 81 781 ha). Rehevien, matalien merenlahtien ja saariston sekä laajojen viljelyalueiden muodostama kokonaisuus kerää suuria määriä muuttolintuja. Lisäksi hankealueen ympäristössä lähes sama aluerajaus kuuluu maakunnallisesti tärkeään lintualueeseen (MAALI-kohde Oulunseutu; *Leivo ym. 2002, BirdLife Suomi ry 2022*).

Muut suojelullisesti huomioitavat aluekohteet sijaitsevat yli viiden kilometrin etäisyydellä hankealueesta.



Kuva 16-2. Hankealueen ympäristössä sijaitsevat Natura 2000 -alueverkoston kohteet sekä luonnonsuojelualueet, suojeluohjelmien kohteet ja tärkeät lintualueet (IBA, FINIBA).

## 16.3 Arviointimenetelmät ja epävarmuudet

Tehtaan tuotantosuunnan muutoshankkeen vaiheen 2 luontovaikutukset on arvioitu kokeneiden ja alueen tuntevien biologien asiantuntijatyönä. Arvioinnissa on huomioitu vaikutukset vesi- ja rantakasvillisuuteen, linnustoon ja

muuhun eläimistöön, uhanalaisten ja muutoin suojellisesti huomioitavien lajien esiintymiin, Natura 2000 -alueisiin sekä luonnonsuojelualueisiin ja luonnon monimuotoisuuteen.

Arviointityö perustuu pääosin alueen luonnosta olemassa oleviin tietoihin. Tiedot suojellisesti huomioitavista kasvi- ja lintulajeista tilattiin Suomen Lajitietokeskuksesta (2022). Linnuston ja lepakoiden osalta tietoja täydennettiin suunnitellulla puun varastointialueella alkukesästä 2022 toteutetulla selvityksellä. Selvitysmenetelmät ja tulokset on esitetty tarkemmin selvitysraportissa, joka on tämän YVA-selostuksen liitteenä (liite 5).

Luontovaikutusarviointissa on huomioitu hankkeen suorat ja epäsuorat vaikutuskanavat, ja toisaalta sekä hankkeen rakentamisen että toiminnan aikaiset vaikutukset luontoon.

Vaihtoehdossa VE1 Erilliselle puun varastointialueelle kohdistuvien luontovaiikutusten lisäksi tuotantosuunnan muutoshankkeen vaiheesta 2 voi aiheutua luontovaikutuksia tehdasalueen edustalle Oulujoen suistoon laskettavien purkuvesien kuormitustasoihin ja lämpökuormaan liittyen. Muita mahdollisia vaikutuskanavia ovat ilmapäästöt ja pölyäminen, sekä linnuston ja muun eläimistön osalta melu- ja värinävaikutukset. Luontovaikutuksia arvioitaessa on hyödynnetty muita hankkeeseen laadittuja vaikutusarviointeja ja mallinnustuloksia (vesistövaikutukset, meluvaikutukset, ilmapäästöjen leviämismallit).

Luontovaikutusarviointin epävarmuustekijät liittyvät lähinnä vedenlaatu- ja virtausmallinnukseen liittyviin epävarmuuksiin. Niitä on käsitelty tarkemmin luvussa 14.

Hankevaihtoehdon VE2 osalta luontovaikutukset arvioitiin vuonna 2018 laaditussa tuotantosuunnan muutosta koskeneessa YVA-selostuksessa (*Pöyry Finland Oy 2018*). Tuolloinen vaikutusarviointi laadittiin kokonaisuudessaan olemassa oleviin luontotietoihin perustuen.

### **Natura 2000 -alueet**

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

Natura-alueiden osalta ainoaksi käytännössä mahdolliseksi vaikutuskanavaksi arvioitiin hankkeen vesistövaikutukset. Hankkeen vedenlaatu- ja virtausmallinnuksen valmistuttua vesistövaikutusten todettiin rajoittuvan tehtaan edustalle jäte- ja jäähdytysvesien purkupisteiden lähiympäristöön. Vaikutusalueella sijaitsee Oulujoen suiston Natura-alue. Heti Oulujokisuun jälkeen purkuvedet sekoittuvat tehokkaasti meriveteen. Merialueen puolella sijaitsevat Natura-alueet (Kempeleenlahden ranta, Perämeren saaret, Akionlahti) sijaitsevat noin 2,6–4,8 kilometrin etäisyydellä tehdasalueesta, eivätkä vesistövaikutukset ulotu näille kohteille saakka. Näin ollen luonnonsuojelulain 65 §:n mukainen Natura-arviointi päätettiin laatia ainoastaan Oulujoen suiston Natura-alueen osalta. Natura-arviointi on esitetty YVA-selostuksen liitteenä (liite 6). Natura-arviointin tulokset on esitetty tiivistetysti luvussa 16.3.4.

Hankevaihtoehdon VE2 osalta laadittiin vuoden 2018 YVA-menettelyn yhteydessä Natura-arvioinnit Oulujoen suiston, Kempeleenlahden rannan, Akionlahden ja Perämeren saarten Natura-alueita koskien.

### 16.3.1 Nykyinen toiminta VE0

Pääosa Oulun edustan merialueen ravinnekuormituksesta on peräisin Oulujoesta. Stora Enson fosfori- ja typpipäästöt muodostavat vain pienen osan kokonaiskuormituksesta. Tehdasalueen päästöt ylläpitävät kuitenkin osaltaan Oulun edustan merialueen lievää rehevöitymiskehitystä.

Vesistön rehevöityminen voi aiheuttaa perustuotannon ja vesikasvillisuuden runsastumista. Ranta-alueilla rehevöityminen voi kiihdyttää rantamaiden umpeenkasvukehitystä. Umpeenkasvu ilmenee muun muassa ruovikon ja pensaiden lisääntymisenä aiemmin matalakasvuilla ranta-alueilla. Umpeenkasvun takia muun muassa matalakasvuisten rantaniittyjen suojellisesti huomioitava kasvilajisto on taantunut. Monen päästölähteen, ja erityisesti Oulujoesta tulevan virtaaman yhteisvaikutuksesta tapahtuvan meriveden rehevöitymisen lisäksi Oulun edustan rantaniittyjen umpeenkasvua on edistänyt vuosikymmeniä sitten tapahtunut alueiden perinteisen laidunnuskäytön loppuminen.

Tehdasalueen nykyisistä ilmaan johdettavista päästöistä tai toiminnasta aiheutuvista melu- ja värinävaikutuksista ei arvioida aiheutuvan huomioitavia luontovaikutuksia. Stora Enson tehdas sijoittuu alueelle, jolla on runsaasti muutaakin teollista maankäyttöä.

### 16.3.2 VE1 ja VE2 rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuotantosuunnan muutoshankkeen vaiheeseen 2 liittyvä rakentaminen sijoittuu molemmissa hankevaihtoehdossa (VE1, VE2) pääosin teollisuusalueelle, jolla ei ole juurikaan jäljellä alkuperäistä luontoa.

Rakennusvaiheesta kohdistuu suoria luontovaikutuksia erilliselle puun varastointialueelle. Alueelle laaditun kasvillisuus selvityksen (*Ramboll Finland Oy 2021*) mukaan alueella esiintyy pääosin kulttuurivaikutteista kangasmetsää sekä lehtipuuvaltaista rehevää lehtometsää. Aluskasvillisuus koostuu lehto-, niitty- ja kangasmetsälajeista. Alueen pohjoisosan kosteat metsäympäristöt on ojitettu. Alueelta ei ole dokumentoitu suojeltavia luontotyyppisiä tai suojellisesti huomioitavien lajien esiintymiä. Luonnon monimuotoisuuden kannalta huomioitavaksi kohteeksi on laaditussa kasvillisuus selvityksessä kuitenkin määritetty varastoalueen eteläosan harjanne, jolla on iäkästä mäntyvaltaista kangasta. Lisäksi alueelta on löydetty useita elinvoimaisiksi luokiteltuja kääväksälajeja. Alueella on asemakaavassa luo-rajaus (luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue). Sekä edellä mainittu monimuotoisuuskohte että osa kääpäpuista tulee häviämään hankkeen myötä, kun puun varastointialueelta raivataan nykyinen puusto ja muu kasvillisuus. Alue tulee muuttamaan luonnonalueesta käyttömaaksi.

Karttakuvassa (Kuva 16-1) varastointialueen länsireunalle sijoittuu lisäksi silmälläpidettävän vesihilven esiintymätieto. Tieto on kuitenkin sijainniltaan epätarkka (tarkkuus 1 ha). Esiintymän kirjallisen kuvauksen mukaan vesihilpi esiintymä sijoittuu länнемäs junaradan varteen, eikä näin ollen sijaitse hankkeen vaikutusalueella.

Puun varastointialueen raivauksella on suora vaikutus alueella pesivään linnustoon. Metsäalueen raivaus heikentää tai hävittää monien alueella esiintyvien lajien pesimäympäristöä paikallisesti. Alue ei kuitenkaan ole linnustoltaan erityisen arvokas ja alueella pesivä linnusto on pääosin tavanomaista kulttuurivaikutteisessa ympäristössä pesivää lajistoa, joten vaikutukset alueen linnustoon ovat kokonaisuudessaan vähäiset.

Hankkeen rakennustöistä aiheutuva melu on arvioitu luonteeltaan paikalliseksi, eikä hankkeen toteuttamisen ole arvioitu muuttavan merkittävästi alueen nykyistä melutilannetta. 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. Myöskään rakentamisvaiheeseen ajoittuvalla tärinällä ei arvioida olevan vaikutuksia tehtaan ympäristössä elävään linnustoon tai muuhun eläimistöön.

Hankkeen rakentamisvaiheesta ei aiheudu vesistövaikutuksia. Rakennusaikaan ja pääosin rakennuskohteiden läheisyyteen keskittyvästä pölyämisestä ei arvioida aiheutuvan huomioitavia luontovaikutuksia.

### 16.3.3 VE1 ja VE2 toiminnan aikaiset vaikutukset

Epäsuorista luontovaikutuksista merkittävimmät liittyvät hankkeen vesistövaikutuksiin. Tuotantosuunnan muutoshankkeen vaiheen kaksi (VE1, VE2) fosforikuormitus ja kiintoainekuormitus nousevat hieman nykytilanteesta, mutta tulevat olemaan todennäköisesti hieman pienempiä aikaisempaan paperituotannon aikaiseen tasoon verrattuna. Typpikuormitus kasvaisi hieman nykytasosta. Orgaanisen happea kuluttavan aineksen kuormitus on laskussa pitkällä aikavälillä. Mallinnustulosten mukaan tuotannon muutoshankkeen kuormituksen aiheuttamat pitoisuusvaikutukset ovat niin pieniä, että niitä ei voida käytännössä erottaa vedenlaadun nykyisestä pitoisuusvaihtelusta lukuun ottamatta välitöntä purkualuetta.

Kokonaisuutena hankkeen aiheuttamien kuormitusten on arvioitu aiheuttavan vähäisiä muutoksia purkualueen veden laadussa eikä ravinnevaikutusten arvioida vaikuttavan perustuotannon määrään. Jäähdytysvesien aiheuttaman lämpökuorman vaikutukset veden lämpötilaan ovat vähäisiä, mutta purkualueen välittömässä läheisyydessä ne voivat lisätä perustuotantoa. Nykytilaan verrattuna hankkeen vesistövaikutukset ovat kuitenkin kokonaisuudessaan niin vähäisiä, ettei niistä ole arvioitu aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia vesistön tilaan. Luontovaikutusten kannalta hankevaihtoehtojen (VE1, VE2) vesistövaikutusten välillä ei ole huomioitavia eroja.

Tiukasti suojeltujen luontodirektiivin liitteeseen IV (b) kuuluvien kasvilajien esiintymien hävittäminen ja heikentäminen on luvanvaraista. Myös rauhoitettujen kasvilajien (luonnonsuojelulaki 42 §) hävittämiseen tarvitaan lupa. Uhanalaisten lajien säilyminen on pyrittävä varmistamaan maankäyttöä suunniteltaessa.

Kuva 16-1 on esitetty tehdasalueen edustalta ja hankkeen muulta mahdolliselta vaikutusalueelta dokumentoidut suojelullisesti huomioitavien kasvilajien esiintymäpaikat. Tehdasalueen edustalla, lähellä hankkeen vesistö päästöjen purkupaikkoja on havaittu useita tiukasti suojellun lietetattaren (*Persicaria foliosa*) ja muutamia uhanalaisen vesipaunikon (*Crassula aquatica*) esiintymiä.

Lietetatar on hennohko yksivuotinen ruoho. Lajin esiintymisalueet ovat usein tulvaisia maatuvi en järvi en, jokien ja jokisuistojen liejurantoja ja rantavesiä. Laajimmat ja runsaimmat lietetataresiintymät sijaitsevat Perämeren rannikon jokisuistoissa, laji kasvaa runsaana Oulujoen suistossa. Lietetattaren suojelutase on arvioitu luokkaan epäsuotuista huono, 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. Rantarakentaminen ja ruoppaus uhkaavat lajia, vaikka pienimuotoisesta rannan kaivamisesta voi olla hyötyäkin uuden kasvualustan paljastumisen vuoksi (*Nieminen & Ahola 2017, Suomen ympäristökeskus 2022*). Myös vesipaunikko on taantunut kasvupaikkojen umpeenkasvun seurauksena.

Tuotantos suunnan muutoshankkeen myötä käsiteltyjen jätevesien purkualueen vedenlaadussa tapahtuu molemmissa hankevaihtoehdoissa (VE1, VE2) hyvin vähäisiä muutoksia. Tehtaan vaikutusalue ulottuu jo nykyisessä tilanteessa lähimmille lietetattaren ja paunikon tunnetuille kasvupaikoille saakka.

Oulujoen suistossa virtaus suuntautuu käsiteltyjen jätevesien purkupaikalla valtaosin meren suuntaan. Normaalis sa virtaamatilanteessa vaikutusalue ulottuu mallinnusten mukaan vain Öljysaaren lounaispuolella sijaitseville kasviesiintymille. Mallinnusten mukaan harvoin esiintyy kuitenkin 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. Edellä kuvattu poikkeustilanne ja normaali virtaamatilanne on esitetty karttakuvissa kappaleessa 13.4.

Jäähdytysvesien leviäminen on esitetty karttakuvissa kappaleessa 13.4. 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.

Jätevesien lämpövaikutukset ovat kesällä voimakkaampia kuin talvella. Hankevaihtoehdossa VE2 vaikutukset ovat hieman hankevaihtoehtoa VE1 voimakkaammat. Lievän veden lämpötilan nousun on mallinnettu ulottuvan pääasiassa vain Öljysaaren kaakkoispuolen rantavesiin. Öljysaari rajoittaa vesien leviämistä saaren luoteispuolelle ja sinne keskittyville lietetattaren ja paunikon esiintymille. Talviaikaiset vaikutukset eivät ulotu esiintymille saakka.

Valtaosa lietetattaren kasvupaikoista Oulujoen suistossa ja läheisissä salmissa sijaitsee Oulujoen virtaaman vaikutuspiirissä. Stora Enson tehtaan tuotantos suunnan muutoshankkeen vaihe 2 (VE1, VE2) 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 vesipaunikon 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.

Kempeleenlahden rantavesissä sekä Hietasaaren länsirannan edustalla on havaittu kahta tiukasti suojeltua vesikasvia, upossarpiota (*Alisma wahlenbergii*) ja nelilehtivesikuusta (*Hippuris tetraphylla*). 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, vakaa. Lajia uhkaavat vesien rehevöitymisen myötä lisääntyvä ruovikoituminen, merenpohjan liettyminen, rantarakentaminen ja vesiväylien perkaaminen. Nelilehtivesikuusi puolestaan kasvaa murtovedessä pehmeäpohjaisissa ruovikon ja saraikon aukkoisissa tai laidunnettujen rantaniittyjen lampareissa. Nelilehtivesikuusen nykyesiintymistä valtaosa on Perämeren pohjukassa. Itämeren rehevöityminen ja rantalaidunnuksen loppuminen ovat aiheuttaneet rantojen ruovikoitumista, mikä on luultavasti syynä lajin voimakkaaseen taantumiseen. Lajia uhkaa myös sen risteytyminen lähilajien kanssa. Myös ilmastonmuutos voi muuttaa kasvupaikkojen jääolosuhteita. Nelilehtivesikuusen suojelutaso on epäsuotuisa riittämätön, heikkenevä (*Suomen ympäristökeskus 2022*).

Edellisten lisäksi Hietasaaren länsirannalla ja/tai Kempeleenlahden rantavyöhykkeillä on havaittu useita suojelullisesti huomioitavia rantakasveja. Näitä lajeja ovat rauhoitettu ja silmälläpidettävä ruijannuokkuesikko (*Primula nutans* subsp. *finmarchica*), uhanalainen vesipaunikko sekä silmälläpidettävät rannikkovesikuusi (*Hippuris lanceolata*), sammakonleinikki (*Ranunculus reptabundus*), vesihilpi (*Catabrosa aquatica*), vihnesara (*Carex paleacea*) ja perärensilmäruoho (*Euphrasia bottnica*).

Vesistömallinnustulosten perusteella toiminnan muutoshankkeen vaiheesta 2 ei aiheudu kummassakaan hankevaihtoehdossa (VE1, VE2) Kempeleenlahden puolella tai Hietasaaren länsirannalla ja sen edustalla sijaitseville suojelullisesti huomioitavien lajien esiintymisalueille rehevöitymisvaikutuksia, jotka erottuisivat tehtaan nykyisen toiminnan aiheuttamista vaikutuksista. Upossarpion, nelilehtivesikuusen tai muiden lajien kasvupaikkojen ei näin ollen arvioida muuttuvan hankkeen seurauksena eikä haitallisia vaikutuksia arvioida aiheutuvan myöskään läheisten merenrantojen matalakasvuisille merenrantaniittyille, jotka ovat erityisen herkkiä rehevöitymisen aiheuttamalle umpeenkasvulle.

Hankealueen lähialueita tunnetaan lisäksi muutamia muita suojelullisesti huomioitavien kasvilajien esiintymiä (sinikuusama *Lonicera caerulea*, keltakurjenmiekka *Iris pseudacorus*, valkovuokko *Anemone nemorosa*). Hankkeesta ei kohdistu vaikutuksia näille lajiesiintymille.

Kasvillisuuden ja ekosysteemien suojelemiseksi rikkidioksidipitoisuuden kriittinen taso vuosikeskiarvona on 20 µg/m<sup>3</sup> ja typen oksidien 30 µg/m<sup>3</sup> (Vna 79/2017). Lisäksi metsätalousalueilla pitkän ajan tavoitteena on, että rikkilaskeuman vuosiarvo ei ylitä 0,3 g/m<sup>3</sup>. Hankkeeseen laadituista leviämismallinuksista saatujen tulosten perusteella mitkään edellä mainitut raja-arvot eivät

kummassakaan hankevaihtoehdossa ylity. Hankkeen toiminnanaikaiset pölyvaikutukset liittyvät lähinnä liikenteeseen. Pölyamisestä ei arvioida aiheutuvan huomioitavia vaikutuksia kasvillisuuteen.

Hankkeen toimintavaiheesta 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; tuotantosuunnan muutoshankkeen vaiheesta 2 (VE1, VE2) 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 onnettomuus- tai 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. Hankevaihtoehdoin VE1 ja VE2 ei liity erityisiä riskitekijöitä, jotka poikkeaisivat oleellisesti tehtaan nykyiseen toimintaan liittyvistä riskeistä ja niiden vaikutuksista.

#### 16.3.4 Vaikutukset Natura 2000 –alueille

Hankkeen vaikutukset Oulujoen suiston Natura-alueelle on arvioitu erillisessä luonnonsuojelulain 65 §:n mukaisessa vaikutusarvioinnissa. Natura-arviointi on esitetty tämän YVA-selostuksen liitteenä (liite 6). Oulujoen suiston Natura-alue (FI1103004) on suojeltu luontodirektiivin mukaisena SAC-alueena. Neljästä osa-alueesta koostuvan Natura-alueen suojeluperusteina on viisi luontodirektiivin luontotyyppiä ja yksi luontodirektiivin liitteen II laji, lietetatatar.

Hankevaihtoehdon VE2 osalta laadittiin vuonna 2018 tuotantosuunnan muutoksen YVA-menettelyn yhteydessä Natura-arvioinnit koskien neljää Natura-aluetta (Oulujoen suisto, Kempeleenlahden ranta, Akionlahti, Perämeren saaret; *Pöyry Finland Oy 2018*). Tuolloin hankkeesta arvioitiin aiheutuvan heikentäviä vaikutuksia Oulujoen suiston Natura-alueeseen (FI1103004, SAC) ja sen suojeluperusteista jokisuistojen luontotyyppille (1130) sekä lietetatattarelle. Vaikutuksia ei arvioitu merkittävästi heikentäviksi. Muille Natura-alueille ei arvioitu aiheutuvan vaikutuksia hankkeesta. Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus antoi Natura-arvioinnista lausunnon, jossa se yhtyi Natura-arvioinnin johtopäätöksiin (*Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 2018*).

Tuotantosuunnan muutoshankkeen vaiheen 2 (VE1, VE2) rakennusaikaan keskittyvät pölyvaikutukset eivät ulotu Natura-alueille saakka ja ilmapäästöt eivät hankkeeseen laadittujen leviämismallinnusten perusteella ylitä kasvillisuuden suojelemiseksi määritettyjä raja-arvoja. Natura-alueiden kannalta merkittävimmäksi vaikutuskanavaksi onkin arvioitu hankkeen vesistövaikutukset.



Hankealueen ympäristön Natura-alueista ainoastaan Oulujoen suisto sijaitsee alueella, jolle huomioitavia vesistövaikutuksia voisi kohdistua. Hankkeen käsiteltyjen jätevesien purkupaikka sijaitsee noin 200 metrin etäisyydellä Natura-alueen lähimmästä osa-alueesta (Vihreäsaaren ranta).

Oulujoen suiston Natura-alue sijaitsee kokonaisuudessaan Oulujoen virtaaman vaikutuspiirissä. Luontovaikutusten kannalta hankevaihtoehtojen (VE1, VE2) vesistövaikutuksissa ei ole käytännössä eroja. Vesistömallinnusten perusteella hankkeen vesistövaikutukset rajoittuvat purkupisteiden lähiympäristöön. Purkuvesien rehevöittävät vaikutukset voivat levitä harvakseltaan ja lyhytaikaisesti vastavirtaan Natura-alueen eteläosiin. Tällä purkuvesien ajoittaisella vaikutusalueella sijaitsee Natura-alueen suojeluperusteista lietetattaren esiintymiä sekä jokisuistojen (1130) luontotyyppiä.

Purkuvesien rehevöittävä vaikutus ei käytännössä muutu nykytilanteesta hankkeen seurauksena. Ravinnekuormituksen lisäksi hankkeen jäähdytysvesien lämpökuorman arvioidaan voivan vaikuttaa vähäisesti muutamiin, Vihreäsaaren rannan osa-alueella sijaitseviin lietetataresiintymiin. Oulujoen vahvan virtaaman vaikutuksen ansiosta hankkeesta ei kuitenkaan arvioida aiheutuvan merkittävästi heikentäviä vaikutuksia lietetattarelle tai Natura-alueen jokisuistojen luontotyyppille.

Oulujokisuun jälkeen purkuvedet sekoittuvat tehokkaasti meriveteen. Merialueen puolella sijaitsevat Natura-alueet (Kempeleenlahden ranta, Perämeren saaret ja Akionlahti) sijaitsevat useiden kilometrien etäisyydellä tehdasalueesta sekä tehtaan jäte- ja jäähdytysvesien purkupisteistä. Tuotantos suunnan muutoshankkeen vaiheesta 2 ei aiheudu kummassakaan hankevaihtoehdossa (VE1, VE2) vaikutuksia näille etäällä hankkeesta sijaitseville Natura-alueille.

### **16.3.5 Vaikutukset muille luonnonsuojelualueille**

Muut hankealueen ympäristössä sijaitsevat aluemaiset suojelukohteet sijoittuvat pääosin Natura-alueiden rajauksille. Kempeleenlahden pohjukassa Kallerrannan alueella sijaitsee Natura-alerajauksiin kuulumaton, luonnonsuojelulain luontotyyppinä rajattu merenrantaniitty. Vesistömallinnustulosten perusteella noin kuusi kilometriä purkualueelta sijaitsevalle rantaniitylle ei arvioida kohdistuvan kummassakaan hankevaihtoehdossa (VE1, VE2) hankkeeseen liittyvää rehevöitymistä, joka lisäisi nykyisestäään avoimella ranta-alueella tapahtuvaa umpeenkasvukehitystä.

Varsinaiset luonnonsuojelualueet sijaitsevat etäällä tehdasalueesta, eivätkä hankkeen meluvaikutukset ulotu näille alueille saakka. Hankkeessa laadittujen melumallinnusten ja meluvaikutusten arvioinnin (kappale 14) perusteella valtioneuvoston luonnonsuojelualueille asettamat melun ohjearvot (45 dB klo 7–22, 40 dB klo 22–7; Valtioneuvoston päätös 993/1992) voivat kuitenkin ylittyä Oulujoen suiston Natura-alueella sekä nykytilanteessa (VE0) että kummankin hankevaihtoehdon (VE1, VE2) osalta. Ohjearvoa ei tosin sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä. Lisäksi ohjearvon ei tarvitse alittua koko luonnonsuojelualueen osalta. Meluvaikutuksia ei ole huomioitu hankkeeseen laaditussa Natura-arvioinnissa, sillä Natura-alueen suojeluperusteisiin ei kuulu eläinlajeja.

Hankkeen ilmapäästöt eivät hankkeeseen laadittujen leviämismallinnusten perusteella ylitä kummassakaan hankevaihtoehdossa kasvillisuuden suojelemiseksi määritettyjä raja-arvoja. Suojelualueille ei kohdistu myöskään hankkeen rakentamisen tai toiminnan aikana pölyämistä tai tärinävaikutuksia.

### **16.3.6 Vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen**

Hankkeen vaikutukset alueen luonnon monimuotoisuuteen arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi. Vaikutukset keskittyvät vaihtoehdossa VE1 suunniteltuun erilliseen puun varastointialueeseen, jonka raivaamisella on vaikutuksia sekä kasvillisuuteen että eläimistöön.

### **16.3.7 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen**

Hankkeen luontovaikutusten kannalta merkittävin vaikutus aiheutuu jätevesikuormituksen rehevöittävästä vaikutuksesta, minkä ei arvioida tuotantosuunnan muutoshankkeen vaiheen 2 seurauksena käytännössä muuttuvan. Jätevesien puhdistamisen tehostaminen ja/tai kuormituksen vähentäminen muulla tavoin vähentäisivät luontovaikutuksia nykyisestä. Hankkeessa rakennetaan yksi uusi jätevedenpuhdistamo, mutta tuotantokapasiteetin lisäyksen takia kuormitus ei vähene.

Jäähdytysvesikuorman lisääntymisestä on arvioitu aiheutuvan ajoittain vähäisiä heikentäviä vaikutuksia purkupisteiden sijaintipaikkoihin nähden lähimmille lietetataresiintymille sekä Oulujoen suiston Natura-alueen luontotyypille jokisuistot (1130). Näihin vaikutuksiin voitaisiin mahdollisesti vaikuttaa jäähdytysjärjestelyjen muunlaisella toteutuksella.

### **16.3.8 Vaihtoehtojen vertailu**

Hankevaihtoehtojen (VE1, VE2) välillä ei ole eroja, joilla olisi merkitystä luontovaikutusten kannalta.

## 17 VAIKUTUKSET LUONNONVAROJEN KÄYTTÖÖN

### 17.1 Yhteenveto

#### Nykytila (VE0)

- Tärkeimmät luonnonvarahyödykkeet tehtaalla ovat raakapuu sekä pyöreänä puuna että hakkeena ja raakavesi. Energiaturpeen osuutta tehtaalla polttoainejakaumassa vähennetään ilmastotavoitteiden mukaisesti. Jatkossa fossiilisiin polttoaineisiin luettavaa turvetta käytetään vain poikkeustilanteissa.
- Raakapuuta käytetään nykyään noin 2,1 miljoonaa kuutiometriä vuodessa. Puu on suureksi osaksi kotimaista ja hankintasäde on keskimäärin 150 kilometriä tehtaalta. Lisäksi käytetään haketta ja ostosellua.
- Hankevaihtoehdossa VE0, eli hanketta ei toteuteta, ei tapahdu lähiaikoina muutoksia nykyiseen luonnonvarojen käyttöön.

#### Vaihtoehto VE1

- Hankkeessa (VE1) tehtaalla raaka-aineen tarve kasvaa huomattavasti. Raakapuuta käytetään 65 % enemmän, mikä tarkoittaa noin 1,3 miljoonan kuutiometrin lisäystä raakapuun määrässä vuodessa.
- Suomen metsien hakkuupotentiaalin arvioidaan olevan riittävä hankkeen kannalta, sillä arvion mukaan Stora Enson puunkulutus ei tule ylittämään Veitsiluodon tehtaalla tuotannon aikana hankitun puun määrää.
- Mikäli kaikki muut metsäteollisuushankkeet toteutuvat, ylittää hankkeiden yhteenlaskettu puunkulutuksen määrä suurimman kestävän hakkuumahdollisuuden.
- Hanke lisää tehtaalla myös ulkoisen biopolttoaineen tarvetta, kuten sahanhakkeen määrää (62 %). Lisäksi hanke lisää myös ostosellun tarvetta (240 %).
- Oulujoesta otettavan raakaveden tarve tehtaalla kasvaa.

#### Vaihtoehto VE2

- Hankkeessa (VE2) tehtaalla raaka-aineen tarve kasvaa. Raakapuuta käytetään 36 % enemmän, mikä tarkoittaa noin 0,75 miljoonan kuutiometrin lisäystä raakapuun määrässä vuodessa.
- Suomen metsien hakkuupotentiaalin arvioidaan olevan riittävä hankkeen kannalta, sillä arvion mukaan Stora Enson puunkulutus ei tule ylittämään Veitsiluodon tehtaalla tuotannon aikana hankitun puun määrää.
- Hanke lisää tehtaalla myös ulkoisen biopolttoaineen tarvetta, kuten sahanhakkeen määrää (75 %). Lisäksi hanke lisää myös ostosellun tarvetta (89 %).
- Oulujoesta otettavan raakaveden tarve tehtaalla kasvaa.

	Nykytila (VE0)	Vaihtoehto VE1	Vaihtoehto VE2
Vaikutusten merkittävyys	Suuri +++	Suuri +++	Suuri +++
	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++
	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +
	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---

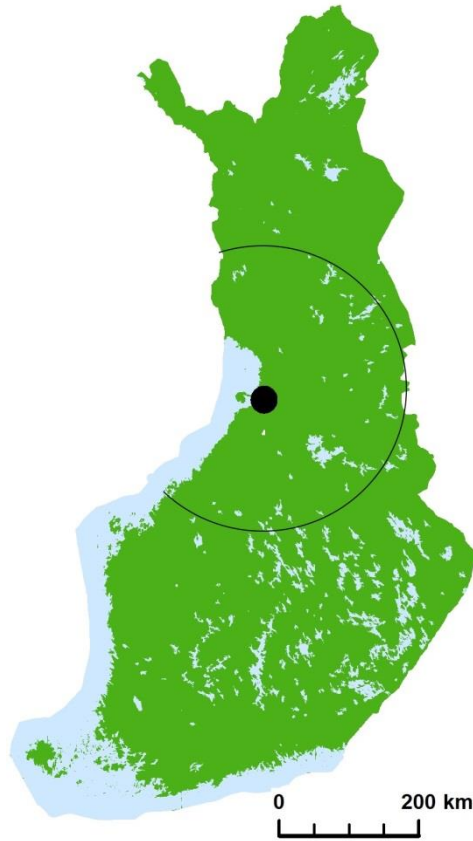
## 17.2 Nykytila

Tehtaalla käytettävät raaka-aineet, polttoaineet ja kemikaalit on esitelty luvussa 3. Tärkein käytettävä luonnonvara on havupuu, jota tehdas käyttää nykyään vuosittain noin 2,44 miljoonaa kuutiometriä (m<sup>3</sup>sob). Havupuun toimittaa tehtaille Stora Enso Metsä pyöreänä puuna ja hakkeena. Raakavettä otetaan Oulujoesta 66,1 miljoonaa kuutiota vuodessa ja sitä käytetään sekä prosessivetenä että jäähdytysvetenä. Tärkeimmät kemikaalit ovat sellun keitossa käytettävä natriumhydroksidi ja raakamäntyöljyn valmistuksessa käytettävä rikkihappo.

Tehtaan käyttämät polttoaineet koostuvat tehtaan omista sivuvirroista (kuori ja prosessijätevedenpuhdistuksen liete) sekä ulkopuolisista polttoaineista (biomassa, vety, öljyt ja turve). Stora Enson asettamilla ilmastotavoitteilla on vaikutuksia tehtaan polttoainejakaumaan, sillä tavoitteena on vähentää turpeen osuutta. Jatkossa fossiilisiin polttoaineisiin luettavaa turvetta käytetään vain poikkeustilanteissa ja sen osuuden arvioidaan olevan vuositasolla enintään noin 5 % kattilassa K3 käytettävistä polttoaineista. Fossiilisia polttoöljyjä käytetään tällä hetkellä vain apupolttoaineena. Jatkossa on tavoitteena siirtyä käyttämään bioöljyjä.

Stora Enson puunhankinta-alueena toimii koko Suomi. Yhtiö on toteuttanut koko Suomen kattavan puunhankintaselvityksen, jonka perusteella raaka-ainetta toimitetaan yhtiön tehtaiden käyttöön. Stora Ensoilla on käytössä tiukat kriteerit puun alkuperän kestävyysvarmistamiseksi. Yhtiö on sitoutunut jatkuvasti lisäämään tuotannossa käytettävän sertifioidun puun määrää. Sertifiointilla taataan, että korjuussa ja siihen liittyvässä metsäluonnon huomioimisessa ja hoidossa noudatetaan metsälain vaatimuksia ja lähtökohtaisesti metsänhoitosuosituksen laatukriteerejä sekä alan parhaita käytäntöjä. Suomessa käytössä olevat metsäsertifiointijärjestelmät ovat PEFC (Programme for the Endorsement of Forest Certification schemes) ja FSC (Forest Stewardship Council). Suomen talousmetsistä 95 % on PEFC-sertifioituja. (Stora Enso

2022) Oulun tehtaan puunhankinta-alueen keskimääräinen puunhankintasäde on noin 150 km (Kuva 17-1).



Kuva 17-1. Stora Enson Oulun tehtaan keskimääräinen puunhankintasäde Suomessa.

### 17.3 Arviointimenetelmät ja epävarmuudet

Ympäristövaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu raaka-aineen hankinnan vaikutuksia luonnonvarojen käyttöön, puun hankinnan ympäristövaikutuksia yleisellä tasolla ja hankinnan kestävyyttä. Arvion lähtökohtana on ollut voimassa olevien ja parhaiden käytäntöjen mukaisten suositusten noudattaminen. Arvioinnissa on tarkasteltu puuraaka-aineen riittävyttä tehtaan todennäköisellä hankinta-alueella. Arvioinnissa on hyödynnetty muun muassa Luonnonvarakeskuksen (LUKE) metsätilastoja ja LUKEn tuottamia alueellisia hakkuumahdollisuuslaskelmia. Lisäksi arvioinnissa on tarkasteltu vaikutuksia myös metsäluontoon, luonnonmonimuotoisuuteen ja ekologiseen kestävyYTEEN, metsien virkistyskäyttöön, maisemaan ja kulttuuriympäristöön sekä metsätalouteen ja puunhankinnasta aiheutuvia vaikutuksia kasvihuonekaasutaseeseen.

Tehtaalla muodostuvia jätteitä ja sivutuotteita hyödynnetään materiaalina ja energiantuotannossa, mikä osaltaan vähentää luonnonvarojen käyttöä. Materiaalien hyötykäyttöä on arvioitu osana jätteiden ja sivutuotteiden käsittelystä aiheutuvia vaikutuksia (luku 16 Jätteiden ja sivutuotteiden käsittelyn ja loppusijoituksen vaikutukset). Lisääntyvän energiantuotannon ja polttoaineen tarpeen vaikutuksia sekä kuoren energiahyötykäytön merkitystä luonnonvarojen käyttöön on tarkasteltu osana arviointia.

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

Vaihtoehdon VE2 vaikutusten arviointi on tehty vuonna 2018 toteutetussa ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä ja päivitetty vaihtoehdon VE1 vaikutusten arvioinnin ohessa.

## 17.4 Kestävät hakkuumahdollisuudet

Viime vuosina Suomessa toteutuneet puuhakkuut ovat olleet alhaisemmat kuin Luonnonvarakeskuksen (LUKE) määrittämä suurin kestävä hakkuumahdollisuus (2011–2018). Suurin hakkuupotentiaalin lisäsmahdollisuus LUKE:n mukaan on Pohjois-Suomen alueella. Puutuotannon metsämaalle laskettu suurin ylläpidettävissä olevan aines- ja energiapuukertymän runkopuun tilavuus on arvioitu olevan vuosina 2016–2025 noin 80,5 miljoonaa kuutiometriä vuodessa, ja sen ennakoitaan ylittävän 89 miljoonaa kuution taso vuosina 2036–2045 (Taulukko 17-1). Ylläpidettävissä olevalla aines- ja energiapuukertymällä tarkoitetaan, että laskennassa on huomioitu teknis-taloudellinen kannattavuus, metsänhoidon suositukset ja erilaiset metsänkäytön rajoitukset, esim. suojelupäätökset. Lisäksi laskennassa on huomioitu, ettei hakkuukertymien ja nettotulojen taso saa alentua laskelma-ajan kuluessa. (Luonnonvarakeskus päiväämätön ja 2020)

*Taulukko 17-1. Koko Suomen suurin puutuotannollisesti kestävä hakkuukertymän arvio vuosille 2016–2045 (yksikkönä milj. m<sup>3</sup>/a). Lähde: LUKE VMI12, Mela-ryhmä 12.2.2020.*

<b>KOKO SUOMI</b>	<b>2016–2025</b>	<b>2026–2035</b>	<b>2036–2045</b>
Mäntytukki	16,513	18,473	19,785
Kuusitukki	17,039	16,141	15,183
Lehtipuutukki	2,177	2,236	2,399
<b>Tukkikertymä yhteensä</b>	<b>35,73</b>	<b>36,85</b>	<b>37,367</b>
Mäntykuitu	17,749	20,463	21,264
Kuusikuitu	10,766	11,767	11,969
Lehtipuukuitu	10,351	9,923	8,935
<b>Kuitukertymä yhteensä</b>	<b>38,866</b>	<b>42,153</b>	<b>42,168</b>
Ainespuu yhteensä	74,596	79,003	79,535
Energiarunkopuu	5,893	9,879	9,947
Oksat ja lehdet	6,619	7,443	7,841
Kannot ja juuret	6,86	6,46	6,636
<b>Energiapuu yhteensä</b>	<b>19,372</b>	<b>23,782</b>	<b>24,424</b>
<b>Runkopuukertymä yhteensä</b>	<b>80,489</b>	<b>88,882</b>	<b>89,482</b>

Metsäteollisuus käytti vuosina 2016–2018 kotimaista ainespuuta keskimäärin vajaa 65 miljoonaa kuutiota vuodessa. Lisäksi metsähakkeena ja kotitalouksien polttopuuna runkopuuta käytettiin vajaa 9 miljoonaa kuutiota vuodessa. (Luonnonvarakeskus päiväämätön ja 2020) Viime aikoina esillä olleiden metsäteollisuuden investointisuunnitelmien toteutuminen lisäisi puun käyttöä arviolta jopa reilu 20 miljoonaa kuutiometriä vuodessa, mikäli kaikki hankkeet toteutuisivat. Arvio perustuu suunniteltujen hankkeiden ympäristölupapäätöksiin ja -hakemuksiin sekä YVA-menettelyihin ja muihin julkisiin tietoihin

hankkeista. Mikäli kaikki hankkeet toteutuisivat ja puuraaka-aineen tarve olisi alustavien suunnitelmien mukainen (yhteensä noin 94 milj. m<sup>3</sup>/a), ylittäisi puuraaka-aineen tarve suurimman kestävän hakkuupotentiaalin. Kuitenkin tällä hetkellä sekä Kaidi Finlandin että Finnpulp Oy:n hankkeet ovat seisahduksissa.

Stora Enson puuraaka-aineen kulutuksessa on tapahtunut viime vuosina muutoksia, muun muassa Veitsiluodon tehtaan tuotannon lakkauttaminen ja Oulun tehtaan tuotantosuunnanmuutos. Nämä muutokset huomioiden on arvioitu, että Stora Enson vuosittainen puuraaka-aineen tarve hankevaihtoehdossa VE1 ei ylitä yhtiön Veitsiluodon tuotannon aikana hankitun puuraaka-aineen määrää. Tämän perusteella hankevaihtoehdolle VE1 on riittävästi hakkuupotentiaalia.

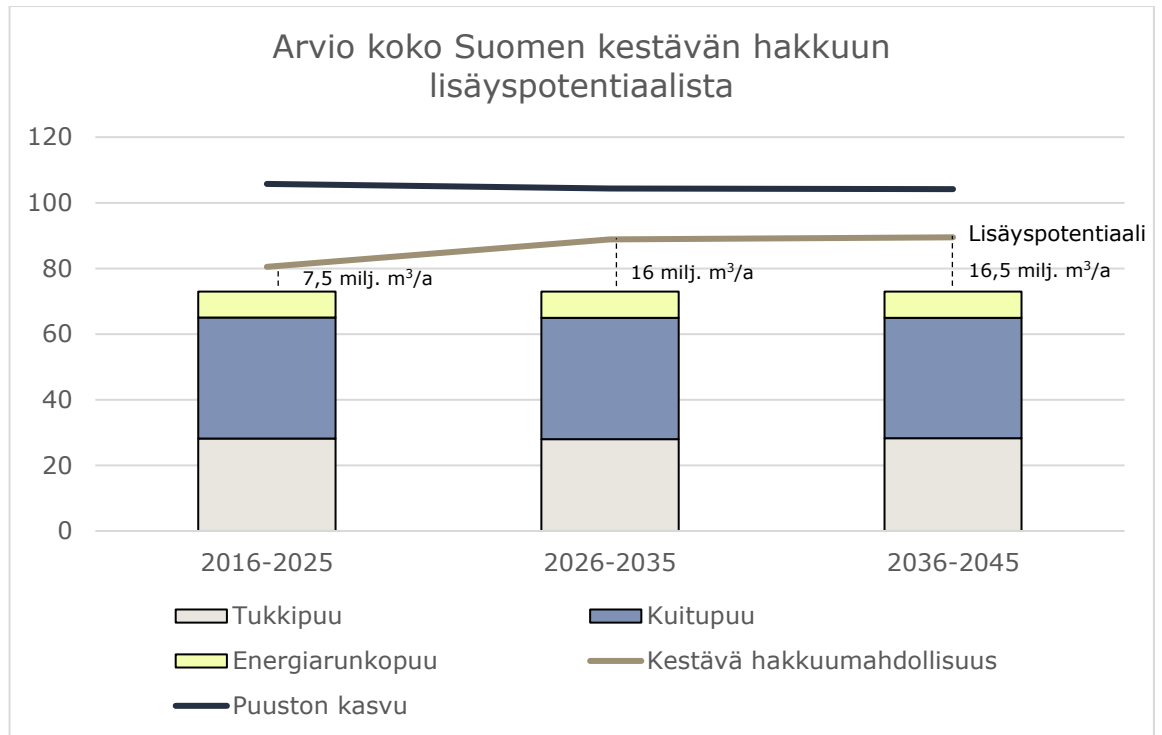
Alla lueteltu muiden suunniteltujen metsäteollisuuden hankkeiden yleistiedot ja puuraaka-aineen tarve.

- Boreal Bioref Oy, Kemijärven sellutehdas, ympäristö- ja vesitalouslupa myönnetty Pohjois-Suomen aluehallintovirastosta 14.6.2019.
  - Kuitupuun tarve on 2,3 milj. m<sup>3</sup>/a ja hakkeen tarve 0,6 milj. m<sup>3</sup>/a (*Sweco 2017*).
- Nordfuel Oy, Haapaveden biojalostamo, ympäristölupa myönnetty Pohjois-Suomen aluehallintovirastosta 8.7.2020.
  - 700 000 t/a (kosteaa, kuivana vastaa 350 000 t/a) (*ÅF- Consult Oy 2017*).
- Kaicell Fibers Oy, Paltamon biojalostamo, ympäristö- ja vesitalouslupa myönnetty Pohjois-Suomen aluehallintovirastosta 15.7.2020
  - Puuraaka-aineen tarve 2,5–3 milj. m<sup>3</sup>/a (*Pöyry Finland Oy 2018e*).
- Metsä Fibre Oy, Kemin biotuotetehdas, ympäristö- ja vesitalouslupa myönnetty Pohjois-Suomen aluehallintovirastosta 18.12.2020
  - Puuraaka-aineen lisäystarve 4,5 milj. m<sup>3</sup>/a (*Sweco 2019*).
- Kaidi Finland, Kemin biojalostamo, myönnetty ympäristö- ja vesitalouslupa 30.4.2018. Hanke on kuitenkin tällä hetkellä seisahduksissa.
  - Energiapuun tarve 2,8 milj. m<sup>3</sup>/a (*Kaidi päiväämätön*).
- Finnpulp Oy, Kuopion biotuotetehdas, ympäristöluvan Korkein hallinto-oikeus (KHO) eväsi joulukuussa 2019. Finnpulp Oy haki päätöksen purkamista, mutta KHO hylkäsi hakemuksen tammikuussa 2022.
  - Puuraaka-aineen tarve 6,7 milj. m<sup>3</sup>/a (*Pöyry Finland Oy 2015c*).

Stora Enson Oulun tehtaan puunhankinta-alueella on meneillään myös saha-hankkeita. Sahahankkeet eivät kuitenkaan hyödynnä samaa puuraaka-ainetta (kuitupuuta) kuin esimerkiksi Stora Enson Oulun tehdas, mutta myös sahojen käyttämä puu on sisällytetty LUKEn kokoamiin runkopuukertymätilastoihin.

Luonnonvarakeskuksen arvion mukaan hakkuita voidaan lisätä kestävästi etenkin Pohjois-Suomessa. Hakkuiden lisäysmahdollisuuksia on myös keskisessä Suomessa. Etelä-Suomessa ja erityisesti Kaakkois-Suomessa hakkuutaso on ylittänyt suurimman ylläpidettävissä olevan runkopuun kertymätason vuosien 2016–2018 aikana. Tässä kuitenkin huomioitava, että kolmen vuoden tarkkailuväli on lyhyt. (*LUKE 2017a ja 2017b*)

Stora Enson hankkeen raaka-aineen hankinta-alue on yleisesti hakkuupotentiaalilin suhteen kestävä aluetta. Stora Enson Oulun tehtaan puunhankinta-alue on esitetty kuvassa 21-1, mutta tarvittaessa yhtiön puunhankinta-alue kattaa koko Suomen ja puuta on mahdollista tuoda myös ulkomailta. Alla olevassa kuvassa (Kuva 17-2) on esitetty arvio koko Suomen kestävästä hakkuumahdollisuuksista sekä kestävä hakuun lisäysmahdollisuuksista. Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa on tarkasteltu luvussa 21.



*Kuva 17-2. Arvio koko Suomen kestävästä hakkuumahdollisuuksista vuosina 2016–2045. Kuvassa esitetty myös kestävä hakuun lisäyspotentiaalit vastaaville vuosille. Lähde: LUKE VMI12, Mela-ryhmä 12.2.2020.*

Pohjois-Suomessa (Lapin, Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun metsäkeskusalueet) Stora Enson Oulun tehtaiden luontaisella hankinta-alueella hakkuumäärien lisäysmahdollisuus vuosina 2016–2025 on LUKE:n selvitysten mukaan kaikkiaan noin 4,6 miljoonaa kuutiota, josta kuitupuuta 2,5 miljoonaa kuutiota ja tukkipuuta 2,1 miljoonaa kuutiota. Kainuussa lisäyspotentiaali on lähes 1 miljoonaa kuutiota, Pohjois-Pohjanmaalla 1,9 miljoonaa kuutiota ja Lapissa noin 1,8 miljoonaa kuutiota. LUKE:n arvio kestävästä hakkuumahdollisuuksista sekä koko Suomen alueella että tehtaan luontaisella hankinta-alueella on esitetty seuraavissa taulukoissa (Taulukko 17-2 ja Taulukko 17-3). Lisäksi kuitukertymää Pohjois-Suomen ja Etelä-Suomen alueilla on kuvattu myös alla olevassa kuvassa (Kuva 17-3).

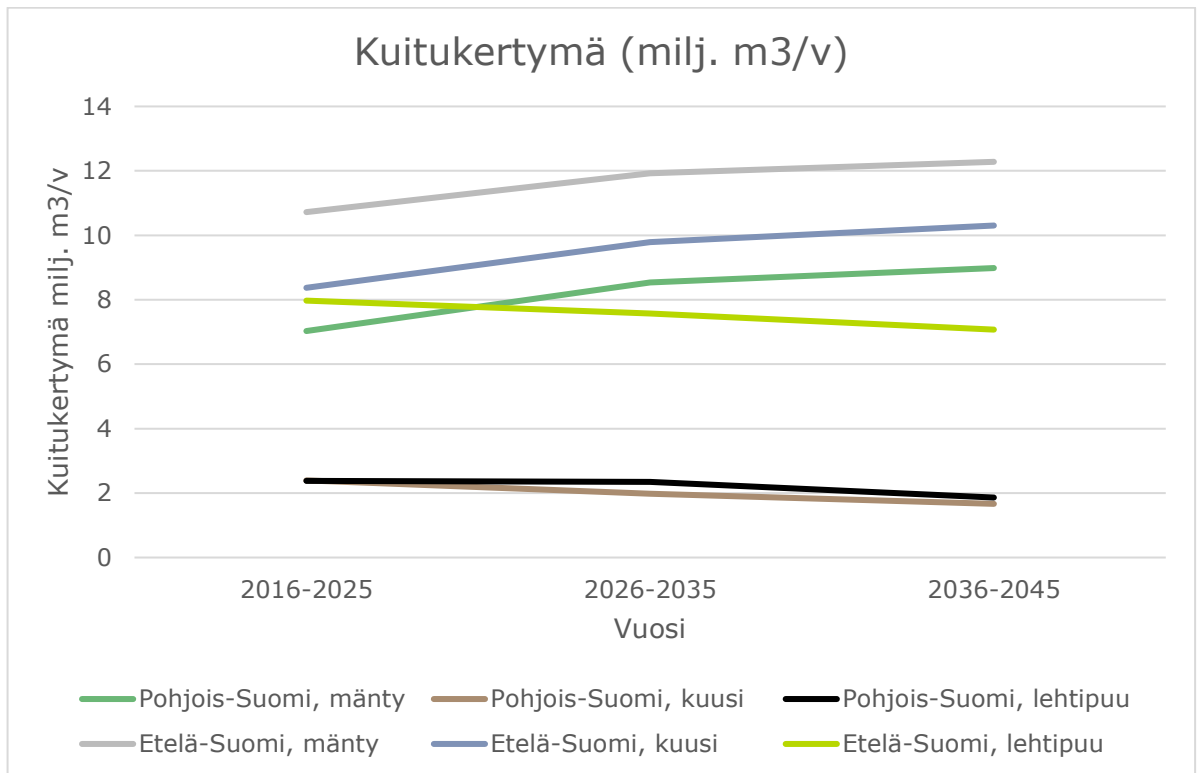
Stora Enson Oulun tehtaan mahdollinen lisääntyvä puunkäyttö on mäntykuitupuuta, kuusikuitupuuta, lehtikuitupuuta ja ostohaketta. Yllä esitettyjen LUKE:n selvitysten mukaan tehtaan luontaisella hankinta-alueella on täten potentiaalia lisätä hakkuuta ja hoitaa kestävästi mahdollinen lisääntyvä puunhankinta. Lisäksi kuitupuunhankinnan mukana kertyvän tukin sahauksesta syntyy



sivutuotteena sahaketta (mäntyä ja kuusta), jota voidaan hyödyntää kemi-termomekaanisen massan valmistukseen.

*Taulukko 17-2. Suurin kestävä aines- ja energiapuun hakkuukertymä koko maassa vuosien 2016–2045 välillä. (Lyhenteiden selitys: P-Suomi = Pohjois-Suomi, E-Suomi = Etelä-Suomi) Lähde: LUKE VMI12, Mela-ryhmä 12.2.2020.*

Tukki-ker-tymä milj. m <sup>3</sup> /v	2016–2025			2026–2035			2036–2045		
	P- Suomi	E- Suomi	Koko Suomi	P- Suomi	E- Suomi	Koko Suomi	P- Suomi	E- Suomi	Koko Suomi
Mänty	4,129	12,384	16,513	5,244	13,23	18,473	5,863	13,923	19,785
Kuusi	1,851	15,188	17,039	1,386	14,755	16,141	1,109	14,075	15,183
Koivu	0,089	1,661	1,75	0,089	1,927	2,012	0,093	2,14	2,233
Muu lehtipuu	0,015	0,412	0,427	0,009	0,215	0,224	0,009	0,157	0,166
Kuitu-ker-tymä milj. m <sup>3</sup> /v	2016–2025			2026–2035			2036–2045		
	P- Suomi	E- Suomi	Koko Suomi	P- Suomi	E- Suomi	Koko Suomi	P- Suomi	E- Suomi	Koko Suomi
Mänty	7,029	10,72	17,749	8,535	11,928	20,463	8,984	12,281	21,264
Kuusi	2,394	8,371	10,766	1,975	9,793	11,767	1,666	10,304	11,969
Koivu	2,137	6,397	8,533	2,209	6,538	8,747	1,754	6,287	8,042
Muu lehtipuu	0,242	1,576	1,818	0,141	1,037	1,176	0,107	0,786	0,893



Kuva 17-3. Kuitukertymät Pohjois-Suomessa ja Etelä-Suomessa. Lähde: LUKE VMI12, Mela-ryhmä 12.2.2020.

Taulukko 17-3. Suurin kestävä aines- ja energiapuun hakkuukertymä hankkeen to-dennäköisimmällä raaka-aineen hankinnan alueella vuosien 2016–2045 välillä. (Ly-henteellä P-P tarkoitetaan Pohjois-Pohjanmaata). Lähde: LUKE VMI12, Mela-ryhmä 12.2.2020.

Tukkikertymä milj. m <sup>3</sup> /v	2016–2025	2026–2035	2036–2045
<b>Puulaji</b>	<b>P-P</b>	<b>P-P</b>	<b>P-P</b>
Mänty	1,659	1,917	2,093
Kuusi	0,885	0,0635	0,457
Koivu	0,028	0,0025	0,027
Muu lehtipuu	0,011	0,0006	0,005
<b>Puulaji</b>	<b>Kainuu</b>	<b>Kainuu</b>	<b>Kainuu</b>
Mänty	0,924	1,207	1,381
Kuusi	0,539	0,339	0,276
Koivu	0,055	0,053	0,06
Muu lehtipuu	0,004	0,003	0,004
<b>Puulaji</b>	<b>Lappi</b>	<b>Lappi</b>	<b>Lappi</b>
Mänty	1,546	2,12	2,389
Kuusi	0,427	0,413	0,375
Koivu	0,006	0,007	0,006
Muu lehtipuu	0	0	0
<b>Kuitukertymä milj. m<sup>3</sup>/v</b>	<b>2016–2025</b>	<b>2026–2035</b>	<b>2036–2045</b>
<b>Puulaji</b>	<b>P-P</b>	<b>P-P</b>	<b>P-P</b>
Mänty	2,842	3,203	3,502
Kuusi	0,976	0,749	0,641

Koivu	0,985	0,917	0,756
Muu lehtipuu	0,138	0,073	0,043
<b>Puulaji</b>	<b>Kainuu</b>	<b>Kainuu</b>	<b>Kainuu</b>
Mänty	1,585	2,108	2,204
Kuusi	0,662	0,513	0,389
Koivu	0,502	0,512	0,424
Muu lehtipuu	0,047	0,028	0,024
<b>Puulaji</b>	<b>Lappi</b>	<b>Lappi</b>	<b>Lappi</b>
Mänty	2,602	3,224	3,278
Kuusi	0,757	0,713	0,636
Koivu	0,65	0,78	0,574
Muu lehtipuu	0,057	0,41	0,04

## 17.5 Metsäluonto

### Maaperä

Puuraaka-aineen hankinnalla voi tietyiltä osin olla vaikutuksia maaperään. Maaperän ravinnekiertoon kohdistuvat vaikutukset ovat merkittävimpiä, sillä ne vaikuttavat muun muassa kasvupaikan ravinteisuuden säilymiseen, maaperän eliöstön toimintaan ja metsän kasvukykyyn.

Maaperän happamuudella on tärkeä merkitys kasvillisuuden ravinteiden saatavuudelle. Maaperällä on yleensä hyvä puskurikyky happamuuden lisääntymistä vastaan, vaikka monet tekijät pyrkivät happamoittamaan metsämaata. Puunkorjuun vaikutus maaperän happamuuskehitykseen perustuu puiden ravinteiden ottoon ja puuston biomassaan sitoutuneiden ravinteiden poistumiseen metsäekosysteemistä. Maaperän kalsiumin ja magnesiumin yhteys viljavuuteen perustuu ravinneominaisuuksien lisäksi niiden osuuteen maan happamuuden säätelyssä. Puuston häiriötön kasvu edellyttää, että kaikkia tarpeellisia ravinteita on jatkuvasti saatavilla sopivina pitoisuuksina ja määrinä.

Kuitupuun hankinta ei yleensä aiheuta merkittäviä vaikutuksia maaperän ravinteisuuteen, koska puut pääsääntöisesti karsitaan ennen kuljetusta. Karsimisen tuloksena irtoavat neulaset ja oksat jätetään kasvupaikalle, jolloin suuri osa puun sisältämistä ravinteista jää kasvupaikalleen. Kun käytetään kokopuunkorjuuta, korjaamatta jätettäväksi tulee jättää noin 30 prosenttia latvusmassan kokonaismäärästä. Korjuussa tulee myös mahdollisuuksien mukaan pyrkiä siihen, että jätettävä latvusmassa jakaantuu mahdollisimman tasaisesti koko korjuualalle. (Äijälä et al. 2019)

Puun korjuu olisi maaperään kohdistuvien vaikutusten takia kannattavampaa toteuttaa jäätyneen maan aikaan, sillä silloin työkoneet eivät juuri tiivistä maata tai aiheuta syviä raiteita, toisin kuin sulan maan aikana, erityisesti jos maa on märkää. Koneiden alla tiivistynyt maa voi olla puiden juurten kannalta epäedullisen tiivis. Tiivis maa hidastaa tai estää juurten kasvua kovuutensa takia, ja tiiviissä maassa on vähän happea heikon ilmanvaihdon takia. Ilmaston lämpeneminen todennäköisesti lyhentää talvikorjuukautta.

## Vesistöt

Metsätalous vaikuttaa monella tavalla vesitalouteen ja vesistöihin. Puunhankinnan vaikutukset vesistöihin liittyvät ensisijaisesti metsänhoitoon, puunkorjukseen sekä teiden rakentamiseen. Hakkuualueella tai sen läheisyydessä on usein järviä, jokia, puroja, lähteitä ja muita vesistöjä, joihin vaikutukset voivat kohdistua. Haitallisia vaikutuksia aiheutuu kiintoaine-, ravinne-, humus-, happamuus- ja metallikuormituksesta.

MetsäVesi-hankkeen loppuraportin mukaan metsätalouden osuus Suomen metsistä ja soilta tulevasta typen kokonaisravinnekuormituksesta on 16 % ja fosforikuormituksesta 25 %. Luvut ovat suuremmat kuin aikaisemmissa raporteissa esitetyt arviot. Syynä tähän on, että tutkimuksen lähtöaineisto on ollut aiempaa laajempi ja viime vuosina on esitetty useita erilaisia arvioita metsätalouden ja erityisesti vanhojen ojitettujen alueiden vesistöjä rehevöittävän ravinnekuormituksen suuruudesta. Ravinnekuormituksessa on alueellisia eroja, esimerkiksi Pohjanmaalla ja Kainuussa metsätalouden aiheuttama ravinnekuormitus on tutkimuksen mukaan suurinta. Alueelliset erot on siis syytä ottaa entistä paremmin huomioon erityisesti metsätalouden ja vesiensuojelun kannalta. (*Finér et. al 2020*)

Päätehakkuu lisää valuntaa ja typen, fosforin, kaliumin sekä kiintoaineen huuhtoutumista vesistöihin. Pääasiassa ravinteet vapautuvat orgaanisesta aineesta, kannoista, juurista, hakkuutähteistä, hakkuussa kuolleesta pintakasvillisuudesta ja karikkeesta. Harvennushakkuut eivät todennäköisesti lisää ravinteiden huuhtoutumista, sillä jäävä puusto sitoo vapautuvat ravinteet. Lisäksi vesistöjä varten jätettävillä suojavyöhykkeillä saadaan vähennettyä ravinteiden huuhtoutumista vesistöihin.

Ravinteista typpi ja fosfori ovat rehevöitymisen kannalta merkittävimmät, koska ne ovat yleensä Suomen vesistöissä niin sanottuja minimiravinteita. Minimiravinteen lisääminen tehostaa fotosynteesiä, jolloin perustuotanto kasvaa. Rehevöitymisen seurauksena vesikasvien ja kasviplanktonin määrä vesistöissä kasvaa. Lisäksi rehevöityminen aiheuttaa veden samentumista, rantojen limoittumista ja muutoksia kalalajistossa sekä pohjaeläimistössä. Rehevöityminen voi johtaa hapen vähenemiseen ja joskus happikatoon. Laajamittaisen rehevöitymisen seurauksena vesistön monimuotoisuus vähenee, kun karujen kasvupaikkojen niukkaravinteisuutta suosivien lajien kannat vähenevät. (*Äijälä etl al. 2019, Koistinen et al. 2019*)

Työkoneissa, puutavara-autoissa, henkilöautoissa ja junissa käytettävät poltto-, voitelu- ja jäähdytysaineet voivat luontoon päästessään vaikuttaa haitallisesti vesistöihin.

Puuraaka-aineen hankinnalla voi olla vaikutuksia pohjavesiin lähinnä kantojennoston osalta maaperän paljastumisen seurauksena, mutta ne pystytään ehkäisemään suositustenmukaisella kohdevalinnalla. Kannonnosto näyttää nostavan pohjavesien raskasmetallipitoisuutta, minkä vuoksi I–II luokan pohjavesialueet on rajattu kannonnoston ulkopuolelle. Kannonnostoa III-luokan pohjavesialueilta tarkastellaan aina tapauskohtaisesti. Latvusmassan korjuu vaikuttanee pohjavesiin lähinnä vähentämällä pohjaveteen huuhtoutuvaa ravinmäärää, mikä ei ole haitallinen ympäristövaikutus. (*Suomen Metsäyhdistys 2016, Koistinen et al. 2019*)

## Metsien terveys ja metsätuhot

Merkittävimpiä hyönteistuhonaiheuttajia havupuilla ovat tukkimiehentäi ja kaarnakuoriaiset. Männyllä ytimennävertäjistä vaakanävertäjä ja pystynävertäjä ovat mahdollisia tuhoaiheuttajia. Ytimennävertäjät voivat aiheuttaa puuston kasvatappioita kuitupuun varastopaikkojen lähellä, mutta niiden aiheuttamat vauriot johtavat hyvin harvoin puiden kuolemaan. Lisäksi metsätaloudelle tuhoa aiheuttavat myös nisäkkäät, kuten hirvieläimet, porot ja myyrät. Nisäkäiden aiheuttamat tuhot kohdistuvat pääasiassa taimikkoihin, jolloin seurauksena voi olla kasvunmenetystä, laatuviikoja sekä pahimmassa tapauksessa puuntuotannollisesti kehityskelvoton taimikko. (Äijälä et al. 2019)

Hyönteistuhorisikiä voidaan pienentää ajoittamalla puunkorjuu ja kuljetus metsätuhojen torjuntaa koskevien säännösten mukaisesti. Myös metsänhoidollisten toimenpiteiden oikea-aikainen toteuttaminen pienentää hyönteistuhorisikiä.

Vahingollisin metsissä esiintyvä tuhosieni on juurikäpää. Kuusenjuurikäpää aiheuttaa tyvilahoa kuusikoissa, kun taas männynjuurikäpää tappaa mäntyjä laikuittain männiköissä ns. tyvitervastautina. Juurikäävän leviäminen terveisiin metsiin tapahtuu pääasiassa sulan maan aikana kaadettujen kuusen ja männyn kantojen kautta. Kantojen ohella myös muun muassa puunkorjuussa ja metsäkuljetuksessa syntyvät juurivauriot vaikuttavat juurikäpätartunnan riskiin. Lisäksi alikasvoskuuset voivat tulla metsiköistä, joissa esiintyy juurikäpää ja näin levittää tautia eteenpäin. (Äijälä et al. 2019)

Metsänuudistusmenetelmää valittaessa on huomioitava juurikäävän leviämisen riski. Riskialueiden puuston hakkuut voidaan keskittää talviaikaan riskin vähentämiseksi. Myös ajourien suunnittelulla ja huolellisella työskentelyllä on mahdollista vähentää vaurioita ja juurikäpätuhorisikiä. Kantojen poistolla päätehakkuukuviolta saadaan estetyksi uudet itiötartunnat ja vähennettyä taudin leviämistä lahojen puiden kannoista uuteen puusukupolveen. Kantokäsittely hakkuiden yhteydessä pienentää juurikäävän leviämisen riskiä. (Äijälä et al. 2019)

## 17.6 Luonnon monimuotoisuus ja ekologiseen kestävyys

Metsänhoidolla ja puunkorjuulla on vaikutuksia metsäluonnon monimuotoisuuteen ja metsissä esiintyviin lajeihin. Harvennushakkuut muuttavat metsikön olosuhteita ja lajistoa, mutta myös kokonaan ilman käsittelyjä kehittyvässä metsikössä puuston rakenne ja lajisto muuttuvat metsän vähittäisen muuttumisen eli suksession seurauksena. Metsätalous on kuitenkin vähentänyt metsien vanhimpien ikäluokkien määrää ja vastaavasti nuoret ikäluokat ovat keskimäärin lisääntyneet (Kontula & Raunio 2018).

Viimeisimmässä uhanalaisarvioinnissa on arvioitu 22 418 lajia, joista metsälajeja on 9 499 (42,4 %). Metsätalous on vaikuttanut metsäelinympäristöjen muutokseen, jolla on ollut vaikutusta myös useisiin eliölajeihin. Osa Suomen metsissä elävistä lajeista on pysynyt vahvoina myös nykyisissä talousmetsissä, kun taas joidenkin kannat ovat voimakkaasti pienentyneet, kun niille sopivat elinympäristöt ovat vähentyneet. Herkimpiä metsätaloudelle ovat ekologisilta vaatimuksiltaan erikoistuneet lajit, jotka ovat sopeutuneet elämään luonnontilaisissa metsissä. Metsälajien osuus maamme uhanalaisista lajeista

on noin 31 %, suurin osa uhanalaisista on vanhojen metsien ja lehtometsien lajistoa. Uhanalaisten metsälajien osuus on suuri osittain siitä syystä, että uhanalaisarvioinnissa arvioiduista lajeista merkittävä osuus on metsälajeja. Merkittävimpiä syitä lajien uhanalaistumiselle ovat metsäelinympäristöjen muutokset, rakentaminen sekä kemialliset haittavaikutukset. (Hyvärinen et al. 2019)

Puunhakkuu muuttaa metsäluonnon ympäristöä hakkuualueella. Kun puut tai osa puista poistetaan, muuttuvat muun muassa alueen valaistus- ja maaperäolosuhteet sekä mikroilmasto. Tällä on vaikutusta metsän kenttäkerroksen kasvillisuuteen, kun uusiin olosuhteisiin soveltuvat lajit valtaavat tilaa elinympäristön muutoksen seurauksena. Uusia lajeja ilmestyy sitä enemmän, mitä enemmän käsittelyssä aiheutetaan maaperähäiriöitä. Vaikutuksia kohdistuu myös maaperäeliöstöön, kun maaperän fysikaaliset olosuhteet ja ravintovaras muuttuvat. Metsäkoneiden liikkuminen voi aiheuttaa vaikutuksia mm. maaperän tiivistymisen myötä.

Alueen lajisto muuttuu elinympäristön muutoksen seurauksena. Metsän kasvaessa alkuperäinen lajisto palautuu kuitenkin takaisin. Suurimmat muutokset kohdistuvat lajeihin, joiden elinympäristövaatimukset ovat kapeat. Tällaisia ovat esimerkiksi vanhojen metsien lajit. Talousmetsät ovat puulajistoltaan ja ikärakenteeltaan suhteellisen yksipuolisia ja lahoppuun määrä on niissä hyvin vähäinen. Lahoppuun väheneminen ja sen laadun yksipuolistuminen ovat keskeisimmät yksittäiset talousmetsien luonnon monimuotoisuutta vähentävät tekijät, sillä lahoppuusta riippuvaisia lajeja on useita. Tästä syystä metsänhoitosuosituksissa on kiinnitetty erityistä huomiota järeäläpimittaisen lahoppuun lisäämiseen jättämällä eläviä säästöpuita ja säästämällä mahdollisuuksien mukaan olemassa oleva järeä lahoppu hakkuissa.

Lajien pitkäaikaisen säilymisen kannalta on olennaista huomioida vaikutus lajien kannoille eli populaatiolle. Kannan koko ja elinvoimaisuus riippuvat erityisesti sopivan elinympäristön määrästä ja laadusta. Elinympäristön lisäksi yhtenäiset metsäalueet tai vesistöjen suojavyöhykkeet voivat myös joiden lajien kulkuväylinä. Elinympäristön pinta-alan pieneneminen tai pirstoutuminen eriytyneiksi saarekkeiksi suurten hakkuiden tai laajojen talousmetsäalueiden vuoksi voi vaikuttaa voimakkaasti lajien kantoihin, kun elinympäristön muutos joko estää lajien palautumisen sopiville alueille tai leviämisen uusille alueille.

Ekologisen kestävän metsätalouden perusehtoja ovat luonnon monimuotoisuuden ja ekosysteemien toimivuuden säilyttäminen, jossa ei aiheuteta metsäluontotyyppien tai metsissä elävien lajien uhanalaisuutta. Metsäluonnon monimuotoisuutta edistetään metsänhoidossa ja hakkuissa jättämällä metsiköihin säästöpuita ja lahoavaa puuainesta, sekä säilyttämällä arvokkaiden elinympäristöjen ominaispiirteet. Näin voidaan parantaa monien metsälajien elinmahdollisuuksia talousmetsissä. Monimuotoisuuden edistämistä säätelevät Suomessa mm. metsälaki- ja asetus sekä useat erilliset ohjeet ja suositukset. Metsälaissa (L 1093/1996) muun muassa määritellään erityisen tärkeät elinympäristöt, joiden ominaispiirteet tulee säilyttää metsänkäsittelyssä. Talousmetsien luonnonhoidon laatua seurataan jatkuvasti Suomessa. Myös metsien sertifiointissa on kiinnitetty huomioita metsäluonnon monimuotoisuuden säilyttämiseen.

Oulun tehtaan hankesuunnitelmissa tullaan kiinnittämään huomiota siihen, että korjuussa ja siihen liittyvässä metsäluonnon huomioimisessa ja hoidossa noudatetaan metsälain vaatimuksia ja metsänhoitosuosituksen laatukriteerejä sekä alan parhaita käytäntöjä. Stora Enso pyrkii jatkuvasti lisäämään sertifioituista metsistä peräisin olevan puun käyttöä.

## **17.7 Metsien virkistyskäyttö, maisema ja kulttuuriympäristö**

Metsien hyödyntämisellä on ollut vaikutuksia suomalaiseen metsämaisemaan jo vuosisatojen ajan. Nykyisessä metsätaloudessa maisema rakentuu yksittäisistä metsikkökuvioista. Sijainti, näkyvyys, koko ja muoto sekä puulaji vaikuttavat yksittäisen metsikön merkitykseen maiseman osana. Metsien käsittely voi muuttaa maisemaa nopeastikin, minkä katsoja saattaa kokea myönteisenä tai kielteisenä. Katsojan kokemukseen maiseman muutoksesta vaikuttaa muun muassa tehty toimenpide, katselusuunta sekä katselijan henkilökohtaiset mieltymykset. Yleensä muutokset havaitaan helpoiten metsämaisemassa, joille avautuu avoimia näkymiä, esimerkiksi asutuksen ja vesistöjen läheisyydestä, mäkien laelta, peltoaukealta tai teiden varsilta.

Metsässä kulkijan kokemuksen kannalta visuaalinen maisema ja kulkukelpoisuus ovat merkittäviä tekijöitä. Avarat metsiköt, joissa on suuria puita sekä alikasvustoa ja pensaita, koetaan usein miellyttävinä. Pienpuiden poisto ja harvennushakkuut voidaan kokea maiseman kannalta myönteisenä, sillä toimenpiteet tuovat metsikköön kaivattua avaruuden tuntua ja helpottavat metsässä liikkumista. Toisaalta monimuotoisia metsiä, joissa on eri lajeja ja vaihtelevuutta, arvostetaan esteettisesti.

Suurimmat vaikutukset metsämaisemaan aiheutuvat ainespuun uudishakkuista, joissa vanha puusto poistetaan lähes kokonaan. Uudishakkuu voidaan kokea virkistysarvoa heikentävänä, kun vanhan, kypsän iän saavuttaneen metsän tilalle tulee avoin, lähes puuton maisema. Hakkuiden vaikutuksia voidaan lieventää tilanteeseen sopivalla hakkuun toteutuksella, kuviodien rajauksella, hakkaamattomilla välialueilla ja säästöpuuston sijoittamistoimenpiteillä. Hakkuukuviodien rajauksen ja muodon tulisi heijastaa ympäröivän maiseman ominaispiirteitä. Suoria linjoja voidaan luonnonmukaistaa puulajien vaihtelulla, istutettavien taimien välisen etäisyyden vaihtelulla ja ryhmittelyllä. Erityisesti selänteiden lakialueilla on tärkeää rajata hakkuut siten, että mäen siluetti säilyy maisemakuvassa ehjänä. (Komulainen 2012).

Nuorissa metsissä tehtävät harvennushakkuut voidaan kokea maisemaa ja virkistysarvoa parantavina. Mikäli harvennus on viivästynyt, voi näkymä ennen harvennusta olla tukkoinen, risukkoinen ja jopa pystyyn kuolevan näköinen metsä. Harvennuksen jälkeen maisema avartuu ja siistyy. Harvennushakkuiden vaikutuksia voidaan lieventää turvaamalla riittävä peitteisyys maisemallisesti herkillä alueilla ja erityisesti maisemakuvallisesti tärkeissä kohdissa. Virkistysalueiden poluilta ja reiteiltä tulee raivata hakkuutahteet pois; tämä lisää alueiden viihtyisyyttä ja kulkukelpoisuutta. Maisemaan kohdistuvaa vaikutusta voidaan vähentää myös harvennushakkuissa ajourien oikealla valinnalla, esimerkiksi välttämällä kohtisuoraan tielle avautuvia ajouria.

Raaka-aineen varastointi ja kuljetus voivat vaikuttaa maisemaan sekä korjuupaikalla että hankealueella. Tienvarsilla olevat suuret varastokasat voidaan

kokea esteettisesti maisemakuvaa heikentäviksi. Varastopaikkoina ei ole suositeltavaa käyttää avoimia paikkoja, kuten peltoaukeiden reunoja.

Metsänhoito, puun korjuu ja kuljetus sekä niihin liittyvät rakenteet, kuten tiet ja puuvarastot, voivat vaikuttaa kulttuuriympäristöön, mikäli toimenpiteitä ei tehdä tai rakenteita toteuteta ympäristön arvo huomioiden. Arvokkaiden kulttuuriympäristöjen reuna- ja taustametsien käsittelyssä tulee kiinnittää erityistä huomiota siihen, että arvokkaaksi luokiteltua kulttuuriympäristöä rajaavat metsät ja näkymät säilyvät. Arvokkailla maisema-alueilla metsien käsittely tulee tehdä erityisen huolellisesti, tarkastellen näkymiä sekä lähi- että kaukomaisemassa. Tämä koskee erityisesti lakialueita, rantoja, tienvarsimaisemia ja arvokkaita perinnemaisemia.

Mikäli alueella tiedetään tai voidaan epäillä olevan muinaisjäännöksiä, tulee Museovirastoon olla yhteydessä ja ottaa huomioon mahdolliset suojelumääräykset metsän käyttöä suunniteltaessa.

## 17.8 Metsätalous

Suomessa metsien käyttöä ohjataan alueellisilla metsäohjelmilla, joiden tarkoituksena on edistää metsien monipuolista ja kestävää hyödyntämistä paikalliset lähtökohdat, kehittämistarpeet ja tavoitteet huomioiden. Metsäohjelmat ovat lakisääteisiä ja viimeisimmät ohjelmat on laadittu vuosille 2021–2025. Metsäohjelmissa on huomioitu sekä EU:n että Suomen asettamat tavoitteet mm. luonnon monimuotoisuuden lisäämiselle, ilmastonmuutoksen hillinnälle ja maaseudun kehittämiselle. (*Metsäkeskus 2022*)

Lisäksi puun kysynnän vahvistuminen voi vaikuttaa positiivisesti metsänhoidollisten toimenpiteiden oikea-aikaiseen toteuttamiseen. Esimerkiksi kuitupuun kysynnän vahvistuminen voi aktivoida metsänomistajia tekemään lisääntyvässä määrin oikea-aikaisia metsänhoidollisia toimenpiteitä (esim. harvennushakkuita). Tämä vaikuttaa positiivisesti metsien metsänhoidolliseen tilaan sekä puuntuotantopotentiaalin optimaaliseen hyödyntämiseen ja edesauttaa metsätalouden kannattavuutta metsänomistajan näkökulmasta.

## 17.9 Kasvihuonekaasutase

Ilmaston lämpenemisen arvioidaan lisäävän seuraavien vuosikymmenien aikana Suomen metsien kasvua entisestään, etenkin Pohjois-Suomessa. Tämä edellyttää, että metsien hoidossa noudatetaan metsänhoidon suosituksia. Samalla myös hakkuumahdollisuudet ja hiilensidonta lisääntyvät. Ilmastonmuutos tuo myös negatiivisia vaikutuksia Suomen metsiin, sillä todennäköisesti metsiin kohdistuvat vahingot (voimistuneet myrskytuulet ja roudan vähentyminen) lisääntyvät. Lisäksi uhkana on myös mahdollisten sienten, kasvitautien ja muiden tuholaisten aiheuttamien vahinkojen yleistyminen. (*Maa- ja metsätalousministeriö päivämätön, MTK 2017, LUKE 2017*)

Ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi työtä tehdään useilla tasoilla. Ilmastonmuutoskenaarioita ja sekä EU:n että kansallisia tavoitteita on kuvattu luvussa 9.

Metsien kehitysvaihe vaikuttaa metsien kykyyn sitoa ja varastoida hiiltä. Nuoret hyvin hoidetut ja nopeasti kasvavat metsät sitovat hiiltä voimakkaimmin. Kehitysvaiheensa lopussa kuoleva ja lahoava puusto alkaa puolestaan



vähitellen päästämään hiilidioksidia ilmakehään. Suurin hiilivarasto on metsissä, jotka ovat jo varttuneita ja uudistuskypsiä sekä joiden kasvu on jo hidastunut. (Maa- ja metsätalousministeriö 2021) Tämän perusteella voisi todeta, että tulevaisuudessa metsien hiilivarasto lisääntyy Suomessa, sillä ilmaston lämpenemisen seurauksena metsien kasvu kiihtyy (erityisesti Pohjois-Suomessa). Hiilivaraston suhteellinen lisäys olisi siis Pohjois-Suomessa suurempi kuin Etelä-Suomessa. Metsienhoidolla voidaan vaikuttaa hiilitaseeseen siten, että pidetään metsät kasvukuntoisina huolehtien metsien nopeasta uudistumisesta, oikea-aikaisesta taimikonhoidosta ja harvennuksista. Päätehakkuun jälkeen metsät ovat hiilen päästölähde. Noin 20 vuoden jälkeen hakkuusta hiiltä sitoutuu takaisin puuston määrän lisääntyessä. Vastaavalla tarkastelujaksolla (20 vuotta) harvennushakkuun hiilitase on yleensä parempi verrattuna päätehakkuuseen. Syynä tähän on, että harvennetun metsikön kasvu paranee yleensä heti hakkuun jälkeen. (Pukkala 2016)

Lisääntyvien harvennushakkuiden myötä puusto järeytyy nopeammin, jolloin tulevat hakkuut sisältävät suuremman osuuden tukkipuuta. Tukit tullaan käyttämään pääosin rakennusmateriaaleihin ja muihin pitkäaikaiseen käyttöön tarkoitettuihin tuotteisiin kuten huonekalut. Näissä tuotteissa hiili sitoutuu pidemmäksi ajaksi. Tämä tulee vaikuttamaan alueen metsien hiilitaseeseen positiivisesti.

Hankkeen puunhankinta keskittyy ensisijaisesti Pohjois-Suomen alueelle, jolloin puun kuljetusmatkat ovat suhteellisen lyhyet. Tehtaan ja kuljetusten kasvihuonekaasupäästöjä on tarkasteltu luvussa 9.

Puunhankinnan lisääntyminen pienentää aluksi puustopääomaa ja kyseisten hakkuukohteisiin sitoutunutta hiilimäärää. Harvennuksen jälkeen kasvu keskittyy valtapuihin ja kokonaiskasvu kiihtyy ja jo 5–10 vuotta harvennuksen jälkeen puuston kokonaismäärä ylittää ennen harvennusta olleen määrän ja sitoutuneen hiilen. Lisääntyvien harvennushakkuiden myötä puusto järeytyy nopeammin, jolloin tulevat hakkuut sisältävät suuremman osuuden tukkipuuta. Käytettäessä tukkipuuta rakennusmateriaaleissa ja muihin pitkäaikaiseen käyttöön tarkoitetuissa tuotteissa hiili sitoutuu pidemmäksi ajaksi vaikuttaen hiilitaseeseen positiivisesti.

## 17.10 Polttoaineiden käyttö

Suomessa uusiutuvan energian käyttöä pyritään lisäämään sekä hallitusohjelman että kansallisen energia- ja ilmastostrategian tavoitteiden mukaisesti. Suomi on sitoutunut ilmastotavoitteeseen, jonka mukaan uusiutuvan energian osuus loppukulutuksesta on vähintään 51 % vuonna 2030. Ensisijainen ratkaisu uusiutuvan energian käytön lisäämiseksi on puu, joten metsäenergian (biomassa) käyttö on kasvussa. Vuonna 2019 uusiutuvien energianlähteiden osuus oli 37 prosenttiin energian kokonaiskulutuksesta. Uusiutuvan energian osuus on noussut 2010-luvulla. (Motiva 2022)

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. Sahahaketta ja muuta ulkoista biopolttoainetta arvioidaan olevan riittävästi saatavilla.

Euroopan uusiutuvan energian direktiivin ja Suomen ilmastostrategian perusteella turve luokitellaan ei-uusiutuvaksi polttoaineeksi energiantuotannossa. Polttoturpeen energiakäyttö on vähentynyt 2010-luvulla huomattavasti ja linjausten vuoksi turpeen käyttö tulee vähentymään myös jatkossa.

## 17.11 Vaikutusten arviointi

### 17.11.1 Nykyinen toiminta VE0

Toiminnan jatkuessa nykyisenä ei näköpiirissä ole oleellisia muutoksia raaka-puun hankinnassa tai muiden luonnonvarojen käytössä (Taulukko 17-4). Turvepolttoaineen käyttöä tehtaan voimalaitoksella on tavoitteena vähentää ja biomassan polttoa vastaavasti lisätä ilmastotavoitteiden vuoksi. On kuitenkin huomattava, että vallitsevalla markkinatilanteella on merkittävät vaikutukset polttoainejakaumaan.

*Taulukko 17-4. Raaka-ainetarve Stora Enson Oulun tehtaan toiminnan jatkuessa nykyisenä.*

Raaka-aineet	Yksikkö	VE0
Raakapuu (havupuu)	m <sup>3</sup> sob/v	2 070 000
Raakapuu (lehtipuu)	m <sup>3</sup> sob/v	0
Hake (havupuu)	m <sup>3</sup> sob/v	365 000
Ostosellu	t/v	95 000

### 17.11.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Vaihtoehto VE1 tullaan pääasiassa rakentamaan jo olemassa olevalle tehdas-alueelle, jolloin rakentamisen tieltä ei tarvitse kaataa metsää. Metsää kaadetaan ainoastaan uuden puun varastoalueen rakennustöitä varten.

Vaihtoehto VE2 tullaan kokonaisuudessaan rakentamaan jo olemassa olevalle tehdasalueelle, jolloin rakentamisen tieltä ei tarvitse kaataa metsää.

Rakentamisvaiheessa luonnonvaroja (hiekkaa, murskettä) hyödynnetään maa- ja pohjarakentamisessa mm. uuden BCTMP-laitoksen rakennustöissä sekä uusien puun varastoalueiden rakennus- ja laajennustöissä. Määrät riippuvat pohjaolosuhteista, mahdollisesta pilaantuneisuudesta sekä mahdollisuuksista uudelleen käyttää purku- ja rakennustöiden aikana syntyviä materiaaleja (esim. puhdas maa-aines, tiili- ja betonimurska). Materiaalien uudelleenkäytössä tulee aina varmistua materiaalin soveltuvuudesta uudelleenkäyttökohteeseen. Esimerkiksi purkamisen yhteydessä syntynyt betoni- tai tiilijäte voidaan hyödyntää MARA-asetuksen (VNa 843/2017) mukaisesti, mikäli materiaali täyttää asetuksessa määritetyt laatuvaatimukset. Rakentamisaikana syntyy välillisiä vaikutuksia mm. rakennusmateriaalien tuottamiseen käytettävien luonnonvarojen hyödyntämisestä, joiden vaikutusten arviointi ei kuulu tämän ympäristövaikutusten arvioinnin rajaukseen.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset luonnonvarojen käyttöön eivät poikkea tavanomaisesta talon- tai maanrakennustyöstä.

### 17.11.3 VE1 toiminnan aikaiset vaikutukset

Hankkeen merkittävin vaikutus luonnonvarojen käytön osalta on tehtaan tarvitseman puunkäytön lisääntyminen. Vaihtoehdossa VE1 tehdas tulisi käyttämään raaka-aineenaan havupuun, hakkeen ja ostosellun lisäksi myös lehtipuuta. Uudistuksen myötä tehtaan puunkulutuksen kokonaismäärä kasvaa noin 64 %, mikä tarkoittaa puuraaka-aineen tarpeen kasvavan maksimissaan noin 1,6 miljoonaa kuutiota vuodessa. Myös raaka-aineena käytettävän ostosellun määrä kasvaa merkittävästi.

*Taulukko 17-5. Raaka-ainetarve Stora Enson Oulun tehtaalla hankevaihtoehdossa VE1.*

Raaka-aineet	Yksikkö	VE1
Raakapuu (havupuu)	m <sup>3</sup> sob/v	2 660 000
Raakapuu (lehtipuu)	m <sup>3</sup> sob/v	750 000
Hake (havupuu)	m <sup>3</sup> sob/v	590 000
Ostosellu	t/v	320 000

Puuraaka-aineen hankinnalla voi olla vaikutuksia metsäluontoon (maaperään, vesistöihin, metsien terveyteen ja tuhoihin), luonnon monimuotoisuuteen ja ekologiseen kestävyys, metsien virkistyskäyttöön, maisemaan ja kulttuuriympäristöön, koska vaihtoehto VE1 lisää raaka-ainetarvetta Stora Enson Oulun tehtaalla merkittävästi verrattuna nykytilaan (Taulukko 17-6).

*Taulukko 17-6. Raaka-ainetarpeen kasvu vaihtoehdossa VE1.*

Raaka-aineet	VE1
<b>Raakapuun tarve kasvaa (%)</b>	65
<b>Hakkeen tarve kasvaa (%)</b>	62
<b>Ostosellun tarve kasvaa (%)</b>	240

Kuitenkin kaikkia edellä mainittuja vaikutuksia on mahdollista lieventää oikealla metsänhoidolla ja puunkorjuulla sekä toteuttamalla hakkuut kestävästi ja noudattamalla metsätuhojen torjuntaa koskevia säännöksiä. LUKEn arvion mukaan hakkuita on myös yhä mahdollista lisätä kestävästi erityisesti Stora Enson Oulun tehtaan ensisijaisella puunhankinta-alueella. Tehtaan hankintasuunnitelmassa tullaan kiinnittämään huomiota kuten tähänkin saakka siihen, että korjuussa ja siihen liittyvässä metsäluonnon huomioimisessa ja hoidossa noudatetaan metsälain vaatimuksia ja lähtökohtaisesti metsänhoidonsuositusten laatuksia sekä alan parhaita käytäntöjä. Stora Enso on sitoutunut käyttämään sertifioitua puuta ja sen mukaisesti hakkuut tehdään alueellisesti kestävällä tasolla.

Hankkeella on vaikutuksia metsätalouteen. Hankkeen myötä puun kysyntä vahvistuu, jonka seurauksena oikea-aikaisten metsänhoidollisten toimenpiteiden toteutus voi lisääntyä. Oikea-aikaisilla metsänhoidollisilla toimenpiteillä on positiivista vaikutusta metsien metsänhoidolliseen tilaan sekä lisäksi ne edistävät puutuotantopotentiaalin optimaalista hyödyntämistä ja metsätalouden

kannattavuutta. Metsätalouden toteutuksessa tulee kuitenkin aina noudattaa alueellisia metsäohjelmia.

Puunhankinnalla on vaikutuksia kasvihuonekaasutaseeseen. Kuten edellä todettiin, hankkeella on todennäköisesti positiivisia vaikutuksia metsienhoitoon. Oikea-aikaisen metsienhoidon johdosta sekä harvennushakkuilla on myös positiivisia vaikutuksia kasvihuonekaasutaseeseen. Kasvukuntoiset metsät sitovat hiiltä ja yleisesti harvennushakkuut ovat kasvihuonekaasutaseeseen kannalta parempi vaihtoehto, sillä metsän kasvu paranee nopeasti hakkuun jälkeen, jolloin metsä toimii hiilinieluna.

Ottaen huomioon uudistuksen vaatiman hakkuumäärän lisääntymisen sekä puuraaka-aineen hankinnan kestävyuden, arvioidaan luonnonvarojen käytön aiheuttamien vaikutusten kokonaismerkittävyyden olevan vähäinen.

Muiden tarvittavien raaka-aineiden lisäksi hankevaihtoehdossa VE1 käytetään ostosellua. Käytettävän ostosellun määrä nousee merkittävästi verrattuna nykytilaan (noin 240 %). YVA-menettelyssä ei arvioida tarkemmin ostosellun raaka-aineiden lähtöpaikoissa aiheutuvia ympäristövaikutuksia.

### **Vaikutukset polttoaineiden käyttöön**

Hanke lisää polttoainetarvetta Oulun tehtaalla. Lisääntyvä polttoainetarve tullaan pääasiassa kattamaan biomassalla. Fossiilisia polttoaineita tullaan jatkossa käyttämään vain apupolttoaineina sekä poikkeustilanteissa. Lisääntyvä biomassan osuus saadaan suurimmaksi osaksi raaka-aineena käytettävän kuitupuun kuorinnasta (oma kuori). Sahahaketta ja muuta ulkoista biopolttoainetta arvioidaan olevan riittävästi saatavilla.

Stora Enso on sitoutunut kansainvälisiin ja kansallisiin ilmastotavoitteisiin. Tästä syystä polttoturvetta tullaan käyttämään tulevaisuudessa vähenevissä määrin.

### **Raakaveden otto**

Hanke lisää raakaveden ottoa Oulujoesta. Veden tarve kasvaa lähinnä nousevan jäähdytysvesitarpeen johdosta. Veden tarve on esitetty tarkemmin luvussa 3 (Taulukko 3-5). Jäähdytysvesi johdetaan takaisin jokeen hieman lämmentyneenä. Myös jäähdytysvesien lämpökuorma on tarkemmin esitetty luvussa 3 (Taulukko 3-7). Muutoksella ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta virtausolosuhteisiin ja vedenpintoihin tai muuhun vesien käyttöön Oulujoen suistossa.

## **17.11.4 VE2 toiminnan aikaiset vaikutukset**

### **Raaka-aineen hankinta**

Hankkeen merkittävin vaikutus luonnonvarojen käyttöön on tehtaan tarvitseman puunkäytön lisääntyminen. Uudistuksen myötä tehtaan puunkulutuksen kokonaismäärä kasvaa noin 36 %, mikä tarkoittaa puuraaka-aineen tarpeen kasvavan noin 0,75 miljoonaa kuutiota vuodessa. Myös raaka-aineena tarvittavan hakkeen ja ostosellun määrät kasvavat merkittävästi.

*Taulukko 17-7. Raaka-ainetarve Stora Enson Oulun tehtaalla hankevaihtoehdossa VE2.*

Raaka-aineet	Yksikkö	VE2
Raakapuu (havupuu)	m <sup>3</sup> sob/v	2 820 000
Raakapuu (lehtipuu)	m <sup>3</sup> sob/v	0
Hake (havupuu)	m <sup>3</sup> sob/v	640 000
Ostosellu	t/v	180 000

Puuraaka-aineen hankinnalla voi olla vaikutuksia metsäluontoon (maaperään, vesistöihin, metsien terveyteen ja tuhoihin), luonnon monimuotoisuuteen ja ekologiseen kestävyys, metsien virkistyskäyttöön, maisemaan ja kulttuuriympäristöön, koska vaihtoehto VE2 lisää raaka-ainetarvetta Stora Enson Oulun tehtaalla merkittävästi verrattuna nykytilaan (Taulukko 17-4).

*Taulukko 17-8. Raaka-ainetarpeen kasvu vaihtoehdossa VE1.*

Raaka-aineet	VE2
<b>Raakapuun tarve kasvaa (%)</b>	36
<b>Hakkeen tarve kasvaa (%)</b>	75
<b>Ostosellun tarve kasvaa (%)</b>	89

Kuitenkin kaikkia edellä mainittuja vaikutuksia on mahdollista lieventää oikealla metsänhoidolla ja puunkorjuulla sekä toteuttamalla hakkuut kestävästi ja noudattamalla metsätuhojen torjuntaa koskevia säännöksiä. LUKEn arvion mukaan hakkuita on myös yhä mahdollista lisätä kestävästi erityisesti Stora Enson Oulun tehtaalla ensisijaisella puunhankinta-alueella. Tehtaalla hankintasuunnitelmassa tullaan kiinnittämään huomiota kuten tähänkin saakka siihen, että korjuussa ja siihen liittyvässä metsäluonnon huomioimisessa ja hoidossa noudatetaan metsälain vaatimuksia ja lähtökohtaisesti metsänhoidonsuositusten laatuvaatimuksia sekä alan parhaita käytäntöjä. Stora Enso on sitoutunut käyttämään sertifioitua puuta ja sen mukaisesti hakkuut tehdään alueellisesti kestävällä tasolla.

Hankkeella on vaikutuksia metsätalouteen. Hankkeen myötä puun kysyntä vahvistuu, jonka seurauksena oikea-aikaisten metsänhoidollisten toimenpiteiden toteutus voi lisääntyä. Oikea-aikaisilla metsänhoidollisilla toimenpiteillä on positiivista vaikutusta metsien metsänhoidolliseen tilaan sekä lisäksi ne edistävät puutuotantopotentiaalin optimaalista hyödyntämistä ja metsätalouden kannattavuutta. Metsätalouden toteutuksessa tulee kuitenkin aina noudattaa alueellisia metsäohjelmia.

Puunhankinnalla on vaikutuksia kasvihuonekaasutaseeseen. Kuten edellä todettiin, hankkeella on todennäköisesti positiivisia vaikutuksia metsienhoitoon. Oikea-aikaisen metsienhoidon johdosta sekä harvennushakkuilla on myös positiivisia vaikutuksia kasvihuonekaasutaseeseen. Kasvukuntoiset metsät sitovat hiiltä ja yleisesti harvennushakkuut ovat kasvihuonekaasutaseeseen kannalta

parempi vaihtoehto, sillä metsän kasvu paranee nopeasti hakkuun jälkeen, jolloin metsä toimii hiilinieluna.

Ottaen huomioon uudistuksen vaatiman hakkuumäärän lisääntymisen sekä puuraaka-aineen hankinnan kestävyuden, arvioidaan luonnonvarojen käytön aiheuttamien vaikutusten kokonaismerkittävyyden olevan vähäinen.

Muiden tarvittavien raaka-aineiden lisäksi hankevaihtoehdossa VE1 käytetään ostosellua. Käytettävän ostosellun määrä nousee merkittävästi verrattuna nykytilaan (noin 89 %). Oulun tehtaan YVA-menettelyssä ei arvioida tarkemmin ostosellun raaka-aineiden lähtöpaikoissa aiheutuvia ympäristövaikutuksia.

### **Vaikutukset polttoaineiden käyttöön**

Hanke lisää polttoainetarvetta Oulun tehtaalla. Lisääntyvä polttoainetarve tullaan pääasiassa kattamaan biomassalla. Fossiilisia polttoaineita tullaan jatkossa käyttämään vain apupolttoaineina sekä poikkeustilanteissa. Lisääntyvä biomassan osuus saadaan suurimmaksi osaksi raaka-aineena käytettävän kuitupuun kuorinnasta (oma kuori). Sahahaketta ja muuta ulkoista biopolttoainetta arvioidaan olevan riittävästi saatavilla.

Stora Enso on sitoutunut kansainvälisiin ja kansallisiin ilmastotavoitteisiin. Tästä syystä polttoturvetta tullaan käyttämään tulevaisuudessa vähenevissä määrin.

### **Raakaveden otto**

Hanke lisää raakaveden ottoa Oulujoesta. Veden tarve kasvaa lähinnä nousevan jäähdytysvesitarpeen johdosta. Veden tarve on esitetty tarkemmin luvussa 3 (Taulukko 3-5). Veden tarve kasvaa lähinnä nousevan jäähdytysvesitarpeen johdosta. Jäähdytysvesi johdetaan takaisin jokeen hieman lämmentyneenä. Jäähdytysvesien lämpökuorma on tarkemmin esitetty luvussa 3 (Taulukko 3-7). Muutoksella ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta virtausolosuhteisiin ja vedenpintoihin tai muuhun vesien käyttöön Oulujoen suistossa.

## **17.11.5 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen**

Rakentamisessa pyritään edistämään purku- ja rakennustöissä syntyvien jättemateriaalien uudelleenkäyttöä, jolloin tarvittavien neitseellisten materiaalien tarve pienenee.

Raaka-aine hankitaan sertifioituista metsistä ja hankinnassa tullaan huomioidaan vaikutukset metsäluontoon, luonnonmonimuotoisuuteen, metsien virkistyskäyttöön, metsätalouteen ja kasvihuonekaasutaseeseen. Puuraaka-aineen hankinnassa huomioidaan myös kestävät hakkuumahdollisuudet. Mikäli ensisijaisella puunhankinta-alueella ei ole tarvittavaa määrää puuta, voidaan puuta hankkia myös etäämmältä. Hankkeen ensisijaisella puunhankinta-alueella on mahdollista lisätä kestäviä hakkuumahdollisuuksia.

Lisääntyvästä hakkuumäärästä johtuvia haittoja voidaan ehkäistä metsien aktiivisella ja oikea-aikaisella hoidolla (esim. uudistaminen, taimikonhoito ja harvennushakkuut). Tällä tavoin metsien tuotantopotentiaali voidaan hyödyntää kannattavalla tavalla vaarantamatta alueellista kestävyttä. Korjuun haittoja voidaan ehkäistä ja lieventää suunnittelemalla korjuu erityisen huolellisesti

suositusten mukaan. Muita toimenpiteitä haittojen ehkäisemiseksi ja lieventämiseksi on lueteltu alla:

- suorittamalla hakkuut oikea-aikaisesti eri maatyypeillä
- sovittamalla korjuuteknologia korjuukohteen ominaisuuksien ja puuston mukaisesti
- huomioimalla korjuusuunnitelmissa mm. luonnon monimuotoisuus ja maisemalliset arvot
- huolehtimalla alemman luokan tieverkoston (ml. metsätiet) kunnosta.

### **17.11.6 Vaihtoehtojen vertailu**

Rakentamiseen käytetään uusiutuvia ja uusiutumattomia luonnonvaroja. Rakentamisen aikaiset vaikutukset luonnonvarojen käyttöön vastaavat tavanomaista talon- tai maanrakennustyötä. Tässä suunnitteluvaiheessa ei kuitenkaan ole mahdollista arvioida, kuinka paljon rakentamisessa on mahdollista uudelleen käyttää jättemateriaaleja. Vaihtoehdot eivät olennaisesti eroa toisistaan.

Toiminnan aikana raaka-ainetarve kasvaa merkittävästi, vaihtoehdossa VE1 kasvu on suurempi. Lisäksi myös polttoainetarve ja veden ottotarve kasvavat. Polttoaineina tullaan pääasiassa käyttämään biopolttoaineita ja fossiilisia polttoaineita käytetään vain apupolttoaineina sekä poikkeustilanteissa. Veden ottotarpeen kasvulla ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia.

## 18 ONNETTOMUUS-, POIKKEUS- JA HÄIRIÖTILANTEIDEN VAIKUTUKSET

### 18.1 Yhteenveto

#### Nykytila (VE0)

- Stora Enson Oulun tehdas on Turvallisuus- ja kemikaaliviraston (Tukes) valvoma turvallisuusselvityslaitos, jolle on osoitettu 1,5 km laajuinen konsultointivyöhyke. Vuonna 2021 laaditun päivityksen mukaan alueella tapahtuneiden muutosten myötä tehdasalueen kemikaalionnettomuuden riskialueet eivät enää ulotu tehdasalueen ulkopuolelle.
- Ainoa merkittävä onnettomuusvaaraan aiheuttava kemikaali on nestekaasu, jota ei tällä hetkellä tehtaalla käytetä. Käyttöön on kuitenkin olemassa tekninen valmius.
- Puun käsittelyssä ja varastoinnissa tunnistetut merkittävimmät ympäristöriskit liittyvät koneista ja kuljettimista aiheutuviin poikkeuksellisiin melutilanteisiin, työkoneiden ja kuljetuskaluston hydraulikkaöljy- tai polttoainevuotoihin sekä puun kuorimion jätevesipumppujen rikkoutumisesta aiheutuviin vesistö päästöihin.
- 
- Sellutehtaan kuitulinjalla merkittävimmät ympäristöriskit liittyvät lipeän varastointiin ja käyttöön, hydraulikkalaitteiden öljyvuuotoihin ja säilytyskonttien kemikaalivuotoihin.
- Hajukaasupäästöt aiheuttavat viihtyvyshaittaa.

#### Vaihtoehto VE1

- Riskit ovat samankaltaisia kuin nykytilassa ja VE2:ssa.
- Nestekaasuvarasto puretaan, joten nestekaasun käyttö ei ole enää mahdollista. Tämä vähentää onnettomuusriskejä.
- Suurempien onnettomuustilanteiden, kuten tulipalojen, kemikaalikuljetusonnettomuuksien ja kaasuvuotojen riski säilyy vastaavana kuin nykyisin. Turvallisuusvaatimusten ja kemikaalilainsäädäntöä noudattaman toiminnan ansiosta vakavien onnettomuuksien riski toiminnassa on pieni.
- Liikennemäärien lisääntyessä liikenneturvallisuusriskit voivat lisääntyä.
- Sellutehtaan biologisella jätevedenpuhdistamolla kapasiteetti on parantunut kuormituksen laskiessa, mikä osaltaan pienensi toimintahäiriöiden riskiä. Mahdolliset poikkeus- ja häiriötilannetyypit kuitenkin säilyvät samoina kuin nykyisin.
- Hajukaasupäästöt ovat myös mahdollisia vastaavasti kuten nykyisessä toiminnassa ja VE2:ssa, jos prosessissa syntyvien hajukaasujen keräilyssä, poltossa tai varajärjestelmässä esiintyy häiriöitä. Häiritsevää hajua aiheuttavia poikkeus- tai häiriötilanteita voi esiintyä ajoittain ja hajuhaitat aiheuttavat viihtyvyshaittaa hajun leviämisalueella. Ne liittyvät nykyisen tehtaan toimintaan ja siksi niihin ei ennakoita aiheutuvat muutoksia vaihtoehdossa VE1. Hajua aiheuttavat pääasiassa haisevat rikkiyhdisteet, joiden hajukynnys on matala. Toiminnalle on laadittu hajujen häiriömallinnus. Täysin hajuttomaksi tehdasta ei voida rakentaa. Vaihtoehdossa VE1 rakennetaan uusi hajukaasukattila, mikä lisää väkevien hajukaasujen käsittelypaikkoja.



## Vaihtoehto VE2

- Vaihtoehtoon VE2 vaikutukset ovat vastaavat kuin vaihtoehtoon VE1. Mahdolliset poikkeus- ja häiriötilannetyypit säilyvät samoina kuin nykyisin.
- Nestekaasuvarasto puretaan, joten nestekaasun käyttö ei ole enää mahdollista. Tämä vähentää onnettomuusriskejä.
- Hajukaasupäästöt ovat myös mahdollisia vastaavasti kuten nykyisessä toiminnassa ja VE1:ssä. Myös vaihtoehtossa VE2 rakennetaan tehtaalla uusi hajukaasukattila, mikä lisää väkevien hajukaasujen käsittelypaikkoja.

	Nykytila (VE0)	Vaihtoehto VE1	Vaihtoehto VE2
Vaikutusten merkittävyys	Suuri +++	Suuri +++	Suuri +++
	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++
	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +
	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Kohtalainen -	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---

## 18.2 Nykytila

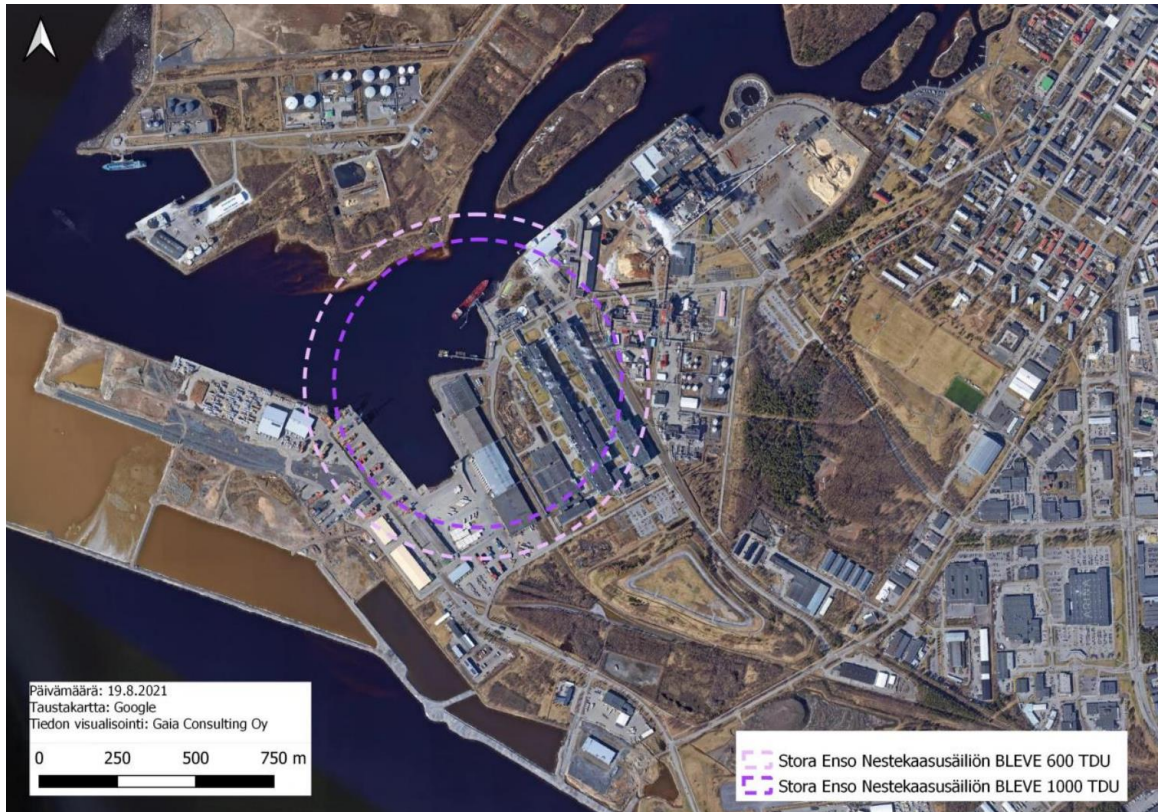
### 18.2.1 Onnettomuusriskit

Stora Enson Oulun tehdas on Turvallisuus- ja kemikaaliviraston (Tukes) valvoma turvallisuusselvityslaitos, jolle on osoitettu 1,5 km laajuinen konsultointiväyhyke. Oulun kaupunki on laatinut Nuottasaaren teollisuusalueetta koskevan selvityksen, jossa on käsitelty, miten suuronnettomuusriskit tulisi ottaa huomioon ympäristön maankäytön suunnittelussa. Selvitykset on laadittu yhteistyössä eri viranomaisten kanssa. Nuottasaaren teollisuusalueetta koskevan selvitys on päivitetty syksyllä 2021. (*Oulun kaupunki 2022*)

Vuonna 2021 laaditun päivityksen mukaan alueella tapahtuneiden muutosten myötä tehdasalueen kemikaalionnettomuuden riskialueet eivät enää ulotu tehdasalueen ulkopuolelle. Stora Enson tehtaan tuotantosuunnan muutoksen ensimmäisen vaiheen käyttöönoton jälkeen käytössä ei enää ole klooridioksidiä, joten ainoa merkittävä vaaraan aiheuttava kemikaali on nestekaasu, jota ei sitäkään tällä hetkellä tehtaalla käytetä. Sen käyttöön on kuitenkin valmius, koska laitteisto on olemassa. Nestekaasun osalta merkittävimmän vaaran aiheuttaa erityisesti sen palamisen lämpösäteily. Muut käytössä olevat

vaaralliset kemikaalit eivät määrän tai karkeasti arvioitujen onnettomuusvaikutusten osalta eivät ole merkittäviä. (Gaia Consulting Oy 2021)

Seuraavassa kuvassa on nestekaasusäiliön tulipalossa repeytymisen onnettomuuskenaario. vaikutusalueet edellisen selvityksen mukaisesti on esitetty kuvassa 8 katkoviivoin. Kiinteän säiliön repeytymisen on epätodennäköinen skenaario, mutta sen vaikutusalueet on esitetty Kuva 18-1.



Kuva 18-1. Stora Enso Oulu Oy:n nestekaasusäiliön repeämisen vaikutusalueet. 1000 TDU aiheuttaa suojautumattomalle ihmiselle kuolettavia vaikutuksia. 600 TDU aiheuttaa suojautumattomalle ihmiselle palautumattomia vaikutuksia. (Gaia Consulting Oy 2021)

Tehtaan nestekaasuvarasto on päätetty purkaa. Näin ollen nestekaasua ei enää voida käyttää tehtaalla tulevaisuudessa. Näin ollen yksi tehtaan merkittävä turvallisuusriski poistuu kokonaan.

### 18.2.2 Ympäristöriskinarvioinneissa tunnistetut onnettomuus-, poikkeus- ja häiriötilanteet

Stora Enso Oulu Oy:n tehtaan ympäristöriskejä on kartoitettu säännöllisesti vuodesta 2008 lähtien. Riskinarvioinnin päivitys on tehty keväällä 2019 ympäristölupahakemuksen yhteydessä (Pöyry Finland 2019a) ja sen jälkeen osittain vuonna 2021 kartongintuotannon käynnistymisen jälkeen. Ympäristölupahakemuksen sisältämässä riskinarvioinnissa huomioitiin lupahakemuksen mukainen toiminta kokonaisuudessaan sisällyttäen kummankin vaiheen (vaihe 1 ja vaihe 2) riskit. Arvio laadittiin tuotantos suunnan muutoshankkeen suunnitteluvaiheessa, jolloin tulevasta toiminnasta ei vielä ollut käytettävissä havaintotietoa. Aikaisemman, alueella edelleen jatkuvan toiminnan riskinarvioinnissa

nojauduttiin kokemukseen toiminnasta sekä vanhempiin riskinarviointeihin. Uusien toimintojen aiheuttaman muutostilanteen riskit nykyiseen toimintaan tullaan arvioimaan tarkemmin ympäristöriskiarvioinnin päivityksen yhteydessä.

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

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

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

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

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

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

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

Voimalaitoskattilan K3 ympäristöriskit liittyvät ilmanlaadun heikkenemiseen, ja jossain määrin myös vesistövaikutuksiin. Ilmanlaatuun vaikuttavat riskitilanteet johtuvat polttoaineen muutoksista kattilalla sekä prosessikaasujen puhdistukseen käytettävien tekniikoiden häiriöistä.

### 18.2.3 Ympäristöriskien hallintamenettelyt

Oulun tehtaalla on SFS-EN ISO 14001 -standardin mukainen, koko tehdasta koskeva ympäristöasioiden hallintajärjestelmä. Se on sertifioitu vuonna 1998. Tehtaalla on myös ISO 9001 -standardin mukainen sertifioitu laatu- ja ympäristöjärjestelmä, sertifioitu OHSAS 18001 -standardin mukainen turvallisuusjärjestelmä sekä ISO 50001 -standardin mukainen sertifioitu energiatehokkuusjärjestelmä. Johtamisjärjestelmä sisältää osasto- ja toimintokohtaisia ohjeistuksia normaali-toimintaan sekä poikkeustilanteiden hallitsemiseen.

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

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

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

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

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

### 18.2.4 Häiriötilanteet ja niiden hallinta

Tehdasalueella on oma tehdaspalokunta. Tehdaspalokunnan resursseilla pyritään rajaamaan onnettomuuden henkilö-, materiaali- ja tuotannon keskeytysvahingot mahdollisimman pieneksi. Tehdaspalokunnan yksiköt on varusteltu siten, että kalustolla voidaan vastata laajasti eri onnettomuustyyppisiin. Kalusto tukee ja täydentää pelastuslaitoksen kalustoa eri onnettomuustilanteita

varten. Tehdasalueen kiinteistöt on suojattu kattavasti automaattisilla sammutusjärjestelmillä sekä palonilmaisulaitteistolla.

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

Kaikkia portteja ja tehdasaluetta valvotaan nauhoittavalla aluevalvontakameralla. Ajoneuvojen liikkuminen Nuottasaaren alueella on luvanvaraista.

Laitoksen henkilökunta on koulutettu työskentelemään prosessin vaatimusten mukaisesti. Kunnossapito-ohjelma ennaltaehkäisee laitteistojen ja säiliöiden vikaantumista tai rikkoontumista.

Tehdas ilmoittaa haittaa aiheuttavista häiriöistä tehtaan internetsivuilla, jossa on mahdollista myös antaa palautetta tehtaalle sähköpostin kautta.

Tehdas on laatinut turvallisuusselvityksen, joka on päivitetty maaliskuussa 2021. Turvallisuusselvitys vaaditaan yrityksiä, jotka harjoittavat vaarallisten kemikaalien laajamittaista teollista ja varastointia. Turvallisuusselvityksessä esitetään tavat, joilla onnettomuuksia ehkäistään ja kuinka turvallisuusjohtamisjärjestelmän periaatteita toteutetaan.

Tehtaalla on käytössä sisäinen pelastussuunnitelma (päivitetty 1.1.2022). Pelastussuunnitelma sisältää yleiskuvauksen laitoksen toiminnasta, toimet onnettomuuksien ennalta ehkäisemiseksi, tehtaan pelastusorganisaation ja hälytysjärjestelmät sekä sen miten onnettomuustilanteista varoitetaan tehtaalla ja sen ympäristössä. Pelastussuunnitelmassa kuvataan sammutusjärjestelmät ja savunpoisto. Toimintaohjeet onnettomuustilanteessa ja onnettomuustilanteen tiedottaminen ovat osa pelastussuunnitelmaa. Sisäisessä pelastussuunnitelmassa ohjeistetaan yhteistoiminta pelastuslaitoksen kanssa ja esitetään henkilökunnan turvallisuuskoulutus.

Nuottasaaren teollisuusalueelle on laadittu oma öljyntorjuntasuunnitelma. Suunnitelmassa perustuu yhteistoimintaan Oulu-Koillismaan pelastuslaitoksen sekä alueen muiden toimijoiden kanssa.

### **18.3 Arviointimenetelmät ja epävarmuudet**

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

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

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

Hankkeen suunnitteluvaiheessa on tiedossa keskeiset prosessitiedot mutta esimerkiksi lopullisia laitevalintoja ei ole vielä tehty, mikä voi aiheuttaa epävarmuutta arviointiin. Suunnittelutyön edessä tehdään prosessi- ja laitekohtaisia onnettomuusriskien analyyskejä, joiden tulokset huomioidaan laitteiden ja turvalaitteiden valinnassa sekä toimintojen sijoittamisessa tehdasalueelle.

Vaihtoehdon VE2 vaikutusten arviointi on tehty vuonna 2018 toteutetussa ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä.

## **18.4 Vaikutusten arviointi**

### **18.4.1 Nykyinen toiminta VE0**

VE0 mukaisen toiminnan onnettomuus- ja häiriötilanteet ja niistä aiheutuvat ympäristöön kohdistuvat vaikutukset eivät poikkea nykyisestä tilasta. Suuronnettomuusriskien vaikutukset eivät enää nykyisellään ulotu tehdasalueen ulkopuolelle.

### **18.4.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset**

Rakennustarvikkeiden tuonti rakennustyömaalle lisää Nuottasaarentiellä raskaiden ajoneuvojen liikennemäärää, jolloin on mahdollisuus raskaan ajoneuvon aiheuttamaan onnettomuuteen alueelle johtavissa teillä. Kuljetuksissa noudatetaan tieliikennemääräyksiä. Rakennustyömaalla työnaikaiset liikenneonnettomuudet ovat mahdollisia lisääntyneen liikenteen ja tilapäisten liikennejärjestelyiden vuoksi.

Työmaakoneissa käytettävä polttoaine voi maaperään joutuessaan aiheuttaa maaperän- ja pohjaveden pilaantumista. Työkoneen rikkoutuminen ja mahdollinen hydraulikkaöljyvuoto aiheuttaa vähäisen maaperän pilaantumisriskin tahtumapaikalla.

Paalutukset aiheuttavat melua rakentamisen aikana noin puolen vuoden ajanjaksolla. Tämä voi aiheuttaa häiriötä naapurustoon.

Rakennusjätteen käsittelystä ei aiheudu asianmukaisesti hoidettuna ympäristö- tai terveyshaittaa.

### **18.4.3 VE1 toiminnan aikaiset vaikutukset**

Vaihtoehdon VE0 mukainen toiminta pysyy selluntuotannon kasvua lukuun ottamatta nykyisellään ja sisältyy vaikutuksineen vaihtoehtoon VE1. Nykyisen toimintaan ja VE2 verrattuna vaihtoehdossa VE1 otetaan käyttöön uusi kemikaali, vetyperoksidi. Vetyperoksidi on voimakas hapetin voi kiihdyttää ja ylläpitää palamista. Vetyperoksidin hajoaminen säiliön kuumentuessa nostaa painetta ja aiheuttaa säiliön repeytymisen. Tulipalo on laitosalueelle mahdollinen, joskin sen todennäköisyys on pieni. Vetyperoksidin varastosäiliö suunnitellaan huomioiden sen ominaisuudet.

Muutoin VE1:n onnettomuus- häiriö- ja poikkeustilanteet liittyvät suurimmaksi osaksi kuitulinjan, lipeälinjan ja kartonkitehtaan toimintaan kuten VE0:ssa ja VE2:ssa.

Sellutehtaan jätevesilaitoksen mahdolliset poikkeus- ja häiriötilannetyypit säilyvät samoina kuin nykyisin. Vaihtoehdossa VE1 kartonkikoneen BM6 kierto-vesiyhlimäärä puhdistetaan rakennettavassa uudessa kartonkitehtaan jätevedenpuhdistamossa. Biologisen puhdistuksen häiriöt ovat mahdollisia, jos biologinen puhdistusprosessi häiriintyy poikkeustilanteen seurauksena. Mahdolliset poikkeustilanteet ovat saman tyyppisiä kuin vanhan puhdistamon osalta: puhdistamolle kohdistuva liian suuri kuormitus, kemikaalipäästö tai ilmastuksen häiriö esim. laiterikon, lämpötilan nousun tai pitkäkestoisen sähkökatkon seurauksena. Poikkeustilanteita hallitaan puhdistamon jatkuva tarkkailulla ja valvonnalla. Uudella BCTMP-massalinjalla syntyvät vedet käsitellään haihduttamossa, joten puhdistettavia jätevesiä ei juuri synny.

Vaihtoehdoissa VE1 tarvittava lisäenergia tuotetaan nykyisen kattilan K3 lisäksi uudella kiinteän polttoaineen kattilalla K4 ja uudella hajukaasukattilalla. Kiinteä polttoaineen kattiloiden suodattimien rikkoontuminen on mahdollista.

Hajukaasupäästöt ovat myös mahdollisia vastaavasti kuten nykyisessä toiminnassa ja VE2:ssa, jos prosessissa syntyvien hajukaasujen keräilyssä, poltossa tai varajärjestelmässä esiintyy häiriöitä. Häiritsevää hajua aiheuttavia poikkeus- tai häiriötilanteita voi esiintyä ajoittain ja hajuhaitat aiheuttavat viihtyvyyshaittaa hajun leviämisalueella. Hajua aiheuttavat pahanhajuiset rikkiyhdisteet, joiden hajukynnys on matala. Toiminnalle laaditaan hajujen häiriömallinnus, sillä täysin hajuttomaksi tehdasta ei voi rakentaa.

Tilapäiset meluhäiriöt ovat mahdollisia esimerkiksi laitteiden kuten kuljettimien ja laitteiden kotelointien rikkoontuessa. Tyypillinen tilapäinen meluhaitta aiheutuu ilmastointilaitteiden koteloinnin rikkoontuessa. Myös raskas ajoneuvoliikenne aiheuttaa meluhaittaa alueella, joten öisin tapahtuvaa liikennettä vältetään. Melun hallinnan huolellinen suunnittelu myös poikkeustilanteet huomioiden on tärkeä kriteeri sekä VE1:ssä että VE2:ssa.

#### **18.4.4 VE2 toiminnan aikaiset vaikutukset**

Vaihtoehdolle VE2 on laadittu YVA-menettely vuonna 2018. Se sisältyy tehtaan voimassa olevaan ympäristölupaan. Ympäristölupahakemuksen laadinnan yhteydessä on sen sisältämille toiminnoille ja muutoksille laadittu ympäristörisikinarviointi.

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. 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. Normaalityötoiminnassa melun hallinta suunnitellaan siten, ettei melutaso nouse nykyisestä. Uusille siiloille

tulee nykyistä korkeampia kuljettimia, joista häiriötilanteista esim. kuljettimen tukkiintuessa, melua leviää laajemmalle. Tehtaalle on rakennettu jo kolme siiloa. Melun hallinnan huolellinen suunnittelu myös poikkeustilanteet huomioon otettuna on suunnittelussa tärkeä kriteeri.

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.

Myös vaihtoehtoissa VE2 tarvittava lisäenergia tuotetaan nykyisen kattilan K3 lisäksi uudella kiinteän polttoaineen kattilalla K4 ja uudella hajukaasukattilalla. Kiinteä polttoaineen kattiloiden suodattimien rikkoontuminen on mahdollista.

Hajukaasupäästöt ovat myös mahdollisia vastaavasti kuten nykyisessä toiminnassa ja VE1:ssä, jos prosessissa syntyvien hajukaasujen keräilyssä, poltossa tai varajärjestelmässä esiintyy häiriöitä. Häiritsevää hajua aiheuttavia poikkeus- tai häiriötilanteita voi esiintyä ajoittain ja hajuhaitat aiheuttavat viihtyvyyshaittaa hajun leviämisalueella. Hajua aiheuttavat pahanhajuiset rikkiyhdisteet, joiden hajukynnys on matala. Toiminnalle laaditaan hajujen häiriömallinnus, sillä täysin hajuttomaksi tehdasta ei voi rakentaa.

Sellutehtaan biologisella jätevedenpuhdistamolla kapasiteetti on parantunut kuormituksen laskiessa, mikä on osaltaan pienentänyt toimintahäiriöiden riskiä. 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 normaalitoiminnassa, 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 käyttööntovaiheessa riski poikkeaviin päästöihin on suurempi.

Suurempien onnettomuustilanteiden, kuten tulipalojen, kemikaalikuljetusonnettomuuksien ja kaasuvuotojen riski säilyy vastaavana kuin nykyisin. Turvallisuuksivaatimusten ja kemikaalilainsäädäntöä noudattaman toiminnan ansiosta vakavien onnettomuuksien riski toiminnassa on pieni. Tuotannonmuutoksen mukanaan tuomat muutokset toiminnassa ei lisää tätä riskiä.

#### **18.4.5 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen**

##### **Rakentamisen aikaisten haittojen ehkäisy**

Rakentamisen aikaisten onnettomuus- ja häiriötilanteiden ehkäisemiseksi laaditaan työmaaohje, jossa esitetään mm. liikennejärjestelyt, jätteiden keräily ja toimintaohjeet öljyvetojen sattuessa.

Työmaalla tulee noudattaa sovellettavaa turvallisuuslainsäädäntöä. Rakennustyömaalla työnaikaisia liikenneonnettomuuksia voidaan ehkäistä merkittävästi työmaa-alueet selkeästi ja erottamalla ne varoitussuunnilla ja -aidoin



ympäristöstä onnettomuuksien välttämiseksi. Työmaiden liikennejärjestelyt tulee suunnitella ja toteuttaa siten, että ne aiheutetaan mahdollisimman vähän häiriötä elinympäristöön.

Työmaakoneiden polttoaineena käytettävä polttoaine voi maaperään joutua aiheuttaen maaperän ja pohjaveden pilaantumista. Jos työmaa-alueelle sijoitetaan väliaikaisia polttoainesäiliöitä, tulee niiden turvallisuus varmistaa kemikaalilainsäädännön vaatimusten mukaisesti. Kaksivaippainen polttoainesäiliö sijoitetaan tiiviille alustalle, jonka läheisyyteen sijoitetaan imeytysainetta vuotojen puhdistamiseen ja vuodon leviämisen estämiseen. Työkoneen rikkoutumisesta johtuva mahdollinen hydraulikkaöljyvuoto imeyttäminen imeytysaineeseen mahdollista tehdä nopeasti. Työmaa-alueella huolehditaan riittävästä öljyntorjuntavälineistä.

Rakentamisen aikaisten jätteiden aiheuttamat ympäristöhaitat estetään asianmukaisella työmaisen jätehuollon järjestämisellä ja riittävällä ohjeistuksella sekä perehdyttämällä. Urakoitsija kerää rakennustoiminnassa syntyneet vaaralliset jätteet niille soveltuviin keräilyastioihin, jotka toimitetaan asianmukaiseen käsittelyyn.

### **Toiminnan aikaisten haittojen ehkäisy ja lieventäminen**

Mahdollisten onnettomuuksien ja riskitilanteiden haittojen ehkäisyssä ja lieventämisessä toimitaan vastaavasti kuin nykyisin. Vaaratilanteiden ennaltaehkäisy on suunnittelun ensisijainen tavoite. Suunnittelussa noudatetaan kemikaali- ja turvallisuuslainsäädäntöä sekä Stora Enson sisäisiä ohjeistuksia.

Tehtaan ympäristöriskinarviota päivitetään ja ylläpidetään säännöllisesti. Ympäristöinvestointien kohdistamisessa huomioidaan riskinarvioinnin tulokset, jotta suurimmat riskit saadaan poistettua jo suunnitteluvaiheessa ja edelleen jatkuvana ylläpitona tuotannon aikana.

Käyttööntovaiheessa prosessia seurataan tehostetusti suunnitteluvaiheessa ennakoimattomien häiriömahdollisuuksien tunnistamiseksi jo ennen kuin ne aiheuttavat ongelmia. Tuotannon käynnistysvaiheessa päästöt voivat olla normaalitoimintaa korkeammat ja häiriötilanteita voi esiintyä useammin.

Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 rakennetaan uusi hajukaasukattila, mikä lisää väkevien hajukaasujen käsittelypaikkoja. Laimeat hajukaasut poltetaan soodakattilassa SK7 kaikissa vaihtoehdoissa. Häiriötilanteessa laimeat savukaasut kerätään haihduttamolta ja kaustistamolta ja johdetaan soihtuun nykytilanteessa ja vertailtavissa vaihtoehdoissa.

Toiminnalle haetaan kemikaaliturvallisuuslain (390/2005) mukaisesti muutoslupa tai tehdään muutosilmoitus Tukesille. Vaarallisten kemikaalien varastoinnin ja käsittelyn toiminnan laajuus, vaarallisten kemikaalien käsittelyyn ja varastointiin liittyvät vaarat sekä varautuminen onnettomuuksien ehkäisemiseen ja mahdollisten seurausten rajoittamiseen käsitellään luvan myöntämisen yhteydessä.

Toiminnan muutokset tullaan sisällyttämään tehtaan turvallisuus selvitykseen ja sisäiseen pelastussuunnitelmaan

#### 18.4.6 Vaihtoehtojen vertailu

Toiminnan onnettomuus-, poikkeus ja häiriötilanteet ovat samantyyppisiä kaikissa vaihtoehdoissa. Nuottasaaren tehdasalueelle vuonna 2021 laaditun kemikaaliriskiselvityksen päivityksen mukaan tehdasalueella tapahtuneiden muutosten myötä tehdasalueen kemikaalionnettomuuden riskialueet eivät enää ulotu tehdasalueen ulkopuolelle. Nestekaasun varasto on päätetty purkaa. Tämä edelleen vähentää tehtaan onnettomuusriskejä. Kaikissa YVA-arvioinnin mukaisissa vaihtoehdoissa tilanne säilyy tämän hetkisten tietojen perusteella sellaisena, että onnettomuusriskit eivät lisäänty.

Haisevien rikkiyhdisteiden häiriöpäästöt liittyvät ensisijaisesti tehtaan nykyiseen toimintaan, sulfaattisellun valmistukseen, eikä siihen ole tulossa vertailtavissa vaihtoehdoissa sellaisia muutoksia, jotka merkittävästi vaikuttaisivat häiriöihin tai niiden määrään.

Vaihtoehtojen VE1 tai VE2 toteutumisen myötä tuotantomäärä kasvaa ja kemikaalien käyttömäärät lisääntyvät, jolloin häiriöiden ja onnettomuuksien mahdollisuus myös kasvaa. Tilanteiden, jotka johtavat ympäristövahinkoon, todennäköisyys on kuitenkin pieni. Vaihtoehdossa VE1 otetaan käyttöön uutena kemikaalina vetyperoksidi, jonka varastointi suunnitellaan kemikaalin ominaisuudet huomioiden.

## 19 VAIKUTUKSET IHMISTEN TERVEYTEEN, ELINOLOIHIN JA VIIHTYVYYTEEN

### 19.1 Yhteenveto

#### Nykytila (VE0)

- Nykyisen toiminnan (VE0) merkittävimmät ympäristövaikutukset liittyvät haju- ja meluvaikutuksiin, joita syntyy pääosin tehtaan häiriötilanteissa.
- Haittavaikutuksista on tullut useita valituksia yhtiön palautekanavan kautta.
- Mallinnetut normaalitoiminnan päästöt ja melutasot alittavat niille asetetut raja- ja ohjearvot. Häiriötilanteissa hajupäästöt voivat mallinnuksen mukaan levitä useiden kilometrien etäisyydelle tehdasalueelta.

#### Vaihtoehto VE1

- Vaihtoehdossa VE1 tehtaan vaikutukset ovat samankaltaisia kuin nykyisessä toiminnassa, mutta joitakin eroja syntyy tuotannon kasvun ja muiden tuotannon muutosten vuoksi. Merkittäviä maisemallisia vaikutuksia ei synny.
- Päästömallinnuksen mukaan vaihtoehdossa VE1 rikkidioksidipäästöt laskevat verrattuna vaihtoehtoon VE0 ja typpidioksidipitoisuudet sekä hiukkaspäästöt kasvavat. Haisevien rikkiyhdisteiden hajukynnyksen ylittäviä tunteja syntyy hieman aiempaa enemmän. Päästöjen aiheuttamat pitoisuudet alittavat joka tapauksessa ilmanlaadun raja- ja ohjearvot. Hajupäästöt voivat aiheuttaa haitallisia vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen.
- Melutasot nousevat vaihtoehdossa VE1 noin 1-2 desibeliä ollen kuitenkin enintään ohjearvon tasolla. Vaikka ohjearvo ei ylity, voi lisääntyvä melu aiheuttaa häiriötä lähialueen asukkaille.
- Vaihtoehdossa VE1 toimintaan liittyvän raskaan liikenteen määrä kasvaa nykytilaan verrattuna noin kaksinkertaiseksi, mikä voi heikentää liikenteen sujuvuutta ja lisätä onnettomuusriskiä. Suunnitellut liikenteen sujuvuuden parannustoimet vähentävät arvioituja haittavaikutuksia.
- Vaikutukset vesistöihin ovat vähäisiä, eikä hankkeella ole vaikutusta kalastukseen, kalojen syönnistä aiheutuviin terveysvaikutuksiin tai vesistöjen virkistyskäyttöön.

#### Vaihtoehto VE2

- Vaihtoehdossa VE2 tehtaan vaikutukset ovat samankaltaisia kuin nykyisessä toiminnassa, mutta joitakin eroja syntyy tuotannon kasvun ja muiden tuotannon muutosten vuoksi. Osa vaikutuksista on suuruudelta verrannollisia tuotantomääriin siten, että VE2 vaikutukset ovat pienempiä kuin VE1 vaikutukset. Samoin kuin vaihtoehdossa VE1 merkittäviä maisemallisia vaikutuksia ei synny.
- Päästömallinnuksen mukaan vaihtoehdossa VE2 rikkidioksidipäästöt kasvavat verrattuna vaihtoehtoon VE0 ja typpidioksidipitoisuudet sekä hiukkaspitoisuudet osin kasvavat ja osin laskevat tarkastelupisteestä riippuen. Päinvastoin kuin vaihtoehdossa VE1 haisevien rikkiyhdisteiden vuorokausipitoisuudet pääosin nousevat vaihtoehdossa VE2, mutta

hajukynnyksen ylittäviä tunteja syntyy aiempaa vähemmän. Päästöjen aiheuttamat pitoisuudet alittavat tässäkin vaihtoehdossa ilmanlaadun raja- ja ohjearvot. Hajupäästöt voivat aiheuttaa haitallisia vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen.

- Melutasot nousevat vaihtoehdossa VE2 pääosin noin 1 desibelin ollen kuitenkin enintään ohjearvon tasolla. Vaikka ohjearvo ei ylitä, voi lisääntyvä melu aiheuttaa häiriötä lähialueen asukkaille.
- Vaihtoehdossa VE2 toimintaan liittyvän raskaan liikenteen määrä kasvaa nykytilaan verrattuna yli kaksinkertaiseksi, mikä voi heikentää liikenteen sujuvuutta ja lisää onnettomuusriskiä. Suunnitellut liikenteen sujuvuuden parannustoimet vähentävät arvioituja haittavaikutuksia.
- Vaikutukset vesistöihin ovat vähäisiä, eikä hankkeella ole vaikutusta kalastukseen, kalojen syönnistä aiheutuviin terveysvaikutuksiin tai vesistöjen virkistyskäyttöön.

	Nykytila (VE0)	Vaihtoehto VE1	Vaihtoehto VE2
Vaikutusten merkittävyys	Suuri +++	Suuri +++	Suuri +++
	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++
	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +
	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---

## 19.2 Nykytila

Stora Enso Oulu Oy:n 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 Hietasaarella lähimmillään noin kilometrin päässä.

Hankealueen lähimmät herkätkohteet ovat alle 500 metrin etäisyydellä tehdasalueesta koilliseen, missä sijaitsee päiväkotit Saksanpähkinä ja Oulun Montessori-päiväkotit. Noin 500 metriä tehdasalueesta kaakkoon ja 400 metriä uudesta puun varastoalueesta pohjoiseen sijaitsee myös Pikku-Iikan päiväkotit. Lisäksi alle kilometrin etäisyydellä sijaitsee mm. kouluja, palvelukoti ja katedraali.

Lähimmät virkistyskäyttöön tarkoitetut alueet ovat teollisuusalueen itäpuolella, missä sijaitsee Heinäpään urheilukeskus sekä koillispuolella, missä

sijaitsee mm. Hollihaan ulkoliikuntapuisto. Hollihaan puistoa on uudistettu viime vuosien aikana ja siellä on keskusleikki- ja liikennepuiston lisäksi skeitti-, parkour- ja kuntoilupuisto sekä pienveneille tarkoitettu satama. Hankealueen pohjoispuolella Hietasaarella sijaitsee muun muassa veneilykeskus, jousiammuntarata sekä ulkoilureittejä. 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 haju- ja melupäästöjen kautta. Tuotantosuunnan muutoksen ensimmäisen vaiheen käynnistymisen jälkeen hajuhaitat lähialueille olivat aikaisempaa yleisempiä. Stora Ensolla on internet-sivujen kautta toimiva palautekanava, josta sidosryhmät voivat antaa palautetta yhtiölle. Palautetta on tullut erityisesti hajuhaitoista ja melusta (ks. kohta 1.5.1).

### 19.3 Arviointimenetelmät ja epävarmuudet

Ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen voivat suoraan tai välillisesti vaikuttaa mm. hajupäästöt, melutason nousu, lisääntyvä liikenne, ilmapäästöt sekä muutokset maisemassa. Hankkeen vaikutuksia ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioitiin hyödyntämällä muissa vaikutusarviointiosioissa syntyviä laskennallisia ja laadullisia arvioita muun muassa maisema-, ilmanlaatu-, vesistö-, melu- ja liikennevaikutuksista. Arvioinnin pääpaino kohdistuu hankealueen lähiympäristöön, koska merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat hankkeen lähialueelle.

Arvioinnin tueksi toteutettiin asukaskysely postikyselynä ja avoimena sähköisenä kyselynä maaliskuussa 2022. Postikysely lähetettiin hankealueesta 500 lähimpään osoitteeseen. Lähettämällä kysely postitse lähimpiin osoitteeseen haluttiin varmistaa, että lähimmät naapurit saavat varmasti tietoa hankkeesta ja myös toteutettavasta kyselystä. Kysely oli sähköisenä vastattavissa kaikille halukkaille asuinpaikasta riippumatta. Sähköisestä kyselystä tiedotettiin tehtaalla www-sivuilla, hankkeen yleisötalouksessa sekä sähköpostilla asukasryhmille noin 7 km säteellä tehtaasta.

Kyselyyn saatiin yhteensä 341 vastausta. Paperisia kyselylomakkeita palautui yhteensä 49 ja sähköisiä vastauksia saatiin 292 kappaletta. Vastausten määrä on tehtaalla edelliseen YVA-menettelyyn nähden merkittävästi suurempi. Kyselyn vastauksissa on selkeästi nähtävissä ne asiat, jotka ovat vastaajien mielestä merkittäviä.

Arvioinnissa on huomioitu alueen nykyinen käyttö ja tarkasteltu hankkeesta aiheutuvia muutoksia suhteessa alueen nykytilanteeseen. Tausta-aineistona on käytetty hankealuetta kuvaavia tietoja, kuten esimerkiksi asutuksen ja virkistysalueiden sekä niin sanottujen herkkien kohteiden kuten päiväkotien ja koulujen sijoittumista.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty muiden osioiden laadullisia ja laskennallisia arvioita.

Päästöjen aiheuttamia vaikutuksia ilmanlaatuun on tarkasteltu rikkidioksidin, typen oksidien, hiukkasten ja hajua aiheuttavien TRS-yhdisteiden osalta päästöjen leviämismallinnuksella (luku 11) kussakin vaihtoehdossa (VE0, VE1, VE2). Mallinnuksen tuloksia on verrattu kansallisiin terveysperusteisiin

ilmanlaadun raja-arvoihin (valtioneuvoston asetus ilmanlaadusta 79/2017) ja kansallisiin ohjearvoihin (valtioneuvoston päätös ilmanlaadun ohjearvoista ja rikkilaskeman tavoitearvoista 480/1996) sekä Maailman terveysjärjestön vuonna 2021 julkaisemiin terveysperusteisiin ohjearvoihin, jotka ovat kansallisia ja EU-tason raja- ja ohjearvoja selvästi tiukemmat.

Hajukaasujen käsittelyn häiriötilanteet ovat hajuhaittojen esiintymisen kannalta olennaisia ja tästä syystä hajupäästöjen leviämistä arvioitiin erikseen poikkeustilanteiden mallinnuksella.

Meluvaikutuksia on arvioitu melun leviämisen mallinnuksella, jossa on huomioitu erikseen rakentaminen ja toiminta-aika eroteltuna päivä- ja yöajalle. Tuloksia on verrattu valtioneuvoston asettamiin (993/1992) melun ohjearvoihin. Vaikutusten merkittävyyden arviointi on usein arvosidonnaista ja myös ihmisten vaikutuksiin liittyvät kokemukset ovat subjektiivisia, mikä vaikeuttaa vaikutusten tunnistamisen ja arvioinnin edustavuutta.

## 19.4 Asukaskyselyn tulokset

Hankkeen lähialueella tehtiin YVA-menettelyn aikana asukaskysely, jonka tarkoituksena oli lisätä vuorovaikutusta. Sen kautta asukkaat saivat tietoa hankkeesta sekä sen vaikutuksista heidän elinympäristöönsä ja he saavat tuoda esille näkemyksiään. Toisaalta hankevastaava sai tietoa alueen asukkaiden suhtautumisesta hankkeeseen. Seuraavassa on esitetty yhteenveto tuloksista. Kyselyn tulokset esitetään kokonaisuudessaan liitteessä 7.

### Alueen käyttö

Vastanneista 69 % tunsi alueen erittäin tai melko hyvin ja liikkuu alueella erittäin paljon tai jonkin verran. Yli puolet vastaajista koki asumisen ja lähialueen ulkoilu- ja urheilualueiden käytön sekä alueen liikennereittien käytönerittäin tärkeiksi.

### Vaikutusten arviointi

Kyselyssä tiedusteltiin vastaajien suhtautumista Stora Enson tehtaan nykyiseen toimintaan. Vastaajista 57 % suhtautuu nykyiseen toimintaan joko erittäin myönteisesti tai jokseenkin myönteisesti. Jokseenkin kielteisesti tai erittäin kielteisesti suhtautui 24 % vastaajista. Merkittävimmin tehtaan toiminta on vastaajien mielestä vaikuttanut alueeseen kielteisesti hajua- ja meluhaittojen kautta. Myönteisimmiksi koettiin vaikutukset työllisyyteen, alueelliseen talouteen ja hyvinvointiin muun muassa verotulojen kautta.

Vastaajia pyydettiin arvioimaan suunniteltuun hankkeeseen liittyviä kolmentoista vaikutuskohteen osalta. Myönteisimmiksi vastaajat arvioivat vaikutukset omiin toimeentulomahdollisuuksiin. Noin kaksi kolmasosaa vastaajista arvioi vaikutuksen hajuun ja yli puolet vastaajista vaikutuksen ilmanlaatuun kielteiseksi. Meluvaikutukset arviointiin 48 % vastauksista kielteiseksi ja 42 % vastaajista arvioi, että vaikutusta meluun ei ole. Kielteisistä vaikutuksista nostettiin esiin sekä asuinalueille että ulkoilu- ja vapaa-ajan viettoon käytetyille alueille kohdistuvat vaikutukset.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset koki vastaajista noin puolet kielteiseksi.

Useiden vaikutuskohteiden kohdalla merkittävä osa, yli puolet, vastaajista arvioi, ettei hankkeella ole kyseisiin asioihin vaikutusta. Tällaisia olivat

esimerkiksi vaikutukset omaan toimeentuloon, elämistöön, kasvillisuuteen ja liikenteen sujuvuuteen.

Yhteiskunnallista ja taloudellisten vaikutusten osalta kysyttäessä vaikutukset tehtaan kilpailukykyyn, Oulun seudun työllisyyteen, Oulun kaupungin talouteen ja metsäteollisuuteen yleisesti arvioitiin myönteisiksi. Kielteisiä taloudellisia vaikutuksia arviointiin kohdistuvan erityisesti lähialueen kiinteistöjen arvoon.

Avoimella kysymyksellä kysyttiin keinoja ehkäistä tai vähentää hankkeesta mahdollisesti aiheutuvia haitallisia vaikutuksia. Vastauksissa korostettiin suunnittelun merkitystä, parhaan mahdollisen teknologian tai yleisesti teknisten ratkaisukeinojen käyttämistä ja myös tiedottamisen merkitystä. Monissa vastauksissa myös tuotiin esille yleinen mielipide tehtaan sijainnista keskellä kaupunkia.

### **Yleinen hankkeeseen suhtautuminen**

Vastausten perusteella hankkeeseen suhtaudutaan alueella enimmäkseen myönteisesti, sillä noin 62 % vastaajista oli täysin tai jokseenkin samaa mieltä väittämän ”Suunniteltu hanke on mielestäni kannatettava” kanssa. Hankkeeseen suhtautui kielteisesti hieman alle joka viides vastaaja.

58 % vastaajista oli sitä mieltä, että hankkeen edut ovat suuremmat kuin siitä aiheutuvat haitat. Hankkeen haitat ainakin jokseenkin etuja suuremmiksi arvioi 22 % vastaajista.

Oulun seudun elinvoimaisuuden kannalta useimmat vastaajat arvioivat hankkeen tärkeäksi. Siihen suhtautui myönteisesti 73 % ja kielteisesti 14 % vastaajista. Hanke ja alueen nykyinen käyttö sopi yhteen vastaajista 61 % mukaan. Kielteinen suhtautuminen tähän oli 20 % vastaajista.

Toiveet hankesuunnitteluun ja ympäristövaikutusten arviointiin

Kyselyllä tiedusteltiin mitä asioita vastaajat toivovat otettavan huomioon hankkeen suunnittelussa ja ympäristövaikutusten arvioinnissa. Vastauksissa korostettiin keskeisimpien ympäristövaikutusten, hajujen ja melun, hallintaa ja minimointia. Lähialueen asukkaiden huomioimista ja kuulemista sekä tiedottamisen tärkeyttä tuotiin esille useissa vastauksissa.

### **Tiedonsaanti ja tiedottaminen**

Vastaajilta kysyttiin, että ovatko he saaneet tässä vaiheessa hankkeesta riittävästi tietoa. Noin kolmasosa vastaajista ei ollut kuullut hankkeesta ennen kyselyä. Vastaajista 40 % oli kuullut hankkeesta jonkin verran ja hieman alle kolmasosa koki saaneensa tietoa riittävästi. Toivotuimpia keinoja saada tietoa hankkeesta jatkossa ovat median ja tehtaan internet-sivujen kautta. Muita toivottuja keinoja ovat tutustumiskäynti tehdasalueelle, kirjeet ja yleisötilaisuudet.

Vastaajilta kysyttiin myös, että mistä asioista he toivoisivat saavansa tietoa hankkeen mahdollisena rakennusaikana. Vastauksista on selkeästi nähtävissä toive mahdollisten haittavaikutusten, kuten melu- ja hajuhaittojen sekä liikenteeseen liittyen asioiden, tiedottamisesta etukäteen. Lisäksi joissain vastauksissa toivottiin aikataulujen, projektivaiheiden ja vaiheiden kestojen selkeää esille tuomista.

## 19.5 Vaikutusten arviointi

### 19.5.1 Nykyinen toiminta VE0

Vaikutuksia vaihtoehdossa VE0, joka kuvaa nykytilanne, on kuvattu edellä nykytilaa kuvaavassa kohdassa. Lisäksi nykytilan melu- ja ilmapäästövaikutuksia on arvioitu tätä YVAa varten laadittujen mallinnusten avulla.

Laaditun asukaskyselyn (kappale 22.4) ja tehtaan saaman palautteen perusteella tehtaan toiminnasta aiheutuu lähialueelle meluun ja hajuun liittyviä haittavaikutuksia. Vuonna 2021 tehtaalle tuli 104 ilmoitusta melu- tai hajuhaitasta ja vuonna 2022 ilmoitusten määrä on toukokuun puoliväliin mennessä 39 kpl (Kuva 8-5 ja Kuva 11-3). Suurin osa valituksista on koskenut hajuhaittaa ja kyseessä on enimmäkseen ollut tehtaan häiriötilanteen aikainen hajuhaitta. Melua koskevat valitukset ovat kaikki liittyneet häiriötilanteesta johtuvaan ulospuhallukseen. Pölyhaitasta on tullut yksi ilmoitus 2021.

Stora Enson Nuottasaaren tehtaiden maantieliikennemäärä on nykytilanteessa noin 1 000 ajoneuvoa vuorokaudessa, kun huomioidaan edestakainen liikenne, ja siitä viidesosa on raskasta liikennettä. Tehtaan kuljetusreitti vt 4:ltä ja vt 22:lta tehdasalueelle (Poikkimaantie) on etenkin huipputuntiliikenteen aikana ruuhkainen. Stora Enson tehdasalueelle tulee keskimäärin kaksi puuraaka-ai-nejunakuljetusta vuorokaudessa ja laivakuljetuksia yhdeksän kuukaudessa.

Vaihtoehdon VE0 vaikutuksia ilmanlaatuun on arvioitu vertaamalla päästöjen leviämismallinnuksien tuloksia ilmanlaadun raja- ja viitearvoihin. Kaikki mallinnetut normaalitoiminnan aikaiset päästöjen aiheuttamat epäpuhtauspitoisuudet alittavat ilmanlaadulle asetut raja- ja ohjearvot:

- **Rikkidioksidipitoisuudet** lähiympäristössä ovat hyvin matalia ja alittavat selvästi terveysperusteiset raja- ja ohjearvot (alle prosentin raja-arvosta, noin kaksi prosenttia WHO:n ohjearvosta).
- **Typidioksidipitoisuudet** alittavat selvästi terveysperusteiset ohje- ja raja-arvot. Typidioksidipitoisuudet ovat alle 5 % kansallisista vuorokausiohjearvosta ja tuntipitoisuudelle asetetusta raja-arvosta sekä noin 11 % WHO:n vuorokausiohjearvosta ja 3 % WHO:n vuosiohjearvosta.
- **Hiukkasten pitoisuudet** alittavat selvästi sekä terveysperusteiset kansalliset ohje- ja raja-arvot että WHO:n ohjearvot (alle prosentin kansallisista viitearvoista ja 1,3 % WHO:n vuorokausiohjearvosta).
- **Haisevien rikkiyhdisteiden** (TRS) suurimmat mallinnetut pitoisuudet normaalitoiminnan aikana alittavat selvästi haiseville yhdisteille asetetun kansallisen ohjearvon ollen noin alle yhden prosentin ohjearvosta. Hajukynnyksen ylittäviä tunteja, eli sellaisia tunteja jolloin hajuyhdisteiden määrä ylittää havaittavan hajun pitoisuuden, on yhteensä 3-19 kpl vuodessa historiaan perustuvan säätietojen perusteella (vuodet 2018-2020). Tarkastelluista pisteistä kaikki syntyneet hajutunnit esiintyivät Hollihaan puiston tarkastelupisteessä.

Häiriötilanteiden ilmanlaatuvaikutuksia on arvioitu erikseen mallinnuksen avulla ja tulokset esitetty kappaleessa 8.4.3. Mallinnuksen mukaan häiriötilanteissa hajupäästöt voivat levitä useiden kilometrien etäisyydelle tehdasalueelta. Osa tehtaan häiriötilanteista on vähentynyt vuonna 2021 tehtyjen teknisten toimenpiteiden ansiosta.



Nuottasaaren alueella melua aiheutuu siellä olevien tehtaiden toiminnoista, tie- ja raideliikenteestä sekä satamatoiminnoista. Stora Enson tehtailta aiheutuva tehdasmelu on pääosin massa- ja kartonkiteollisuudelle tyypillistä puhallintyyppistä tasaista "humisevaa" laajakaistaista ääntä. Tasaisesta ja laajakaistaista melusta erottuvaa melua aiheutuu pyöreän puun käsittelystä ja siinä käytettävistä ajoneuvoista ja koneista. Tuotettu ympäristömelu ei ole kaipaistaista tai impulssimaista tehtaan normaalin toiminnan aikana.

Meluselvityksen mukaan tehdasalueen lähimmät asuintalot sijaitsevat alueella, jossa kartonki- ja sellutehtaan tuottama ympäristömelun keskiäänitaso päiväaikaan alittaa asetetun ohjearvon 55 dB. Yöaikaan tuotettu ympäristömelun keskiäänitaso on lähimpien asuintalojen luona 47–49 dB. Tällöin tulokset alittavat ohjearvon, kun tuloksia verrataan ohjearvoon 50 dB(A) YM ohjeen mukaisesti mallinnuksen epävarmuus huomioiden.

Tehtaalle johtavien väylien varsilla ei ole asuintaloja tai muita herkkiä kohteita, jotka altistuisivat ohjearvoja ylittävälle tie-, juna tai laivaliikenteen melulle.

Tehtasalueella raskaasta liikenteestä sekä raideliikenteestä syntyy jonkin verran tärinää ajoteiden ja junaradan välittömään lähiympäristöön. Tärinällä ei ole vaikutusta asuinrakennuksiin.

### **19.5.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset**

Rakentamisen aikaisia merkittävimpiä ympäristövaikutuksia ovat työkoneiden ja rakentamisen aiheuttama melu, tärinä ja pölyäminen sekä rakennustöihin liittyvä liikenne.

Rakentamisen aikana tehdasalueelle suuntautuvat liikennemäärät kasvavat, kun tehtaan nykyisen toiminnan liikenteen lisäksi teillä liikennöi rakentamisen liittyviä ajoneuvoja (sekä raskasta että henkilöliikennettä). Eniten raskasta liikennettä suuntautuu tehdasalueelle rakentamisvaiheen ensimmäisen puolen vuoden aikana. Rakentamisajaksi on arvioitu VE1:ssä kaksi vuotta.

Rakentamisaikana rakennusmateriaalien ja purkujätteiden kuljetusten arvioidaan lisäävän liikennemääriä VE1:ssä 20 raskaalla ajoneuvolla arkipäivinä (arviossa on huomioitu edestakainen liikenne). Edellä mainittujen kuljetusten lisäksi tehtaalle tulee myös huomattava määrä laitetoimituksia. Myös työmaan henkilöliikenne lisääntyy. Vaihtoehdon VE2 mukaiset purkutyöt on pääosin tehty, joten siihen liittyviä kuljetuksia ei arvioida juuri olevan ja rakentamisen aikaisten kuljetusten arvioidaan lisäävän liikennemääriä 7 raskasta ajoneuvoa vuorokaudessa arkipäivinä. Lisäksi osa kuljetuksista voi olla suurien komponenttien vaatimia erikoiskuljetuksia. Erikoiskuljetukset voivat aiheuttaa kulkureitille hetkellisiä hidasteita.

Lisääntyvistä raskaan liikenteen kuljetusmääristä voi aiheutua ajoittaista lievää haittaa liikennemelun ja -tärinän osalta tehdasalueelle johtavien teiden läheisyydessä. Tilapäisesti lisääntyvän liikenteen aiheuttama ympäristömelu jää kuitenkin selvästi melun ohjearvojen alapuolelle.

Rakentamisen aikainen melu koostuu pääsääntöisesti maanmuokkaustöiden sekä purku- ja rakennustöiden aiheuttamasta melusta ja myös lisääntyneestä liikenteestä.

Purkuvaiheessa melua aiheutuu betonirakenteiden purkutyöstä ja betonipurkujätteen murskauksesta. Maanrakennustyöstä aiheutuva merkittävin meluvaikutus aiheutuu paalutuksista ja teräsponttiseiniä asennuksesta. Rakentamisen aikaiset meluvaikutukset ovat lähinnä pistemäisiä ja kohdistuvat tehdasalueelle rakennuskohdan läheisyyteen. Rakennusajan melu voi olla hetkellisesti impulssimaista. Maanrakennustyöt kestävät noin 8 kuukautta, josta paalutus kestää noin 6 kuukautta. Koko rakennusvaihe kestää paikallavaluineen ja runkorakenteiden asennuksineen yhteensä noin 1,5 vuotta. Rakennusvaihe aiheuttaa kokonaisuudessaan tilapäisiä meluhaittoja lähialueelle. Hankkeen rakennustyöt tehdään pääsääntöisesti kello 7.00–19.00 välisenä aikana, jolloin myös rakennustyöiden vaikutukset rajoittuvat päiväaikaan.

Tärinävaikutuksia syntyy lähinnä paalutusvaiheessa, jolloin arvioidaan maaperän ominaisuuksiin ja etäisyyksiin perustuen onko tarpeen tehdä lähimmille rakennuksille rakennekatselmuksia tai tärinämittauksia. Työt suunnitellaan siten ettei rakenteellisia vaurioita synny eikä asuinviihtyvyys häiriinny. Rakentamisen aikaisella melulla ja tärinällä ei ole merkittävää haitallista vaikutusta, joskin äänekkäistä työvaiheista voi ajoittain olla häiriötä lähimpien asuintalojen alueella.

### 19.5.3 VE1 toiminnan aikaiset vaikutukset

Vaihtoehdossa VE1 tehtaan vaikutukset ovat samankaltaisia kuin nykyisessä toiminnassa, mutta joitakin eroja syntyy tuotannon kasvun ja muiden tuotannon muutosten vuoksi. Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset liittyvät pääosin päästöihin, hajuun ja meluun sekä kuljetuksiin.

Maisemallisesti hanke ei aiheuta merkittäviä vaikutuksia, uudet rakenteet ovat luonteeltaan nykyisen tehdastoiminnan kaltaisia eikä tehdasmaisema merkittävästi muutu.

#### **Liikenne**

Vaihtoehdossa VE1 toimintaan liittyvän raskaan liikenteen määrä kasvaa nykytilaan verrattuna noin kaksinkertaiseksi (lisäys 100-120 kuljetusta vuorokaudessa). Lisäksi tehdasalueelle syntyvät 150-200 uutta työpaikkaa lisäisivät henkilöliikennettä. Raskaan liikenteen kuljetusten kasvu tehdasalueelle johtavilla teillä voi heikentää liikenteen sujuvuutta ja lisää onnettomuusriskiä. Poikimaantiehen liittyvät suunnittelut parannustoimenpiteet kuitenkin lieventävät raskaan liikenteen kasvusta aiheutuvia haittoja. Myös Nuottasaarentiellä raskaan liikenteen määrän kasvu otetaan huomioon kaavauudistuksen myötä.

Hankkeen myötä tehtaan junamäärä kasvaa kahdesta kuljetuksesta neljään/vrk, mikä lisää osaltaan Oulun ratapihaan liittyvää kuormitusta. Suunnitteilla oleva Oulun kolmioraide vähentäisi hankkeen vaikutuksia junaliikenteen sujuvuuteen. Vuonna 2022 aloitettava Oritkarin kolmioraiden rakentamishanke parantaa valmistuttuaan raideliikenteen sujuvuutta. Tehtaan laivakuljetusten määrä kasvaa tuotantosuunnan muutoksen myötä noin 110 %, mikä todennäköisesti hieman kasvattaa siitä mahdollisesti muulle vesiliikenteelle aiheutuvia häiriöitä. Muutos vaikuttaa jonkin verran Oulun satamatoimintaan kokonaisuutena, koska tehtaan toimitukset muodostavat valtaosan sataman kuljetuksista.

## Melu

Hankevaihtoehdon VE1 mukaiset muutokset tehtaan toiminnoissa ja melun lähteissä lisäävät lähialueiden melutasoa erityisesti tehtaan koillispuolen Rommakkokadun asuinrakennusten luona ja itäpuolella Rekankujalla ja Niilontielle. Lähimpien asuinrakennusten luona keskiäänitaso (yhteismelu jossa mukana tehtaan sekä sen kuljetusten melu) kasvaa nykytilaan verrattuna 1-2 dB ja on mallinnuksen mukaan päivä- ja yöaikaan 49-50 dB(A). Tulokset alittavat säädettyt päiväajan ohjearvot (55 dB) ja ovat yöajan ohjearvon (50 dB) tasalla, kun vertailussa otetaan huomioon laskennan epävarmuus ( $\pm 2-3$  dB). Melutason nousu voi aiheuttaa haittavaikutuksia meluvaikutusten alueella asuville asukkaille erityisesti yöaikana, jolloin melutaso nousee ohjearvon tasolle.

VE1:ssä tehdasalueen eteläpuolelle sijoittuu uusi puun varastoalue, jossa materiaalinkäsittelykoneesta syntyy nykytilasta poikkeavaa ääntä, jonka voi havaita Heinäpään urheilukeskuksen alueella. Melutaso pysyy kuitenkin sekä Heinäpään urheilukeskuksen että lähialueen muiden virkistys- ja vapaa-ajanviettoalueilla selvästi ohjearvojen alapuolella.

Tieliikenteen kasvun vaikutus ympäristömeluun on suhteellisen vähäinen. Junaliikenteen kasvu voidaan havaita melumallinnuksesta, mutta ennustetilanteessakaan junaliikenne ei vaikuta asuinrakennusten luona havaittuun meluun. Laivaliikenteen tuottama melu kasvaa hieman, kun uudessa tilanteessa liikennöintimäärät lisääntyvät.

## Päästöt ilmaan

Vaihtoehdossa VE1 ilmaan johdettavat päästöt muuttuvat kasvavan tuotannon ja muuttuvan polttoainejakauman johdosta. Vaihtoehdon VE1 vaikutuksia ilmanlaatuun on arvioitu vertaamalla päästöjen leviämismallinnuksien tuloksia ilmanlaadun raja- ja viitearvoihin:

- **Rikkidioksidipitoisuudet** lähiympäristössä ovat hyvin matalia ja pienempiä verrattuna VE0:aan. Rikkidioksidin pitoisuus on mallinnuksen mukaan korkeimmillaan vain noin 1,7 % WHO:n vuorokausiohjearvosta ja noin prosentin terveysperusteisesta tuntiraja-arvosta sekä vuorokausiohjearvosta.
- **Typpidioksidipitoisuudet** pääsääntöisesti kasvavat suhteessa hankevaihtoehtoon VE0 alittaen kuitenkin selvästi kansalliset ohje- ja raja-arvot. Typpidioksidipitoisuus on korkeimmillaan 7 % kansallisesta vuorokausiohjearvosta ja 18 % WHO:n vuorokausiohjearvosta.
- **Hiukkasten pitoisuudet** kasvavat suhteessa hankevaihtoehtoon VE0 alittaen kuitenkin selvästi kansalliset ohje- ja raja-arvot. Hiukkasten pitoisuus on korkeimmillaan noin prosentin kansallisista terveysperusteisistä tuntiraja-arvosta sekä vuorokausiohjearvosta ja noin 1,6 % WHO:n vuorokausiohjearvosta.
- **Haisevien rikkiyhdisteiden** (TRS) suurimmat mallinnetut pitoisuudet normaalitoiminnan aikana alittavat selvästi haiseville yhdisteille asetettun kansallisen ohjearvon ollen noin 1,1 % ohjearvosta. Hajukynnyksen ylittäviä tuntien määrä (sellaiset tunnit, jolloin hajuyhdisteiden määrä ylittää havaittavan hajun pitoisuuden) on 14-50 kpl vuodessa (tarkasteltuna vuosien 2018-2020 säädätään perustuvaa mallinnusta) eli niiden määrä yhteensä kolmelle vuodelle lähes kolminkertaistuu verrattuna

vaihtoehtoon VE0. Suurin osa hajutunneista syntyy Hollihaan puiston tarkastelupisteessä ja lisäksi Kauppatorilla.

Häiriötilanteiden ilmanlaatuvaikutuksia on arvioitu erikseen mallinnuksen avulla ja tulokset esitetty kappaleessa 8.4.3. Mallinnuksen mukaan häiriötilanteissa hajupäästöt voivat levitä useiden kilometrien etäisyydelle tehdasalueelta.

Kaikki normaalitoiminnan päästöt alittavat niille asetetut raja- ja ohjearvot eikä päästöpitoisuuksilla arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia ihmisten terveyteen. Hajupäästöt voivat aiheuttaa haitallisia vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen.

### **Vesistövaikutukset**

Tehtaan veteen johdettavat päästöt ovat pääosin happea kuluttavaa orgaanista ainetta, ravinteita ja kiintoainetta. Lisäksi jätevesissä on pieniä pitoisuuksia sulfaattia, natriumia sekä vähäisiä pitoisuuksia raskasmetalleja kuten kadmiumia, nikkeliä ja lyijyä. Jäte- ja jäähdytysvesistä aiheutuu myös lämpökuormaa vesistöön.

Hankevaihtoehdossa VE1 kokonaistypen maksimikuormitus nousee noin 10 % nykytilan VE0 tasosta, mikä nostaa vesistön kokonaistyyppipitoisuuksia hyvin vähäisessä määrin. Kokonaistyyppipitoisuuden arvioidaan kasvavan purkualueella Oulujokisuistossa maksimissaan noin 10 µg/l ja merialueella 1-5 µg/l peittyen luontaiseen vaihteluun. Kokonaisfosforin, typen ja kiintoaineen kuormitus kasvaa hieman. Ravinnepitoisuuksien mahdollisella hyvin vähäisellä kasvulla ei ole vaikutusta vesialueen perustuotantoon tai eliöstöön. Happea kuluttavan orgaanisen aineen (COD) kuormitus kasvaa hieman verrattuna nykytilanteesta tilanteeseen, mutta vaikutus jää silti pienemmäksi kuin tehtaan aiemmassa paperinvalmistuksen aikaisessa toiminnassa.

Jäähdytysvesimäärän ja lämpökuorman vähäinen kasvu vaihtoehdossa VE1 nykytilaan VE0 nähden aiheuttaa vain erittäin lievää lämpötilan nousua purkualueella kesällä ja talvella. Lämpökuorman kasvulla ei ole vaikutusta alueen jäätilanteeseen.

Tuotantos suunnan muutoshankkeen aiheuttamat muutokset Oulun edustan merialueen nykyiseen veden laatuun tai lämpötilaan ovat vähäisiä, eikä niillä ole merkittävää vaikutusta lähialueen vesieliöstöön tai vesistön tilaan.

Hankkeen aiheuttamat muutokset Oulun edustan merialueen nykyiseen veden laatuun tai lämpötilaan ovat niin vähäisiä, ettei niillä ole kalaston tilan kannalta suurta merkitystä tai keskinäistä eroa. Hankkeella ei ole vaikutusta kalastukseen ml. kotitarvekalastus ja kaupallinen kalastus.

Tuotannonmuutoksen myötä raaka-ainemäärä kasvaa ja siten myös puupereäisten haitta-aineiden kuormitus kasvaa, mutta kalastoon kohdistuva vaikutus arvioidaan vähäiseksi. Hankkeella ei ole vaikutusta kalojen käyttökelpoisuuteen, eikä kaloista aiheudu terveysvaikutuksia noudatettaessa Ruokaviraston laatimia kansallisia kalansyöntisuosituksia.

Tehtaan puhdistettujen jätevesien ainepitoisuudet arvioidaan terveysvaikutusten näkökulmasta pieniksi. Pitoisuudet ovat pääasiassa alle talousvesinormien niiden haitta-aineiden osalta, joille on määritetty talousveden laatuvaatimus. Tehtaan edustan jokivettä ei käytetä talousvetenä. Tehtaan lähistöllä ei

myöskään säännöllisesti uida. Hankkeella ei ole vaikutusta vesistön virkistyskäyttöön. Ympäröiviä lähialueita voi edelleenkin käyttää samalla tavalla virkistyskäyttöön kuin nykyisin. Hietasaaren alueen virkistyskäyttöalueille ei arvioida ulottuvan merkittäviä häiriövaikutuksia tai päästöjä.

#### **19.5.4 VE2 toiminnan aikaiset vaikutukset**

Vaihtoehdossa VE2 tehtaan vaikutukset ovat samankaltaisia kuin nykyisessä toiminnassa, mutta joitakin eroja syntyy tuotannon kasvun ja muiden tuotannon muutosten vuoksi. Vaihtoehdossa VE2 tehtaan vaikutukset ovat samankaltaisia kuin nykyisessä toiminnassa, mutta joitakin eroja syntyy tuotannon kasvun ja muiden tuotannon muutosten vuoksi.

Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset liittyvät pääosin päästöihin, hajuun ja meluun sekä kuljetuksiin.

Vastaavasti kuin vaihtoehdossa VE1 hanke ei aiheuta merkittäviä maisemallisia vaikutuksia, uudet rakenteet ovat luonteeltaan nykyisen tehdastoiminnan kaltaisia eikä tehdasmaisema merkittävästi muutu.

Vaihtoehdossa VE2 toimintaan liittyvän raskaan liikenteen määrä kasvaa yli kaksinkertaiseksi (lisäys 170 ajoneuvoa vuorokaudessa). Hankkeen YVA-menettelyn laadinnan vaiheessa ei ollut käytettävissä arvioita henkilöliikenteeseen, joten vaikutuksia arvioitaessa sen oletetaan pysyvän nykyisellä tasolla. Raskaan liikenteen kuljetusten kasvu tehdasalueelle johtavilla teillä voi heikentää liikenteen sujuvuutta ja lisätä onnettomuusriskiä. Poikkimaantiehen liittyvät suunnitellut parannustoimenpiteet kuitenkin lieventävät raskaan liikenteen kasvusta aiheutuvia haittoja. Myös Nuottasaarentielle raskaan liikenteen määrän kasvu otetaan huomioon kaavaudistuksen myötä. Hankkeen myötä tehtaan junamäärä kasvaa kahdesta kuljetuksesta kolmeen/vrk, mikä lisää osaltaan Oulun ratapihaan liittyvää kuormitusta. Suunnitteilla oleva Oulun kolmioraide vähentäisi hankkeen vaikutuksia junaliikenteen sujuvuuteen. Vuonna 2022 aloitettava Oritkarin kolmioraitteen rakentamishanke parantaa valmistuttuaan raideliikenteen sujuvuutta. Tehtaan laivakuljetusten määrä kasvaa tuotantosuunnan muutoksen myötä 200 %, mikä lisää siitä mahdollisesti muulle vesiliikenteelle aiheutuvia häiriöitä. Muutos vaikuttaa Oulun satamatoimintaan kokonaisuutena, koska tehtaan toimitukset muodostavat valtaosan sataman kuljetuksista.

Hankevaihtoehdossa VE2 vesistökuormitus ja siten myös vaikutukset ovat samaa tasoa kuin vaihtoehdossa VE1. Vesistövaikutusarvioinnin mukaan pitoisuusvaikutukset ovat niin vähäisiä ettei niitä voida erottaa vaihtoehtojen välillä tai vesistön luontaisesta pitoisuusvaihtelusta. Jäähdytysvesien lämpökuorma on hieman suurempi vaihtoehdossa VE2, mutta tuotantomuutoksen vaikutukset veden lämpötilaan ovat välitöntä purkualuetta lukuun ottamatta häviävän pieniä. Myös erot purkuvesien määrässä ja suolaisuudessa aiheuttavat vähäisiä eroja vesien leviämiseen verrattuna vaihtoehtoon VE1.

Tuotantosuunnan muutoshankkeen VE2 aiheuttamat muutokset Oulun edustan merialueen nykyiseen veden laatuun tai lämpötilaan ovat vähäisiä, eikä niillä arvioida olevan merkittävää vaikutusta lähialueen vesieliöstöön tai vesistön tilaan. Näin ollen myöskään lähialueen kalakannoille tai kalastukselle

aiheudu hankkeesta haittoja. Myöskään virkistyskäyttöön hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia nykytilanteeseen verrattuna.

Hankkeen toteuttaminen ei muuta laajan teollisen maisemakokonaisuuden luonnetta ja laajuutta. Näkymät eri suunnilta kohti hankealuetta eivät muutu olennaisesti lukuun ottamatta uusia hakesiiloja, jotka näkyvät lähinnä lähialueen kerrostalojen ylempiin kerroksiin. Katutason näkymät eivät juuri muutu Rommakkokadun vartta lukuun ottamatta. Näin ollen hankkeesta ei kokonaisuutena arvioida aiheutuvan merkittäviä muutoksia lähimaisemassa eikä siten myöskään haitallisia vaikutuksia ihmisten elinoloihin tai viihtyvyyteen.

Veteen johdettavista päästöistä ei arvioida aiheutuvan terveysvaikutuksia. Tuotannonmuutoksen myötä myös hankevaihtoehdossa VE2 raaka-ainemäärä kasvaa ja siten myös puuperäisten haitta-aineiden kuormitus kasvaa, mutta kalastoon kohdistuva vaikutus arvioidaan vähäiseksi. Hankkeella ei ole vaikutusta kalojen käyttökelpoisuuteen, eikä kaloista aiheudu terveysvaikutuksia noudatettaessa Ruokaviraston laatimia kansallisia kalansyöntisuosituksia. Hankevaihtoehdolla VE2 ei ole myöskään vaikutusta vesistön virkistyskäyttöön.

Vaihtoehdossa VE2 ilmaan johdettavat päästöt muuttuvat kasvavan tuotannon ja muuttuvan polttoainejakauman johdosta. Vaihtoehdon VE2 vaikutuksia ilmanlaatuun on arvioitu vertaamalla päästöjen leviämismallinnuksien tuloksia ilmanlaadun raja- ja viitearvoihin:

- **Rikkidioksidipitoisuudet** lähiympäristössä ovat suurempia kuin vaihtoehdoissa VE0 ja VE1 alittaen kuitenkin selvästi terveysperusteiset raja- ja ohjearvot (enintään 1,4 % ohjearvosta, hieman yli kaksi prosenttia WHO:n ohjearvosta).
- **Typidioksidipitoisuudet** osin kasvavat ja osin nousevat tarkastelupisteestä riippuen verrattuna vaihtoehtoihin VE0 ja VE1 alittaen kuitenkin selvästi kansalliset ohje- ja raja-arvot. Typidioksidipitoisuudet ovat alle 5 % kansallisista vuorokausiohjearvosta ja tuntipitoisuudelle asetetusta raja-arvosta sekä noin 10 % WHO:n vuorokausiohjearvosta ja 3 % WHO:n vuosiohjearvosta.
- **Hiukkasten pitoisuudet** ovat pääosin suurempia kuin vaihtoehdossa VE0 ja pienempiä kuin vaihtoehdossa VE2. Hiukkasten pitoisuus on korkeimmillaan enintään prosentin kansallisista terveysperusteisesta tuntiraja-arvosta sekä vuorokausiohjearvosta ja noin 1,6 % WHO:n vuorokausiohjearvosta.
- **Haisevien rikkiyhdisteiden** (TRS) suurimmat mallinnetut pitoisuudet normaalitoiminnan aikana ovat saman suuruiset kuin vaihtoehdossa VE1 ja hieman suuremmat kuin vaihtoehdossa VE0 alittaen selvästi haiseville yhdisteille asetetun kansallisen ohjearvon (noin 1,6 % ohjearvosta). Hajukynnyksen ylittäviä tuntien määrä (sellaiset tunnit, jolloin hajuyhdisteiden määrä ylittää havaittavan hajun pitoisuuden) on pienin vaihtoehdossa VE2, yhteensä 2-10 kpl vuodessa säätiedoista riippuen, yhteensä 17 kpl kolmen vuoden tarkastelujaksolla. Suurin määrä hajutunneista syntyy Hollihaan puiston tarkastelupisteessä vuoden 2019 säädäntä perusteella mallinnettuna.

Häiriötilanteiden ilmanlaatuvaikutuksia on arvioitu erikseen mallinnuksen avulla ja tulokset esitetty kappaleessa 8.4.3. Mallinnuksen mukaan

häiriötilanteissa hajupäästöt voivat levitä useiden kilometrien etäisyydelle tehdasalueelta.

Kaikki normaalitoiminnan päästöt alittavat niille asetetut raja- ja ohjearvot eikä päästöpitoisuuksilla arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia ihmisten terveyteen. Hajupäästöt voivat aiheuttaa haitallisia vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen.

Hankevaihtoehdon VE2 mukaiset muutokset tehtaan toiminnoissa ja melun lähteissä lisäävät lähialueiden melutasoa erityisesti tehtaan koillispuolen Rommakkokadun asuinrakennusten luona ja itäpuolella Rekankujalla ja Niilontiellä. Lähimpien asuinrakennusten luona keskiäänitaso kasvaa nykytilaan verrattuna pääosin 1 dB, yhdessä pisteessä 2 dB ja on mallinnuksen mukaan päivä- ja yöaikaan 48–50 dB(A). Melutason kasvu on hieman vähäisempää kuin vaihtoehdossa VE1, jossa melutaso nousee useammassa pisteessä yli yhden desibelin. VE2 tulokset alittavat säädetyt päiväajan ohjearvot (55 dB) ja ovat yöajan ohjearvon (50 dB) tasalla, kun vertailussa otetaan huomioon laskennan epävarmuus ( $\pm 2-3$  dB). Virkistys- ja vapaa-ajanviettoalueilla melutaso pysyy selvästi ohjearvojen alapuolella.

Melutason nousu voi aiheuttaa haittavaikutuksia meluvaikutusten alueella asuville asukkaille erityisesti yöaikana, jolloin melutasot nousevat ohjearvon tasolle.

Tieliikenteen kasvun vaikutus ympäristömeluun on suhteellisen vähäinen. Junaliikenteen kasvu voidaan havaita melumallinnuksesta, mutta ennustetilanteessakaan junaliikenne ei vaikuta asuinrakennusten luona havaittuun meluun. Laivaliikenteen tuottama melu kasvaa hieman, kun uudessa tilanteessa liikennöintimäärät lisääntyvät.

### **19.5.5 Häiriötilanteiden vaikutukset**

Laaditun asukaskyselyn ja tehtaan saaman palautteen perusteella tehtaan toiminnasta aiheutuu lähialueelle meluun ja hajuun liittyviä haittavaikutuksia. Vuonna 2021 tehtaalle tuli 104 ilmoitusta melu- tai hajuhaitasta ja vuonna 2022 ilmoitusten määrä on toukokuun puoliväliin mennessä 39 kpl. Hajuhaittaa aiheuttavat tilanteet ovat aiheutuneet pääosin häiriöistä. Suurin osa vuoden 2021 meluvalituksista liittyi heinäkuussa tapahtuneeseen häiriötilanteeseen, joka aiheutti merkittävää höyryn ulospuhallusta.

Tehtaan häiriötilanteissa syntyy hajukaasuja, jotka leviävät ympäristöön ja voivat aiheuttaa haittavaikutuksia asukkaille. Päästöjen leviämismallinnuksessa arvioitiin näiden mahdollisten häiriötilanteiden vaikutusten suuruutta. Häiriötilanteet liittyvät pääasiassa nykyisen tehtaan toimintaan, johon tässä YVAssa tarkastellut vaihtoehdot eivät vaikuta ja tästä syystä mallinnuksessa ei ole arvioitu häiriötilanteita erikseen vaihtoehdoille VE1 ja VE2. Häiriötilanteiden ehkäisemiseksi ja lieventämiseksi on tehty teknisiä toimenpiteitä ja mahdollisten uusien investointien teknisessä suunnittelussa tullaan huomioidaan häiriötilanteiden välttäminen yhtenä merkittävänä asiana.

Tarkasteltavia tilanteita olivat meesaunin savukaasujen pesun häiriöt, laimeiden savukaasujen ohitus, vesilukon ulospuhallus ja jätevedenpuhdistamon häiriötilanteet. Tulosten mukaan useimmissa häiriötilanteissa hajukynnyksen ylittävien hajupäästöjen vyöhyke (hajupäästön pitoisuus yli  $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  voi

ulottua useiden kilometrien etäisyydelle tehtaasta. Meesauunin häiriötilanteen TRS tuntipäästön ilmapäästön leviämismallin perusteella hajutunneiksi lasketavan  $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  vyöhyke voi levitä enimmillään noin 4,3km:n etäisyydelle ja leviämiskartan perusteella etenkin pohjois-eteläsuuntaisesti. Jätevedenpuhdistamon keskimääräinen TRS vuorokausihajupäästön pitoisuustaso  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ulottuu mallinnuksen mukaan noin 700m:n etäisyydelle päästölähteestä ilmas-tusaltaan lounaisreunasta. Tämä alue on pääosin tehdasalueella, mutta voi ulottua lähimpien asuinkiinteistöjen alueelle. Mallinnuskartan perusteella mak-simi  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ :n leviämisyöhyke voi ulottua noin 1,5-2 km:n säteelle ilmas-tusaltaan päästölähdekohdasta.

Haisevien rikkiyhdisteiden pitoisuudelle ilmassa ei ole asetettu terveysperus-teista raja-arvoa, mutta ohjearvo  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (kuukauden toiseksi suurin vuoro-kausiarvo, ilmaistaan rikkinä) on asetettu Valtioneuvoston päätöksessä ilman-laadun ohjearvoista ja rikkilaskeuman tavoitearvosta (480/1996). Häiriötilan-teiden mallinnustulosten perusteella ohje-arvo ei häiriötilanteissa ylitä.

### 19.5.6 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Hankkeesta aiheutuvia haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää hankkeen huo-rellisella suunnittelulla sekä tiedottamalla alueen asukkaita ja muita toimijoita hankkeen etenemisestä aktiivisesti. Haittojen ehkäisemisessä ja lieventämi-ssä tulisi huomioida myös muissa arviointiosioissa esitetyt lieventämiskei-not, joilla voidaan lieventää ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia.

### 19.5.7 Vaihtoehtojen vertailu

Nykyisen toiminnan (VE0) merkittävimmät ympäristövaikutukset liittyvät haju- ja meluvaikutuksiin, joita syntyy tehtaassa häiriötilanteissa. Tarkastelluilla hankevaihtoehdoilla (VE1 ja VE2) ei ole merkittävää vaikutusta näihin ole-massa olevaan toimintaan liittyviin häiriötilanteisiin. Normaalitoiminnan ympä-ristövaikutukset ovat vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 samankaltaisia kuin nykyisen toiminnan päästöt, mutta joitakin eroja syntyy tuotannon kasvun ja muiden tuotannon muutosten vuoksi. Ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen vaikuttavat eniten tehtaassa päästöt ilmaan, haju, melu ja liikenne. Pääosin syn-tyvien vaikutusten suuruus vastaa tuotannon kasvun suuruutta, eli vaihtoeh-don VE1 vaikutukset ovat suuremmat kuin vaihtoehdon VE2. Päästöjen osalta vaikutusten suuruudessa on vaihtelua päästökomponentista riippuen siten että osa päästöistä nousee ja osa laskee. Häiriötilanteissa hajupäästöt voivat mal-linnuksen mukaan levitä useiden kilometrien etäisyydelle tehdasalueelta. Syn-tyvät ilman päästöpitouudet samoin kuin ympäristömelutasot alittavat kai-kissa vaihtoehdoissa niille asetetut raja- ja ohjearvot. Lisääntyvistä ympäris-tövaikutuksista voi kuitenkin aiheutua haittavaikutuksia lähialueen asukkaille. Tuotantos suunnan muutoshankkeen aiheuttamat muutokset Oulun edustan merialueen nykyiseen veden laatuun tai lämpötilaan ovat vähäisiä, eikä niillä arvioida olevan merkittävää vaikutusta lähialueen vesieliöstöön tai vesistön ti-laan. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 aiheuttamat muutokset vesistöihin ovat vähäi-siä, eikä hankkeella ole vaikutusta kalastukseen, kalojen syönnistä aiheutuviin terveysvaikutuksiin tai vesistöjen virkistyskäyttöön.

Haitallisten ehkäisy ja lieventäminen on oleellinen osa tehtaassa muutoksen tek-nistä suunnittelua. Alueen sidosryhmien kanssa käytävällä tiiviillä



---

vuoropuhelulla saadaan tietoa asukkaiden mielipiteistä, toiveista ja mahdollisista huolista, jotka huomioidaan investointien suunnittelussa. Olemassa olevan palautekanavan ja tätä ympäristövaikutusten arviointimenettelyä varten teetetyt asukaskyselyyn lisäksi yhtiö jatkaa tiivistä vuoropuhelua alueella ja tiedottaa hankkeen vaiheista.

## **20 VAIKUTUKSET YHTEISKUNTAAN JA ELINKEINOIHIN**

### **20.1 Yhteenveto**

#### **Nykytila (VE0)**

- 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.

#### **Vaihtoehto VE1**

- Vaihtoehto VE1 aiheuttaa positiivisia suoria työllisyysvaikutuksia, sillä hankkeen toteutuessa tehdasalueelle muodostuu 150–200 uutta työpaikkaa.
- Epäsuorat positiiviset työllisyysvaikutukset sekä rakentamisen aikana että toiminnan aikana ovat merkittävät. Hankkeen kokonaisinvestointi julkisen tiedon mukaan on noin 900–1000 miljoonaa euroa. Lisäksi toteutuessaan tarvittavan puuraaka-aineen ja polttoaineen määrä nousee merkittävästi, joka vaikuttaa erityisesti kuljetusyrytyksiin.
- Vaihtoehdolla VE1 on suuremmat positiiviset vaikutukset työllisyyteen, arvonlisään ja verotuloihin verrattuna vaihtoehtoon VE2.

#### **Vaihtoehto VE2**

- Vaihtoehto VE2 aiheuttaa positiivisia suoria työllisyysvaikutuksia, sillä hankkeen toteutuessa tehdasalueelle muodostuu uusia työpaikkoja. Vuonna 2018 laaditussa YVA-menettelyssä ei määritelty suoria työllisyysvaikutuksia tuotantosuunnan muutoksen vaiheen 2 osalta.
- Myös vaihtoehto VE2 vaikuttaa positiivisesti epäsuoraan työllisyyteen sekä rakentamisen että toiminnan aikana. Toteutuessaan puuraaka-aineen ja polttoaineen tarve tehtaalla kasvaa, joka vaikuttaa erityisesti kuljetusyrytyksiin.

	Nykytila (VE0)	Vaihtoehto VE1	Vaihtoehto VE2
Vaikutusten merkittävyys	Suuri +++	Suuri +++	Suuri +++
	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++
	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +
	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---

## 20.2 Nykytila

Stora Enson Oulun tehdas on erittäin merkittävä teollisuusalan toimija seudulla. Tehdas on perustettu nykyiselle paikalleen jo 1930-luvulla ja tehdas muodostaa tärkeän osan Oulun kaupunkikuvaa. Sellu- ja kartonkitehtaat sekä satamaoperaattori työllistävät tällä hetkellä suoraan noin 400 henkilöä, minkä lisäksi toiminta auttaa ylläpitämään moninkertaista määrää työpaikkoja muun muassa kuljetusalalla, muussa toimintaan liittyvässä teollisuudessa ja erilaisissa palveluissa. Stora Enson tehtaan toiminta vaikuttaa suoraan myös muiden Nuottasaaren tehtaiden toimintaan. Oulun Sataman kautta kulkevasta laivaliikenteestä suuri osa on Stora Enson tehtaan tuote- tai raaka-ainekuljetuksia.

Oulun suurimmat työnantajat vuonna 2018 olivat järjestyksessä Oulun kaupunki, Pohjois-Pohjanmaan Sairaanhoidopiirin kuntayhtymä, SuoraTyö Oy sijaismaksaja, Oulun yliopisto, Nokia Solutions and Networks Oy, Osuuskauppa Arina, Koulutuskuntayhtymä OSAO ja Stora Enso Oulu Oy (*Tilastokeskus 2021b*).

Vuonna 2019 Oulussa oli 92 267 työpaikkaa, joista palveluiden osuus oli noin 79 %, jalostuksen 20 % ja alkutuotannon 1 %. Työpaikkaomavaraisuus oli 105 %, eli alueen työpaikkojen lukumäärä oli suurempi kuin alueella asuvan työllisen työvoiman lukumäärä (*Tilastokeskus 2021a*). Työttömien työnhakijoiden osuus työvoimasta (työttömyysaste) marraskuussa 2021 oli 11 %. Työttömyysaste oli 1,6 prosenttiyksikköä matalampi kuin vuotta aiemmin (*Oulun kaupunki 2021c*).

## 20.3 Arviointimenetelmät ja epävarmuudet

Hankkeen yhteiskunnallisia vaikutuksia on arvioitu lähinnä työllisyysvaikutusten kautta. Pääpaino on hankkeen suorissa työllisyysvaikutuksissa. Arvioinnin on laatinut konsultti yhdessä hankevastaavan asiantuntijoiden kanssa. Arviointi pohjautuu hankkeen kannattavuusselvitykseen ja YVA-menettelyn rinnalla etenevään hankesuunnitteluun. Välillisiä (tehtaan ulkopuolisia

vaikutuksia) on pyritty tarkastelemaan merkittävimpien vaikutusten osalta. Suorat työllisyysvaikutukset on pystytty arvioimaan kvantitatiivisesti. Arviossa on hyödynnetty soveltuvien osien Pöyry Management Consulting Oy:n vuonna 2018 tekemää aluetaloudellista selvitystä, joka julkaistiin osana Oulun tehtaan tuotantosuunnan muutoksen ympäristövaikutusten arviointiselostusta.

Vuonna 2018 tehdyssä aluetaloudellisessa selvityksessä tarkasteltiin tehdaskonversion vaikutuksia silloiseen nykytilaan eli valkaistun sellun ja paperin valmistukseen verrattuna. Tarkastelu käsitti kahden paperikoneen konversion kartongin tuotantoon.

Hankkeen kansantalouseläytysten 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 selvitysräportteja, Stora Enson tietoja ja julkisia tietolähteitä.

Kansantalouseläyt- ja aluetalouseläytetukset laskettiin tehtaan silloiselle nykytilalle ja konvertoidulle tehtaalle, joiden erotuksena laskettiin konversion muutosvaikutus alue- ja kansantalouteen. Alue- ja kansantalouseläytetuksissa keskityttiin tarkastelemaan arvonlisää, työllisyyttä ja ansiotuloverosta saatavia tuloja. Työllisyyden osalta arvioitiin vuotuisia epäsuoria työllisyysetäytetuksia sekä kertaluonteisia investoinnin rakentamisaikaisia suorita ja epäsuoria työllisyysetäytetuksia. Tehdaskonversion suorat tehtaaseen kohdistuvat työllisyysetäytetuksset jätettiin tarkastelun ulkopuolelle. Epäsuorien vaikutusten arvioinnissa hyödynnettiin Tilastokeskuksen panos-tuotostilastoja.

Arvioon sisältyvät epävarmuustekijät liittyivät käytettyjen mallien edustavuuteen ja tarkkuuteen.

Arvion pohjautuessa vuonna 2018 toteutettuun aluetalouseläytetukseen, ovat epävarmuustekijät suuremmat. On huomioitava, että vuonna 2018 tehtaan tuotanto ja sitä myöden nykytila ovat olleet erilaiset verrattuna tämän päivän nykytilaan (VE0). Vaihtoehdon VE2 vaikutusten arviointi on tehty vuonna 2018 toteutetussa ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä, mutta koska tarkastelun nykytila on muuttunut, on vaikutukset arvioitu uuden nykytilan kannalta tarkastellen.

## **20.4 Vaikutusten arviointi**

### **20.4.1 Nykyinen toiminta VE0**

Tehtaan tuotannon jatkuessa nykyisenä eli hankkeen jäädessä toteuttamatta (VE0), ei lyhyellä tähtämellä tapahdu välittömiä vaikutuksia yhteiskuntaan ja elinkeinoihin. Mikäli hanketta ei toteuta, toteutumatta jää myös hankkeen rakentamisvaiheen myönteiset vaikutukset työllisyyteen ja elinkeinoihin sekä toimintavaiheen puunhankinnan ja kuljetusten lisäämät vuotuiset epäsuorat työllisyysetäytetuksset. Hankkeen toteutumatta jääminen voi mahdollisesti pidemmällä aikavälillä heikentää tehtaan toiminnan kannattavuutta, mikä voi vaikuttaa sekä tehtaan omiin että muiden toimijoiden tulevaisuudennäkymiin.

## 20.4.2 VE1 ja VE2 vaikutukset

### Työllisyys

Arvioinnin tulokset kuvaavat nykytilan ja muutoksen välistä eroa alue- ja kansantaloudessa. Yhteenvedona voidaan todeta, että Stora Enson Oulun tehtaan muutosinvestoinnin merkittävin kansantaloudellinen vaikutus kohdistuu epäsuoraan työllisyyteen (liite 8). Lisäksi merkittäviä vaikutuksia kohdistuu suoraan työllisyyteen.

Vuonna 2018 on arvioitu, että investoinnin rakentamisen aikainen työllisyys olisi noin 3 070 henkilötyövuotta. Lisäksi investoinnin epäsuoraksi työllisyydeksi oli arvioitu noin 1 380 henkilötyövuotta. Vaikutuksilla tarkoitetaan koko tuotantos suunnan muutosta paperin tuotannosta kartongin tuotantoon. Vaihtoehdon VE2 rakentamisen aikaiset työllisyysvaikutukset sekä epäsuorat työllisyysvaikutukset arvioidaan olevan suunnilleen samaa luokkaa kuin edellä. Vaihtoehdon VE1 investoinnin rakentamisen aikaiset työllisyysvaikutukset sekä epäsuorat työllisyysvaikutukset arvioidaan olevan hieman suuremmat kuin edellä mainitut arviot, koska investointi on suurempi. 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.

Suorien työllisyysvaikutusten suhteessa nykytilaan (VE0) arvioidaan olevan molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 merkittävät. Alustavan arvion mukaan Stora Enson Oulun tehdasalueelle muodostuisi vaihtoehdossa VE1 noin 150–200 uutta työpaikkaa. Osaavaa työvoimaa arvioidaan riittävän myös tehtaan toimintaan täyttämään investoinnin toteutuessa muodostuvat uudet työpaikat.

Vuonna 2018 on arvioitu, että toiminnan aikainen vuotuinen epäsuora työllisyys kasvaa 419 henkilötyövuodella, josta 94 % edistäisi alueellista työllisyyttä ja loput 6 % muun Suomen työllisyyttä. Vaihtoehdoissa VE1 toiminnan aikaiset vuotuiset epäsuorat työllisyysvaikutukset arvioidaan olevan aiempaa arvioita hieman suuremmat, sillä esimerkiksi tarvittavien raaka-aineiden määrä kasvaa. Myös toimintavaiheessa hankinnat hajautetaan useille toimijoille ja laajalle alueelle, minkä johdosta osaavan työvoiman saatavuus on turvattu.

Hankkeen lisäämät vuotuiset epäsuorat työllisyysvaikutukset muodostuvat esimerkiksi puuraaka-aineen ja polttoaineiden hankinnasta ja kuljetuksesta. Ne kohdistuvat todennäköisesti merkittävimmin Oulun tehtaan puunhankinta-alueelle.

Aluetaloudellisesti tehtaan investoinnilla on merkittävät vaikutukset, sillä kartonkiliiketoiminta on vahvassa kasvussa ja investoinnin myötä Oulun tehtaan asema vahvistuisi.

### Arvonlisä

Vuonna 2018 on arvioitu, että investoinnin rakentamisen aikainen kertaluonteinen epäsuora arvonlisä olisi noin 103 miljoonaa euroa. Lisäksi toiminnan aikaisen vuotuisen epäsuoran arvonlisän on arvioitu vuonna 2018 kasvavan 28 miljoonalla eurolla vuodessa. Tästä arvonlisäyksestä 25 miljoonaa euroa arviointiin kohdistuvan alueellisesti Oulun tehtaan puunhankinta-alueelle ja loput

muualle Suomeen. Mikäli vaihtoehto VE1 toteutuisi, olisi projekti julkisen tiedon mukaan kokonaisinvestoinniltaan noin 900–1000 miljoonaa euroa. Vaihtoehdon VE1 rakentamisen aikaisen kertaluonteisen epäsuoran arvonlisän arvioidaan olevan suurempi kuin edellä. Lisäksi toiminnan aikaisen vuotuisen epäsuoran arvonlisä arvioidaan olevan vaihtoehdoissa VE1 suurempi kuin edellä. Vaihtoehdon VE2 rakentamisen aikaisen kertaluonteisen epäsuoran arvonlisän sekä vuotuisen epäsuoran arvonlisän arvioidaan olevan suunnilleen samaa luokkaa kuin vuoden 2018 arviot, huomioiden se, että osa tuolloin arvioidusta investoinnista on jo toteutettu. Investoinnista 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.

### **Verotulot**

Verotulojen muutostarkastelussa keskityttiin ansiotuloverosta saataviin tuloihin. Koska vuotuinen epäsuora työllisyys kasvaa hankevaihtoehdon VE1 tai VE2 toteutuksen myötä, ansiotuloveroista saatavien tulojen arvioidaan kasvavan.

#### **20.4.3 Vaihtoehtojen vertailu**

Vaihtoehdot VE1 ja VE2 lisäävät molemmat raaka-aineiden käyttöä sekä tehtaan tuotantokapasiteettia, jolloin molemmat vaihtoehdot vaikuttavat merkittävästi erityisesti työllisyyteen ja arvonlisään sekä verotuloihin. Vaihtoehdoista VE1 ollessa mittavampi (käyttää vaihtoehtoa VE2 enemmän raaka-aineita sekä on tuotantokapasiteetiltaan vaihtoehtoa VE2 suurempi), on vaihtoehdolla VE1 suuremmat positiiviset vaikutukset työllisyyteen, arvonlisään ja verotuloihin.

## 21 YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA

### Hailuodon kiinteä yhteys

Hailuodon kiinteälle tieyhteydelle on myönnetty vesitalouslupa 11.2.2020, josta on valitettu Vaasan hallinto-oikeuteen. Valitus on edelleen hallinto-oikeuden käsittelyssä. Mikäli hanke rakennetaan, voi siitä aiheutua vesistövaikutuksia osin samalle alueelle tämän YVA-menettelyn hankkeen vaikutusalueen kanssa.

Hailuodon kiinteä yhteys sijoittuisi noin kymmenen kilometrin etäisyydelle tehdasalueesta. Hankkeen vesistövaikutusten vaikutusalue ei ulotu Stora Enson tehdasalueen edustalle saakka, mutta tieyhteys tulisi todennäköisesti vaikuttamaan hieman virtauksiin ja Oulujoen vesien kulkeutumiseen Oulun edustan merialueella.

### Heinäpään jalkapallostadion

Stora Enson Oulun tehtaan välittömässä läheisyydessä on vireillä Heinäpään jalkapallostadionin asemakaavan muutos. Kaavan asiakirjoissa osa tehdasalueesta on tunnistettu kaavan vaikutusalueeksi. Kaavamuutoksen tavoitteena on mahdollistaa alueelle noin 5 000 katsomopaikkaa käsittävän jalkapallostadionin rakentaminen Heinäpään urheilupuistoon. Kaavaehdotus on ollut nähtävillä loppuvuodesta 2021.

Suunniteltu stadion ja tehdas käyttävät samaa sisääntuloväylää. Hankkeeseen liittyen on tehty liikenneselvitys, missä on huomioitu Stora Enson tuotantosuunnan muutos myös vaiheen kaksi osalta. Kuljetusten, normaalin työmatkaliikenteen ja ottelutapahtumien aiheuttamien liikennehuippujen ei arvioida ajoittuvan vuoro-kauden aikana samoille ajankohdille. Stadionin merkittävimmät liikennevaikutukset ajoittuisivat arki-iltojen ja viikonloppujen otteluiden purkautumistilanteisiin.

### Muut metsäteollisuuden hankkeet

Stora Enson Oulun tehtaan raaka-aineen käyttö kasvaa hankkeen myötä. Kuitupuun tarve kasvaa vaihtoehdossa VE1 noin 65 % ja vaihtoehdossa VE2 noin 36 %. Stora Ensolla on omat raakapuun hankinta-alueet ja -reitit ja raaka-aineen saatavuus hankkeelle on todennäköisesti vakaa. Useat isot hankkeet yhdessä kuitenkin toteutuessaan lisäävät raakapuun kysyntää ympäri Suomea. Alla lueteltu muiden suunniteltujen metsäteollisuuden hankkeiden yleiset tiedot ja kuitupuuraaka-aineen tarve.

- Boreal Bioref Oy, Kemijärven sellutehdas, ympäristö- ja vesitalouslupa myönnetty Pohjois-Suomen aluehallintovirastosta 14.6.2019. Kuitupuun tarve on 2,3 milj. m<sup>3</sup>/a ja hakkeen tarve 0,6 milj. m<sup>3</sup>/a.
- Nordfuel Oy, Haapaveden biojalostamo, ympäristölupa myönnetty Pohjois-Suomen aluehallintovirastosta 8.7.2020. Raaka-ainetarve 700 000 t/a (kosteaa, kuivana vastaa 350 000 t/a).
- Kaicell Fibers Oy, Paltamon biojalostamo, ympäristö- ja vesitalouslupa myönnetty Pohjois-Suomen aluehallintovirastosta 15.7.2020. Puuraaka-aineen tarve 2,5–3 milj. m<sup>3</sup>/a.

- Metsä Fibre Oy, Kemin biotuotetehdas, ympäristö- ja vesitalouslupa myönnetty Pohjois-Suomen aluehallintovirastosta 18.12.2020. Puuraaka-aineen lisästarve 4,5 milj. m<sup>3</sup>/a.
- Kaidi Finland, Kemin biojalostamo, myönnetty ympäristö- ja vesitalouslupa 30.4.2018. Hanke on kuitenkin tällä hetkellä seisahduksissa. Energiapuun tarve 2,8 milj. m<sup>3</sup>/a.
- Finnpulp Oy, Kuopion biotuotetehdas, ympäristöluvan Korkein hallinto-oikeus (KHO) eväsi joulukuussa 2019. Finnpulp Oy haki päätöksen purkamista, mutta KHO hylkäsi hakemuksen tammi-kuussa 2022. Puuraaka-aineen tarve 6,7 milj. m<sup>3</sup>/a.

Stora Enson Oulun tehtaan puunhankinta-alueella on meneillään myös saha-hankkeita. Sahahankkeet eivät kuitenkaan hyödynnä samaa puuraaka-ainetta (kuitupuuta) kuin esimerkiksi Stora Enson Oulun tehdas.

Stora Enson puuraaka-aineen kulutuksessa on tapahtunut viime vuosina muutoksia, muun muassa Veitsiluodon paperitehtaan tuotannon lakkauttaminen ja Oulun tehtaan tuotantosuunnan muutos. Nämä muutokset huomioiden on arvioitu, että Stora Enson vuosittainen puuraaka-aineen tarve hankevaihtoehdossa VE1 ei ylitä yhtiön Veitsiluodon paperintuotannon aikana hankitun puuraaka-aineen määrää. Tämän perusteella hankkeelle on riittävästi hakkuupotentiaalia.

Merkittäviä muita hankkeita lähialueella, joiden päästöillä tai muilla ympäristövaikutuksilla voisi olla merkittäviä ja nykyisestä muuttuvia yhteisvaikutuksia hankkeen VE1:n kanssa, ei ole tiedossa.



## 22 TOIMINNAN LOPETTAMISEN VAIKUTUKSET

Toiminnan lopettamisen vaikutukset on kuvattu yleisellä tasolla asiantuntija-arviona. Tehtaan sulkemisesta tullaan tekemään erilliset suunnitelmat. Suunnitelmissa huomioidaan kulloinkin ajantasaisin lainsäädäntö, muut asiaan liittyvät ohjeistukset ja sekä BAT-päätelmät.

Tehtaan ympäristöluvassa (Dnro PSAVI/2638/2019) on asetettu seuraava määräys liittyen toiminnan lopettamiseen:

### **Lupamääräys 44.**

*Toiminnanharjoittajan on hyvissä ajoin, viimeistään kuusi kuukautta ennen toiminnan lopettamista, esitettävä ympäristölupaviranomaiselle hakemuksena yksityiskohtainen suunnitelma vesiensuojelua, ilmansuojelua, maaperän suojelua ja jätehuoltoa koskevasta toiminnan lopettamiseen liittyvistä toimista. Suunnitelmassa on esitettävä alueen puhdistaminen, rakennelmien ja rakennusten mahdollinen purkaminen, säiliöiden ja putkistojen tyhjentäminen ja purkaminen, jätteiden ja purkutoiminnoista kertyvien materiaalien käsittely, selvitys alueen maaperän kunnosta ja mahdollinen kunnostustarpeen arviointi sekä jälkitarkkailun tarve. Sulkemissuunnitelmassa on vertailtava laitosalueen tilaa ympäristönsuojelulain 82 §:n mukaiseen perustilaselvityksen.*

*Toiminnan loputtua on alueelta poistettava kaikki ympäristön pilaantumisen vaaraa aiheuttavat koneet ja laitteet, tuotteet, sivutuotteet, kemikaalit, polttoaineet ja jätteet. Luvanhaltijan on huolehdittava, että toiminnan lopettamisen jälkeenkin päästöjen rajoittamiseksi tarpeelliset rakenteet ja laitteet ovat käytössä ja pysyvät toimintakuntoisina siihen asti, kunnes lupaviranomainen jälkihoitovaiheen päästö- ja vaikutustarkkailutietojen perusteella päättää, että järjestelmät eivät ole tarpeen. Luvanhaltija vastaa toiminnan päätyttyä edelleen tarpeellisista toimenpiteistä pilaantumisen ehkäisemiseksi, toiminnan vaikutusten selvittämisestä ja tarkkailusta.*

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 vähintään 2–4 vuotta. Kaikki säiliöt ja prosessiastiat tyhjennetään ja tarvittaessa pestään. Loppukemikaalit myydään hyötykäyttöön tai toimitetaan jätteiden käsittelyyn. Pesuvedet käsitellään omalla jätevesipuhdistamolla.

Purkamisen eri työvaiheissa syntyy pölyä, melua ja tärinää, sekä purkamiseen ja purkujätteen kuljettamiseen liittyvää liikennettä. Kuljetuksesta ja työkohteista aiheutuu hiilidioksidipäästöjä sekä liikennemelua. Haitalliset vaikutukset kohdistuvat lähinnä tehdastontille ja sen lähiympäristöön ja ajoittuvat pääasiassa päiväsaikaan. Purkutyöstä ei arvioida aiheutuvan asutukselle merkittäviä haitallisia vaikutuksia. Havaittavimpia vaikutuksia ovat oletettavasti meluvaikutukset, jotka vastaavat nyt suunnittelun hankkeen purkutöiden yhteydessä syntyviä vaikutuksia, mutta voivat olla määrältään, laadultaan tai kestoaltaan suurempia.

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 tehtaalle loppuvat. Alueen puuvirrat ohjautuvat toisaalle. Tehtaan lopettamisella on merkittäviä negatiivisia vaikutuksia aluelouteen. Toiminnan loppumisella voi olla negatiivisia vaikutuksia mm. työllisyyteen, kaupungin talouteen ja elinkeinoelämään.

## 23 NOLLAVAIHTOEHDON VAIKUTUKSET

Nollavaihtoehtona tarkastellaan tilannetta, jossa tehtaan tuotantosuuntaa ei muuteta. Tällöin kaikki vaihtoehtojen VE1 ja VE2 arvioidut ympäristövaikutukset, niin myönteiset kuin kielteiset vaikutukset, jäävät toteutumatta.

Seuraavaan on koottu lyhyt yhteenveto keskeisimmistä ympäristövaikutuksista, mikäli vaihtoehdot VE1 tai VE2 eivät toteudu.

### **Päästöt vesistöön**

Mikäli tuotantosuunnan muutoshankkeen vaihetta 2 ei toteuteta, tehtaan nykyiseen kuormitukseen ei tule muutoksia. Tehtaalle ei rakenneta uutta kartonkitehtaan jätevedenpuhdistamoja ja jätevesien käsittely säilyy nykyisellään.

Hankkeen toteuttamatta jättäminen ei aiheuta muutoksia Oulun edustan kalastolle tai kalastukselle.

### **Päästöt ilmaan, hajut**

Mikäli tuotannon muutoshankkeen vaihetta 2 ei toteuteta, tehtaalle ei rakenneta uutta kiinteän polttoaineen kattilaa eikä uutta hajukaasukattilaa. Hajukaasujen polttojärjestelmiin liittyvät järjestelyt jäävät toteuttamatta suunnitellussa laajuudessa. Uusi hajukaasukattila lisäisi hajukaasujen käsittelypaikkoja.

Hajupäästöjen lähteet, myös hajapäästöjen osalta, säilyvät nykyisinä. Tehtaan energiantuotanto jatkuu nykyisen kaltaisena.

### **Jätteet ja sivutuotteet**

Mikäli tuotantosuunnan muutoshankkeen vaihetta 2 ei toteuteta, tehtaalla muodostuvissa jätejakeissa tai niiden hyödyntämisessä ei ole nähtävissä muutoksia nykytilanteesta.

Tehtaan ainoa kaatopaikalle toimitettava jätejake on hyödyntämätön soodasakka.

### **Melu**

Nykytilassa koko tehtaan tuottamasta melusta kuorimon ja puukentän toimintojen melulla on suurin vaikutus lähialueiden asuinrakennuksille. Mikäli hankkeen vaihetta 2 ei toteuteta, toiminnan aiheuttama melu säilyy ennallaan.

Tehtaan melua seurataan ja tarvittaessa vaimentavia toimenpiteitä tullaan tekemään joka tapauksessa, vaikkei hanke ei toteutuisi.

### **Liikenne**

Nykytuotannon jatkuessa tehtaalle tulevan ja sieltä lähtevän liikenteen määrän arvioidaan pysyvän tulevaisuudessa suunnilleen nykytasolla. Jos hankkeen vaihtoehto 1 ei toteudu, jää toteutumatta muutos, jossa osa raskaan liikenteen kuljetuksista siirtyy Nuottasaarentieltä Paperitehtaantielle.

### **Turvallisuus**

Tehtaan nestekaasuvarastot tullaan purkamaan tuotantosuunnan muutoksen vaiheen 2 toteutuksesta riippumatta.

---

## **Työllisyys, yhteiskunta**

Nykytuotannon jatkuessa jäävät toteutumatta tuotantosuunnan muutoshankkeen myönteiset vaikutukset rakentamisvaiheessa työllisyyteen ja elinkeinoihin sekä toimintavaiheessa suoriin ja välillisiin työpaikkoihin, ennen kaikkea kuljetusalaa koskeviin työpaikkoihin. Hankkeen toteutumatta jääminen voi pidemmällä tähtäimellä heikentää sellu- ja paperitehtaan toiminnan kannattavuutta, mikä voi vaikuttaa sekä tehtaan omiin että muiden toimijoiden tulevaisuudennäkymiin.

## 24 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA TOTEUTTAMISKELPOISUUS

### 24.1 Yhteenveto vaikutuksista

Yhteenveto hankkeen ympäristövaikutuksista on esitetty taulukossa (Taulukko 24-2). Taulukossa on verrattu hankkeen toteuttamisen (VE1 ja VE2) vaikutuksia, vaikutusten aiheuttaman muutosten suuruutta nykytilaan (VE0). Lisäksi vaihtoehtojen vertailussa on kuvattu vaikutusten merkittävyyttä. Taulukossa (Taulukko 24-1) on kuvattu sanallisesti vaikutuksen merkittävyyden arvioinnissa käytetyt kriteerit.

*Taulukko 24-1. Vaihtoehtojen merkittävyyden arvioinnissa käytettävät kriteerit.*

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

Taulukko 24-2. Vaihtoehtojen vertailu.

Hankkeen ympäristövaikutukset	Nykytila VE0	Vaihtoehto VE1	Vaihtoehto VE2
Maankäyttö ja kaa- voitus	<b>Ei vaikutusta</b>	<b>Vähäinen –</b> Suunnitellut muutokset sijoittuvat nykyisen tehdasalueen sisään ja soveltuvat toiminnoiltaan alueen muuhun maankäyttöön, jossa on jo vastaavia toimintoja ja maankäyttöä. Uuden puun varastointialueen toteuttaminen saattaa aiheuttaa asemakaavan muutostarpeen riippuen toiminnan tarkemmasta sijoittumisesta, laajuudesta ja ratalinjauksesta suunnittelualueella.	<b>Ei vaikutusta</b> Ei muutosta nykyiseen
Maisema ja kulttuuriympäristö	<b>Ei vaikutusta</b>	<b>Vähäinen –</b> Hankkeessa muodostuu uusia maisemavaikutuksia mm. siilojen ja uuden voimalaitoskattilan sekä sen piipun ja muiden korkeiden rakenteiden aiheuttamien maisemakuvallisten muutosten myötä. Lisäksi aiheutuu paikallisia vaikutuksia mm. jätevesikäsittely-yksiköstä, varastojen laajennuksista ja uudesta puun varastoalueesta. Vaikutuksia aiheutuu myös laitoksen valaistuksesta ja piipuista nousevasta vesihöyrystä.	<b>Vähäinen –</b> Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön ovat VE1 kaltaiset. Vaihtoehdossa ei toteuteta uuden puun varastointialuetta pienemmälle hankealueelle.
Päästöt ilmaan ja ilmanlaatu	<b>Ei vaikutusta</b>	<b>Vähäinen –</b> Typen oksidien ja hiukkasten päästöt lisääntyvät, rikkidioksidin päästöt laskevat. Ulkoilman epäpuhtauspitoisuudet alittavat selvästi voimassa olevat terveysvaikutusperusteiset ilman epäpuhtauksia koskevat ohje- ja raja-arvot. Mallinnusten perusteella muutokset on havaittavissa, mutta ne ovat vähäisiä. Häiriö- ja hajapäästöjen vaikutukset ovat nykytilan kaltaiset, eikä niiden tule olennaisia muutoksia. Niihin liittyviä selvityksiä ja toimenpiteitä tehdään osana tehtaan nykyistä toimintaa.	<b>Vähäinen –</b> Typen oksidien, rikkidioksidin ja hiukkasten päästöt lisääntyvät. Ulkoilman epäpuhtauspitoisuudet alittavat selvästi voimassa olevat terveysvaikutusperusteiset ilman epäpuhtauksia koskevat ohje- ja raja-arvot. Mallinnusten perusteella muutokset on havaittavissa, mutta ne ovat vähäisiä.  Häiriö- ja hajapäästöjen vaikutukset ovat nykytilan kaltaiset, eikä niiden tule olennaisia muutoksia. Niihin liittyviä selvityksiä ja toimenpiteitä tehdään osana tehtaan nykyistä toimintaa.

Hankkeen ympäristövaikutukset	Nykytila VE0	Vaihtoehto VE1	Vaihtoehto VE2
Kasvihuonekaasupäästöt ja ilmasto	<b>Ei vaikutusta</b>	<b>Kohtalainen ++</b> Tuotantomääriin suhteutettuna päästöt 1000 tonnia tuotteita kohden vähenevät noin 56,2 % nykytilasta.	<b>Ei vaikutusta</b> Tuotantomääriin suhteutettuna päästöt 1000 tonnia tuotteita kohden vähenevät noin 6 % nykytilasta.
Liikenne	<b>Ei vaikutusta</b>	<b>Kohtalainen --</b> Tehtaalle suuntautuvan maantielikenteen kokonaismäärän arvioidaan kasvavan 22 %. Lisääntyvä raskas liikenne kuormittaa tiestöä ja lisää onnettomuusriskiä. Kasvava junaliikenne lisää Oulun ratapihan kuormitusta.	<b>Kohtalainen -</b> Tehtaalle suuntautuvan maantielikenteen kokonaismäärän arvioidaan kasvavan 32 %. Lisääntyvä raskas liikenne kuormittaa tiestöä ja lisää onnettomuusriskiä. Kasvava junaliikenne lisää Oulun ratapihan kuormitusta. Laivaliikenteen kasvu on vaihtoehtoa VE1 suurempaa.
Melu ja värinä	<b>Ei vaikutusta</b>	<b>Vähäinen -</b> Muutokset lisäävät pyöreän puun käsittelystä aiheutuvaa melua sekä muun muassa uuden kuorimon ja uusien siilojen toiminta kasvattavaa tasaista melua tuotavien melulähteiden määrää. Meluun vaikuttaa myös polttoainekentän toimintaan liittyvä puun murskaus ja Niilontien päädyssä myös uuden puun varastointialueen toiminnot. Lähimpien asuinrakennusten luona keskiäänitaso kasvaa 1-2 dB.	<b>Vähäinen -</b> Muutokset lisäävät pyöreän puun käsittelystä aiheutuvaa melua sekä muun muassa uuden kuorimon ja uusien siilojen toiminta kasvattavaa tasaista melua tuotavien melulähteiden määrää. Lähimpien asuinrakennusten luona keskiäänitaso kasvaa 1-2 dB.
Jätteet ja sivutuotteet	<b>Ei vaikutusta</b>	<b>Vähäinen +</b> Jätteiden laatu ei muutu. Uudet tuotantoprosessit ovat materiaalitehokkaita.	<b>Vähäinen +</b> Jätteiden laatu ei muutu. Uudet tuotantoprosessit ovat materiaalitehokkaita.

Hankkeen ympäristövaikutukset	Nykytila VE0	Vaihtoehto VE1	Vaihtoehto VE2
Vesistö	<b>Ei vaikutusta</b>	<b>Vähäinen –</b> Kuormitus hieman kasvaa nykytilasta, mutta pitoisuusmuutokset vesistössä ovat kuitenkin niin vähäisiä, että ne peittyvät vedenlaadun luontaiseen vaihteluun.	<b>Vähäinen –</b> Kuormitus hieman kasvaa nykytilasta, mutta pitoisuusmuutokset vesistössä ovat kuitenkin niin vähäisiä, että ne peittyvät vedenlaadun luontaiseen vaihteluun.
Kalasto ja kalatalous	<b>Ei vaikutusta</b>	<b>Vähäinen –</b> Puun käytön kasvaminen voi jossain määrin lisätä jätevesien kaloihin kohdistuvien haitta-aineiden määrää.	<b>Vähäinen –</b> Puun käytön kasvaminen voi jossain määrin lisätä jätevesien kaloihin kohdistuvien haitta-aineiden määrää.
Kasvillisuus, eläimet ja suojelukohteet	<b>Ei vaikutusta</b>	<b>Vähäinen –</b> Luontovaikutusten kannalta merkittävin vaikutus aiheutuu jätevesikuormituksen rehevöittävästä vaikutuksesta.	<b>Vähäinen –</b> Luontovaikutusten kannalta merkittävin vaikutus aiheutuu jätevesikuormituksen rehevöittävästä vaikutuksesta.
Maa- ja kallioperä sekä pohjavedet	<b>Ei vaikutusta</b>	<b>Vähäinen –</b> Toiminta laajenee uudelle alueelle, mikä on tällä hetkellä suurelta osin luonnontilainen.	<b>Ei vaikutusta</b> Ei muutosta nykyiseen
Luonnonvarojen käyttö	<b>Ei vaikutusta</b>	<b>Vähäinen –</b> Raaka-aineen tarve kasvaa. Raakapuuta tarvitaan 65 % enemmän. Suomen metsien hakkuupotentiaalin arvioidaan olevan riittävä hankkeen kannalta.	<b>Vähäinen –</b> Raaka-aineen tarve kasvaa. Raakapuuta tarvitaan 36 % enemmän. Suomen metsien hakkuupotentiaalin arvioidaan olevan riittävä hankkeen kannalta.
Terveys, elinolot ja viihtyvyys	<b>Ei vaikutusta</b>	<b>Ei vaikutusta</b> Ei muutosta nykyiseen	<b>Ei vaikutusta</b> Ei muutosta nykyiseen
Onnettomuus-, häiriö- ja poikkeustilanteet	<b>Ei vaikutusta</b>	<b>Vähäinen +</b> Tehtaan nestekaasuvarasto puretaan, joten sitä ei voida käyttää tehtaalla enää sen jälkeen. Nestekaasun aiheuttamat vaarat poistuvat.	<b>Vähäinen +</b> Tehtaan nestekaasuvarasto puretaan, joten sitä ei voida käyttää tehtaalla enää sen jälkeen. Nestekaasun aiheuttamat vaarat poistuvat.



Hankkeen ympäristövaikutukset	Nykytila VE0	Vaihtoehto VE1	Vaihtoehto VE2
Yhteiskunta ja elinkeinot	<b>Ei vaikutusta</b>	<b>Kohtalainen ++</b> Positiiviset vaikutukset työllisyyteen, arvonlisään ja verotuloihin. Hanke lisää toiminnan jatkuvuutta ja kannattavuutta, varmistaa työpaikkojen säilymisen tehtaalla. Työllistävä vaikutus rakentamisen ja toiminnan aikana myös välillisesti.	<b>Vähäinen +</b> Positiiviset vaikutukset työllisyyteen, arvonlisään ja verotuloihin. Hanke lisää toiminnan jatkuvuutta ja kannattavuutta, varmistaa työpaikkojen säilymisen tehtaalla. Työllistävä vaikutus rakentamisen ja toiminnan aikana myös välillisesti.

## 24.2 Hankkeen toteuttamiskelpoisuus

Molempien hankevaihtoehtoja VE1 ja VE2 voidaan pitää ympäristövaikutusten kannalta toteutuskelpoisena. Hankevaihtoehdolla ei arvioida olevan sellaisia haitallisia ympäristövaikutuksia, joita ei voitaisi hyväksyä, estää tai lieventää hyväksyttävälle tasolle.

Tuotantosuunnan muutoksen vaiheen 2 toteutussuunnitelmista vaihtoehto VE1 on kooltaan vaihtoehtoa VE2 suurempi ja siinä toimintoja laajennetaan myös nykyisen tehdasalueen ulkopuolella. Osin tästä syystä vaihtoehtoon VE1 vaikutukset ovat hieman vaihtoehtoa VE2 suuremmat.

Toiminnassa olevaan tehtaaseen liittyvät, lähialueella viihtyvyyteen vaikuttavat, hajuhaitat tulee ensisijaisesti ratkaista nykyisen toiminnan kehittämisen ja muutosten kautta. Tässä YVA-menettelyssä tarkastellut tuotantosuunnan muutoksen vaiheen 2 toteuttamisvaihtoehdot VE1 ja VE2 eivät liity sulfaattisellun tuotannon prosesseihin, eikä niiden toteuttamisella näin ollen ole suoraan vaikutusta tehtaan nykyisiin hajuhaittoihin.

## 24.3 Ympäristövaikutusten arvioinnin epävarmuudet

Ympäristövaikutusten arviointiin sekä käytössä oleviin ympäristötietoihin liittyy aina oletuksia ja yleistyksiä. Lisäksi käytävissä olevat tekniset tiedot ovat vielä alustavia hankkeen ollessa tällä hetkellä kannattavuusselvitysvaiheessa. Tiedon puutteet voivat aiheuttaa epävarmuutta ja epätarkkuutta arviointityössä. Arviointimenetelmien ja -tulosten yhteydessä on kuvattu niihin liittyviä epävarmuuksia.

Voidaan kuitenkin todeta, että ympäristövaikutusten merkittävyys ja suuruusluokka on selvitetty luotettavasti, eikä johtopäätöksiin sisälly merkittäviä epävarmuuksia.

## 25 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN EHKÄISY- JA LIEVENTÄMISKEINOT

Hankkeesta aiheutuvien vaikutusten ehkäisy- ja lieventämiskeinoja on käsitelty kunkin vaikutusarviointiosion yhteydessä ja taulukossa (Taulukko 25-1) on esitetty niistä yhteenveto.

*Taulukko 25-1. Hankkeen haitallisten vaikutusten ehkäisy- ja lieventämiskeinot.*

Hankkeen ympäristö-vaikutus	Haitallisten vaikutusten ehkäisy- ja lieventämiskeinot
Maankäyttö ja kaavoitus	<ul style="list-style-type: none"> <li>Konsultointivyyöhykkeellä kaavoittaessa tai rakentaessa tulee kiinnittää erityistä huomiota turvallisuusasioihin.</li> <li>Uusien rakennuksien ja rakennelmien sijoittelussa tulee huomioida turvallisuusnäkökohtien lisäksi toiminnallisuuteen ja työympäristön viihtyvyyteen liittyvät näkökohdat.</li> <li>Uuden puun varastoinnin jatkosuunnittelussa tulee huomioida alueen asemakaavassa osoitetut alueen rakentamista rajoittavat kaavamääräykset sekä Hollihaan jalkapallostadionin ja alueen läheisyyteen kaavoitettaviin kerrostaloihin kohdistuvat vaikutukset.</li> </ul>
Maisema ja kulttuuriympäristö	<ul style="list-style-type: none"> <li>Haittojen lieventämistoimenpiteitä maisemaan ja rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteisiin kohdistuvien vaikutusten osalta voivat olla mm. hankealuetta ympäröivien maastonmuotojen ja metsäisten alueiden näkösuojan hyödyntäminen.</li> <li>Puustoa tulee säilyttää kaikilla ympäröivillä alueilla mahdollisimman paljon.</li> <li>Työmaat ja hankealueen ympäristöön kohdistuneet maaston muutokset tulee maisemoida rakennustöiden päätyttyä.</li> <li>Teollisuusalueen ja uuden puun varastointialueen osalta valaistuksen suunnittelussa tulee ottaa huomioon erityisesti lähiympäristön asutus.</li> <li>Valaistuksen huolellisella kohdentamisella vain hankealueen sisäpuolelle voidaan vaikutuksia lieventää.</li> <li>Suunniteltaessa mahdollisia toimenpiteitä maakunnallisesti arvokkaaksi arvoitetun rakennetun kulttuuriympäristön kohteessa tai tällaisen välittömässä läheisyydessä, tulee käydä vuoropuhelua tarvittavien viranomaisten kanssa.</li> </ul>
Päästöt ilmaan ja ilmanlaatu	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rakennusvaiheen pölypäästöjä voidaan hallita työjärjestelyillä muun muassa kustutuksella, kattamalla murskaimet tai sijoittamalla ne mahdollisuuksien mukaan sisätiloihin sekä välttämällä voimakkaasti pölyäviä purkuvaiheita tuulisina päivinä.</li> <li>Savukaasujen käsittelyjärjestelmien toimivuus, kunnossapito ja tarkkailu on olennaista päästöjen minimoimiseksi.</li> <li>Haisevien rikkiyhdisteiden aiheuttaminen hajuhaittojen pienentämiseksi olennaista on häiriötilanteiden hallinnalla ja niiden esiintyvyyden minimoinnilla hajukaasujen käsittelyssä.</li> </ul>

Hankkeen ympäristövaikutus	Haitallisten vaikutusten ehkäisy- ja lieventämiskeinot
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hankkeessa rakennetaan molemmissa vaihtoehtoissa VE1 ja VE2 uusi hajukaasukattila, mikä lisää hajukaasujen käsittelypaikkoja.</li> <li>• Täysin hajuttomaksi sellutehdasta ei saa, joten häiriötä aiheuttavien tilanteiden ennaltaehkäisyyn on tärkeää panostaa.</li> <li>• Meesan likaantumisen vähentämiseksi tehtaalla on muutettu toimintamalleja meesasudattimen pesuun liittyen. Pesutarpeen ennakointi mahdollisimman hyvin on tärkeää.</li> <li>• Sellutehtaan jätevedenpuhdistamon hajuhaittojen hallitsemiseksi Stora Enso on tehnyt useita kemikaalikoelajoja. Niistä on saatu myös lupaavia tuloksia. Kemikaalien käytön lisääminen jätevedenpuhdistuksessa voi kuitenkin aiheuttaa ristikkäisvaikutuksia, jotka pitää huolellisesti arvioida kunkin mahdollisten kemikaalien osalta. Hajujen vähentäminen kemikaalien avulla voi lisätä kemikaalien aiheuttamaa kuormitusta vesistöön.</li> <li>• Tehdas on jo nyt päättänyt toteuttaa puhdistamolle johdettaviin lauhteisiin liittyvän putkistomuutoksen, jonka ennakoidaan vähentävän hajuhaittoja.</li> <li>• Tehdas voi tiedottaa häiriötilanteista ja hajukaasun leviämssuunnasta häiriötilanteiden tapahtuessa.</li> <li>• Biopolttoaineen ja mahdollisten hakekasojen aiheuttamaa pölyämistä voidaan vähentää alueiden puhdistamisella säännöllisin väliajoin sekä aina kovien tuulien jälkeen.</li> <li>• Irtomateriaalin kerääminen myös esimerkiksi puuvarastojen alueilta mahdollisimman kuivana ja puhtaana mahdollistaa niiden käyttämisen energiantuotannossa.</li> </ul>
Kasvihuonekaasupäästöt ja ilmasto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hankkeen elinkaaren aikaisista päästöistä suurin osa syntyy laitoksen käytön aikana. Tuotannosta syntyviä fossiilisia kasvihuonekaasupäästöjä voidaan vähentää kiinnittämällä huomiota energiatehokkuuteen sekä käytettäviin polttoaineisiin.</li> <li>• Käyttämällä bioperäisiä polttoaineita mahdollisimman paljon fossiilisten polttoaineiden sijasta, voidaan vaikuttaa kasvihuonekaasupäästöjen syntymiseen.</li> <li>• Suurin osa VE1:n päästöistä muodostuu toiminnan aikaisista kuljetuksista, joiden laskentaan liittyy paljon epävarmuuksia. Esimerkiksi raaka-aineiden kuljetusten laskennassa käytettiin tässä laskennassa keskimääräisiä päästökertoimia, jotka usein kuvaavat fossiilisia polttoaineita käyttäviä kulkuneuvoja. Jos Stora Enso todellisuudessa käyttää hiilineutraaleja tai vähäpäästöisiä kuljetuspalveluita, kuljetusten osa päästöistä vähenisi merkittävästi. Tässä tapauksessa VE1 päästöt jäisivät luultavasti nykytilaa pienemmiksi ja vaikutus ilmastonmuutokseen olisi täten vielä positiivisempi, kuin mitä tässä arvioinnissa on esitetty.</li> <li>• Metsänhoitotapoja pitää tulevaisuudessa sopeuttaa muuttuvaan ilmastoon. Metsänhoidossa on tärkeä pystyä tunnistamaan mahdolliset metsien terveyteen tai metsätuhoihin liittyvät tekijät. Myös hakkuiden osalta voi olla tarpeen kehittää kaluston sopivuutta ja työn ajoittamista aikaisempaa enemmän.</li> <li>• Sään muutokset ja ääri-ilmiöt voivat metsien osalta vaikuttaa myös tieverkoston kuntoon, mitä tulee ylläpitää.</li> </ul>

Hankkeen ympäristövaikutus	Haitallisten vaikutusten ehkäisy- ja lieventämiskeinot
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metsäpalovaaran lisääntyessä ilmastonmuutoksen takia on tärkeä huomioida ihmistoiminnan vaikutus palojen syttymiseen ja ennaltaehkäistä ja ennakoida metsäpaloriskiä metsätöissä sekä tarvittaessa lisätä työmaan tarkkailua. Stora Enso on huomionnut ilmastonmuutoksen aiheuttamat riskit puu hankintaan liittyvässä riskienhallintatyössään.</li> <li>• Ilmaston lämpeneminen voi lisätä paloriskejä myös tehdasalueella esimerkiksi biopolttoaineen varastoinnissa. Polttoainekasojen itsesyttymisriski voi kasvaa ja näin ollen niiden lämpötilan tarkkailua ja vartiointia voi olla tarpeen tehostaa. Myös materiaalien sijoittelulla on merkitystä sille mitä muita vaaroja itsesyttymisen voi aiheuttaa. Tehdasalueella on oma tehdaspalokunta, mikä on tärkeä osa riskienhallintaa.</li> <li>• Uuden puun varastointialueen suunnittelussa tulee huomioida harvinaisen meritulvan mahdollisuus erityisesti alueen lounaisosassa.</li> </ul>
Liikenne	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• Poikkimaantien/Jääsalontien liittymän uudistaminen tulee parantamaan satamaan sekä Nuottasaaren tehdasalueelle suuntautuvan liikenteen sujuvuutta ja turvallisuutta.</li> <li>• Hankevastaava voi osaltaan keskustella viranomaisen kanssa tehtaan kuljetuksiin mahdollisesti liittyvistä tarpeista ja haittojen lieventämistoimenpiteistä liittyen esim. kuljetusreittivaihtoehtoihin.</li> <li>• Tehtaan raskaan liikenteen vaikutuksia liikenteen sujuvuuteen Poikkimaantiella ja Jääsalontien avulla voidaan mahdollisesti lieventää ajoittamalla liikenteen kulkua ruuhka-aikojen ulkopuolelle. Esimerkiksi etukäteen sovitut raskaan liikenteen ajoneuvojen tulo- ja lastinpurkuajat ja sitä kautta tapahtuva ohjaus ruuhka-aikojen ulkopuolelle voisivat tasoittaa liikennehuippuja.</li> <li>• Kuljetusurakoitsijoiden ohjeistuksella voidaan tehostaa liikennesääntöjen ja -merkkien noudattamista ja näin parantaa liikenneturvallisuutta ja -sujuvuutta.</li> <li>• Erikoiskuljetuksista voidaan tiedottaa paikallisesti.</li> <li>• Tehdasalueelle tulevien ja sieltä lähtevien junien kulun ajoittaminen Jääsalontien ruuhka-aikojen välisiin ajan kohtiin pienentäisi tasoristeysten ylityksestä aiheutuvaa haittaa muulle liikenteelle.</li> <li>• Oulun sataman radalle suunniteltu oma eritasoristeys Jääsalontien ylitse vähentäisi tien ylittävien junien määrää nykyisestä, mikä lieventäisi hankkeen aiheuttamia vaikutuksia.</li> <li>• 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 pieneneisi.</li> <li>• Oritkarin kolmioraide mahdollistaisi pohjoisen suunnasta tulevien kuljetusten suoran pääsyn satamaradalle.</li> </ul>

Hankkeen ympäristövaikutus	Haitallisten vaikutusten ehkäisy- ja lieventämiskeinot
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Osana Oulun seudun kestävien kulkutapojen kehittämistä Oulun alueen kevyen liikenteen edellytyksiä parannetaan muun muassa verkoston sujuvuutta ja väylien kunnossapitoa parantamalla</li> <li>Stora Enson henkilöstöllä on käytössä työsuhdepolkupyöräetu, mikä kannustaa henkilöstöä vähentämään autoilua. Lisääntyvä polkupyörällä tapahtuva työmatkaliikenne vähentää työmatkaliikennettä maanteillä ja parantaa sitä kautta liikenteen sujuvuutta.</li> </ul>
Melu ja värinä	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rakentamisen aikaisen melun ja muun häiriön aiheuttamaa haittaa tehtaan lähialueella voidaan lieventää ajoittamalla rakentaminen päiväsaikaan.</li> <li>Lähiasukkaita voidaan tiedottaa rakennustyön aikataulusta ja kestosta.</li> <li>BAT-periaatteiden mukaisesti tehtaan toiminnassa toteutuu meluavimpien laitteiden tunnistaminen ja meluvaikutusten tietäminen.</li> <li>Kustannustehokas ratkaisu on vaikuttaa lähimpien asuinrakennusten kannalta merkittävimpiin melulähteisiin, jolloin melulähteiden äänipäästön lisäksi myös sijainnilla on huomattava vaikutus.</li> <li>Toiminnanaikainen meluntorjunta voidaan ottaa kustannustehokkaasti huomioon jo hankkeen suunnitteluvaiheessa. Meluntorjuntaa voidaan tehdä kohdennettujen melusteiden ja lisävaimentimien avulla.</li> <li>Kuljetusten meluhaittoihin voidaan vaikuttaa mm. liikennöintireittien valinnalla, nopeusrajoituksilla ja ajoittamalla kuljetuksia vähiten häiritsevään vuorokaudenaikaan.</li> <li>Paikallisesti merkittävä melunlähde on kuorimoiden ja siiloalueen eri toiminnot. Korkealla sijaitsevat hakkeen siirtojärjestelmät ovat kriittinen melunlähde etenkin siiloalueen koillis- ja itäpuolen asuinrakennuksille, joten laitteiden tehokkaalla kunnonvalvonnalla voidaan estää häiritsevän melun eteneminen asuinalueelle.</li> <li>Kurottajien toiminta tuottaa helposti erottuvaa vaihtelevaa melua. Tuotettu melu ympäristöön on riippuvainen esimerkiksi puunipun pudotustyylistä kuorimon sulatuskuljettimelle.</li> <li>Melun leviämiseen voidaan vaikuttaa esimerkiksi kasojen sijoittelusta puukentällä.</li> <li>Tie- ja raideliikennetärinä vaikutuksia voidaan lieventää muun muassa rajoittamalla ajonopeuksia sekä huolehtimalla teiden ja raiteiden kunnosta.</li> <li>Uuden puun varastoalueen lastaus- ja purkutyöt suunnitellaan siten, että melua aiheuttavat toiminnot pyritään toteuttamaan mahdollisimman kaukana lähimmistä häiriintyvistä kohteista. Lisäksi puiden varastokasojen sijoittelulla voidaan vähentää häiriintyvien kohteiden suuntaan leviävää melua.</li> </ul>
Jätteet ja sivutuotteet	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kiinteiden jätteiden syntymistä tuotantoprosessissa pyritään välttämään. Tähän päästään laitteistojen ennakkoivalla kunnossapidolla, jolloin ei synny hävikkiä tuotantokatkosten tai häiriöiden seurauksena.</li> <li>Uusi laitos on materiaalitehokas eli raaka-aineita käytetään tehokkaasti.</li> <li>Syntyvät sivutuotteet ensisijaisesti hyödynnetään käyttämällä ne itse tai myymällä.</li> </ul>

Hankkeen ympäristövaikutus	Haitallisten vaikutusten ehkäisy- ja lieventämiskeinot
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prosessikemikaalien kulutusta vähennetään prosessikemikaalien regeneroimisella sekä uudelleenkäytöllä ja prosessihävikkien minimoimisella. Toissijaisesti tuotannon sivutuotevirtoja hyödynnetään energiantuotannossa.</li> <li>• Jätteenkuljetukset aiheuttavat hiilidioksidipäästöjä, joihin kuljetusyritys voi vaikuttaa kalusto- ja polttoainevalinnoilla.</li> <li>• Rakentamisessa ja rakentamisen toimitusketjussa käytetään paljon muoveja. Joulukuussa 2020 julkaistu Rakentamisen muovit Green Deal -sopimus pyrkii edistämään kalvomuovien erilliskeräystä rakentamisessa. Rakennustyömaalle voi järjestää kalvomuovin keräämisen, jolla varmistetaan niiden materiaalina hyödynnettäväksi.</li> </ul>
Vesistö	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vedenlaadun heikentymiseen vaikuttaa päästöjen suuruus, joten jätevesien puhdistamisen tehostaminen ja prosessista tulevan kuormituksen vähentäminen vähentävät myös vesistövaikutuksia.</li> <li>• Tehtaalla valitaan käyttöön vesiympäristölle vähiten haitallisia kemikaaleja.</li> </ul>
Kalasto ja kalatalous	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vesialueen tilaa voidaan parantaa jätevesien mahdollisimman tehokkaalla puhdistamisella.</li> </ul>
Kasvillisuus, eläimet ja suojelukohteet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hankkeen luontovaikutusten kannalta merkittävin vaikutus aiheutuu jätevesikuormituksen rehevöittävästä vaikutuksesta, minkä ei arvioida tuotantosuunnan muutoshankkeen vaiheen 2 seurauksena käytännössä muuttuvan. Jätevesien puhdistamisen tehostaminen ja/tai kuormituksen vähentäminen muulla tavoin vähentäisivät luontovaikutuksia nykyisestä.</li> <li>• Jäähdytysvesikuorman lisääntymisestä on arvioitu aiheutuvan ajoittain vähäisiä heikentäviä vaikutuksia purkupisteiden sijaintipaikkoihin nähden lähimmille lietetataresiintymille sekä Oulujoen suiston Natura-alueen luonto-tyypille jokisuistot (1130). Näihin vaikutuksiin voitaisiin mahdollisesti vaikuttaa jäähdytysjärjestelyjen muunlaisella toteutuksella.</li> </ul>
Maa- ja kallioperä sekä pohjavedet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Työmaa-alueella huolehditaan, että alueella on riittävä öljyntorjuntavälineistö ja henkilökunnalla riittävä koulutus käyttämään välineistöä tarpeen vaatiessa.</li> <li>• Työkoneiden kunnossapitoon kiinnitetään huomiota ja työkoneiden säilytysalueet tarkistetaan jokaisen työvuoron alkaessa, mahdollisten öljyvuootojen havaitsemiseksi.</li> <li>• Mikäli tutkimuksissa havaitaan happamia sulfaattimaita, varaudutaan niiden käsittelyyn asianmukaisella tavalla.</li> <li>• Kemikaalit varastoidaan suoja-altaisiin sijoitetuissa säiliöissä. Suoja-altaisen kunto ja tiiveys tulee tarkastaa säännöllisesti.</li> <li>• Henkilökunta koulutetaan toimimaan onnettomuustilanteissa ja riittävä torjuntavälineistö pidetään saatavilla.</li> </ul>

Hankkeen ympäristövaikutus	Haitallisten vaikutusten ehkäisy- ja lieventämiskeinot
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Viemärit on varustettu sulkuventtiilein. Piha-alueella on vesitiivis asfaltti. Laitteiden toiminta ja pintojen tiiveys tarkastetaan säännöllisesti.</li> </ul>
Luonnonvarojen käyttö	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rakentamisessa pyritään edistämään purku- ja rakennustöissä syntyvien jättemateriaalien uudelleenkäyttöä, jolloin tarvittavien neitseellisten materiaalien tarve pienenee.</li> <li>Raaka-aine hankitaan sertifioiduista metsistä ja hankinnassa tullaan huomioimaan vaikutukset metsäluontoon, luonnonmonimuotoisuuteen, metsien virkistyskäyttöön, metsätalouteen ja kasvihuonekaasutaseeseen.</li> <li>Puuraaka-aineen hankinnassa huomioidaan kestävät hakkuumahdollisuudet.</li> <li>Lisääntyvästä hakkuumäärästä johtuvia haittoja voidaan ehkäistä metsien aktiivisella ja oikea-aikaisella hoidolla. Tällä tavoin metsien tuotantopotentiaali voidaan hyödyntää kannattavalla tavalla vaarantamatta alueellista kestävyyttä.</li> <li>Korjuun haittoja voidaan ehkäistä ja lieventää suunnittelemalla korjuu erityisen huolellisesti suositusten mukaan.</li> <li>Suoritetaan hakkuut oikea-aikaisesti eri maatyypeillä.</li> <li>Sovitetaan korjuuteknologia korjuukohteen ominaisuuksien ja puuston mukaisesti.</li> <li>Huomioidaan korjuusuunnitelmissa mm. luonnon monimuotoisuus ja maisemalliset arvot.</li> </ul> <p>Huolehditaan alemman luokan tieverkoston (ml. metsätiet) kunnosta.</p>
Onnettomuus-, poikkeus- ja häiriötilanteet	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rakentamisen aikaisten onnettomuus- ja häiriötilanteiden ehkäisemiseksi laaditaan työmaaohje, jossa esitetään mm. liikennejärjestelyt, jätteiden keräily ja toimintaohjeet öljyvuotojen sattuessa.</li> <li>Työmaalla tulee noudattaa sovellettavaa turvallisuuslainsäädäntöä.</li> <li>Rakennustyömaalla työnaikaisia liikenneonnettomuuksia voidaan ehkäistä merkitsemällä työmaa-alueet selkeästi ja erottamalla ne varoitussiimoin ja -aidoin ympäristöstä onnettomuuksien välttämiseksi.</li> <li>Työmaiden liikennejärjestelyt tulee suunnitella ja toteuttaa siten, että ne aiheutetaan mahdollisimman vähän häiriötä ympäristöön.</li> <li>Jos työmaa-alueelle sijoitetaan väliaikaisia polttoainesäiliöitä, tulee niiden turvallisuus varmistaa kemikaalilainsäädännön vaatimusten mukaisesti. Kaksivaipainen polttoainesäiliö sijoitetaan tiiviille alustalle, jonka läheisyyteen sijoitetaan imeytysainetta vuotojen puhdistamiseen ja vuodon leviämisen estämiseen.</li> <li>Työkoneen rikkoutumisesta johtuva mahdollinen hydraulikkaöljyvuoto imeyttäminen imeytysaineeseen mahdollista tehdä nopeasti. Työmaa-alueella huolehditaan riittävästä öljyntorjuntavälineistöstä.</li> </ul>

Hankkeen ympäristövaikutus	Haitallisten vaikutusten ehkäisy- ja lieventämiskeinot
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rakentamisen aikaisten jätteiden aiheuttamat ympäristöhaitat estetään asianmukaiselle työmaisen jätehuollon järjestämisellä ja riittävällä ohjeistuksella sekä perehdyttämisellä. Urakoitsija kerää rakennustoiminnassa syntyneet vaaralliset jätteet niille soveltuviin keräilyastioihin, jotka toimitetaan asianmukaiseen käsittelyyn.</li> <li>• Mahdollisten onnettomuuksien ja riskitilanteiden haittojen ehkäisyssä ja lieventämisessä toimitaan vastaavasti kuin nykyisin. Vaaratilanteiden ennaltaehkäisy on suunnittelun ensisijainen tavoite. Suunnittelussa noudatetaan kemikaali- ja turvallisuuslainsäädäntöä sekä Stora Enson sisäisiä ohjeistuksia.</li> <li>• Tehtaan ympäristöriskinarviota päivitetään ja ylläpidetään säännöllisesti. Ympäristöinvestointien kohdistamisessa huomioidaan riskinarvioinnin tulokset, jotta suurimmat riskit saadaan poistettua jo suunnitteluvaiheessa ja edelleen jatkuvana ylläpitona tuotannon aikana.</li> <li>• Käyttööntövaiheessa prosessia seurataan tehostetusti suunnitteluvaiheessa ennakoimattomien häiriömahdollisuuksien tunnistamiseksi jo ennen kuin ne aiheuttavat ongelmia. Tuotannon käynnistysvaiheessa päästöt voivat olla normaalitoimintaa korkeammat ja häiriötilanteita voi esiintyä useammin.</li> <li>• Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 rakennetaan uusi hajukaasukattila, mikä lisää väkevien hajukaasujen käsittelypaikkoja.</li> </ul>
Terveys, elinolot ja viihtyvyys	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hankkeesta aiheutuvia haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää hankkeen huolellisella suunnittelulla sekä tiedottamalla alueen asukkaita ja muita toimijoita hankkeen etenemisestä aktiivisesti.</li> <li>• Terveysteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen vaikuttavat olennaisesti myös muissa arviointiosioissa esitetyt lieventämiskeinot, joilla voidaan lieventää ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia.</li> </ul>



## 26 VAIKUTUSTEN SEURANTA

Ympäristölainsäädäntö edellyttää ympäristöön vaikuttavista hankkeista ja toimintoista 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 olevat käyttö-, päästö- ja vaikutustarkkailuohjelmat (Stora Enso Oulu Oy 2021), 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 tarkkailuvelvolliset (kunnat, teollisuus jne.) osallistuvat yhden yhteisen tarkkailuohjelman toteuttamiskustannuksiin. Näin vältetään päällekkäiseltä työltä sekä saadaan tarkkailusta kattavampi ja yhtenäisempi.

Ympäristövaikutusten tarkkailuohjelma on suunnitelma tietojen keräämisestä säännöllisin aikaväleihin 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 aiheuttamaa kuormitusta sekä vaikutuksia purkuvesistössä tarkkaillaan 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. Jatkossa tarkkailuun tullaan uusien kemikaalien käytön myötä mm. DTPA-pitoisuuksien seuranta.

## **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, onnettomuus- 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. Uusien päästölähteiden seuranta päivitetään ympäristöluvan muutoksen jälkeen tarkkailusuunnitelmaan. Stora Enso osallistuu omalta osaltaan Oulun seudun ilmanlaadun yhteistarkkailuun.

Niin savukaasu- kuin hajupäästöt sekä puhdistuslaitteissa tapahtuneet häiriötilanteet raportoidaan viranomaisille vähintään vuosittain kuten nykyään.

## **Hajuvaikutusten tarkkailu**

Hajupäästöjen tarkkailu piipuista jatkuu ennallaan nykyisten vaatimusten mukaisesti. TRS-päästöjä seurataan myös Oulun ilmalaadun yhteistarkkailussa.

Tehtaalla on tehty hajujen hajapäästöselvityksiä vuonna 2021. Hajapäästöselvityksiä on suunniteltu jatkettavan tarpeen mukaan tehtävinä selvityksinä, jos hajuhaittoja esiintyy.

## **Meluvaikutusten tarkkailu**

Uusien toimintojen aiheuttamaa melua seurataan toiminnan alkuvaiheessa tehtävillä melumittauksilla alueen ympäristössä. Mittauksilla varmistetaan, että melutasot ovat lähimmillä asuinalueilla sallituissa rajoissa ja meluntorjuntatoimenpiteet toimivat.

Tehtävien mittausten perusteella on mahdollista tarpeen mukaan päivittää tehtaan melumallinnusta.

## **Jätekirjanpito ja jätteiden laadun seuranta**

Tehtaalla muodostuvien jätteiden laadusta, määrästä ja hyödyntämisestä pidetään jätekirjanpitoa kulloinkin voimassa olevien jätelainsäädännön ja ympäristöluvan velvoitteiden mukaisesti.

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 tiedonvaihdolla lähialueen asukkaiden kanssa voi hanke- vastaava 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.

Tehtaalla on käytössä sähköinen palautekanava. Tehtaan [www-sivuilla](http://www.storaenso.com/oulu-mill) (storaenso.com/oulu-mill) olevan linkin kautta voi jättää palautetta tai havaintoja tehtaan toimintaan liittyen. Saadut palautteet käsitellään ja kirjataan ylös. Valituksen aiheuttaneen haitan syy selvitetään ja tehdään mahdolliset korjaavat toimenpiteet haitan poistamiseksi tai toistumisen ehkäisemiseksi.

Muita mahdollisia tapoja seurata ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia ovat esimerkiksi säännöllisesti järjestettävät keskustelutilaisuudet, asukaskyselyt ja haastattelut.

Hankkeesta vastaava on saanut YVA-menettelyn aikana tietoa sidosryhmien näkemyksistä sekä tästä hankkeesta että tehtaan nykyisestä toiminnasta. Näitä tietoja voidaan hyödyntää Stora Enson sidosryhmäyhteistyössä jatkossa.

## 27 HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT LUVAT, SUUNNITELMAT JA PÄÄTÖKSET

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn aikana tai päätyttyä hanke voi edetä lupavaiheisiin. Hankkeesta vastaava päättää YVA-menettelyn tuloksiin ja muihin jatkotutkimuksiin ja -selvityksiin perustuen, mille vaihtoehdolle lupia haetaan. Tässä YVA-menettelyssä olevalle vaihtoehdolle VE2 mukaiselle toiminnalle on ympäristölupa.

YVA-selostus sekä siitä annettu yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä liitetään lupahakemuksiin. Seuraavassa on kerrottu, mitä lupia ja päätöksiä hanke voi edellyttää.

### 27.1 Ympäristö- ja vesilupa

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

Tuotantosuunnan muutoshankkeen toisen vaiheen toteutus tässä YVA-menettelyssä esitetyn vaihtoehdon VE1 mukaisena on toiminnan olennaista muuttamista (YSL 527/2014 29 §), joten sille on haettava ympäristölupaa, niiltä osin, kun toiminta poikkeaa nykyisessä luvassa määritetystä. Ympäristönsuojelulain 47 §:n 1 momentin mukaisesti vesien pilaantumista koskeva ympäristölupahakemus sekä samaa toimintaa koskeva vesilain mukainen lupahakemus on käsiteltävä yhdessä ja ratkaistava samalla päätöksellä, jollei sitä ole erityisestä syystä pidettävä tarpeettomana.

Toiminnan luvanvaraisuus perustuu ympäristönsuojelulakiin (YSL 527/2014). Ympäristönsuojelulain 27 §:n 1 momentin mukaan ympäristölupa on oltava ympäristön pilaantumisen vaaraa aiheuttavaan toimintaan, josta säädetään lain liitteessä 1. Ympäristönsuojelulain liitteen 1 taulukossa 1 on säädetty luvan tarpeesta direktiivilaitoksille ja taulukossa 2 muille laitoksille. Ympäristönsuojelulain liitteen 1 taulukon 1 mukaan lupaa edellyttää:

- 1a) Teollisuuslaitos, jossa valmistetaan massaa puusta tai muista kuitumateriaaleista
- 1b) Teollisuuslaitos, jossa valmistetaan paperia tai kartonkia, kapasiteetin ylittäessä 20 tonnia vuorokaudessa
- 3a) Polttoaineiden polttaminen laitoksessa, jonka polttoaineteho on 50 megawattia tai enemmän
- 13c) Taulukon 1 mukaisen laitoksen jätevesien erillinen jätevedenpuhdistamo, joka ei kuulu yhdyskuntajätevesien käsittelystä annetun neuvoston direktiivin 91/271/ETY soveltamisalaan

Uutta energiantuotantoyksikköä K4 koskee valtioneuvoston asetus suurten polttolaitosten päästöjen rajoittamisesta (936/2014). Koska kyseessä on direktiivilaitos, huomioidaan lupahakemuksessa ja -käsittelyssä kaikki toimintaa olennaisesti liittyvät toiminnot ympäristönsuojelulain (YSL 527/2014) mukaisesti osana direktiivilaitoksen toimintaa.

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

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

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

## 27.2 Kemikaalilupa

Tehtaalla on olemassa vaarallisten kemikaalien teollisen käsittelyn, varastoinnin ja säilytyksen edellyttämä lupa, joka on haettu Turvallisuus- ja kemikaalivirastosta (TUKES). Hakemus ja lupa perustuvat lakiin (390/2005) vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta, asetukseen (685/2015) vaarallisten kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin valvonnasta sekä asetukseen (856/2012) vaarallisten kemikaalien teollisen käsittelyn ja varastoinnin turvallisuusvaatimuksista. Nämä säädökset perustuvat suuronnettomuusvaaran torjuntaa koskevaan Seveso II -direktiiviin (EY/105/2003).

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

## 27.3 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 joutuessaan. Turvallisuus- ja kemikaalivirasto on määrittänyt suuronnettomuusvaarallisille laitoksille sekä niitä ympäröiville alueille niin sanotut konsultointivyöhykkeet, jolla tapahtuvaan kaavoitukseen ja rakentamiseen on kiinnitettävä erityistä huomiota. Näillä alueilla tapahtuvista kaavoitusmuutoksista tai merkittävämmästä rakentamisesta on pyydettävä lausunto TUKESilta ja pelastusviranomaiselta.

Hanke ei edellytä tässä vaiheessa arvioiden kaavamuutostarpeita.

## 27.4 Rakennus- ja lentoestelupa

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

Rakennuksen purkamiseen tarvitaan yleensä Maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukainen purkulupa.

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

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

## 27.5 Meluilmoitus

Ympäristönsuojelulaki (527/2014) edellyttää meluilmoituksen tekemistä toimenpiteestä tai tapahtumasta, jos melun tai tärinän on syytä olettaa olevan erityisen häiritsevää. Ilmoitus tulee tehdä viimeistään 30 vuorokautta ennen toiminnan aloittamista. Viranomaisen antaa asiasta päätöksen.

Ilmoitusta ei tarvitse tehdä ympäristölupaa edellyttävästä toiminnasta. Koska purku- ja rakennustyöt kuitenkin todennäköisesti aiheuttavat normaalisti toiminnasta huomattavasti poikkeavaa melua, on meluilmoituksen tekemisestä hyvä neuvotella Oulun kaupungin ympäristönsuojeluviranomaisen kanssa. Vastaavasti voidaan toimia, jos laitoksen käyttöönoton yhteydessä syntyy poikkeavaa melua. Tällaista melua voi syntyä esimerkiksi uuden kattilan ja sen höyryputkistojen puhtaaksi puhalluksesta.

## 27.6 Muut luvat

### Päästölupa ja päästöoikeudet

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

### Erikoiskuljetuslupa

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

### **Muut mahdolliset luvat**

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

## 28 LÄHDELUETTELO

**Aeromon Oy 2021a.** Mittausraportti. 20.4.2021

**Aeromon Oy 2021b.** Mittausraportti. 3.11.2021

**Aeromon Oy 2021c.** Mittausraportti, Jätevedenpuhdistamo. 17.11.2021

**AFRY Finland Oy 2022a.** Stora Enso Oulu Oy, Oulun tehtaan tuotantosuunnan muutos, VAIHE 2 – Meluselvitys.

**AFRY Finland Oy 2022b.** Stora Enso Oulu Oy, Kraton Chemical Oy, Ympäristömeluselvitys 2022.

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

**BirdLife Suomi 2021.** Tärkeät lintualueet. [<https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/>] (12.1.2021).

**Dahlbo, H. ym. 2011.** HSY:n alueella tuotettujen, käsiteltyjen ja hyödynnettyjen jätelajien khk-päästökertoimet – laskelmien taustatietoja. Suomen ympäristökeskus SYKE 19.12.2011.

**DEFRA 2021.** UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting 2021.

**Ecoinvent.** Life Cycle Inventory Database v3.8.

**Ekholm, 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 tehtaas. Päästöjen leviämismallinnukset.

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

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

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

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

**Eurofins Ahma Oy 2022.** Oulun edustan merialueen kalataloudellinen yhteistarkkailu vuonna 2020.



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

**ELY-keskus 2022.** Pohjois-Pohjanmaan kasvihuonekaasupäästöt. [<https://www.ely-keskus.fi/web/ely-keskukset-ilmastotoimijoina/pohjois-pohjanmaan-kasvihuonekaasupaastot>] (23.4.2022)

**Finér L., Lepistö A., Karlsson K., Räike A., Tattari S., Huttunen M., Härkönen L., Joensuu S., Kortelainen P., Mattsson T., Piirainen S., Sarkkola S., Sallantaus T., Ukonmaanaho L. 2020.** Metsistä ja soilta tuleva vesistökuormitus 2020 – MetsäVesi -hankkeen loppuraportti. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2020:6. [<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-287-826-7>]. (18.3.2022)

**Gaia Consulting Oy 2021.** Selvitys Nuottasaaren teollisuusalueen suuronnettomuusriskeistä maankäytön suunnittelua varten – päivitys 2021. (9.9.2021)

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

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

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

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

**HE 27/2022 vp.** Hallituksen esitys eduskunnalle ilmastolaiksi [[https://www.eduskunta.fi/FI/vaski/HallituksenEsitys/Documents/HE\\_27+2022.pdf](https://www.eduskunta.fi/FI/vaski/HallituksenEsitys/Documents/HE_27+2022.pdf)] (2.4.2022)

**Hiilineutraalisuomi.fi 2022.** SYKE – Kuntien ja alueiden khk-päästöt. Suomen ympäristökeskus. [<https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/>](12.4.2022)

**Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen E., Uddström, A., Liukko, U. (toim.) 2019.** Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. (The 2019 Red List of Finnish Species). Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki. (23.3.2022)

**Ilmasto-opas.fi 2022.** Keskeiset sopeutumishaasteet Suomessa. [<https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/keskeiset-sopeutumishaasteet-suomessa>] (2.4.2022, osoite päivitetty 27.6.2022)

**Ilmasto-opas 2022b.** Hakkuukertymä kasvaa mutta metsätuhot lisääntyvät. [<https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/ennustettu-ilmastonmuutos-suomessa>] (9.4.2022, osoite päivitetty 27.6.2022)

**Ilmasto-opas.fi 2017.** Ennustettu ilmastonmuutos Suomessa. [<https://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/suomen-muuttuva-ilmasto/>

[/artikkeli/74b167fc-384b-44ae-84aa-c585ec218b41/ennustettu-ilmaston-muutos-suomessa.html](#)] (9.4.2022, osoite päivitetty 27.6.2022)

**Ilmatieteen laitos 2021.** Oulun ilmanlaatuselvitys. Päästöjen leviämismallilaskelmat, mittausasemien edustavuuden arviointi ja ilmanlaadun seuranta-suunnitelma.

[[https://www.ouka.fi/documents/64417/159961/Oulun\\_ilmanlaatuselvitys\\_ja\\_seurantasuunnitelma\\_2021\\_web.pdf/dcd63287-b068-4302-bb79-f2511330d420](https://www.ouka.fi/documents/64417/159961/Oulun_ilmanlaatuselvitys_ja_seurantasuunnitelma_2021_web.pdf/dcd63287-b068-4302-bb79-f2511330d420)] (16.4.2022)

**Ilmatieteen laitos 2021b.** Climate change and forest management affect forest fire risk in Fennoscandia. Reports 2021:3. ISBN 978-952-336-135-5. [<https://helda.helsinki.fi/handle/10138/330898>]

**Ilmatieteen laitos 2022.** Ilmasto. Tilastoja vuodesta 1961. Lämpötila- ja sadetilastoja vuodesta 1961. [<https://www.ilmatieteenlaitos.fi/tilastoja-vuodesta-1961>] (viitattu 17.5.2022)

**Ilmatieteen laitos 2022a.** Havaintojen lataus.

[<https://www.ilmatieteenlaitos.fi/havaintojen-lataus#!/>]

**Kaidi, päivämätön.** Kemin biojalostamo. [<https://www.kaidi.fi/>] (18.3.2022)

**Koffi B. ym 2017.** Covenant of Mayors for Climate and Energy: Default emission factors for local emission inventories. Annex IV. Publications Office of the European Union.

**Koistinen, A., Luuro, J-P. & Vanhatalo, K. (toim.) 2019.** Metsänhoidon suositukset energiapuun korjuuseen, työopas. Tapion julkaisu. [[https://tapio.fi/wp-content/uploads/2020/10/Metsan\\_hoidon\\_suosituks\\_energiapuun\\_korjuuseen\\_Tapio-20191230.pdf](https://tapio.fi/wp-content/uploads/2020/10/Metsan_hoidon_suosituks_energiapuun_korjuuseen_Tapio-20191230.pdf)](Viitattu 23.3.2022)

**Komulainen, M. 2012.** Metsä maisemassa – Suunnittelu ja hoito. Metsäkustannus Oy.

**Kontula T. & Raunio A. (toim.). 2018.** Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja. Osa 1 – tulokset ja arvioinnin perusteet.

[<https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161233/Suomen%20luontotyyppien%20uhanalaisuus%202018%20OSA1.pdf?sequence=1&isAllowed=y>]. (23.3.2022)

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

**Lehtonen I., Venäläinen A., Gregow H. 2020.** Ilmastonmuutoksen vaikutukset Suomessa Metsänhoidon näkökulmasta. Raportti 2020:5 Ilmatieteen laitos: Helsinki 2020.

[[https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/319348/Lehtonen\\_Ilmastonmuutoksen\\_vaikutukset\\_raportti\\_2020\\_5.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/319348/Lehtonen_Ilmastonmuutoksen_vaikutukset_raportti_2020_5.pdf?sequence=1&isAllowed=y)] (5.4.2022)

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

**LUKE. 2017.** Ilmasto muuttuu – miten se vaikuttaa luonnonvaroihin ja elinkeinoihin?

[[https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/538894/tietokortti\\_ilmasto.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/538894/tietokortti_ilmasto.pdf?sequence=1&isAllowed=y)] (4.4.2022)

**Luonnonvarakeskus 2020.** MELA Tulospalvelu.

[<http://mela2.metla.fi/mela/tupa/tupaindex.htm>] (18.3.2022)

**Luonnonvarakeskus Päivämätön.** Hakkuumahdollisuudet.

[<https://www.luke.fi/tietoa-luonnonvaroista/metsa/metsavarat-ja-metsa-suunnittelu/hakkuumahdollisuusarviot/>]. (18.3.2022)

**Maa- ja metsätalousministeriö. 2021.** Metsien rooli ilmastonmuutoksen hillinnässä.

[<https://mmm.fi/documents/1410837/22836561/Metsien+rooli+ilmastonmuutoksen+hillinnassa.pdf/b8b48104-a90c-ed4d-647d-8982f8f507d5/Metsien+rooli+ilmastonmuutoksen+hillinnassa.pdf?t=1631803653503>]. (viitattu 5.4.2022)

**Maa- ja metsätalousministeriö 2022.** Ilmastonmuutokseen sopeutuminen.

[<https://mmm.fi/luonto-ja-ilmasto/ilmastonmuutokseen-sopeutuminen>] (2.4.2022)

**Maa- ja metsätalousministeriö. Päivämätön.** Metsänhoidonsuosituksat.

[<https://metsanhoidonsuosituksat.fi/fi/toimenpiteet/ilmastonmuutokseen-sopeutuminen-metsataloudessa>]. (4.4.2022)

**Maanmittauslaitos**

**2021.**

Paikkatietoikkuna.

[<https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/>]. (12.1.2021).

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

**Metsäkeskus**

**2022.**

Alueelliset

metsäohjelmat.

[<https://www.metsakeskus.fi/fi/metsan-kaytto-ja-omistus/alueelliset-metsaohjelmat>]. (4.4.2022)

**Motiva**

**2022.**

uusiutuva

energia

Suomessa.

[[https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva\\_energia/uusiutuva\\_energia\\_suomessa](https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/uusiutuva_energia_suomessa)]. (5.4.2022)

**MTK 2017.** Metsät ja ilmastonmuutos. [<https://www.mtk.fi/-/metsat-ja-ilmastonmuutos>]. (viitattu 4.4.2022)

**Museovirasto 2021.** Kulttuuriympäristö rekisteriportaalin paikkatietoaineistot.

**Neuvonen S. 2020.** Ilmastonmuutos ja metsien hyönteistuhot. Metsätieteen aikakauskirja 2020- 10498. Tieteen tori: Metsien terveys nyt ja tulevaisuudessa. [<https://doi.org/10.14214/ma.10498>] (9.4.2022)

**Ositum 2021.** Yhteenvedo, Ulkoilmanäytteet.

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

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

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

**Oulun kaupunki 2017.** Nuottasaaren ajantasa-ase m akaava.

**Oulun kaupunki 2017b.** Oulun kaupungin liikennejärjestelmäsuunnitelma 2030. Oulun kaupunkisuunnittelu. Sarja A 220. ISSN 0357-8194.

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

**Oulun kaupunki 2018b.** OUKA liikennemalli.

**Oulun kaupunki 2021.**

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

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

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

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

**Oulun kaupunki 2021d.** Asemakaavamuutos 564-2510 Heinäpään jalkapallostadion.

[[https://www.oukapalvelut.fi/tekninen/Suunnitelmat/Projektikortti\\_2019.asp?ID=1363](https://www.oukapalvelut.fi/tekninen/Suunnitelmat/Projektikortti_2019.asp?ID=1363)]

**Oulun kaupunki 2022.** Kasvihuonekaasupäästöt Oulussa.  
[<https://www.ouka.fi/oulu/ilmasto/kasvihuonekaasupaastot>] (9.4.2022)

**Oulun kaupunki 2022b.** Oulun liikennetilastoja 17.1.2022.  
[<https://www.ouka.fi/documents/50266/0/Oulun+liikennetilastoja+2018-2020+ja+k%C3%A4rkihankkeita+10012022.pdf/84f8866c-a22c-40bb-bdd7-e68cc6a01c94>].

**Oulun kaupunki 2022c.** Ilmanlaadun seuranta Oulussa.  
[<https://www.ouka.fi/oulu/ymparisto-ja-luonto/ilmanlaadun-seuranta>]  
(16.4.2022)

**Oulun satama 2021.** Port Oulu. [<https://ouluport.com/satamat/>] (16.2.2021 ja 20.5.2022)

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

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

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

**Oulun seudun ympäristötoimi 2022.** Oulun ilmanlaatu 2021. Mittaustulokset. Julkaisu 2/2022. ISSN 2343-2977

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

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

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

**Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 2022.** Oulujoen–Iijoen vesienhoitoalueen toimenpideohjelma vuosille 2022–2027. Osa 1. Lähtökohdat toimenpiteiden suunnittelulle, Osa 2. Vesienhoidon toimenpiteet. [[https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/183747/Raportteja\\_9\\_2022.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/183747/Raportteja_9_2022.pdf?sequence=1&isAllowed=y)]

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

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

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

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

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

**Pohjois-Pohjanmaan liitto 2019.** Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartta 2021-2030, Kohti hiilineutraalia Pohjois-Pohjanmaata. [<https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2021/02/Pohjois-Pohjanmaan-ilmastotiekartta-2021-2030.pdf>] (2.4.2022)

**Pohjois-Suomen Aluehallintovirasto 2015a.** Oulun kemikaalitehtaan ympäristöluvan (PPO-2004-Y-377) lupamääräysten tarkistaminen ja toiminnan olennainen muuttaminen, Oulu. Luvan hakija: Akzo Nobel Finland Oy, Oulun tehdas. LUPAPÄÄTÖS. Nro 148/2015/1. Dnro PSAVI/127/04.08/2013.

**Pohjois-Suomen Aluehallintovirasto 2015b.** Oritkarin ja Nuottasaaren satamien ympäristöluvan nro 70/04/2 lupamääräysten tarkistaminen, Oulu. Luvan hakija: Oulun Satama Oy. LUPAPÄÄTÖS. Nro 165/2015/1. Dnro PSAVI/14/04.08/2014.

**Pohjois-Suomen Aluehallintovirasto 2017.** Nuottasaaren biojalostamon toiminnan muuttaminen, Oulu. Luvan hakija: Kraton Chemical Oy. LUPAPÄÄTÖS. Nro 92/2017/1. Dnro PSAVI/3574/2015. 1.12.2017.

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

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

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

**Pukkala T. 2016.** Hakkuun vaikutus metsän hiilensidontaan. Arvometsä, metsäpalvelu. [<https://arvometsa.fi/hakkuun-vaikutus-metsan-hiilensidontaan/>](5.4.2022)

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

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

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

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

**Pöyry Finland Oy 2015c.** Ympäristövaikutusten arviointiselostus. Finnulp Oy Kuopion biotuotetehdas. Marraskuu 2015.

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

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

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

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

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

**Pöyry Finland Oy 2018d.** Oulun tehtaan tärinämittaukset 2018. 8.10.2018. Stora Enso Oyj.

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

**Pöyry Finland Oy 2018e.** KaiCell Fibers Oy. Paltamon biojalostamo. Ympäristövaikutusten arviointiselostus. 325 s.

**Pöyry Finland Oy 2018f.** Stora Enso Oulu Oy. Oulun tehtaan tuotantosuunnan muutos. Ympäristövaikutusten arviointiselostus. Syyskuu 2018.

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

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

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

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

**Pöyry Finland Oy 2019d.** Oulun tehtaan liikennetärimittaukset 2019. 25.4.2019. Stora Enso Oyj.

**Ramboll Finland Oy 2008.** Oulun kaupunki, Oulun Satama, Ympäristömeluselvitys, 3.9.2008.

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

**Ramboll Finland Oy 2015.** Arizona Chemical Oy, Oulu, Ympäristömeluselvitys, 30.10.2015.

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

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

**Sipilä, K. 2003.** Suomen massa- ja paperiteollisuuden haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) päästöt. Diplomityö. Teknillinen korkeakoulu, Puunjalostustekniikan osasto.

**Sitowise 2021.** Heinäpään jalkapallostadionin liikenneselvitys. Asemakaavamuutos 564-2510. 4.10.2021

**Stora Enso Oyj 2021.** Lehdistötiedote 20.10.2021. [<https://www.storaenso.com/fi-fi/newsroom/regulatory-and-investor-releases/2021/10/stora-ensolta-kunnianhimoisen-tavoite-siirtya-kokonaan- uudistaviin-ratkaisuihin-vuoteen-2050-mennessa-ja-uudet-vastuullisuustavoitteet-vuodelle-2030>] (9.2.2022)

**Stora Enso 2022.** Metsäsertifiointi. [<https://www.storaensometsa.fi/metsasertifiointi>]

**Sturges, Michael 2021<sup>1</sup>.** solid bleached and unbleached board carton production, RoW, Allocation, cut-off by classification. Ecoinvent 3.8.

**Sturges, Michael 2021<sup>2</sup>.** solid bleached and unbleached board carton production, RER, Allocation, cut-off by classification. Ecoinvent 3.8.

**Suomen ilmastopaneeli 2021.** Ilmastonmuutokseen sopeutuminen, ohjauskeinot, kustannuksen ja alueelliset ulottuvuudet. Raportti 2/2021. ISBN: 978-952-7457-04-7

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

**Suomen Metsäyhdistys 2016.** Metsäenergia. Ympäristövaikutukset. [<https://smy.fi/metsaenergia/ymparistovaikutukset/>](23.3.2022)

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

**Suomen ympäristökeskus SYKE 2021b.** Ympäristökarttapalvelu Karpalo. [<https://www2.ymparisto.fi/karpalo>] (12.10.2021).

**Suomen ympäristökeskus 2022.** Ympäristöhallinnon avoimet ympäristötieto-järjestelmät. Vedenlaaturekisteri Vesla. Vesienhoidon 3. suunnittelukauden tietojärjestelmä. [<http://www.syke.fi/avointieto>]

**Suomen ympäristökeskus 2022a.** Kuntien ja alueiden KHK-päästöt. [<https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/>] (23.4.2022)

**Suomen ympäristökeskus 2022c.** CO2data. Rakentamisen päästötietokanta. [<https://co2data.fi/>]

**Sweco 2017.** Boreal Bioref Oy. Kemijärven biojalostamon ympäristövaikutusten arviointiselostus. 497 s.

**Sweco 2019.** Metsä Fibre Oy. Kemin biotuotetehtaan ympäristövaikutusten arviointiselostus. 420 s.

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

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

**Tilastokeskus 2022.** Polttoaineluokitus 2022. [[https://www.stat.fi/static/media/uploads/tup/khkinv/khkaasut\\_polttoaineluokitus\\_2022.xlsx](https://www.stat.fi/static/media/uploads/tup/khkinv/khkaasut_polttoaineluokitus_2022.xlsx)] (13.4.2022)

**Torvinen, S. & Laine, A. (toim.) 2015.** Oulujoen-Iijoen vesienhoitoalueen toimenpideohjelma 2016–2021. Osa 2. Toimenpiteet. Raportteja 129. Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.

**Tukes 2021.** Kemikaalilaitosten konsultointivyöhykkeet 10.5.2021. [<https://tukes.fi/documents/5470659/6373032/Konsultointivy%C3%B6hykkeet/4ea0bee5-4e3e-4733-9937-e09d44bbd4ce/Konsultointivy%C3%B6hykkeet.pdf>]

**Tulvakeskus 2022.** Tulvakarttapalvelu. [<https://paikkatieto.ymparisto.fi/tulvakartat/>] (2.4.2022)

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



**Työterveyslaitos 2021.** OVA-ohje: BRONOPOLI.  
[<https://www.ttl.fi/ova/bronopoli.html>] (5.6.2022)

**Valtioneuvosto 2020.** Hallitus laati tiekartan hiilineutraaliin Suomeen - edelläkävijyys ilmastotoimissa luo mahdollisuuksia koko Suomeen.  
[<https://valtioneuvosto.fi/-/10616/hallitus-laati-tiekartan-hiilineutraaliin-suomeen-edellakavijyys-ilmastotoimissa-luo-mahdollisuuksia-koko-suomeen>]. (5.4.2022)

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

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

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

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

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

**VNa 843/2017.** Valtioneuvoston asetus eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa. [<https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20170843>]

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

**VR Group 2021.** Vastuullisuusraportti 2020.  
[[https://vrgroup.studio.crasman.fi/file/dl/a/PPEulg/GKXm1z5SH\\_anyAXcB49wHA/VR\\_Group\\_Vastuullisuusraportti\\_2020.pdf](https://vrgroup.studio.crasman.fi/file/dl/a/PPEulg/GKXm1z5SH_anyAXcB49wHA/VR_Group_Vastuullisuusraportti_2020.pdf)] (16.3.2022)

**VTT 2006.** Törnqvist, Talja. Suositus liikennetärinän arvioimiseksi maankäytön suunnittelussa. VTT Working papers 50. Espoo 2006.

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

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

**Väylävirasto 2022a.** Oulun Oritkarin kolmioraide. [<https://vayla.fi/oulu-ratapihat/oritkarin-kolmioraide>]

**Väylävirasto 2022a.** Oulun kolmioraide ja Heikkilänkankaan liikennepaikka.  
[<https://vayla.fi/oulu-ratapihat/oulu-kolmioraide-ja-heikkilankankaan-liikennepaikka-ratasuunnitelma>]

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

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

**Ympäristöministeriö 2021.** Suomen merenhoitosuunnitelman toimenpideohjelma vuosille 2022–2027. Ympäristöministeriön julkaisuja 2021:30 [<https://valtioneuvosto.fi/documents/1410903/33891761/Ehdotus+Suomen+merenhoitosuunnitelman+toimenpideohjelmaksi+vuosiksi+2022%E2%80%932027.pdf/650b40f2-fec2-b27d-a88b-cf56af65bbe3/Ehdotus+Suomen+merenhoitosuunnitelman+toimenpideohjelmaksi+vuosiksi+2022%E2%80%932027.pdf?t=1611909923993>] (2.4.2022)

**Ympäristöministeriö 2022a.** Euroopan unionin ilmastopolitiikka. [<https://ym.fi/euroopan-unionin-ilmastopolitiikka>] (2.4.2022)

**Ympäristöministeriö 2022b.** Suomen kansallinen ilmastopolitiikka. [<https://ym.fi/suomen-kansallinen-ilmastopolitiikka>] (2.4.2022)

**Ympäristöministeriö 2022c.** ilmastolain uudistus. [<https://ym.fi/ilmastolain-uudistus>] (viitattu 26.6.2022)

**ÅF- Consult Oy 2017.** Biojalostamon ympäristövaikutusten arviointi. Ympäristövaikutusten arviointiselostus. Kanteleen voima. NordFuel Oy. 209 s.

**Äijälä, O., Koistinen, A., Sved, J., Vanhatalo, K. & Väisänen, P. (toim.) 2019.** Metsänhoidon suositukset. Tapion julkaisuja. [[https://tapio.fi/wp-content/uploads/2020/09/Metsanhoidon suositukset Tapio 2019.pdf](https://tapio.fi/wp-content/uploads/2020/09/Metsanhoidon_suosituksset_Tapio_2019.pdf)]. (23.3.2022)

*Lähteiden linkit on tarkastettu 27.6.2022.*