

STORA ENSO OYJ

VARKAUDEN TEHTAAN KIERRÄTYSKUITULAITOKSEN KAPASITEETIN NOSTOA
KOSKEVA YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS



6.4.2022

NÄHTÄVILLÄOLO JA YHTEYSTIEDOT

Arviointiselostus on nähtävillä seuraavissa paikoissa:

- Pohjois-Savon ELY-keskus (Kallanranta 11, Kuopio)
- Varkauden kaupungintalon asiakaspalvelu (Ahlströminkatu 6)
- Joroisten kunnanvirasto (Lentoasemantie 130)
- Rantasalmen kunnanvirastossa (Poikkitie 2).

em. virastojen aukioloaikoina.

Yhteystiedot

Hankkeesta vastaava:

Stora Enso Oyj
Ympäristöpäällikkö Ulla-Maija Olander
Puh. +358 40 753 7110

Ulla-Maija.Olander@storaenso.com

<https://www.storaenso.com/fi-fi/about-stora-enso/stora-enso-locations/varkaus-mill>

Yhteysviranomainen:

Pohjois-Savon ELY-keskus
Juha Perho
+358 295 026 836
juha.perho@ely-keskus.fi

YVA-konsultti:

Sweco Industry Oy
YVA-koordinaattori Sanna Jaatinen
Puh. +358 40 626 0509
sanna.jaatinen@sweco.fi

Sisältö

TIIVISTELMÄ	I
KÄYTETYT TERMIT JA LYHENTEET	IX
1 Hankkeen kuvaus ja arvioitavat vaihtoehdot	1
1.1 Hankkeesta vastaava	1
1.2 Hankkeen tausta ja tarkoitus	1
1.3 Hankkeen aikataulu	1
1.4 Sijainti ja maankäyttötarve	2
1.5 Arvioitavat vaihtoehdot	4
1.6 Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin	5
1.7 Hankkeeseen liittyvät luvat	5
2 Tekninen kuvaus	7
2.1 Tehtaan tase	7
2.1.1 Tehtaan nykyinen, voimassa olevan ympäristöluvan mukainen tase (VE0)	7
2.1.2 Tehtaan tase muutosten jälkeen (VE1)	8
2.2 Tuotantoprosessit	10
2.2.1 Kierrätyskuitulaitos	10
2.2.1.1 Nykyinen, ympäristöluvan mukainen toiminta (VE0)	10
2.2.1.2 Muutokset kierrätyskuitulaitoksella (VE1)	11
2.2.2 Kartonkitehdas	15
2.2.2.1 Kartonkitehtaan nykyinen toiminta (VE0)	15
2.2.2.2 Muutokset kartongintuotannossa (VE1)	15
2.2.3 Sellutehdas	16
2.2.3.1 Sellutehtaan nykyinen toiminta (VE0)	16
2.2.3.2 Muutokset selluntuotannossa (VE1)	17
2.2.4 Muut tehtaan toiminnot	18
2.2.4.1 Muuraissaaren tukkilajittelukenttä	18
2.2.4.2 Saha	18
2.2.4.3 LVL-rakennuskomponenttitehdas	19
2.2.4.4 Pellettitehdas	19
2.3 Energiantuotanto	20
2.3.1 Nykytilanne	20
2.3.1.1 Energiantuotantoyksiköt	20

2.3.1.2	Lämmön ja sähkön tuotanto sekä käyttö	21
2.3.1.3	Polttoaineet ja niiden varastointi	22
2.3.2	Hankkeen aiheuttamat muutokset (VE1)	22
2.3.2.1	Muutokset energiantuotannossa ja käytössä	22
2.3.2.2	Muutokset polttoaineissa ja niiden varastoinnissa	23
2.4	Veden käyttö ja jäteveden käsittely	25
2.4.1	Nykytilanne	25
2.4.1.1	Veden valmistus	25
2.4.1.2	Jätevesien johtaminen	25
2.4.1.3	Jäähdytysvedet ja puhtaat vedet	26
2.4.1.4	Prosessivedet	26
2.4.1.5	Sade- ja hulevedet	27
2.4.1.6	Jäteveden puhdistus	27
2.4.2	Hankkeen aiheuttamat muutokset (VE1)	30
2.5	Raaka-aineet	31
2.5.1	Nykytilanne	31
2.5.1.1	Puuraaka-aine	31
2.5.1.2	Kierrätyskuituraaka-aine	31
2.5.1.3	Muut raaka-aineet	31
2.5.2	Hankkeen aiheuttamat muutokset (VE1)	32
2.6	Kemikaalit ja niiden varastointi	33
2.6.1	Nykytilanne	33
2.6.2	Hankkeen aiheuttamat muutokset (VE1)	34
2.7	Liikenne	35
2.7.1	Liikenteen nykytilanne tehtaalla	35
2.7.2	Hankkeesta aiheutuvat muutokset (VE1)	37
3	Ympäristökuormitus ja riskit	38
3.1	Päästöt vesistöön ja viemäriin	38
3.1.1	Nykytilanne	38
3.1.2	Hankkeen aiheuttamat muutokset (VE1)	39
3.2	Päästöt ilmaan	41
3.2.1	Nykytilanne	41
3.2.1.1	Sellutehtaan hajukaasut ja niiden käsittely	41
3.2.1.2	Sellutehtaan ja energiantuotannon savukaasut ja niiden käsittely	43

3.2.2	Hankkeesta aiheutuvat muutokset (VE1)	44
3.3	Päästöt maaperään ja pohjaveteen	47
3.4	Jätteet	47
3.4.1	Nykytilanne	47
3.4.2	Hankkeesta aiheutuvat muutokset (VE1)	49
3.5	Melu ja tärinä	50
3.5.1	Nykytilanne	50
3.5.2	Hankkeesta aiheutuvat muutokset (VE1)	50
3.6	Energiatehokkuus	51
3.7	Ympäristöriskit ja riskien hallinta	51
3.8	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	52
4	Ympäristövaikutusten arviointimenettely	53
4.1	YVA-menettelyn tavoitteet ja sisältö	53
4.1.1	YVA-menettelyn osapuolet	54
4.1.2	Arviointiohjelma	55
4.1.3	Arviointiselostus	56
4.1.4	Perusteltu päätelmä	57
4.2	YVA-menettelyn aikataulu	58
4.3	Tiedottaminen ja osallistuminen	58
4.3.1	Tiedotus- ja keskustelutilaisuudet yleisölle	59
4.3.2	Arviointiohjelman ja -selostuksen nähtävillä olo	59
4.3.3	Muu viestintä	59
4.4	Arviointiohjelmasta saatu palaute	59
4.4.1	Lausunnot ja mielipiteet	59
4.4.2	Yhteysviranomaisen lausunto ja sen huomioon ottaminen vaikutusten arvioinnissa	60
5	Hankkeen edellyttämät luvat, suunnitelmat ja päätökset	66
5.1	Ympäristövaikutusten arviointi	66
5.2	Ympäristölupa	66
5.3	Muut luvat ja velvoitteet	66
5.4	Hankkeen liittyminen sen kannalta olennaisiin luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskevaan lainsäädäntöön sekä suunnitelmiin ja ohjelmiin	67
6	Ympäristövaikutusten arviointi	68
6.1	Arvioinnin toteutus	68
6.1.1	Arvioinnissa käsiteltävät vaihtoehdot	68
6.1.2	Tarkasteltavat vaikutukset	68

6.1.3	Arvioinnin rajaus, käytettävät aineistot sekä menetelmät	70
6.1.4	Osaaminen ja asiantuntemus	72
6.2	Vesistö ja kalasto	73
6.2.1	Yhteenvedo	73
6.2.2	Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät	73
6.2.3	Vesienhoitosuunnitelmat ja vesienhoidon tavoitteet	74
6.2.3.1	Pohjois-Savon vesienhoidon toimenpideohjelma	74
6.2.3.2	Vesiympäristölle vaaralliset ja haitalliset aineet	75
6.2.3.3	Yleiset tilatavoitteet kolmannella vesienhoitokaudella	75
6.2.3.4	Kolmannen vesienhoitokauden tavoitteet teollisuudelle	76
6.2.3.5	Vuoksen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma	76
6.2.4	Haukiveden vesistön yleiskuvaus	78
6.2.5	Kuormitus ja veden laatu	78
6.2.5.1	Vesistötarkkailu ja vesistöjen laatu	78
6.2.5.2	Vesistökuormitus	79
6.2.6	Haukiveden vedenlaatu	79
6.2.7	Vedenlaadun viimeaikaiset muutokset Siitinselkä-Vuoriselällä	81
6.2.7.1	Kinkamonselkä	82
6.2.7.2	Huruslahti	83
6.2.7.3	Ykspuun näytepiste	86
6.2.7.4	Akonniemen näytepiste	87
6.2.7.5	Siitinselän näytepiste	88
6.2.7.6	Tahkonselän näytepiste	89
6.2.7.7	Vuoriselän näytepiste	90
6.2.7.8	Saviluodon näytepiste	90
6.2.7.9	Kasviplankton, perifyton ja vesikasvillisuus	91
6.2.7.10	Pohjaeläimet	92
6.2.7.11	Kalasto	93
6.2.8	Vesistön ja rantojen käyttö	94
6.2.9	Rakentamisen aikaiset vaikutukset vesistöön	94
6.2.10	Toiminnan aikaiset vaikutukset vesistöön	94
6.2.10.1	Vedenoton vaikutukset	94
6.2.10.2	Kuormitus, vaikutukset pitoisuuksiin vesistössä	94
6.2.10.3	Vaikutukset vesien ekologiseen tilaan (vedenlaatu)	104

6.2.10.4	Vaikutukset vesieliöstöön	105
6.2.10.5	Vaikutukset vesien ekologiseen tilaan (kasviplankton- ja perifyton)	109
6.2.10.6	Vaikutukset pohjaeläimistöön	110
6.2.10.7	Vaikutukset vesien ekologiseen tilaan (pohjaeläimistö)	111
6.2.10.8	Vaikutukset kalastoon	112
6.2.10.9	Vaikutukset vesien ekologiseen tilaan (kalasto)	112
6.2.10.10	Muut vaikutukset	112
6.2.10.11	Jäähdytysvesien lämpökuorma	113
6.2.10.12	Yhteisvaikutukset	113
6.2.11	Johtopäätökset hankkeen vaikutuksista vesialueen tilaan ja tilatavoitteiden saavuttamiseen	113
6.2.12	Haittojen ehkäiseminen ja lieventäminen	115
6.3	Ilmanlaatu	117
6.3.1	Yhteenveto	117
6.3.2	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät	118
6.3.2.1	Rakentamisen aikaiset päästöt	118
6.3.2.2	Toiminnan aikaiset päästöt	118
6.3.2.3	Liikenteen päästöt	119
6.3.3	Ilmanlaadun nykytila	119
6.3.3.1	Ilmanlaatua koskevat säädökset	119
6.3.3.2	Ilmanlaatu Varkaudessa	121
6.3.4	Ilmasto	127
6.3.5	Varkauden tehtaan vaikutus ilmanlaatuun	129
6.3.5.1	TRS-päästöt	129
6.3.5.2	Savukaasujen leviäminen	133
6.3.6	Rakentamisen aikaiset vaikutukset ilmanlaatuun	138
6.3.7	Toiminnan aikaiset vaikutukset ilmanlaatuun	138
6.3.7.1	Tehtaan päästöt	138
6.3.7.2	Liikenteen päästöt	141
6.3.8	Haittojen ehkäiseminen ja lieventäminen	143
6.4	Liikenne	144
6.4.1	Yhteenveto	144
6.4.2	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät	144
6.4.3	Nykyiset liikenneolosuhteet ja liikennemäärät	145

6.4.4	Alueen merkittävimmät liikennesuunnitelmat ja hankkeet	147
6.4.5	Liikenneturvallisuus	148
6.4.6	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	148
6.4.7	Toiminnan aikaiset vaikutukset	149
6.4.8	Haittojen ehkäiseminen ja lieventäminen	151
6.5	Melu	151
6.5.1	Yhteenveto	151
6.5.2	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät	152
6.5.3	Melun ohjearvot	153
6.5.4	Melun nykytila	153
6.5.4.1	Varkauden melutilanne	153
6.5.4.2	Varkauden tehtaan melun nykytilanne	157
6.5.5	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	164
6.5.6	Toiminnan aikaiset vaikutukset	164
6.5.6.1	Tehtaan melu	164
6.5.6.2	Tieliikennemelu	166
6.5.7	Haittojen ehkäiseminen ja lieventäminen	167
6.6	Kasvihuonekaasupäästöt ja ilmastomuutokseen varautuminen	168
6.6.1	Yhteenveto	168
6.6.2	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät	169
6.6.3	Kasvihuonekaasupäästöjen nykytila Varkaudessa	170
6.6.4	Hankkeen vaikutukset kasvihuonekaasupäästöihin	170
6.6.4.1	Energiantuotannon kasvihuonekaasupäästöt	170
6.6.4.2	Hankkeen (VE1) vaikutukset hiilijalanjälkeen	171
6.6.5	Ilmastomuutos ja siihen varautuminen	172
6.6.6	Haittojen ehkäiseminen ja lieventäminen	173
6.7	Luonnonvarat	174
6.7.1	Yhteenveto	174
6.7.2	Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät	175
6.7.3	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	175
6.7.4	Toiminnan aikaiset luonnonvarojen hyödyntämiseen liittyvät vaikutukset	176
6.7.4.1	Kierrätyskuidun saatavuus ja tuotantomäärät	176
6.7.4.2	Neitseellisen puumateriaalin käyttö	177
6.7.4.3	Muiden luonnonvarojen käyttö	177

6.7.4.4	Energian käyttö	178
6.7.4.5	Yhteenveto	178
6.7.5	Haittojen ehkäiseminen ja lieventäminen	178
6.8	Maisema ja kulttuuriympäristö	179
6.8.1	Yhteenveto	179
6.8.2	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät	180
6.8.3	Maiseman ja kulttuuriympäristön nykytila	180
6.8.3.1	Maisema	180
6.8.3.2	Rakennettu kulttuuriympäristö	180
6.8.3.3	Muinaisjäännökset	183
6.8.4	Vaikutukset	184
6.8.5	Haittojen ehkäiseminen ja lieventäminen	185
6.9	Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	186
6.9.1	Yhteenveto	186
6.9.2	Arviointimenetelmä	187
6.9.3	Ympäristön nykytila	187
6.9.3.1	Alueen toiminnot	187
6.9.3.2	Asutus ja herkätkohteet	188
6.9.3.3	Virkistyskäyttö	190
6.9.4	Kaavoitus ja muut maankäytön suunnitelmat	191
6.9.4.1	Maakuntakaava	191
6.9.4.2	Strateginen yleiskaava	193
6.9.4.3	Asemakaava	195
6.9.4.4	Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet	196
6.9.4.5	Muut maankäytön suunnitelmat	197
6.9.5	Vaikutukset	197
6.9.6	Haittojen ehkäiseminen ja lieventäminen	199
6.10	Kasvillisuus, eläimistö ja suojelukohteet	200
6.10.1	Yhteenveto	200
6.10.2	Arviointimenetelmä	201
6.10.3	Nykytila	201
6.10.3.1	Kasvillisuus ja eläimistö	201
6.10.3.2	Luonnonsuojelualueet ja suojelukohteet	202
6.10.3.3	Natura-alueet	203

6.10.3.4	Linnustollisesti tärkeät alueet	204
6.10.4	Vaikutusten arviointi	205
6.10.4.1	Luonnonsuojelualueet, suojeluohjelmakohteet ja linnustollisesti arvokkaat alueet	205
6.10.4.2	Luontotyypit ja lajisto	206
6.10.5	Haittojen ehkäiseminen ja lieventäminen	207
6.11	Maa- ja kallioperä sekä pohjavesialueet	207
6.11.1	Yhteenveto	207
6.11.2	Arviointimenetelmä	208
6.11.3	Maa- ja kallioperän nykytila	208
6.11.4	Pohjavesialueiden nykytila	211
6.11.5	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	212
6.11.6	Toiminnan aikaiset vaikutukset	212
6.11.7	Haittojen ehkäiseminen ja lieventäminen	213
6.12	Vaikutukset ihmisten terveyteen, viihtyvyyteen ja elinoloihin	213
6.12.1	Yhteenveto	213
6.12.2	Arviointimenetelmä	215
6.12.3	Nykytila	216
6.12.3.1	Asutus ja herkätkohteet	216
6.12.3.2	Virkistysalueet	216
6.12.3.3	Työllisyys ja elinkeinot	216
6.12.4	Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen	216
6.12.4.1	Terveys, elinolot ja viihtyvyys	216
6.12.4.2	Työllisyys ja elinkeinot	217
6.12.5	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	217
6.13	Poikkeus- ja häiriötilanteet	218
6.13.1	Yhteenveto	218
6.13.2	Arviointimenetelmä	219
6.13.3	Rakentamisvaihe	219
6.13.4	Toimintavaihe	219
6.13.4.1	Varkauden tehtaantilan ympäristö- ja muiden riskien hallinta	219
6.13.4.2	Hankkeeseen liittyvät ja tunnistetut häiriötilanteet ja ympäristöriskit sekä haittojen ja riskien vähentäminen	220
6.14	Laitoksen käytöstä poisto	222
6.15	Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa	222

6.15.1	Yhteenvedo	222
6.15.2	Tiedossa olevat hankkeet, joiden kanssa yhteisvaikutuksia voi syntyä	223
6.15.3	Yhteisvaikutukset vesistössä	223
6.15.4	Muut yhteisvaikutukset	224
6.15.4.1	Yhteisvaikutukset liikenteeseen	224
6.15.4.2	Yhteisvaikutukset meluun	224
6.15.4.3	Yhteisvaikutukset jätteisiin ja jätehuoltoon	224
7	Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyyden arviointi	225
7.1	Yhteenvedo ympäristövaikutuksista ja merkittävyydestä	225
7.1.1	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	225
7.1.2	Toiminnan aikaiset vaikutukset	225
7.2	Haitallisen vaikutusten lieventämistoimenpiteet	230
7.3	Hankkeen toteuttamiskelpoisuus	231
8	Vaikutusten seuranta	231
8.1	Seurannan tavoitteet	231
8.2	Rakentamisen aikainen tarkkailu	231
8.3	Toiminnan tarkkailu	231
9	Lähdeluettelo	233

Kuvaluettelo

Kuva 1.3-1.	Hankkeen keskeiset vaiheet.	2
Kuva 1.4-1.	Varkauden tehdas ja kierrätyskuitulaitoksen sijainti.	3
Kuva 1.4-2.	Muutoskohteiden sijainti tehdasalueella.	4
Kuva 2.2-1.	Kierrätyskuitulaitoksen prosessi ja hankkeen myötä tehtävät muutokset.	12
Kuva 2.2-2.	Kierrätyskuitulaitoksen laajennuksen sijoittuminen tehdasalueellakuvan keskellä sinisellä reunaviivalla osoitettuna.	14
Kuva 2.2-3.	Kierrätyskuidun uusi varastohalli.	14
Kuva 2.4-1.	Tehtaan jätevedenpuhdistamon sekä jätevesien purkuputken päään nykyinen ja tuleva sijainti. Lisäksi kuvassa on esitetty jäähdytysvesien ja sadevesien purkupisteet. Purkuputken uusiminen ei kytkeydy YVA:n kohteena olevaan hankkeeseen.	26
Kuva 2.4-2.	Jätevedenpuhdistamon kaaviokuva.	29
Kuva 2.4-3.	Jätevedenpuhdistamon toimintojen sijaintipiirros.	29
Kuva 2.7-1.	Varkauden tehtaalle tulevat pääliikenneväylät.	35
Kuva 2.7-2.	Uudet tiejärjestelyt Kiertotien kautta sekä lähiliikennereitit tehtaalle.	36

Kuva 3.1-1. Tehtaan jätevesipäästöt puhdistamolta vuosina 2017–2021, jätevesipäästöt vaihtoehdossa VE0 (luvanmukainen maksimituotanto), ennuste vaihtoehdossa VE1 sekä ennuste jätevesipäästöistä Finnforelin päästöennuste huomioiden.	40
Kuva 3.2-1. Laimeiden hajukaasujen keräily ja poltto.	43
Kuva 3.2-2. Tehtaan päästöt ilmaan vuosina 2017–2021 sekä ennuste vaihtoehdossa VE0 (luvanmukainen maksimituotanto) ja VE1.	46
Kuva 4.1-1. Ympäristövaikutusten arvioinnin vaiheet.	54
Kuva 4.2-1. YVA-menettelyn suunniteltu aikataulu.	58
Kuva 6.1-1. Vaikutusten tarkastelualueen raja.	69
Kuva 6.1-2. Vaikutuksen merkittävyyden arviointi (Marttunen ym. 2016).	70
Kuva 6.2-1. Siitinselkä-Vuoriselkä vesimuodostuman vedenlaadun (ravinteiden ja klorofylli a:n pitoisuuden muutokset) muutokset kuluneen ~10 vuoden aikana. P = kokonaisfosfori, N = kokonaistyppi, a = klorofylli a. Tarkastelussa käytettiin pintavedestä tehtyjä mittauksia (0–2 m). Klorofylli a- mittaukset on tehty kasvukaudella, ravinteiden mittauksia on tehty kaikkina vuodenaikoina. Punaiset pisteet osoittavat vedenlaadun tarkailupisteiden sijainnin. Veden yleinen virtaussuunta on luoteesta kaakkoon.	81
Kuva 6.2-2. Unnukan Kinkamonseudon vedenlaatu tiedot. Ravinnepitoisuudet ja klorofylli a tulokset on mitattu 0–2 m syvyydestä pintavedestä. Hapen kyllästysasteen kuvaajaan on sisällytetty pohjanläheisen veden tulokset. Pitoisuuskuvaajiin on lisätty trendiviiva (lineaarinen) yleisen kehityksen tarkastelun avuksi.	82
Kuva 6.2-3. Varkauden lähialueen vesistö tarkailun havaintopaikkojen sijainti (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2021).	84
Kuva 6.2-4. Huruslahti 1 -pisteen vedenlaatu tiedot. Ravinnepitoisuudet ja klorofylli a tulokset on mitattu 0–2 m syvyydestä pintavedestä. Hapen kyllästysasteen kuvaajaan on sisällytetty pohjanläheisen veden tulokset. Pitoisuuskuvaajiin on lisätty trendiviiva (lineaarinen) yleisen kehityksen tarkastelun avuksi.	85
Kuva 6.2-5. Ykspuun pisteen vedenlaatu tiedot. Ravinnepitoisuudet ja klorofylli a tulokset on mitattu 0–2 m syvyydestä pintavedestä. Hapen kyllästysasteen kuvaajaan on sisällytetty pohjanläheisen veden tulokset. Pitoisuuskuvaajiin on lisätty trendiviiva (lineaarinen) yleisen kehityksen tarkastelun avuksi.	86
Kuva 6.2-6. Akonniemi pisteen vedenlaatu tiedot. Ravinnepitoisuudet ja klorofylli a tulokset on mitattu 0–2 m syvyydestä pintavedestä. Hapen kyllästysasteen kuvaajaan on sisällytetty pohjanläheisen veden tulokset. Pitoisuuskuvaajiin on lisätty trendiviiva (lineaarinen) yleisen kehityksen tarkastelun avuksi.	87
Kuva 6.2-7. Siitinselkä 134 pisteen vedenlaatu tiedot. Ravinnepitoisuudet ja klorofylli a tulokset on mitattu 0–2 m syvyydestä pintavedestä. Hapen kyllästysasteen kuvaajaan on sisällytetty pohjanläheisen veden tulokset. Pitoisuuskuvaajiin on lisätty trendiviiva (lineaarinen) yleisen kehityksen tarkastelun avuksi.	88
Kuva 6.2-8. Tahkonseudon 023 134 pisteen vedenlaatu tiedot. Ravinnepitoisuudet ja klorofylli a tulokset on mitattu 0–2 m syvyydestä pintavedestä. Hapen kyllästysasteen kuvaajaan on sisällytetty pohjanläheisen veden tulokset. Pitoisuuskuvaajiin on lisätty trendiviiva (lineaarinen) yleisen kehityksen tarkastelun avuksi.	89
Kuva 6.2-9. Vuoriselkä 255 pisteen vedenlaatu tiedot. Ravinnepitoisuudet ja klorofylli a tulokset on mitattu 0–2 m syvyydestä pintavedestä. Hapen kyllästysasteen kuvaajaan on	

sisällytetty pohjanläheisen veden tulokset. Pitoisuuskuvaaajiin on lisätty trendiviiva (lineaarinen) yleisen kehityksen tarkastelun avuksi.	90
Kuva 6.2-10. Saviluoto 34 pisteen vedenlaatatiedot. Ravinnepitoisuudet ja klorofylli a tulokset on mitattu 0–2 m syvyydestä pintavedestä. Hapen kyllästysasteen kuvaajaan on sisällytetty pohjanläheisen veden tulokset. Pitoisuuskuvaaajiin on lisätty trendiviiva (lineaarinen) yleisen kehityksen tarkastelun avuksi.	91
Kuva 6.2-11. Kokonaisfosforin muutos pintavedessä kesäkaudella vaihtoehdossa VE0 verrattuna kontrollitilanteeseen, eli 2021 päästöihin.	98
Kuva 6.2-12. Kokonaistyyppipitoisuuden muutos pintavedessä kesäkaudella vaihtoehdossa VE0 verrattuna kontrollitilanteeseen, eli 2021 päästöihin.	99
Kuva 6.2-13. COD-pitoisuuden muutos pohjanläheisessä vedessä kesäkaudella vaihtoehdossa VE0 verrattuna kontrollitilanteeseen, eli 2021 päästöihin.	100
Kuva 6.2-14. Kokonaisfosforipitoisuuden muutos pintavedessä vaihtoehdossa VE1 verrattuna kontrollitilanteeseen, eli 2021 päästöihin.	101
Kuva 6.2-15. Kokonaistyyppipitoisuuden muutos pintavedessä vaihtoehdossa VE1 verrattuna kontrollitilanteeseen, eli 2021 päästöihin.	102
Kuva 6.2-16. COD-pitoisuuden muutos pohjanläheisessä vedessä vaihtoehdossa VE1 verrattuna kontrollitilanteeseen, eli 2021 päästöihin.	103
Kuva 6.2-17. Lineaarinen regressioanalyysi (Vuoriselkä, Tahkoselkä, Siitinselkä, Saviluoto, Akonniemi, Ykspuu; N=209; 2000–2021. Kokonaisfosforinäytteet on otettu 1 m syvyydestä ja klorofylli a 0–2 m syvyydestä). Janan kulmakerroin 0,34, $p<0,01$. Lisäksi näkyviin on merkitty 95 % ennustavuusmarginaalin janat.	106
Kuva 6.2-18. Regressiomallin testaus. Sininen viiva on regressiomallilla mitattuihin fosforipitoisuuksiin perustuva klorofylli a-pitoisuus, keltaiset pisteet ovat samoista näytteistä mitattuja todellisia klorofylli a:n pitoisuuksia ja oranssit viivat ovat +/-95 % ennustavuusraja.	107
Kuva 6.3-1. Ilmanlaadun mittausasemat Varkauden keskustassa.	122
Kuva 6.3-2. Typpidioksidin vuosikeskiarvo Varkaudessa vuosina 2000–2020 ja vertailu WHO:n ohjearvoon (JPP Kalibrointi Ky 2021).	123
Kuva 6.3-3. Typpidioksidin vuosikeskiarvo Varkaudessa vuosina 2000–2020 ja vertailu raja-arvoon (JPP Kalibrointi Ky 2021).	123
Kuva 6.3-4. Typen oksidien vuosikeskiarvot Varkaudessa vuosina 2002–2020 ja vertailu kriittiseen arvoon (JPP Kalibrointi Ky 2021).	124
Kuva 6.3-5. Hengitettävien hiukkasten vuosikeskiarvot Varkaudessa vuosina 1998–2020 ja vertailu kriittiseen arvoon (JPP Kalibrointi Ky 2021).	125
Kuva 6.3-6. TRS-yhdisteiden vuosikeskiarvot Varkaudessa vuosina 1997–2020. (JPP Kalibrointi Ky 2021)	126
Kuva 6.3-7. Hajutuntien määrä Varkaudessa vuosina 2011–2020. (JPP Kalibrointi Ky 2021)	126
Kuva 6.3-8. Varkauden keskilämpötila vuonna 2020 (JPP Kalibrointi Ky 2021).	127
Kuva 6.3-9. Sademäärä Varkaudessa vuonna 2020 (JPP Kalibrointi Ky 2021).	128
Kuva 6.3-10. Tuuliruusu, Varkaus Kosulanniemi (JPP Kalibrointi Ky 2021).	128

Kuva 6.3-11. Varkauden tehtaan normaalitoiminnan piippupäästöjen (vuoden 2017 tuntipäästöt) aiheuttamat korkeimmat tuntipitoisuudet ympäristössä eri ilmansuunnissa (Enwin Oy 2018).	130
Kuva 6.3-12. Tehtaan arvioitujen hajapäästöjen ja kuvassa 7.3–11 esitettyjen piippupäästöjen yhteisvaikutukset aluejakaumakuvina (Enwin Oy 2018)	131
Kuva 6.3-13. Tehtaan väkevien hajukaasujen ohitustilanteiden korkeimmat TRS-pitoisuudet (Enwin Oy 2018).	132
Kuva 6.3-14. Vasen kuva: Ilmanlaadun tuntiohjeeseen (kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipiste) verrannollinen NO ₂ -pitoisuus tulevilla päästöillä. Tuntiraja-arvo ei ylittynyt. Korkein pitoisuus 5,11 µg/m ³ . Oikea kuva: Ilmanlaadun vuosiraja-arvoon verrannollinen NO ₂ -pitoisuus tulevilla päästöillä. Vuosiraja-arvo ei ylittynyt. Korkein pitoisuus 0,23 µg/m ³ . (Ramboll Finland Oy 2017). Kuvassa mainittu ”tuleva tilanne” tarkoitti mallinnuksen aikaan tilannetta, jossa on asennettu uusi sisäpiippu ja savukaasupesuri.	134
Kuva 6.3-15. Vasen kuva: Ilmanlaadun tuntiraja-arvoon (vuoden 25. korkein tuntipitoisuus) verrannollinen SO ₂ -pitoisuus tulevilla päästöillä. Tuntiraja-arvo ei ylittynyt. Korkein pitoisuus 0,11 µg/m ³ . Oikea kuva: Ilmanlaadun vuorokausiohjeeseen (kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo) verrannollinen SO ₂ -pitoisuus tulevilla päästöillä. Vuorokausiohjeeseen ei ylittynyt. Korkein pitoisuus 0,07 µg/m ³ . (Ramboll Finland Oy 2017). Kuvassa mainittu ”tuleva tilanne” tarkoitti mallinnuksen aikaan tilannetta, jossa on asennettu uusi sisäpiippu ja savukaasupesuri.	135
Kuva 6.3-16. Vasen kuva: Ilmanlaadun vuosiraja-arvoon verrannollinen kokonaisleijuman pitoisuus päästöillä vuodesta 2017 eteenpäin. PM ₁₀ -pitoisuuksille määritetty vuosiraja-arvo ja ohjeeseen ei ylity. Korkein pitoisuus 0,06 µg/m ³ . Oikea kuva: Ilmanlaadun vuorokausiohjeeseen (kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo) verrannollinen PM ₁₀ -pitoisuus tulevilla päästöillä. Vuorokausiohjeeseen ei ylity. Korkein arvo 0,91 µg/m ³ . (Ramboll Finland Oy 2017). Kuvassa mainittu ”tuleva tilanne” tarkoitti mallinnuksen aikaan tilannetta, jossa on asennettu uusi sisäpiippu ja savukaasupesuri.	136
Kuva 6.3-17. Ilmanlaadun vuorokausiohjeeseen (vuoden vuorokausiarvojen 98. prosenttipiste) verrannollinen TSP-pitoisuus tulevilla päästöillä. Vuorokausiohjeeseen ei ylity. Korkein arvo 0,41 µg/m ³ . (Ramboll Finland Oy 2017).	137
Kuva 6.4-1. Varkauden keskustan tieliikennemäärät vuonna 2020 (Väylävirasto).	146
Kuva 6.4-2. Varkauden kaupunkiin ja Varkauden tehtaalle saapuvat raideyhteydet. Varkauden ratapihalta tehdasalueelle kulkeva yhteys on vain tavaraliikennekäytössä. (Väylävirasto 2022)	147
Kuva 6.4-3. Varkauden keskustassa tapahtuneet onnettomuudet vuosina 2012–2016. Onnettomuuksien värikoodit: vihreä = omaisuusvahinkoon johtanut, oranssi = henkilövahinkoon johtanut, punainen = kuolemaan johtanut. (Keski-Savon liikenneturvallisuussuunnitelma 2018).	148
Kuva 6.5-1. Varkauden melutilanne nykytilanteessa 2013, L _{Aeq} päiväaika 7–22. (Kuvakaappaus FCG 2013 raportista)	154
Kuva 6.5-2. Varkauden melutilanne nykytilanteessa 2013, L _{Aeq} yöaika 22–7. (Kuvakaappaus FCG 2013 raportista)	155
Kuva 6.5-3. Varkauden melutilanne ennustetilanteessa 2030, L _{Aeq} päiväaika 7–22. (Kuvakaappaus FCG 2013 raportista)	156

Kuva 6.5-4. Varkauden melutilanne ennustetilanteessa 2030, LAeq yöaika 22–7. (Kuvakaappaus FCG 2013 raportista)	157
Kuva 6.5-5. Melun tarkkailupisteet esitettynä keltaisilla palloilla ja numeroilla 1-14 (Ramboll 2022)	158
Kuva 6.5-6. Melumallinnus, nykytilanne normaalitoiminta, päiväaika (Ramboll 2022).	160
Kuva 6.5-7. Melumallinnus, nykytilanne normaalitoiminta, yöaika (Ramboll 2022).	160
Kuva 6.5-8. Melumallinnus, nykytilanne puunmurskaus ja normaalitoiminta, päiväaika (Ramboll 2022).	161
Kuva 6.5-9. Varkauden tehtaan melumittauspisteiden sijainnit (Ramboll 2018).	162
Kuva 6.5-10. Melumittauspisteiden sijainnit vuonna 2020 (Ramboll 2020).	163
Kuva 6.5-11. Melumallinnus, ennustetilanne normaalitoiminta, päiväaika (Ramboll 2022).	164
Kuva 6.5-12. Melumallinnus, ennustetilanne normaalitoiminta, yöaika (Ramboll 2022).	165
Kuva 6.5-13. Melumallinnus, ennustetilanne puunmurskaus ja normaalitoiminta, päiväaika (Ramboll 2022).	165
Kuva 6.6-1. Varkauden tehtaan hiilidioksidipäästö vuosina 2018–2021 sekä ennuste vaihtoehtoisissa VE0 ja VE1.	171
Kuva 6.8-1. Varkauden tehtaan lähistöllä sijaitsevat rakennetun kulttuuriympäristön kohteet.	182
Kuva 6.8-2. Varkauden tehtaan alueen ja lähistön inventoidut kulttuurihistoriallisesti arvokkaat kohteet esitettynä vihreinä neliöinä. Kuvakaappaus Varkauden strategisesta yleiskaavasta.	183
Kuva 6.8-3. Varkauden tehdasta lähimmät muinaisjäännökset.	184
Kuva 6.9-1. Varkauden tehtaan toimintojen sijoittuminen. Kierrätyskuitulaitos on esitetty numerolla 11. Kuva: Stora Enso Oyj.	188
Kuva 6.9-2. Varkauden tehtaan sijainti sekä lähimmät asuinrakennukset (vihreällä).	189
Kuva 6.9-3. Varkauden tehdasta lähimmät häiriintyvät (herkät) kohteet.	190
Kuva 6.9-4. Varkauden tehdasta lähimmät virkistysalueet ja (leikki-)puistot.	191
Kuva 6.9-5. Varkauden tehtaan sijainti suhteessa maakuntakaavaan 2030.	192
Kuva 6.9-6. Kuvakaappaus strategisesta yleiskaavasta. Varkauden tehtaan toiminnan sijoittuminen on esitetty mustalla ympyrällä (yhtenäinen viiva).	194
Kuva 6.9-7. Varkauden tehtaan tulvariski 1/250a vesistötulvan toistuvuudella. Kuvakaappaus Tulvakeskuksen Tulvakarttapalvelusta.	195
Kuva 6.9-8. Asemakaavoitus Varkauden tehtaan alueella. Kuvakaappaus © Varkauden kaupungin karttapalvelu.	196
Kuva 6.10-1. Varkauden tehdasta lähimmät luonnonsuojelualueet sekä luonnonsuojeluohjelma-alueet.	202
Kuva 6.10-2. Varkauden tehdasta lähimmät Natura-alueet.	203
Kuva 6.10-3. Varkauden tehdasta lähimmät linnustollisesti tärkeät FINIBA- ja MAALI-alueet.	205
Kuva 6.11-1. Maaperä Varkauden tehtaan alueella.	209
Kuva 6.11-2. Varkauden tehtaan alueen kallioperä.	210
Kuva 6.11-3. Varkauden tehdasta lähin pohjavesialue.	211

Taulukkoluetelo

Taulukko 1.4-1. Tehdasalueen muodostavat kiinteistöt (numerot) sekä niillä sijaitsevat toiminnot.	2
Taulukko 2.1-1. Tehtaan kuituraaka-aineiden toteutuneet ja luvan mukainen käyttömäärät (VE0), sekä ennuste vaihtoehdossa VE1.	9
Taulukko 2.1-2. Tehtaan toteutuneet ja luvan mukaiset tuotantomäärät (VE0) sekä tuotantomääräennuste vaihtoehdossa VE1.	9
Taulukko 2.2-1. Käytettyjen kierrätyskuidun lajit 2021 käyttäen eurooppalaisen standardin SFS-EN 643 mukaisia nimikkeitä ja koodeja.	13
Taulukko 2.3-1. Energiantuotantoyksiköiden tiedot	20
Taulukko 2.3-2. Tehtaan sähkön ja lämmön kokonaistuotanto vuosina 2019–2021 ja maksimi.21	
Taulukko 2.3-3. Polttoaineiden maksimivarastointimäärät (Miiluniemen varastointisuunnitelma vuonna 2020).	22
Taulukko 2.3-4. Tehtaalla tuotetun prosessihöyryn määrä GWh/v kattiloittain vuosina 2019–2021 sekä maksimituotantokapasiteetti.	23
Taulukko 2.3-5. Tehtaan lämmön ja sähkön käyttö vuosina 2019–2021 sekä arvio tuotannon tarvitsemasta käyttömäärästä vaihtoehdoissa VE0 (luvanmukainen maksimi) ja VE1.	23
Taulukko 2.3-6. Tuotetun energiamäärän osuus polttoaineittain kattiloilla K6 ja K7.	24
Taulukko 2.4-1. Jätevedenpuhdistamon puhdistustehokkuudet (reduktio-%) vuosina 2019–2021.	30
Taulukko 2.4-2. Toteutuneet vedenotto ja -käyttömäärät sekä ennuste vaihtoehdoissa VE0 (luvanmukainen maksimi) ja VE1.	30
Taulukko 2.5-1. Raaka-aineiden kulutus lupakauden aikana vuosina 2019–2021 ja ennuste vaihtoehdoissa VE0 (luvanmukainen maksimituotanto) ja VE1.	32
Taulukko 2.6-1. Tehtaan toiminnassa käytettävät kemikaalit, käyttökohteet, käyttömäärä 2020 sekä ennuste vaihtoehdoissa VE0 (luvassa ilmoitettu maksimikäyttömäärä) ja VE1. Taulukossa vain kemikaalit, joiden käyttöön aiheutuu hankkeen myötä muutoksia.	34
Taulukko 2.7-1. Tehtaan liikennemäärät ja niiden ennuste VE0 (luvan mukaisilla maksimituotantomäärillä) ja VE1 (verrattuna vuoteen 2021).	37
Taulukko 3.1-1. Prosentuaaliset päästömuutokset voimassa olevan lupaan verrattuna ilman Finnforel Oy:n laajennuksen vaikutusta sekä sen kanssa.	39
Taulukko 3.1-2. Tehtaan kokonaiskuormitus voimassa oleviin luparajoihin nähden vuonna 2021 sekä ennuste vaihtoehdoissa VE0 (luvanmukainen maksimi) ja VE1.	41
Taulukko 3.4-1. Tehtaalla syntyneet jätteet vuosina 2019–2021.	47
Taulukko 3.4-2. Toiminnassa syntyvät prosessijätteet, niiden määrät syntykosteudessaan vuonna 2021 sekä maksimimäärä, ja käsittely/sijoitustapa.	48
Taulukko 3.4-3. Tehtaalle vastaanotettavat muualla syntyneet jätteet.	49
Taulukko 4.4-1. Yhteysviranomaisen lausunnossa esitetyt tarkennukset sekä niiden huomiointi YVA-selostuksessa.	60

Taulukko 6.1-1. Vaikutuksen merkittävyyden arviointi kohteen herkkyyteen ja vaikutuksesta aiheutuvaan muutoksen suuruuteen perustuen.	71
Taulukko 6.1-2. Vaikutuksen merkittävyyden arviointi värikoodien ja positiivista (+) tai negatiivista (-) vaikutusta edustavien merkkien avulla.	71
Taulukko 6.1-3. Arviointityöhön osallistuneet asiantuntijat.	72
Taulukko 6.2-1. Kokonaisfosforin TotP (kesä-syyskuu 0–2 m) pitoisuus 2013–2021 ja 2018–2021 sekä mallinnusraportin taulukoiden ja karttojen perusteella lasketut kokonaisfosforipitoisuudet vaihtoehtoisissa VE0 ja VE1 eri havaintopisteillä. Mallinnuksen antama laskennallinen fosforipitoisuuden lisäys on lisätty 2018–2021 tuloksiin. Havaintojen määrä vaihtelee seurantapaikoittain (min N= 4; Vuoriselkä 2018–2021). Erot mallinnusraportin ja taulukoiden mitatuissa pitoisuuksissa johtuvat laskennassa käytettyjen ajanjaksojen eroista (taulukossa käytettiin ekologiseen tilaluokitukseen käytettävää kasvukautta ja lyhyempiä ajanjaksoja).	96
Taulukko 6.2-2. Kokonaistypen TotN (kesä-syyskuu 0–2 m) pitoisuus 2013–2021 ja 2018–2021 sekä mallinnuksen perusteella lasketut kokonaistypen pitoisuudet vaihtoehtoisissa VE0 ja VE1 eri havaintopisteillä. Mallinnuksen antama laskennallinen typpipitoisuuden lisäys on lisätty 2018–2021 tuloksiin. Havaintojen määrä vaihtelee seurantapaikoittain (min N= 4; Vuoriselkä 2018–2021). Erot mallinnusraportin ja taulukoiden mitatuissa pitoisuuksissa johtuvat laskennassa käytettyjen ajanjaksojen eroista (taulukossa käytettiin ekologiseen tilaluokitukseen käytettävää kasvukautta ja lyhyempiä ajanjaksoja).	96
Taulukko 6.2-3. Siitinselkä-Vuoriselkä vesimuodostuman ekologisen tilaluokituksen osatekijöiden ekologinen luokka 3. luokituskaudella ja arvio tilaluokitukselle 3. kauden jälkeisellä ajanjaksolla (2018–2021) ja vaihtoehtoisissa VE0 ja VE1.	115
Taulukko 6.3-1. Ilmanlaadun raja-arvot (VNA 79/2017).	120
Taulukko 6.3-2. Ilmanlaadun ohjearvot (VNp 480/1996).	120
Taulukko 6.3-3. Varkauden tehtaan arvioitua liikenteen aiheuttamat ilmapäästöt eri vaihtoehtoisissa.	142
Taulukko 6.4-1. Varkauden tehtaan kokonaisliikennemäärän kasvu hankevaihtoehtodossa VE1 sekä vaihtoehtodossa VE0 suhteutettuna Varkauden lähiympäristön tieliikenteeseen. Laskelmissa on oletettu, että koko lisääntyvä liikennemäärä siirtyisi yksittäiselle tieosuudelle.	149
Taulukko 6.5-1. Yleiset melutason ohjearvot (VnP 993/1992). L_{Aeq} melun A-painotettu keskiäänitaso (ekvivalenttitaso).	153
Taulukko 6.5-2. Normaalitoiminnan päivä- ja yöajan mallinnetut keskiäänitasot tarkastelupisteissä (kuva 6.5–8) sekä äänitasot tarkastelupisteissä puun murskauspäivänä.	159
Taulukko 6.5-3. Melutasomittausten tulokset 2014–2018.	162
Taulukko 6.5-4. Melutasomittausten tulokset 2020.	163
Taulukko 6.10-1. Linnasaaren Natura-alueen suojelun perusteina olevat luontotyytit (Tietolomakkeen taulukko 3.1).	204
Taulukko 6.10-2. Linnasaaren Natura-alueen suojelun perusteina olevat lajit (Tietolomakkeen taulukko 3.2).	204
Taulukko 6.11-1. Viimeisimmät tehdasalueen pohjaveden tarkkailutulokset (vuosi 2020). Putki P28: ent. Hartmanin kulmalla, putki P102: Konepajalle johtavan tien varrella.	213

Liitteet

Liite 1	Yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta
Liite 2	Vastaus YVA-ohjelmasta esitettyihin lausuntoihin ja mielipiteisiin
Liite 3	Vesistömallinnus
Liite 4	Melumallinnus

TIIVISTELMÄ

Hankekuvaus ja hankevaihtoehdot

Stora Enso Oyj:n Varkauden tehdas sijaitsee keskellä Varkauden kaupunkia, pääasiassa Kommilan alueella. Varkauden tehdas koostuu pakkauskartonkitehtaasta (ml. kierrätyskuitulaitos) ja puutuotealueen sahasta, LVL-tehtaasta (viilupuukomponentti) sekä höyläämöstä. Tehdas on käynnistänyt Varkaus 500 -nimisen hankkeen, jossa kierrätyskuitulaitoksen tuotantokapasiteettia kasvatetaan huomattavasti nykyiseen verrattuna. Samalla toteutetaan pienempiä muutoksia myös sellun ja kartongin tuotannon tehostamiseksi ja optimoimiseksi. Sahan ja LVL-tehtaan toiminta eivät muutu hankkeessa.

YVA-menettelyssä arvioitavat vaihtoehdot ovat:

- VE0:** Hankevaihtoehdossa VE0 tehdään tuotantomäärät pysyvät ympäristöluvassa ilmoitettujen maksimikapasiteettien tasolla. Kulutus- ja päästömäärät suhteutetaan luvan mukaisiin maksimituotantomääriin toteutuneiden ja edustavien ominaiskulutusten ja -päästöjen perusteella. VE0 sisältää sellutehtaalla jo tehdyt ja tulossa olevat tuotannon tavanomaiset kehittämistoimet pullonkaulojen avartamiseksi. Liikenne kulkee Kiertotien kautta.
- VE1:** Varkauden tehdään tuotantomääriä kasvatetaan hankesuunnitelman sekä investointi- ja kehittämistoimien mukaisesti. Kierrätyskuitulaitoksen kapasiteettia kasvatetaan vastaanotettavan raaka-aineen osalta 260 000 tonniin vuodessa. Kartongintuotanto kasvaa 420 000 tonniin vuodessa ja sellutehtaan tuotanto kasvaa 340 000 tonniin vuodessa. Vaihtoehdossa huomioidaan myös mahdollinen Finnforel Oy:n hankkeen toteutuminen arvioimalla jätevesikuormitus ja vaikutukset vesistöön ilman hankkeen vaikutusta sekä sen kanssa. Liikenne kulkee Kiertotien kautta.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely

Ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA-menettely) perustuu YVA-lakiin ja -asetukseen.

Pohjois-Savon ELY-keskuksen näkemyksen mukaan hanke edellyttää YVA-lain mukaisen arviointimenettelyn soveltamista YVA-lain liitteen 1 hankeluettelon kohtien 11b (jätteiden käsittelylaitokset, joissa muuta kuin vaarallista jätettä poltetaan ja jotka on mitoitettu vähintään 100 tonnin vuorokausittaiselle jätemäärälle) ja 12 (1–11 kohdassa tarkoitettuja hankkeita kooltaan vastaavat hankkeiden muutokset) perusteella.

YVA-menettelyssä arvioidaan toiminnasta aiheutuvat ympäristövaikutukset sekä lisätään kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia suunnitteluun. YVA-menettelyssä ei tehdä hanketta koskevia päätöksiä vaan se tuottaa tietoa päätöksenteon perusteeksi. Hanke tarvitsee myös ympäristöluvan muutosta.

Vuorovaikutus

Eri sidosryhmien välinen vuorovaikutus ja kansalaisten osallistuminen ovat keskeinen osa YVA-menettelyä. Sekä ohjelma- että selostusvaiheessa järjestetään vuorovaikutustilaisuuksia, joissa lähiasukkailla ja muilla kiinnostuneilla toimijoilla on mahdollisuus ilmaista mielipiteensä hankesuunnittelusta ja hankkeen ympäristövaikutusten selvittämisestä. Yhteysvieranomaisena toimivalle Pohjois-Savon ELY-keskukselle voi ilmaista mielipiteensä kuulutuksessa ilmoitettuna ajankohtana. Mielipiteensä voi ilmasta sähköpostitse, postitse tai toimittamalla kirjallisen vastineen henkilökohtaisesti ELY-keskukselle. YVA-ohjelma ja -selostus ovat julkisesti nähtävillä kuulutusaikana ja lisäksi ne ovat nähtävissä Internetissä osoitteessa <http://www.ymparisto.fi/Varkaus500YVA>.

Ympäristön nykytilan kuvaus

Varkauden tehdas sijaitsee keskellä Varkauden kaupunkia, pääasiassa Kommilan alueella. Strategisessa yleiskaavassa Varkauden tehdas sijoittuu merkinnällä T/kem osoitetulle tuotanto- ja työpaikka-alueelle, jolla on vaarallisia kemikaaleja valmistava tai varastoiva laitos.

Tehdasalue rajoittuu länsi- ja luoteispuolella Huruslahteen, itäpuolella Niskaselkään ja kaakon suunnassa Muuraissaareen ja Taipaleen kanavaan. Tehdasalueen koko on 185 ha, lisäksi tehdasalueeseen kuuluu vesialuetta 200 ha. Tehdasalue muodostuu kymmenestä tontista. Kiinteistöt omistaa Stora Enso Oyj.

Lähimmät herkätkohteet sijaitsevat noin 50–100 m:n etäisyydellä alueesta (päiväkoteja, sairaala sekä Kommilan asuntoalue ja Päiviönsaaren kerrostaloalue). Pirtinvirtaa, johon Varkauden tehtaan jätevedet johdetaan, käytetään kalastukseen. Pirtinvirrassa on kaupungin rannassa Päiviönsaarella kolme kalastuslaituria. Huruslahden rantaa pitkin kulkee ulkoiluun sopivia reittejä ja Varkauden keskustan alueella Haukivedessä sijaitsee kaksi uimarantaa. Lisäksi Kommilassa Varkauden tehdasalueen pohjoispuolella sijaitsee uimaranta. Päiviönsaaren eteläkärjessä on avantouintipaikka.

Varkauden tehtaan alue on valtakunnallisesti tärkeä rakennettu kulttuuriympäristö. Lisäksi Varkauden keskustaan sijoittuu tehtaan välittömään läheisyyteen Päiviönsaaren rakennettu kulttuuriympäristö sekä Kommilan-Kosulanniemen asuinalue. Varkauden tehtaan välittömään läheisyyteen ei sijoitu muinaisjäännöksiä.

Varkauden tehtaan välittömässä läheisyydessä ei sijaitse luonnonsuojelu- tai Natura-alueita. Varkauden strategisessa yleiskaavassa on osoitettu Kämäriin luonnonsuojelualue. Luonnonsuojelualue rajautuu Päiviönsaareen. Pohjois-Savon maakunnallisesti tärkeisiin lintualueisiin lukeutuvat Varkauden tehtaan läheisyydessä sijaitsevat Komminselkä, Huruslahti, Siitinselkä sekä Lehtoniemi. Huruslahden alue rajautuu Varkauden tehtaaseen, ja Komminselkä sijaitsee lähimmillään alle kilometrin etäisyydellä. Tehdasalueelta ei ole tiedossa erityisiä luontoarvoja.

Ympäristövaikutusten arviointi

Hankkeen ympäristövaikutukset on selvitetty YVA-selostusvaiheessa alkuvuoden 2022 aikana. Hankkeen kannalta keskeisiä arvioitavia ympäristövaikutuksia ovat mm. seuraavat: vesistövaikutukset, vaikutukset ilmanlaatuun, meluvaikutukset ja liikennevaikutukset.

Olemassa olevia lähtötietoja on täydennetty eri tietolähteistä. Vesistö- ja meluvaikutukset on mallinnettu matemaattisesti. Liikenne- ja ilmanlaatuvaikutuksia on arvioitu laadullisesti ja kuvattu sanallisesti.

Selvitysten perusteella on tehty asiantuntija-arvio eri ympäristövaikutuksista ja yhteisvaikutuksista sekä niiden merkittävyydestä. Lisäksi on arvioitu toiminnan riskejä ja esitetty toimenpiteitä haitallisten ympäristövaikutusten minimoimiseksi.

Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen

Ihmisiin ja yhteiskuntaan kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa huomioitiin laitoksen toiminnasta mahdollisesti aiheutuvat terveysvaikutukset, elinoloihin, viihtyvyyteen ja palveluihin sekä työllisyyteen ja elinkeinoin kohdistuvat vaikutukset.

YVA-menettelyn aikana järjestettiin kaksi yleisötilaisuutta, joissa ympäristön asukkailla oli mahdollisuus esittää näkemyksensä hankkeesta. Ensimmäinen yleisötilaisuus pidettiin etänä 24.1.2022. Tilaisuuteen osallistui noin 15 henkeä. Yleisötilaisuudessa ei esitetty kysymyksiä hankkeesta.

Yhteysviranomaiselle toimitetussa mielipiteessä esitettiin huomioita ilmanlaatuun ja hajuvaikutuksiin liittyen. Lisäksi asia tuli esille yhteysviranomaisen lausunnossa. Arviointiselostuksessa pyritty vastaamaan esitettyihin lausuntoihin ja mielipiteisiin. Toinen yleisötilaisuus tullaan järjestämään YVA-selostuksen kuulutusvaiheessa.

Työllisyys ja elinkeinot, rakentamisen vaikutukset

Rakentamisen aikana hankkeen arvioidaan työllistävän rakentamisen vilkkaimmassa vaiheessa noin 150 henkilöä. Myös hankkeeseen liittyvillä suunnittelutehtävillä on työllistävä vaikutus. Rakentamisvaiheen arvioidaan kestävän noin yhdeksän kuukautta. Hankkeessa tehtävät muutokset sijoittuvat pääasiassa olemassa oleviin rakenteisiin ja prosesseihin.

Laitoksen rakentamisen aikana rakennustöistä ja rakentamiseen liittyvästä liikenteestä voi ajoittain aiheutua lievää häiriötä ympäristöön, mutta vaikutukset ovat väliaikaisia ja arvioidaan merkitykseltään vähäiseksi. Ympäristön asutus ja häiriintyvät kohteet ovat suhteellisen lähellä hankealuetta.

Hankkeen toteuttamisella on lieviä positiivisia suoria ja kerrannaisvaikutuksia elinkeinojen kehittymiseen, työpaikkojen määrään ja aluetalouteen. Laitoksen valmistuttua se tulee työllistämään muutamia uusia henkilöitä. Hanke parantaa tehtaan kilpailukykyä ja edesauttaa työpaikkojen säilymistä Varkaudessa.

Hankkeen toteutuksella on myönteinen vaikutus elinkeinoelämän ja työllisyyden kannalta.

Rakentamisvaiheessa päästölähteet, kuten rakentamiseen liittyvä liikenne ja rakennustyöt ovat maanpinnan tasolla, eivätkä vaikutukset ulotu etäälle päästölähteestä, joten vaikutusten merkittävyys arvioidaan vähäiseksi.

Ilmanlaatuvaikutukset

Ilmaan johdettavien päästöjen suuruus on hankevaihtoehdossa VE1 hieman suurempi kuin vaihtoehdossa VE0. Ilmapäästöennusteiden, laadittujen aiempien ilmapäästöjen leviämismallinnusten ja Varkauden ilmanlaatumittausten perusteella voidaan arvioida, ettei hanke toteutuessaan merkittävästi heikennä alueen ilmanlaatua tai aiheuta terveyshaittoja. Hajuhaittoja voi esiintyä satunnaisesti, mutta merkittävää muutosta nykytilanteeseen ei ole odotettavissa.

Laitoksen toimintavaiheessa aiheutuvien ilmapäästöjen vaikutukset ovat vähäisiä, sillä päästölähteet sijaitsevat korkealla ja päästöt ehtivät laimentua ennen maanpinnan tason saavuttamista.

Liikennevaikutukset

Tieliikenne kulkee kummassakin vaihtoehdossa samaa reittiä. Raskasta liikennettä siirtyy Päiviönsaarelta ja Varkauden keskustasta Kiertotielle kummassakin vaihtoehdossa noin 40 %. Vaihtoehtojen VE1 ja VE0 välillä ei arvioida olevan eroa Kiertotielle tieliikenteen aiheuttaman melun osalta. Tieliikenteen aiheuttaman melun vaikutus arvioidaan vähäiseksi negatiiviseksi. Liikenneonnettomuuksien riski voi lisääntyä. Laitoksen kuljetuksiin ei liity tavanomaisiin raskaan liikenteen kuljetuksen riskeihin nähden erityisiä merkittäviä riskejä.

Melu ja viihtyvyys

Hankevaihtoehdossa muovi-alumiinijaetta ei varastoida lainkaan ulkona, vaan kaikki paalit ovat sisätiloissa uuden varastohallin sisällä. Tämä vähentää tehokkaasti roskaantumisesta johtuvaa viihtyvyyshaittaa.

Mallinnuksen perusteella Varkauden tehtaan toiminnasta ei aiheudu lisääntyviä meluvaikutuksia suhteessa nykytilanteeseen. Tehtaan toimintoihin liittyvästä liikenteestä ei myöskään aiheudu merkittävää lisäystä päiväajan melutasoihin. Varkauden tehtaan aiheuttaman melun ei arvioida vaikuttavan merkittävästi alueen melutasoihin.

Hankealuetta ympäröivillä virkistysalueilla on kohdistunut meluvaikutuksia teollisuusalueelta jo nykytilanteessa. Toiminnan aikana kierrätyskuitalaitos ei aiheuta merkittävää melua ja vaihtoehdoissa VE1 ja VE0 sen merkitys tehdasalueen melulle sekä yö- että päiväaikaan arvioidaan merkityksettömäksi. Laitoksen toiminnasta ei arvioida aiheutuvan havaittavaa meluvaikutusta lähimmälle asuinalueelle. Melumallinnuksen tulosten perusteella melutasot eivät hankevaihtoehdossa olennaisesti poikkea nykytilanteesta.

Vesistöön johdettavilla päästöillä ei arvioida olevan mainittavaa vaikutusta veden laatuun tai vesistön käyttöön. Laitoksen toiminnasta ja liikenteestä ympäristöön aiheutuvasta melusta ei aiheudu mainittavia viihtyvyyshaikutuksia ympäristön asutukselle tai virkistyskäytölle. Hankkeesta ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia Haukiveden virkistyskäyttöön.

Asutus ja muut vaikutuksille herkäät kohteet sijaitsevat teollisuusalueen, jolle hanke sijoittuu, välittömässä läheisyydessä. Asutus on kuitenkin ollut pitkään teollisuuden ja siihen liittyvien päästöjen vaikutuspiirissä. Liikennereiteillä ja niiden ympäristössä vaikutukset ovat kuitenkin merkittäviä. Vaikutuksia lieventää Kiertotien liittymän käyttöönotto, joka ohjaa liikennettä osittain pois Päiviönsaarelta.

Vaikutukset luonnonvaroihin ja kasvihuonekaasupäästöihin

Hankkeen keskeiset vaikutukset luonnonvarojen käyttöön liittyvät neitseellisen puukuidun korvaamiseen kierrätyskuidulla. Hankkeen toteuttamisen jälkeen tuoreen puukuidun kulu- tus vähenee noin 10 % kartongin valmistuksessa, sillä yksi tonni kierrätyskuitua voi korvata noin 3,75 m³ neitseellistä puuainesta. Hanke tukee myös kiertotaloutta sekä materiaalite- hokkuutta nostamalla kierrätyskuidun määrää kartongintuotannossa. Lisäksi kierrätyskui- tumateriaalin sisältämä alumiinijae erotetaan kattilan K7 kaasutusprosessista toimitetta- vaksi hyötykäyttöön, mikä myös osaltaan edistää kiertotaloutta.

Tehtaalla on olemassa pitkän tähtäimen suunnitelma hiilidioksidipäästöjen alentamiseksi. Hankkeen myötä fossiilisilla polttoaineilla tuotetun energian CO₂-ominaispäästö tuotettua tonnia kohden säilyy ennallaan, mutta CO₂-kokonaispäästö hieman kasvaa. Tehtaalla käy- tetään jatkossakin pääasiassa biopohjaisia ja kierrätettyjä polttoaineita. Kierrätyspolttoai- neiden osuus energiantuotannossa ei muutu.

Hankkeen toteutuksen jälkeen CO₂-päästöt tuotetonna kohti pienenevät polttoaineiden poltosta aiheutuvien suorien päästöjen pienentymisen vuoksi. Tehtaan tuotantokapasiteetti kasvaa, joten vuositasolla tehtaan aiheuttama kasvihuonekaasupäästö kuitenkin suure- nee. Investointi ei pienennä tehtaan CO₂-päästöjä, mutta kiertotalouden näkökulmasta hankkeella on suuria positiivisia vaikutuksia.

Luonnonympäristövaikutukset

Luonnonympäristöön kohdistuvina vaikutuksina on epäsuorasti muun muassa rakentami- sen ja toiminnan aikainen melu sekä tehtaan päästöt veteen ja ilmaan. Hankkeeseen liit- tyvä rakentaminen sijoittuu teollisuusalueelle, joten siitä ei aiheudu heikentäviä vaikutuksia luonnonympäristöön tai ympäröiviin suojelualueisiin. Melu keskittyy teollisuusalueelle, eikä mallinnuksen perusteella aiheuta merkittäviä muutoksia melutasojen nykytilanteeseen.

Tehtaan jätevedenpuhdistamon kautta vesistöön johdettavat päästöt kasvavat tuotannon kasvun suhteessa. Lisäksi Finnforel Oy:n kalankasvatustaloksen jätevedet johdetaan teh- taan jätevedenpuhdistamolle käsiteltäväksi, ja Finnforel Oy:llä on suunnitteilla laajennus- hanke, joka toteutuessaan lisää puhdistamolle johdettavaa kuormitusta nykyisestä. Var- kauden tehtaan tuotannonmuutosten aiheuttama keskimääräinen päästöjen kasvu on arvi- olta 30 % luokkaa suhteessa vuoden 2021 päästöihin, kun lukuihin ei huomioida mukaan Finnforel Oy:n suunniteltua laajennusta ja yhdessä Finnforel Oy:n laajennuksen kanssa keskimäärin 35 %. Jäteveden käsittelyyn ei tulla tekemään muutoksia hankkeen yhtey- dessä.

V(XII)

Vesistömallinnuksen perusteella Varkauden tehtaan kuormituksesta yhteisvaikutuksena Finnforel Oy:n kalankasvattamon kanssa aiheutuvat jäteveden fosforin, typen, kemiallisen hapenkulutuksen ja kiintoaineen pitoisuuslisäykset purkuvesistössä ovat hyvin vähäisiä.

Pinta- ja pohjanläheisen veden mallinnustulosten erot jäivät pieniksi. Talvella, kun virtaamamäärät ovat kesäaikaista korkeammat, ovat pitoisuudet mallinnusten perusteella pääasiassa kesäistä matalampia, mutta ulottuvat kauemmas. Mallinnuksen perusteella päästöt laimenevat niin, että alempana vesireitillä, Haukiveden keskusaltaassa haitta-aineiden nousuja ei arvioida ilmenevän lainkaan.

Nykytilanteessa ravinnepitoisuudet ovat vaihdelleet mm. mittausajankohdasta ja näytesyvyydestä riippuen. Hankkeesta aiheutuva pitoisuusnousu on niin vähäinen, ettei sen vaikutusta voi yksittäisenä tekijänä erottaa muusta pitoisuusvaihtelusta vesistössä.

Vesistömallinnuksen tulosten perusteella voidaan arvioida, että kummassakin vaihtoehdossa kokonaisfosforin mallinnetut pitoisuusnousut (~1 µg/l) ja siitä johtuva perustuotannon (klorofylli a) kohoaminen ja lajistomuutokset eivät yksinään aiheuta ekologisen tilan laskua, mutta ne voivat hidastaa hyvän tilan saavuttamista. Kokonaistypen ja kiintoainekuormituksen merkitys jää vähäiseksi. Happpitilanteen kannalta kriittisimmät alueet ovat Akonniemen ja Siitinselän yhteisvaikutusalueet. Kumpikin vaihtoehto voi kuitenkin hidastaa vesienhoidon tilatavoitteiden saavuttamista verrattuna hankkeen toteuttamatta jättämiseen.

Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjaveteen

Hankkeen johdosta ei ole laadittu erillisiä maaperä- ja pohjavesiselvityksiä. Varkauden alueella vallitseva maalaji on hiekkamoreeni. Tehdasalue sijoittuu kartoittamattomalle maaperällä, ja alueen kallioperä on granodioriittia.

Vuonna 2010 tehdyissä tehdasalueen maaperän pilaantuneisuustutkimuksissa havaittiin laajoilla alueilla orgaanisesta aineksestä koostuvia täyttöä, jotka ovat pilaantuneet pääasiassa raskasmetalleilla. Kolme tutkimuspistettä sijoittui kierrätyskuitulaitoksen alueelle tai sen välittömään läheisyyteen. Näistä näytepisteistä todettiin kynnysarvon ylittäviä pitoisuuksia arseenia, mutta ei muita haitta-aineita. Laaditun riskinarvioinnin perusteella Varkauden tehdasalueelle ei ole välitöntä kunnostustarvetta.

Tehdasalue ei sijaitse vedenhankintaan soveltuvalla pohjavesialueella, eikä tehdasalueen pohjavettä käytetä talous- tai prosessivetenä. Tehdasalueen pinta- ja pohjavesien tarkkailua tehdään kolmen vuoden välein otettavilla näytteillä. Lähin pohjavesialue sijoittuu noin 7,8 km etäisyydelle koilliseen.

Tyypillisiä rakentamisvaiheen vaikutuksia maaperään syntyy, kun maaperää kaivetaan ja mahdollisesti paalutetaan, mitä todennäköisesti tullaan tekemään kierrätyskuitulaitoksen toimintaan liittyvän varastohallin rakentamisen yhteydessä. Rakentamistöiden yhteydessä korvattavien maamassojen ominaisuudet huomioidaan maa-ainesten käsittelyssä ja sijoittamisessa. Hankealueella todetut kynnysarvon ylittävät arseenipitoisuudet otetaan huomioon maankaivuutöiden ja muiden rakennustöiden yhteydessä sekä työturvallisuuden että massojen sijoituskohteiden osalta.

Hanke sijoittuu teollisuusalueelle eikä sen normaalilla toiminnalla arvioida olevan mainittavia vaikutuksia maa- ja kallioperään. Poikkeuksellisiin tilanteisiin, kuten kemikaalivuotoihin voi liittyä maaperävaikutuksia, jotka huomioidaan riskinarvioinnin yhteydessä ja riskeihin varautumisessa.

Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön sekä maankäyttöön

Hanke ei ole ristiriidassa voimassa olevan Pohjois-Savon maakuntakaavan tai Varkauden strategisen yleiskaavan kanssa. Alueella on hankkeen mahdollistava asemakaava. Hanke ei edellytä muutoksia nykyisiin maankäytön suunnitelmiin.

Hankkeen toteuttaminen tukee nykyisen Varkauden tehtaan tehdasalueen toimintaa, eikä muuta yhdyskuntarakennetta. Hankealueen lähiympäristö on ollut jo pitkään teollisuusalueen ja siihen liittyvän raskaan liikenteen, melun ja mahdollisten päästöjen vaikutuspiirissä. Lähialueen asutus ja muut vaikutuksille herkat kohteet ovat olleet tehdasalueen vaikutuspiirissä jo pitkään, eikä vaikutusten arvioida lisääntyvän merkittävästi hankkeen toteutumisen myötä. Liikennereiteillä ja niiden ympäristössä vaikutukset voivat olla lievästi merkittäviä.

Hanke edistää valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumista tukemalla olemassa olevan tehdasalueen kehittymistä sekä täydentämällä nykyistä aluerakennetta ja luomalla edellytyksiä kiertotaloudelle. Hankkeen toteutuminen tukee osaltaan olemassa olevien palveluiden säilymistä.

Hanke luo edellytyksiä yritystoiminnan kehittämiseksi. Elinkeino- ja yritystoiminnan kehittäminen tukee alueen elinvoimaisuuden ja vetovoimaisuuden säilymistä ja edistää koko maan laajuista monikeskuksista aluerakennetta. Hanke tarjoaa ilmasto- ja kiertotalousvaikutusten lisäksi muutamia uusia työpaikkoja. Siten hanke jatkaa Varkauden tehtaan teollista perinnettä hyödyntämällä olemassa olevaa teollista infrastruktuuria.

Hankkeen toteuttaminen ei aiheuta merkittäviä muutoksia maisemassa. Alue mielletään teollisen toiminnan leimaamana maisemana eikä teollisuusalue kokonaisuudessaan laajene nykyisestä. Hankkeen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön arvioidaan kokonaisuutena vähäisiksi.

Uusi varastohalli on teollisuusalueen nykyisiin korkeimpiin rakennuksiin nähden suhteellisen matala, eikä se tule oleellisesti muuttamaan maisemakuvaa kauempaa maanpinnan tasosta tai vesistön suunnasta katsottaessa.

Hankkeen vaikutukset ilmanlaatuun ja melutilanteeseen arvioidaan vähäiseksi, eikä niillä arvioida olevan merkitystä ympäristön aktiivisessa käytössä olevien valtakunnallisesti merkittävien alueiden arvojen säilymisen kannalta.

Yhteenveto

Ympäristövaikutusten arvioinnin perusteella hanketta voidaan pitää ympäristön kannalta toteuttamiskelpoisena. Arvioinnin aikana ei noussut esille sellaisia vaikutuksia, jotka estäisivät hankkeen toteuttamisen. Arvioinnissa tunnistetut haitalliset vaikutukset ovat hyväksyttäviä tai ne voidaan tehtävien lieventämistoimenpiteiden avulla lieventää hyväksyttävälle tasolle. Alla olevassa taulukossa on esitetty yhteenveto hankkeen vaikutuksista ja vaikutusten merkittävyydestä.

Vaikutuksen merkittävyys	Kohtalainen positiivinen (++)	Luonnonvarat
	Vähäinen positiivinen (+)	Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö
		Sosiaaliset vaikutukset
		Häiriö- ja poikkeustilanteet
	Ei vaikutusta	Melu
		Maisema ja kulttuuriympäristö
		Kasvillisuus, eläimistö ja suojelukohteet
		Maa- ja kallioperä sekä pohjavedet
	Vähäinen negatiivinen (-)	Kasvihuonekaasut ja ilmastomuutokseen varautuminen
		Vesistö ja kalasto
		Ilmanlaatu
	Kohtalainen negatiivinen (- -)	Liikenne

Aikataulu

YVA-menettelyn ja hankkeen aikataulu on seuraava:

- YVA ohjelma oli nähtävillä Ympäristöhallinnon verkkopalvelussa 13.1.-14.2.2022, jona aikana järjestettiin vuorovaikutustilaisuus. Lisäksi YVA-ohjelma oli nähtävillä Pohjois-Savon ELY-keskuksessa, Varkauden kaupungintalon asiakaspalvelussa, Joroisten kunnanvirastossa ja Rantasalmen kunnanvirastossa em. virastojen aukioloaikoina.
- YVA-selostus valmistui huhtikuussa 2022, ja siitä kuuleminen tapahtuu kevään/alkukesän 2022 aikana (30–60 vrk kuulutuksen julkaisemisesta). Kuulemisaikana pidetään toinen vuorovaikutustilaisuus
- YVA-menettely päättyy YVA-lain mukaisesti kahden kuukauden kuluessa kuulemisajan päättymisestä, jolloin Pohjois-Savon ELY-keskus antaa yhteysviranomaisen lausunnon YVA-selostuksesta.

Hankkeen toteuttaminen edellyttää ympäristölupaa, jota koskeva hakemus Itä-Suomen aluehallintovirastolle laitettiin vireille yhtä aikaa YVA-selostuksen kanssa huhtikuussa 2022. Hankkeen toteuttaminen alkaa vuoden 2022 aikana ja rakennusvaihe kestää noin yhdeksän kuukautta.

KÄYTETYT TERMIT JA LYHENTEET

Lyhenne	Selitys
Aksepti	Käsittelyprosessissa hyväksytty jae eli saanne (vrt. rejekti)
bar	Paineen yksikkö, 1 bar = 100 kPa (Maapallon ilmakehän paine on merenpinnan korkeudella noin 1,013 bar)
BAT	Best Available Technology eli paras käyttökelpoinen tekniikka
BFB	Bubbling Fluidized Bed, kuplapetikattila
Bioliete	Jäteveden biologisessa puhdistuksessa syntyvää lietettä
Biosidi	Biosidi tuhoaa tai tekee haitattomaksi kemiallisesti eliöitä, jotka ovat haitallisia ihmisille tai eläimille. Esimerkiksi veden desinfiointiin käytetään biosideja.
BQI	Benthic quality index, pohjaeläimistön tilaa kuvaava indeksi.
CFB	Circular Flow Bed, kiertopetikattila
Chironomidi-indeksi	surviaissääskien sedimentissä elävien toukkien lajijärjestykseen perustuva indeksi
CO ₂	Hiilidioksidi
COD	Kemiallinen hapenkulutus, jätevesien laatuparametri
d	Vuorokausi (1 d = 24 h), aikayksikkö
dB	Desibeli, äänen voimakkuuden mittayksikkö, logaritminen asteikko
DD-pesuri	Drum Displacer. Sellun pesemiseen tarkoitettu, syrjäytyspesuun perustuva painesuodin, joka mahdollistaa useita pesuvaiheita yhdessä yksikössä.
ELY	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
Estuaari	maa-alueen osittain suojaama jokisuualue, jossa yhden tai sitä useamman joen makea vesi sekoittuu suolaisen meriveden kanssa murtovedeksi.
Eutrofinen	rehevä
EY	Euroopan Yhteisö (nyk. Euroopan Unioni EU)
Fauna	eläimistö
FINIBA-alueet	Suomen tärkeät lintualueet (IBA-alueet, kansainvälisesti tärkeät lintualueet)
Flotaatio	Jätevedenkäsittelytapa, jossa ilmakuplien avulla erotetaan vedessä olevaa kiintoainetta.

Lyhenne	Selitys
Fraktiointi	Jako eri jakeisiin
GJ	gigajoule (= 1000 MJ), energiayksikkö
GWh	gigawattituntia, energiayksikkö
H ₂ S	rikkivety, haiseva rikkiyhdiste
Homogenointi	Materiaalin tasalaatuiseksi tekemistä
Homoskadistinen	virhetermien vaihtelu säilyy samanlaisena, tilastotieteen termi
HTP	Haitalliseksi tunnettu pitoisuus. Pienin ilman kemikaalipitoisuus, jonka arvioidaan voivan aiheuttaa haittaa tai vaaraa työntekijän terveydelle.
Hydrofobinen	vettä hylkivä
IBA-alueet	Kansainvälisesti tärkeät lintualueet (Important Bird and Biodiversity Areas, IBA)
i-m ³	Irtokuutiometri
Kappaluku/-taso	Sellumassan ligniinipitoisuutta tai oikeammin valkaistavuutta kuvaava indikaattori
Kaustisointi	Prosessi, jossa soodakattilassa syntyvästä sulasta liuotettu viherlipeä muutetaan poltettua kalkkia apuna käyttäen valkolipeäksi ja kemikaalit saatetaan uudelleen kiertoon.
Kondensaatti	Tiivistymisprosessin tuote. Kondensaatiossa kaasumainen aine muuttuu nesteeksi.
Kraft-	Kraft-etuliite tarkoittaa valkaisematonta sulfaattisellua
Laineri	Suora ja tasainen pahvilevy, jota käytetään esimerkiksi aaltopahvissa, missä varsinainen aaltoileva pahvikerros on lainereiden tai vahvempien kraftlinereiden välissä (englanniksi liner).
Lauhde	Lauhde eli kondensaatti on neste, joka muodostuu, kun höyry tiivistyy lämpötilan laskiessa ja/tai paineen kasvaessa.
Litoraali	matala rantavyöhyke
Low-NO _x -poltin	Polttotekniikka, jonka tarkoituksena on vähentää typenoksidi (NO _x) -päästöjä
Lyhyt kierto	Kartonkikoneen prosessiossa, joka sijoittuu massojen viiralle annostelun ja perälaatikon väliin.
MAALI-alueet	Maakunnallisesti tärkeät lintualueet
Makrofytti	vesikasvillisuus
Meesa	Sellun valmistuksen kalkkikierrossa syntyvä kalsiumkarbonaattisakka (CaCO ₃)
Mesoeutrofinen	hieman rehevä

Lyhenne	Selitys
MWh	Megawattituntia, energiayksikkö
m ³ NTP	Kuutiometri kaasua normaalissa ilmanpaineessa 101,3 kPa ja lämpötilassa 0°C.
mS/m	Sähkönjohtavuuden yksikkö, 1 Siemens = 1 A/V
Natura-alue	Natura 2000 -alueiden verkostolla suojellaan koko Euroopan unionissa tärkeitä luontotyyppisiä ja lajeja.
NO _x	Typen oksidit
OLSR	ordinary least squares regression, tilastotieteen termi
Paleolimnologi-nen	historiallinen järvien tutkimus
Palstoitus	Mustalipeän pinnalta kuoritun suovan happokäsittely mäntyöljyn valmistamiseksi
Perifyton	päällyslevät
Perälaatikko	Kartonkikoneen alkupäässä oleva osa, jonka tehtävä on sekoittaa kuitumassa ja syöttää se kartonkikoneen viiralle.
PICM	Syvännepohjaeläimistön tilaa kuvaava indeksi (profundal invertebrate community metrics)
PM ₁₀	Hengitettävät hiukkaset, koko max. 10 µm
PMA	Prosenttinen mallinkaltaisuus, kuvaa syvännepohjaeläinten tilaa
Pulpperointi	Selluloosakuidun liettäminen nesteeseen.
RCF	Kierrätetty selluloosakuitu (Recycled Cellulose Fiber)
REACH-asetus	Asetuksella on luotu järjestelmä kemikaalien rekisteröintiä, arviointia ja lupamenettelyä varten (2006/1907/EY).
Reduktio	Vähennys. Jäteveden yhteydessä reduktio kuvaa poistetun ravinnem. aineen pitoisuutta.
Rejekti	Käsittelyprosessissa hylätty jae eli poiste (vrt. aksepti)
Residuaali	havaintojen virhetermi, tilastotieteen termi
Retentio	Pidättyminen. Luku kertoo esimerkiksi raaka-aineen, kuten kuidun, viiraosalla kartonkirainaan kiinnittyvän määrän prosentuaalisesti
SO ₂	Rikkidioksidi
Stripperi	Haihdutus-/tislauskolonni
Suspensio	Aine, jossa nesteeseen on sekoittunut hienojakoista liukenematonta kiinteää ainetta, joka ei erotu nesteestä
SuPo	Asetus suurten polttolaitosten päästöjen rajoittamisesta
Sykloni	Nesteiden ja kaasujen puhdistamiseen käytetty, keskipakovoimaa perustuva, laite.

Lyhenne	Selitys
t	Tonni (1 000 kg)
Tahmo	Tahmea hydrofobinen partikkeli, häiriöaine kartonginvalmistusprosessissa
TBT	tributyylitina
TPI	Kasviplankton –indeksi (trofisk plankton index), kuvaa ravinteisuutta
TRS	Total Reduced Sulfur compounds eli pelkistetyt rikkiyhdisteet
Trofiaindeksi	ks. TPI
TSP	Hiukkasten kokonaisleijuma
TUKES	Turvallisuus- ja kemikaalivirasto
v	vuosi (1 v. = 365 d), aikayksikkö
V (tai kV)	Voltti (1 kV=1000 V), sähköjänniteyksikkö
VE0	Vaihtoehto 0, ns. nollavaihtoehto, hankkeen toteuttamatta jättäminen ja nykyisen tehtaan toiminnan jatkaminen
VE1	Vaihtoehto 1, Hankkeen toteutusvaihtoehto, jossa kierrätyskuitulaitoksen, kartongintuotannon ja sellutehtaan kapasiteetit kasvavat.
Venturipesuri	käytetään pisananerotukseen prosessiteollisuudessa
Viira	Kartonkikoneessa kiertävä seulakangas, jonka päälle sellumassa annostellaan kartonkirainaksi.
Vrk	Vuorokausi
VOC	Haihtuvat orgaaniset yhdisteet (Volatile Organic Compounds)
White Top	Kaksikerroksinen kartonki, jonka pintakerros on valkaistua selluloosakuitua ja alempi kerros valkaisematonta, ruskeaa kuitua.
YSA	Ympäristönsuojeluasetus
YSL	Ympäristönsuojelulaki
YVA	Ympäristövaikutusten arviointi

1 Hankkeen kuvaus ja arvioitavat vaihtoehdot

1.1 Hankkeesta vastaava

Hankkeesta vastaava on Stora Enso Oyj, Varkauden tehdas.

1.2 Hankkeen tausta ja tarkoitus

Stora Enso Oyj:n Varkauden tehdas muutettiin paperitehtaasta kartonkitehtaaksi vuonna 2015. Tällöin sellun tuotanto suunnattiin ruskean valkaisemattoman havusellun valmistukseen, ja entinen hienopaperikone muutettiin kraftlaineria valmistavaksi kartonkikoneeksi.

Kraftlaineria käytetään pinta- ja välikerrosrakenteina aaltopahvissa, jossa aallotuskartonki on liimattu lainereiden väliin. Varkauden pakkauskartonkitehtaan tuotevalikoimaan kuuluvat täysin ruskeat ja valkopintaiset lainerit. Varkauden valmistamat lainerit ovat kaksikerroksisia. Ruskeiden lainereiden pintakerros on valkaisematonta sellua ja taustakerros muodostuu valkaisemattomasta sellusta ja kierrätyskuitumassasta. Valkopintaisten lainereiden pintakerros on valkaistua markkinasellua ja taustakerros muodostuu ruskeasta sellusta ja kierrätyskuitumassasta.

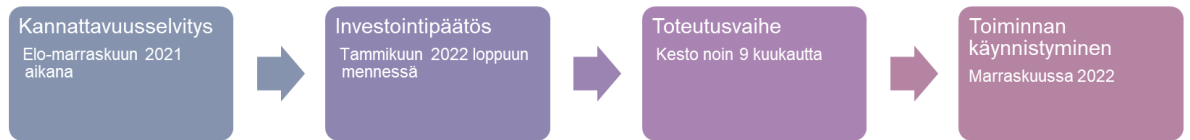
Kaikki kartonkitehtaan käyttämä ruskea sellu on oman tehtaan valmistamaa valkaisematonta pitkäkuitusellua. Osa sellusta kuivataan ja myydään markkinamassaksi. Tehtaan käyttämä valkaistu sellu ostetaan muilta toimittajilta. Tehtaan käyttämä kierrätyskuidun raaka-aine on pääsääntöisesti käytettyjä aaltopahvilaatikoita ja sekakeräyskartonkeja.

Tehtaan kierrätyskuitulaitoksen (RCF-laitos) nykyinen tuotantokapasiteetti on otettu jo lähes täyteen käyttöön. Kierrätyskuidun käytön ja kartonkitehtaan lainerin tuotannon kasvattaminen edelleen edellyttää kierrätyskuitulaitokselle tehtäviä muutoksia ja investointeja laitoksen kapasiteetin nostamiseksi. Samassa yhteydessä halutaan tehostaa valkopintaisten lainereiden tuottamisen tehokkuutta ja tehtaan massataseen hallintaa. Tämä edellyttää valkaistun sellun pulpperoinnin kapasiteetin kasvattamista, muutoksia paperikoneen lyhyeen kiertoon ja kuivauskoneen täyden kapasiteetin käyttöönottoa.

Tehdas tavoittelee suunnitelluilla muutoksilla myyntituotannon kasvattamista, parempaa tuotelaatua sekä kustannustehokkuutta.

1.3 Hankkeen aikataulu

Hankkeen kannattavuusselvitys (Feasibility Study) on toteutettu elo–marraskuun 2021 aikana. Investointipäätös on tehty joulukuussa 2021, minkä jälkeen hankkeen toteutus kestää noin yhdeksän kuukautta. Uuden toiminnan on tarkoitus käynnistyä marraskuussa 2022 (kuva 1.3–1).



Kuva 1.3-1. Hankkeen keskeiset vaiheet.

1.4 Sijainti ja maankäyttötarve

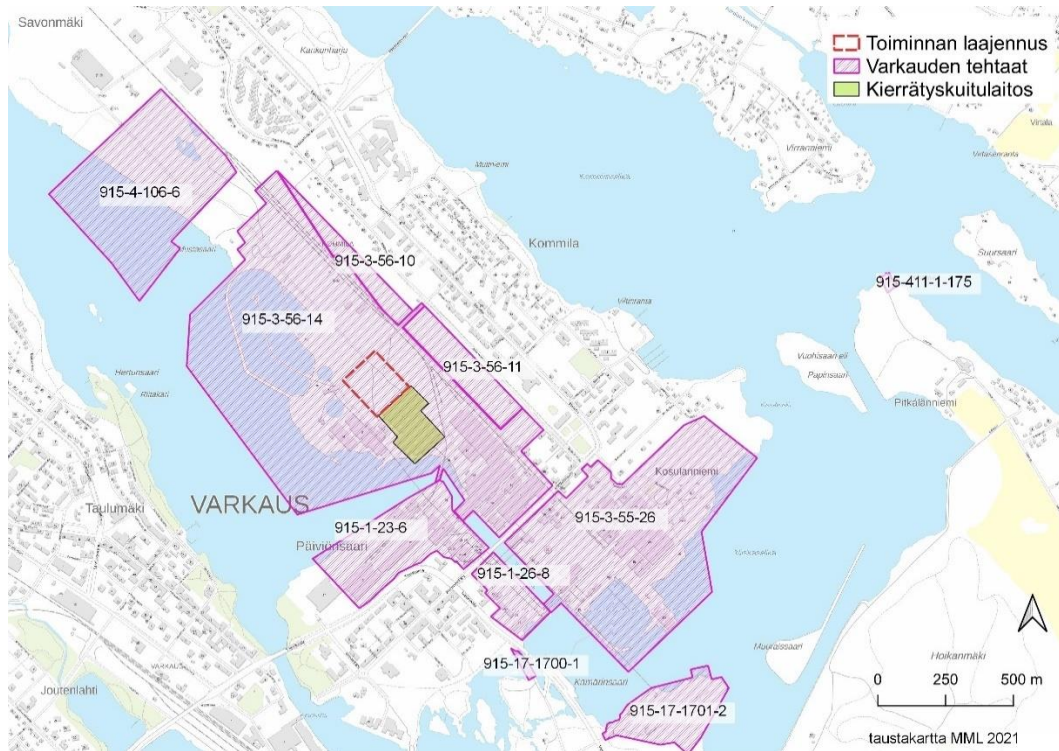
Stora Enso Oyj:n Varkauden tehdas sijaitsee keskellä Varkauden kaupunkia, pääasiassa Kommilan alueella. Puutuotealueen tukkien vastaanotto ja lajittelulaitos toimivat Muuraissaaren alueella, Ämmäkosken niskan edustalla. Teollinen toiminta nykyisellä sijaintipaikallaan alkoi 1800-luvun puolivälissä sahatoimintana, josta se on laajentunut sellu- ja paperiteollisuudeksi.

Tehdasalue rajoittuu Huruslahteen länsi- ja luoteispuolella, Niskaselkään itäpuolella ja Muuraissaareen ja Taipaleen kanavaan kaakon suunnassa. Tehdasalueen koko on 151 ha, lisäksi tehdasalueeseen kuuluu vesialuetta 200 ha.

Kiinteistöt, joille tehtaan toiminta sijoittuu, on esitetty kuvassa 1.4–1 sekä taulukossa 1.4–1.

Taulukko 1.4-1. Tehdasalueen muodostavat kiinteistöt (numerot) sekä niillä sijaitsevat toiminnot.

Kiinteistönumero	Toiminnot kiinteistöllä
915-1-26-8	Suojelutoimisto, autotalli, hiilivaaka, hakevarastot
915-1-23-6	LVL-tehdas (entinen paperitehdas 2: paperikone 4, paperivarasto, TMP), osa hiomoa, Pajaniemen muuntamo, lisääinlaitos, lämpövoimalaitos 2; kattila 6
915-3-55-26	Saha, sahan kuivaamo, höyläämö, tukkikuorimo, puunkäsittely, hakesiilot, meesauuni, satamavarasto, satama, puutermiinaali, puun mittauslaitos, Kosulanniemen asuin- ja kokoustilat
915-3-56-14	Veturitalli, puhdistamo, kierrätyskuitulaitos, paperikone 3, paperivarasto, tekniset tuotantopalvelut, osa hiomoa, sellutehdas, soodakattilalaitos, lämpövoimalaitos 1; kattila 7
915-3-56-10	Miiluniemen varastoalue, ratapiha, ei tuotantolaitoksia
915-3-56-11	Ei tuotantolaitoksia
915-4-106-6	Miiluniemen varastoalue, ei tuotantolaitoksia
915-411-1-175	Raakavesipumppaamo Pitkälänniemessä
915-17-1700-1	Ämmäkosken pato, Kämärinkosken silta
915-17-1701-2	Muuraissaari; tukkien maalajittelulaitos



Kuva 1.4-1. Varkauden tehdas ja kierrätyskuitulaitoksen sijainti.

Hankkeessa tehtävät muutokset sijoittuvat kierrätyskuitulaitoksen, kartonkikoneen sekä kuivauskoneen alueille, olemassa oleviin prosesseihin ja rakennuksiin (kuva 1.4–2). Kierrätyskuitulaitoksen uusi hallitila on ainoa muutoksessa toteutettava uusi rakennushanke.

Hanke ei edellytä muutoksia alueen maankäyttöön tai kaavoitukseen.



Kuva 1.4-2. Muutoskohteiden sijainti tehdasalueella.

1.5 Arvioitavat vaihtoehdot

Arviointimenettelyn kohteena oleva hanke on olemassa olevan tehtaan muutos, jolla ei ole varsinaisia vaihtoehtoisia toteutustapoja. Tästä syystä YVA-menettelyssä arvioitavia vaihtoehtoja ovat vain hanketta ei toteuteta, eli ns. nollavaihtoehto (VE0) sekä hankkeen toteuttamista kuvaava hankevaihtoehto VE1.

YVA-menettelyssä arvioitavat vaihtoehdot ovat:

- VE0:** Hankevaihtoehdossa VE0 tehtaan tuotantomäärät pysyvät ympäristöluvassa ilmoitettujen maksimikapasiteettien tasolla. Kulutus- ja päästömäärät suhteutetaan luvan mukaisiin maksimituotantomääriin toteutuneiden ja edustavien ominaiskulutusten ja -päästöjen perusteella. VE0 sisältää sellutehtaalla jo tehdyt ja tulossa olevat tuotannon tavanomaiset kehittämistoimet pullonkaulojen avartamiseksi. Liikenne kulkee Kiertotien kautta.
- VE1:** Varkauden tehtaan tuotantomääriä kasvatetaan hankesuunnitelman sekä investointi- ja kehittämistoimien mukaisesti: Kierrätyskuitulaitoksen kapasiteettia kasvatetaan vastaanotettavan raaka-aineen osalta 260 000 tonniin vuodessa. Kartongintuotanto kasvaa 420 000 tonniin vuodessa ja sellutehtaan tuotanto kasvaa 340 000 tonniin vuodessa. Vaihtoehdossa huomioidaan myös mahdollinen Finnforel Oy:n hankkeen toteutuminen arvioimalla jätevesikuormitus ja vaikutukset vesistöön ilman hankkeen vaikutusta sekä sen kanssa. Liikenne kulkee Kiertotien kautta.

VE0-vaihtoehto kuvaa nykyisen voimassa olevan ympäristöluvan mukaista toimintaa, jossa tehtaan tuotantomäärät ovat ympäristöluvan mukaisella maksimitasolla.

Hankevaihtoehtojen VE1 vertaaminen näin muodostettuun nollavaihtoehtoon antaa hyvän kuvan hankkeen aiheuttamista muutoksista suhteessa nykyisen ympäristöluvan mukaiseen maksimikuormitukseen ja edesauttaa etenkin ympäristölupavaiheessa tehtävää hankkeen vaikutusten arviointia. Koska nollavaihtoehto ei suoraan kuvaa tehtaan nykytilannetta, tarkastellaan hankkeen aiheuttamaa muutosta tarvittavin osin myös suhteessa nykyiseen tai edustavaan aiempien vuosien toteutuneeseen tilanteeseen. Tavoitteena on, että vaihtoehtojen vertailun perusteella saadaan kokonaiskuva hankkeen aiheuttamista muutoksista sekä suhteessa tehtaan nykyiseen että ympäristöluvan sallimaan maksimituotantotasoon nähden.

1.6 Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin

Hanke liittyy Varkauden tehtaan kiinteistöllä sijaitsevan Finnforel Oy:n kalaskasvattamon toimintaan, sillä kalankasvattamon jätevedet johdetaan käsiteltäväksi Varkauden tehtaan jätevedenpuhdistamolle.

Varkauden kaupungin Kiertotien parannushanke liittyy Varkauden tehtaan toimintaan, sillä Varkauden tehtaalta lähtevä tuotekuljetusliikenne ja tehtaalle tuleva liikenne, pois lukien raakapuukuljetukset, siirtyy jatkossa käyttämään maantiekuljetusten osalta pääasiallisesti Kiertotietä. Varkauden kaupunki on jo rakentanut tieliittymän (Kiertosilta). Varkauden tehtaan kiinteistölle sijoittuva osa Kiertotiestä kuuluu Stora Enson Varkauden tehtaan rakennushankkeeseen. Hanke toteutuu vuosien 2022–2023 aikana.

Lisäksi vireillä on Navitas Oy:n Ämmäkosken säännöstelypadon ohitusuoman vesilupahakemus. Luonnonmukaisen ohitusuoman toteutuksen suunnittelu on osa laajempaa Ämmäkosken ennallistamiseen tähtäävää hanketta, jonka tavoitteena on kalan kulun parantamisen ja ympäristövirtaaman luomisen lisäksi parantaa lohikalojen menestymismahdollisuuksia Ämmäkoskessa, sekä turvata etenkin kutumahdollisuudet ja poikasvaiheiden selviytyminen koskialueella. Ämmäkosken ennallistaminen tukee myös alueen elinvoimaa luomalla mahdollisuuksia virkistykseen ja kalastukseen. Tarkoituksena on rakentaa pohjapato ja noin 170 m pitkä ja noin 10 m leveä luonnonkoskimainen ohitusuoma Päiviönsaaren ja Kämärin väliin. Suunnitelma vaikuttaa Voimakanavan kautta kulkevan veden määrään, vaikuttaen siten myös Pirtinvirran kautta kulkevaan vesimäärään ja käsitellyn jäteveden laimenemisolosuhteisiin.

Hankkeesta vastaavan tiedossa ei ole muita käynnissä olevia hankkeita, joihin Varkauden tehtaan kapasiteetin nosto liittyisi.

1.7 Hankkeeseen liittyvät luvat

Varkauden tehtaan toimintaa koskee Itä-Suomen aluehallintoviraston 27.8.2015 antama ympäristölupapäätös (nro 53/2015/1, dnro ISAVI/4379/2014). Tämän YVA-menettelyn mukaiselle hankkeelle tullaan hakemaan ympäristöluvan muutosta.

Nykyisen Varkauden tehtaan jätevedenpurkuputken sijainnin muutokselle on Itä-Suomen aluehallintoviraston 11.6.2021 myöntämä lupa (nro 64/2021, dnro ISAVI/4857/2020). Muutos ei liity YVA-menettelyn kohteena olevaan hankkeeseen.

2 Tekninen kuvaus

Stora Enso Oyj Varkauden tehdas käsittää sellu- ja pakkauskartonkitehtaan, kierrätyskuitulaitoksen, tehtaan energiantuotannon, satamatoiminnan sekä sahan ja puutuotetehtaan (LVL-tehdas).

Varkauden tehtaan tuotteita ovat kuitulinjalla valmistettava valkaisematon selluloosa ja kartonkikoneella PK3 valmistettava lainerikartonki, sahalla tuotettava rakennus-, puusepän- ja pakkausteollisuuden raaka-aineeksi toimitettava saha- ja höylätavara sekä puutuotetehtaalla valmistettavat viilupuelementit ja -komponentit (LVL). Pääosa tuotettavasta sellusta käytetään omalla tehtaalla kartongin valmistuksessa, mutta osa selluloosasta kuivataan ja myydään ulkopuolisille asiakkaille. Sellun tuotannossa sivutuotteina syntyvät tärpähti, raakamäntyöljy ja meesakalkki sekä kierrätyskuidun rejektin kaasutuksessa syntyvä alumiini toimitetaan edelleen jalostettaviksi.

2.1 Tehtaan tase

2.1.1 Tehtaan nykyinen, voimassa olevan ympäristöluvan mukainen tase (VE0)

Sellutehdas tuottaa valkaisematonta pitkäkuitusellua, joka käytetään pääosin ilman välikuivausta kartongin valmistukseen. Osa sellusta kuivataan myös markkinaselluksi. Sellutehtaan tuotantokapasiteetti on 310 000 tonnia vuodessa.

Kierrätyskuitulaitos valmistaa erilliskerätystä pakkausmateriaalista kierrätyskuitua kartonkikoneen käytettäväksi. Kierrätyskuitulaitoksella käsiteltävien kierrätysraaka-aineiden määrä on 165 000 tonnia vastaanotettua jätettä vuodessa vastaanottokosteudessaan. Kuivana tämä vastaa 150 000 tonnia vuodessa.

Aaltopahvin raaka-ainetta, kraftlaineria tuottavan kartonkikoneen lopputuotteita ovat kaksikerroksinen ruskea kraftlaineri ja valkopintainen kraftlaineri. Pääosa tuotannosta on ruskeaa kraftlaineria. Kartonkikoneen tuotantokapasiteetti on 400 000 tonnia vuodessa.

Voimalaitos tuottaa kaiken tehtaalla tarvittavan höyryn ja noin 60 prosenttia tarvittavasta sähköstä. Lämpö tuotetaan sellutehtaan soodakattilalla, 170 MW:n kiertoleijupetikattilalla K6 sekä 75 MW:n öljy/kaasukattilalla K7. Kattilan K7 yhteydessä toimii teholtaan 40–68 MW kaasutin. Sähkö tuotetaan lämmöntuotantoon kytketyillä turbiineilla sekä vesivoimalaitoksen turbiineilla. Lämpökuormasta hyödynnetään lähes 90 % yhdistettyyn sähkön ja lämmön tuotantoon. Myytävän lämmön osuus on alle 2 prosenttia lämmön tuotannosta.

Sahan tuotantomäärä on 260 000 kuutiometriä kuusisahatavaraa vuodessa, ja vastaanotettavan puun määrä on noin 0,7 miljoonaa kuutiometriä vuodessa. Rakennuskomponentitehtaan kapasiteetti on 130 000 kuutiometriä rakennuskomponentteja vuodessa, ja puun käyttö tehtaalla on enintään 350 000 kuutiometriä vuodessa.

2.1.2 Tehtaan tase muutosten jälkeen (VE1)

Tehtaan suunnitelmana on nostaa kierrätyskuitulaitoksen kapasiteetti vuositasolla 260 000 tonniin vuodessa vastaanotettua raaka-ainetta vastaanottokosteudessaan. Tämä toteutetaan kierrätyskuitulaitoksen pullonkauloja avaamalla. Tuotannon kasvun myötä voidaan kierrätyskuidun osuutta kraftlainerin valmistuksessa käytettävässä massassa nostaa. Korkeamman kierrätyskuidun osuuden avulla päästään kartonkikoneella parempaan vedenpoistoon ja korkeampaan kuiva-ainepitoisuuteen viiraosan jälkeen, mikä parantaa tuotantonopeutta.

Tehtaan suunnitelmana on myös parantaa valkopintaisen kraftlainerin tuotannon tehokkuutta, ja kasvattaa sen osuutta kartonkitehtaan kokonaistuotannosta. Muutos parantaa myös tuotannon joustavuutta markkinoiden ja kysynnän vaihdellessa.

Muutosten myötä kartongin kokonaistuotanto kasvaa 420 000 tonniin vuodessa. Kartonkikoneen tuotantotehokkuus nousee 5 %.

Kartonkikoneen tuotantotehokkuutta parannetaan seuraavin toimenpitein:

- Valkaistun sellun pulpperoinnin kapasiteettia kasvatetaan uudella pulpperointiasemalla.
- Kartonkikoneen lajinvaihtoa nopeutetaan uudella kuidun sekoitus- ja annostelujärjestelmällä.

Sellutehtaalla tehdään muutoksia, joilla mahdollistetaan valkopintaisen kartongin tuotannon kasvattaminen kartonkikoneella. Kuivatuskoneen tuotantotehokkuutta nostetaan ja käyttöastetta kasvatetaan, jotta sellutehtaan tuotantoa ei tarvitse rajoittaa valkopintaisen kraftlainerin ollessa tuotannossa kartonkikoneella. Samalla parannetaan energiatehokkuutta kuivausta tehostamalla esim. höyrylaatikolla. Myyntisellun tuotantomäärä on mahdollista nostaa 100 000 tonniin vuodessa markkinatilanteen mukaan.

Tehdas on jo aiemmin uusinnut sellutehtaalla hakkeen syöttöpumpun sekä avartanut soodakattilan vesikiertoja poistaakseen tuotannon kasvua rajoittavia pullonkauloja. Myös kuoripuristin on uusittu, ja sen avulla kuoren kuiva-aine saadaan korkeammaksi ja sen polton energiatehokkuus paranee. Kuitulinjalle on tulossa uusi kuidutin, joka mahdollistaa sellun paremman pesun sekä alhaisemman jäännösalkalitasen. Lisääntynyt kuidutuskapasiteetti mahdollistaa sellun kappatason noston. Saannon parantuessa tuotantomäärä saadaan nostettua tasolta 930 tonnia ilmakeivä sellua vuorokaudessa tasolle 960 tonnia vuorokaudessa. Edellä esitettyjen muutosten myötä sellun tuotantokapasiteetti voidaan nostaa tasolle 340 000 tonnia vuodessa.

Sahan tuotannossa ei tapahdu muutoksia. Sahan tuotantomäärää voidaan säädellä sahan käyntiajalla. Tuotantomäärä on mahdollista kasvattaa 300 000 kuutiometriä kuusisahatavaraa vuodessa, työaikamuodosta riippuen.

Kuituraaka-aineiden toteutuneet käyttömäärät, nykytilanne, sekä käyttömääräennuste vaihtoehdossa VE1 on esitetty taulukossa 2.2–1.

Taulukko 2.1-1. Tehtaan kuituraaka-aineiden toteutuneet ja luvan mukainen käyttömäärät (VE0), sekä ennuste vaihtoehdossa VE1.

Raaka-aine/v	2019	2020	2021	VE0	VE1
Kuitupuu, milj.m ³	1,24	1,23	1,33	1,4	1,6
Kuituhake milj. m ³ ¹	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
Tukkipuu milj.m ³ , josta	0,43	0,56	0,64	1,05	1,15
- saha *	0,28	0,40	0,45	0,7	0,8
- viilupuu	0,15	0,16	0,19	0,35	0,35
Puu yht. milj.m ³	1,84	1,94	2,03	2,5	3,0
Kierrätyskuitu t ^{**}	94 419	103 548	131 282	165 000	260 000
Ostosellu t	13 000	12 000	16 266	60 000	60 000
Täyteaineet t	2	2	2	2	5

¹ ostohake

* Sahan toiminta ei ole osa YVA-hanketta. Sahan tuotantomäärän kasvuun vaikuttaa työvuorojärjestelmän muutos, sahauskapasiteetissa ei ole muutosta.

** vastaanottokosteudessa

Tehtaan toteutuneet tuotantomäärät sekä nykytilanne ja tuotantomäärät vaihtoehdossa VE1 on esitetty taulukossa 2.1–2. Tehtaan sivutuotteita ovat sellun tuotannossa muodostuvat tärpähti, raakamäntyöljy ja meesakalkki, sekä kierrätyskuidun käsittelyssä muodostuva alumiini ja alumiini-muovijae.

Taulukko 2.1-2. Tehtaan toteutuneet ja luvan mukaiset tuotantomäärät (VE0) sekä tuotantomääräennuste vaihtoehdossa VE1.

Tuotanto/v	2019	2020	2021	VE0	VE1
Tuotteet					
Sellu (t), josta	301 700	303 466	315 625	310 000	340 000
- myyntisellu (t)	42 056	38 791	62 715	65 000	100 000
Kuivattu sellu (t)	-	-	-	100 000	130 000
Kartonki (t)	358 327	371 746	375 274	400 000	420 000
Kierrätysmassa (t)	61 016	73 861	92 430	100 000	200 000
Sahatuotteet, m ³	127 644	178 951	204 051	260 000	360 000
Viilupuu, m ³	61 890	56 844	76 748	100 000	130 000
Sivutuotteet					
Tärpähti (t)	1 149	1 149	1 224	1 300	1500
Raakamäntyöljy (t)	10 778	11 717	11 583	12 000	14 000
Alumiini (t)	528	125	474	2 000	2 000
Muovi-alumiinijae (t)	3 173	3 841	4 806	8 400*	15 000*

9(240)

Tuotanto/v	2019	2020	2021	VE0	VE1
Meesakalkki (t)	1 290	1 310	1 470	2 000	2 000

*) omassa toiminnassa syntynyt muovi-alumiini-jae

Tärpätin ja raakamäntyöljyn määrän arvioidaan kasvavan puun käytön ja tuotannon kasvun suhteessa. Lisääntyvä kierrätyskuituraaka-aineen käyttö näkyy kierrätyskuitulaitokselta saatavan alumiinijakeen ja muovi-alumiinijakeen määrässä. Vuonna 2021 kattilalla K7 hyödynnettiin kaasutuksen raaka-aineeksi kierrätyskuitulaitoksella tuotettua Al/Pe-jaetta 11 601 tonnia sekä ostettua Al/Pe-jaetta 611 tonnia.

Sivutuotteeksi luokitellun alumiini-muovijakeen vuosittainen ilmoitettu maksimikäyttömäärä on ollut 37 000 tonnia vuodessa. Lukuun on sisällynyt sekä omassa toiminnassa syntynyt että ostettu jae. Arvio on ollut liian suuri, ja uusi tarkistettu enimmäiskäyttömäärä muutoksen jälkeen on 20 000 tonnia vuodessa, josta omassa tuotannossa syntyy enintään 15 000 tonnia. Ostettavan jakeen käyttö vähenee, ja sen määrä on jatkossa enintään 5 000 tonnia vuodessa.

2.2 Tuotantoprosessit

2.2.1 Kierrätyskuitulaitos

2.2.1.1 Nykyinen, ympäristöluvan mukainen toiminta (VE0)

Kierrätyskuitulaitoksella käsitellään muualta erilliskerättyjä kuitupohjaisia pakkausmateriaaleja. Kuidunerotusprosessissa kierrätysjakeista erotetaan kuitu hyödynnettäväksi kartonginvalmistuksen raaka-aineena. Sivutuotteena syntyvä muovi- ja muovi-alumiinijae käytetään tuotekaasun ja alumiinin valmistuksen raaka-aineena kattilan K7 kaasuttimessa.

Kierrätyskuituraaka-aine toimitetaan laitokselle paaleissa, jotka syötetään kuljettimelle. Lankojen poiston jälkeen paalit murskataan ja raaka-aine syötetään pyörivään kuidutusrumpuun, jossa kuidut eroavat muovista. Rummun sihtiosalla kuidut pääsevät rummun kehällä olevien reikien läpi lajittelun syöttösäiliöön.

Erotettu muovi- tai muovi-alumiinijae putoaa rummun päästä pulpperiin. Jakeesta poistetaan epäpuhtauksia (esim. tölkit, kivet tms.), se pestään vedellä, puristetaan noin 70 prosentin kuiva-aineeseen ja varastoidaan siiloon puhallettavaksi kaasuttimelle tai paalataan käytettäväksi myöhemmin.

Kuidutusvaiheiden jälkeen kuituuntunut laimea kierrätyskuitumassa johdetaan karkealajittelun kautta hienolajitteluun (painelajittimet). Lajittelu perustuu kokoon, eli massasta poistetaan epäpuhtauksina ja roskina jakeita, jotka ovat mitoiltaan kuitujen paksuutta suurempia. Lisäksi painelajittelulla vähennetään massassa olevia tahmoja, jotka ovat pääosin peräisin pakkauksissa käytetyistä liimoista.

Painelajitteluvaiheen jälkeen massaa laimennetaan lisää ja puhdistetaan pyörrepuhdistimilla, missä ominaispainoltaan kuituja raskaammat epäpuhtaudet kuten hiekka, metallit ja lasi erottuvat. Lajittelusta laimeasta massasta poistetaan vettä kiekkosuotimella, mikä jälkeen se puristetaan ruuvipuristimella 30–40 prosentin kuiva-ainepitoisuuteen. Lajittelu laimennetulla massalla yhdessä voimakkaan saostuksen eli vedenpoiston kanssa muodostaa tehokkaan pesuprosessi. Tehokas pesu pitää huolen, etteivät kierrätysraaka-aineista peräisin olevat epäpuhtaudet päädy haittaamaan lopputuotteen laatua kartonkikoneella. Saostuksen jälkeen kuitu pumpataan varastosäiliöihin.

Kierrätyskuitulaitos käyttää kartonkikoneen (ks. kappale 2.2.2) kirkastetta prosessivetenä, jotta vedenkäyttö ja ominaisenergiankulutukset olisivat mahdollisimmat matalalla tasolla.

Kierrätyskuitulaitoksella käsitellään myös muualta toimitettuja muovi- ja muovi-alumiinijakeita, jotka kaasutetaan kattilassa K7 energian tuottamiseksi. Ne vastaanotetaan joko kierrätyskuitulaitokselle tai varastokentälle, jolloin ne syötetään suoraan paaleina tai irtotavarana polttoaineen syöttökuljettimelle. Kuljettimelta polttoaine siirtyy murskaimelle, jonka jälkeen siilon syöttökuljettimella olevat hihnamagneetit poistavat metallin.

Murskatut muovi- ja muovi-alumiinijakeet siirtyvät syöttökuljettimilla ja siilon täyttökuljettimella murskeen varastosiihloön. Siilon pohjakuljetin ja sekoitinrootorit syöttävät polttoainetta tasaisena virtana siilon purkukuljettimelle, josta polttoainejae siirtyy sulkusyöttimen annostelemana puhalluslinjoja pitkin kattilan K7 polttoainevarastosiihloön. Muovi- ja muovi-alumiinijae voidaan varastoida myös paalattuna polttoainekentillä.

2.2.1.2 Muutokset kierrätyskuitulaitoksella (VE1)

Kierrätyskuitulaitoksen muutoksessa tuotantomäärä (kuivana) kasvatetaan nykyisestä 420 tonnista 560 tonniin vuorokaudessa. Tuotannon kasvu toteutetaan tuotantoa tehostamalla ja niin sanottuja pullonkauloja avaamalla. Prosessin toimintaperiaatteet eivät muutu olemassa olevaan prosessiin nähden.

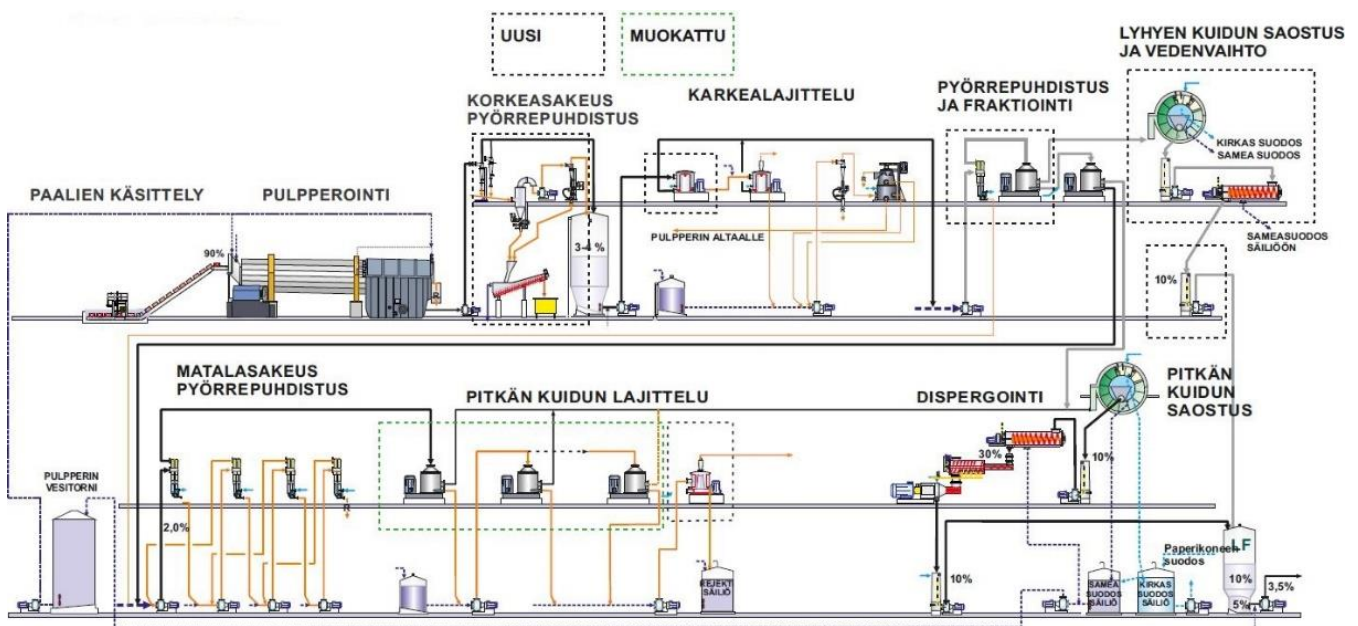
Kapasiteetin noston keskeiset tavoitteet ovat

- pullonkaulojen avaaminen
- kuidun laadun parantaminen ja tahmojen vähentäminen
- kuituhävikin pienentäminen
- pulpperin syöttökuljettimen uusiminen
- karkea- ja hienolajittelun kapasiteetin nostaminen
- saostuksen ja vedenpoiston kapasiteetin nostaminen
- putkitusten, pumppujen ja moottoreiden mitoituksen optimointi
- jätevesikuormituksen vähentäminen

Kierrätyskuitulaitoksen käsittelykapasiteettia nostetaan alustavan suunnitelman mukaisesti uusimalla syöttökuljetin, jolla kierrätyskuituraaka-aine siirretään rumpupulpperiin lietettäväksi. Lajittelun syöttöjärjestelmässä uusitaan korkeasakeuspyörrepuhdistimet, sekä rakennetaan uusi tasaustorni (950 m³). Korkeasakeuspyörrepuhdistinten rejektille lisätään uusi vedenerotusruuvi.

Kuidun käsittelyprosessiin lisätään uusia lajittimia ja puhdistimia olemassa olevien laitteiden rinnalle, karkea- ja hienoainesten poistoa varten. Niiden avulla laitokselta saatavan ja kartonkikoneella käytetyn kierrätyskuidun laatu paranee. Samalla kuituhäviöt jätevedenpuhdistamolle pienevät. Laitokselta syntyvän rejektin määrä ei kasva per tuotettu tonni, vaan vähenee. Rejektin kokonaismäärä pysyy samana. Kierrätyskuitulaitoksen prosessit ja niihin tehtävät muutokset on esitetty kuvassa 2.2–1.

Vedenvaihdon kapasiteettia lisätään uudella kiekkosuotimella, saostusruuvilla, sekä laimennusruuvilla. Laimennusruuvilla liete laimennetaan varastointisakeuteen.



Kuva 2.2-1. Kierrätyskuitulaitoksen prosessi ja hankkeen myötä tehtävät muutokset.

Lajittelun tehostaminen vähentää kierrätyskuitulaitokselta jätevedeen tulevaa kiintoainekuormaa, ja siten koko tehtaan kiintoainekuormitusta.

Kierrätyskuitulaitoksen rejektinä syntyy kiturejektia, metalleja ja alumiini-muoviainesta (Al-Pe).

Muutokset kierrätyskuitulaitoksen raaka-aineisiin

Kierrätyskuidun tuotannon kapasiteetin kasvattaminen lisää käytettävän kierrätyskuituraaka-aineen määrää. Mikäli tarvittavaa määrää ei saada Suomesta, varaudutaan kierrätyskuituraaka-ainetta tuomaan myös ulkomailta.

Kierrätyskuituraaka-aineen koostumukseen ei ole tulossa muutoksia (taulukko 2.2–1).

Taulukko 2.2-1. Käytettyjen kierrätyskuidun lajit 2021 käyttäen eurooppalaisen standardin SFS-EN 643 mukaisia nimikkeitä ja koodeja.

Laji	Koodi	Selitys
OCC	1.05	Old Corrugated Containers eli käytetty aaltopahvi
Mixed packaging waste	5.02	Seos erilaisia käytettyjä paperi- ja pahvipakkauksia (ei sanoma- ja aikakauslehtiä)
Clippings	4.01	Tuotannossa syntyvät reunanauhat

Myös muita standardin mukaisia lajeja voidaan käyttää, mikäli ne täyttävät laadulliset vaatimet.

Muutokset kierrätyskuitulaitoksen kuidun ja rejektin käsittelyn tiloihin

Kierrätyskuidun tuotannon kasvu edellyttää varastotilan lisäämistä. Lisäksi uusitaan tiestöä toimivan logistiikan ja käsittelyn varmistamiseksi (kuva 2.2–2).

Lisääntyvää raaka-aineen vastaanottoa varten pystytetään uusi varastohalli (kuva 2.2–3), joka on kooltaan 30 x 60 metriä (1 800 m²). Muovi-alumiinin paalaus varastointia varten on uusittu jo vuonna 2021.

Uusi hallitila palvelee paalatun raaka-aineen vastaanottoa. Halliin rakennetaan rekoille läpiajomahdollisuus. Hallin korkeus kasvaa nykyisestä kuudesta metristä kahdeksaan metriin, jotta rekat mahtuvat purkamaan kuormansa sisätilassa.

2.2.2 Kartonkitehdas

2.2.2.1 Kartonkitehtaan nykyinen toiminta (VE0)

Kartonkitehtaalla toimiva kartonkikone (PK3) tuottaa aaltopahvin raaka-ainetta. Lopputuotteita ovat kaksikerroksinen ruskea kraftlaineri (AvantKraft Brown) ja valkopintainen kraftlaineri (AvantKraft White Top).

Kartonkikoneen kuituraaka-aineena käytetään oman sellutehtaan valmistamaa valkaise-matonta pitkäkuitusellua (mäntyä ja kuusta) sekä kierrätyskuitua. Valkaistua pintakerrosta varten tehdas ostaa lyhytkuitusellua markkinoilta. Ostosellu sekä oma kuivattu sellu pulperoidaan ennen pumppausta kartonkikoneelle. Kartonkitehtaaseen kuuluu myös lisäaine-laitos, jossa kartongin sideaineena käytettävä tärkkelys keitetään ja täyteaine lietetään.

Sellumassan lujuusominaisuuksia nostetaan jauhamalla massaa haluttuun jauhatustas-teen. Jauhatuksen jälkeen ruskea sellu jaetaan pohjan sekoitussäiliöön ja pintamassan varastosäiliöihin. Pintamassa jauhetaan vielä omilla jauhimilla hienommaksi, jotta loppu-tuotteelle saadaan riittävän hieno pinnanrakenne ja riittävä laatu painatusta varten. Jau-hettu pintamassa syötetään pinnan lyhyeen kierto- ja kierrätys säiliöiden kautta. Taustamas-san sekaan lisätään tuotantolinjalla syntynyttä hylkymassaa, kiekkosuotimen palautusmas-saa, sekä kierrätyskuitumassaa.

Valkopintaisen kartongin valmistuksessa ruskeita massajakeita käytetään ainoastaan taus-takerroksessa ja pintakerros tehdään ostetusta valkoisesta koivu/eukalyptus-havusellu-seoksesta ja täyteaineesta. Pintakerroksessa ei käytetä kierrätyskuitua.

Pinta- ja taustamassat laimennetaan perälaatikkosakeuteen, puhdistetaan ja lajitetaan epäpuhtauksien poistamiseksi. Massan joukkoon voidaan reseptin mukaan annostella li-säaineita ja kemikaaleja laadun ja ajettavuuden parantamiseksi. Biosideja käytetään bak-teerien ja muiden haitallisten mikrobien torjuntaan prosessipuhtauden hallitsemiseksi.

Rainan muodostuksessa massa johdetaan perälaatikoiden läpi viiraosille. Perälaatikon teh-tävänä on muodostaa paperin laadun kannalta mahdollisimman tasalaatuinen raina viiralle. Viiraosilla rainasta poistuu vesi suotautumalla viirojen läpi. Viiraosalla valmiin kaksikerros-kartongin pintakerros muodostetaan koneen alapuolella, joten ratojen yhteen liittämisen jälkeen paperin pintakerrosta yläpuolella suojaa ylemmältä viiraosalta tuleva pohjakerros. Viiraosan jälkeen paperista poistetaan vettä puristinosalla puristamalla.

Puristinosalta raina johdetaan kuivatusosalle, jossa vedenpoisto rainasta suoritetaan kuu-mien sylinterien avulla haihduttamalla. Kartonkikoneen huuvasta kostea höyry johdetaan lämmön talteenoton kautta ulkoilmaan. Kuivauksen jälkeen kartonki kalanteroidaan puris-tamalla sitä telojen välissä. Pituusleikkurilla konerullasta leikataan asiakasrullia, jotka pa-kataan pakkauslinjalla.

2.2.2.2 Muutokset kartongintuotannossa (VE1)

Valkopintaisen kraftlainerin tuotanto kartonkikoneella on rajoittanut sellutehtaan toimintaa, minkä vuoksi ajojaksot on pitänyt pitää lyhyinä. Lisäksi lajinvaihto ruskeapintaisesta kar-tongista valkopintaiseen on vienyt aikaa ja heikentänyt tuotantotehokkuutta.

Valkopintaisen kraftlainerin tuotannon ja sen tuotantotehokkuuden nostaminen toteutetaan kasvattamalla valkaistun sellun pulpperoinnin kapasiteettia, nopeuttamalla kartonkikoneen lajinvaihtoa ja parantamalla sellun kuivauskoneen tuotantotehokkuutta. Kun valkopintaista kraftlaineria voidaan ajaa pidempiaikaisesti, ilman että se rajoittaa sellutehtaan tuotantoa, voidaan sen laatua optimoida paremmin.

Valkaistun sellun pulpperoinnin kapasiteettia lisätään uusimalla pulpperointiasema. Kaksi vanhaa pulpperia korvataan uudella, korkeamman kapasiteetin omaavalla pulpperilla. Laitteisto uusitaan kokonaan, ja uusi kuljetin, langanpoisto sekä pulpperi ja massasäiliö sijoituvat uuteen paikkaan (kierrätyskuitulaitoksen eteläpäätyyn).

Pulpperin asennuksen yhteydessä parannetaan ostosellupaalien lankojen poistoa turvallisuuden parantamiseksi. Paalilangan poistolaite siirretään lähemmäs linjan alkupäätä toimivuuden parantamiseksi. Uuden pulpperin perään asennetaan erotin, jolla varmistetaan, etteivät paalilangat tai muut metallit pääse etenemään prosessissa ja vahingoittamaan siinä olevia laitteita.

Kartonkikoneen lajinvaihdon nopeuttamiseksi kartongin pintakerroksen lyhyeen kierto on asennetaan massasekoitin. Massasekoittimessa kuidun ja lisäaineiden sekoitus ja homogenisointi tapahtuu aiempaan prosessiin nähden pienemmässä tilavuudessa, tehokkaasti ja nopeasti. Tällä nopeutetaan lajinvaihtoa, kun pintakerros vaihtuu ruskeasta massasta valkoiseksi.

Suurimmat muutostyöt ovat 22 m³ kokoisen sekoitinsäiliön sekä sen putkiliitäntöjen asentaminen. Säiliön tieltä puretaan 80 m³ säiliö. Olemassa olevia muita säiliöitä, pumppuja, moottoreita ja instrumentaatiota hyödynnetään asennuksissa. Muutoksen arvioidaan tuovan noin 50 kW energiasäästön nykyiseen laitteistoon verrattuna.

2.2.3 Sellutehdas

2.2.3.1 Sellutehtaan nykyinen toiminta (VE0)

Sellutehtaaseen kuuluvat seuraavat osaprosessit: puunkäsittely, kuitulinja, talteenottolinja, sekä biomassan kaasutinlaitos.

Puunkäsittely käsittää puun vastaanoton, kuorimon ja hakevarastoinnin. Laitos toimii arkipäivisin klo 6–22, tarvittaessa myös viikonloppuisin ja öisin.

Kuitulinja koostuu jatkuvatoimisesta keitosta, esikuidutuksesta, pesuvaiheista sekä lajittelusta ja rejektijauhauksesta. Hake keitetään jatkuvatoimisella keittimellä valkolipeässä, joka on natriumhydroksidin ja natriumsulfidin seos. Massa pestään ja lajitellaan epäpuhtauksien poistamiseksi. Massa saostetaan ennen varastointia.

Keittämön höyryjen jäädytyksessä tiivistynyt tärpättipitoinen lauhde käsitellään ja tärpätti otetaan talteen. Tärpätti toimitetaan edelleen jatkojalostettavaksi. Keittämöllä ja tärpätin valmistuksesta muodostuvat väkevät hajukaasut kerätään yhteen, pestään ja poltetaan. Keittämön likaislauhteet käsitellään talteenottolinjan haihduttamalla.

Pesty ja lajiteltu massa pumpataan varastotorneihin käytettäväksi kartongin valmistuksessa. Osa sellusta kuivataan kuivauskoneella.

Talteenottoprosessiin kuuluvat haihduttamo, metanolin nesteytyslaitos, soodakattila, kaustistamo ja meesauuni sekä mäntyöljyn keittämo. Sellun keitossa käytettävät keittokemikaalit ja puusta lienneet aineet otetaan keiton jälkeen talteen mustalipeänä.

Haihduttamalla sellun keitossa muodostuvaa mustalipeä väkevöidään. Haihduttamon lauhheet käsitellään strippauskolonnissa yhdessä keittämön likaislauhteiden kanssa.

Strippauskaasut johdetaan metanolilaitokselle, jossa kaasuista tislattu metanoli tiivistetään käytettäväksi soodakattilan polttoaineena. Prosessissa erottuu myös tärpättiä (sivutuotteenä myyntiin).

Väkevöity mustalipeä johdetaan soodakattilaan, jossa palamisen avulla keittokemikaalit muutetaan talteen otettavaan muotoon ja keittoliuokseen liennut puuaines hyödynnetään energiana.

Soodakattilassa syntyvä kemikaalisula (natriumkarbonaatin ja natriumsulfidin seos) liuotetaan laihavalkolipeään ja johdetaan ns. viherlipeänä kaustisointiin, jossa keittovalkolipeän uudelleenvalmistus tapahtuu.

Kaustisoinnissa viherlipeä suodatetaan ja sen sisältämä natriumkarbonaatti muutetaan kalkilla natriumhydroksidiksi. Muodostunut viherlipeäsakka eli soodasakka poistetaan kemikaalierosta. Kaustisoinnissa syntyvä natriumhydroksidi ja natriumsulfidi ovat liukoisia, mutta samalla muodostuu kalsiumkarbonaattisakkaa eli meesaa. Meesa suodatetaan liuoksesta valkolipeäsuotimella. Saatu suodos eli valkolipeä on valmista käytettäväksi keittolipeänä. Meesa pestään ja kuivataan, ja johdetaan meesauuniin poltettavaksi. Polttoaineena käytetään raskasta polttoöljyä tai meesauunin kaasuttimella biomassasta tuotettavaa tuotekaasua. Apupolttoaineena käytetään kevyttä polttoöljyä. Jäähdytynyt kalkki käytetään uudelleen kaustisoinnissa.

Mäntyöljykeittämöllä valmistetaan raakamäntyöljyä palstoittamalla haihduttamalla mustalipeästä erotettu suopa.

2.2.3.2 Muutokset selluntuotannossa (VE1)

Keittokemikaalien talteenotto soodakattilassa on ollut sellutehtaan tuotantonopeutta rajoittava tekijä. Syksyn 2021 seisokissa tehdas tehosti soodakattilan vesikiertoa, mikä mahdollistaa soodakattilan tuotantonopeuden kasvattamisen. Sen lisäksi tehdas on aiemmin uusinut hakkeen syöttöpumpun kuitulinjan käyttövarmuuden parantamiseksi.

Syksyllä 2022 asennettava uusi kuidutin mahdollistaa sellun paremman pesun sekä alhaisemman jäännösalkalitason. Samalla parannetaan myös tuotetun sellun laatua. Uuden jauhimen myötä lisääntyvä kuidutuskapasiteetti mahdollistaa sellun kappatason noston nykyisestä maksimitasosta 85 tasolle 90–100. Kappatason nosto parantaa saantoa, jolloin tuotantokapasiteetti voidaan nostaa tasolta 930 tonnia (ilmakuivaa sellua) vuorokaudessa tasolle 960 tonnia vuorokaudessa.

Lisäksi parannetaan sellun kuivatuskoneen toimintaa tuotantomäärän nostamiseksi. Sellun tuotantoprosessia ei hankkeessa muuteta muilta osin.

Kuivatuskoneen tuotannon nosto

Tehtaan tavoitteena on kasvattaa myyntisellun määrää ja sen myötä parantaa koko tehtaan tuotantotasetta. Myyntisellun määrän nostaminen edellyttää sellun kuivauskoneen käyntiajan kasvua ja tuotannollisen käyntivarmuuden parantamista. Kuivatuskoneen muutos-hanke kattaa

- kuivatuskoneen täyden kapasiteetin käyttöönoton 370 tonnia vuorokaudessa (kuivina tonneina)
- sellupaalin kääremateriaalin syötön muuttaminen arkkisyötöstä rullasyötöksi.

Jotta kuivatuskoneen olemassa oleva tuotantokapasiteetin saadaan tehokkaasti käyttöön, on kuivauskoneen viiraosan vedenpoistoa parannettava uuden höyrylaatikon avulla. Muutoksen avulla pyritään parantamaan myös koneen energiatehokkuutta, käyntivarmuutta ja lopputuotteen laatua. Muilta osin kuivauskoneen prosessiin ei ole tiedossa muutoksia.

2.2.4 Muut tehtaan toiminnot

2.2.4.1 Muuraissaaren tukkilajittelukenttä

Sahan ja LVL-tehtaan tukkipuut otetaan vastaan ja käsitellään Muuraissaassa. Tukkipuu otetaan vastaan ja käsitellään Muuraissaassa. Sahan tukkipuu kuoritaan pääsääntöisesti kello 6–22 ja LVL:n tukkipuu kuoritaan yöaikaan. Tukit kastellaan kesäaikana liiallisen kuivumisen estämiseksi.

LVL:n tukit siirretään haudutukseen pääsääntöisesti junalla. Tarvittaessa siirto voidaan tehdä rekoilla.

Toimintoihin ei ole hankkeen myötä tulossa muutoksia.

2.2.4.2 Saha

Stora Enso Oyj:n Varkauden sahalla valmistetaan kuusisahatavaraa ja jalosteita mm. rakennus- ja puusepänteollisuuden raaka-aineeksi. Sahan tuotantomäärä on 260 000 m³ kuusisahatavaraa vuodessa. Saha toimii kolmessa vuorossa.

Sahan tuotanto kuivataan ja kertyvästä kondenssivedestä osa haihtuu ja osa johdetaan öljynerotuskaivoilla varustetuilla kuivaamon alueen sadevesiviemäreillä vesistöön. Sahalla ei käytetä sinistymisenestoaineita.

Sahatavara kuljetetaan asiakkaille joko laivattuna omasta satamasta tai rautatie- ja rekka-kuljetuksilla. Sahan sivutuotteista kuori, puru, kuivahake ja höylänlastu hyödynnetään energian tuotannossa ja tuorehake massanvalmistuksessa. Sahan sivutuotteita voidaan toimittaa autokuljetuksina myös Stora Enson muille yksiköille hyödynnettäväksi.

Sahan toiminta ei muutu hankkeen myötä. Sahan tuotantomäärä voi kasvaa markkinatilanteista riippuen, mikäli nykyistä työaikamuotoa päätetään muuttaa. Tämä on huomioitu VE0 ja VE1 ilmoitetuissa puun käyttöluvissa ja tuotantomäärissä.

2.2.4.3 LVL-rakennuskomponenttitehdas

LVL (laminated veneer lumber) eli viilupuu valmistetaan sorvatuista havu- ja koivupuuviiiluista liimaamalla ne yhteen aihioiksi. Aihio pilkotaan halutunlaisiksi rakennuselementeiksi tai -komponenteiksi.

Kuoritut tukit haudotaan lämpimällä vedellä, minkä jälkeen ne sorvataan viiluiksi. Viilut kuivataan ja lajitellaan. Sen jälkeen viiluista työstetään aihio, josta saadaan pilkkomalla ja liimaamalla erilaisia rakennuskomponentteja. Aihoiden liimauksessa käytetään fenoliformaldehydihartsia ja komponenttien liimauksessa yksikomponenttista polyuretaanihartsia.

Viilupuutehtaan toiminta ei muutu hankkeen myötä.

2.2.4.4 Pellettitehdas

Varkauden tehtaalle on tehty investointipäätös pellettitehtaan rakentamisesta. Tuotantolaitteisto sijaitsee tehdasalueen sisällä vanhan keskuskuorimon alueella olemassa olevien rakennuksien suojassa. Pellettitehdas käyttää jo olemassa olevia laitteistoja ja rakenteita, lisäksi uusia rakenteita ovat raaka-ainesiiilot, kuljettimet sekä kontteihin sijoitettavat jauh-in, pellettipuristimet, jäähdytin ja seula.

Tehtaalla tuotetaan sylinterinmuotoisia puuaineksesta valmistettuja pellettejä. Tuotanto tapahtuu siirtämällä pellettien raaka-aine sahan ja LVL-tehtaan kuivien sivujakeiden varastoista tai tuoreesta sahanpurusta kuivatun purun varastosta pellettitehtaan raaka-ainevaraan kuorma-autolla, traktorilla tai putkia pitkin. Pelletit myydään polttoaineeksi erilaisiin lämmityskattiloihin. Sahanpuru kuivataan sellutehtaan kaasuttimen polttoainekuivurilla, jonka käyntiaikaa säännellään meesauunin ja pellettituotannon raaka-ainekuivauksen tarpeen mukaan. Kuivaukseen käytetään tuotehöyryä.

Pellettitehtaalla on kaksi pellettipuristinta, joiden yhteenlaskettu vuosikapasiteetti on 60 000 tonnia vuodessa. Ensivaiheessa tuotanto aloitetaan yhdellä puristimella, toinen puristin on mahdollinen optio tulevaisuudessa. Pellettituotanto toimii kolmessa vuorossa seitsemänä päivänä viikossa. Keskimääräinen käyntiaika vuodessa on noin 7 600–7 900 tuntia (kolmi-vuorokäynti). Normaaleissa tuotanto-olosuhteissa kaikki raaka-aine tulee Varkauden puutuoteyksikön omilta tuotantolinjoilta. Poikkeustilanteissa (esim. tuotannon seisaus sahalla tai LVL-tehtaalla) raaka-ainetta voidaan ostaa tilapäisesti myös ulkopuolelta.

Pellettitehtaan päästöt ilmaan koostuvat kuivausprosessista ilmaan syntyvästä vesihöyrystä, lämmöstä ja pienestä määrästä VOC-päästöjä. Lisäksi raaka-aineen käsittelystä, jäähdytyksestä ja valmiin tuotteen käsittelystä aiheutuu vähäinen määrä pölyä.

Tuotannossa ei muodostu päästöjä veteen tai maaperään. Pellettitehtaan aiheuttama liikkemäärä on vähäinen (2–4 rekkaa päivässä) ja kaikki melua tuottavat laitteet on sijoitettu sisätiloihin.

Pellettituotanto ei lisää sahan ja LVL-tehtaan varsinaista tuotantoa, raaka-ainekäyttöä eikä sivutuotemäärää.

2.3 Energiantuotanto

2.3.1 Nykytilanne

2.3.1.1 Energiantuotantoyksiköt

Tehtaan energiantuotanto tapahtuu soodakattilalla sekä kahdella lämpövoimalaitosyksiköllä:

- laitos 1: Ecogas-laitos (kaasutin ja lämpökattila K7), höyryturbiini HV5
- laitos 2: kattila K6 sekä höyryturbiini HV6 (varalla HV4)

Lisäksi voimalaitos käyttää sähköntuotantoon neljää vesiturbiinia, joilla tuotetaan noin seitsemän prosenttia tehtaan tarvitsemasta sähköstä. Tiedot energiantuotantoyksiköistä on esitetty taulukossa 2.3–1.

Taulukko 2.3-1. Energiantuotantoyksiköiden tiedot

Nimi	Tyyppi	Polttoainetehe MW	Polttoaineet	Käyttöaika h/v
K6	Kiertoleijupeti	170	Biopolttoaineet, kivihiili, jätevedenpuhdistamon liete, kevyt- ja raskaspolttoöljy, kierrätyspuu, erilliskerätyt muovi- ja kuitujakeet	8 760
K7 ja kaasutin	Öljy-/kaasukattila	75	Kierrätyskuitulaitosten muovijakeesta valmistettu tuotekaasu ja kevyt-/raskaspolttoöljy	noin 2 200 jatkoksa noin 3 600
Soodakattila	soodakattila	150	Mustalipeä, metanoli, raskaspolttoöljy	8 760
Vesivoimalaitos	vesiturbiini	Sähköteho 4,8	-	

Vuonna 1990 valmistuneen kiertoleijukattilan K6 polttoainetehe on 170 MW ja hyötysuhde noin 88 prosenttia. Kattila on tyypiltään kiertoleijukattila, jossa polttoaine syötetään kattilassa ja sykloneissa kiertävään kuumaan hiekkaan. Hiekassa oleva suuri lämpökapasiteetti stabiloi ja tehostaa palamista, parantaa lämmönsiirtoa sekä tasoittaa poltossa normaalisti esiintyviä lämpötilaeroja. Kiertoleijukattila mahdollistaa useiden erityyppisten polttoaineiden käytön samanaikaisesti.

Kattilan toimiessa tavanomaisia polttoaineita polttavana, sitä koskee valtioneuvoston asetus suurten polttolaitosten päästöjen rajoittamisesta (SuPo-asetus 936/2014). Tällöin kattilassa poltetaan tavanomaisia biopolttoaineita (kuori, metsähake, puru) ja puujätteitä, jotka eivät sisällä halogenoituja orgaanisia yhdisteitä tai raskasmetalleja (puujäteluokat A ja B), sekä omassa toiminnassa muodostuvaa puhdistamolietettä. Kattilassa voidaan polttaa myös kalankasvatuslaitoksen toiminnassa muodostuvaa lietettä yhdessä puhdistamolietteen kanssa.

Kattilan toimiessa rinnakkaispolttolaitoksena siinä poltetaan lisäksi kuidutusprosessissa muodostuvaa alumiinitonta muovia ja erilliskerättyä muovi- ja kuitujaetta sekä puujäteluo-
kan C mukaista kierrätyspuuta. Luokkaan C kuuluva puu voi sisältää raskasmetalleja ja
orgaanisia halogenoituja yhdisteitä. Apu- ja käynnistyspolttoaineena käytetään raskasta ja
kevyttä polttoöljyä.

Kattilassa K7 käytetään polttoaineena kierrätyskuitulaitoksen muovijakeen kaasutuksesta
saatavaa tuotekaasua sekä tarvittaessa raskasta ja kevyttä polttoöljyä tuki- ja häiriöpoltto-
aineena. Kattilaa voidaan käyttää myös yksinomaan raskaalla polttoöljyllä lämmöntuotta-
miseen kuormitustilanteista riippuen. Kattilan polttoainetehto on 75 MW.

Nestepakkauksista tai kääreistä peräisin oleva muovi kaasutetaan leijukerroskaasutti-
messä. Muovijakeen kaasutus tehdään ns. BFB- (Bubbling Fluidized Bed), eli kuplapeti-
menetelmällä, jossa on alumiininerotus. Tarvittaessa kaasutinta voidaan ajaa myös kierto-
peti- eli CFB (Circulating Fluidized Bed) -kaasuttimena.

Syntyvä kaasu poltetaan kattilassa K7, missä se korvaa raskaan polttoöljyn käyttöä. Mu-
kana oleva alumiini ei sula, vaan se jauhautuu kaasuttimen petihiekassa ja nousee kaasu-
virran mukana sykloniin. Syklonissa alumiini erottuu tuotekaasusta, joka poltetaan lämpö-
kattilassa K7. Erotettu alumiini jäähdytetään ja säkitetään suursäkkeihin. Säkit varastoi-
daan sisätiloissa ennen niiden toimittamista teollisuuden raaka-aineeksi.

Stora Enso Oyj Varkauden tehtaalla on hiomorakennukseen sijoitettu vesivoimalaitos,
jossa on neljä vesiturbiinia (yhteenlaskettu maksimisähköteho 4,8 MW). Voimalaitoksella
säädetään Unnukan veden korkeutta yhdessä Ämmäkosken juoksutuspädon kanssa. Ve-
denkorkeuden säännöstelyn yläraja on N 2000 + 81,63 ja alaraja N2000 + 81,53.

2.3.1.2 Lämmön ja sähkön tuotanto sekä käyttö

Tehtaan voimalaitoksella hyödynnetään lähes 90 prosenttia tehtaan lämmöntuotannosta
yhdistettyyn sähkön ja lämmön tuotantoon. Tehdas on omavarainen lämmön suhteen ja
sähkön omavaraisuusaste on noin 60 prosenttia. Lämpöenergiaa tuotetaan myös Varkau-
den Aluelämmön tarpeisiin. Lämmön myynnin osuus on alle kaksi prosenttia tuotannosta.

Tehtaan tavoitteena on energiantuotantostrategian mukaisesti minimoida kivihiilen käyttöä.
Erilliskerättyjä muovi- ja kuitujakeita sekä kierrätyspuuta on käytetty kattilalla K6 ja muovi-
alumiini-jakeita kattilalla K7. Sellutehtaan tuotanto pyritään maksimoimaan, jotta soodakat-
tilalla saadaan tuotettua mahdollisimman suuri osuus prosessihöyrystä.

Soodakattila ja kattila K6 ovat pääkattiloina käytössä ympäri vuoden. Kaasutin ja kattila K7
on käytössä kuormitushuippukuukausina. Lämmön ja sähkön tuotantomäärät on esitetty
taulukossa 2.3–2.

*Taulukko 2.3-2. Tehtaan sähkön ja lämmön kokonaistuotanto vuosina 2019–2021 ja mak-
simi.*

Tuotanto	2019	2020	2021	Maksimi
Lämpö GWh	1 612	1 499	1611	1 800
Sähkö GWh	268	261	279	300

21(240)

2.3.1.3 Polttoaineet ja niiden varastointi

Tehtaan omasta energiantuotannosta noin 90 % perustuu biopolttoaineisiin, noin 5 % on kierrätyspolttoaineita ja noin 5 % fossiilisia polttoaineita.

Polttoaineiden varastointi ja käsittely tapahtuvat pääasiassa tehtaan Miiluniemen varastointialueella (taulukko 2.3–3). Alueella käsiteltäviä polttoaineita ovat puuperäiset polttoaineet kuten kuoret, hakkeet ja kierrätyspuu sekä fossiiliset polttoaineet kuten kivihiili, erillis-kerätty muovi sekä muovi- ja muovialumiinijae. Lyhytaikaista biopolttoaineiden varastointia tapahtuu myös sahan kuorimon ja meesauunin tehdasalueella. Biopolttoaineiden murskausta suoritetaan Miiluniemessä sekä metsähakkuutähteiden osalta Stora Enso Metsä Oy:n toimesta satunnaisesti Akonlahden varastoalueella. Murskaus suoritetaan kello 7–22 aikana.

Jäteperäisten polttoaineiden varastointi ja käsittely (murskaus) tapahtuvat asfaltoiduilla varastokentillä. Kentät on viemäröity ja valumavedet ohjataan keräilyaltaan kautta puhdistamolle. Alueet on aidattu verkkoaidalla muovin leviämisen estämiseksi.

Kivihiiltä varastoidaan tehdasalueella. Kivihiili tuodaan laivoilla tehdassatamaan ja kuljetetaan autojen umpilavoilla tehdasalueen varastokentälle ja siitä edelleen voimalaitoksen hiiliin. Maksimivarastointimäärä on 10 000 tonnia.

Polttoaineiden maksimivarastomäärät on esitetty taulukossa 2.3–3.

Taulukko 2.3-3. Polttoaineiden maksimivarastointimäärät (Miiluniemen varastointisuunnitelma vuonna 2020).

Varastopaikka	Polttoaine	Maksimi varastointimäärä
Miiluniemi	Kivihiili	10 000 t
	Biopolttoaineet	240 000 i-m ³
	Kierrätyspolttoaineet	110 000 t
Puunkäsittelyn kentät	Biopolttoaineet	30 000 i-m ³
Akonlahden kenttä	Biopolttoaineet	80 000 i-m ³

Finnforel Oy:lta ei tule enää lietteitä tehtaan prosesseihin käsiteltäväksi, mikäli kalankasvatustaloksen laajennus toteutuu. Tuotanto ja käyttömäärissä tapahtuvat numeeriset muutokset on esitetty kappaleen 2.3.3 taulukoissa.

2.3.2 Hankkeen aiheuttamat muutokset (VE1)

2.3.2.1 Muutokset energiantuotannossa ja käytössä

Hankkeessa ei tehdä muutoksia lämmön- ja sähköntuotannon yksiköihin tai tuotannon maksimimääriin. Energiantuotanto ja polttoaineiden käyttö kasvaa tuotannon kasvun suhteessa.

Energiantuotannon ja käytön laskennallinen ennuste, perustuen sellun ja kartongintuotannon kasvumäärään, on esitetty taulukoissa 2.3–4 – 2.3–5.

Taulukko 2.3-4. Tehtaalla tuotetun prosessihöyryn määrä GWh/v kattiloittain vuosina 2019–2021 sekä maksimituotantokapasiteetti.

Kattila	2019 (GWh/v)	2020 (GWh/v)	2021 (GWh/v)	Maksimi (GWh/v)
K6	614	569	628	1 200
K7	65	25	67	600
Soodakattila	933	905	916	1 000

Taulukko 2.3-5. Tehtaan lämmön ja sähkön käyttö vuosina 2019–2021 sekä arvio tuotannon tarvitsemasta käyttömäärästä vaihtoehtoissa VE0 (luvanmukainen maksimi) ja VE1.

Lämmön käyttö	2019	2020	2021	VE0	VE1
GWh	1 581	1 485	1 523	1 500	1 800
Bio-/kierrätyspolttoaineet, osuus %	97,3	96,8	96,1		
Sähkön käyttö	2019	2020	2021	VE0	VE1
GWh	447	439	464	500	600
Omavaraisuusaste %	60	59,4	73,3		

Vaihtoehdossa VE1 kattilan K7 arvioidaan käyvän 5 kk eli alle puolet sen kapasiteetista. Tehtaalla on lämmöntuotantokapasiteettia tällä hetkellä yli tarpeen, sillä muun muassa Varikauden Aluelämmön käyttämä lämpömäärä on pienentynyt.

2.3.2.2 Muutokset polttoaineissa ja niiden varastoinnissa

Energiantuotannossa käytettävät polttoaineet eivät muutu hankkeen myötä, mutta niiden käyttömäärät muuttuvat hieman. Kierrätyskuitulaitokselta syntyvän, polttoaineeksi luokiteltavan sivutuotteen, muovialumiinijakeen määrä kasvaa, jonka johdosta kattila K7 käyttöaika voi lisääntyä nykyisestä noin kolmesta kuukaudesta viiteen kuukauteen vuodessa. Ostetun muovi-alumiinijakeen määrä pienenee samassa suhteessa omassa toiminnassa syntyvän vastaavan jakeen kasvuun nähden, maksimissaan polttoon ostettava määrä on 5 000 t vuodessa. Vuonna 2021 ei ostettu lainkaan poltettavaa muovi-alumiinijakea. Kokonaisuudessaan polttoon menevä Al/Pe-määrä vuodessa on hankkeen toteutumisen myötä (VE1) maksimissaan 20 000 t. Tehtaan omasta toiminnasta syntyvän puhdistamon kuitupuristeen määrä kasvaa ja ulkoa ostettavan biopolttoaineen tarve vähenee.

Sellutehtaan tuotannon kasvu voi lisätä hieman poltettavan kuoren määrää. Kuoribiopolttoaineen laatua on parannettu vuonna 2021 asennetulla uudella kuoripuristimella. Kuoripuristin parantaa biopolttoaineen kuiva-ainetta ja siten myös polttoainetehoa. Tämä voi mahdollistaa kivihiilen käytön vähentämisen. Tehdas on jo aiemmin luopunut turpeen käytöstä energiantuotannon polttoaineena.

Polttoaineiden prosentuaalinen jakauma kattiloilla K6 ja K7 on esitetty taulukossa 2.3–6. Polttoainevalinnoilla pyritään vähähiilisyyteen.

Taulukko 2.3-6. Tuotetun energiamäärän osuus polttoaineittain kattiloilla K6 ja K7.

Polttoaineiden prosentuaalinen jakauma	Nykytila sekä VE0	Ennuste VE1
Kattila K6, kun se ei toimi rinnakkaispolttokattilana	Biomassa 75 % Kivihiili 15 % Turve 10 %	Biomassa 90 % Kivihiili 10 %
Kattila K6 sen toimiessa rinnakkaispolttokattilana	Biomassa 65 % Kivihiili 10 % Turve 5 % Jäte 20 %	Biomassa 85 % Kivihiili 5 % Jäte 10 %
Kattila K7	Muovi-alumiini 80 % Raskas polttoöljy 20 %	Muovi-alumiini 80 % Raskas polttoöljy 20 %

Polttoaineiden varastoinnin maksimimääriin ei ole tulossa muutoksia, eikä varastoinnin osalta ole tapahtumassa muita muutoksia kuin omassa toiminnassa syntyvän alumiini-muovijakeen varastointimäärän kasvu K7:n kaasuttimen ollessa poissa käytöstä.

Kierrätyskuitulaitoksen tuotannon kasvun myötä omassa toiminnassa syntyvän muovi-alumiinijakeen osuus tulee kasvamaan ja erilliskerätyn muovin osuus pienenee. Varastoitavaa kokonaismäärään tällä ei kuitenkaan ole vaikutusta, eli enimmäismäärä 15 000 tonnia vuodessa säilyy ennallaan.

Omasta toiminnasta tuleva muovi-alumiinijakeen varastointi tapahtuu kierrätyskuitulaitoksella ja sen varastointialueella (0–10 000 t) ja ostettava muovi-alumiinijae (0–5 000 t) varastoidaan Miiluniemessä.

Tehtaalle tulevan, sivutuotteeksi luokitellun ostorejektin määrää säädellään omasta toiminnasta syntyvän sivutuoterejektin määrän suhteessa. Koska kattila K7 käy vain osan vuodesta, on tarpeen varastoida pääasiassa omasta toiminnasta syntyvää sivutuoterejektiiä, mutta myös ostettua sivutuoterejektiiä. Varastointimäärä on mitoitettu niin, että K7 polttokaudelle on varattu riittävä määrä rejektiiä ja tavoitteena on saada polttokauden jälkeen varastot lähes tyhjäksi, kuten vuoden 2022 keväällä.

Sivutuotteeksi luokitellun alumiini-muovijakeen varaston enimmäismäärä on voimassa olevassa luvassa (VE0) rajoitettu 20 000 tonniin vuodessa. Vaikka muovi-alumiinijakeen tuotantomäärä kasvaa, ostojakeen määrä pienenee ja jakeen poltto lisääntyy kattilalla K7. Näin ollen kerrallaan varastoitava enimmäismäärä ei tule kasvamaan aiempaan toimintaan nähden. Varaston enimmäismäärä on alun perin arvioitu todellista määrää suuremmaksi, joten määrää on tarkistettu ja uusi Miiluniemessä kerralla varastoitavan muovi-alumiinijakeen enimmäismäärä on 15 000 tonnia.

2.4 Veden käyttö ja jäteveden käsittely

2.4.1 Nykytilanne

2.4.1.1 Veden valmistus

Tehtaan käyttämä prosessivesi otetaan Unnukan vesialueen Komminselältä noin 1,8 kilometrin päässä tehtaalta. Yhtiö omistaa tontin ja vesialueen A. Ahlström Oy, jonka kanssa on sopimus veden ottamisesta. Tehtaalla on lupa ottaa vettä maksimissaan 47,5 miljoonaa kuutiometriä vuodessa. Vedenottomäärä on ollut viime vuosina 26–29 miljoonaa kuutiometriä vuodessa.

Vesi puhdistetaan ensin välpällä ja sitten siivilälaitoksilla mekaanisten epäpuhtauksien poistamiseksi. Mekaanisesti puhdistettua vettä käytetään tiivistys- ja jäähdytysvetenä kaikissa laitoksissa. Osa vedestä puhdistetaan kemiallisesti, jolloin raakavedestä poistetaan humusta kemiallisen käsittelyn, flotaation ja hiekkasuodatuksen avulla. Kemikaalina käytetään polyalumiinikloridia.

Kattilat tarvitsevat korkealaatuista kattilavettä, josta suolat on poistettu. Osa kattilavedestä saadaan höyrylauhteista ja lisävesi saadaan puhdistamalla kemiallisesti puhdasta vettä voimalaitoksen suolanpoistolaitoksella. Kaikki talousvesi ja tiettyjen kohteiden jäähdytysvesi otetaan kaupungin vesilaitokselta.

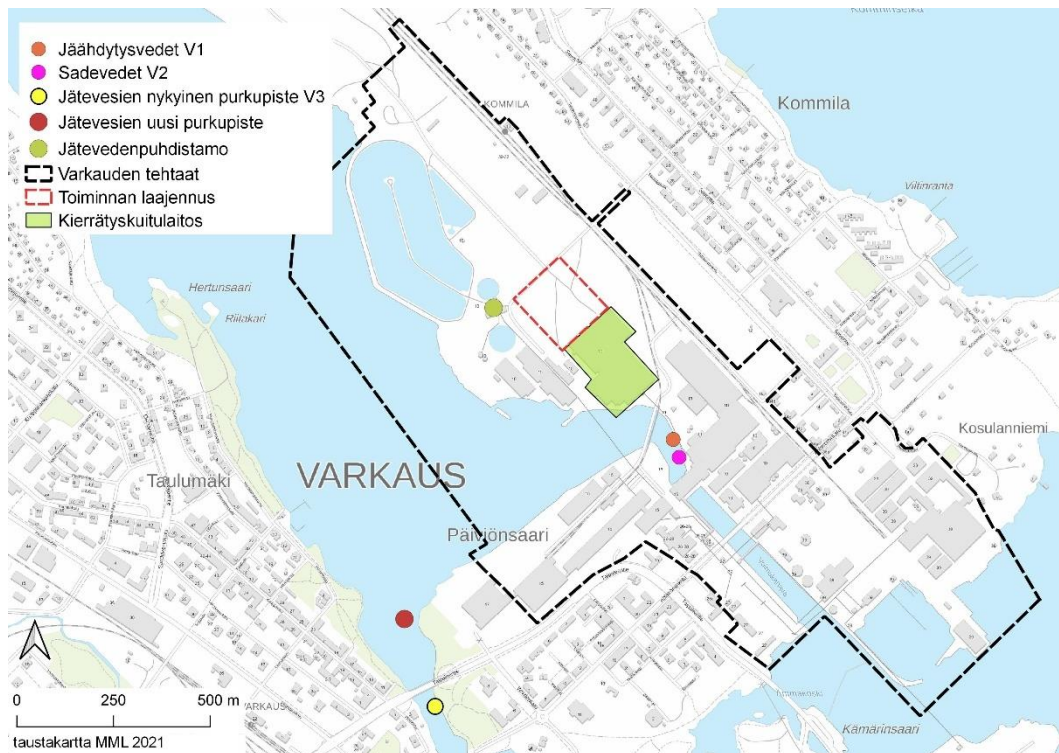
2.4.1.2 Jätevesien johtaminen

Toiminnassa syntyvät jätevedet johdetaan kolmessa pääviemäriässä vesistöön:

- Viemäri 1 (V1) puhdasvesiviemäri: erilaisia jäähdytysvesiä pääasiassa sellutehtaan, PK3:n ja voimalaitoksen alueelta.
- Viemäri 2 (V2) sadevesiviemäri: sadevedet sellutehtaan, PK3:n ja voimalaitoksen piha-alueilta.
- Viemäri 3 (V3) puhdistamon purkuputki: puhdistamolta poistuva prosessijätevesi

Tehtaan saniteettivedet johdetaan Varkauden kaupungin jätevedenpuhdistamolle. Saniteettijätevesiviemäriin johdetaan myös osa sahan puhtaista jäähdytysvesistä. Kaupungin jätevesiviemäriin johdettu jätevesimäärä on viime vuosina ollut noin 12 000 m³ vuodessa.

Jäähdytysvesien ja puhtaiden prosessivesien määrä on yhteensä noin 30 milj. m³ vuodessa. Jätevedenpuhdistamon sekä jätevesien purkuputken pään nykyinen ja tuleva sijainti on esitetty kuvassa 2.4–1.



Kuva 2.4-1. Tehtaan jätevedenpuhdistamon sekä jätevesien purkuputken pää nykyinen ja tuleva sijainti. Lisäksi kuvassa on esitetty jäähdytysvesien ja sadevesien purkupisteet. Purkuputken uusiminen ei kytkeydy YVA:n kohteena olevaan hankkeeseen.

2.4.1.3 Jäähdytysvedet ja puhtaat vedet

Jäähdytysvedet ja puhtaat jätevesijakeet erotellaan erillisviemäröinnin avulla ja johdetaan pääosin puhdasvesikanaalin (V1) kautta Voimakanavaan. Kanaalit, joihin on mahdollista päästä öljyä, on varustettu öljynerotuskaivoilla. Öljynerotuskaivot on varustettu hälyttimillä.

Myös pääosa tehtaan puhtaista prosessivesistä johdetaan puhdasvesikanaalin (V1) kautta Voimakanavaan. Sellutehtaan kaustistamon puhtaat vedet ja sahalta puun kuivauksen kondenssivedet johdetaan entiseen tukkien lajittelultaaseen sahan edustalla. Satunnaispäästöjen havaitsemiseksi kanaalissa V1 on pH-mittaus, ja sekä siinä että kaustistamon ja kuitulinjan puhdasvesikanaalissa on johtokykymittaus.

2.4.1.4 Prosessivedet

Pääosa tehtaan jätevesimäärästä syntyy sellutehtaalla. Sellutehtaaseen kuuluvalla kuorimolla on käytössä puun kuivakuorinta. Puun sulatus tapahtuu sulatuskuljettimessa lämpimällä kiertovedellä. Prosessin kiertovesi selkeytetään ja selkeyttimessä laskeutuva liete käsitellään jäteveden puhdistamolla. Syntyvä puhdas lauhdevesi käytetään kuorimolla raakavetenä. Kemiallisesti puhdistettua vettä käytetään sellutehtaalla, kartonkikoneella, kuivauskoneella ja kattilaveden valmistukseen.

Kartonkikoneen kiertovesijärjestelmät on suljettu, ja ne toimivat vastavirtaperiaatteella. Kiertovettä käytetään sellun laimennukseen sellutehtaalla ja kierrätyskuitujen laimennukseen. Ylimääräinen kiertovesi puhdistetaan konekohtaisilla kuidun talteenottosuotimilla. Kirkasteilla korvataan raakavettä mm. massojen hakuvesinä sekä suihkuvesinä. Kierrätyskuitulaitos käyttää raakavetenä ainoastaan PK 3:n kirkasvesisuodesta.

Korkeista lämpötiloista ja paineista johtuen kattilat tarvitsevat korkealaatuista vettä, josta on poistettu suolat. Osa kattilavedestä saadaan höyrylauhteista ja lisävesi saadaan puhdistamalla kemiallisesti puhdasta vettä voimalaitoksen suolanpoistolaitoksilla. Lisäveden valmistuksessa syntyy pieniä määriä jätevesiä, jotka johdetaan tehtaan prosessivesien mukana puhdistamolle. Kemiallisesti puhdistetusta vedestä poistettu humus johdetaan takaisin Voimakanavaan. Voimalaitoksilla muodostuvat jäädytys- ja lauhdevedet ohjataan suoraan Voimakanavaan. Lattiavedet kattilalta K7 ja Demilaitoksen eli suolanpoistolaitoksen (veden demineralisointi) vaihtimien elvytyksestä tulevat jätevedet ohjataan sellutehtaan jätevesien mukana puhdistamolle. Kattilan K6 vedet voidaan tarvittaessa ohjata pumppaamo 2:n kautta puhdistamolle.

Sahalla on käytössä tukkien kuivakuorinta, jossa ei synny jätevettä lainkaan. Prosessijätevesiä ovat ainoastaan sahatavaran kuivauksessa muodostuvat kondenssivedet (noin 15 m³/vrk), jotka johdetaan sadevesiviemäriä pitkin vesistöön sahan ranta-alueella. Sahalla käytettävä jäädytysvesi ja saniteettivesi johdetaan kaupungin jätevedenpuhdistamolle.

Suurin osa rakennuskomponenttitehtaan käyttämästä vedestä, noin 60 000 m³ vuodessa, on kuivaamoissa puista haihtuvaa vettä, joka johdetaan pesureilta hautomoaltaisiin. Vuosiseisokkien jälkeen hautomoaltaat täytetään raakavedellä, joka on lämmitetty tehtaan tuottamalla matalapainehöyryllä. Raakavettä on mahdollista käyttää myös, mikäli lämmintä vettä tarvitaan enemmän kuin pesureilta saadaan.

2.4.1.5 Sade- ja hulevedet

Sadevedet johdetaan pääosin suoraan vesistöön eri puolilta tehdasaluetta. Mahdollisia haitallisia aineita sisältävät jäte- ja valumavedet säiliöalueilta sekä katto- ym. tasanteilta ohjautuvat jätevesijärjestelmiin. Merkittävin osa tehdasalueen sadevesistä johdetaan Voimakanavaan kanaalin V2 kautta. Satunnaispäästöjen havaitsemiseksi kanaaliin V2 ja kaustistamolta vesistöön johtaviin sadevesikanaaleihin on asennettu johtokykymittaus. Varastokenttien ja materiaalien käsittelyalueiden hulevesikanaaleissa on laskeutuskäivojä, ja useimmissa myös varoaltaat viemäriputken päässä rajoittamassa roskien ja satunnaisten öljypäästöjen pääsyä vesistöön tai erilliset öljynerotuskaivot.

2.4.1.6 Jäteveden puhdistus

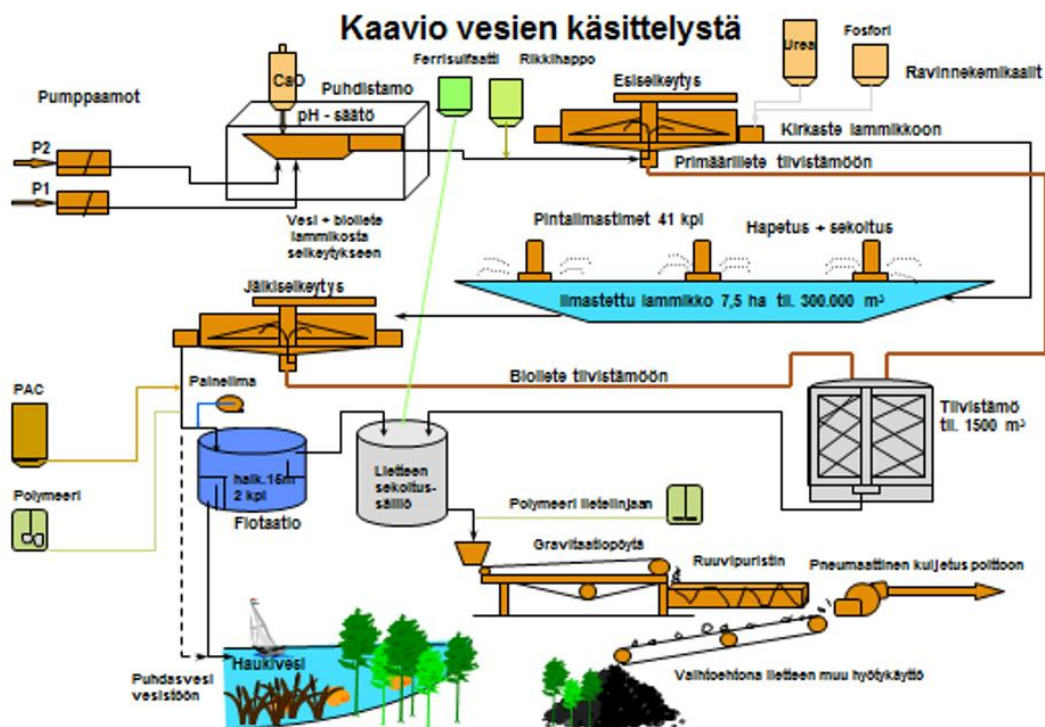
Tehtaan jätevedenpuhdistamo sijaitsee tehdasalueen länsireunalla. Laitoksen operointi tapahtuu yhteisvalvomosta energiaoperaattoreiden toimesta. Jätevedenpuhdistamolle johdetaan tehtaan omien prosessijätevesien lisäksi myös Finnforel Oy:n kalankasvatamon lietevedet sekä tarvittaessa osa Pukkikankaan teollisuuskaatopaikan jätevesistä, jos Pukkikankaan puhdistamon kapasiteetti ei ole riittävä esimerkiksi sulamisvesien aikana.

Prosessijätevedet pumpataan jätevedenpuhdistamolle kahden pumppaamon kautta. Prosessijätevesien muodostuminen ja pumppaus jätevedenpuhdistamolle on esitetty seuraavassa kaaviossa. Pumppaamon P2 kautta johdetaan puhdistamolle kattilan K6 jätevedet sekä LVL-laitoksen jätevedet. Puhdistamolle tuleva jätevesimäärä vuonna 2021 oli 45 600 m³/vrk, puhdistamon flotaation mitoitusvirtaaman ollessa 60 000 m³/vrk. Jätevesien johtamisen prosessikaavio on esitetty kuvassa 2.4–2.

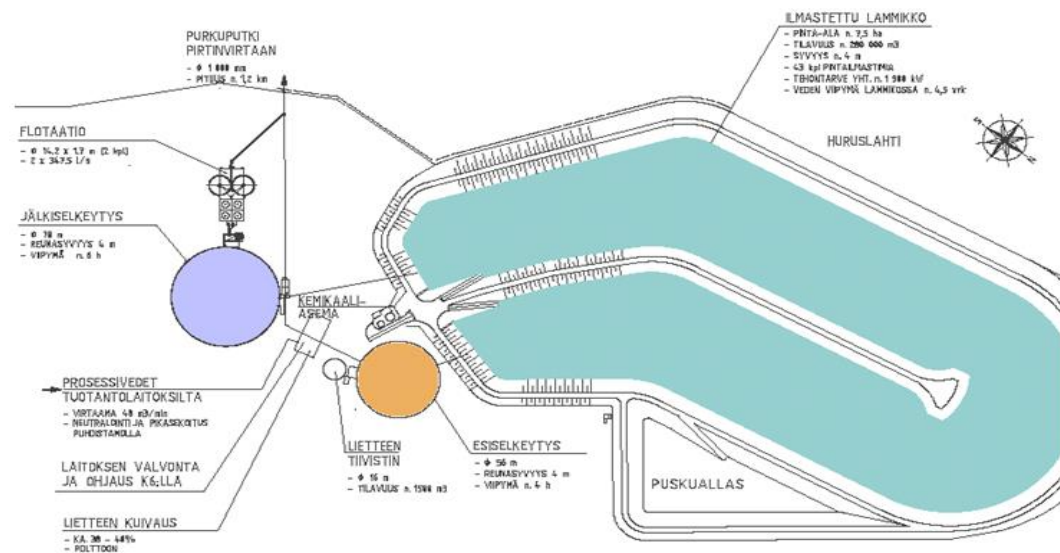
Jätevedenpuhdistamo on tertiäärivaiheella täydennetty mekaanis-biologinen puhdistamo, jonka pääyksikköprosessit ovat

- neutralointi
- varoallas
- esiselkeytys
- urean (N) tai typpipitoisen vesiliuoksen ja tarvittaessa fosforihapon annostus
- biologinen lammikopuhdistamo
- jälkiselkeytys
- kemiallinen saostus/flotaatio
- jälkikäsittely
- primääri- ja biolietteen tiivistäminen
- lietteen kuivaus ruuvipuristimella tai suotonauhakuivaimella.

Flotaatiota käytetään tarvittaessa tertiäärikäsittelynä tarvittavan puhdistustuloksen saavuttamiseksi. Typpeä joudutaan annostelemaan ureana tai typpipitoisena vesiliuoksena koko vuoden ajan ilmastetun lammikon biotoiminnan tehostamiseksi. Fosforihappoa annostellaan biologiseen osaan tarpeen mukaan ja viime vuosina fosforia ei ole lisätty ollenkaan. Saostuskemikaalina käytetään pääsääntöisesti polyalumiinikloridia (PAC). Puhdistamon eri toimintojen sijoittuminen alueella on esitetty kuvassa 2.3–3.



Kuva 2.4-2. Jätevedenpuhdistamon kaaviokuva.



Kuva 2.4-3. Jätevedenpuhdistamon toimintojen sijaintipiirros.

Puhdistamon puhdistustehokkuudet eli prosentuaaliset reduktiot on esitetty taulukossa 2.4-1.

Taulukko 2.4-1. Jätevedenpuhdistamon puhdistustehokkuudet (reduktio-%) vuosina 2019–2021.

Kuormitusparametri	2019	2020	2021
Kiintoaine (reduktio-%)	94	96	95
COD (reduktio-%)	88	91	89
BOD (reduktio-%)	97	98	96
Fosfori (reduktio-%)	74	77	80
Typpi (reduktio-%)	8,3	-6	-20

Typen alhainen tai jopa negatiivinen reduktio johtuu ravinnelisäyksen, eli typpinesteen käyttötarpeesta. Vuonna 2020 puhdistamon flotaatiolaitosta on pidetty toiminnassa koko vuoden.

2.4.2 Hankkeen aiheuttamat muutokset (VE1)

Veden ottoon ja veden käsittelyyn ei tehdä hankkeen yhteydessä muutoksia. Taulukossa 2.4–2 on esitetty tuotannon kasvun mukaiset vedenkäyttömäärät, jotka on laskettu käyttäen nykyistä veden ominaiskäyttömäärää.

Taulukko 2.4-2. Toteutuneet vedenotto ja -käyttömäärät sekä ennuste vaihtoehtoissa VE0 (luvan mukainen maksimi) ja VE1.

Vesimäärä	2019	2020	2021	VE0	VE1
Raakavedenotto (1 000 m ³)	27 925	29 090	25 539	30 000	32 000
- prosessivesi (1 000 m ³)	14 945	14 911	12 805	15 500	17 000
- jäähdytysvesi (1 000 m ³)	12 853	14 062	12 734	14 500	15 000
Kaupunkivesi* (1 000 m ³)	12	17	14	15	15
Finnforel + Carelian Caviar (1 000 m ³)	702	726	922	2 520	2 520

*talous-/verkostovesi

Veden ennustettu käyttömäärä on luvan mukainen myös muutosten jälkeen.

Prosessi- ja jäähdytysvesien määrän arvioidaan kasvavan hieman muutoksen myötä. Hankkeessa tullaan kuitenkin kiinnittämään erityistä huomiota puhdistamolle johdettavan veden määrään. Puhdistamon toiminnan turvaamiseksi sinne johdettavat vesimäärät eivät saa kasvaa siinä määrin, että se vaarantaa laitoksen toiminnan. Uusittavan laitteiston avulla pyritään vähentämään veden ominaiskäyttömäärää. Esimerkiksi kartonkikoneen pintakerroksen lyhyeen kiertoon asennettava sekoitus- ja annostelujärjestelmän avulla pyritään vähentämään mm. hylkymäärää ja pesutarvetta, jotka vaikuttavat käyttöveden tarpeeseen.

Kalankasvattamon typen oletetaan olevan mikrobeille käyttökelpoista ravinnetta, jolloin urean ja typpiveden annostelua voidaan vastaavasti vähentää kalankasvattamolta tulevan typpikuorman kasvaessa.

tarvittaessa konsernin ulkopuolelta. Lyhytkuitusellun maksimikäyttömäärä on 60 000 tonnia vuodessa.

Kartongin lujuusominaisuuksia parantamaan tarvitaan tärkkelystä. Tärkkelys tulee tehtaalle jauheena, joka lietetään ja tarvittaessa keitetään lisäainelaitoksella ennen prosessiin annostelua. Valkopintaisen kartongin valmistuksessa käytetään pieni määrä täyteainetta, joka on kalsiumkarbonaattia, tulee tehtaalle valmiina lietteenä. Sitä käytetään noin 5 000 tonnia vuodessa. Lisäksi kartongin valmistuksessa käytetään erilaisia liima-, väri-, ym. apuaineita, jotka tulevat toimittajilta pääosin nestemäisinä valmiina tuotteina.

2.5.2 Hankkeen aiheuttamat muutokset (VE1)

Hankkeen toteutuessa pääraaka-aineet pysyvät ennallaan. Hankkeen merkittävimmät muutokset ovat pakkauskartonkitehtaan kierrätyskuituraaka-aineen sekä puunkäytön lisääntyminen. Kasvuluvut on esitetty taulukossa 2.5–1.

Taulukko 2.5-1. Raaka-aineiden kulutus lupakauden aikana vuosina 2019–2021 ja ennuste vaihtoehtoissa VE0 (luvanmukainen maksimituotanto) ja VE1.

Raaka-aine/v	2019	2020	2021	VE0	VE1
Kuitupuu pakkauskartonkitehdas, milj.m ³	1,2	1,2	1,3	1,4	1,6
Kierrätyskuitu 1 000 t	94	103	135	165	260
Ostosellu 1 000 t	13	12	14	60	60
Täyteaineet 1 000 t	2	2	2	2	5

Kierrätyskuidun käytön lisääntyminen on kuvattu aiemmin kohdassa 2.2.1.3.

Hankkeessa tarkastellaan myös mahdollisuutta toimittaa kierrätyskuitua tehtaalle laivalla, jolloin kerralla kuljetettava määrä olisi suurempi kuin rekoilla. Kierrätyskuitu varastoitaisiin Kosulanniemessä. Kierrätyskuitukuormat puretaan uudessa rakennettavassa varastohallissa. Paalien varastointi tapahtuu pääasiassa vanhassa hallissa, jonne vapautuu uusien purkujärjestelyiden myötä lisätilaa.

Hankkeessa ei ole tulossa teknisiä muutoksia pakkauskartonkitehtaan puunkäsittelyyn, puuntuotealueen tukkien käsittelyyn, sahalle tai LVL-laitokselle. Tukkipuun käytön laskennallinen kapasiteetin nousu perustuu mahdolliseen työaikamuutokseen, jolloin laitosten käyntiaika voi lisääntyä ja laitoksilla käsitellyn puun määrä kasvaa. Työskentely tapahtuu LVL-tehtaalla kolmessa vuorossa seitsemänä päivänä viikossa (TAM 37), sahalla pääsääntöisesti kahdessa vuorossa seitsemänä päivänä viikossa (TAM 27) ja höyläämöllä kolmessa vuorossa kuutena päivänä viikossa (TAM 36).

2.6 Kemikaalit ja niiden varastointi

2.6.1 Nykytilanne

Määrällisesti merkittävimmät, hankittavat kemikaalit ovat natriumhydroksidi, rikkihappo ja raskaspolttoöljy. Kartonkitehtaalla ja kierrätyskuitulaitoksella käytettävät kemikaalit ovat elintarvikehyväksytyjä.

Lisäainelaitoksella keitetään massatärkkelys. Spraytärkki tulee tehtaalta valmiina, samoin täyteaineet. Puhdistamolla käytettäviä kemikaaleja ovat mm. polyalumiinikloridi sekä rikkihappo, jota käytetään pH:n säätöön.

Kemiallisesti puhdistetun veden valmistamisessa käytetään polyalumiinikloridia. Kattilalaitosten tarvitseman veden valmistamiseen käytetään pH:n säätöön mm. rikkihappoa.

Sellutehtaan kuivauskoneella käytetään elintarvikekontaktiin hyväksytyjä kemikaaleja, kuten vaahdonestoaineita. Sellutehtaalla prosessiin käytettävät kemikaalit ovat pääasiassa kalkki, natriumhydroksidi ja rikkihappo.

Kartonkikoneella käytetään polymeereja, retentio- ja vaahdonestoaineita sekä tärkkelystä. Näiden lisäksi käytetään prosessin puhtaanapitoon biosideja. White Top -laatuihin käytetään lisäksi täyteainetta ja optista kirkastetta. Kierrätyskuitumassan varastosäiliöön annostellaan fiksatiivia parantamaan tahmojen hallintaa kartonkikoneella.

Varkauden tehtaan toiminnassa käytettävät kemikaalit, käyttökohteet ja käyttömäärät on esitetty taulukossa 2.6–1. Taulukossa on esitetty vain ne kemikaalit, joiden käyttöön aiheutuu hankkeen myötä muutoksia. Vaihtoehdossa VE0 osalta joidenkin kemikaalien käyttömäärät ovat suurempia kuin mitä hanke (VE1) toteutuessaan aiheuttaisi, sillä tehtaan nykyisen ympäristöluvan myöntämisen aikaan tiedossa ei ole ollut kaikkia käyttökohteita. Esimerkiksi fiksatiivin käyttöä ei ole osattu ennustaa. Vedenpuhdistuksen prosesseissa on korvattu muita aiemmin käytössä olleita kemikaaleja polymeereilla.

Taulukko 2.6-1. Tehtaan toiminnassa käytettävät kemikaalit, käyttökohteet, käyttömäärä 2020 sekä ennuste vaihtoehtoisissa VE0 (luvassa ilmoitettu maksimikäyttömäärä) ja VE1. Taulukossa vain kemikaalit, joiden käyttöön aiheutuu hankkeen myötä muutoksia.

Kemikaali	Käyttökohte	Käyttömäärä t/v		
		2021	VE0	VE1
Biosidit	Kartongin valmistus	217	350	350
Kalsiumkarbonaatti	Meesauuni ja kartongin valmistus	4 217	5 000	2 800
Natronlipeä, NaOH	pH:n säätö	6 421	7 000	10 000
Neutraaliliimat	Kartongin valmistus	591	600	700
Pesu- ja puhdistusaineet	koko tehdas	29	80	80
Polymeerit, retentioaineet ja fiksatiivit	Kartongin valmistus	4 014	2 500 / 3 500*	4 500
Optinen kirkaste: Tetra-sulfo	Kartongin valmistus	47	500	200
Tärkkelys	Kartongin valmistus	7 568	10 000	10 000
Vaahdonestoaine	Veden puhdistus, sellun ja kartongin valmistus	357	420	430

*VE0 mukana vedenpuhdistus

Säiliöissä varastoitavat ostokemikaalit tuodaan tehtaalle säiliöautoilla. Muut kemikaali tulevat tehtaalle konteissa, tynnyrissä tai säkeissä.

Merkittävimmät kemikaalien varastointialueet ovat

- sellutehtaan haihduttamoalueen lipeä-likaislauhde ja suopasäiliöt
- sellutehtaan kaustisoinnin-meesauunin alueen lipeäsäiliöt
- puhdistamon rikkihapposäiliö
- raskaan polttoöljyn varastosäiliöt meesauunin alueella.

Suurin osa kemikaaleista varastoidaan vapaasti hengittävissä säiliöissä. Kemikaalisäiliöt on varustettu suoja-altailla. Vaarallisten kemikaalien käyttöä ja varastointia sekä varotoimenpiteiden toteuttamista valvoo kemikaalilain mukaisesti Turvatekniikan keskus (TUKES) säännöllisin tarkastuksin. Muiden kemikaalien käyttöä valvoo ELY-keskus.

2.6.2 Hankkeen aiheuttamat muutokset (VE1)

Kemikaalien käyttö kasvaa tuotannon kasvun suhteessa, ja käyttömäärät lähtökohtaisesti kasvavat verrattuna nykytilanteeseen (taulukossa 2.6–1 vuosi 2021). Joidenkin kemikaalien osalta luvanmukaisen maksimin (VE0) kemikaalien käyttömäärät ovat suuremmat verrattuna nykytilanteeseen kuin hankkeen myötä tapahtuva kemikaalien käyttömäärän kasvu, mutta tämä aiheutuu edellä mainitusta syystä: kemikaalien käyttöä ei ole ympäristöluvan myöntämisen aikaan osattu ennustaa kaikkien kemikaalien osalta. Kemikaalien varastointiin, eikä varastointimääriin tule muutoksia. Kierrätyskuidun valmistuksessa arvioidaan biosidin käytön lisääntyvän. Kemikaalien käyttö lisääntyy kartongin valmistuksessa tuotannon suhteessa. Muilla osa-alueilla kemikaalien käyttöön ei tule merkittäviä

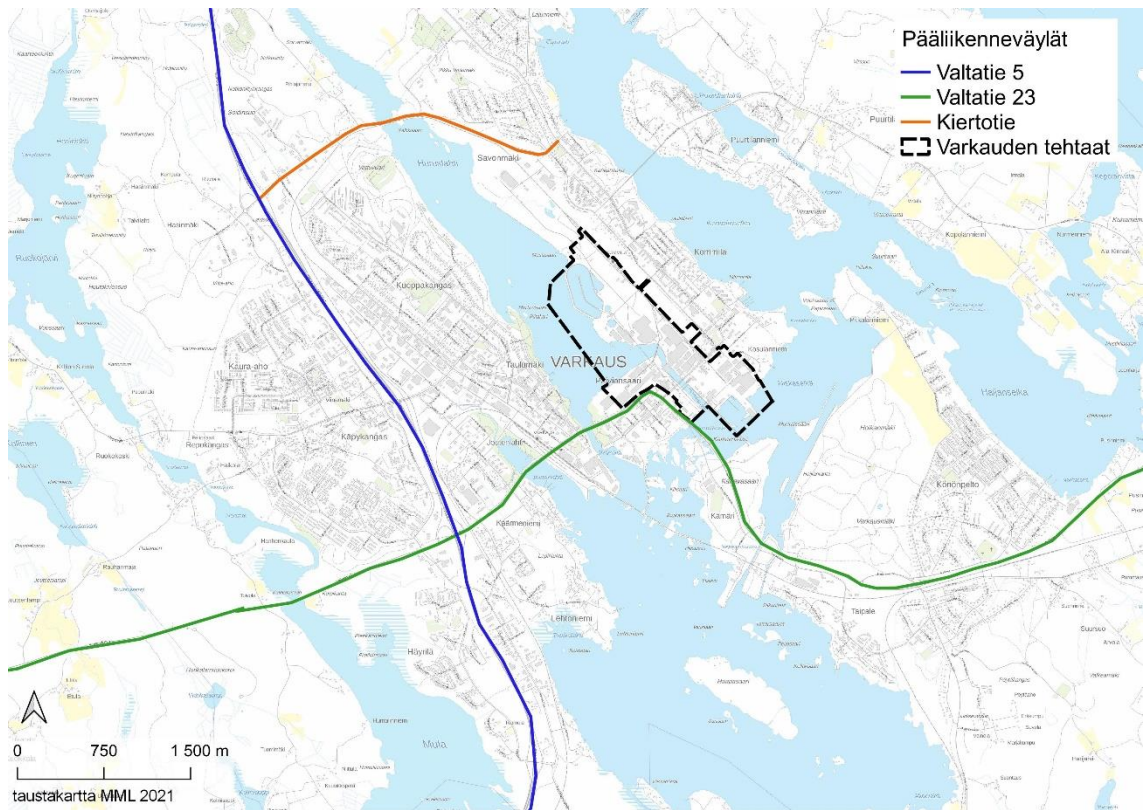
muutoksia. Kemikaalien kulutus pyritään aina minimoimaan kustannustehokkuuden varmistamiseksi.

2.7 Liikenne

2.7.1 Liikenteen nykytilanne tehtaalla

Puuraaka-aine saapuu tehdasalueelle auto- ja junakuljetuksina sekä laivakuljetuksina. Sataman kautta tehtaalle saapuu puuraaka-ainetta, täyteainetta ja kivihiiltä. Kierrätyskuuti tulee autokuljetuksina.

Tuotekuljetukset tehtaalta tapahtuvat auto- ja junakuljetuksina kotimaan asiakkaille sekä Etelä-Suomen satamiin jatkolaivauksia varten. Satamasta lähtee sahatavaraa ja sellua. Liikenteen nykytilaa on kuvattu tarkemmin luvussa 6.4. Tehtaalle tulevat pääliikenneväylät on esitetty kuvassa 2.7–1.



Kuva 2.7-1. Varkauden tehtaalle tulevat pääliikenneväylät.

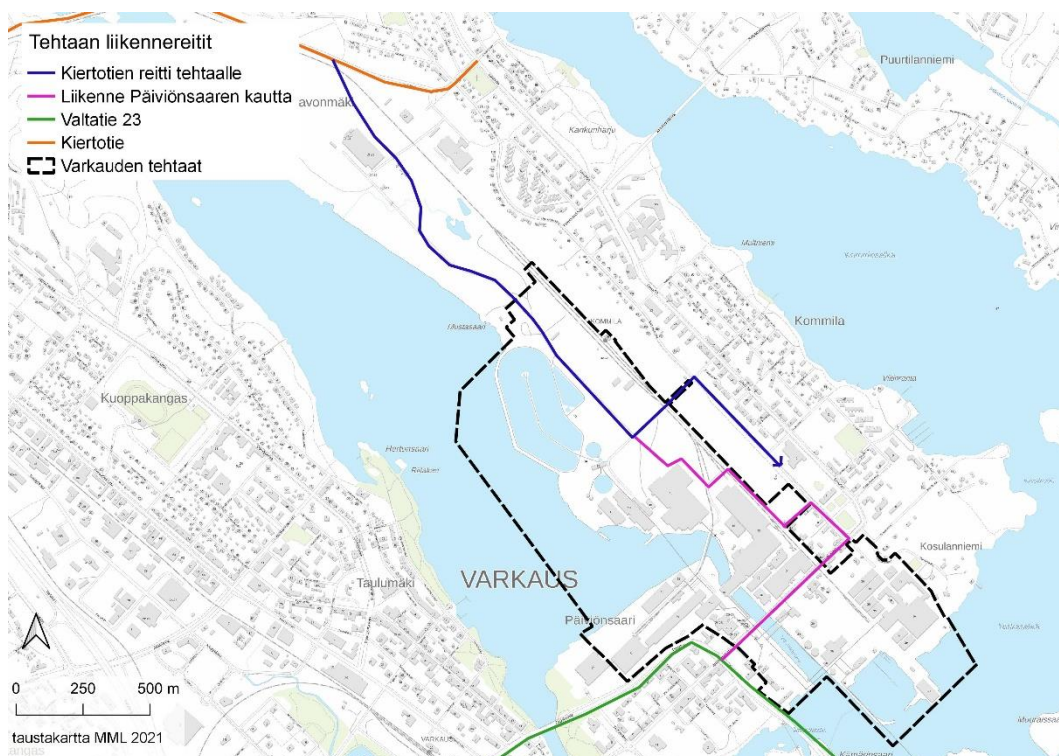
Kiertotien liikennejärjestelyt

Tehtaan liikennejärjestelyihin ollaan parhaillaan tekemässä muutoksia. Liikennejärjestelyjen uusimisen tavoitteena on saattaa tehdasalueen sisäinen logistiikka ja Varkauden kaupungin liikenne vastaamaan nykyaikaisia turvallisuusvaateita sekä sujuvoittaa Stora Enson tehdasalueen liikennettä.

Suunnitelma pitää sisällään uuden tehdastieyhteyden, jolloin pakettiauto- ja raskas liikenne ohjataan kulkemaan Kiertotien kautta, pois lukien sahan ja puutermiinalin liikenteen. Alueen turvallisuutta pyritään myös lisäämään vähentämällä tasoristeysten ylitystarpeita. Suunnitelma sisältää myös uuden tieyhteyden miiluniementieltä kartonkivarastolle, liikenneympyrän sekä rekkaparkin sosiaalitaloineen.

Muutoksen myötä hankkeessa noin 24 800 (67 kpl/vrk) tuotekuljetusta ja muita kuljetusta siirtyy vuositasolla kaupungin keskustasta Kiertotielle ja sen kautta Kiertosillalle.

Muutos toteutetaan kolmessa vaiheessa. Vuonna 2021 Varkauden kaupunki rakennutti liittymän Kiertotieltä. Vuoden 2022 aikana rakennetaan pääasiassa tehdasalueen tiet. Vuoden 2023 aikana suoritetaan Miiluniemen raivaus ja varastokenttien rakentaminen tien varrelle (kuva 2.7–2).



Kuva 2.7-2. Uudet tiejärjestelyt Kiertotien kautta sekä lähiliikennereitit tehtaalle.

2.7.2 Hankkeesta aiheutuvat muutokset (VE1)

Tuotannon kasvu ja kierrätysraaka-aineen käytön lisääntyminen kasvattavat raskaan liikenteen määrää tehtaalla (taulukko 2.7–1). Taulukossa on verrattu hankkeen aiheuttamaa muutosta liikennemääriin suhteuttamalla tuotantomäärän kasvua vuoden 2021 liikennemääriin.

Taulukko 2.7-1. Tehtaan liikennemäärät ja niiden ennuste VE0 (luvan mukaisilla maksimituotantomäärillä) ja VE1 (verrattuna vuoteen 2021).

	Vuosi 2021 kpl/v	VE0 kpl/v	VE1 kpl/v
RCF, raaka-aine	3 909	6 500	7 000
Kartonki ja myyntisellu	4 477	5 200	5 300
LVL, tuotteet	1 500	1 960	2 500
Saha, tuotteet	3 091	3 292	4 200
Junakuljetukset*	618	985	1 045
Puurekat	21 785	27 100	30 100
Muu liikenne	9 313	9 000	10 000

* Junakuljetuksissa on laskettu mukaan puu- ja tuotekuljetukset. Myös kierrätyskuidun tuontia junalla selvitetään tulevaisuudessa.

Kierrätyskuituraaka-aine kuljetetaan autokuljetuksina. Tulevaisuudessa voi olla mahdollista, että etenkin ulkomailta tuotavaa raaka-ainetta tuodaan tehtaalle myös juna- ja laivakuljetuksilla. Puukuljetuksista yli 25 % tulee junalla.

Kartonki ja myyntisellu lähtevät tehtaalta auto- ja junakuljetuksina. Tuotannonmuutoksen ei arvioida tuovan näiden suhteeseen muutosta. Kartongin kuljetuksista 65 % on junakuljetuksia tällä hetkellä ja myös tulevaisuudessa. Autokuljetusten osuus on 35 %.

Uuden Kiertotien liittymän kautta kulkevaksi siirtyy hankkeen myötä noin 24 800 kuljetusta vuodessa. Tuotteiden ja kemikaalien lastauksia ja purkuja toteutetaan pääsääntöisesti arkisin kello 6–22.

Sataman toiminnoissa ei tapahdu oleellisia muutoksia. Laivojen määrän arvioidaan olevan noin 20 laivaa vuodessa. Vuonna 2021 satamaan saapui 13 kpl laivoja, joista kaikki lähtivät lastinaan saha-/LVL-tuotteita. Kaksi laivaa toi lastina kivihiiltä.

3 Ympäristökuormitus ja riskit

3.1 Päästöt vesistöön ja viemäriin

3.1.1 Nykytilanne

Tehtaalta Haukiveteen johdettavaan kuormitukseen lasketaan mukaan kaikki velvoitetarkkailun alaiset purkuviemärit; puhdistamolta vesistöön, päätehdasalueen sadevesiviemäri ja puhtaiden/jäähdytysvesien viemäri. Jätevesien muodostuminen on kuvattu kohdassa 2.4.1.4.

Jätevesien sisältämä kuormitus on peräisin tuotannossa käytetyistä raaka-aineista ja kemikaaleista. Jätevedet sisältävät orgaanista kuormitusta, jota mitataan biologisen- ja kemiallisen hapankulutuksen kautta eli BOD ja COD-mittauksin. Jätevedet sisältävät myös kiintoainetta, ravinteita ja sulfaatteja sekä pieniä määriä erilaisia metalleja.

Vuonna 2021 tehtaan kuukausittaisina keskiarvoina tarkastellut kuormitukset ovat olleet

- BOD	0,2–1,0 t/vrk
- kiintoaine	0,68–1,54 t/vrk
- COD	4,8–7,8 t/vrk
- kokonaistyyppi	214–422 kg/vrk
- kokonaisfosfori	9,6–15,0 kg/vrk
- rikki	2,6–6,05 kg/vrk.

Happea kuluttava COD- ja BOD-kuormitus vesistöön on ollut viime vuosina aiempaa alhaisemmalla tasolla, samoin kiintoaineen määrä. Sekä BOD:n että COD:n ja kiintoaineen määrän vähenemiseen on vaikuttanut kierrätyskuitulaitokselta tulevan päästön pienentyminen: kierrätyskuitulaitoksen tuotantotehokkuus on parantunut ja häiriöitä on ollut vähemmän, minkä vuoksi kuormitus on ollut pienempi. Vuonna 2021 tuotantomäärä kasvoi, mikä näkyy kokonaiskuormituksen kasvuna.

Sen sijaan ravinteiden eli typen ja fosforin määrä on ollut kasvussa. Typen määrää puhdistetussa jätevedessä on lisännyt typpiveden ja urean käyttö puhdistamolla. Fosforin osalta vaihtelua selittää lammikon ruoppaaminen: välillä sieltä lähtevä fosforipitoisuus on suurempi kuin sinne tuleva. Flotaatioprosessilla fosforikuormitus pidetään lupaehtojen asettamissa rajoissa.

Sekä luvunmukaisessa kuormitustilanteessa (VE0) että hankevaihtoehdossa VE1 veteen johdettavat päästöt kasvavat verrattuna vuoden 2021 päästötilanteeseen.

Lämpökuorma

Jäte- ja jäähdytysvedet sisältävät myös lämpöenergiaa. Vesistöön johdettava lämpökuorma koostuu viemäreistä V1, V2 ja V3 sekä apulauhduksista johdettavan veden sisältämästä lämpökuormasta. Voimakanavaan laskevissa puhdasvesi- ja

sadevesiviemäreissä V1 ja V2 ei ole lämpötilamittausta. Sadevesien lämpötila vaihtelee säätilan mukaan, puhdasvesiviemärin veden lämpötila voi olla vuodenajasta riippuen vesistöä hieman lämpimämpi tai kylmempi. Jätevedenpuhdistamolta Pirtinvirtaan laskevan viemärin V3 lämpötila on vuodenajasta riippuvainen, ollen keskimäärin 19 °C. Lämpötilavaihteluväli on 3–30 °C. Apulauhduttimen kautta Voimakanavaan johtuu noin kolme miljoonaa kuutiometriä vettä, jonka keskilämpötila on 45 °C. Syksyllä 2021 uusitun apulauhduttimen kautta lämpötilaa on saatu pudotettu 35 °C:een, mutta kokemuksia uudesta lauhdutimesta on vielä vähän.

3.1.2 Hankkeen aiheuttamat muutokset (VE1)

Jäteveden käsittelyyn ei tulla tekemään muutoksia hankkeen yhteydessä. Kun puhdistamon toiminnan arvioidaan jatkuvaan ennallaan ja ominaispäästöjen pysyvän nykyisellä tasolla, päästöt kasvavat pääasiassa tuotannon kasvun suhteessa. Toteutuneet sekä ennustetut päästöt on esitetty kuvassa 3.1–1. Kuvaa tarkastellessa on huomattava, että COD:n ja fosforin osalta VE0:n kuormitus ei ole laskettu ominaispäästön ja uuden tuotannon pohjalta, vaan kuormituksena on käytetty luparajan mukaista päästö määrää. Toteutunut kuormitus suhteessa luparajoihin on esitetty taulukossa 3.1–1.

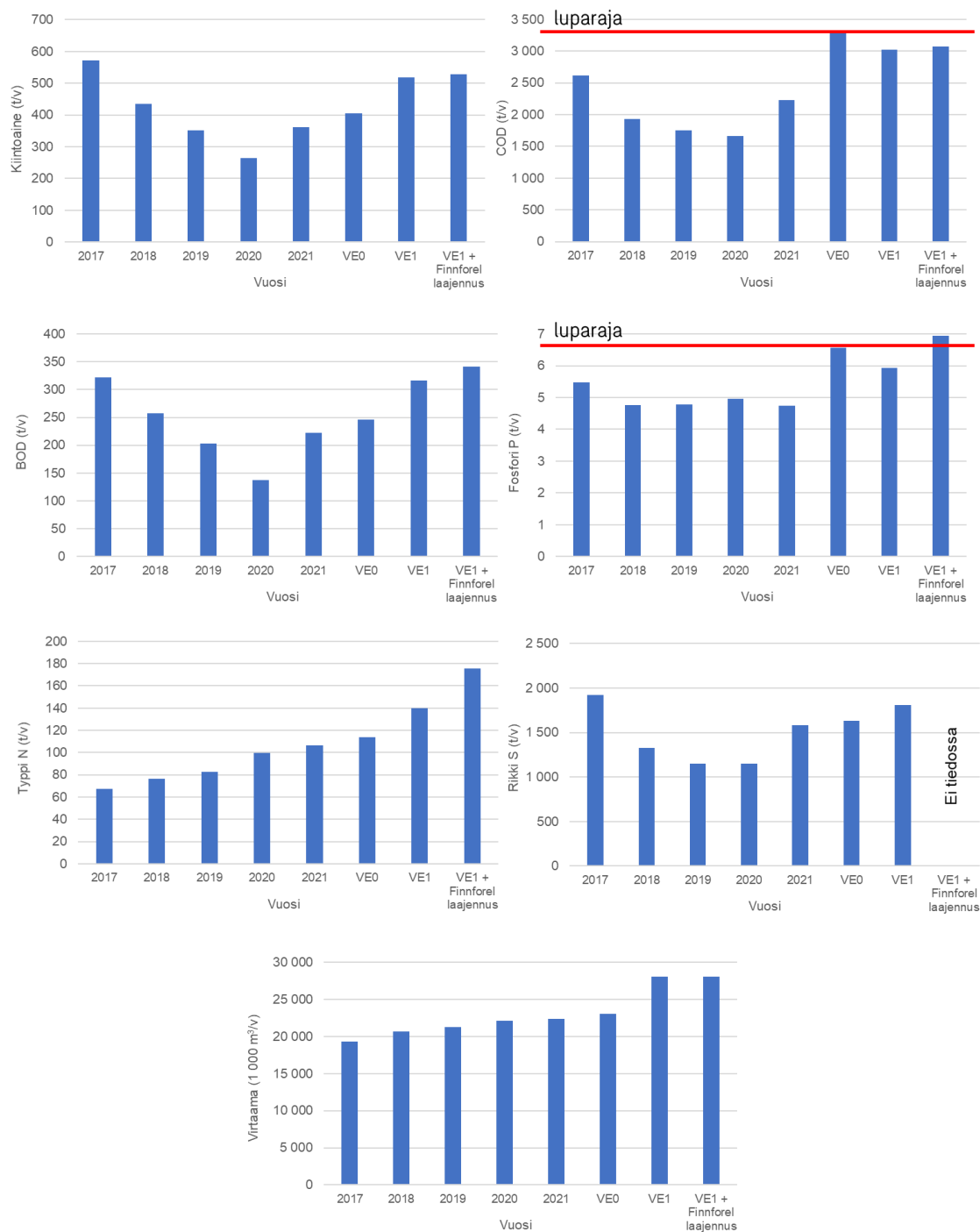
Tuotannonmuutosten aiheuttama keskimääräinen päästöjen kasvu on arviolta 30 prosentin luokkaa suhteessa vuoden 2021 päästöihin, kun lukuihin ei huomioida mukaan Finnforel Oy:n suunniteltua laajennusta ja yhdessä Finnforel Oy:n laajennuksen kanssa keskimäärin 35 %.

Vesistöön johdettavien päästöjen kasvuennusteen suuruus riippuu siitä, käytetäänkö vertailukohtana vuoden 2021 toteumaa vain voimassa olevan luvan mukaisia maksimituotantoa. Taulukossa 3.1–1 on esitetty COD:n ja kokonaisfosforipäästön muutoksen suuruus voimassa olevaan lupaan nähden ilman Finnforel Oy:n laajennuksen vaikutusta sekä sen kera niiden parametrien osalta, joille on ympäristöluvassa asetettu päästö raja-arvo. Miinusmerkkinen luku tarkoittaa, että päästö muutoksen jälkeen on voimassa olevan luvan mukainen

Taulukko 3.1-1. Prosentuaaliset päästömuutokset voimassa olevan lupaan verrattuna ilman Finnforel Oy:n laajennuksen vaikutusta sekä sen kanssa.

Päästö	Kasvu vs. nykyinen lupa	Kasvu vs. nykyinen lupa + FF
COD	-8,1 %	-6,4 %
Fosfori	-10 %	+5,7 %

Finnforel Oy:ltä tuleva typpikuormitus voidaan puhdistamalla ottaa huomioon tällä hetkellä käytettävän urean ja typpiveden annostelun vähentämisellä.



Kuva 3.1-1. Tehtaan jätevesipäästöt puhdistamolta vuosina 2017–2021, jätevesipäästöt vaihtoehdossa VE0 (luvanmukainen maksimituotanto), ennuste vaihtoehdossa VE1 sekä ennuste jätevesipäästöistä Finnforelin päästöennuste huomioiden.

Verrattaessa tehtaan vuorokausitason kuormitusta ympäristöluvassa annettuihin luparajoihin, arvioitu päästötaaso vaihtoehdossa VE1 esitetyn muutoksen jälkeen on luparajojen sisällä, myös Finnforel Oy:n kuormitus huomioiden (taulukko 3.1–1) COD:n osalta. Fosforikuormituksen osalta luparaja tulee ylittymään vaihtoehdossa VE1+Finnforel. Voimassa olevassa luvassa on annettu lupamääräykset kemialliselle hapenkulutukselle (COD) ja fosforin kokonaismäärälle. Varkauden tehtaalte laaditussa ja käsiteltävänä olevassa ympäristölupahakemuksessa haetaan kuormituskasvun vuoksi hieman korotettuja COD:n ja fosforin luparajoja.

Taulukko 3.1-2. Tehtaan kokonaiskuormitus voimassa oleviin luparajoihin nähden vuonna 2021 sekä ennuste vaihtoehdoissa VE0 (lupan mukainen maksimi) ja VE1.

Tehtaan kokonaiskuormitus voimassa oleviin luparajoihin nähden							
	Yksikkö	2021	VE0	VE1	VE1 + Finnforel	Luparaja kk	Luparaja vuosi
COD	t/vrk	6,1	9	8,3	8,4	15	9
TSS	t/vrk	1,0	1,1	1,4	1,5	-	-
Tot N	kg/vrk	292	311	383	481	-	-
Tot P	kg/vrk	13,0	18,0	16,3	19,0	25	18

Vesistöön johdettava lämpökuorman ei arvioida merkittävästi lisääntyvän investointihankkeen ja tuotantomäärän kasvun myötä. Hanke ei vaikuta voimalaitoksen lauhdeiden käsittelyyn, eikä jätevedenpuhdistamolle johdettavan jäteveden lämpötila tule muuttumaan. Jäähdytysveden kokonaismäärä sellutehtaalte saattaa kuitenkin hieman kasvaa.

Vuoden 2022 lopussa alkaa selvitys veden käytön tehostamiseksi ja puhdistamolle johdettavien vesien määrän alentamiseksi.

3.2 Päästöt ilmaan

3.2.1 Nykytilanne

Varkauden tehtaan merkittävimmät ilmaan johdettavien päästöjen lähteet ovat sellutehdas ja energiantuotanto. Seuraavissa kappaleissa on kuvattu ilmapäästölähteiden nykytilanne, päästömäärät sekä ilmapäästöjen käsittely.

3.2.1.1 Sellutehtaan hajukaasut ja niiden käsittely

Sellutehtaalte muodostuu väkeviä hajukaasuja keittämöllä ja tärpätin valmistuksessa sekä keittämöllä ja haihduttamalla muodostuvien likaisten lauhdeiden puhdistuksessa haihduttamon strippauskolonnissa. Normaaliassa käyttilanteessa pitoisuudet ovat pieniä.

Häiriötilanteissa kaasuja saatetaan joutua johtamaan käsittelemättömänä ulkoilmaan joko räjähdyslevyvaurioista johtuen (lähes maanpinnan tasolla) tai hallitusti meesauunin korkeaan ohituspiippuun johdettuna mm. varapolttopisteen häiriötilanteissa.

Laimeita hajukaasuja syntyy säiliöhöngistä kuitulinjan, haihduttamon ja soodakattilan alueelta.

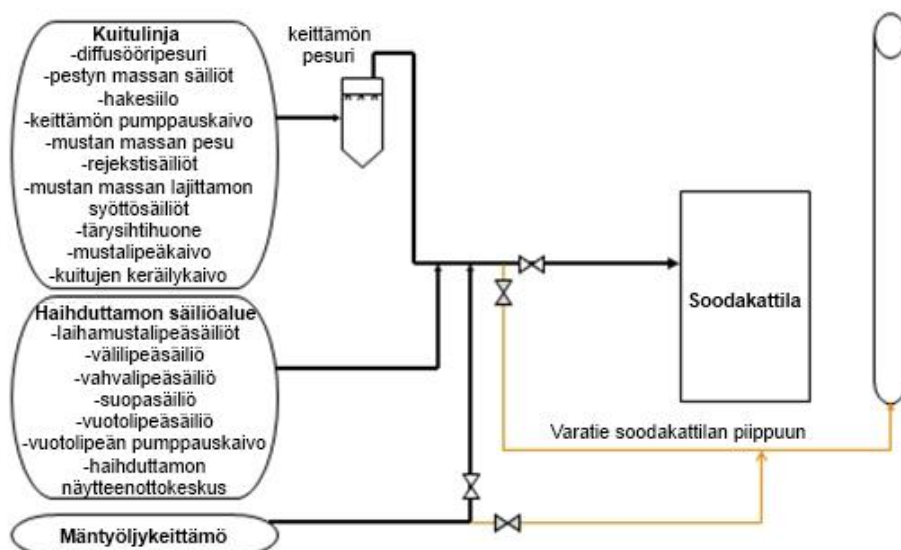
Muita hajun hajapäästölähteitä ovat jätevesipuhdistamon ilmastettu lammikko, tiivistämö ja varoallas, joista vapautuu prosessien häiriötilanteissa pieniä pitoisuuksia rikkiyhdisteitä. Myös puun kuivauksessa sahalla ja LVL-tehtaalla syntyy vähäinen määrä hönkähöyryjä ja puusta peräisin olevia haihtuvia yhdisteitä. Normaalissa käyntitilanteessa pitoisuudet ovat niin pieniä, ettei niitä ole voitu tehdyissä mittauksissa todeta. Kuitupuristeen välivarastoinnista voi sen alkaessa kompostoitua muodostua satunnaista hajuhaittaa kasan alkaessa käydä lämpimänä. Hajuhaittaa on havaittu erityisesti purettaessa kasaa. Puun kuivauksessa sahalla syntyy vähäinen määrä hönkähöyryjä ja puusta peräisin olevia haihtuvia yhdisteitä.

Käsittely

Sellutehtaalla muodostuvat väkevät hajukaasut kerätään yhteen ja johdetaan poltettavaksi soodakattilalla. Häiriötilanteissa varapolttopaikkana ovat meesauuni ja erillinen hajukaasupoltin eli Volvo-poltin. Volvo-poltin on käytössä lähinnä seisokkien ja alasajojen yhteydessä.

Soodakattilan sulanliuottajan höngät pestään ja jäähdytetään. Lauhtuneita hönkiä käytetään pesurin nesteenä, josta neste palautetaan takaisin liuottajaan. Pesurilta jäähtyneet höngät johdetaan soodakattilaan poltettavaksi tai mikäli niitä ei voida polttaa, ne ohjataan suoraan ulkoilmaan soodakattilalaitoksen katolta.

Laimeat hajukaasut kerätään talteen ja poltetaan soodakattilassa (kuva 3.2–1). Poikkeus-tilanteissa kaasut johdetaan suoraan ulkoilmaan pääasiassa soodakattilan piipun kautta. Kaustistamon säiliöhöngät pestään meesauunin savukaasupesurissa ja johdetaan piippuun.



Kuva 3.2-1. Laimeiden hajukaasujen keräily ja poltto.

Päästöt

Tehtaan hajukaasupäästöt ovat vähentyneet aiempiin vuosiin nähden, ollen nykyään tasolla 6–7 tonnia vuodessa. Volvo-polttimen kautta tulee suurin osa TRS-kuormasta.

Hajukaasujen osalta polton tehokkuus on pysynyt hyvällä tasolla. Ympäristöluvan mukaan hajukaasujen keräily- ja käsittelylaitteistojen käyttöasteen on oltava vähintään 98 % kuu-kausittaisesta toiminta-ajasta ja tähän tehdas on viime vuosina päässyt hyvin.

Hajuun liittyviä sidosryhmien palautteita kirjattiin vuonna 2021 neljästä eri tapahtumasta. Hajuhavainnot ovat liittyneet pääsääntöisesti sellutehtaan seisokkien yhteyteen sekä soodakattilalla olleisiin häiriöihin, jotka vaikuttivat hajukaasujen käsittelyyn.

Ilmanlaadun tarkkailun perusteella vuonna 2020 pelkistyneiden rikkijyhdisteiden ohjearvo ylittyi Kommilassa maaliskuis- ja joulukuussa ja edelleen vuoden 2021 maaliskuussa. Ilmanlaadun yhteistarkkailun vuosiraportin mukaan hajutuntien määrä Kommilassa on vuoden 2020 aikana ollut 1 033 h, mikä vastaa noin 12 prosenttia vuoden tunteista.

3.2.1.2 Sellutehtaan ja energiantuotannon savukaasut ja niiden käsittely

Savukaasuja muodostuu sellutehtaan soodakattilalla, meesauunilla ja hajukaasujen poltossa sekä energiantuotannon kattiloissa K6 ja K7.

Soodakattilan savukaasut puhdistetaan kolmella rinnakkaisella sähkösuotimella sekä savukaasupesurilla. Puhdistetut savukaasut johdetaan soodakattilan savupiippuun. Erottunut kiintoaine palautetaan kemikaalikiertoon tai liuotetaan veteen ja johdetaan

jätevedenpuhdistamolle. Soodakattilan savukaasuista mitataan jatkuvatoimisesti SO₂-, TRS-, NO_x-, CO-, hiukkas- ja happipitoisuutta. Meesauunin savukaasut puhdistetaan sähkösuotimella ja venturipesurilla. Pesurin pesunesteenä käytetään neutraloitua vettä. Meesauunilla on jatkuvatoimiset mittalaitteet SO₂-, TRS-, NO_x-, ja happipitoisuudelle. Savukaasut johdetaan ympäristöön 80 metriä korkean savupiipun kautta.

Meesauunin kaasuttimessa syntyvä tuotekaasu ja kaasuttimen lämmityksessä syntyvät savukaasut johdetaan meesauuniin, ja muodostuvat savukaasut poltetaan yhdessä meesauunissa syntyvien kaasujen kanssa. Muodostuvat savukaasut puhdistetaan yhdessä kalsiumoksidin (CaO) valmistuksessa syntyvien kaasujen kanssa. Kaasutinlaitteistolta ei johdeta kaasuja suoraan ilmakehään. Meesauunin kuivurin poistokaasut johdetaan rakennuksen katolla olevan yhteen kautta noin 15 metrin korkeuteen. Meesauunin hiukkasten mittausta uusitaan jatkuvatoimiseksi mittaukseksi vuonna 2022.

Kattilan K6 päästöt määräytyvät siinä poltettavien polttoaineiden perusteella. Syntyvät savukaasut puhdistetaan sähkösuotimella ja savukaasuista mitataan jatkuvatoimisilla mittalaitteilla mm. hiukkas-, SO₂-, CO-, NO_x-, TOC-, HCl- ja HF-pitoisuutta sekä savukaasun virtausta.

Kattilan K7 öljypolttimet ovat Low-NO_x-polttimia ja savukaasut puhdistetaan kuitusuotimella. Lisäksi savukaasujen puhdistukseen käytetään kalkkineutralointia kloorivedyn poistamiseksi. Teknisillä ratkaisuilla varmistetaan korkea tuotekaasun polttolämpötila, jolloin ehkäistään dioksiinien ja furaanien syntymistä. Savukaasuista mitataan jatkuvatoimisesti muun muassa SO₂-, CO-, NO_x-, hiukkas- ja HCl- pitoisuutta sekä savukaasun virtausta. Kattilan K7 käyntiajalla on merkittävä vaikutus tehtaan kokonaiskloorivedyn eli HCl-päästön määrään.

3.2.2 Hankkeesta aiheutuvat muutokset (VE1)

Arviot hankkeen aiheuttamista muutoksista ilmaan johdettaviin päästömääriin on esitetty kuvassa 3.2–2. Ominaispäästöjen on arvioitu pysyvän nykyisellä tasolla ja päästöt muutoksen jälkeen (VE1) on laskettu suhteessa kasvaviin tuotanto- ja energiantuotantomääriin eri päästölähteillä. Päästömäärien odotetaan kasvavan keskimäärin noin 6–21 % päästöstä ja päästölähteistä riippuen, suhteessa vuoden 2021 tasoon. Hajukaasujen polton käytettytyydetyt ovat olleet viime vuosina hyvällä tasolla, eikä niiden arvioida muuttuvan tuotannon kasvun myötä. Kattiloilla käytettävien polttoaineiden käyttömäärät, energiantuotantomäärät ja polttoon menevä jätemäärä ovat yhdenmukaisia myös muutoksen jälkeen.

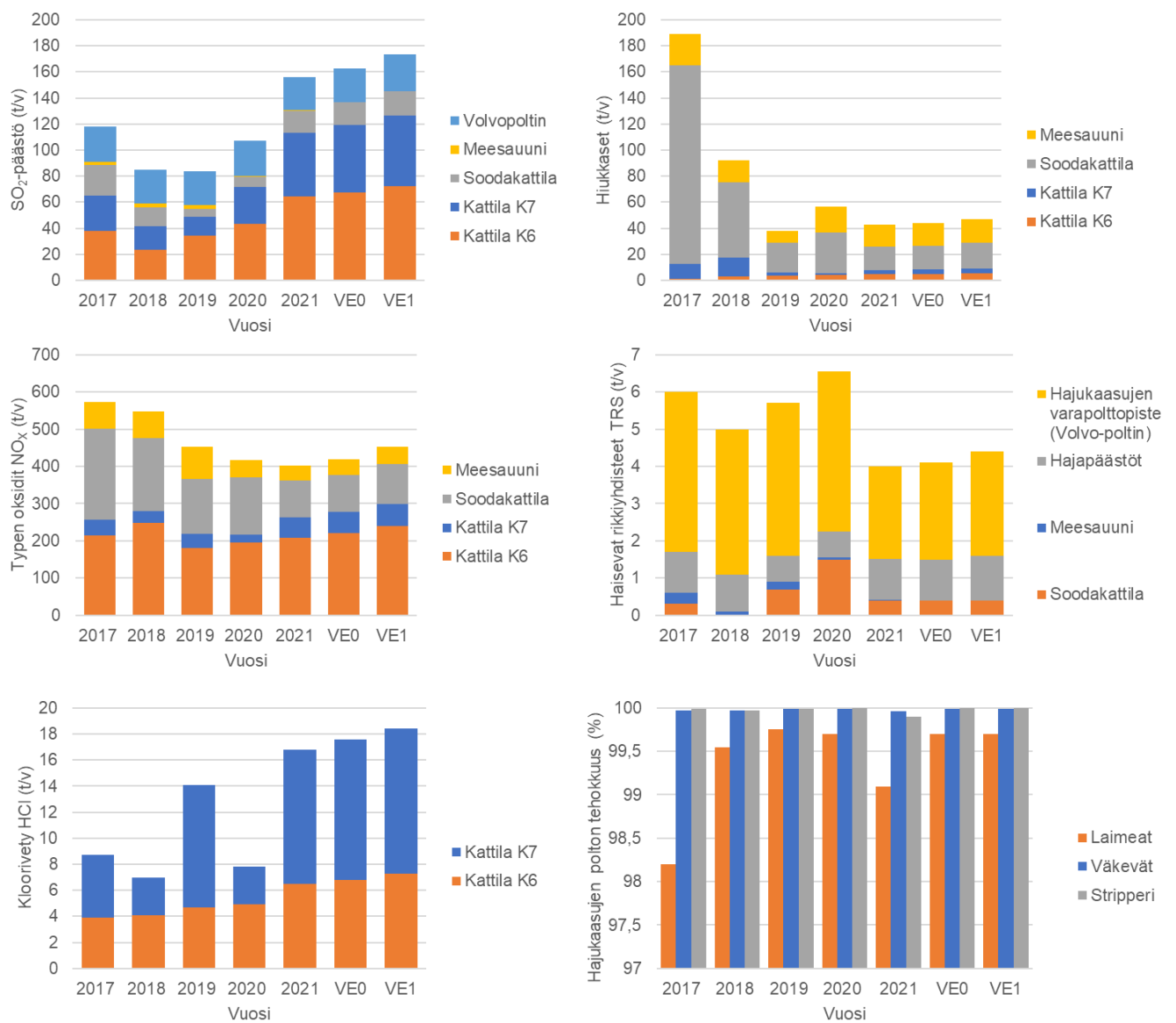
Merkittävin muutos viime vuosien tehtaan kokonaispäästötasoissa on hiukkaspäästöjen huomattava vähentyminen soodakattilalla vuonna 2018 käyttöönotetun savukaasupesurin ansiosta. Myös typen oksidien päästöissä on ollut jatkuva laskeva trendi vuoteen 2021 saakka, etenkin soodakattilan päästöjen osalta, jossa aiempaa tasaisempi tuotanto on pitänyt päästötasot hallinnassa. Vuonna 2021 kattila K7 NO_x-päästöt kasvoivat suuremman käyttöasteen myötä.

Tehtaan SO₂-päästöt kasvoivat vuonna 2021. SO₂-pitoisuuksien nousu johtui kattiloiden K6 ja K7 polttoainejakaumasta ja polttoaineiden syöttöongelmista. Soodakattilalla

huhtikuussa olleiden häiriötilanteiden vuoksi käytettiin öljyä tavanomaista enemmän, jonka johdosta SO₂-pitoisuus oli noussut.

Tehtaan TRS-päästöt olivat vuonna 2021 huomattavasti aiempaa alhaisempien tuotanto-häiriöiden ansiosta. Vaihtoehdossa VE0 ja VE1 päästöjen ennustetaan kasvavan tuotantomäärien kasvun suhteessa, verrattuna vuoden 2021 tasoon.

Hajukaasujen polton tehokkuus (% tunneista) on kuitenkin pysynyt viime vuosina hyvällä tasolla, eikä siihen arvioida tulevan muutoksia jatkossakaan. Kloorivetyypäästöt olivat vuonna 2019 poikkeuksellisen korkeat kattilan K7 käyttöhäiriöistä johtuen (mm. pussi-suodatinten ohituksia ja polttoaineiden syöttöhäiriöitä). HCl-pitoisuuden nousu vuonna 2021 johtui kattilan K7 käyntiajan kasvusta.



Kuva 3.2-2. Tehtaan päästöt ilmaan vuosina 2017–2021 sekä ennuste vaihtoehdossa VE0 (luvanmukainen maksimituotanto) ja VE1.

3.3 Päästöt maaperään ja pohjaveteen

Tehtaan nykyisestä toiminnasta ei aiheudu päästöjä maaperään tai pohjaveteen, eikä siten myöskään niiden pilaantumista.

Toiminnan mahdollista vaikutusta pohjavesiin tarkkaillaan tehdasalueella sijaitsevista pohjavesien tarkkailuputkista kolmen vuoden välein otettavilla näytteillä. Näytteistä määritetään pH, sähkönjohtavuus, liukoinen natrium, sulfaatti, kloridi, DOC (liukoinen org. kokonaishiili) sekä kiintoaine. Viimeisimmät näytteet on otettu vuonna 2020. Pohjaveden pH on ollut lähellä neutraalia (6,5–7,5), ja siinä on todettu pohjaveden ympäristölaatunormit (VNA 1040/2006 sekä muutos VNA 341/2009) alittavat pitoisuudet sulfaattia ja kloridia. Muille analysoitaville parametreille ei ole annettu ympäristölaatunormia.

Hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia maaperään tai pohjaveteen, koska prosessi tapahtuu sisätiloissa ja sen toiminnassa syntyvät jätevedet johdetaan tehtaan jätevedenpuhdistamolle.

3.4 Jätteet

3.4.1 Nykytilanne

Tehtaan jätteiden hyödyntämistä on noin 95 %. Prosessijätteet pyritään aina hyödyntämään. Hyötykäyttökohteiden puuttuessa jätteet sijoitetaan joko tehtaan omalle kaatopaikalle tai muulle asianmukaiselle kaatopaikalle. Kierrätettävät jätteet toimitetaan kierrätykseen. Raaka-aineiden osalta materiaalitehokkuutta seurataan kuukausittain osana tuotannon kulutusseurantaa (mm. puunkulutuskerroin ja kemikaalien käyttömäärä tuotettua tonnia kohti). Tehdas on huolehtinut tuottajavastuustaan muovi- ja kuitupakkausjätteiden osalta liittymällä Suomen Pakkauskierrätys RINKI Oy:öön.

Taulukossa 3.4–1 on esitetty hyödynnetyn, loppusijoitetun ja vaarallisen jätteen kokonaismäärät vuosina 2019–2021. Taulukon hyödynnetyissä jätteissä ei ole mukana sivutuotteita (alumiini, tärpätti, mäntyöljy ja meesakalkki), jotka on myyty edelleen. Hyödynnetyissä jätteissä sen sijaan ovat olleet mukana polttoaineena käytetyt puubiomassat, joille nyt haetaan sivutuotestatusta.

Taulukko 3.4-1. Tehtaalla syntyneet jätteet vuosina 2019–2021.

Jätteet kuivina tonneina	2019	2020	2021
Loppusijoitettu yhteensä	2 432	2 198	2 396
Hyödynnetty*	51 044*	42 805*	72 577*
Vaarallinen jäte (syntynyt)	261	218	445

*) Mukana on varastosta hyötykäytetyt jätteet. Vuonna 2021 purettu käytöstä poistettuja laitteistoja

Taulukossa 3.4–2 on esitetty toiminnassa syntyvät prosessijätteet, niiden määrät vuonna 2020, arvioitu maksimimäärä sekä sijoitus-/käsittelytapa.

Taulukko 3.4-2. Toiminnassa syntyvät prosessijätteet, niiden määrät syntykosteudessaan vuonna 2021 sekä maksimäärä, ja käsittely/sijoitustapa.

Jätelaji (yksikkö)	Jätetunnus	v. 2021	Maksimi	Sijoitus/käsittely
Kuitupuriste (puhdistamon liete) (t)	03 03 11	25 480	35 000	Energia-, materiaali- ja maarakennusainehyötykäyttö
Pohjatuhka K6 (t)	10 01 01	9 014	12 000	Maarakennushyötykäyttö, kaatopaikkasijoitus
Lentotuhka K6 (t)	10 01 03	4 654	8 000	Materiaalihyötykäyttö / loppusijoitus
Pohjatuhka K7 (t)	10 01 24	970	2 000	Maarakennushyötykäyttö tai kaatopaikkasijoitus
Lentotuhka K7 (t)	10 01 16	147	500	Kaatopaikkasijoitus
K7 hiilipöly (t)	10 01 19	5	15	Kaatopaikkasijoitus, tai muu soveltuva loppukäsittely- tai hyödyntämistoimi
Meesauunin kaasuttimen pohjatuhka	10 01 24	617	1 000	Materiaalihyötykäyttö
Epäkuraantti alumiinijauhe (t)	01 04 10	216	100	Esikäsittelyn jälkeen kaatopaikkasijoitus
Meesajäte (t)	03 03 09	2 369(*)	2 000	Materiaalihyötykäyttö, maarakentaminen, kaatopaikkasijoitus
Oksamassa (t)	03 03 10	500	800	Materiaalihyötykäyttö, maarakentaminen, kaatopaikkasijoitus
Soodasakka = viherlipeäsakka (t)	03 03 02	3 132	4 000	Energiahyötykäyttö
Kierrätyskuitulaitoksen reijetit (t)	03 03 07	9 778	20 000	Materiaalihyötykäyttö tai kaatopaikkasijoitus
Puskuallas, ruoppausmassa (varastossa v. 2021) (t)	03 03 10	2 422	2 000	Energiahyötykäyttö, kierrätys

*) sisältää varastosta purettua

Prosessijätteiden lisäksi toiminnassa syntyy myös muita jätteitä, joista määrältään merkittävin on energiantuotannossa hyödynnettävä puujäte. Muita jätteitä ovat metallijäte, betonipulverijäte, SER, siivousjätteet, sekajäte, energiajäte ja biojäte.

Tehtaalla syntyvistä vaarallisista jätteistä merkittävimmät ovat öljyiset jätteet ja kemikaalijätteet. Lisäksi syntyy vähäinen määrä loisteputkia, akkuja, liuotin- ja maalijätteitä, laboratoriojätteitä yms., jotka toimitetaan asianmukaiselle vaarallisten jätteiden käsittelijälle.

Soodakattilan savukaasuista erotettavaa pölyä (glaubersuola, Na_2SO_4) joudutaan poistamaan kemikaalikierrosta kemikaalikierron rikki/natrium -suhteen hallitsemiseksi ja sen hävittäminen on tehty luottamalla tuhka jätevesiin.

Tehtaalle vastaanotetaan myös muualla syntyneitä jätteitä energiahyötykäyttöä ja kierrätyskuidun valmistusta varten. Jätteet ja niiden määrät on esitetty taulukossa 3.4–4. Tehtaalla on käsitelty myös kalankasvatuslaitoksen toiminnassa syntyvä jätevesiliete, mutta jatkossa kalakasvattamo vastaa itse lietteen loppukäsittelystä.

Taulukko 3.4-3. Tehtaalle vastaanotettavat muualla syntyneet jätteet.

Jätelaji	Jätetunnus	Maksimi t/v	Käsittely
Kierrätyspuut	17 02 01 20 01 38 19 12 06	40 000	Energiahyötykäyttö
Keräyspaperi ja -kartonki, nestepakkauk- set	20 01 01 15 01 01 15 01 05 15 01 02	150 000	Kierrätyskuidun valmistus, muovijakeen hyödyntäminen energiantuotannossa

Kierrätyskuitulaitokselle käsiteltäväksi vastaanotettava ja kierrätyskuitulaitoksella syntyvä muovijae on tuotantoprosessin sivutuote, joka käytetään kattilan K7 kaasuttimessa tuotekaasun ja alumiinin valmistuksessa.

Tuotannossa syntyvät sivutuotteet esitetään seuraavassa kohdassa 3.4.2.

Miiluniemen varastointisuunnitelmassa on kuvattu eri varastoitavien jakeiden varastointipaikat tehtaalla.

3.4.2 Hankkeesta aiheutuvat muutokset (VE1)

Prosessijätteiden määrien arvioidaan kasvavan tuotannon kasvun suhteessa

- puun käytön lisääminen kasvattaa kuoren määrää
- energiantuotannon kasvu lisää syntyvien tuhkien ja hiilipölyn määrää
- kierrätyskuitulaitoksen tuotannon kasvu lisää rejektin määrää
- jätevesilietteen määrä kasvaa.

Myös muiden prosessijätteiden, kuten soodasakan, meesajätteen ja oksamassan, määrä voi hieman kasvaa. Muutoksessa uusittavan laitteiston odotetaan olevan aiempaa materiaalihokkaampaa, jolloin sen odotetaan vähentävän puhdistamolle päätyvää kiintoainekuormaa. Tällöin jätevesilietteen määrä ei kasva suoraan tuotannon kasvun suhteessa.

Muihin jätteisiin muutoksella ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta. Parhaillaan selvitetään tuhkien hyötykäytön edistämistä eri toimijoiden kanssa. Muutos ei vaikuta jätteiden varastointiin lukuun ottamatta vastaanotettavan kierrätyskuituraaka-aineen varastotilan kasvua, joka on kuvattu kohdassa 2.2.1.4.

Miiluniemen varastoalueella on myös erillinen alue kivihiilen ja inertin jätteen välivarastolle (10 000 t).

Hankkeen myötä mahdollisesti lisääntyvät jätteet varastoidaan Miiluniemen varastointikentällä sille laaditun suunnitelman mukaisesti. Kattilasta K7 muodostuva hiilipöly ajetaan lyhyen välivarastoinnin jälkeen (säkitettynä) suoraan Pukkikankaan kaatopaikalle, tai muuhun soveltuvaan loppukäsittely- tai hyötykäyttökohteeseen.

Jätteiden määrän kasvun ei arvioida aiheuttavan merkittäviä muutoksia välivarastointimääriin. Jätteiden välivarastointi pyritään minimoimaan parantamalla hyötykäyttöä. Osana Miiluniemen tiehanketta kehitetään myös Miiluniemen varastointialueiden käyttöä.

Jätteiden aiheuttamaa roskaantumista pyritään välttämään muovi-alumiinijakeen paalamisella. Paalit varastoidaan korkeilla verkoilla rajatuilla aluilla. Myös polttoaineeksi saapuva muovi varastoidaan verkoitetulla alueella. Kierrätyskuitulaitokselle saapuvalla raaka-aineelle ei käytetä ulko-varastointia, vaan varastointi tapahtuu ja tulee tapahtumaan sisätiloissa. Alueet puhdistetaan säännöllisesti ja niitä tarkkaillaan roskaantumisen varalta. Häiriötilanteita on käsitelty tarkemmin luvussa 6.13.

Tuotannon kasvun myötä (VE1) tehtaalla käytettävät raaka-aineet pysyvät samoina, jonka myötä myös syntyvien jättejakeiden ennustetaan pysyvän samoina. Keskimäärin jätettä on syntynyt noin 5 kg per tonni tuotettua tuotetta. Tuotannon hyötysuhde on korkea, ja materiaalihokkuus hyvä.

3.5 Melu ja värinä

3.5.1 Nykytilanne

Tehdas on vastaanottanut vuosina 2018–2020 melua koskevia yhteydenottoja keskimäärin kahdeksan kappaletta vuodessa. Melulähteiden selvityksissä keskeisimmiksi syiksi on tunnistettu muun muassa Volvo-polttimen vikaantumisen johtuva melu, kesäaikana ulko-ovien aukipitamisestä johtuva tehtaassa sisäinen melu, voimalaitoksen höyryjen varoventtiileistä johtuva melu sekä kuljettimien laiterikoista johtuva melu.

Puutavaraa ei vastaanoteta öisin.

Tehtaan toiminnasta ei ole tunnistettu aiheutuvan selkeää maaperän kautta kulkeutuvaa värinää lähimmille häiriintyvälle kohteille. Liikenteestä ja työkoneiden käytöstä aiheutuu niille tyypillistä, tavanomaista värinää. Värinäselvityksen laatimiselle ei ole nähty perusteita.

Tehtaan melun nykytilannetta on kuvattu tarkemmin kappaleessa 6.5. Tehtaan normaali-tuotannon aikana tehdas on pysynyt luvanmukaisten meluraja-arvojen sisällä. Poikkeustilanteissa, kuten ylös- ja alasajoissa ja seisokeissa sekä Volvo-polttimen käytön aikana annetut meluraja-arvot ovat välillä ylittyneet.

Vaihtoehdossa VE0 ei ole muutoksia nykyiseen tuotannolliseen toimintaan, eikä uusia melunlähteitä asenneta. Kiertotiehankkeen myötä osa tehtaassa liikennevirrasta (kierrätyskuitu, kemikaalit, lopputuotteet) siirtyvät Päiviönsaaresta Kiertotielle. Tämä siirtää myös melun painopistettä Päiviönsaaren alueelta Kiertotielle.

3.5.2 Hankkeesta aiheutuvat muutokset (VE1)

Tehtaiden kapasiteetin nousulla ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta tuotannosta syntyvän melun määrään. Muutoksessa ei synny uusia melulähteitä tuotantoprosesseihin. Tullevissa investoinneissa tehdas pyrkii laitevalinnoilla vähentämään laitteistoista aiheutuvaa melua.

Kapasiteettien kasvu lisää liikenteen määrää ja siten myös liikenteestä aiheutuvaa melua. Kuljetusten aiheuttama melu ajoittuu arkipäiville klo 6–23.

Investointihanke toteutetaan tehtaiden vuosihuoltoseisokin aikana, jolloin tehtaiden muu toiminta ajetaan alas vaiheittain. Rekkaliikennemäärä tehdasalueelle ja sieltä ulos vähenee ja henkilöliikenne ulkopuolisten toimijoiden myötä kasvaa. Meluvaikutus on suurimmillaan, kun tehdasta ajetaan alas. Seisokin aikana meluvaikutus on alhaisempi kuin tehtaan normaalin käynnin aikana. Huoltoseisokeista tehdään lehdistötiedote Varkauden Lehteen. Hanke ei poikkea normaalista vuosihuoltoseisokista.

3.6 Energiatehokkuus

Tehdas on mukana Stora Enson solmimassa elinkeinoelämän energiatehokkuussopimuksessa. Energiatehokkuuden jatkuvaan parantamiseen tähtäävä energiatehokkuusjärjestelmä ISO 55 001 on integroitu tehtaan toimintajärjestelmään. Yhtiö on asettanut sisäisiä tavoitteita energian säästämiseksi ja tavoitteiden toteutumisesta raportoidaan myös Motivalle. Energiatehokkuuden seurantatarkastelu tehdään vuosittain. Siinä käydään läpi energiatehokkuuden parantamiseksi aiemmin kootut ideat ja niiden toteutuma sekä listataan uusia ideoita energiatehokkuuden parantamiseksi.

Hankkeen myötä tehtaan ominaisenergiankulutus laskee. Energiaa ei kulu samassa suhteessa tuotannon kasvun kanssa. Energiankulutukseen pyritään vaikuttamaan mm. laitehankinnoilla.

3.7 Ympäristöriskit ja riskien hallinta

Tehtaan toimintaan liittyvät ympäristöriskit arvioidaan ympäristöriskianalyysissä, joka toteutetaan kolmen vuoden välein sekä merkittävien muutosten tai uuden kemikaalin käyttöönoton yhteydessä. Prosessimuutosten vaikutusta ympäristöriskeihin ennakoidaan projektin edetessä laadittavalla ympäristöriskianalyysillä ja riskikartoitus päivitetään kokonaisuudessaan muutosten käyttöönoton jälkeen.

Vuonna 2021 päivitetystä riskikartoituksesta tarkastelun kohteena olivat erityisesti häiriöpäästöt. Todennäköisimpinä häiriöpäästöriskeinä nähtiin hajukaasujen pääsy ilmaan aiheuttaen pistävää hajua tehtaan ympäristössä. Vesistöön kohdistuvista päästöistä merkittävimpiä ovat öljyvuodot. Merkittävimmät riskit liittyvät onnettomuuksiin, jotka vaikuttavat puhdistamon toimintaan kuten vesivoimalaitoksen padon murtuminen tai puhdistamon toiminnan häiriintyminen/ loppuminen. Maaperään riskejä ovat maanalaisten kanaalien rikkoutuminen, kemikaali- ja öljyvuodot sekä palot. Ilmaan kohdistuvia riskejä ovat räjähdykset ja palot. Varkauden tehtaan toimintaperiaateasiakirjassa on kuvattu merkittävimmät ympäristöön liittyvät riskit ja toimenpiteet. Toiminnasta häiriö- ja poikkeustilanteissa on erillinen ohjeistus ympäristöjärjestelmän ISO 14001 mukaisesti.

Kierrätyskuitulaitoksella käsiteltävien ja varastoitavien kemikaalien määrät ovat pieniä ja käyttöolosuhteet eivät aiheuta erityistä vaaraa. Kemikaalien käsittelystä ja varastoinnista ei ole tunnistettu suuronnettomuuden mahdollisuutta. Merkittävimmiksi riskiksi on tunnistettu nestekaasun käsittelyssä ja varastoinnissa tapahtuva nestevuoto, joka puolestaan aiheuttaa palo- ja räjähdysvaaran. Vuodosta aiheutuneen kaasupilven räjähdys voisi aiheuttaa tehdasalueella merkittäviä henkilö- ja omaisuusvahinkoja. Nestekaasun aiheuttamiin onnettomuuksiin on varauduttu hätäsulkuventtiileillä, säiliön täytön tarkalla seurannalla

sekä järjestelmän sulkuventtiileillä. Vahinkotilanteiden varalle on olemassa myös nestekaasun hätäpolttolaitteisto. Nestekaasun käyttö on ohjeistettu, joissa otetaan myös huomioon poikkeustilanteet.

Hankkeen vaikutukset ympäristöriskeihin ovat ennalta arvioiden vähäiset, eikä merkittäviä ympäristöriskejä ole tunnistettu. Uusissa laitteissa toimintavarmuus on parempi. RCF-laitoksen prosessitoiminnot sijoittuvat sisätiloihin, jonka vuoksi päästöriski ympäristöön on pieni. Ympäristöriskianalyysi päivitetään tarvittaessa RCF-laitoksen sekä muiden muuttuvien toimintojen osalta ennen muutosten käyttöönottoa.

Kemikaalien käytön ja varastoinnin osalta Varkauden tehdas luokitellaan ns. toimintaperiaateasiakirjalaitokseksi. Tämä tarkoittaa, että Tukes valvoo kemikaalien laajamittaista käsittelyä ja varastointia, ja tekee tarkastuksen laitokselle kolmen vuoden välein. Laitokselle laaditussa toimintaperiaateasiakirjassa on kuvattu organisaation vastuut, toimintaperiaatteet riskitilanteissa sekä tuotantolaitoksen kemikaalien käyttö ja vaaratekijät. Toimintaperiaateasiakirja päivitetään viiden vuoden välein.

Vaarallisten kemikaalien käsittelyyn tai varastointiin liittyviksi varsinaisiksi suuronnettomuusvaaratilanteiksi tehtaalla on todettu soodakattilan räjähdys. Muita suuronnettomuusvaaratilanteiksi on todettu energiakattilan räjähdys ja tuotevarastojen tai tuotantolaitosten suurpalo.

Suuronnettomuuksiksi luokittelemattomista vaaratilanteista on arvioitu vakavimmiksi: raskaan polttoöljysäiliön suurpalo, tärpättisäiliön säiliöpalo tai vuoto, raskaan polttoöljyn siirto-putkiston vuoto Voimakanavan alueella. Ympäristöriskinä tunnistetaan sellutehtaan jonkin lipeäsäiliön paha vaurio, jos lipeää ei saada pumpattua varoaltaasta prosessiin.

Tehtaalla käytettävien kemikaalien aiheuttamissa vaaratilanteissa vaara-alue ei ulotu tehdasalueen ulkopuolelle.

Vaaranarvioinnit (esim. HAZOP) päivitetään uusien prosessien käyttöönoton tai olemassa olevien prosessien merkittävien muutosten yhteydessä. Lisäksi vakuutusyhtiö tekee oman riskikartoituksensa kerran vuodessa. Päivittäisessä työssä tehdään työkohteiden vaaranarviointi ja lisäksi on kirjallinen työlupamenettely kunnossapitotöihin liittyen.

Kemikaalien käyttöturvallisuuden parantamiseksi ja ympäristöriskien vähentämiseksi toteutetaan mm. säännöllisin väliajoin sisäisiä auditointeja ja kemikaalien käyttöön liittyvä riskien tarkastelu on sisällytetty ennen kemikaalin käyttöönottoa tehtävään riskianalyysiin sekä turvallisuustarkastuksiin.

Viimeisin kemikaalien laajamittaiseen varastointiin ja käyttöön liittyvä Tukesin määräaikaistarkastus oli lokakuussa 2021.

3.8 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Investointihanke toteutetaan tehtaiden vuosihuoltoseisokin aikana, jolloin tehtaiden muu toiminta ajetaan alas vaiheittain. Hanke ei poikkea normaalista vuosihuoltoseisokista, eikä sillä arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia ympäristöön tai asumisolosuhteisiin. Huolto-seisokeista tehdään lehdistötiedote Varkauden Lehteen.

4 Ympäristövaikutusten arviointimenettely

4.1 YVA-menettelyn tavoitteet ja sisältö

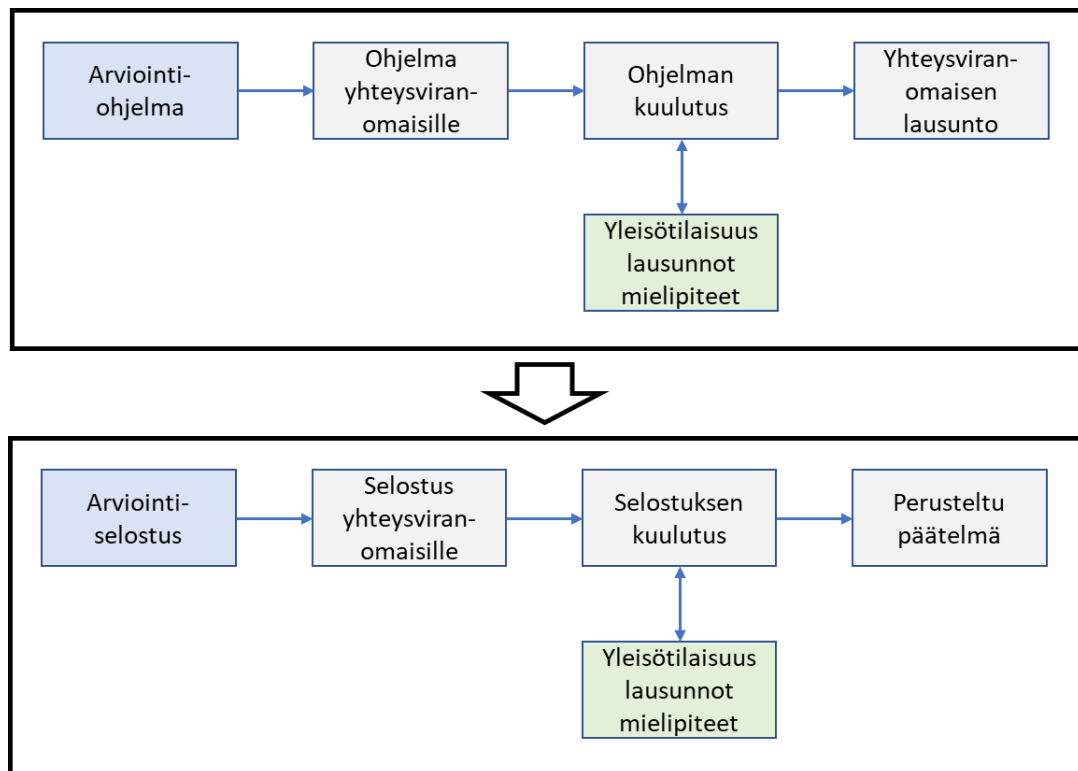
Alun perin Euroopan yhteisöjen (EY) neuvoston antama ympäristövaikutusten arviointia (YVA) koskeva direktiivi (85/337/ETY) pantiin Suomessa täytäntöön vuonna 1994. YVA-menettelyä ohjaavat säädökset on sittemmin uudistettu. Nykyinen laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 252/2017 (YVA-laki) ja sen nojalla annettu asetus 277/2017 (YVA-asetus) tulivat voimaan toukokuussa 2017.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia, ja vaikutusten yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa.

YVA-menettelyyn saavat osallistua kaikki ne, joita asia kiinnostaa. Kansalaisten tiedonsaanti ja osallistuminen ovat YVA-menettelyn kulmakiviä. Hankkeen ympäristövaikutukset on selvitettävä lainmukaisessa arviointimenettelyssä ennen kuin ryhdytään ympäristövaikutusten kannalta olennaisiin toimiin.

Viranomaisen ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseen tai tehdä muuta siihen rinnastettavaa päätöstä ennen kuin se on saanut käyttöönsä arviointiselostuksen ja yhteysviranomaisen laatiman perustellun päätelmän. YVA-menettelyssä ei tehdä hanketta koskevia päätöksiä, vaan sen tavoitteena on tuottaa tietoa päätöksenteon perustaksi.

YVA-menettelyyn kuuluvat ohjelma- ja selostusvaiheet (kuva 4.1–1). Ympäristövaikutusten arviointiohjelma (YVA-ohjelma) on suunnitelma ympäristövaikutusten arviointimenettelyn järjestämisestä ja siinä tarvittavista selvityksistä. Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa (YVA-selostus) esitetään hankkeen ominaisuudet, tekniset ratkaisut ja arviointimenettelyn tuloksena muodostettu yhtenäinen arvio hankkeen ympäristövaikutuksista.



Kuva 4.1-1. Ympäristövaikutusten arvioinnin vaiheet.

4.1.1 YVA-menettelyn osapuolet

Stora Enso Oyj on hankkeesta vastaava. Hankkeesta vastaava on toiminnanharjoittaja, joka on vastuussa suunnitellun hankkeen valmistelusta ja toteutuksesta. Stora Enso Oyj vastaa myös YVA-menettelyn toteuttamisesta. Konsulttina arvioinnin tekemisessä toimii Sweco Industry Oy.

YVA-menettelyn yhteysviranomaisena toimii Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus). Yhteysviranomaisella tarkoitetaan viranomaista, joka huolehtii siitä, että hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettely järjestetään YVA-lain edellyttämällä tavalla. Yhteysviranomainen vastaa muun muassa ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta ja selostuksesta tiedottamisesta sekä lausuntojen ja mielipiteiden keräämisestä. Yhteysviranomainen antaa lausunnon arviointiohjelmasta, jossa se ottaa kantaa ohjelman laajuuteen ja tarkkuuteen. Yhteysviranomainen tarkistaa ympäristövaikutusten arviointiselostuksen riittävyyden ja laadun sekä laatii tämän jälkeen perustellun päätelmänsä hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista.

4.1.2 Arviointiohjelma

YVA-ohjelmassa esitetään selvitys hankealueen ympäristön nykytilasta sekä suunnitelma siitä, mitä vaikutuksia selvitetään ja millä tavoin selvitykset tehdään. Ohjelmassa esitetään muun muassa perustiedot hankkeesta, tutkittavista vaihtoehdoista sekä suunnitelma tiedottamisesta hankkeen aikana ja arvio hankkeen aikataulusta.

Ympäristövaikutusten arviointiohjelmassa on esitettävä tarpeellisessa määrin:

- 1) kuvaus hankkeesta, sen tarkoituksesta, suunnitteluvaiheesta, sijainnista, koosta, maankäyttötarpeesta ja hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin, tiedot hankkeesta vastaavasta sekä arvio hankkeen suunnittelu- ja toteuttamisaikataulusta;
- 2) hankkeen kohtuulliset vaihtoehdot, jotka ovat hankkeen ja sen erityisominaisuuksien kannalta varteenotettavia, ja joista yhtenä vaihtoehtona on hankkeen toteuttamista jättäminen, jollei tällainen vaihtoehto erityisestä syystä ole tarpeeton;
- 3) tiedot hankkeen toteuttamisen edellyttämistä suunnitelmista ja luvista;
- 4) kuvaus todennäköisen vaikutusalueen ympäristön nykytilasta ja kehityksestä;
- 5) ehdotus tunnistetuista ja arvioitavista ympäristövaikutuksista, mukaan lukien valtioiden rajat ylittävät ympäristövaikutukset ja yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa, siinä laajuudessa kuin on tarpeen perustellun päätelmän tekemiselle, sekä perustelut arvioitavien ympäristövaikutusten rajaukselle;
- 6) tiedot ympäristövaikutuksia koskevista laadituista ja suunnitelluista selvityksistä sekä aineiston hankinnassa ja arvioinnissa käytettävistä menetelmistä ja niihin liittyvistä oletuksista;
- 7) tiedot arviointiohjelman laatijoiden pätevyydestä; sekä
- 8) suunnitelma arviointimenettelyn ja siihen liittyvän osallistumisen järjestämisestä sekä näiden liittymisestä hankkeen suunnitteluun ja arvio arviointiselostuksen valmistumisajankohdasta.

YVA-menettely käynnistyy virallisesti, kun YVA-ohjelma jätetään yhteysviranomaiselle. Tässä hankkeessa yhteysviranomaisena toimii Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY).

Yhteysviranomainen tiedottaa arviointiohjelmasta kuuluttamalla siitä hankkeen todennäköisen vaikutusalueen kuntien ilmoitustaululla sekä lisäksi sähköisesti ja ainakin yhdessä hankkeen vaikutusalueella yleisesti leviävässä sanomalehdessä.

Arviointiohjelma asetetaan julkisesti nähtäville. Kansalaiset voivat esittää mielipiteitään YVA-ohjelmasta yhteysviranomaiselle. Yhteysviranomainen pyytää viranomaisilta tarvittavat lausunnot ohjelmasta. Aikaa mielipiteiden ja lausuntojen esittämiseen on vähintään 30 päivää alkaen siitä, kun kuulutus julkaistaan.

Yhteysviranomainen kokoaa ohjelmasta annetut mielipiteet ja lausunnot ja antaa niiden perusteella oman lausuntonsa hankkeesta vastaavalle kuukauden kuluessa lausuntojen antamiseen ja mielipiteiden esittämiseen varatun määräajan päättymisestä.

4.1.3 Arviointiselostus

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa esitetään tiedot, jotka ovat tarpeen perustelun päätelmän tekemiselle ottaen huomioon kulloinkin saatavilla oleva tietämys ja arviointimenetelmät sekä sellaiset hankkeen erityisominaisuudet ja ympäristön erityispiirteet, joihin todennäköisesti kohdistuu vaikutuksia:

- 1) kuvaus hankkeesta ja sen ominaisuuksista, jossa otetaan huomioon hankkeen rakentamis- ja käyttövaiheet sekä mahdollinen purkaminen ja poikkeustilanteet ja joka sisältää erityisesti seuraavat tiedot:
 - a. hankkeen tarkoitus, sijainti, koko ja maankäyttötarve;
 - b. hankkeen energian hankinta ja kulutus sekä käytettävät materiaalit ja luonnonvarat;
 - c. arvio hankkeesta aiheutuvien melun, värinän, valon, kuumuuden ja säteilyn sekä muiden vastaavien ennustettujen päästöjen ja jäämien määrästä ja laadusta sekä sellaisten ennustettujen päästöjen ja jäämien määrästä ja laadusta, jotka voivat aiheuttaa veden, ilman, maaperän ja pohjamaan pilaantumista;
 - d. arvio hankkeessa syntyvän jätteen määrästä ja laadusta; tiedot hankkeesta vastaavasta, hankkeen suunnittelu- ja toteuttamisaikataulusta, toteuttamisen edellyttämistä suunnitelmista, luvista ja niihin rinnastettavista päätöksistä sekä hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin;
- 2) tiedot hankkeesta vastaavasta, hankkeen suunnittelu- ja toteuttamisaikataulusta, toteuttamisen edellyttämistä suunnitelmista, luvista ja niihin rinnastettavista päätöksistä sekä hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin;
- 3) selvitys hankkeen ja sen vaihtoehtojen suhteesta maankäyttösuunnitelmiin sekä hankkeen kannalta olennaisiin luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin sekä Euroopan unionin tai kansallisella tasolla vahvistettuihin ympäristönsuojelutavoitteisiin;
- 4) kuvaus vaikutusalueen ympäristön nykytilasta ja sen todennäköisestä kehityksestä, jos hanketta ei toteuteta;
- 5) arvio mahdollisista onnettomuuksista ja niiden seurauksista ottaen huomioon hankkeen alttius suuronnettomuus- ja luonnonkatastrofiriskeille, näihin liittyvät hätätilanteet sekä toimenpiteet näihin tilanteisiin varautumisesta sekä ehkäisy- ja lieventämistoimet;
- 6) arvio ja kuvaus hankkeen ja sen kohtuullisten vaihtoehtojen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista;

-
- 7) tapauksen mukaan arvio ja kuvaus valtioiden rajat ylittävistä ympäristövaikutuksista;
 - 8) vaihtoehtojen ympäristövaikutusten vertailu;
 - 9) tiedot valitun vaihtoehdon tai vaihtoehtojen valintaan johtaneista pääasiallisista syistä, mukaan lukien ympäristövaikutukset;
 - 10) ehdotus toimiksi, joilla vältetään, ehkäistään, rajoitetaan tai poistetaan tunnistettuja merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia;
 - 11) tapauksen mukaan ehdotus mahdollisista merkittäviin haitallisiin ympäristövaikutuksiin liittyvistä seurantajärjestelyistä;
 - 12) selvitys arviointimenettelyn vaiheista ja osallistumismenettelyistä sekä niiden liittymisestä hankkeen suunnitteluun;
 - 13) luettelo lähteistä, joita on käytetty selostukseen sisältyvien kuvausten ja arviointien laadinnassa, kuvaus menetelmistä, joita on käytetty merkittävien ympäristövaikutusten tunnistamisessa, ennustamisessa ja arvioinnissa sekä tiedot vaadittuja tietoja koottaessa todetuista puutteista ja tärkeimmistä epävarmuustekijöistä;
 - 14) tiedot arviointiselostuksen laatijoiden pätevyydestä;
 - 15) selvitys siitä, miten yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta on otettu huomioon; sekä
 - 16) yleistajuinen ja havainnollinen tiivistelmä 1–15 kohdassa esitetyistä tiedoista.

Todennäköisesti merkittävien ympäristövaikutusten arvion ja kuvauksen on katettava hankkeen välittömät ja välilliset, kasautuvat, lyhyen, keskipitkän ja pitkän aikavälin pysyvät ja väliaikaiset, myönteiset ja kielteiset vaikutukset sekä yhteisvaikutukset muiden olemassa olevien ja hyväksytyjen hankkeiden kanssa.

Yhteysviranomainen kuuluttaa valmistuneesta arviointiselostuksesta, pyytää tarvittavat lausunnot ja järjestää mahdollisuuden mielipiteiden esittämiseen. Arviointiselostus asetetaan nähtäville ja aikaa mielipiteiden ja lausuntojen esittämiseen on vähintään 30 päivää alkaen siitä, kun kuulutus julkaistaan.

4.1.4 Perusteltu päätelmä

Yhteysviranomainen tarkistaa ympäristövaikutusten arviointiselostuksen riittävyyden ja laadun sekä laatii tämän jälkeen perustellun päätelmänsä hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista. Perusteltu päätelmä on annettava hankkeesta vastaavalle kahden kuukauden kuluessa lausuntojen antamiseen ja mielipiteiden esittämiseen varatun määräajan päättymisestä. Perustellussa päätelmässä on esitettävä yhteenveto arviointiselostuksesta annetuista muista lausunnoista ja mielipiteistä.

Yhteysviranomaisen on toimitettava perusteltu päätelmä sekä muut lausunnot ja mielipiteet hankkeesta vastaavalle. Perusteltu päätelmä on samalla toimitettava tiedoksi hanketta käsitteleville viranomaisille, hankkeen vaikutusalueen kunnille sekä tarvittaessa maakuntien

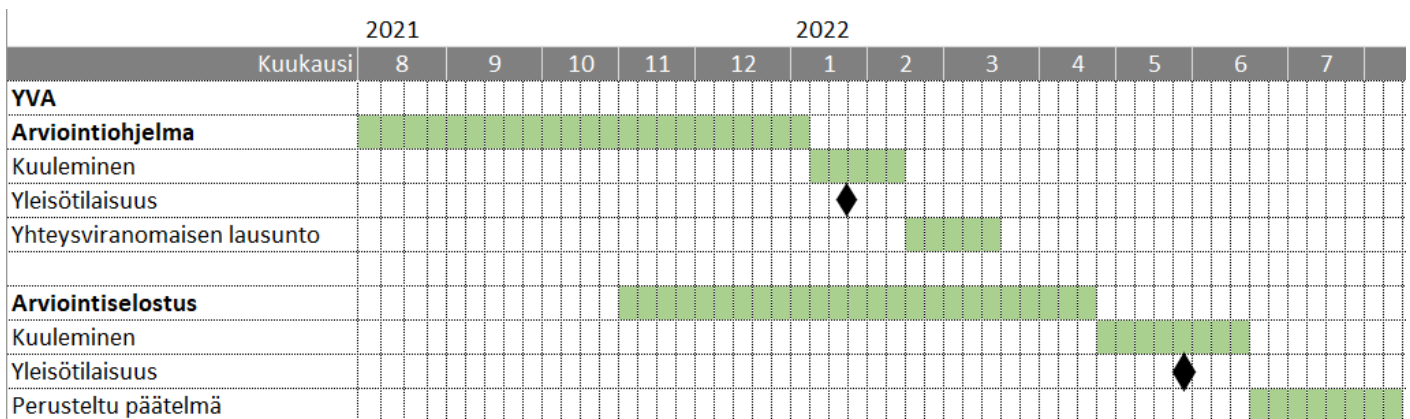
liitoille ja muille asianomaisille viranomaisille sekä julkaistava yhteysviranomaisen internet-sivuilla.

Lupaviranomaiset ja hankkeesta vastaava käyttävät arviointiselostusta ja yhteysviranomaisen siitä antamaa lausuntoa oman päätöksentekonsa perusaineistona. Hanketta koskeva lupapäätöksestä on käytävä ilmi, miten arviointiselostus ja siitä annettu lausunto on päätöksessä otettu huomioon.

4.2 YVA-menettelyn aikataulu

YVA-menettelyn keskeiset vaiheet ja suunniteltu aikataulu on esitetty kuvassa 4.2–1. YVA-arviointiprosessi on alkanut arviointiohjelman jättämisellä yhteysviranomaiselle tammikuun 2022 alussa. Arviointiohjelmasta kuuleminen päättyi helmikuussa 2022, ja kuulemisen aikana järjestettiin yleisötilaisuus. Yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta saatiin 22.2.2022

Arviointiselostuksesta kuuleminen tapahtuu kevään/alkukesän 2022 aikana (30–60 vrk kuulutuksen julkaisemisesta). Kuulemisaikana arviointiselostuksesta järjestetään yleisötilaisuus. YVA-menettelyn arvioidaan päättyvän kesällä 2022, kun yhteysviranomainen antaa arviointiselostusta koskevan perustellun päätelmän. Alla olevassa kuvassa on esitetty arvio arviointiprosessin kulusta.



Kuva 4.2-1. YVA-menettelyn suunniteltu aikataulu.

4.3 Tiedottaminen ja osallistuminen

YVA-menettely on avoin prosessi, johon eri intressiryhmillä ja yleisöllä on mahdollisuus osallistua. Lähialueen asukkaat ja muut asianomaiset voivat osallistua hankkeeseen esittämällä näkemyksensä yhteysviranomaiselle sekä myös suoraan hankkeesta vastaavalle tai YVA-konsultille. Osallistumisen eräänä keskeisenä tavoitteena on eri osapuolten näkemysten kokoaminen.

4.3.1 Tiedotus- ja keskustelutilaisuudet yleisölle

YVA-ohjelman julkistamisen jälkeen järjestettiin 24.1.2022 kaikille avoin yleisötilaisuus etäyhteydellä. Tilaisuudessa esiteltiin hanketta ja ympäristövaikutusten arviointia koskevaa suunnitelmaa. Yleisöllä oli mahdollisuus esittää tilaisuudessa kysymyksiä ja näkemyksiään hankkeesta ja arviointimenettelyn toteutuksesta. Tilaisuuteen osallistui noin 15 henkeä. Yleisötilaisuudessa ei esitetty kysymyksiä hankkeesta.

Keväällä 2022 järjestetään vastaava tilaisuus, jossa esitellään ympäristövaikutusten arvioinnin tuloksia ja YVA-selostusta. Yleisöllä on tällöin mahdollisuus saada lisätietoa ja antaa palautetta tehdystä arviointityöstä ja sen riittävydestä. Tilaisuudesta tiedotetaan tarkemmin alueen lehdessä.

Arviointiohjelma ja selostus, kuulutukset ja yhteysviranomaisen lausunnot tulevat nähtäville yhteysviranomaisen nettisivuille www.ymparisto.fi > Elinympäristö ja kaavoitus > Ympäristövaikutusten arviointi > YVA-hankkeet (<http://www.ymparisto.fi/Varkaus500YVA>).

4.3.2 Arviointiohjelman ja -selostuksen nähtävillä olo

Arviointiohjelman valmistuttua Pohjois-Savon ELY-keskus kuulutti sen nähtävillä olosta 13.1.2022. Ilmoituksessa kerrottiin, missä arviointiohjelma on nähtävillä 13.1.-14.2.2022, ja mihin sitä koskevat lausunnot ja mielipiteet tuli toimittaa määräaikaan mennessä. Arviointiohjelma oli nähtävillä Pohjois-Savon ELY-keskuksella, Varkauden kaupungintalon asiakaspalvelussa, Joroisten kunnanvirastossa ja Rantasalmen kunnanvirastossa sekä Ympäristöhallinnon hankesivulla.

Yhteysviranomainen antoi lausuntonsa arviointiohjelmasta 22.2.2022.

Arviointiselostus asetetaan vastaavasti nähtäville ja siitä voi antaa lausuntoja ja mielipiteitä.

4.3.3 Muu viestintä

Hankkeesta ja sen ympäristövaikutusten arvioinnista tiedotetaan myös yleisen tiedonvälityksen yhteydessä, kuten lehdistötiedotteiden, lehtiartikkelien ja hankkeen oman internet-sivuston (<https://www.storaenso.com/fi-fi/about-stora-enso/stora-enso-locations/varkaus-mill>) välityksellä.

4.4 Arviointiohjelmasta saatu palaute

4.4.1 Lausunnot ja mielipiteet

YVA-ohjelmasta toimitettiin yhteysviranomaiselle yhteensä 7 lausuntoa ja yksi (1) mielipide eri viranomaisilta, yhteisöiltä ja yksityisiltä kansalaisilta.

Yhteysviranomaisena toimiva Pohjois-Savon ELY-keskus kokosi saadut lausunnot ja antoi oman lausuntonsa kierrätyskuitulaitoksen kapasiteetin nostoa koskevasta YVA-ohjelmasta 22.2.2022. Yhteysviranomaisen lausunto on tämän arviointiselostuksen liitteenä (liite 1).

Arviointiselostuksen liitteeksi (liite 2) on laadittu koostetaulukko muissa lausunnoissa ja mielipiteissä esitetystä palautteesta. Taulukossa on esitetty, missä kohti arviointiselostusta annettu palaute on otettu huomioon.

4.4.2 Yhteysviranomaisen lausunto ja sen huomioon ottaminen vaikutusten arvioinnissa

Taulukkoon 4.4–1 on koottu yhteysviranomaisen lausunnossa esitetyt tarkennukset arviointiohjelmaan. Taulukossa on myös esitetty, miten lausunnossa mainitut tarkennukset on huomioitu arviointityössä.

Taulukko 4.4-1. Yhteysviranomaisen lausunnossa esitetyt tarkennukset sekä niiden huomiointi YVA-selostuksessa.

Yhteysviranomaisen lausunto/aihealue		Huomiointi YVA-selostuksessa
Yleistä		
	Hankkeesta vastaa-valta saatujen tietojen mukaan tulevassa arvioinnissa (esim. vesistömallinnus) on kuitenkin tarkoitus käyttää pohjana uudempia, vuoden 2021 päästötietoja. Yhteysviranomaisen näkemyksen mukaan tärkeää on varmistaa, että arviointiselostuksessa vertailutietoja käytetään johdonmukaisesti ja mahdolliset poikkeamat valitusta pääasiallisesta vertailuvuodesta tai -vuosijaksosta tuodaan selkeästi esille.	YVA-selostuksessa on esitetty myös uusimmat päästötiedot yms. vuodelta 2021.
	Toiminnan kokoluokka ja sijaintipaikka edellyttävät kuitenkin myös melu- ja ilmanlaatuvaikutusten riittävää huomioimista arvioinnissa. Lisäksi YVA-arvioinnissa tulee kiinnittää erityistä huomiota mahdollisiin onnettomuus- ja häiriötilanteisiin sekä toimintaan liittyviin riskeihin. Erityisesti on arvioitava sitä, lisääntyvätkö riskit ympäristöonnettomuuksille muutosten myötä ja millaisin keinoin mahdollisia riskejä voidaan hallita. Lisäksi erityistä huomiota tulee kiinnittää Stora Enson jätevesipuhdistamon toimintavarmuuteen ja kehittämistarpeisiin muutosten jälkeisessä tilanteessa.	Onnettomuuksia ja häiriötilanteita on käsitelty luvussa 6.13
	Koska muutoshankkeen YVA:ssa ei ole mukana muita vaihtoehtoja kuin VE1 ja VE0, korostuu YVA:ssa myös tarve etsiä keinoja toiminnasta aiheutuvan ympäristökuormituksen ja -haittojen vähentämiseen. Arviointiselostuksessa tuleekin kunkin vaikutuksen osalta kuvata myös mahdollisuudet vaikutusten lieventämiseen.	Vaikutusten lieventämistoimenpiteet kunkin vaikutuksen osalta on esitetty vaikutusarvioinnin (luku 6) lopussa erillisessä luvussa.
	Yhteisvaikutusten osalta arvioinnissa on tarkoitus huomioida Finnforel Oy:n kalankasvatuslaitoksen ja jalostamon toiminta. Tältä osin ELY-keskus huomauttaa, että Itä-Suomen aluehallintovirasto on myöntänyt Finnforel Oy:n laitoksen laajennetulle toiminnalle ympäristöluvan 26.1.2022. Yhteisvaikutusten arvioinnissa on näin ollen tarpeen huomioida mahdollisuus, jossa Finnforel toimii ko. ympäristöluvan mukaisella maksimituotantotasolla.	Finnforelin toiminta on huomioitu erityisesti vesistövaikutusten arvioinnin yhteydessä luvussa 6.2.

Yhteysviranomaisen lausunto/aihealue		Huomiointi YVA-selostuksessa
YVA-menettelyn kuvaus ml. hankkeen edellyttämät lupa- ja hyväksymispäätökset		
	Yksittäisenä huomiona todettakoon, että luvussa 4.1.3 (s. 55–56) mainitun YVA-asetuksen 4 §:n pykälän 1 momenttia on muutettu asetuksella 1163/2021. Muutos on tullut voimaan 1.1.2022 ja sitä sovelletaan nyt kyseessä olevaan hankkeeseen. Näin ollen arviointiselostukseen YVA-asetuksen 4 §:ää kuvaava luettelo (arviointiselostuksessa esitettävät tiedot) on tarpeen päivittää voimassa olevan asetuksen mukaiseksi.	Tiedot on päivitetty lukuun 4.1.3
	Hankkeesta vastaava on esittänyt tavoitteekseen YVA-selostuksen kuulluttamisen yhdessä ympäristölupahakemuksen kanssa. ELY-keskus ja aluehallintovirasto ovat molemmat pitäneet yhdistämistä mahdollisena, jos ympäristölupahakemus laitetaan vireille samanaikaisesti YVA-menettelyn kanssa. Mikäli yhdistäminen toteutuu, on tärkeää varmistua siitä, että YVA-selostuksessa esitetyt tiedot ovat kaikilta osin yhdenmukaisia lupahakemuksen tietojen kanssa. Muutoin kuulutusten yhdistämisestä ei saavuteta siltä haettavia sujuvoittamishyötyjä.	Hakemuksen ja YVA-selostuksen tiedot on tarkistettu yhdenmukaisiksi.
Nykyisen toiminnan, muutoshankkeen sisällön ja ympäristön nykytilan kuvaus		
	Arviointiohjelman taulukon 2.3–1 mukaan kaikki energiantuotantoyksiköt ovat päällä jatkuvasti (käyttöaika 8 760 h/v). Tämä ei pitäne paikkansa. Ohjelman mukaan K7:n käyttö lisääntyy 3 kuukaudesta 5 kuukauteen. Todellisuudessa K7:n käyttö on vuosiraportin mukaan ollut vuoden 2020 aikana vain 24 päivää. Tiedot on syytä varmentaa, jotta todelliset käyttöajat voidaan huomioida arviointeja tehtäessä.	Kattilan K7 käyttöaika on korjattu lukuun 2.3.1.1
	Maakuntakaavan (luku 7.1.4.) osalta arviointiselostukseen on kuitenkin tarpeen päivittää Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 2. vaiheen valmistelutilanne. 2. vaiheen luonnosvaihtoehdot ovat nähtävillä 11.1.-14.3.2022. Lisätietoja asiasta löytyy Pohjois-Savon liiton verkkosivuilta osoitteesta www.pohjois-savo.fi/aluasuunnittelu/valmisteilla-olevat-maakuntakaavat.html	Maakuntakaavan tilanne on päivitetty lukuun 6.9.4.1
Ympäristövaikutusten arvioinnin toteuttaminen		
	Arviointiohjelmassa esitetty tarkastelu- ja vaikutusalueiden alustava raja- aus on asianmukainen. Tärkeää on kuitenkin varmistaa, että alustavat rajaukset eivät estä tunnistamasta ja arvioimasta kaikkia hankkeen todennäköisesti merkittäviä vaikutuksia.	Rajauksia on tarkasteltu uudelleen esimerkiksi vesistövaikutusten arvioinnin osalta mallinnuksen tuloksiin pohjautuen.

Yhteysviranomaisen lausunto/aihealue		Huomiointi YVA-selostuksessa
Liikenne		
	YVA-selostuksessa tulee selkeästi esittää liikennemäärät ja liikenteen reitit vaihtoehtoisissa VE0 ja VE1 sekä arvioida näiden välisiä eroja. Lisäksi on arvioitava, millaisia muutoksia VE1:n toteuttaminen aiheuttaisi liikennemäärissä- ja reiteissä nykytilanteeseen verrattuna. Maantiekuljetusten (raskas liikenne) lisäksi arviointiselostuksessa on esitettävä nykytilan kuvaus ja vaikutusten arviointi myös rautatieliikenteen osalta.	Tieliikenteen reitit on esitetty luvussa 2.7.1 Junaliikennereitit Varkauden alueella sekä tehtaalle on esitetty luvussa 6.4.3 Liikennevaikutuksia on arvioitu luvussa 6.4.7
Melu		
	Arviointiohjelman perusteella jää epäselväksi, kuinka pitkälle liikenteestä aiheutuvat meluvaikutukset on tarkoitus arvioida. YVA-ohjelman mukaan meluvaikutuksia arvioidaan 2–3 km säteellä, mutta liikennevaikutuksia 10 km:n etäisyydelle tehdasalueesta. Liikennemelua ja sen lisääntymistä on tarpeellista tarkastella pidemmälle kuin tehdasmeluvaikutuksia on muutoin esitetty tarkasteltavan. Liikennemelun osalta on arvioitava myös sitä, aiheuttavatko muutokset tehtaalle suuntautuvassa raskaassa liikenteessä (liikennemäärien kasvu ja Kiertotien käyttöönotto) meluvaikutuksia uusilla alueilla.	Liikenteen meluvaikutuksia ja arvioinnin rajausta arviointia on tarkasteltu luvussa 6.5
Päästöt ilmaan ja ilmanlaatuvaikutukset		
	Energiantuotannon osalta ilmapäästöjen vaikutusten arvioinnissa tulee huomioida päästötasot, jolle ympäristölupaa haetaan. Päästötasoissa on hyvä huomioida BAT:n (mm. LCP-BAT) vaatimukset päästöihin. Ilmapäästöjen osalta on hyvä huomioida myös se, lisääntyykö energian tarve todella samassa suhteessa polttoaineiden määrän kasvuun esim. kaasutettavan muovi-alumiinirejektin ja kuoripolttoaineen osalta.	Ilmapäästöjä on tarkasteltu luvussa 6.3.7.
	Muun muassa Keski-Savon ympäristötoimen lausuntoon viitaten ELY-keskus toteaa, että haisevien rikkiyhdisteiden osalta toimintaan liittyvänä ongelmana on asukkaiden kannalta pidetty pitkään jatkuneita häiriötilanteita. Arvioinnissa on kiinnitettävä huomiota siihen, voivatko nyt esitetyt muutokset lisätä häiriötilanteiden esiintymistaajuutta tai yksittäisten hajutilanteiden voimakkuutta. Arvioinnin yhteydessä on syytä tarkastella myös sitä, kuinka tilannetta voitaisiin parantaa nykyisestä (haittojen lieventäminen).	Häiriötilanteita on tarkasteltu ilmapäästöjen (luku 6.3.7) sekä häiriö- ja poikkeustilanteiden käsittelyn (luku 6.13) yhteydessä

Yhteysviranomaisen lausunto/aihealue		Huomiointi YVA-selostuksessa
Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset		
	Olennaista ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin osalta on tunnistaa ne vaikutukset, joilla voi olla suoria vaikutuksia ihmisten elinoloihin, viihtyisyyteen ja terveyteen. Tällaisia vaikutuksia ovat tässä hankkeessa erityisesti liikenteestä, melusta ja ilmapäästöistä aiheutuvat vaikutukset Varkauden keskustassa ja sen lähiympäristössä. Tämän johdosta edellä mainittuja vaikutuksia on syytä tarkastella erikseen, mutta myös yhdessä arvioiden niiden yhteisvaikutuksia erityisesti lähimmän asutuksen näkökulmasta.	Ihmisten terveyteen ja viihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia on tarkasteltu luvussa 6.12.
Raaka-aineiden varastointi ja jätehuolto		
	Toimintakapasiteetin nostaminen oletettavasti lisää syntyvien tuhkien määrää. Näin ollen arvioinnissa on kiinnitettävä huomioita tuhkien varastointi- ja käsittelykapasiteetin riittävyyteen. Muitakin osin selostuksesta tulee ilmetä, kuinka muutokset (ml. yhteisvaikutukset Finnforelin kanssa) heijastuvat tehtaan jätehuoltoon. Jätteiden varastoinnista ja käsittelystä aiheutuvat riskit on huomioitava myös onnettomuus- ja häiriötilanteiden näkökulmasta.	Häiriötilanteita on tarkasteltu luvussa 6.13. Yhteisvaikutuksia Finnforel Oy:n toiminnan kanssa on arvioitu luvussa 6.15.
	Arviointiohjelman sivulla 24 olevan maininnan mukaan polttoaineiden varastoinnin maksimimääriin ei ole tulossa muutoksia, eikä varastoinnin osalta ole tapahtumassa muita muutoksia kuin omassa toiminnassa syntyvän alumiinimuovijakeen varastointimäärän kasvu K7:n kaasuttimen ollessa poissa käytöstä. Tämän perusteella epäselväksi jää, onko kuitenkin tarve tarkastella varastointitilavuuden riittävyyttä kasvavilla jäte- ja polttoainemäärillä. On syytä arvioida myös se, onko lisävarastotilavuus tarpeen esim. K7:n häiriötilanteissa.	Tehtaalla tapahtuvaa varastointia on käsitelty luvussa 3.4.2. Häiriötilanteita on tarkasteltu luvussa 6.13.
Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön		
	Arviointiohjelman sisältyvän alustavan tarkastelun perusteella hankkeen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön eivät muodostu merkittäviksi. Tämä johtuu lähinnä siitä, että muutoshankkeeseen sisältyisi vain yhden uuden varastohallin rakentaminen (koko 30 x 60 metriä) olemassa olevien teollisuusrakennusten yhteyteen. Museoviraston lausuntoon viitaten ELY-keskus kuitenkin toteaa, että tulevassa YVA-arvioinnissa on asiantuntijan toimesta syytä arvioida myös rakentamisen vaikutuksia RKY-alueen näkökulmasta. Myöhemmin vireille laitettavasta rakennuslupahakemuksesta on rakennuslupaviranomaisen harkinnan mukaan pyydettävä museoviraston lausunto.	Vaikutuksia RKY-näkökulmasta on arvioitu luvussa 6.8.4. Mahdollinen lausuntotarve on huomioitu luvussa 5.3

Yhteysviranomaisen lausunto/aihealue		Huomiointi YVA-selostuksessa
Vesistövaikutukset		
	Yhteysviranomaisen huomauttaa, että YVA-ohjelmassa vesistöpäästöjen nykytilanteeksi on otettu vuosi 2020, jolloin kuormitus useiden parametrien osalta oli tarkastelujakson 2016–2021 alhaisin (ks. taulukko jäljempänä). Hankkeesta vastaava on sittemmin ilmoittanut, että selostusvaiheessa on tarkoitus käyttää vuoden 2021 kuormituslukuja. Tämä korjaa tilannetta jossain määrin, mutta kuormituksen vuosittainen vaihtelu on huomioitava mahdollisena arvioinnin epävarmuustekijänä.	Vesistövaikutuksia on arvioitu luovassa 6.2. Kuormituksen vuosittainen vaihtelu on huomioitu epävarmuustarkastelussa kohdassa 6.2.2.
	Arviointiohjelman (s. 132) mukaan vesistövaikutusten arvioinnissa huomioidaan valtioneuvoston asetus vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista (VNa 1022/2006 ja sen muutos VNa 868/2010) sekä annetut ympäristölaatunormit (VNa 1308/2015). Haitallisten aineiden osalta on erityisesti syytä huomioida elohopeakuormitus, joka on ollut viime vuosina huomattavan suuri (vuonna 2020 yht. 21 kg ja 2021 yht. 109 kg).	Elohopeakuormitusta ja sen vaikutuksia on arvioitu kohdassa Vesistökuormitus 6.2.5.2, Haukiveden vedenlaatu 6.2.6 ja Kalasto 6.2.7.11
	Arviointiohjelmassa esitetyn alustavan arvion mukaan lämpökuorman ei odoteta kasvavan muutoshankkeen johdosta. Toisaalta todetaan, että prosessivesien määrä kasvaa 14 % ja jäähdytysvesien määrä 13 %. Lisäyksen voi olettaa kasvattavan myös lämpökuormaa, jos ao. vesien lämpötila pysyy samana. Asia on syytä huomioida muutoshankkeen vaikutuksia arvioitaessa.	Lämpökuormaa on arvioitu luovassa 6.2.13.12
	Arvioinnissa on huomioitava myös hankkeen johdosta (ml. Finnforel) kasvavan vesistökuormituksen lisäyksen yhteisvaikutukset Huruslahden sedimenttien haitta-aineiden kanssa.	Huruslahden sedimenttien haitta-aineita on käsitelty kohdassa Muut vaikutukset 6.2.10.10
	Hankkeen vesistövaikutusten arvioinnin tueksi on tarkoitus laatia vesistömallinnus. Arviointiohjelman perusteella kyse on ns. konservatiivisesta mallinnuksesta, joka kuvaa lähinnä jätevesipäästön leviämistä vesistössä. Mallinnus ei huomioi aineiden poistumista kierrosta mm. biologisessa kulutuksessa ja sedimentaatioprosessissa. Ohjelman mukaan purettavien käsiteltyjen jätevesien vaikutuksia tarkastellaan mallinnuksessa jätevesikuormituksen sisältävien parametrien kok-P, kok-N, COD, kiinto-aineen ja lämpötilan osalta. ELY-keskus pitää tässä tapauksessa esitettyä mallinnustapaa riittävänä, jos mallinnuksen tuloksia hyödynnetään asiantuntija-arvioinnissa yhtenä lisätietolähteenä yhdistettynä olemassa oleviin vesistötarkkailutietoihin. Mallinnuksia on kuitenkin vielä lupavaiheessa varauduttava täydentämään arviointitulosten perusteella.	Mallinnustuloksia on hyödynnetty asiantuntija-arvioinnin osana.

Yhteysviranomaisen lausunto/aihealue		Huomiointi YVA-selostuksessa
	Esitetyt mallinnuksessa käytettävät olosuhteet (kesäajan alivirtaamatilanne, talven normaali vesitilanne) ovat tässä tapauksessa riittävät antamaan kuvan kuormituslisäyksen vaikutuksesta vedenlaatuun. Epävarmuustarkastelussa on kuitenkin huomioitava muun ohessa se, että piste-kuormituksen vaikutus vesistöpitoisuuksiin ei välttämättä ole suurin kesäajalle mallinnetussa alivirtaamatilanteessa, koska sekoittumisolosuhteet ovat silloin paremmat kuin talvella. Epävarmuutta tulevaan mallinnukseen tuottaa myös se, että arviointiohjelmassa esitetyllä tavalla lähi-vaikutusalueella tehty validointi ei kattavasti varmista mallin luotettavuutta (mm. alusveden pitoisuuksien ja vaikutusalueen osalta). Arviointiohjelmassa ei ole kuvattu laskentahilan pinta-alaa. Arviointiselostuksessa ja/tai sen liitteenä esitettävässä tarkemmassa mallinnusraportissa on kuvattava mallinnuksessa käytetyt laskentaperiaatteet sekä epävarmuustarkastelu.	Vesistövaikutusten mallinnuksen epävarmuustarkastelu on esitetty YVA-selostuksen liitteenä olevassa mallinnusraportissa (liite 3).
	Sivun 132 ensimmäisen kappaleen osalta ELY-keskus toteaa, että eliövaikutusten arviointi tulee pohjata tehtävään vedenlaatumallinnukseen. Mallinnuksen lisäksi tietopohjana tulee hyödyntää myös olemassa olevaa vesistötarkkailu- ja vesistökuormitusaineistoa. Edellä mainitun arvioinnin tuloksia on tarkasteltava ekologisen tilan ja vesienhoidon tavoitteiden näkökulmasta. Olennaista tämän hankkeen kohdalla on arvioida sitä, vaikeuttaako muutoshankkeen toteuttaminen vesienhoidon tilatavoitteiden saavuttamista alapuolisen vesimuodostuman tilaluokka huomioon ottaen.	Eliöstövaikutuksia on käsitelty mallinnuksen perusteella. Hankkeen toteuttamaisen vaikutuksia vesienhoidon tilatavoitteiden saavuttamiseen on käsitelty kohdassa Yhteenvedo 6.2.11
	Vaikka arvioinnin painopiste onkin jätevesien purkualueen ja sen alapuolisen vesialueen tilassa, tulee arvioinnissa huomioida myös hankkeen mahdolliset vaikutukset vesistöreitillä alempana sijaitsevan Haukiveden keskusaltaan tilaan. Lisäksi arvioinnissa on huomioitava myös lisääntyvän kuormituksen mahdolliset vaikutukset Linnansaaren Natura 2000 -alueen (FI0500002, SAC) valintaperusteena oleviin luontoarvoihin.	Vaikutuksia Natura-alueen suojelun perusteena oleviin luontotyypeihin ja lajeihin on käsitelty luvuissa 6.10.4.2
Ympäristövaikutusten seuranta		
	YVA-selostuksen vaikutusten seurantaa koskeva luku on syytä laatia Varkauden tehtaiden olemassa olevat tarkkailuvelvoitteet huomioiden sekä tarkastellen sitä, miltä osin näitä on tarpeen mahdollisesti päivittää muutosten johdosta. Näin YVA-selostuksen seurantaosio palvelee suoraan myös ympäristölupakäsittelyä.	Ympäristövaikutusten tarkkailua on käsitelty luvussa 8.

5 Hankkeen edellyttämät luvat, suunnitelmat ja päätökset

5.1 Ympäristövaikutusten arviointi

YVA-lain (252/2017) mukaisesti Varkauden tehtaan kierrätyskuitulaitoksen kapasiteetin nosto edellyttää ympäristövaikutusten arviointimenettelyä.

Hanke edellyttää Pohjois-Savon ELY-keskuksen näkemyksen mukaan YVA-lain mukaisen arviointimenettelyn soveltamista YVA-lain liitteen 1 hankeluettelon kohtien 11b (jätteiden käsittelylaitokset, joissa muuta kuin vaarallista jätettä poltetaan ja jotka on mitoitettu vähintään 100 tonnin vuorokausittaiselle jätemäärälle) ja 12 (1–11 kohdassa tarkoitettuja hankkeita kooltaan vastaavat hankkeiden muutokset) perusteella.

Muun muassa ympäristöluvan myöntäminen edellyttää loppuun saatettua YVA-menettelyä.

Hankevastaava on aloittanut YVA-menettelyn laatimalla tämän YVA-ohjelman. YVA-selostus ja yhteysviranomaisen siitä antama perusteltu päätelmä ovat edellytyksenä hanketta koskevien lupien (mm. ympäristölupa) saamiselle.

5.2 Ympäristölupa

Toiminnan luvanvaraisuus perustuu ympäristönsuojelulakiin (YSL 527/2014) ja sen nojalla annettuun ympäristönsuojeluasetukseen (YSA 713/2014). Ympäristölupa kattaa kaikki ympäristövaikutuksiin liittyvät asiat kuten päästöt ilmaan ja veteen, jäteasiat, meluasiat sekä muut ympäristövaikutuksiin liittyvät asiat.

Ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaan lupamääräysten on perustuttava EU:n teollisuuspäästödirektiivin mukaisesti BAT-tasoon (Best Available Technology – Paras käytökelpoinen tekniikka) ja päästöraja-arvojen, tarkkailun ja muiden lupamääräysten on perustuttava ns. BAT-päätelmiin. Laitoksen pääasiallista toimintaa koskevat massan, paperin ja kartongin valmistuksen parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa (BAT) koskevat päätelmät.

Hankkeen ympäristölupaviranomainen on Itä-Suomen aluehallintovirasto. Lupaviranomainen myöntää ympäristöluvan, mikäli toiminta täyttää ympäristönsuojelulain ja muun lainsäädännön asettamat vaatimukset. Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä on oltava yhteysviranomaisen antama perusteltu päätelmä, ennen kuin lupa voidaan myöntää.

Lupaprosessin nopeuttamiseksi tavoitteena on kuuluttaa YVA-selostus ja ympäristölupahakemus samanaikaisesti 22 a §:n nojalla. Hankkeeseen ei liity rakentamista vesistöön, eikä vesilain mukaiselle luvalla ole tarvetta.

5.3 Muut luvat ja velvoitteet

Hanke ei edellytä muutosta alueen nykyiseen Maankäyttö- ja rakennuslain mukaiseen asemakaavaan. Hanke ei edellytä uusia kemikaalilupia tai -ilmoituksia.

Hankkeessa toteutettavalle varastorakennuksen laajennukselle on myönnetty rakennuslupa (LP-915-2022-00017). Rakennuslupaprosessin yhteydessä on tarkasteltu myös alueen palotekniset näkökohdat.

5.4 Hankkeen liittyminen sen kannalta olennaisiin luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskevaan lainsäädäntöön sekä suunnitelmiin ja ohjelmiin

Valtioneuvoston asetuksessa pakkauksista ja pakkausjätteistä (1029/2021) säädetään käytettyjen pakkausten uudelleenkäyttöä ja kierrätystä koskevista kokonaistavoitteista (7 §) sekä pakkausjätteen kierrätystavoitteista pakkausmateriaaleittain (8 §). Hanke edistää kierrätystavoitteiden saavuttamista sekä kierrätettävän kokonaismäärän että kartonkipakkausten kierrätysosuuden osalta.

Pariisin ilmastopöytäkirjassa (v. 2016) tavoitellaan maailmanlaajuisen kasvihuonekaasupäästöjen alenemista mahdollisimman pian. Päästövähennystavoitteiden lisäksi sopimuksessa on asetettu pitkän aikavälin tavoite ilmastomuutokseen sopeutumiselle sekä tavoite sovittaa rahoitusvirrat kohti vähähiilistä ja ilmastokestävää kehitystä. (Ympäristöministeriö 2022) Myös EU:n ilmasto- ja ympäristötavoitteissa 2030 sekä 2050 pyritään kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseen, uusiutuvan energian käytön lisäämiseen sekä energiatehokkuuden kasvattamiseen. Vuoden 2050 tavoitteissa pyritään hiilineutraaliin Eurooppaan. (Euroopan komissio 2022) Lisäksi Suomen pitkän aikavälin energia- ja ilmastostrategian tavoitteena on hiilineutraali yhteiskunta (Työ- ja elinkeinoministeriö 2022). Varkauden tehtaan kasvihuonekaasupäästöjen kokonaisvähennystavoite on linjassa näiden tavoitteiden kanssa.

Suomen biotalousstrategian tavoitteena on tukea kestäväää kasvua ja ilmastotavoitteita. Hankkeessa korvataan puuraaka-ainetta kierrätysmateriaalilla, mikä edistää luonnonvarojen kestäväää käyttöä. (Biotalous.fi 2014) Varkauden tehtaan biomassapolttoaineiden käyttö tulee hankkeen myötä kasvamaan, mikä omalta osaltaan tukee biotalousstrategian tavoitteita.

Stora Enso tukee YK:n kestävään kehityksen tavoitteita, joista yrityksen liiketoiminnan kannalta oleellisimmiksi on tunnistettu seuraavat kolme tavoitetta: Vastuullista kuluttamista (tavoite 12), Ilmastotekoja (tavoite 13) sekä Maanpäällinen elämä (tavoite 15). Stora Enso on asettanut omat vastuullisuustavoitteet näiden pohjalta.

Hankkeen liittymistä vesienhoidon tavoitteisiin on käsitelty luvussa 6.2.

6 Ympäristövaikutusten arviointi

6.1 Arvioinnin toteutus

6.1.1 Arvioinnissa käsiteltävät vaihtoehdot

YVA-lainsäädäntö edellyttää vaihtoehtojen tutkimista YVA-menettelyssä tarpeellisessa määrin. Yhden tutkittavista vaihtoehdoista tulee olla hankkeen toteuttamatta jättäminen eli niin sanottu nollavaihtoehto, ellei se ole erityisestä syystä tarpeeton. Tässä YVA-menettelyssä tarkastellaan kahta vaihtoehtoa, vaihtoehto 0 (VE0) sekä vaihtoehto 1 (VE1), jotka on kuvattu alla.

Vaihtoehto 0 (VE0)

Nollavaihtoehtona on kierrätyskuitulaitoksen laajentamisen toteuttamatta jättäminen, eli hanketta ei toteuteta. Liikenne kulkee kiertotien kautta.

Vaihtoehto 1 (VE1)

Vaihtoehto 1 on kierrätyskuitulaitoksen tuotantomäärien kasvattaminen hanke- sekä investointi- ja kehittämistoimien mukaisesti. Liikenne kulkee kiertotien kautta. Vaihtoehdossa huomioidaan myös mahdollinen Finnforel Oy:n hankkeen toteutuminen arvioimalla jätevesikuormitus ja vaikutukset vesistöön ilman hankkeen vaikutusta sekä sen kanssa.

6.1.2 Tarkasteltavat vaikutukset

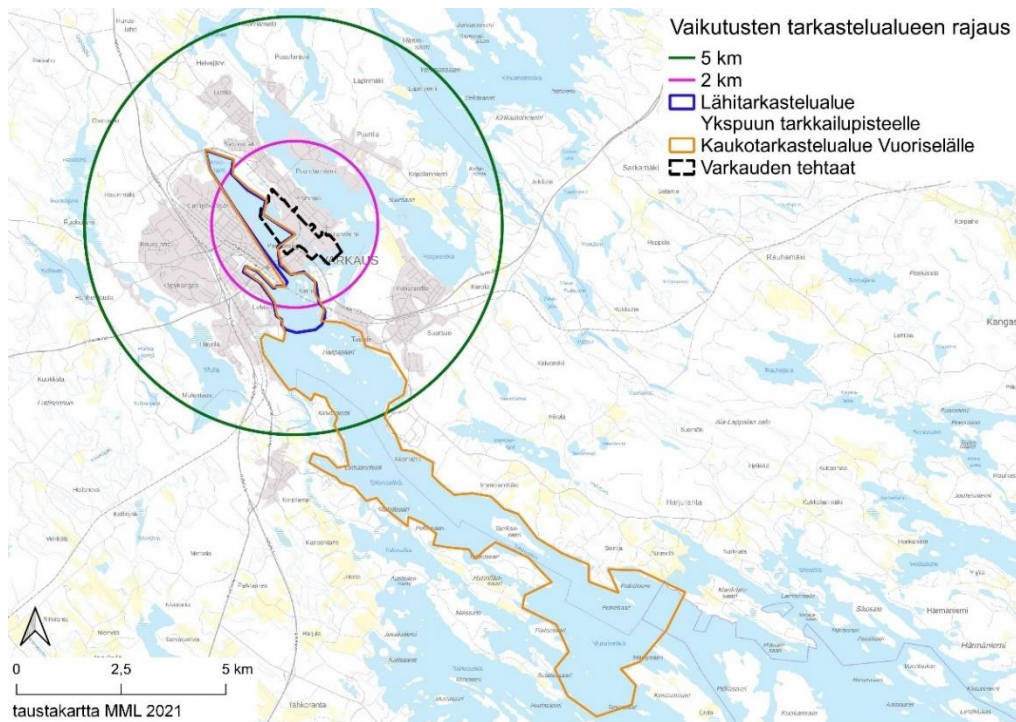
YVA-menettelyssä arvioitiin hankkeen aiheuttamia välittömiä ja välillisiä vaikutuksia, jotka kohdistuvat:

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

Ympäristövaikutusten arvioinnissa huomioitiin rakentamisen, toiminnan sekä toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset. Vaikutusten arvioinnissa keskityttiin toiminnan muutosten aiheuttamien vaikutusten kuvaamiseen. Rakentamisen aikaisia vaikutuksia tarkasteltiin tarkemmin niiltä osin kuin niiden todettiin olevan merkityksellisiä tarkasteltavan vaikutuksen osalta.

Tarkastelualueella tarkoitetaan tietyille vaikutustyyppille määriteltävää aluetta, jolla kyseistä ympäristövaikutusta selvitetään ja arvioidaan. Tarkastelualueen laajuus riippuu tarkasteltavasta ympäristövaikutuksesta (kuva 6.1–1):

- Vesistövaikutusten tarkastelualueena on Varkauden tehtaan puhdistettujen jätevesien purkupaikan ympäristö käsittäen veden purkupaikasta alavirtaan sijaitsevan vesistön alustavasti Vuoriselkä 255 -tarkkailupisteelle saakka, noin 13 kilometrin etäisyydelle purkupisteestä. Tarkastelualueena pidetään Huruslahtea sekä Siitinselkä-Vuoriselkää, joka on tehtaiden purkuvesistö. Vaikutusten tarkastelualueen laajuutta on tarkennettu YVA-selostuksessa mallinnustulosten perusteella. Lähialueena tarkastellaan tehtaan alapuolista vesistöä Ykspuun tarkkailupisteelle saakka.
- Ilmapäästöjen vaikutusten tarkastelualueena on tehdasalueen ympäristö noin 10 kilometrin etäisyydelle
- Liikennevaikutuksia tarkastellaan alueelle johtavien liikenneväylien ympäristössä noin 10 kilometrin etäisyydelle tehdasalueesta.
- Natura-, luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet on esitetty YVA-ohjelmassa noin 5 kilometrin etäisyydellä
- Meluvaikutusten tarkastelualueena on tehtaan lähialue noin kahden-kolmen kilometrin säteellä.



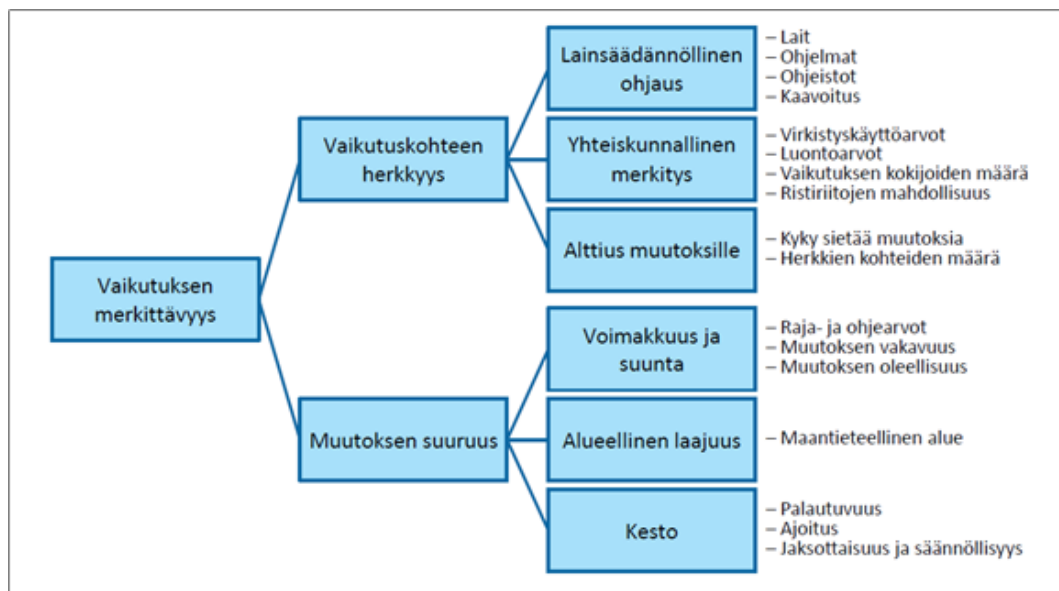
Kuva 6.1-1. Vaikutusten tarkastelualueen rajaus.

6.1.3 Arvioinnin rajaus, käytettävät aineistot sekä menetelmät

Arviointi perustuu ympäristön nykytilannetta koskevaan tietoon ja hankkeesta aiheutuviin arvioituihin muutoksiin. Tarkempi kuvaus käytetyistä arviointimenetelmistä, aineistoista, rajauksista, epävarmuustekijöistä sekä kuvaus mahdollisten haittojen ehkäisystä on esitetty kunkin vaikutusarviointiosion yhteydessä. Seuraavassa on esitetty kuvaus vaikutusten merkittävyyden arvioinnista.

Merkittävyyden arviointi

Vaikutuksen merkittävyyttä arvioidaan hyödyntäen soveltuvin osin Imperia-hankkeessa (Monitavoitearvioinnin käytännöt ja työkalut ympäristövaikutusten arvioinnin laadun ja vaikuttavuuden parantamisessa, LIFE11 ENV/FI/905) kehitettyä lähestymistapaa vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa huomioidaan kohteen herkkyys ja muutoksen suuruus (kuva 6.1–2).



Kuva 6.1-2. Vaikutuksen merkittävyyden arviointi (Marttunen ym. 2016).

Ympäristövaikutusten merkittävyyttä arvioidaan muun muassa vertaamalla tiettyä ympäristökuormituksen määrää ympäristön sietokykyyn ottaen huomioon tehdasalueen nykyinen ympäristökuormitus. Ympäristön sietokyvyn arvioimisessa hyödynnetään muun muassa annettuja ohjearvoja, kuten ilmanlaadun ja melutason ohjearvoja sekä saatavilla olevaa tutkimustietoa.

Arviointiselostuksessa kuvataan kunkin vaikutuksen osalta merkittävyyden arvioinnissa huomioon otettuja tekijöitä. Vaikutuskohteen herkkyys kuvaa vaikutuskohteen tai -alueen ominaispiirteitä. Kohteen herkkyyteen vaikuttaa mm. nykyinen ympäristökuormitus verrattuna lainsäädännön sallimiin ohjearvoihin sekä asutuksen ja muiden vaikutuksille alttiiden kohteiden läheisyys. Muutoksen suuruus muodostuu muutoksen voimakkuudesta ja

suunnasta, alueellisesta laajuudesta ja kestosta. Muutoksen suunta voi olla joko kielteinen tai myönteinen.

Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnissa hyödynnetään taulukkoa 6.1–1, jossa on esitetty sekä vastaanottavan kohteen herkkyys että muutoksen suuruus (myönteinen, neutraali tai suuri, asteikolla vähäinen, kohtalainen tai suuri). Vaikutusten arvioitua merkittävyyttä havainnollistetaan eri värein.

Taulukko 6.1-1. Vaikutuksen merkittävyyden arviointi kohteen herkkyyteen ja vaikutuksesta aiheutuvaan muutoksen suuruuteen perustuen.

Kohteen herkkyys	Vaikutuksen merkittävyys	Muutoksen suuruus						
		Negatiivinen			Ei muutosta	Myönteinen		
		Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Vähäinen	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohteen herkkyys	Kohtalainen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Suuri	Suuri

Vaikutuksen merkittävyys voi olla myönteinen, neutraali tai positiivinen ja edelleen vähäinen, kohtalainen tai suuri. Arviointiosiodien yhteenveto-osiossa on esitetty vaikutuksen merkittävyys värein ja merkein (+ / -) taulukossa 6.1–2 esitetyn asteikon mukaisesti.

Taulukko 6.1-2. Vaikutuksen merkittävyyden arviointi värikoodien ja positiivista (+) tai negatiivista (-) vaikutusta edustavien merkkien avulla.

Vaikutuksen merkittävyys	Suuri positiivinen vaikutus (+++)
	Kohtalainen positiivinen vaikutus (++)
	Vähäinen positiivinen vaikutus (+)
	Ei vaikutusta
	Vähäinen negatiivinen vaikutus (-)
	Kohtalainen negatiivinen vaikutus (- -)
	Suuri negatiivinen vaikutus (- - -)

Ympäristövaikutuksia selvittäessä painotetaan merkittäviksi arvioituja ja koettuja vaikutuksia. Kansalaisten ja eri sidosryhmien tärkeiksi kokemista asioista saadaan tietoa mm. tiedottamis- ja kuulemismenettelyjen yhteydessä.

6.1.4 Osaaminen ja asiantuntemus

YVA-lain mukaisesti ympäristövaikutusten arviointiohjelman ja -selostuksen laadintaan on oltava käytettävissä riittävä asiantuntemus. Arviointityöhön YVA-menettelyssä osallistuneet henkilöt on esitetty taulukossa 6.1–3.

Taulukko 6.1-3. Arviointityöhön osallistuneet asiantuntijat.

Nimi	Koulutus	Rooli	Pätevyys
Emilia Lier	DI (ympäristötekniikka) 2005	Projektin johto ja koordinointi, laadunvalvonta, vaikutusten arviointi	Yli 15 vuoden kokemus teollisuuden ympäristökonsultoinnin parissa. Laaja-alainen ympäristötekniikan, -vaikutusten ja -lainsäädännön tuntemus.
Sanna Jaatinen	TkT (ympäristötekniikka) 2016	YVA-koordinaattori, vaikutusten arviointi	Kymmenen vuoden kokemus erilaisista työtehtävistä ympäristösektorilla. Osallistunut teollisuuslaitosten YVA-menettelyihin ja vaikutusten arviointeihin. Toiminut YVA-menettelyn varaprojektipäällikkönä.
Mervi Partanen	FM (luonnon-tiede) 2000	Prosessi ja päästöt	Yli 15 vuoden työkokemus metsäteollisuuden ympäristönsuojelutehtävistä. Toiminut myös valtion ympäristölupaviranomaisen tehtävässä.
Jaakko Leppänen	FT (ympäristötiede) 2019	Vesistövaikutukset	Yli 13 vuoden kokemus rakentamisen ja teollisuuden vesistövaikutusten parista. Laaja-alainen vesistöekologinen (ml. ravinto-verkkovaikutukset) osaaminen. Toiminut myös YVA-virkamiehenä ja tutkijana.
Matti Mäkilä	DI (ympäristötekniikka) 2016	Vaikutusten arviointi	Yli 5 vuoden työkokemus ympäristöalalta. Toiminut 4 vuotta kunnan ympäristötarkastajana.

6.2 Vesistö ja kalasto

6.2.1 Yhteenveto

Haukiveden Siitinselän-Vuoriselän vesimuodostuma on tyydyttävässä tilassa. Vedenlaatu seurailee varsinkin vesimuodostuman pohjoisosassa Kinkamonselän vedenlaatua. Varkauden tehtaan ja kaupungin muun vesistökuormituksen osuus fosforin osalta, joka rajoittaa tuotantoa Haukivedessä, on noin 3–4 µg/l (kokonaisfosfori). Vedenlaatu (kemiallisfysikaalinen tila) on Siitinselkä-Vuoriselällä hyvä. Ekologinen tilaluokka on tyydyttävä, johtuen rehevöitymisestä ja sen seurannaisvaikutuksista, jotka peilautuvat eliöstöön varsinkin Haukiveden pohjoisosassa.

Mallinnetut ravinteiden ja muiden jäteveden oleellisten komponenttien pitoisuuslisäykset Haukivedessä vaihtoehtoisissa VE0 ja VE1 ovat pieniä ja katoavat vesimuodostumassa esiintyvän vaihtelun ja laboratoriomittausten virhemarginaaleihin. Vaihtoehtojen VE0 ja VE1 ekologiset vaikutukset arvioidaan vähäisen negatiiviseksi.

Toimintavaihe

Vaikutus	Vaihtoehto VE0	Vaihtoehto VE1	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys
Vesistö ja kalasto	Vaihtoehtoisessa VE0 aiheutuu vähäistä fosforipitoisuuden kohoamista vesimuodostumassa. Todennäköisesti ei aiheuta havaittavia muutoksia eliöstössä tai vedenlaadussa.	Vaihtoehtoisessa VE1 (sis. Finnforel Oy:n kuormitus) aiheutuu vähäistä fosforipitoisuuden ja typpipitoisuuden kohoamista vesimuodostumassa. Todennäköisesti ei aiheuta havaittavia muutoksia eliöstössä tai vedenlaadussa.	Vaihtoehtoisessa VE0 pintavesivaikutukset jäävät pienemmiksi verrattuna vaihtoehtoon VE1. Kumpikin vaihtoehto hidastaa vesienhoidon tilatavoitteiden saavuttamista verrattuna hankkeen toteuttamatta jättämiseen. Vaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään vähäisen negatiiviseksi (-).

6.2.2 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Vesistövaikutuksia tarkasteltiin asiantuntija-arviona hyödyntäen mallinnusta, seuranta-aineistoja, raportteja ja tieteellistä kirjallisuutta. Mallinnusmenetelmänä on käytetty fysikaalista leviämismallia. Mallin laskemia fosforipitoisuuden muutoksia on edelleen käytetty klorofylli a –pitoisuuden muutosten karkeaan ennustamiseen tilastollisin menetelmin. Ekologisiin tilaluokituksiin kohdistuvia vaikutuksia on pyritty arvioimaan kaikilta ekologisen luokituksen osa-alueilta. Tarkastelu kohdistuu sekä lähialueelle (Ykspuun alue) että koko vesimuodostumaan.

Tärkeimpiä epävarmuustekijöitä ovat kuormituksen vuosittainen vaihtelu, mallinnuksen epävarmuustekijät (kts. Mykkänen & Rasmus 2022, liite 3) ja ainespitoisuuksien voimakas vaihtelu vesimuodostumassa sekä siitä johtuva heikko korrelaatio esimerkiksi kokonaisfosforin ja klorofylli a:n välillä. Lajistoon liittyvien ekologisten luokitusten osalta epävarmuuksia on runsaasti, kuten se, että kalastoa on edellisellä kerralla tutkittu puutteellisin menetelmin ja se, ettei Siitinselkä-Vuoriselällä varsinaisesti edes ole omaa kalastoa, vaan varsinkin vesimuodostuman eteläosassa se ainakin osittain peilailee Haukiveden pääaltaan kalastossa tapahtuvia muutoksia. Pohjaeläimistössä tavataan lajeja, jotka indikoivat huonoja olosuhteita, mutta joiden tiedetään eläneen järvessä jo sen ollessa luonnontilainen. Jotkin hyvää tilaa indikoivat pohjaeläinlajit puolestaan ovat uimakykyisiä äyriäisiä ja niiden esiintyminen näytteissä on suhteellisen sattumanvaraista. Pohjaeläimistön tila on siten ainakin osittain harhainen. Kasviplanktoniin liittyviä arvioita häiritsee limalevä, joka on humusjärville tyypillinen laji, mutta joka voi aiheuttaa tulosten tarkasteluun ja käytettävän indeksin valintaan liittyviä ongelmia. Ylipäänsä, vähäisten mikrogrammatasoisten vesikemiamuutosten aiheuttamien vaikutusten arviointi sisältää runsaasti epävarmuutta.

Mallinnuksessa hankevaihtoehdon (VE1) päästötasoina on käytetty COD:n ja kokonaisfosforin osalta ympäristölupahakemuksessa haettavia uusia luparajoja (COD:lle 10 t/vrk ja kokonaisfosforille 20 kg/vrk). Luparajat on esitetty BAT-päästötasojen mukaisina huomioiden BAT-päätelmien soveltamisalueen ulkopuoliset tehtaan jätevesikuormitukset sekä kalajalostamon jätevedet. Luparajoissa on otettu huomioon prosessissa tapahtuva vaihtelu ja päästöjen kuormituspiikit, minkä vuoksi luparaja on hieman suurempi kuin ennustettu päästö. Näin ollen myös mallinnus edustaa hieman suurempaa kuormitustasoa, kuin mitä toteuman arvioidaan olevan.

6.2.3 Vesienhoitosuunnitelmat ja vesienhoidon tavoitteet

6.2.3.1 Pohjois-Savon vesienhoidon toimenpideohjelma

Pohjois-Savon vesienhoidon toimenpideohjelmassa vuosiksi 2022–2027 (vesienhoidon 3. toimenpidekausi) Varkaus sijoittuu Kallaveden-Sorsaveden reitillä alavirtaan Vuoksen vesienhoitoalueelle. Kallaveden reitin keskusjärvi on Kallavesi, joka on Pohjois-Savon suurin järvi. Kallavesi purkautuu kahtena haarana ja noin 2/3 vesistä purkautuu Unnukkaan ja sieltä edelleen Haukiveteen. Loppuosa vesistä purkautuu Suvasveden kautta Heinäveden reitille ja sieltä edelleen Haukiveteen. Sorsaveden vesistö saa alkunsa Kymijoen ja Vuoksen vesistöalueiden vedenjakajalta ja purkautuu Särkijärven, Osmajärven ja eräiden pienempien vesistöjen kautta Haukiveteen. Kallaveden ja Sorsaveden alueen pinta-ala on noin 4365 km² ja järvisyys noin 27,8 %. (Vallinkoski ym. 2021)

Vuoksen vesienhoitoalueen puolella tulee tällä hetkellä yhdyskuntakuormitusta 22 laitoksesta. Pohjois-Savossa Vuoksen vesistöalueella selvästi suurin fosforikuormittaja on teollisuus, kun taas typpikuormittajana yhdyskuntajätevesikuormitus on merkittävämpää. (Vallinkoski ym. 2021)

Teollisuuden fosforikuormitus on toisen vesienhoitosuunnitelmakauden aikana laskenut lähes viidenneksen ensimmäiseltä kaudelta, vaikka merkittävimmin kuormitus aleni jo ennen 2000-lukua. Kaikkien merkittävimpien fosforikuormittajien, suuruusjärjestyksessä Stora

Enso Oyj:n, Mondi Powerflute Oy:n (Savon Sellu) ja Yara Suomi Oy:n, fosforikuormitus laski vertailujaksoihin verrattuna. Teollisuuden typpikuormitus on ollut laskusuunnassa reilun kymmenen vuoden ajan, mutta on kuitenkin suurempaa kuin 2000-luvun vaihteen molemmin puolin. Mondi Powerflute on alueen teollisuuslaitoksista suurin typpikuormittaja. Yaran ja Stora Enson typpikuormitus on vuosina 2017–2019 ollut keskenään samaa luokkaa. Yaran kuormitus on noussut ja Stora Enson kuormitus laskenut vesienhoidon suunnittelua edeltävästä jaksosta. (Vallinkoski ym. 2021)

6.2.3.2 *Vesiympäristölle vaaralliset ja haitalliset aineet*

Vesiympäristölle vaaralliset aineet jaetaan EU-tasolla tunnistettuihin vaarallisiin ja haitallisiin aineisiin (vaarallisten aineiden asetuksen (1022/2006) liite 1C) sekä kansallisesti tunnistettuihin haitallisiin aineisiin (asetuksen liite D). Vesimuodostuman kemiallinen tila määritellään ensimmäisen ryhmän perusteella. Monet vesiympäristölle vaaralliset aineet ovat myrkyllisiä jo pieninä pitoisuuksina, ja kertyessään eliöihin ne voivat aiheuttaa mm. lisääntymis- ja kehityshäiriöitä. Vesienhoidon yhtenä keskeisenä tavoitteena ja vaatimuksena on haitallisten ja vaarallisten aineiden päästöjen ja huuhtoutumien vähentäminen ja estäminen, mikä tulee osoittaa riittävän luotettavalla inventaariojärjestelmällä. (Vallinkoski ym. 2021)

Vuoksen vesienhoitoalueella, johon myös Varkaus kuuluu, merkityksellisiksi prioriteettiaineiksi on arvioitu bromatut difenyylietterit (PBDE), kadmium, elohopea, nikkeli ja tributyyliitina (TBT). Varkauden Huruslahteen on teollisen historian aikana joutunut monenlaisia haitta-aineita mm. puunjalostus- ja konepajateollisuudesta. Lisäksi asutuksen ja sairaalan jätevedet on aikoinaan johdettu käsittelemättöminä Huruslahteen. Kuormituksesta johtuen Huruslahden pohjasedimentissä on todettu kohonneita orgaanisten tinayhdisteiden, raskasmetallien, elohopean, öljyhiilivetyjen, PAH-yhdisteiden sekä dioksiinien ja furaanien pitoisuuksia. (Vallinkoski ym. 2021)

Varkaudessa Haukiveden Huruslahdella sekä alempana Siitinselän-Vuoriselän alueella on aiemmin mitattu korkeita järvisedimentin TBT-pitoisuuksia. TBT on orgaaninen tinayhdiste, jonka arvellaan Varkaudessa olevan peräisin aikaisemmin teollisuuden prosessissa käytetyistä liman- ja eliönestoaineista (Kotanen ym. 2021). Huruslahden pohjasedimentin haitta-aineiden kulkeutumisen vähentämisestä on tarkasteltu vuonna 2013 laaditussa YVA-selostuksessa, jossa kuvattiin pohjasedimentin kunnostusvaihtoehtojen ympäristövaikutuksia (Ramboll 2013). Varkauden Huruslahden pilaantuneen sedimentin kunnostusvaihtoehtoksi on valittu ns. 0+ -vaihtoehto, joka on alueen monitoroitu luontainen puhdistuminen (FCG 2015). Seuraavan kerran tarkkailu on tarkoitus toteuttaa vuonna 2022, jonka jälkeen tehdään arviointi seurannan jatkamisesta. (Kotanen ym. 2021)

6.2.3.3 *Yleiset tilatavoitteet kolmannella vesienhoitokaudella*

Vesienhoidon ympäristötavoitteena pintavesien osalta on, että vesien tilan heikkeneminen estetään ja vesimuodostumissa saavutetaan vähintään hyvä ekologinen ja kemiallinen tila. Pintavesien tila on hyvä, kun luokittelun mukaiset raja-arvot on saavutettu. Keinoina ovat vesien suojeleminen, parantaminen ja ennallistaminen. (Vallinkoski ym. 2021)

Rehevoittävä kuormitus on keskeisin vesien ekologista tilaa heikentävä tekijä, joten suurin osa vesienhoidon tavoitteista liittyy kuormituksen ja sitä kautta vesistöjen rehevyyden alenemiseen. Ravinteiden lisäksi asetetaan hydrologiaan ja morfologiaan sekä kemialliseen tilaan liittyviä tavoitteita. (Vallinkoski ym. 2021)

6.2.3.4 Kolmannen vesienhoitokauden tavoitteet teollisuudelle

Kolmannen vesienhoitokauden keskeiset tavoitteet teollisuudelle ovat (Vallinkoski ym. 2021):

- Luvanvaraisten teollisuuslaitosten käyttö siten, että toimintataso pysyy vähintään alkavan suunnittelukauden alkuvaiheen tasolla lupamääräykset täyttäen.
- Riskien hallinta ja häiriötilanteisiin varautumisen suunnitelmien toimenpiteiden toteuttaminen.
- Vesiympäristölle vaarallisten ja haitallisten aineiden hallinnan tehostaminen.

Teollisuuden jätevesien käsittelyä on oleellisesti parannettu 1970-luvulta lähtien, ja tilaltaan heikentyneet, aikaisemmin suurelle teollisuusjätevesikuormalle altistuneet purkualueet ovat kuormituksen vähennyttyä toipumassa. Tehostuneesta jätevesien käsittelystä johtuen teollisen toiminnan vesistövaikutukset ovat nykyisin muuhun kuormitukseen verrattuna suhteellisen vähäiset. Aikaisemmilla toimenpidekausilla nykykäytännön mukaiset toimenpiteet on todettu näin ollen riittäviksi. (Vallinkoski ym. 2021)

Ympäristösuojelulain muutoksen myötä lupavelvollisessa toiminnassa korostuu parhaan käyttökelpoisen tekniikan (BAT) käyttö. Kaudelle 2022–2027 teollisuuslaitoksille esitettyjen toimenpiteiden kautta kiinnitetään erityistä huomiota laitosten käyttöön, ylläpitoon sekä tehostamiseen. Teollisuuslaitosten riskienhallinta- ja häiriötilanteisiin liittyvien suunnitelmien on oltava ajantasaisia ja tehtyjen riskienvähentämistoimenpiteiden on oltava mitoitettu ja toteutettu toimintaympäristö huomioiden. Lisäksi vesiympäristölle haitallisten- ja vaarallisten aineiden hallinnan tehostaminen teollisuuslaitoksilla huomioidaan valvonnan toteutuksessa. (Vallinkoski ym. 2021)

6.2.3.5 Vuoksen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma

Varkauden lähistön vesialueet kuuluvat Vuoksen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelman piiriin. Valtioneuvosto on 16.12.2021 hyväksynyt vesienhoitosuunnitelman vuosiksi 2022–2027 (YM/2021/68).

Vuoksen vesienhoitoalue kattaa Vuoksen Suomen puoleisen valuma-alueen sekä lisäksi useita pienempiä vesistöalueita. Vesienhoitoalue sijaitsee Pohjois-Savon, Pohjois-Karjalan, Etelä-Savon sekä Kaakkois-Suomen alueella ja siihen kuuluu myös pieniä alueita Kainuun ja Pohjois-Pohjanmaan eteläosista. Osa Vuoksen vesienhoitoalueen valuma-alueesta sijaitsee Venäjällä, jonka kanssa tehdään yhteistyötä mm. Pohjois-Karjalan ja Kaakkois-Suomen rajavesistöissä. (Kotaniemi ym. 2021) Vuoksen vesienhoitoalueella ravinnekuormituksesta merkittävä osa on peräisin peltoviljelystä. Muita kuormituslähteitä ovat haja-asutus, asuinalueilta ja muilta rakennetuilta alueilta tuleva hulevesi, ilman kautta kulkeutuva laskeuma vesistöihin sekä vesistöjä pistemäisesti kuormittavat toiminnot kuten

kaivostuotanto, teollisuus, jätevedenpuhdistamot, turvetuotanto ja kalankasvatus. Suurimpia pistekuormittajia ovat teollisuuslaitokset ja kaivokset sekä yhdyskuntien jätevedenpuhdistamot. (Kotanen ym. 2021)

Vesienhoitoalueella vesistöihin tulee paperi- ja selluteollisuudesta muuta pilaavien aineiden pistemäistä, pääasiassa orgaanista kuormitusta, joka kuluttaa hajotessaan vesistöistä happea. Vesistökuormituksen kannalta keskeisin toimiala on puunjalostusteollisuus ja erityisesti kemiallinen metsäteollisuus, jotka muodostavat valtaosan ihmistoiminnasta peräisin olevasta ravinnekuormituksesta. Metsäteollisuuden vesistökuormitus koostuu erityisesti vesistöjä rehevöittävästä ravinne- ja orgaanisesta kuormituksesta. Massa- ja paperiteollisuuden prosesseissa tapahtuneiden muutosten myötä on erityisesti kloorattujen yhdisteiden kokonaismäärää kuvaava orgaanisten halogeeniyhdisteiden (AOX) kuormitus vähentynyt. (Kotanen ym. 2021)

Vuoksen vesienhoitoalueella tehdyn vesiympäristölle vaarallisten aineiden kuormitusinventaarion perusteella teollisuuslaitoksista ja kaivosteollisuudesta sekä jätteenkäsittelylaitoksista pääsee pintavesiin nikkeliä, kadmiumia ja lyijyä. Järvisedimenttien haitta-ainepitoisuuksia selvitettiin vuonna 2012 Itä-Suomen sedimenttiselvityksessä. Merkittävimmät haitta-aineet tutkimuksen perusteella sedimenteissä olivat raskasmetallit mm. sinkki, kromi ja nikkeli. (Kotanen ym. 2021)

Massa- ja paperiteollisuuden fosforikuormitus on vähentynyt selvästi 1990-luvun alkupuolelta lähtien, ja myös happea kuluttava orgaaninen kuormitus ja orgaanisten klooriyhdisteiden päästöt ovat vähentyneet. Typpikuormituksen kehitys ei ole ollut yhtä myönteinen kuin fosforikuormituksen. Teollisuuslaitosten häiriötilanteet ovat ajoittain aiheuttaneet vesien suojeleongelmia. Häiriötilanteissa vesistöihin on päässyt erityisesti rehevöitymistä aiheuttavaa orgaanista kuormitusta. (Kotanen ym. 2021)

Vuoksen vesienhoitoalueella vesienhoidon toimenpiteet teollisuuden osalta on katsottu toteutuneeksi sekä vuonna 2015 että vuonna 2021. Vuoksen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelmassa vuosille 2022–2027 teollisuudelle annetut toimenpiteet ovat pitkälti samat kuin Pohjois-Savon vesienhoidon toimenpideohjelmassa (ks. kappale 6.2.3.4). (Kotanen ym. 2021)

- Toimenpiteet perustuvat ympäristölainsäädäntöön ja laitosten päästöjen hallintaan ympäristölupien avulla. Perustavoitteena on luvanvaraisten teollisuuslaitosten käyttö siten, että toimintataso pysyy vähintään alkavan suunnittelukauden alkuvaiheen tasolla lupamääräykset täyttäen. Tämän lisäksi laitoksilla toteutetaan kunnossapito- ja uusimistoimia sekä tehostamistoimia tarpeen mukaan esim. BAT-päätelmien päivitysten myötä. (Kotanen ym. 2021)
- Riskinhallinta- ja ennaltavaraumissuunnitelmien päivittämisellä parannetaan ja kehitetään laitosten toimintavarmuutta ja häiriötilanteisiin varautumisen kattavuutta. (Kotanen ym. 2021)
- Vesiympäristölle vaarallisten ja haitallisten aineiden hallintaa tulee tehostaa edelleen. Tarkkailuohjelmien näytteenottotiheyttä ja määrityskattavuutta tulee tarkastella ottaen huomioon vesiympäristölle vaarallisten ja haitallisten aineiden lisäksi

myös vapaaehtoisesti tarkkailuohjelmaan otetut mikromuovit, lääkeainejäämät ja muut kuin lainsäädännössä esiintyvät mikropollutantit. (Kotanen ym. 2021)

- Haitallisista aineista syntyviä riskejä vesiympäristölle vähennetään mm. korvaamalla vaarallisia ja haitallisia aineita sisältävien kemikaalien käyttöä vähemmän haitallisilla kemikaaleilla sekä tehostamalla vesihuoltolaitoksen viemäriin liittyneiden laitosten jätevesien esikäsittelyä. (Kotanen ym. 2021)

6.2.4 Haukiveden vesistön yleiskuvaus

Haukivesi kuuluu Vuoksen vesistön Haukiveden valuma-alueeseen 4.21 ja tarkemmin Haukiveden lähialueeseen (4.211), jonka alarajana on Savonlinna. Alue kuuluu Vuoksen vesienhoitoalueeseen ja se luokitellaan tyypiltään suureksi humusjärveksi (Sh), poikkeuksena Huruslahden alue, joka kuuluu pieniin humusjärviin (Ph). Fosfori on Haukivedellä minimiravinne. (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2021)

Haukivesi sijoittuu Varkauden ja Savonlinnan väliin Pohjois- ja Etelä-Savon maakunnissa. Järven luoteispäähän, Siitinselkään, laskee Unnukka tuoden Konnuksen kautta purkautuvat Kallaveden reitin vedet. Purku-uomina ovat Kämärinkoski, Ämmäkoski, Taipaleen kanava sekä Huruskosken voimakanava. Keskivirtaama on noin 115 m³/s. (Järviwiki.fi – Haukivesi, Järviwiki - Unnukka) Stora Enson tehtaiden purkuvesistönä toimii Siitinselkä-Vuoriselkä (04.211.1.001_006), jonka pinta-ala on 4 703 ha. Haukivesi on pohjoisosiltaan rehevöitynyt. Vesi sisältää humusaineita. Siitinselkä- Vuoriselkä -alueen ekologista tilaa heikentää vedessä leijuvien levien määrä, myös pohjien tila on heikko ja alueen syvänteiden pohjajaeläinyhteisöt ovat korkeintaan tyydyttävää tilaa. Siitinselkä- Vuoriselkä -vesimuodostuman tila on ollut kaikilla 2000-luvun luokittelukausilla tyydyttävä. (Järviwiki.fi - Haukivesi)

6.2.5 Kuormitus ja veden laatu

6.2.5.1 Vesistötarkkailu ja vesistöjen laatu

Haukiveden yhteistarkkailun uusi tarkkailuohjelma hyväksyttiin 13.1.2016. Savo-Karjalan ympäristötutkimus Oy tarkkailee Varkauden seudun jätevesien purkuvesistön, Haukiveden vedenlaatua yhteistarkkailuohjelman mukaisesti. Vertailualueena on Varkauden yläpuolinen Unnukan Kinkamonsele ja tarkkailualueena jätevesien aikaisempi purkualue Huruslahti sekä Haukivesi Siitinselältä Peonselälle saakka. Varkauden kohdalla Haukiveden pääkuormittajia pistekuormituksen osalta ovat Stora Enso Oyj Varkauden tehdas sekä Varkauden kaupunki. (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2021)

Varkauden pohjoispuolella sijaitseva Unnukka on ekologiselta tilaltaan tyydyttävä ja kemialliselta tilaltaan se on luokiteltu hyvää huonommaksi. Kemiallinen tila on hyvää huonompi bromattujen difenyyliettereiden vuoksi, niiden osalta laatu normi ylittyy kaikkialla Suomessa. Unnukka on jonkin verran ruskeavetinen sekä lievästi rehevä järvi, johon hajakuormitus sekä teollisuuden pistekuormitus ovat vaikuttaneet. Unnukan ekologinen tila heikkeni kolmannella luokittelukaudella tyydyttäväksi. (Vaikutavesiin.fi)

Tehdasalueen eteläpuolella sijaitseva Haukivesi, Huruslahti on ekologiselta tilaltaan tyydyttävä ja kemialliselta tilaltaan se on luokiteltu hyvää huonommaksi. Alavirtaan sijaitseva

Haukiveden Siitinselkä-Vuoriselkä on ekologiselta tilaltaan tyydyttävä ja kemialliselta tilaltaan se on luokiteltu hyvää huonommaksi. Kaikkien kolmen vesistön ekologinen tavoitetilä arvioidaan saavutettavan vuoteen 2027 mennessä. (Vaikutavesiin.fi)

6.2.5.2 Vesistökuormitus

Jätevesien laatua on kuvattu luvussa 3.1 (päästöt vesistöön ja viemäriin). Jäteveden oleelliset parametrit ovat ravinteisiin, kemialliseen hapenkulutukseen (COD) ja kiintoainekseen liittyvät kuormitus- ja pitoisuustiedot.

Haukiveteen tulee kuormitusta valuma-alueelta sekä pistekuormittajien päästöistä. Siitinselkä-Vuoriselkä vesimuodostumaan tuleva kokonaiskuormitus on fosforin osalta n. 95 612 kg/vuosi ja typen osalta n. 2 823 693 kg/vuosi. Tarkkailuvollisten kuormitusosuus Haukiveden kuormituksesta vuonna 2020 oli pieni. Pistekuormituksen osuus Siitinselkä-Vuoriselkä fosforikuormituksesta oli 5,4 % ja koko Haukiveden kuormituksesta 1,5 %. Pistekuormittajien osuus pohjoisosien typpikuormituksesta oli 7,9 % ja Haukiveden kokonaiskuormituksesta 2,1 %. Haukiveden alueen ravinnetase oli vuonna 2020 positiivinen; fosforia pidättäytyi noin 9,3 % ja typpeä noin 11,5 % kokonaiskuormasta. (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2021).

Vesistökuormituksen muutosta viime vuosina on käsitelty luvussa 3.1 (päästöt vesistöön). Varkauden tehtaan kokonaiskuormitus purkuvesistössä (Siitinselkä-Vuoriselkä) vuonna 2020 oli 4,5 % purkuvesistön fosforikuormituksesta sekä 3,5 % typpikuormituksesta. Akonniemen puhdistamon kuormitus vuonna 2020 oli lähellä edellisvuosien (2018–2019) tasoa (esim. fosfori 622 kg/vuosi). Kokonaistypen (120 780 kg/vuosi) ja ammonium (NH₄) -typen vuosikuormitus sitä vastoin kohosivat hieman edellisvuosien kuormitukseen nähden. Selviä pidempiaikaisia muutoksia ei kuitenkaan ole nähtävissä (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2021). Carelian Caviar Oy:n kalalaitoksen kuormitus vuonna 2020 oli 157 kg fosforia ja 1 540 kg typpeä. Vesinäytteiden perusteella arvioituna typpi- ja fosforikuorma alapuoliseen vesistöön pienentyi edellisvuosista. (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2021).

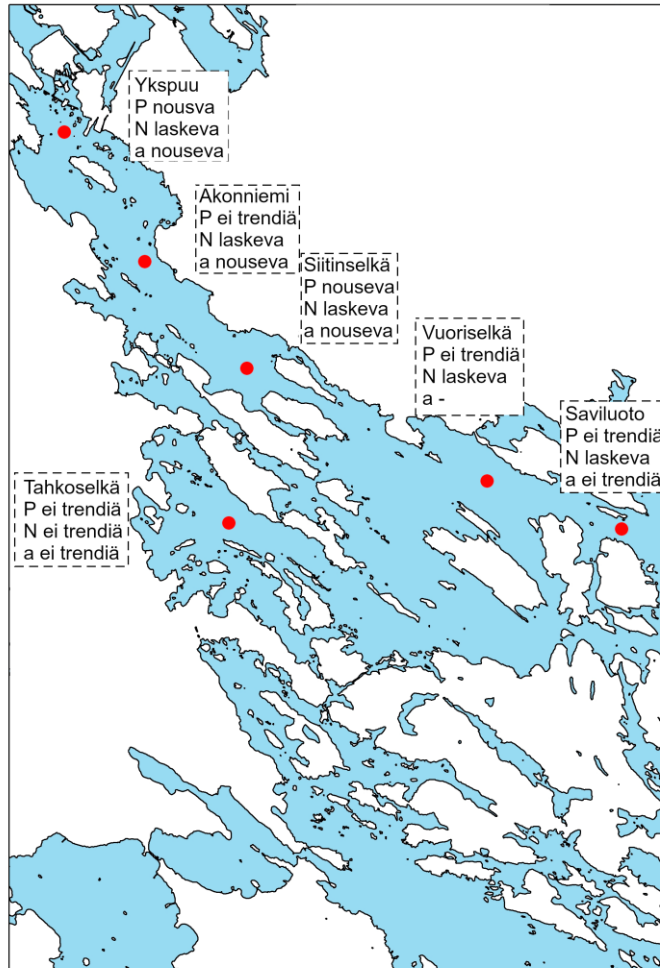
Vuonna 2021 Stora Enson Varkauden tehtaan fosforikuorma oli 4 751 kg/v ja typpikuorma 106 473 kg/v. Varkauden tehtaan osuus vesistömuodostumaan tulevasta fosforikuormasta 2021 oli arviolta noin 4,9 % (4751 kg/v) ja typpikuormasta noin 3,7 % (106 473 kg/v) (muu kuormitus vuoden 2020 mukaisena; VEMALA; Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2021). Elohopeakuormitus vuonna 2020 oli 21 kg ja vuonna 2021 se oli 109 kg. Syytä vuoden 2021 korkealle elohopeakuormitukselle on etsitty ja asiaa selvitetään edelleen.

6.2.6 Haukiveden vedenlaatu

YVA-ohjelmassa esitettiin yhteenveto vedenlaadusta tarkkailupisteissä 2010–2020 välisellä jaksolla. Tässä YVA-selostuksessa tarkastellaan vedenlaadun muutoksia oleellisten parametrien osalta pidemmältä ajanjaksolta. Tarkastelussa keskitytään ravinteisiin ja ravinteisiin liittyvään klorofylli a-pitoisuuteen sekä pohjanläheisen veden happitilanteeseen, joka puolestaan heijastelee paitsi ravinnekuormitusta, myös kiintoainekuormitusta ja kemiallista hapenkulutusta. Kaikki vedenlaatuaineistot, ekologiseen tilaan liittyvät lajisto- ja

indeksiaineistot on noudettu ympäristöhallinnon palvelusta (Pintavesien 1., 2. ja 3. suunnittelukausien aineistot, Oiva -tietokanta, koekalastusrekisteri yms.; Avoin tieto 2022), jollei toisin mainita.

Vesistömuodostuman tilaa on seurattu säännöllisesti jo 1970-luvulta lähtien. Rehevöitymiskehitystä kuvaavien pintaveden kokonaisfosforin, kokonaistypen ja klorofylli a:n pitoisuuksissa näkyy useimmissa näytepisteissä laskua 1970–1980 lukujen huippuvuosiin verrattuna. Kuluneen 10 vuoden aikana Varkauden kaupunkia lähinnä olevien näytepaikkojen vedenlaatua puolestaan leimaavat kohoavat fosfori- ja klorofylli a -(lehtivihreä) pitoisuudet ja laskevat typpipitoisuudet (kuva 6.2–1). Tahkonsalmen eteläpuoleisilla näytepisteillä kohoavia pitoisuuksia ei ole näkyvissä. Happtilanne on ollut heikoin Akonniemen ja Siitinselän tarkkailupaikoilla. Näillä paikoilla myös fosforin sisäinen kuormitus kiihtyy heikkojen happiolosuhteiden vallitessa. Syvänteiden happtilanteella on kuitenkin todennäköisesti vain vähäinen vaikutus sisäiseen kuormitukseen koko vesimuodostuman tasolla, sillä syvänteet ovat pienialaisia ja sisäinen kuormitus tulee pääasiassa hapellisilta matalilta pohjilta (Horppila ym. 2015). Vesimuodostuman kiintoainepitoisuus on suhteellisen matala (~2 mg/l). Hieman keskimääräistä korkeampia arvoja on mitattu Akonniemen (ka 3,1 mg/l; 2009–2021; N=80) ja Siitinselän (ka 2,9 mg/l; 2009–2021; N=80) näytepisteillä Akonniemen puhdistamon päästöistä johtuen. Kiintoainepitoisuus on kuitenkin selvästi alhaisempi kuin tutkimuksissa eri eliöryhmille todetut haitalliset pitoisuudet (Bilotta & Brazier 2008). Vesimuodostuman fysikaaliskemiallinen tila on ollut kaikilla luokittelukausilla hyvä. Ekologinen tila on ollut kaikilla luokittelukierroksilla tyydyttävä, johtuen biologisten luokittelutekijöiden heikommasta tilasta. Kolmannella luokittelukaudella hyvää huonommassa tilassa olevia tilaluokituksen osatekijöitä ovat olleet perifyton, eli päällylslevät (välttävä), kalat (tyydyttävä), pohjaeläimet (hyvä) ja kasviplankton (tyydyttävä) (Avoin tieto 2022). Elohoapeapitoisuus on Pirtinvirrassa hyvin matala (alle määrittäysrajan) eikä organotinoja todettu 2020 (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2021). Alempana vesimuodostumassa ei elohopeapitoisuuksia ole tutkittu (Avoin tieto 2022).



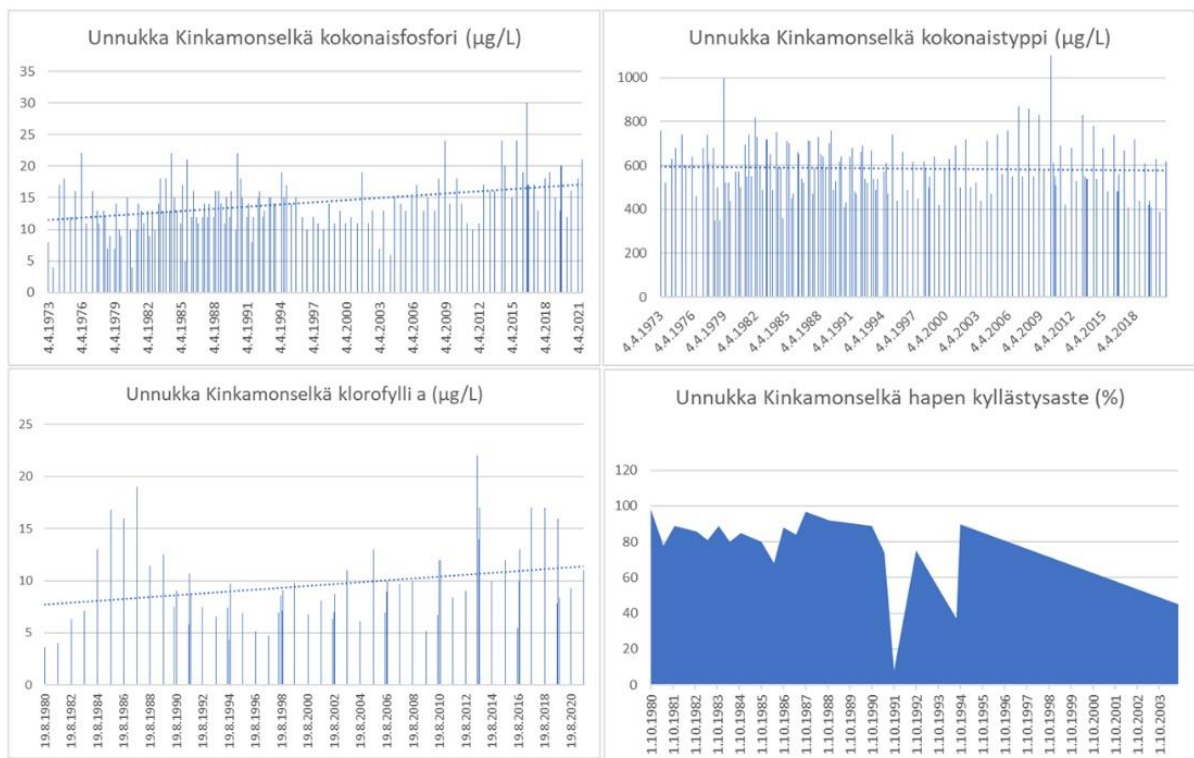
Kuva 6.2-1. Siitinselkä-Vuoriselkä vesimuodostuman vedenlaadun (ravinteiden ja klorofylli a:n pitoisuuden muutokset) muutokset kuluneen ~10 vuoden aikana. P = kokonaisfosfori, N = kokonaistyppi, a = klorofylli a. Tarkastelussa käytettiin pintavedestä tehtyjä mittauksia (0–2 m). Klorofylli a- mittaukset on tehty kasvukaudella, ravinteiden mittauksia on tehty kaikkina vuodenaikoina. Punaiset pisteet osoittavat vedenlaadun tarkkailupisteiden sijainnin. Veden yleinen virtaussuunta on luoteesta kaakkoon.

6.2.7 Vedenlaadun viimeaikaiset muutokset Siitinselkä-Vuoriselällä

Hankealueen vedet virtaavat Kinkamonseudelta Voimakanaavassa tehdasalueen läpi Huruslahteen ja Huruslahdesta Pirtinvirran kautta Siitinselälle.

6.2.7.1 Kinkamonsehkä

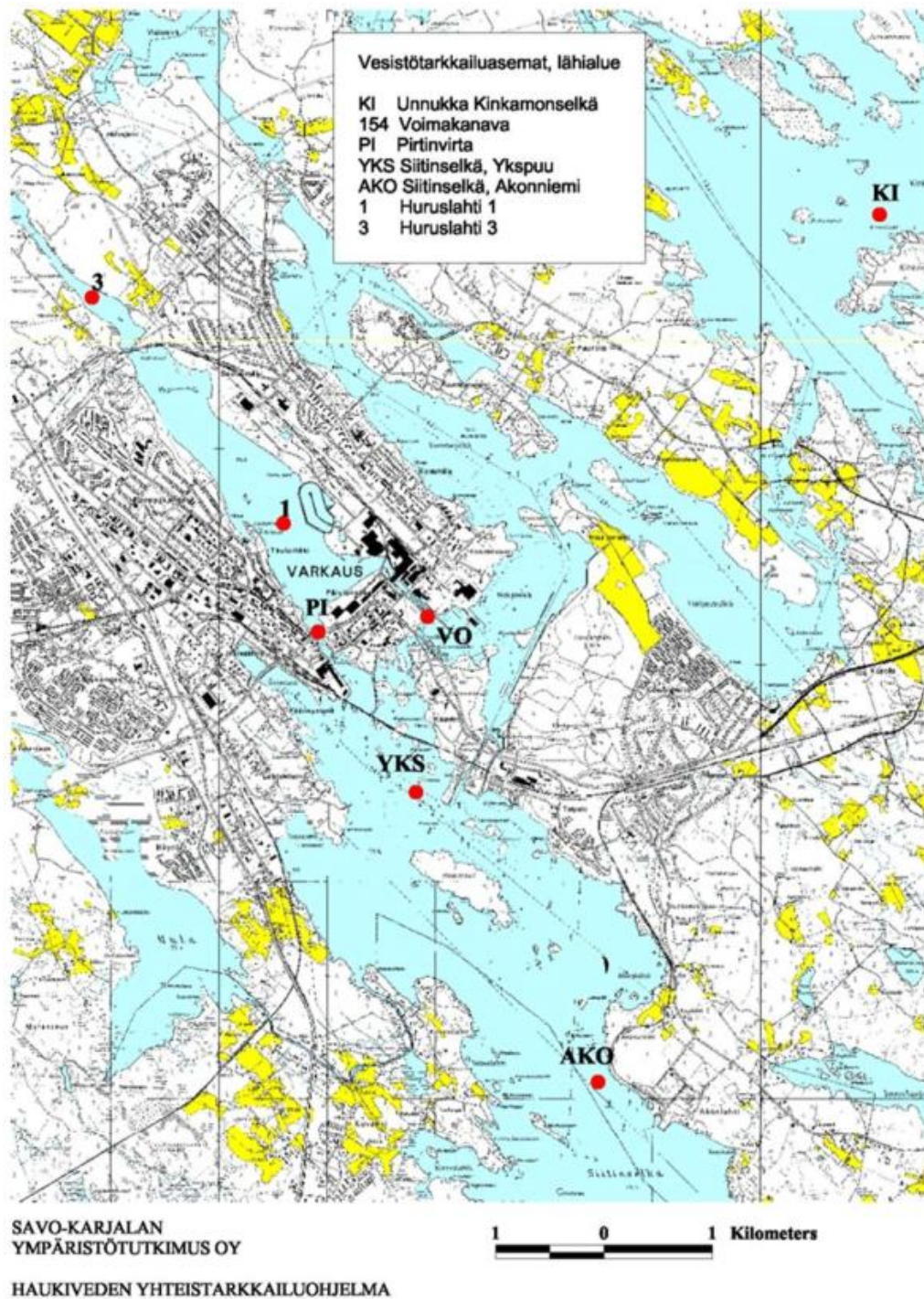
Kinkamonsehkä toimii vertailualueena Varkauden alapuolisille havaintopaikoille. Kinkamonsehkän alusveden happipitoisuus on ollut talvisin alhainen ja lievää sisäistä fosforikuormitusta on havaittu happipitoisuuden ollessa alhainen. Ajoittain hapen niukkuutta on havaittu myös ylemmissä vesikerroksissa. Kesäisin happitilanne on ollut pääsääntöisesti talvea parempi; kokonaisfosforipitoisuudet ovat kuitenkin ajoittain nousseet. Selvää muutossuuntaa ei ole ollut havaittavissa. Fosforipitoisuus Kinkamon tutkimuspisteellä on vaihdellut näytesyvyydestä riippuen välillä 12–38 µg/l ja kokonaistyyppipitoisuus vastaavasti 390–670 µg/l. (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2021). Kinkamonsehkällä (Unnukka Kinkamonsehkä ki) on nähtävissä selvä kokonaisfosforipitoisuuksien (pintavesi) nousu ~1990-luvun puolivälistä lähtien. Kokonaistypen pitoisuuksissa näkyy laskeva suuntaus kuluneen 10 vuoden aikana. Klorofyllipitoisuus noudattelee kokonaisfosforin nousevaa trendiä (Avoin tieto 2022) (kuva 6.2–2).



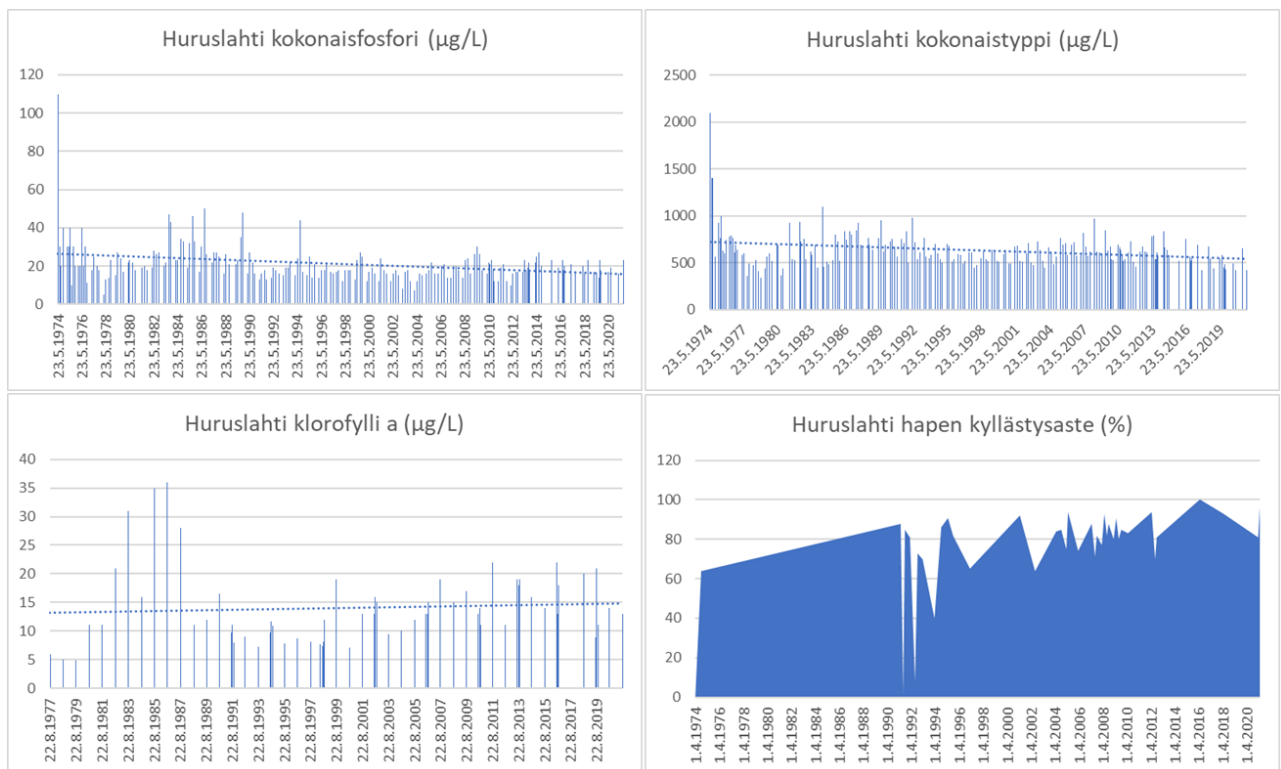
Kuva 6.2-2. Unnukan Kinkamonsehkän vedenlaatu-tiedot. Ravinnepitoisuudet ja klorofylli a tulokset on mitattu 0–2 m syvyydestä pintavedestä. Hapen kyllästysasteen kuvaajaan on sisällytetty pohjanläheisen veden tulokset. Pitoisuuskuvaaajiin on lisätty trendiviiva (lineaarinen) yleisen kehityksen tarkastelun avuksi.

6.2.7.2 Huruslahti

Huruslahden (pieni humusjärvi) tila on otettava huomioon tarkastelussa, sillä Huruslahden vedet valuvat Haukiveteen samaa reittiä Stora Enson Varkauden tehtaan jätevesien kanssa. Varkauden tehtaan vaikutus Huruslahteen on kuitenkin nykyisellään vähäinen, sillä purkuputki sijaitsee Pirtinvirrassa ja ohjaa jätevesiä Huruslahden eteläpuolelle. Huruslahden tila on kuitenkin pitkään ollut huono ja hapettomuus on yleistä pohjanläheisessä vedessä. Huonot happiolosuhteet ulottuvat usein myös väliveteen asti. Sisäinen fosforikuormitus on ollut talvisin kesää runsaampaa, poikkeuksena vuodet 2016 ja 2018, jolloin kesän sisäinen kuormitus on ollut talvea suurempaa. Fosforipitoisuus Huruslahti 1 -tutkimuspisteellä on vaihdellut näytesyvyydestä riippuen välillä 13–19 µg/l ja kokonaistyyppipitoisuus vastaavasti 400–500 µg/l. (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2021) (kuva 6.2–3). Näytteipisteellä Haukivesi Huruslahti 1 kokonaisfosforin pitoisuudet pintavedessä ovat laskeneet 1980-luvun huippuvuosista, mutta 1990-luvun jälkeen trendiä ei ole näkyvissä. Typpipitoisuus on laskenut hieman lähivuosina. Klorofylli a pitoisuus on laskenut 1980-luvun vuosisista, mutta kohonnut 1990-luvulta lähtien, Kinkamonselän pitoisuusvaihteluista seuraillen. Happutilanne on ollut seurantapisteellä pitkään hyvä (Avoin tieto 2022) (kuva 6.2–4), joltuen hapetuslaitteistoista.



Kuva 6.2-3. Varkauden lähialueen vesistötarkkailun havaintopaikkojen sijainti (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2021).

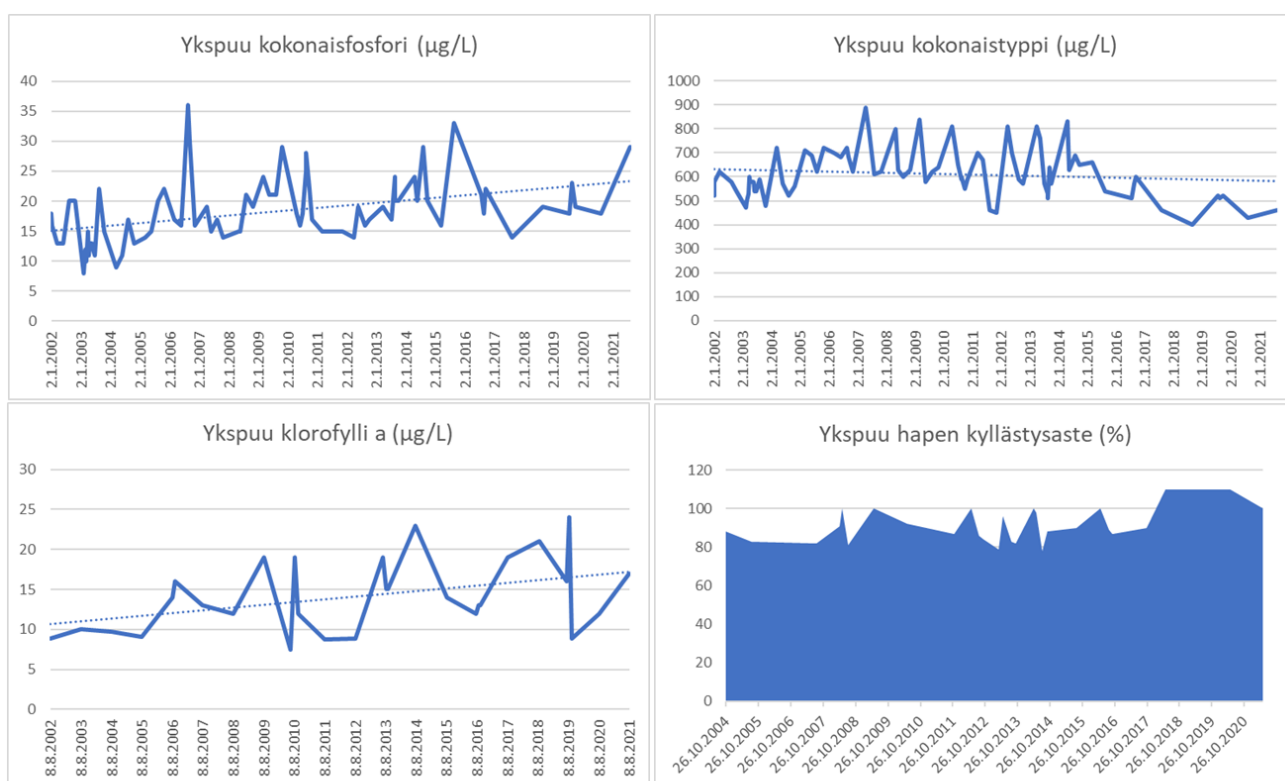


Kuva 6.2-4. Huruslahti 1 -pisteen vedenlaatu tiedot. Ravinnepitoisuudet ja klorofylli a tulokset on mitattu 0–2 m syvyydestä pintavedestä. Hapen kyllästysasteen kuvaajaan on sisällytetty pohjanläheisen veden tulokset. Pitoisuuskuvaajiin on lisätty trendiviiva (lineaarinen) yleisen kehityksen tarkastelun avuksi.

Varkauden tehtaan vaikutuksia voidaan tarkastella jätevesien purkuputken alapuolisessa vesiketjussa. Varkauden eteläpuolella Haukivesi (Siitinselkä-Vuoriselkä) on kapea ja pitkä järvi, jonka rannat ovat rikkonaiset ja matalat. Virtaussuunta on kaakkoon. Järvi levenee etelään siirryttäessä, jolloin etelästä valuvat vedet sekoittuvat laajemmalle alueelle. Mitä kauemmas etelään siirytään, sitä vaikeampaa on todentaa yläpuolelta valuvien vesien vaikutuksia järvessä. Kokonaistypen ja kokonaisfosforin pitoisuuksiin perustuva ekologinen tilaluokitus vesimuodostumassa (ekologisen tilaluokituksen fysikaaliskemialliset muuttujat typi ja fosfori) on ollut hyvä kaikilla kolmella vesienhoidon suunnittelukaudella.

6.2.7.3 Ykspuun näytepiste

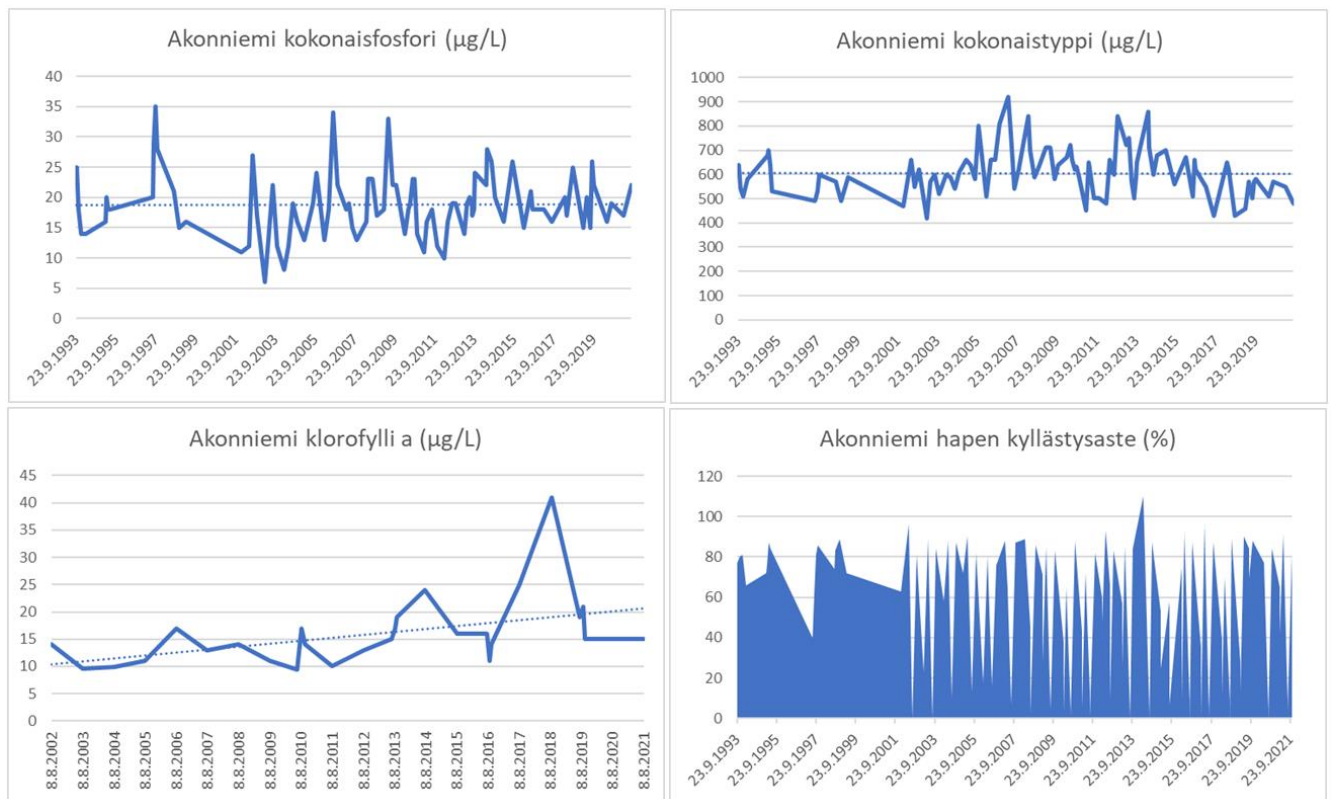
Ykspuun näytepiste sijaitsee matalalla alueella (7,8 m) ja noin 1,5 km etäisyydellä jätevesien purkupisteestä kaakkoon. Ykspuun tilaan vaikuttaa myös Ämmäkosken kanavan ja Taipaleen kanavan kuormittamattomat vedet sekä lähialueen hulevedet. Ykspuun näytepisteen pintavedestä mitatut kokonaisfosforipitoisuudet (N=82) ovat kohonneet vuodesta 2002 alkaen. Typpipitoisuudet (N=81) kohosivat 2000-luvun alkuvuosina, mutta laskevat trendi on ollut näkyvä vuodesta 2015 lähtien. Klorofyllipitoisuus seurailee kokonaisfosforipitoisuutta ja myös klorofylli a -pitoisuudet (N=29) ovat olleet kasvussa 2002 alkaen. Hapettomuutta (N=29) ei ole esiintynyt (Avoin tieto 2022) (kuva 6.2–5).



Kuva 6.2-5. Ykspuun pisteen vedenlaatutiedot. Ravinnepitoisuudet ja klorofylli a tulokset on mitattu 0–2 m syvyydestä pintavedestä. Hapen kyllästysasteen kuvaajaan on sisällytetty pohjanläheisen veden tulokset. Pitoisuuskuvaajiin on lisätty trendiviiva (lineaarinen) yleisen kehityksen tarkastelun avuksi.

6.2.7.4 Akonniemen näytepiste

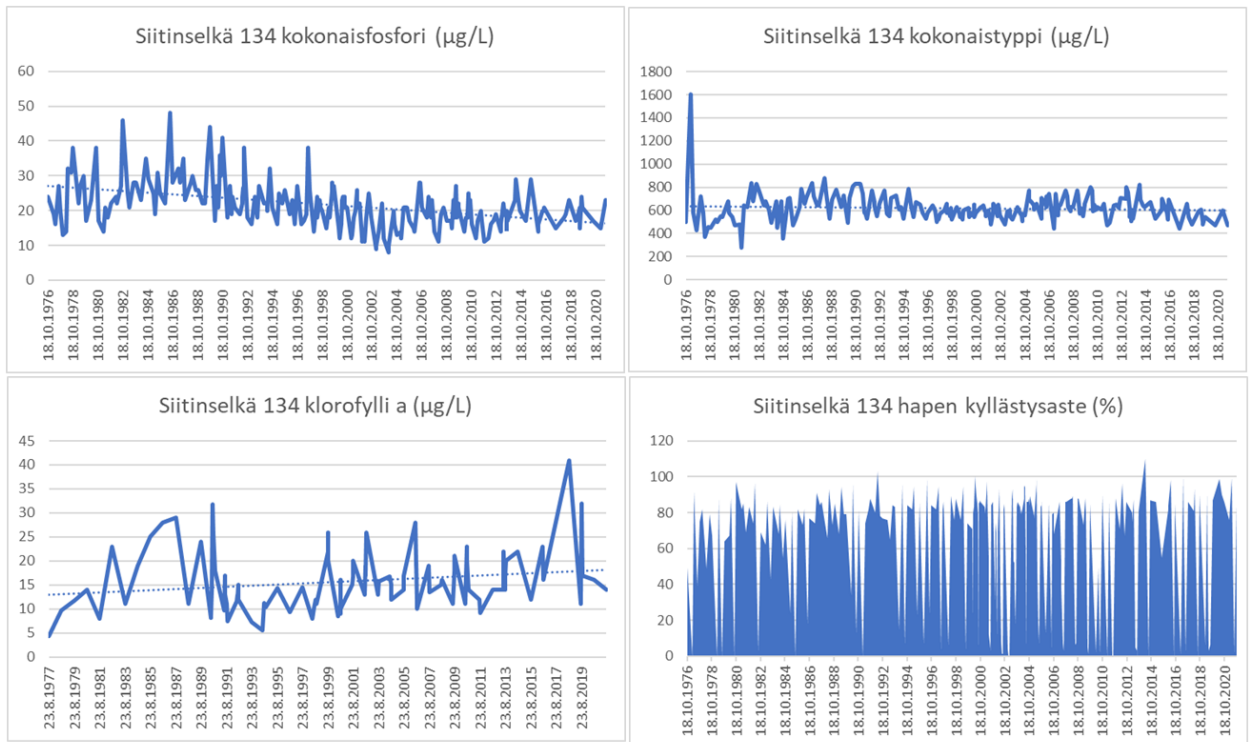
Akonniemen näytepiste sijaitsee n. 18,5 syvyisellä alueella ja noin 4,5 km etäisyydellä jätevesien purkupisteestä kaakkoon. Akonniemen tilaan vaikuttaa edellisten lisäksi Akonniemen puhdistamon jätevedet ja Kuvasinjoen vedet. Näytepisteen pintavedestä mitatuissa kokonaisfosforin (N=95) pitoisuuksissa ei näy selviä trendejä. Typpipitoisuus (N=95) on laskenut kuluneen 10 vuoden aikana ja klorofylli a:n pitoisuus (N=28) on ollut viimeisten 10 vuoden aikana nousussa. Pohjanläheisessä vedessä hapen määrä (N=121) on vähäinen tai se kuluu kokonaan loppu lähestulkoon vuosittain (Avoin tieto 2022) (kuva 6.2–6). Akonniemen pohjanläheisen veden tilaa leimaavat myös puhdistamon jätevesien korkeat ravinnepitoisuudet ja korkeat sähköjohtavuusarvot (kts. YVA-ohjelma).



Kuva 6.2-6. Akonniemi pisteen vedenlaatutiedot. Ravinnepitoisuudet ja klorofylli a tulokset on mitattu 0–2 m syvyydestä pintavedestä. Hapen kyllästysasteen kuvaajaan on sisällytetty pohjanläheisen veden tulokset. Pitoisuuskuvaajiin on lisätty trendiviiva (lineaarinen) yleisen kehityksen tarkastelun avuksi.

6.2.7.5 Siitinselän näytepiste

Siitinselän näytepiste sijaitsee n. 15 m syvyydellä alueella ja noin 8 km etäisyydellä jätevesien purkupisteestä kaakkoon. Siitinselän tilaan vaikuttaa edellisten lisäksi alueen morfologia, sillä Siitinselän vedet ohjautuvat kapeaan Tahkonsalmeen. Rikkinainen ja matala rantavyöhyke lahtialueineen voi kerätä kiintoainesta ja ravinteita, kun virtausolosuhteet muuttuvat. Näytepisteellä kokonaisfosforin (N=237) pintavedestä mitatut pitoisuudet laskivat 1980-luvulta 2000-luvun alkuun asti, jonka jälkeen näkyvissä on heikko nouseva trendi. Typpipitoisuudet (N=229) sitä vastoin ovat olleet laskusuunnassa viimeisten 10 vuoden aikana. Klorofylli a:n (N=98) pitoisuudet ovat kokonaisfosforin tapaan olleet nousussa. Hapen kyllästysaste (N=263) pohjanläheisessä vedessä on ollut alhainen useimpina vuosina varsinkin 1990-luvun puolivälin jälkeisenä aikana (Avoin tieto 2022) (kuva 6.2–7). Pohjanläheisessä vedessä näkyy vielä Akonniemen jätevesien vaikutus sähkönsäilytyksen ja ajoittain myös typpipitoisuuden osalta (kts. YVA-ohjelma).

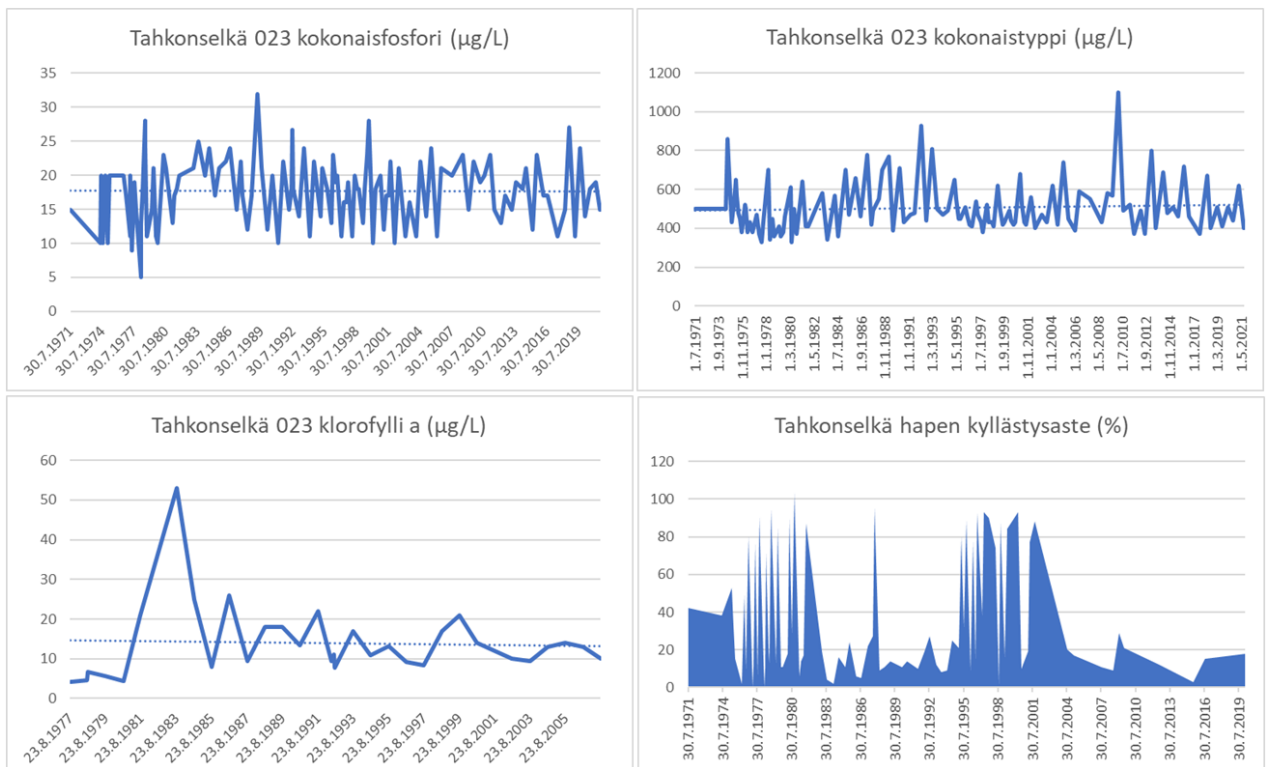


Kuva 6.2-7. Siitinselkä 134 pisteen vedenlaatutiedot. Ravinnepitoisuudet ja klorofylli a -tulkokset on mitattu 0–2 m syvyydestä pintavedestä. Hapen kyllästysasteen kuvaajaan on sisällytetty pohjanläheisen veden tulokset. Pitoisuuskuvaajiin on lisätty trendiviiva (lineaarinen) yleisen kehityksen tarkastelun avuksi.

6.2.7.6 Tahkonsejän näytepiste

Näytepiste sijaitsee n. 22 m syvyydellä alueella ja noin 10 km etäisyydellä jätevesien purkupisteestä kaakkoon. Tahkonsejä on muista näytepisteistä poiketen osittain suojaan jätevesien vaikutukselta, sillä se sijaitsee kahden saariketjun (Mäkräsaari-Pekinsaari-Hynnilänsaari ja Messalo-Sutelansaari) takana niin, että vain hyvin kapeat salmet mahdollistavat veden pääsyn Siitinselän ja Tahkosalmen alueilta. Tahkonsejän alueelle leimallisia ovat rikkonaiset rannat, useat saaret ja luodot ja matala vedensyvyys. Tahkonsejän vedenlaatuun vaikuttavat mm. peltoalueiden ja ojitettujen suoalueiden valumavedet.

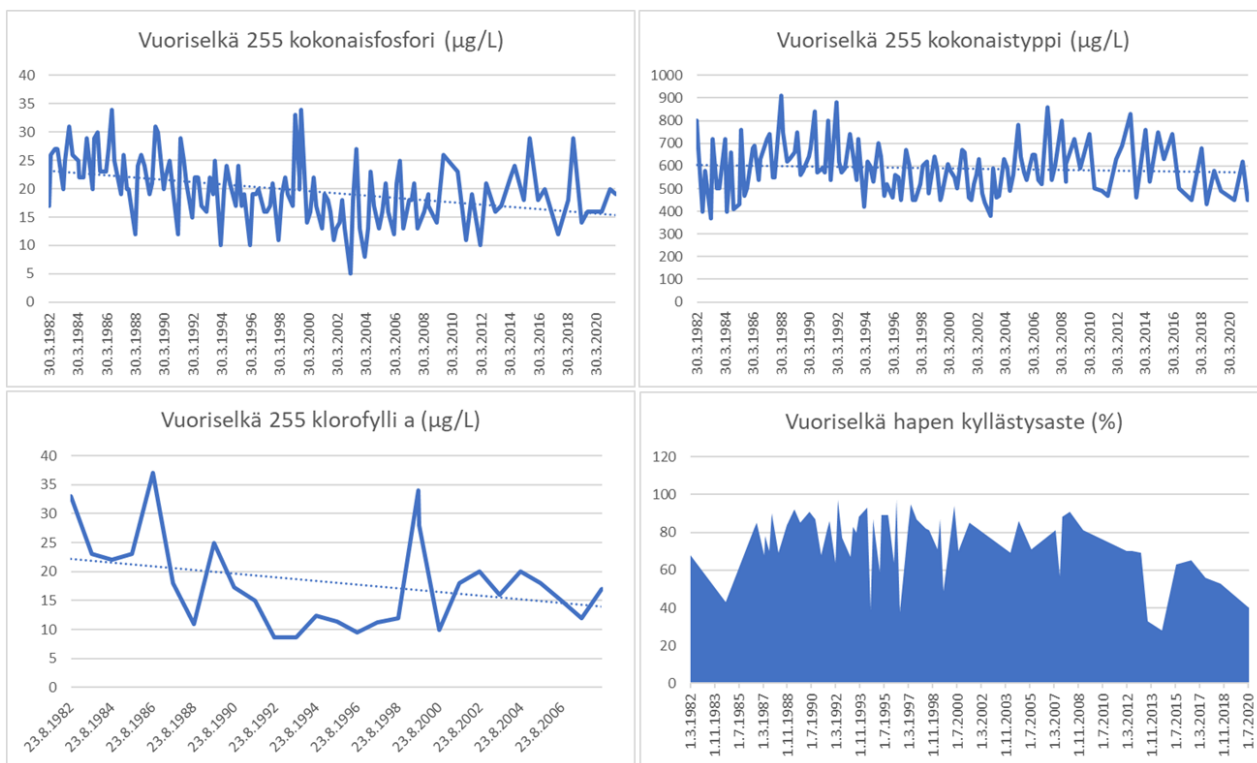
Näytepisteellä ei ole näkyvissä pintaveden fosfori- (N=132) tai typpi (N=127) muutoksia. Klorofylli a:n (N=33) pitoisuudessa näkyy heikko laskeva trendi, mutta jos yksittäinen korkea arvo vuodelta 1983 poistetaan tarkastelusta, katoaa trendinomainen kehitys näkyvistä. Pohjanläheisen veden happitilanne (N=86) on ajoittain ollut huono, mutta varsinaista hapen loppumista ei ole havaittu kuin kaksi kertaa (1977 ja 1978) (Avoin tieto 2022) (kuva 6.2–8). Pohjanläheisessä vedessä näkyy vielä Akonniemen jätevesien vaikutus sähköjohtavuuden osalta (kts. YVA-ohjelma).



Kuva 6.2-8. Tahkonsejä 023 134 pisteen vedenlaatatiedot. Ravinnepitoisuudet ja klorofylli a tulokset on mitattu 0–2 m syvyydestä pintavedestä. Hapen kyllästysasteen kuvaajaan on sisällytetty pohjanläheisen veden tulokset. Pitoisuuskuvajaan on lisätty trendiviiva (lineaarinen) yleisen kehityksen tarkastelun avuksi.

6.2.7.7 Vuoriselän näytepiste

Näytepiste sijaitsee n. 14 m syvyisellä alueella ja se sijaitsee noin 12,5 km etäisyydellä jätevesien purkupisteestä kaakkoon. Näytepiste sijaitsee avoimella selällä, jossa etäisyydet rantaan myös koillinen lounas- suunnassa ovat pitkiä. Pitkällä aikavälillä ja varsinkin 1980-luvulta 2000-luvun alkuun asti pintaveden fosforipitoisuuksissa (N=133) on nähtävissä laskeva trendi. Kuluneen 10 vuoden aikana selviä muutoksia ei sitä vastoin ole tapahtunut. Typpipitoisuudet (N=133) kohosivat 1980–1990, laskivat 2000-luvulle tultaessa, kohosivat jälleen 2000-luvun alkuvuosina ja näyttävät nyt laskevan kuluneen 10 vuoden aikana. Klorofyllipitoisuus (N=28) laski 1980-luvulta 1990-luvun loppuun saakka. Viimeisten 20 vuoden aikana selvää suuntaa ei ole näkyvissä. Happiolosuhteet ovat pysyneet hyvinä (Avoin tieto 2022) (kuva 6.2–9).

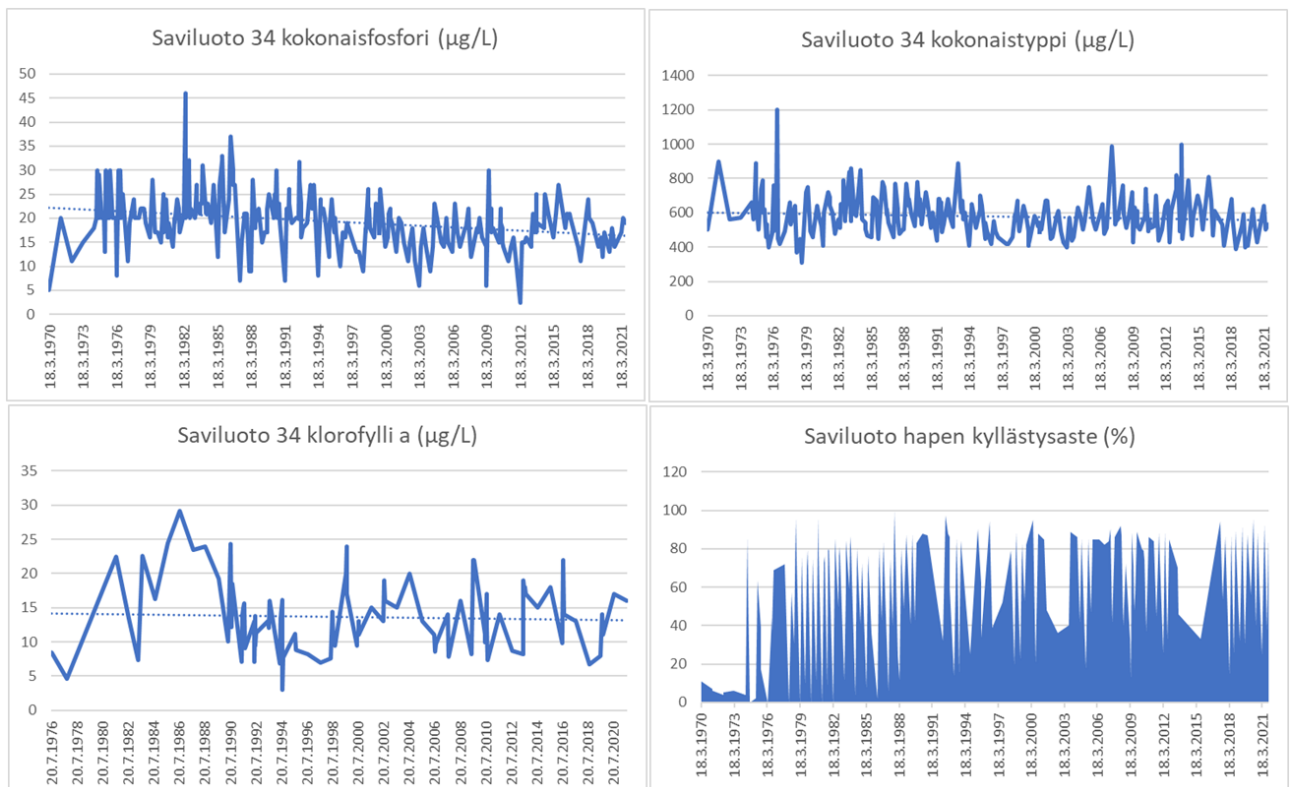


Kuva 6.2-9. Vuoriselkä 255 pisteen vedenlaatutiedot. Ravinnepitoisuudet ja klorofylli a-tulokset on mitattu 0–2 m syvyisestä pintavedestä. Hapen kyllästysasteen kuvaajaan on sisällytetty pohjanläheisen veden tulokset. Pitoisuuskuvaajiin on lisätty trendiviiva (lineaarinen) yleisen kehityksen tarkastelun avuksi.

6.2.7.8 Saviluodon näytepiste

Näytepiste sijaitsee n. 32 m syvyisellä alueella ja se sijaitsee noin 15,5 km etäisyydellä jätevesien purkupisteestä kaakkoon. Näytepiste sijaitsee Kuokansalon ja Mankilansaaren

välisessä kapeikossa. Pintaveden kokonaisfosforin (N=261) ja kokonaistypen (N=257) pitoisuudet ovat laskeneet 1970- tai 1980-luvulta lähtien. Klorofylli a:n pitoisuus (N=170) on laskenut 1980-lukuun verrattuna. Happiolosuhteet (N=170) ovat pysyneet hyvinä (Avoin tieto 2022) (kuva 6.2–10).



Kuva 6.2-10. Saviluoto 34 pisteen vedenlaatutiedot. Ravinnepitoisuudet ja klorofylli a-tulokset on mitattu 0–2 m syvyydestä pintavedestä. Hapen kyllästysasteen kuvaajaan on sisällytetty pohjanläheisen veden tulokset. Pitoisuuskuvaajiin on lisätty trendiviiva (lineaari-nen) yleisen kehityksen tarkastelun avuksi.

6.2.7.9 Kasviplankton, perifyton ja vesikasvillisuus

Kasviplanktonin ekologinen tilaluokka on ollut tyydyttävä kaikilla kolmella luokittelukierroksella (Avoin tieto 2022). Kasviplanktonin tutkimuksia on tehty Haukiveden yhteistarkkailun yhteydessä ja näitä tuloksia on esitelty YVA-ohjelmassa. Klorofylli a:n pitoisuus vedessä ja kasviplanktonin biomassassa kuvastavat rehevämpiä (välttävä luokka) olosuhteita varsinkin Siitinselällä, Akonniemessä ja Ykspuun alueella (Ecomonitor Oy 2020, Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2020b). Näillä kohteilla on myös nähtävissä rehevöityskehitystä kulu-neen 10 vuoden aikana. Sinilevien määrä on ollut hyvin vähäinen. Kolmannen luokittelu-kauden vesimuodostumakohtaisen ravinnepitoisuuksien (kokonaistyyppi 522,05 µg/l ja

91(240)

kokonaisfosfori 19,66 µg/l) N:P suhde on 26,5 (Avoin tieto 2022). Siten (N:P<30) sinilevien esiintymisen todennäköisyys on kohonnut vesimuodostumassa (Arvola ym. 2011), mutta ruskeavetisissä järvissä runsaat sinileväkukinnot vaativat yleensä korkeampia fosforipitoisuuksia (Vuorio ym. 2020).

Kasviplanktonnäytteissä on havaittu runsaasti *Gonyostomum semen* -limalevää. Vaikuttaa siltä, että limalevän vaikutus joillakin näytepaikoilla saattaa olla merkittävä, sillä eri luokitusmenetelmät antavat Haukivedellä erilaisia tuloksia riippuen siitä, mitä laskentatapaa käytetään (Ecomonitor 2020). TPI-indeksi (trofisk plankton index) on limaleväjärvissä (osuus kokonaisbiomassasta > 5 %) parempi rehevyyden mittari kuin kokonaisbiomassa (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2020b). TPI-indeksiin perustuvassa luokittelussa vuonna 2019 Siitinselkä oli välttävässä tilassa ja Akonniemi ja Ykspuu tyydyttävässä tilassa. Limalevän tiedetään runsastuneen ja yleistyneen havumetsävyöhykkeen järvissä ja sen menestymisen on arvioitu linkittyvän ympäristönmuutoksiin, kuten ilmastomuutokseen ja järvien ruskeentumiseen. Limalevä nimittäin hyötyy korkeista kevätlämpötiloista, kohonneista hiilen ja typen pitoisuuksista sekä veden ruskeasta väristä (Hagman ym. 2020). Haukiveden väri ei ole muuttunut esiteollisen ajan jälkeen (Miettinen ym. 2005) ja saattaa olla, että limalevä on aina ollut merkittävä osa Haukiveden kasviplanktonia.

Perifytonin (päälylsyvät) tila oli ensimmäisellä luokittelukierroksella välttävä, toisella kierroksella välttävä ja kolmannella kierroksella välttävä. Vesikasvillisuuden tila oli ensimmäisellä luokittelukierroksella hyvä ja toisella luokittelukierroksella tyydyttävä (Avoin tieto 2022). Kolmannella luokittelukierroksella vesikasvillisuutta ei ole tutkittu, eikä tiedetä, mikä vesikasvillisuuden tila on.

6.2.7.10 Pohjaeläimet

Haukiveden pohjaeläimistön tarkkailua ja tilaa on kuvattu YVA-ohjelmassa. Haukiveden Heposelän pohjaeläinyhteisöä on aiemmin tutkittu paleolimnologisin (historiallista järvien tutkimusta) menetelmin (Simola ym. 1996). Tutkimuksen mukaan rehevöitymisen ja saastumisen myötä pohjaeläimistön tila heikkeni 1900-luvun puolivälin tienoilla (näkyvät esim. pohjaeläin -indeksi (BQI; benthic quality index) laskuna, mutta sittemmin (~1970-luvun jälkeen) pohjaeläimistö alkoi osoittaa toipumisen merkkejä. Lähiaikoina (vuoden 2013 jälkeen) pohjaeläinyhteisön tila on parantunut Haukivedellä monilla näytepisteillä (KVVY 2020). Ensimmäisellä luokittelukierroksella pohjaeläimistön tila oli tyydyttävä, toisella kierroksella hyvä ja kolmannella kierroksella hyvä (Avoin tieto 2022).

Haukiveden pohjaeläimistö koostuu kaikilla näyteasemilla suurimmaksi osin reheville tai keskiravinteisille vesille tyypillisistä lajeista. Nykyinen lajisto koostuu pääosin *Chironomus*-suvun surviaissääskitoukista, sulkasääsken toukista ja harvasukas madoista. Biomassakeskiarvo indikoi Kuokanselän ja Saviluodon näyteasemille erittäin rehevää, Heposelän näyteasemalle lievästi rehevää ja muille näyteasemille rehevää pohjaa. Chironomidi-indeksi (surviaissääskien sedimentissä elävien toukkien lajiyhteisöön perustuva indeksi) mukaan pohjan ravinteisuus oli pääsääntöisesti rehevä tai erittäin rehevä. Heposelän näyteasemalla Chironomidi-indeksin mukainen ravinteisuustaso oli lievästi rehevä. Indeksillä on tarkkailuhistorian ajan pysynyt suunnilleen samalla tasolla. Syvänpohjaeläinindeksin mukaan pohjan ekologinen luokka oli erinomainen Heposelän näyteasemalla ja hyvä

Kinkamon näyteasemalla. Muiden näyteasemien ekologinen luokka jäi tyydyttäväksi. (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2020b)

6.2.7.11 Kalasto

Kalaston ekologinen tila on vesimuodostumassa systemaattisesti heikentynyt. Luokittelu-kaudella kalaston tila oli hyvä (lähellä erinomaisen rajaa), kaudella 2 se oli hyvä ja kaudella 3 se oli tyydyttävä (Avoin tieto 2022). Tila-arvioihin liittyy kuitenkin epävarmuuksia (menetelmällisiä puutteita kaudella 3). Luokitteluun on käytetty kalastustuloksia, jotka on saatu käyttämällä standardin mukaisia koekalastusmetodeita, paitsi 3. kaudella, jossa menetelmä oli puutteellinen (liian pieni verkkomäärä, pitkä pyyntiaika, kaloja ei pituusmitattu) (Avoin tieto 2022).

Savo-Karjalan ympäristötutkimus Oy (2020) tekee kalataloudellista tarkkailua Haukivedellä. Tulosten perusteella Ykspuun, Akonniemen ja Siitinselän yksikkösaaliit ovat vähentyneet kuluneen 10 vuoden aikana, mutta muutos ei ole kovin selvä. Vuoden 2019 tuloksesta on selvästi nähtävissä, että ahvenen prosenttiosuus kasvaa siirryttäessä kauemmas Varkaudesta Vuoriselän suuntaan. Särjen osuus vastaavasti vähenee. Kalastuskyselyn perusteella lohikalojen (järvitaimen, järvilohi, siika) kannat ovat vähentyneet, kun taas särjen ja hauen kantojen arvioitiin runsastuneen (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2020)

Paperiteollisuuden kalastovaikutukset Saimaalla ovat viime vuosina liittyneet rehevöitymisen aiheuttamiin habitaattimuutoksiin. Yksilömäärät ovat tyypillisesti korkeita kuormittuneimmilla alueilla ja yleisimpiä lajeja salakka ja kiiski. Muikku, siika ja muttu välttelevät kuormitettuja alueita (Karels & Niemi 2001). Kuormitteisilla paikoilla ahvenen lisääntyminen häiriintyy nopeammin verrattuna särkeen (Karels ym. 2001). Siten särjen lisääntyminen ahvenen kustannuksella saattaa liittyä päästöjen vaikutuksiin. Koetrolaustuloksissa Vuoriselällä ja Kuokanselällä on todettu muikkukannan kasvua 2019 jälkeen. Muita selviä muutoksia edellisiin vuosiin ei troolausraportissa raportoitu (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2020b). Verkkosaaliisiin troolaustuloksia ei kannata vertailla, sillä troolimenetelmällä saatavat tulokset poikkeavat verkkokalastustuloksista (Jurvelius ym. 2011).

Vuonna 2019 Varkauden tehtaan jäteveden elohopeapitoisuus (liukoinen elohopea) oli 0,048 µg/l, vuonna 2020 0,245 µg/l ja vuonna 2021 0,832 µg/l. Kokonaispitoisuudet olivat vuonna 2019 0,12 µg/l, vuonna 2020 1,3 µg/l ja vuonna 2021 6,5 µg/l. Elohopea on myrkyllistä vesieliöille ja se rikastuu ravintoketjuissa. Jätevedessä se todennäköisesti kiinnittyy rikkiyhdisteisiin ja järvisedessä humusaineisiin (Australian Government Initiative 2000). Haukiveden kalastoa ja saimaannorppaa koskeneissa tutkimuksissa todettiin organoklooriyhdisteiden ja elohopean pitoisuuksien vähentyneen ja ravintoketjussa tapahtuvan rikastumisen hidastuneen 1980–2000 välisenä aikana (Kostamo ym. 2002). Ilman historiallisia kuormitus- tai pitoisuustietoja kertymisriskin arviointia ei kuitenkaan tässä yhteydessä voi tehdä. Lisäksi elohopean kertyminen kalastoon vaihtelee lajeittain ja kertymiseen vaikuttavia ympäristötekijöitä on useita (Ahonen ym. 2018). Pitkän ajan altistuksessa (60 vrk) kaloissa havaittavien haittavaikutusten pitoisuusraja on 2,01 µg/l (ECHA 2022). Siten myrkytysvaikutuksia voisi ilmetä jäteveden purkuputken välittömässä läheisyydessä vuoden

2021 päästötasolla. Jäteveden nopean sekoittumisen takia elohopean pitoisuus laimenee hyvin nopeasti.

6.2.8 Vesistön ja rantojen käyttö

Haukivedellä harrastetaan aktiivisesti kalastusta vapa- ja pyydysvälinein (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy, 2020a). Lisäksi rantoja käytetään virkistäytymiseen, uimiseen ja ulkoiluun.

6.2.9 Rakentamisen aikaiset vaikutukset vesistöön

Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat vähäisiä. Muutokset tehdään vuosiseisokin aikana. Tehtaan ylösajo- ja käyttöönottovaiheeseen voi liittyä hetkellistä kuormituksen nousua tehtaan jäteveden puhdistamolle, mutta tilanne ei vesikuormituksen osalta merkittävästi poikkea normaalista tuotannosta.

6.2.10 Toiminnan aikaiset vaikutukset vesistöön

Haukiveden pohjoisosan tilaan liittyvät suurimmat muutokset kuluneina vuosikymmeninä ovat olleet yhteydessä Varkauden alueen pistekuormituspäästöihin ja yläpuolisen vesistön tilan muutoksiin. Esimerkiksi 1960 -luvulla kuormituksen vaikutukset näkyivät vesikasvillisuus- eli makrofyyttiyhteisöissä voimakkaina ainakin Siitinselälle asti (Kurimo 1970). Teollisen toiminnan yhteydessä vesiin päässeitä organotina-yhdisteitä on puolestaan löydetty Linnasaaren kansallispuiston vesialueiden sedimenteistä. Rehevöitymisen tiedetään aiheuttaneen Haukiveden Heposelällä hapettomuutta ja tyypillisiä rehevöitymiseen liittyviä lajistomuutoksia piilevyhteisöissä (esim. *Cyclotella*-lajien vähentyminen ja *Aulacoseira*- ja *Diatoma*-lajien yleistyminen), eläinplanktoniyhteisöissä (esim. *Chydorus sphaericus* -lajin runsastuminen) ja pohjaeläinyhteisöissä (esim. *Sergentina coracina* runsastuminen) (Simola ym. 1996). Ympäristön tilan kohentuminen alkoi 1970-luvulla ja nykyään Haukiveden Heposelällä kokonaisfosforipitoisuus on vain vähän (~3 µg/l) korkeampi verrattuna esiteollisen ajan tilanteeseen (17 µg/l ->20 µg/l; Miettinen ym. 2005).

6.2.10.1 Vedenoton vaikutukset

Vedenotto on sekä nykytilanteessa että vaihtoehdossa VE0 ja VE1 laajamittaista. Muutosten ei kuitenkaan katsota aiheuttavan uusia vaikutuksia, eikä aiempaa luparajaa ylitetä.

6.2.10.2 Kuormitus, vaikutukset pitoisuuksiin vesistössä

Vaihtoehtojen VE0 ja VE1 vaikutukset suhteessa Siitinselkä-Vuoriselkä-vesimuodostuman kokonaiskuormitukseen (vuonna 2020; fosfori 95 612 kg/v ja typpi 2 823 693 kg/v) ovat suhteellisen vähäiset (joitakin prosentteja). Uusilla ravinnekuormilla VE0 (fosfori 6 570 kg/v; typpi 113 577 kg/v) ja VE1 (fosfori 6 944 kg/v; typpi 175 627 kg/v) Varkauden tehtaan prosentuaaliset osuudet kokonaiskuormituksista (muu kuormitus vuoden 2020 mukaan) ovat vaihtoehdossa VE0 fosforille 6,7 % ja typpele 4 %. Vaihtoehdossa VE1 Varkauden tehtaan prosentuaaliset osuudet kokonaiskuormituksesta Siitinselkä-Vuoriselkä-vesimuodostumaan ovat 7,1 % fosforille ja 6,1 % typpele.

6.2.10.2.1 Mallinnus

Hankkeen vaikutuksien arviointia varten mallinnettiin (Mykkänen & Rasmus 2022, liite 3) kokonaisfosforin, kokonaistypen, COD:n, kiintoaineen ja lämpötilan lisäystä vaihtoehtoisissa VE0 ja VE1 suhteessa vuoden 2021 tilanteeseen. Mallinnustuloksia käsitellään tässä keskiarvojen perusteella siten, että vaihtoehtojen VE0 ja VE1 (sisältää Finforelin kuormituksen) aiheuttamia vedenlaadun muutoksia verrataan kontrollitilanteeseen eli vuoden 2021 päästömääriin. Yksittäisiä maksimi- tai minimituloksia, jotka malli laskee esimerkiksi poikkeuksellisille tuuliolosuhteille, ei tässä käsitellä, sillä lyhytaikaisina ilmiöinä niiden vaikutus vesimuodostuman ekologiseen tilaan jää merkityksettömäksi.

Mallinnusraportin perusteella nykytilanteessa jätevesipäästöjen osuus kesäaikana Ykspuun alueen pintaveden kokonaisfosforipitoisuuksiin on keskimäärin n. 3 µg/l. Kesäaikainen (kesä-syyskuu) pintaveden (0–2 m ja 1 m) 2002–2021 kokonaisfosforipitoisuus Ykspuun alueella on ollut keskimäärin 21,1 µg/l ja Unnukan Kinkamonseudella, johon jätevesillä ei ole vaikutusta, kesäaikainen 2000–2021 pintaveden kokonaisfosforipitoisuus 16,7 µg/l. Malli ennustaa jätevesien vaikutuksen Ykspuun fosforipitoisuuksiin kohtalaisen hyvin. Syy siihen, että malli hieman aliennustaa fosforipitoisuuden todellista eroa voi liittyä muihin kuormituslähteisiin, kuten Varkauden hulevesiin.

6.2.10.2.2 Mallinnusmenetelmät

Vesistömallinnus toteutettiin Delft3D–mallinnuspaketilla, joka on rannikko-, estuaari- ja joikiympäristöihin kehitetty ohjelmisto veden fysikaalisten ominaisuuksien laskemiseen. Ohjelmisto laskee mallille annettujen reunaehtojen ja fysikaalisten pakotteiden mukaan vesialueen virtausnopeudet, pinnankorkeuden, kerrostuneisuuden, lämpötilan, suolaisuuden sekä malliin asetettujen jätevesikuormituksen kulkeutumisen. Malliohjelmistoa on hyödynnetty lukuisissa järvi-, joki- ja rannikkomerialueiden kohteissa ja mallituloksien on todettu toistavan hyvällä tarkkuudella validointimittauksissa esiintyvät virtausolosuhteet sekä vesialueen kerrostuneisuusrakenteen.

Mallilla laskettiin neljä eri malliskenaariota jäteveden eri kuormitustasoilla (validointiajo, vuosi 2021, VE0 ja VE1). Mallinnettuja parametrejä olivat kokonaisfosfori, kokonaistyyppi, kemiallinen hapenkulutus, kiintoainepitoisuus ja jäteveden lämpökuormitus. Ainepitoisuuksia mallinnettiin pohjanläheisessä ja pintavedessä korkean virtaaman aikana (talvella) ja matalan virtaaman aikana (kesällä). Malli validoitiin mittaamalla virtaustuloksia ja vedenlaatua ja vertaamalla näitä mallin antamiin tuloksiin (validointiajo). Matemaattisiin malleihin sisältyy aina epävarmuuksia, sillä malli on yksinkertaistettu kuvaus todellisuudesta. Lisäksi tässä käytetty malli ei ota huomioon esimerkiksi ravinteiden sedimentoitumista tai biologisia prosesseja, vaan vedenlaatuparametrejä käsitellään passiivina aineina. Tarkempi menetelmäkuvaus ja epävarmuustarkastelu sisältyy varsinaiseen mallinnusraporttiin (Mykkänen & Rasmus 2022, liite 3).

6.2.10.2.3 Mallinnuksen tulokset

Mallinnuksen tulokset on esitetty kokonaisuudessaan mallinnusraportissa (Mykkänen & Rasmus 2022, liite 3). Tässä mallinnustulokset esitetään pääpiirteissään. Alla esitetään mallinnetut ravinnepitoisuuksien muutokset pintavedessä, sillä pintavesipitoisuudet olivat

mallinnuksen mukaan korkeimmat, ja koska ekologisen tilan luokitukset tehdään pintavedestä. Kemiallisen hapenkulutuksen (COD) mallinnuksen tulokset esitetään pohjanläheisestä vedestä, sillä hapenkulutukseen liittyvät ongelmat realisoituvat yleensä pohjan läheisessä vedessä. Pinta- ja pohjanläheisen veden mallinnustulosten erot jäivät kuitenkin kaiken kaikkiaan pieniksi. Talvella, kun virtaamamäärät ovat kesäaikaista korkeammat, ovat pitoisuudet mallinnusten perusteella pääasiassa kesäistä matalampia, mutta ulottuvat kauemmas. Mallinnuksen perusteella päästöt laimenevat niin, että alempana vesireitillä, Haukiveden keskusaltaassa haitta-aineiden nousuja ei arvioida ilmenevän lainkaan. Mallinnetut ravinnepitoisuuksien lisäykset (keskimääräiset pitoisuudet eri vaihtoehdoissa) on esitetty taulukoissa 6.2–1 ja 6.2–2.

Taulukko 6.2-1. Kokonaisfosforin TotP (kesä-syyskuu 0–2 m) pitoisuus 2013–2021 ja 2018–2021 sekä mallinnusraportin taulukoiden ja karttojen perusteella lasketut kokonaisfosforipitoisuudet vaihtoehdoissa VE0 ja VE1 eri havaintopisteillä. Mallinnuksen antama laskennallinen fosforipitoisuuden lisäys on lisätty 2018–2021 tuloksiin. Havaintojen määrä vaihtelee seurantapaikoittain (min N= 4; Vuoriselkä 2018–2021). Erot mallinnusraportin ja taulukoiden mitatuissa pitoisuuksissa johtuvat laskennassa käytettyjen ajanjaksojen eroista (taulukossa käytettiin ekologiseen tilaluokitukseen käytettävää kasvukautta ja lyhyempiä ajanjaksoja).

Seurantapaikka	TotP 2013–2021 (µg/l)	TotP 2018–2021 (µg/l)	TotP VE0 (µg/l)	TotP VE1 (µg/l)	Ero VE1– VE0 (µg/l)
Ykspuu	21,5	21	22	<23	<1
Akonniemi	20,5	21,5	22,5	<23,5	<1
Siitinselkä	20,1	20,6	21,6	<22,6	<1
Tahkonsekä	19,4	21	21	22	1
Vuoriselkä	20,2	20	20	20	0
Saviluoto	18,5	16	16	16	0
ka	20,03	20,01	20,7	21,2	<1

Taulukko 6.2-2. Kokonaistypen TotN (kesä-syyskuu 0–2 m) pitoisuus 2013–2021 ja 2018–2021 sekä mallinnuksen perusteella lasketut kokonaistypen pitoisuudet vaihtoehdoissa VE0 ja VE1 eri havaintopisteillä. Mallinnuksen antama laskennallinen typpipitoisuuden lisäys on lisätty 2018–2021 tuloksiin. Havaintojen määrä vaihtelee seurantapaikoittain (min N= 4; Vuoriselkä 2018–2021). Erot mallinnusraportin ja taulukoiden mitatuissa pitoisuuksissa johtuvat laskennassa käytettyjen ajanjaksojen eroista (taulukossa käytettiin ekologiseen tilaluokitukseen käytettävää kasvukautta ja lyhyempiä ajanjaksoja).

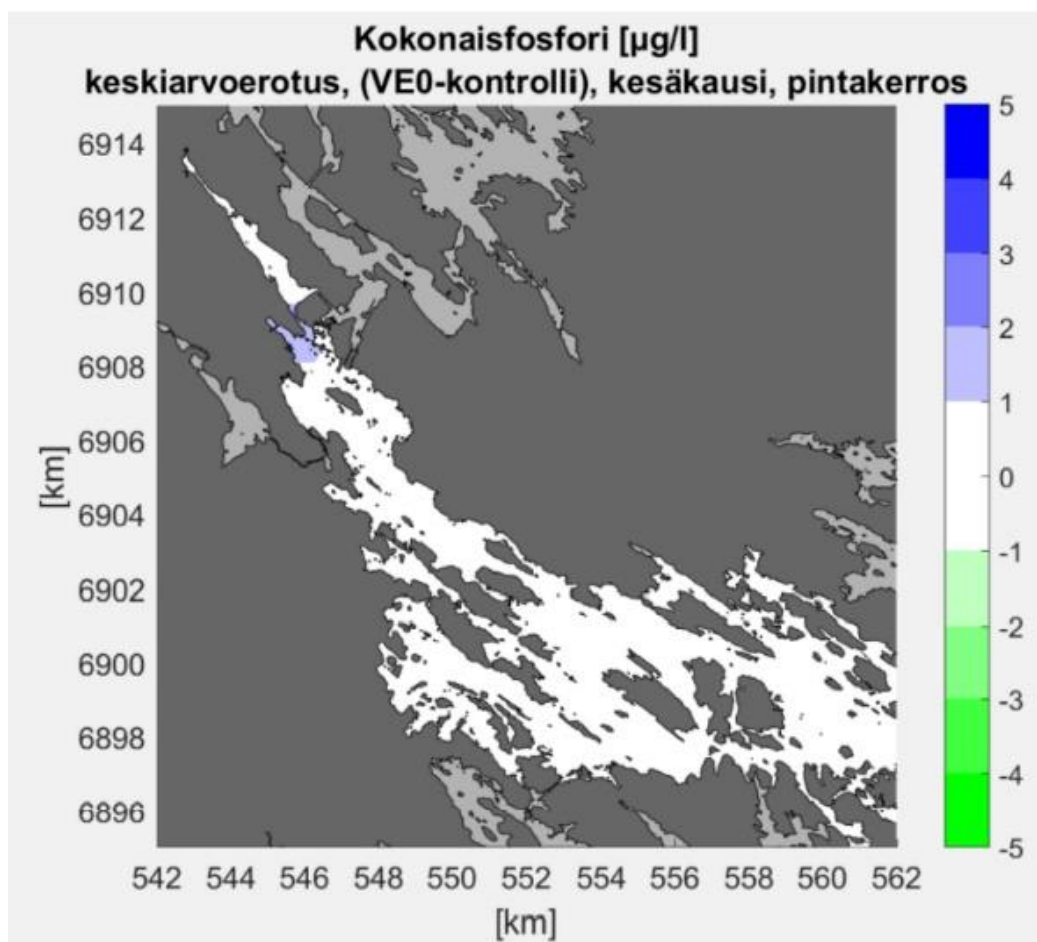
Seurantapaikka	TotN 2013–2021 (µg/l)	TotN 2018–2021 (µg/l)	TotN VE0 (µg/l)	TotN VE1 (µg/l)	Ero VE1– VE0 (µg/l)
Ykspuu	528	473	476	504	28
Akonniemi	540	521	524	546	22
Siitinselkä	540	496	498	517	19

Seurantapaikka	TotN 2013–2021 (µg/l)	TotN 2018–2021 (µg/l)	TotN VE0 (µg/l)	TotN VE1 (µg/l)	Ero VE1– VE0 (µg/l)
Tahkonselkä	424	413	414	425	11
Vuoriselkä	488	455	456	466	10
Saviluoto	509	432	433	440	7
ka	505	465	467	483	16

Mallinnettujen päästöjen lisäksi hankkeesta aiheutuu rikkipäästöjä veteen. Rikkipäästöt kasvavat samassa suhteessa kuin muutkin päästöt. Vaihtoehdossa VE1, jossa rikkipäästöt nousevat korkeimmilleen, suunnilleen vuoden 2017 tasolle, myös jäteveden määrä kohoaa laimentaen rikkipitoisuutta jätevedessä. Rikkipäästöt näkyvät yleensä suolapitoisuuden nousuna ja ne ovat mitattavissa paitsi rikkipitoisuuden muutoksina, myös sähkönjohtokyvyn muutoksina. Sähkönjohtavuus on hieman korkeampi Ykspuun pisteellä verrattuna voimakavasta mitattuihin pitoisuuksiin. Ero on kuitenkin pieni (Voimakava sähkönjohtavuus ka 5,4 mS/m; N 49; 2010–2021; Ykspuun sähkönjohtavuus ka 6,4 mS/m; N 73; 2010–2021). Jätevesi sekoittuu Pirtinvirrassa tehokkaasti vesimassaan (Elomatic 2020; Mykkänen & Rasmus 2022), eikä todennäköisesti aiheuta kerrostuneisuuden voimistumista. Tätä korkeampia sähkönjohtokyvyn (> 30 mS/m) arvoja on mitattu Akonniemen pohjanläheisestä vedestä 12 kertaa (N= 244; 1993–2021), mutta seuraavalla, Siitinselän näytepisteellä, arvot eivät ylitä 30 mS/m. Vaikuttaa siltä, että kohonnut suolapitoisuus Akonniemen kohdalla liittyy puhdistamon toimintaan ja vaikutus häviää suhteellisen nopeasti alavirtaan siirryttäessä. Ylipäänsä sähkönjohtokyky ja sulfaattipitoisuus vesimuodostuman seuranta-pisteillä ovat selvästi arvojen alapuolella, joiden tiedetään aiheuttavan merkittäviä eläin – tai kasviplanktonvaikutuksia humusjärvissä (Leppänen ym. 2017). Akonniemen kohdalla jätevedenpuhdistamon jätevesien suolapitoisuudella voi sitä vastoin olla paikallisia vähäisiä vaikutuksia varsinkin pohjaeläimistöön (Leppänen ym. 2019).

Kokonaisfosfori – VE0

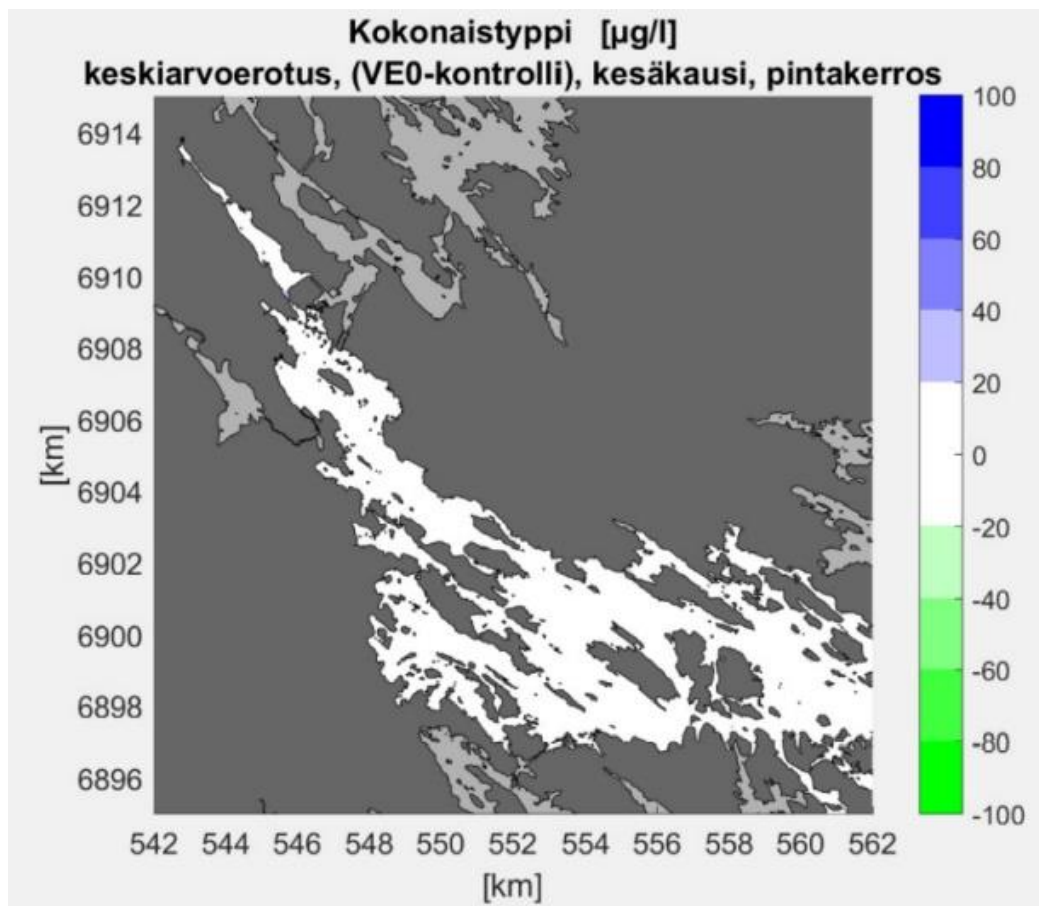
Mallituloksissa tason 1 µg/l ylittävä keskimääräisen fosforipitoisuuden lisäys rajautuu rautatiepenkereen silta-aukkojen edustalle. Kokonaisfosforin 0–1 µg/l pitoisuuden lisäys ulottuu kesällä Vuoriselän luoteispuolelle ja talvella Kuokanselän luoteispuolelle, eli näillä näytteistä purkuvesien aiheuttama kuormitus ei enää mallin perusteella näkyisi (kuva 6.2–11).



Kuva 6.2-11. Kokonaisfosforin muutos pintavedessä kesäkaudella vaihtoehdossa VE0 verrattuna kontrollitilanteeseen, eli 2021 päästöihin.

Kokonaistyyppi – VE0

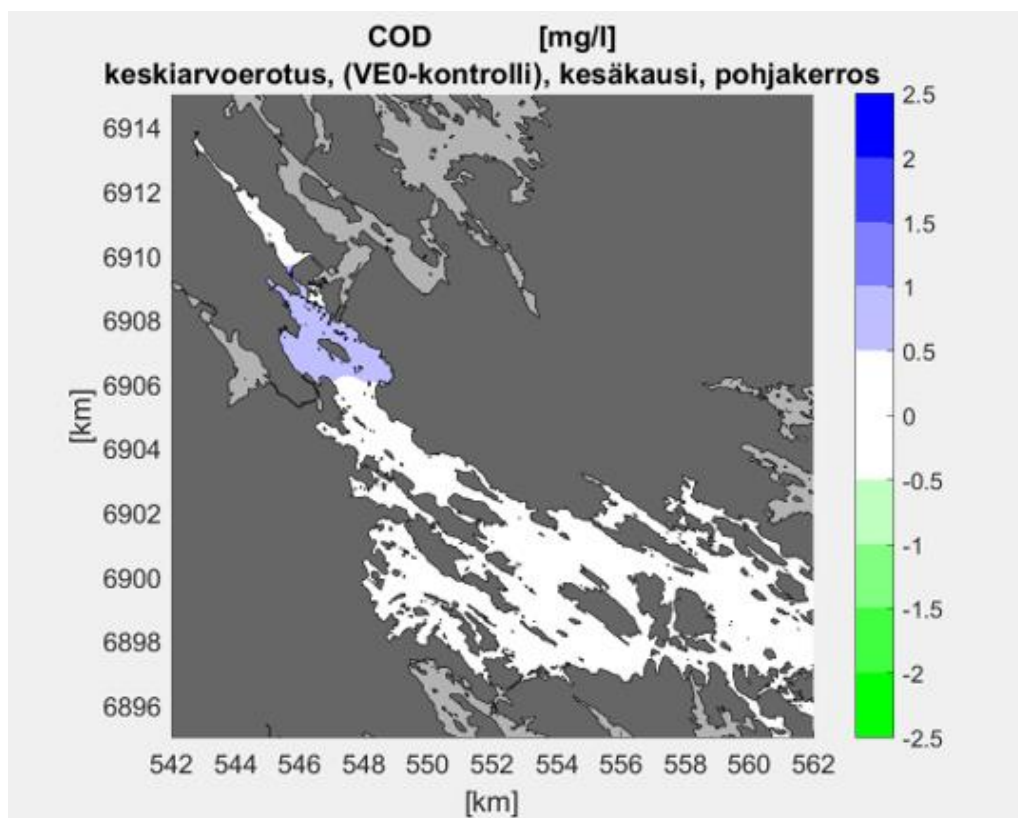
Mallituloksissa typpipitoisuuden muutokset rajautuvat purkupaikan läheisyyteen ja ovat vähäisiä. Vedenlaadun seurantapaikoilla vaikutus on jo hyvin vähäinen. Siitinselälle asti typpipitoisuus nousisi kesäaikana 2 µg/l ja Saviluodolle 1 µg/l. Talvella 2 µg/l lisäys ulottuu Saviluodolle ja 1 µg/l lisäys ulottuu Kuokanselälle asti (kuva 6.2–12).



Kuva 6.2-12. Kokonaistyyppipitoisuuden muutos pintavedessä kesäkaudella vaihtoehdossa VE0 verrattuna kontrollitilanteeseen, eli 2021 päästöihin.

Kemiallinen hapenkulutus (COD) – VE0

Mallituloksissa pohjanläheisessä vedessä Ykspuun pitoisuusnousu on 0,6 mg/L ja kesällä 0,5 mg/L tason ylittävä pitoisuuslisäys on nähtävissä Siitinselän pohjoisosaan saakka. Mallin mukaan 0,1 mg/L pitoisuuslisäys ulottuu Vuoriselän eteläosaan saakka. Talvella 0,1 mg/L pitoisuuslisäys voi ulottua Kuokanselälle saakka (kuva 6.2–13). Jätevesi sekoittuu järvivedeen tehokkaasti (Elomatic 2020), eikä siten aiheuta kerrostuneisuuden voimistumista.

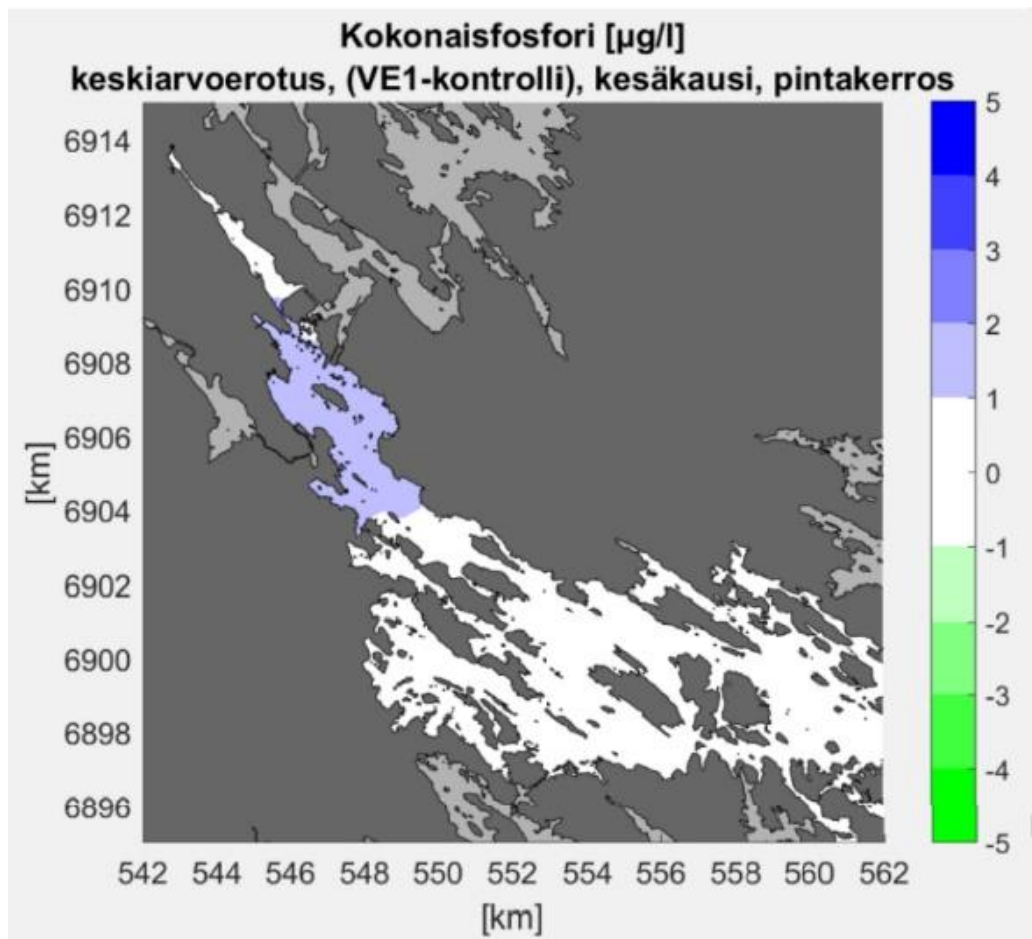


Kuva 6.2-13. COD-pitoisuuden muutos pohjanläheisessä vedessä kesäkaudella vaihtoehdossa VE0 verrattuna kontrollitilanteeseen, eli 2021 päästöihin.

Kiintoainekuormitus tai järviveden lämpötilamuutokset jäivät mallituloksissa niin vähäisiksi, ettei mitattavissa olevia muutoksia syntynyt.

Kokonaisfosfori – VE1

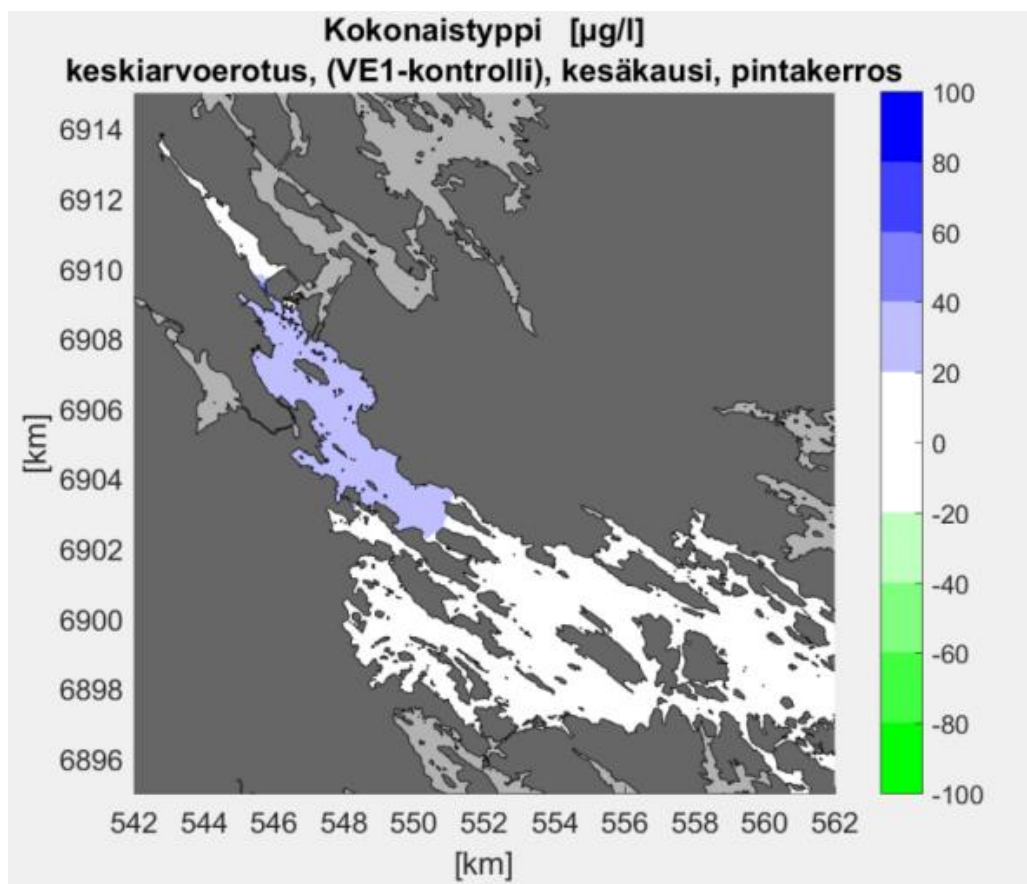
Mallituloksissa tason 1 µg/l ylittävä keskimääräinen fosforipitoisuuden nousu rajautuu kesällä Siitinselän puoliväliin kohdalle. Talvella voimakkaampi virtaus levittää vaikutuksia laajemmalle alueelle aina Kuokanselälle asti (1 µg/l pitoisuuden lisäys) (kuva 6.2–14).



Kuva 6.2-14. Kokonaisfosforipitoisuuden muutos pintavedessä vaihtoehdossa VE1 verrattuna kontrollitilanteeseen, eli 2021 päästöihin.

Kokonaistyyppi – VE1

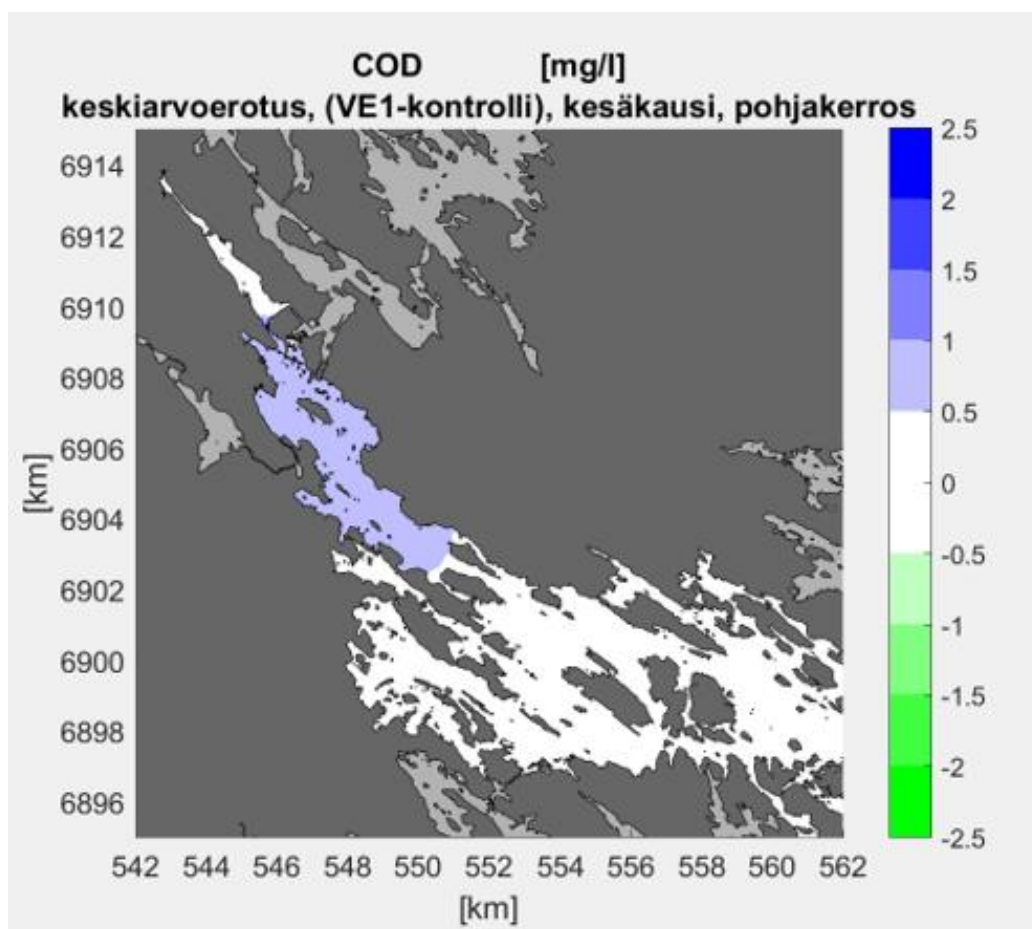
Mallitulosten mukaan keskimääräinen kokonaistyyppipitoisuuden lisäys nousee kesäkaudella yli tason 20 µg/l purkualueelta Siitinselän eteläosiin ulottuvalla alueella. Eniten pitoisuus nousee Ykspuun pisteellä (~31 µg/l). Talvella sekoittuminen on voimakkaampaa ja vaikutukset jäävät alle 20 µg/l tason alapuolelle. Vähäisemmät vaikutukset ulottuvat Kuokanselälle saakka (kesällä 2 µg/l ja talvella 6 µg/l pitoisuuden lisäys) (kuva 6.2–15).



Kuva 6.2-15. Kokonaistyyppipitoisuuden muutos pintavedessä vaihtoehdossa VE1 verrattuna kontrollitilanteeseen, eli 2021 päästöihin.

Kemiallinen hapenkulutus (COD) – VE1

Mallituloksissa kesällä 0,5 mg/L tason ylittävä pitoisuuslisäys on nähtävissä koko Siitinselän alueella (kuva 6.2–16). Ykspuun tarkkailupisteellä pitoisuuslisäys voi mallinnustulosten perusteella olla pohjanläheisessä vedessä kesällä 0,8 mg/l, Akonniemessä 0,6 mg/l ja Siitinselällä 0,4 mg/l. Talvella keskimääräinen pitoisuuslisäys jäi kaikkialla alle 0,5 µg/l. Korkein pitoisuuslisäys talvella sijoittui Ykspuun alueelle (0,4 µg/l). Jätevesi sekoittuu kuitenkin hyvin vesimassaan, eikä siten aiheuta kerrostuneisuuden voimistumista.



Kuva 6.2-16. COD-pitoisuuden muutos pohjanläheisessä vedessä vaihtoehdossa VE1 verrattuna kontrollitilanteeseen, eli 2021 päästöihin.

Kiintoainekuormitus jää mallituloksissa niin vähäiseksi, ettei mitattavissa olevia vaikutuksia esiintynyt. Lämpötilassa nähdään talvikaudella heikkoa lämpötilan nousua purkualueella ja Siitinselän pohjoisosassa.

Mallinnustulosten perusteella hankkeen vaikutusalue ulottuu Kuokanselälle asti. Lähialue rajautuu Ykspuun näytepisteen pohjoispuolelle. Hankkeella ei mallitulosten perusteella arvioida olevan vaikutuksia Haukiveden keskusaltaaseen tai Linnasaaren Natura 2000-alueen luontoarvoihin.

Vaihtoehdossa VE1 fosforipitoisuuden ja kokonaistypen mallinnettu kasvu on hieman suurempi ja vaikutus ulottuu kauemmas kuin vaihtoehdossa VE0. Vaihtoehdon VE1 vaikutus ulottuu Siitinselälle asti ja yhteisvaikutukset jätevedenpuhdistamon kanssa ovat voimakkaampia kuin vaihtoehdossa VE0. Enimmillään ero on typen osalta Ykspuun kohdalla (28 µg/l) ja fosforin osalta 1 µg/l Tahkonselällä.

6.2.10.3 Vaikutukset vesien ekologiseen tilaan (vedenlaatu)

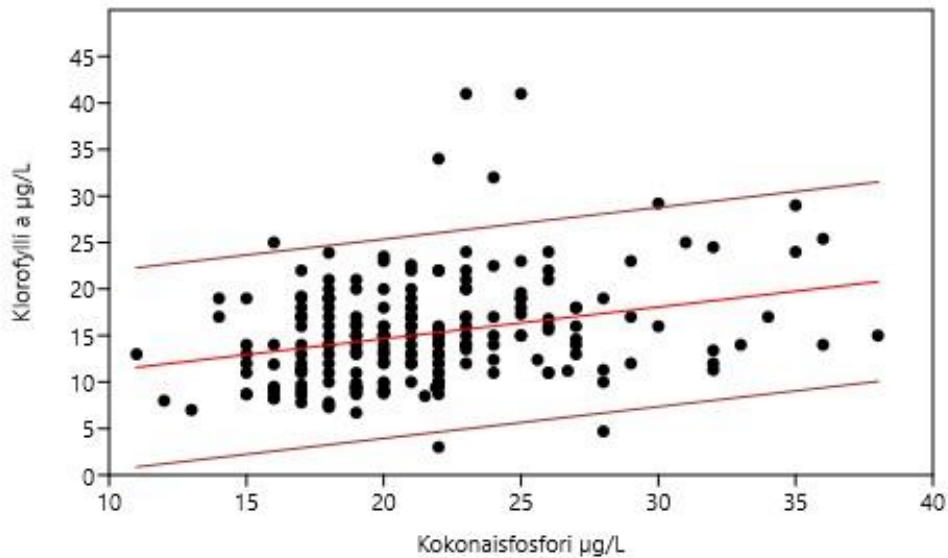
Kokonaistypen ja kokonaisfosforin pitoisuuksiin perustuva ekologinen tilaluokitus vesimuodostumassa (ekologisen tilaluokituksen fysikaaliskemialliset muuttujat tyyppi ja fosfori) on ollut hyvä kaikilla kolmella vesienhoidon suunnittelukausilla. Mallinnuksen perusteella kokonaisfosfori- tai kokonaistyyppipitoisuuden kohoaminen ei aiheuttaisi ravinnemuuttuihin perustuvan ekologisen tilaluokan laskua lähialueella (Ykspuu) tai vesimuodostumassa kummassakaan vaihtoehdossa. Kuitenkin, koska näytepisteiden ravinnepitoisuuksissa on havaittu suhteellisen voimakasta vaihtelua (esim. 2013–2021 kesäaikainen pintaveden kokonaisfosfori 11–33 µg/l ja kokonaistyyppi 370–1 000 µg/l), voi luokkaraja ylittyä yksittäisillä mittauskerroilla. Ylitysten riski on suurempi vaihtoehdossa VE1. Lisäksi on huomioitava yleinen pitoisuuksien kohoaminen Varkauden kaupungin lähipisteillä Haukivedessä. Kokonaisfosforin luokkaraja hyvän ja tyydyttävän tilan välillä suurissa humusjärvissä on 25 µg/l. Kokonaistypen luokkaraja hyvän ja tyydyttävän tilan välillä suurissa humusjärvissä on 600 µg/l. Akkreditoitujen ympäristölaboratorioiden analyysitulosten epävarmuus-% kokonaisravinteille ovat tyypillisesti 10–15 %. Mallinnuksen mukaisilla pitoisuusnousuilla vaihtoehtojen VE0 ja VE1 vaikutukset katoavat sekä laboratorion mittausepävarmuuden ja voimakkaan vesimuodostumassa havaitun ravinteiden pitoisuusvaihtelun sisään. Koska Siitinselkä-Vuoriselkä vesimuodostuman pitoisuudet (kokonaisfosfori, kokonaistyyppi, klorofylli a) seurailevat selvästi Kinkamonسلän pitoisuuksia, on todennäköistä, että Siitinselkä-Vuoriselkä vesimuodostuman ravinnetilanteen muutoksiin vaikuttaa eniten Kinkamonسلän kehitys. Jos Varkauden tehtaan ja muuta kaupungin kohdalta Haukiveteen valuvaa kuormitusta ei olisi, olisi Pohjoisen Haukiveden vedenlaatu karkeasti ottaen Kinkamonسلän vedenlaatua vastaavaa ja hyvässä ekologisessa tilassa (kemiallisfysikaalinen tila), kuten nytkin.

6.2.10.4 Vaikutukset vesieliöstöön

6.2.10.4.1 Vaikutukset perustuotantoon

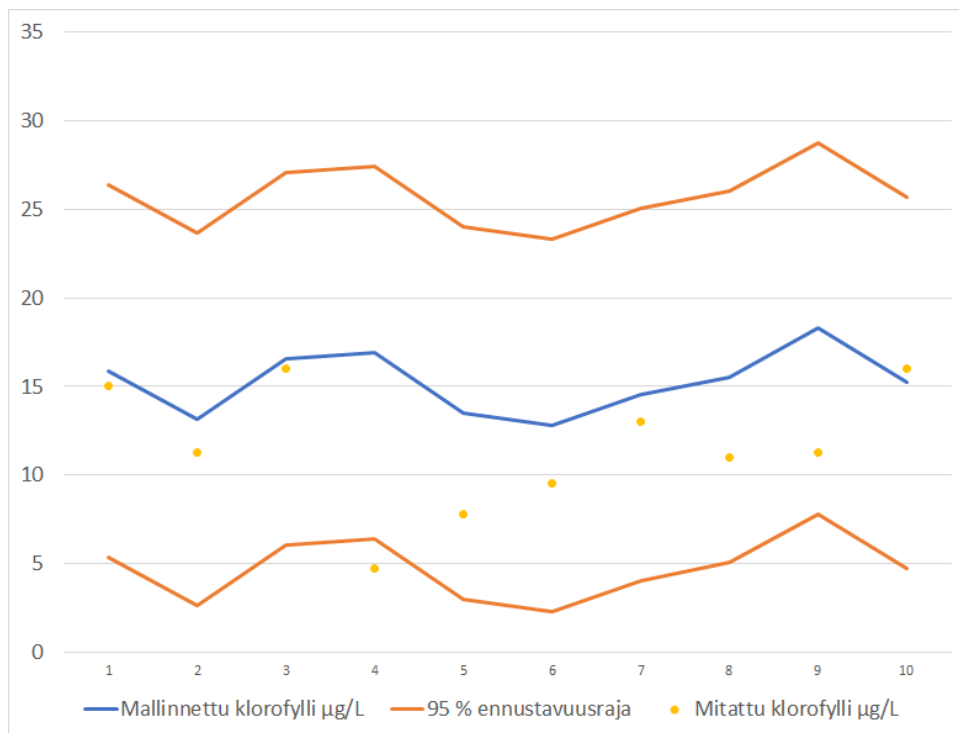
Klorofylli a -regressiomalli

Haukivedellä perustuotantoa rajoittaa fosfori. Kokonaisfosforin ja perustuotannon (tässä klorofylli a:n) korrelaatio vesiluonnossa on tunnettu ilmiö, jota on tutkittu tuhansien järvien aineistoilla (Quinlan ym. 2020). Tätä yhteyttä voidaan käyttää mallien laatimiseen ja muutosten ennustamiseen (Malve & Qian 2006; Stow & Cha 2013) ja esimerkiksi lineaarista regressioanalyysiä on käytetty klorofylli a -pitoisuuden ja kokonaisfosforin suhteen mallintamiseen tieteellisessä tutkimuksessa (esim. Yuan & Pollard 2014; Filstrup & Downing 2017) ja esimerkiksi viimeaikaisissa YVA-menettelyissä (esim. Finnpulp). Haukivedellä (Siitinselkä-Vuoriselkä 2000-2021) mitattujen klorofylli a ja kokonaisfosforin välillä on heikko ($R^2 = 0,09$) positiivinen korrelaatio (lineaarinen regressioanalyysi; ordinary least squares regression; OLSR; $Y=0,34x + 7,39$; $N:199$). Tällä korrelaatiolla voidaan yrittää ennustaa kokonaisfosforin pitoisuuden kasvun vaikutusta klorofylli a -pitoisuuteen. Johtuen suhteellisen voimakkaasta vaihtelusta klorofylli a -pitoisuuksissa (joka johtuu todennäköisesti ainakin osittain limaleväkukinnoista) mahdollistaa regressiomalli vain karkean arvioinnin kokonaisfosforipäästöjen mallinnetun kasvun vaikutuksesta perustuotantoon (95 % luottamusväli kulmakertoimelle on +/- 0,165 ja klorofylli a -pitoisuuden ennustettavuus 95 % luottamusvälillä +/-10,5 µg/l klorofylli a) (kuva 6.2–17). Regressiomallin residuaalien (havaintojen virhetermien) tarkastelun perusteella (ei merkittävää autokorrelaatiota, eli virhetermit ovat riippumattomia toisistaan ja muuttujat ovat homoskedastisia, eli virhetermien vaihtelu säilyy samanlaisena) malli näyttää niiltä osin toimivalta. Mittausten keskinäisen riippuvuuden ongelma (yleinen virtaus luoteesta kaakkoon) kuitenkin aiheuttaa epävarmuutta tuloksiin.



Kuva 6.2-17. Lineaarinen regressioanalyysi (Vuoriselkä, Tahkoselkä, Siitinselkä, Saviluoto, Akonniemi, Ykspuu; N=209; 2000–2021. Kokonaisfosforinäytteet on otettu 1 m syvyydestä ja klorofylli a 0–2 m syvyydestä). Janan kulmakerroin 0,34, $p < 0,01$. Lisäksi näkyviin on merkitty 95 % ennustavuusmarginaalin janat.

Regressiomallia testattiin poimimalla Siitinselkä-Vuoriselkä vesimuodostuman vedenlaatu-aineistosta sattumanvaraisesti 10 kokonaisfosfori-klorofylli a -paria (jätettiin pois regressioanalyysistä). Laskennallinen klorofylli a -pitoisuus saatiin fosforituloksista regressioanalyysin antamalla kaavalla $\text{klorofylli a} = 0,34 \cdot \text{kokonaisfosfori} + 7,39$. Samaan kuvaajaan merkittiin myös 95 % ennustavuusrajat ja samoina päivinä mitatut todelliset klorofylli a -pitoisuudet. Noin puolet mitatuista klorofyllituloksista oli lähellä mallin antamaa klorofyllipitoisuutta ja 1/10 oli 95 % ennustettavuusrajan ulkopuolella (kuva 6.2–18). Testitulokset olivat linjassa regressioanalyysin tulosten kanssa; malli ennustaa oikean suuntaisesti, mutta sitä voi pitää vain suuntaa antavana.



Kuva 6.2-18. Regressiomallin testaus. Sininen viiva on regressiomallilla mitattuihin fosforipitoisuuksiin perustuva klorofylli a-pitoisuus, keltaiset pisteet ovat samoista näytteistä mitattuja todellisia klorofylli a:n pitoisuuksia ja oranssit viivat ovat +/-95 % ennustavuusraja.

Perustuotannon (klorofylli a) arvioitu muutos vaihtoehtoissa VE0 ja VE1

Klorofylli a pitoisuudessa tapahtuvia muutoksia kuvaavat sovitukset voidaan tehdä lisäämällä seurantapisteeltä mitattuun klorofylli a -pitoisuuteen regressiomallin antama lukuarvo siten, että 1 µg/l lisäys kokonaisfosforipitoisuudessa merkitsee keskimäärin 0,34 µg/l lisäystä klorofylli a-pitoisuudessa. Fosforimallinnuksen mukaan Ykspuun seuranta-aseman kesäaikainen kokonaisfosforipitoisuus nousee vaihtoehtoissa VE0 keskimäärin 1 µg/l ja vaihtoehdossa VE1 <2 µg/l. (Mykkänen & Rasmus 2022). Ykspuun seuranta-asemalla (heinä-syyskuu; 2002–2021) mitattuun klorofylli a:n keskiarvoon 14,13 µg/l lisätään 0,34 µg/l. Tuloksena saadaan 14,47 µg/l (95 % todennäköisyydellä 3,93–24,93 µg/l), joka on karkea arvio klorofylli a:n pitoisuudesta Ykspuun seuranta-asemalla kesällä vaihtoehdossa VE0.

Kesäaikainen fosforipitoisuuden keskimääräinen lisäys vaihtoehdoissa VE0 on mallinnuksen mukaan ~1 µg/l kaikilla Siitinselän pohjoispuolisilla näytepisteillä. Kun 1 µg/l lisäys fosforipitoisuudessa merkitsee Haukivedellä keskimäärin 0,34 µg/l (+/- 10,5 µg/l 95 % ennustettavuuden luottamusväli) lisäystä näytepisteen klorofylli -a pitoisuuteen, saadaan klorofylli a -pitoisuuksiksi eri näytepisteillä vaihtoehdoissa VE0:

- Ykspuu klorofylli a 14,5 µg/l (4–25 µg/l)
- Akonniemi klorofylli a 16 µg/l (6–27 µg/l)
- Siitinselkä klorofylli a 17,5 µg/l (7–28 µg/l)

Ja vaihtoehdossa VE1:

- Ykspuu klorofylli a <15 µg/l (4–25 µg/l)
- Akonniemi klorofylli a <16,5 µg/l (6–27 µg/l)
- Siitinselkä klorofylli a <18 µg/l (7–28 µg/l)

6.2.10.4.2 *Vaikutukset vesien ekologiseen tilaan (perustuotanto)*

Keskimääräisten (esim. useiden vuosien keskiarvo) klorofylli a -pitoisuuksien ei vaihtoehdoissa VE0 tai VE1 arvioida ylittävän tyydyttävän ekologisen tilaluokituksen ylärajaa (20 µg/l), mutta yksittäisissä mittauksissa ylityksiä voidaan havaita kaikilla näytteenottopisteillä. Esimerkiksi Siitinselän näytepisteellä klorofylli a -pitoisuus on ylittänyt 20 µg/l kuusi kertaa kuluneiden 21 vuoden aikana. Siitinselän alttius korkeille klorofylli a -pitoisuuksille voi liittyä veden liikkeisiin, sillä luoteesta päin virtaava vesi pääsee Vuoriselälle oikeastaan vain Tahkosalmen läpi. Osa luoteesta virtaavista ravinteista saattaa jäädä matalille ja rikkonaisille lahtialueille Siitinselän puolelle kiihdyttämään perustuotantoa. Vuoden 2019 kasviplankton-tutkimuksessa (Ecomonitor 2019) tutkittujen näytepaikkojen klorofylli a pitoisuudet olivat pääosin välttävällä tasolla (Akonniemi, Huruslahti, Ykspuu (21–24 µg/l) tai lähellä tyydyttävän tilaluokan ylärajaa (20 µg/l). Tutkimuksen (Ecomonitor 2019) korkeahkot klorofylli a -pitoisuudet liittyivät limalevän kukintaan, jota tutkimuksessa tavattiin runsaasti. Laji viihtyy parhaiten humuspitoisissa järvissä, joissa kokonaisfosforipitoisuus on alle 30 µg/l (Sjöberg 2014). Siten vesimuodostuman olosuhteet ovat edulliset limalevän massaesiintymisille.

6.2.10.4.3 *Vaikutukset kasviplankton-, perifyton ja vesikasvillisuuden yhteisöihin*

Kasviplanktonin lajikoostumus tietyllä ajanhetkellä vaihtelee Haukivedellä alueellisesti (Karjalainen ym. 1996; Rahkola-Sorsa ym. 2002; Ecomonitor 2019) ja tietyllä paikalla ajallinen vaihtelu vuoden aikana on voimakasta. Planktonin yhteisökoostumukseen vaikuttavat Haukivedellä ravinteiden, lämpötilan ja valo-olosuhteiden lisäksi ainakin eläinplanktonin laidunnus ja ravinteiden kierrätys (Karjalainen ym. 1996). Lisäksi, koska kasviplankton keijuu vedessä, veden sekoittuminen vaikuttaa sen esiintymisrunsauteen tietyssä näytteenottosyvyydessä ja näytteenottopaikassa. Yleisesti ottaen kasviplankton hyötyy rehevöitymisestä ja riski sinileväesiintymille kasvaa kokonaisfosforipitoisuuksien lisääntyessä.

Noin 1 µg/l mallinnettu kokonaisfosforin pitoisuuslisäys voi parantaa niiden lajien elinolosuhteita, jotka hyötyvät nykyistä korkeammista fosforipitoisuuksista. Eniten fosforilisäyksestä hyötyvät tyypillisesti viherlevät ja eräät piilevät (Arvola 2011), kuten planktiset (eli

vedessä keijuvat) *Stephanodiscus*-suvun lajit (Weckström 2022) tai *Aulacoseira*-lajit, joihin kasviplanktonitutkimuksessa viitattiin rehevöitymisen indikaattoreina ja joita tavattiin monilta näytepaikoilta enimmillään 13 % osuudella koko lajistosta. Yksittäisiä lajeja tarkasteltaessa on kuitenkin hyvä ottaa huomioon, että esimerkiksi *Aulacoseira ambigua* ja limalevä *Gonyostomum semen* ovat tyyppilajeja myös luonnontilaisissa humusjärvisissä (Lepistö ym. 2006) eikä niiden esiintymisestä yksittäisissä näytteissä voi tehdä kovinkaan pitkälle vieviä johtopäätöksiä. Perifyton todennäköisesti hyötyy ravinteiden lisääntymisestä ja samaan tapaan kasviplanktonin kanssa myös perifytonissa rehevöitymisen indikaattorilajit voivat runsastua ravinnepitoisuuksien kasvun johdosta. Vesikasvillisuutta ei ole tutkittu kolmannella luokittelukaudella. Ei siis tiedetä mikä sen tila tällä hetkellä on ja vaikutuksia on siten mahdoton arvioida. Yleisesti ottaen vesikasveista ne, jotka suosivat rehevöityneitä olosuhteita voivat runsastua, jos ravinteiden määrä vedessä lisääntyy.

Koska ravinnepitoisuuksien mallinnettu kasvu on vaihtoehdossa VE1 suurempaa kuin vaihtoehdossa VE0 ja koska se ulottuu kauemmas etelään, on rehevöitymiseen liittyvien vaikutusten todennäköisyys vaihtoehdossa VE1 suurempi kuin vaihtoehdossa VE0.

6.2.10.5 Vaikutukset vesien ekologiseen tilaan (kasviplankton- ja perifyton)

Kasviplanktonin ekologinen tilaluokitus on tyydyttävä kaikilla mittareilla paitsi haitallisten sinilevien prosenttiosuuden mittarilla, jonka tilaluokka on erinomainen. Vaikkei kasviplanktonin tilaluokka kokonaisuudessaan ole laskenut, on kasviplanktonin TPI-indeksi, eli ravinteisuutta kuvaava trofiaindeksi, kuitenkin laskenut 2. luokittelukauden hyvästä tilasta nykyiseen tyydyttävään tilaan.

Kasviplanktonraportissa (Ecomonitor 2019) useimmin mainituista ravinteisuuden indikaattoreina pidetyistä (lajit, joiden runsastuminen peilautuu ekologiin laatuindekseihin) lajeista *Aulacoseira granulata*n fosforioptimi, eli se fosforipitoisuus, jossa lajia esiintyy eniten, on 30,6 µg/l ja *Aulacoseira ambigua*n fosforioptimi on 23,2 µg/l (Miettinen 2003). *Peridinium willei* puolestaan esiintyy yleisimmin järvisissä, joissa kokonaisfosforipitoisuus on 20–80 µg/l (Oirik 2008). Siten näiden lajien voi olettaa hyötävän edelleen fosforipitoisuuksien kohoamisesta. Kasviplanktonilajeja on kuitenkin Suomessakin satoja eikä kaikkien ympäristövaatimuksia ole tässä voitu selvittää. Limalevän aiheuttaman luokitusongelman korjaamiseksi on ehdotettu käytettäväksi TPI-indeksiä (Ecomonitor 2019). TPI-indeksin perusteella välttävissä tilassa ovat Saviluoto ja Siitinselkä (TPI 1,15-1,19). Välttävän ja huonon tilan luokkaraja on TPI 2, joka on kaukana nykytilanteesta, eikä välitöntä riskiä luokan laskemiselle ole. Ne kohteet, joissa TPI indeksi antaa luokitus on tyydyttävä (Akonniemi, Yksipuu, Heposelkä; TPI 0,42-0,53), ovat suhteellisen kaukana välttävän luokan raja-arvosta (TPI 1,0) eikä välitöntä vaaraa luokan laskemiselle sinänsä ole.

Perifytonin tilaluokitus on pysynyt samana 2. luokittelukaudelta. Kolmannella luokittelukaudella päällysleviä on tutkittu kaksi kertaa vuonna 2014. Tila on välttävä ja varsinkin prosenttinen mallinkaltaisuusarvo on Siitinselän Tahkosaaren näytteessä huono. On vaikea arvioida, heijasteleeko lajisto rehevöityneitä olosuhteita, sillä kummassakin näytteessä runsaimpana (Tahkosaari 52 % ja Kuokansaari 43 %) esiintyvän *Achnanthes minutissima* (syn. *Achnanthes minutissima*) fosforioptimi on 15,8 µg/l. Eräiden muiden Tahkosaarella yleisien lajien fosforioptimit ovat korkeampia, esim. *Tabellaria flocculosa* 17, 5 µg/l (3 %

osuus lajistosta), *Staurosira construens* (syn. *Fragilaria construens*) 21,4 µg/l (1,3 %). Kuokansaaressa esiintyvien lajien fosforioptimit ovat *Staurosira bevisstriata* (syn. *Fragilaria brevistriata*) 28 µg/l (7 %) *Fragilaria crotonensis* 23,2 µg/l (4,3 %) ja *Aulacoseira ambigua* 23,4 µg/l (3,8 %) (Miettinen 2003), jotka ovat pääosin mitattuja fosforipitoisuuksia korkeampia. Joka tapauksessa, runsaimpina esiintyvä *A. minutissimum* ei varsinaisesti indikoi korkeita fosforipitoisuuksia. On vaikea sanoa miten jätevesien vaikutus voisi peilautua perifytonyhteisöön. Todennäköisesti ~1 µg/l fosforipitoisuuden lisäys lisäisi perustuotantoa, mutta sitä, mitkä lajit mahdollisesti runsastuisivat ja miten se vaikuttaisi ekologiseen luokitukseen, ei voida arvioida pitoisuusnousun jäädessä vähäiseksi.

6.2.10.6 Vaikutukset pohjaeläimistöön

Päästöjen lisääntyminen voi vaikuttaa syvänteiden pohjaeläimistöön lähinnä happiolosuhteiden heikentymisen kautta. Ammoniumtyppi, jonka pitoisuudet ovat olleet paikoin korkeat (Akonniemi 17–19 m; 2002–2021; ka. 3 198 µg/l, min. 26 µg/l, max. 17 000 µg/l; N 49), kuluttaa vedestä happea. Akonniemen korkeat ammoniumtyppipitoisuudet liittyvät Varkauden kaupungin jätevedenpuhdistamon päästöihin. Oleellista on, vaikuttavatko Stora Enson Varkauden tehtaan päästöt Akonniemen alueelle asti siten, että merkittäviä yhteisvaikutuksia syntyy pohjaeläimistössä. Vaihtoehdoissa VE0 ja VE1 jätevesien aiheuttaman hapenkulutuksen (COD) lisäys on vähäinen, mutta se voi kiihdyttää hapenkulutusta vesialueen syvillä pohjilla. Akonniemen kohdalla vaihtoehdojen VE0 ja VE1 mallin laskema COD pitoisuuksien lisäys pohjan läheisessä vedessä on suurimmillaan 0,6 mg/L (kesä VE1). Nykyisellään Akonniemen pohjanläheisen veden COD on keskimäärin 10,7 mg/L (min. 8, max. 13; 2002–2021; N 62) ja loppukesällä lämpötilakerrostuneisuuden aikana happitilanne on paikoin ollut hyvin huono. Toisaalta jätevesi sekoittuu tehokkaasti (Elomatic 2020; Mykkänen & Rasmus 2022), eikä jätevesipäästöjen lisääntyminen vaihtoehdoissa VE0 tai VE1 todennäköisesti aiheuta kerrostumisen voimistumista. Tästä huolimatta 0,6 mg/L COD pitoisuuden lisäys voi aiheuttaa hapettomuutta Akonniemen alueella, sillä matalia, 0,1–0,6 mg/L happipitoisuuksia on tavattu Akonniemen pohjanläheisestä vedestä 11 kertaa 2008 jälkeen. Akonniemen vedenlaadun mittauspaiikka ei kuitenkaan ole pohjaeläimistön tarkkailupaikka, eikä pohjaeläimistövaikutuksia Akonniemen kohdalla voida arvioida, sillä sen nykytilaa ei tunneta.

Myös vesistön rehevyydellä on yhteys pohjaeläimistöön. Mallinnettu fosforipitoisuuden nousu Varkauden alapuolisilla seurantapaikoilla jää mallinnuksen perusteella 0–1 µg/l tasolle vaihtoehdoissa VE0 ja VE1. Pohjaeläimistössä suhteellisen yleisinä esiintyvistä lajeista *Chironomus athracinus*, *Sergentia coracina* ja *Spirosperma ferox* ovat fosforivaatiuksiltaan 11,7–15 µg/l välillä, kun taas *Chironomus plumosus* suosii selvästi rehevämpiä olosuhteita (O'Toole ym. 2008). Merkilläpantavaa on, että pohjaeläimistössä esiintyy myös hyvää tilaa indikoivia lajeja (*Pallasea quadrispinosa* ja *Mysis relicta*). Näiden uimakykyisten äyriäisten esiintyminen näytteissä on kuitenkin sedimentissä eläviä lajeja sattumanvaraisempaa ja aiheuttaa epävarmuutta pohjaeläintutkimusten tuloksia tulkittaessa. 2000-luvulla runsastunut sulkasääsken toukka käyttää ravintonaan paitsi eläinplanktonia myös pohjaeläimiä (harvasukasmatoja) ja sen kannanvaihtelut saattavat vaikuttaa pohjaeläimistön koostumukseen (Howmiller 1977). Sulkasääsken toukka menestyy ruskeavetisissä järvissä ja menestyessään se voi aiheuttaa muutoksia myös äyriäisplanktonyhteisössä

(Luecke & Litt 1987; Jäger ym. 2011) ja sulkasääsken vaikutus voi siten heijastua aina perustuottajiin saakka. Ei tiedetä, mikä sulkasääsken vaikutus on Haukiveden pohjoisosassa ollut. Joka tapauksessa se kuuluu Haukiveden normaaliin faunaan, ja lajin runsaus on vaihdellut viimeisten ~200 v. aikana suhteellisen voimakkaasti (Simola ym. 1996). Siten sulkasääsken esiintyminen (tai sen runsauden vaihtelut) viimeaikaisissa näytteissä ei oikeastaan voi indikoida Haukiveden tilassa tapahtuvia (ihmisen aiheuttamia) muutoksia kovin luotettavasti. Sulkasääsken toukalla on huono indikaattoripistearvo PICM-indeksissä, eli Haukiveden tapauksessa järvessä todennäköisesti aina esiintynyt laji kääntää PICM-indeksiä huonompaan suuntaan, vaikka se esiintyi runsaana jo järven ollessa täysin tai lähes täysin luonnontilainen. Syvännepohjaeläimistön toinen indeksi, prosenttinen mallinkaltaisuus -indeksi (PMA) antaa hieman paremman kuvan Haukiveden pohjan tilasta ja PMA:n perusteella pohjaeläimistö on hyvässä tilassa (Avoin tieto 2022).

6.2.10.7 Vaikutukset vesien ekologiseen tilaan (pohjaeläimistö)

Haukiveden syvännepohjaeläimistön ekologinen tilaluokka on PICM-luokituksen perusteella (2013–2019) parantunut Kinkamossa, Huruslahdessa, Kostonselällä ja Heposelällä. PICM-luokka on heikentynyt Tahkosalmessa. Pohjaeläimistön tilan heikentyminen saattaa olla suoraa seurausta yläpuolisista päästöistä, sillä Akonniemen kohdalla pohjanläheisen veden happitilanne on ajoittain erittäin huono ja vaikutus voi ulottua Tahkosalmeen saakka. Toisaalta Tahkosalmen näytepiste sijaitsee kapeassa virtapaikassa, jossa esiintyy karkeampia pohja-aineksia (sora ja hiekkaa), ja joka saattaa olla olosuhteiltaan hieman erilainen verrattuna muihin näytepisteisiin (KVVY 2020). Joka tapauksessa päästöjen runsastuminen voi aiheuttaa negatiivisia vaikutuksia varsinkin Varkauden tehtaan lähialueiden pohjaeläimistölle. Vaikutuksia voi lisäksi kohdistua varsinkin Akonniemen ja Tahkosalmen alueille, johtuen Varkauden jätevedenpuhdistamon ja Varkauden tehtaan päästöjen yhteisvaikutuksista. Ekologisen tilaluokan muutosten ennustaminen on kuitenkin vaikeaa, sillä Akonniemen pohjaeläimistön tilaa ei tarkkailla Haukiveden pohjaeläintarkkailun puitteissa eikä Tahkosalmen pohjanläheisen veden happipitoisuutta ei ole tarkkailtu neljäänkymmeneen vuoteen. Varkauden tehtaan vaikutus jää hieman vähäisemmäksi vaihtoehdossa VE0 verrattuna vaihtoehtoon VE1.

Litoraali-pohjaeläimistön tila on ollut hyvä kaikilla luokittelukausilla. Yleisesti ottaen litoraali-pohjaeläimistö kärsii liettymisestä, mutta yhteisön tilaan vaikuttaa myös joukko muita tekijöitä, kuten saalistuspaine ja perifytonin laatu, sillä useat litoraalin (matalan rantavyöhykkeen) pohjaeläimet käyttävät ravintonaan perifytonia. Haukivedellä tehtaiden kiintoainekuormitus jää mallinnustulosten perusteella hyvin vähäiseksi kaikilla näytepisteillä, eikä hankkeesta johtuvaa liettymistä todennäköisesti suoraan voi aiheutua litoraalin elinympäristöissä. Ravinnepitoisuuksien lisääntyminen sitä vastoin voi aiheuttaa muutoksia perifytonissa ja kiihtynyt perustuotanto tyypillisesti lisää orgaanisen aineksen kertymistä pinnoille. Kuitenkin, ~1 µg/l fosforipitoisuuden lisäys ei todennäköisesti aiheuta sellaista rehevöitymistä, joka näkyisi liettymisenä litoraaliympäristöissä (rannan läheisissä ympäristöissä). Siten todennäköisyys sille, että vaihtoehdoista VE0 tai VE1 aiheutuisi sellaisia vaikutuksia, jotka laskisivat litoraalin pohjaeläimistön ekologista tilaa jätevesien purkupisteen lähialueilla tai vesimuodostumassa, on arviolta vähäinen.

6.2.10.8 Vaikutukset kalastoon

Kalastossa esiintyy suurien järvien tyyppilajeja ja runsaimpana kaikilla tutkimusalueilla on ollut ahven ja särki. Tarkkailun koekalastusten perusteella lajisto ilmentää rehevöityviä olosuhteita ja kalasto on tällä hetkellä runsastumassa (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy, 2020a). Särkikalajien suhde ahvenkaloihin yleensä kasvaa kokonaisfosforipitoisuuden kasvaessa. Tiedetään, että suurissa mesoeutrofisisissa (hieman rehevissä) järvissä ahven on valtalaji, mutta rehevöitymisen kiihtyessä särki dominoi myös suurissa järvissä (Olin ym. 2002). Kalabiomassa on suurimmillaan eutrofisisissa (rehevissä) järvissä (kokonaisfosfori 30–80 µg/l) johtuen edellä mainitusta särkikalajien runsastumisesta järven rehevöityessä (Tolonen ym. 2002). Ravinnepäästöjen lisääntyessä särkikalajien runsastuminen muiden lajien kustannuksella voi edelleen kiihtyä.

6.2.10.9 Vaikutukset vesien ekologiseen tilaan (kalasto)

Kalaston tila näyttää muuttuneen heikompaan suuntaan. Ei kuitenkaan ole täysin selvää, mikä Varkauden tehtaan tai muiden pistekuormittajien osuus on kalastomuutoksen taustalla. Siitinselkä-Vuoriselkä muodostuman kalastoon vaikuttaa huomattavasti Ison Haukiveden kalayhteisö, eikä Varkauden alapuolisella lähialueella ole selkeää omaa kalayhteisöä (Avoin tieto 2022). Lisäksi kalasaaliiseen (kalojen liikkumiseen) vaikuttaa esimerkiksi veden lämpötila ja siten sääolosuhteilla voi olla suuri merkitys kalastoa tutkittaessa. Vähäinen ravinnepitoisuuksien kasvu vaihtoehtoisissa VE0 ja VE1 eivät todennäköisesti merkittävästi yksistään muuttaisi kalaston tilaa Haukiveden pohjoisosassa tai vaikuttaisi kalastoon liittyvään ekologiseen tilaluokkaan. Kuitenkin, koska kalasto indikoi jo nyt reheviä olosuhteita, voi lisääntyneillä päästöillä olla negatiivisia vaikutuksia kalastoon.

Vaihtoehtossa VE1 ravinnepitoisuuksien nousu on voimakkaampaa kuin vaihtoehtossa VE0. Siten myös kalastoon liittyvät vaikutukset varsinkin vaikutusalueen pohjoisosassa ovat vaihtoehtossa VE1 suurempia verrattuna vaihtoehtoon VE0.

6.2.10.10 Muut vaikutukset

Huruslahden pohjasedimentit ovat organotinan saastuttamia. Voimakkaimmin pilaantuneet alueet sijaitsevat n. 1 kilometrin etäisyydellä pohjoisen suunnassa ja noin 20 m syvemmällä pohjalla kuin jätevesien purkuputki (Ramboll 2013). Varkauden tehtaan jätevedet laskevat etelän suuntaan eikä purkuputken virtausmallinnustutkimuksessa havaittu tilannetta, jossa jätevedet liikkuisivat merkittävässä määrin pohjoisen suuntaan (Elomatic 2020). Todennäköisesti vaihtoehtoisissa VE0 ja VE1 ei aiheudu merkittävää TBT-aineiden vapautumista Huruslahden pohjasta. Jätevesien kulkeutumista kuvaavan mallinnuksen perusteella Huruslahden suuntaan ei päädy jätevesiä kuin vain poikkeuksellisissa tilanteissa. Nämä poikkeukselliset sääolosuhteisiin liittyvät tilanteet ovat todennäköisesti lyhytkestoisia ja harvinaisia eikä hankkeella siten arvioida olevan vaikutuksia Huruslahden ekologiseen tilaan.

Vesistön ja rantojen käyttöön ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia.

6.2.10.11 Jäähdytysvesien lämpökuorma

Voimakanaavasta Huruslahdelle tulevaan veteen sekoittuu Varkauden tehtaan jäähdytysvesiä, jotka voivat vaikuttaa paitsi Huruslahden myös Pirtinvirrassa virtaavien vesien lämpötilaan yhdessä jäteveden kanssa. Samoina päivinä voimakanaavasta ja Pirtinvirrasta mitatut lämpötilat antavat viitteitä jäähdytysvesien lämpötilavaikutuksista alapuolisissa vesistöissä. Kuluneen 10 vuoden aikana tehtyjen mittausten perusteella (N=49) pintaveden lämpötilaero on keskimäärin 0,11 °C (min. -2 °C, max. +1,7 °C) niin, että Pirtinvirran vesi on lämpimämpää. Lämpötilaero on suurimmillaan kesäaikana, joten Huruslahti todennäköisesti varaa lämpöä hitaamman virtauksen johdosta. Myös veden sekoittumisdynamiikalla on vaikutusta lämpötiloihin, mutta vaikuttaa siltä, ettei jäähdytysvesillä ole merkittävää vaikutusta vesimuodostuman lämpötilaan. Kun jäähdytysvesien aiheuttamaa muutosta verrataan veden lämpötilan luontaiseen vaihteluun (Savonlinnassa jokiveden lämpötila voi muuttua 10°C / kk ja 0,3°C päivässä; Ympäristö.fi 2022) ei merkittäviä ekologisia vaikutuksia vaihtoehdoissa VE0 tai VE1 oleteta syntyvän.

6.2.10.12 Yhteisvaikutukset

Akonniemen jätevedenpuhdistamon vaikutus ulottuu suunnilleen Vuoriselän luoteisosaan saakka (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2021). Siten kaikki vesistövaikutukset, jotka sijoittuvat Akonniemen ja Vuoriselän väliselle alueelle, aiheuttavat yhteisvaikutuksia Akonniemen vedenpuhdistamon päästöjen kanssa. Akonniemen ja Siitinselän alueet ovat alttiimpia yhteisvaikutuksille. Ämmäkosken säännöstelypadon ohitusuoma (vesilupahakemus vireillä) ei vaikuta alapuoliseen Haukiveteen, sillä kokonaisvirtaama ei muutu nykyisestä eikä jätevesien laimeneminen oleellisesti muutu.

Ilmastomuutoksen arvioidaan aiheuttavan sadantaan liittyviä muutoksia, joiden johdosta valumamäärät muuttuvat (äärevöityminen) ja ravinteiden kulkeutuminen vesiin lisääntyy. Lämmin vesi kiihdyttää perustuotantoa. Veden lämpötilamuutokset voivat vaikuttaa veden sekoittumiseen ja happitilanteeseen sekä jääpeitteen kestoon (SYKE 2022). Yleisesti ottaen ilmastomuutoksen vaikutukset tuottavat pitkällä aikavälillä negatiivisia yhteisvaikutuksia hankkeen vaikutusten kanssa.

6.2.11 Johtopäätökset hankkeen vaikutuksista vesialueen tilaan ja tilatavoitteiden saavuttamiseen

Siitinselkä-Vuoriselkä vesimuodostuman ekologinen tila on tyydyttävä ja kemiallinen tila on hyvää huonompi. Kemiallisen tilan hyvää huonompi status liittyy bromattuihin difenyylietereihin, joiden tarkkailumatriisi on muuttunut. Bromattujen difenyylietereiden pitoisuudet ylittävät raja-arvot oikeastaan kaikissa pintavesissä, johtuen hajakuormituksesta ja laskeumasta. Ekologisen tilan hyvää huonommat osatekijät liittyvät kalastoon, kasviplanktoniin ja päällysluviin (Avoin tieto 2022).

Vesimuodostuman tilatavoitteen saavuttamista on pidennetty vuoteen 2027. Poikkeuksen käytön perusteluissa todetaan: "Tilan parantaminen edellyttää ulkoisen kuormituksen kuten yhdyskuntajätevesikuormituksen sekä sellutehtaan aiheuttamien päästöjen merkittävää vähentämistä, mikä vie aikaa. Tilan parantamiseksi tarvitaan todennäköisesti lisäksi

vesimuodostumaan kohdistuvia kunnostustoimenpiteitä, joiden toteutus ja vaikutuksen todentaminen vesistössä vie aikaa.” (Avoin tieto 2022).

Vesienhoidon tavoitteena on, että vesien tilan heikkeneminen estetään ja vesimuodostumissa saavutetaan vähintään hyvä ekologinen ja kemiallinen tila. Rehevöittävä kuormitus on keskeinen vesien ekologista tilaa heikentävä tekijä (Vallinkoski ym. 2021). Siitinselkä-Vuoriselkä vesimuodostuman pohjoisosissa kokonaisfosforin ja klorofylli a:n pitoisuudet ovat kohonneet viimevuosina seuraillen yläpuolisen Kinkamonselän kehitystä (Avoin tieto 2022). Stora Enson Varkauden tehtaan ja Huruslahden osuus kokonaisfosforipitoisuuksiin vesimuodostuman pohjoisosassa on nykyisellään noin 3–4 µg/l. Fosfori on keskeinen tekijä rehevöitymiskehityksen kannalta, sillä vesimuodostumassa perustuotantoa rajoittaa fosfori. Vaihtoehtojen VE0 ja VE1 kokonaisfosforin mallinnetut pitoisuusnousut (~1 µg/l) ja siitä johtuva perustuotannon (klorofylli a) kohoaminen ja lajistomuutokset eivät yksinään aiheuta ekologisen tilan laskua, mutta ne voivat hidastaa hyvän tilan saavuttamista. Kokonaistypen ja kiintoainekuormituksen merkitys jää vähäiseksi. Happitilanteen kannalta kriittisimmät alueet ovat Akonniemen ja Siitinselän yhteisvaikutusalueet.

Hankkeesta aiheutuva pitoisuusnousu on kuitenkin niin vähäinen, ettei sen vaikutusta voi yksittäisenä tekijänä erottaa muusta pitoisuusvaihtelusta vesistössä.

Taulukossa 6.2–3 on esitetty Siitinselkä-Vuoriselkä vesimuodostuman ekologisen tilaluokituksen osatekijöiden ekologinen luokka 3. luokituskaudella ja arvio tilaluokitukselle 3. kauden jälkeisellä ajanjaksolla (2018–2021) ja vaihtoehtoisissa VE0 ja VE1. Taulukkoon on merkitty lisäksi ne lukuarvot, jotka on ollut saatavissa tai joita on voitu mallintaa arvioinnin yhteydessä sekä näiden lukuarvojen vallitsevan ekologisen tilan luokkarajat. Klorofyllipitoisuus vaihtoehtoisissa VE0 ja VE1 on laskettu regressiokäyrän kertoimen mukaisesti koko vesimuodostuman kokonaisfosforipitoisuuksien avulla ja se on suuntaa antava. Ekologinen tila tai lukuarvo luokittelukaudella 3. on saatu SYKEN aineistosta (Avoin tieto 2022) ja 2018–2021 arvot on ladattu ympäristöhallinnon OIVA tietokannasta (Avoin tieto 2022).

Taulukko 6.2-3. Siitinselkä-Vuoriselkä vesimuodostuman ekologisen tilaluokituksen osatekijöiden ekologinen luokka 3. luokituskaudella ja arvio tilaluokitukselle 3. kauden jälkeisellä ajanjaksolla (2018–2021) ja vaihtoehdoissa VE0 ja VE1.

	Ekologisen tilan luku- tai indeksiarvo ja ekologinen tilaluokka				
	Luokka ja luokitusrajat	3. luokituskaudella	3. kauden jälkeen	VE0	VE1
Fysikaaliskemiallinen tila					
Kokonaistyyppi	Hyvä (460–600)	522,05	465	467	483
Kokonaisfosfori	Hyvä (15–25)	19,66	20,01	20,07	21,2
Biologiset muuttujat					
a-klorofylli	Tyydyttävä (11–20)	16,53	17,8	18	<18,2
TPI indeksi	Tyydyttävä (0,2–1)	0,91			
Pohjaeläinten PICM indeksi	Tyydyttävä (0,6–0,4)	0,52			
Pohjaeläinten PMA	Hyvä (0,385–0,288)	0,35			
Kemiallinen tila	Hyvää huonompi				
Hydrologis-morfologinen tila	Erinomainen				

Kokonaistyyppipitoisuus ei ole hankkeen vuoksi vaarassa kasvaa niin, että tyydyttävän tilan luokitusraja ylitettäisiin. Kokonaisfosforin ja klorofylli a:n pitoisuudet sekä TPI –indeksi ovat suhteellisen lähellä kohota heikomman ekologisen tilaluokan luokitusrajalle ja yksittäisiä ylityksiä voidaan, samaan tapaan kuin nykyäänkin, nähdä Haukiveden pohjoisosassa. Pohjaeläinindeksien (PICM ja PMA) ei arvioida olevan vaarassa laskea heikomman ekologisen tilaluokan luokitusrajalle. Kemialliseen tai hydrologismorfologiseen tilaan ei arvioida aiheutuvan hankkeesta vaikutuksia.

6.2.12 Haittojen ehkäiseminen ja lieventäminen

Toiminnan muuttuminen ei tuo tehtaalle uusia jätevesipäästölähteitä eikä jäteveden käsittelyyn tulla tekemään muutoksia. Päästöjen osalta muutos tapahtuu kokonaispäästöjen osalta, jotka kasvavat tuotannon kasvun suhteessa. Ominaispäästöjen arvioidaan pysyvän nykyisellä tasollaan.

Prosessiteknisesti puhdistamolle ei ole tule muutoksia. Vuoden 2021 on uusittu puhdistamon automaatiojärjestelmä, jonka ansiosta puhdistamon ajon tehokkuutta voidaan paremmin optimoida. Tämä työ on edelleen kesken. Hankkeen toteutusaikaisen seisokin aikana varmistetaan puhdistamon toimintakunto.

Vedenkäytön tehostamiseksi aloitetaan syksyllä selvitysprojekti. Puhdistamolle johdettavan vesimäärän laskiessa viive ilmastetussa lammikossa kasvaa, jolloin biologisessa lammikossa toimivat mikrobit saavat kauemmin toiminta-aikaa.

Typen kasvavaa kuormaa leikataan pienentämällä lammikkoon mikrobeille ravinteeksi annosteltavan urean tai typpiveden määrää. Lisäksi aloitetaan säännöllinen liuenneen typen seuranta.

Tehtaan raportointijärjestelmää kehitetään tukemaan päästöjen pidemmän jänteen sekä BAT:in toteutumisen seurantaa.

Kierrätyskuitulaitoksen lajittelun parantumisen myötä puhdistamolle johdettavan kiintoaineen ominais määrän tulisi alentua. Tämän tulisi näkyä myös COD-tasossa.

Jätevesipäästöjen vaikutusten arviointi on laadittu esitettyjen maksimipäästöjen perusteella. Päästöarviot ovat arvioita veteen johdettavien päästöjen maksimiylärajoista, jotka eivät tule ylittymään. Myös vesipäästöjen mallinnus pohjautuu näihin maksimi arvioihin.

Jätevedenpuhdistamon toimintaan ei tällä hetkellä ole suunniteltu muutoksia. Ensisijaisesti optimoidaan tehtaan prosessien toimintaa, jolloin jätevedenpuhdistamolle tulevaa kuormaa saadaan vähennettyä. Kuitujen tehostettu talteenotto kierrätyskuitulaitoksen prosessin alkupäässä vähentää prosessista puhdistamolle päätyvää kiintoaineen määrää. Vedenkäytön tehostaminen kasvattaa jätevedenpuhdistamon lammikon viipymää, jolloin mikrobitoiminta lammikossa tehostuu.

Toiseksi optimoidaan jätevedenpuhdistamon toimintaa. Automaatiojärjestelmän uusiminen on jo käynnissä. Jätevedenpuhdistamon automaatiojärjestelmän uusimisen myötä laitoksen ohjaus ja hallinta paranevat (esim. hapen säätö). Typpiannostelun optimoinnilla pyritään mikrobitoiminnan tehostamiseen lammikossa sekä alentamaan vesistöön päätyvää typpikuormaa.

Edellä esitettyjen toimenpiteiden jälkeen, kun nähdään vaikutukset jätevedenpuhdistamon puhdistustulokseen, voidaan tarvittaessa suunnitella muita päästöjä vähentäviä toimenpiteitä.

6.3 Ilmanlaatu

6.3.1 Yhteenveto

Rakentamisvaiheessa päästölähteet, kuten rakentamiseen liittyvä liikenne ja rakennustyöt ovat maanpinnan tasolla, eivätkä vaikutukset ulotu etäälle päästölähteestä, joten vaikutusten merkittävyys arvioidaan vähäiseksi.

Toiminnassa syntyvät merkittävimmät ilmaan johdettavat päästöt ovat rikki-, hiukkas- ja typen oksidien päästöt. Kierrätyskuitulaitokselta ei synny päästöjä ilmaan, vaan päästöt aiheutuvat sellutehtaalta ja energiantuotannosta.

Tehtaan ilmapäästöjen määrä kasvaa hankevaihtoehdossa VE1 hieman enemmän kuin vaihtoehdossa VE0. Pistemäiset päästölähteet sijaitsevat korkealla, eikä vähäinen päästö-
määrien kasvu (NO_x, SO₂, hiukkaset) aiheuta merkittävää muutosta ilmanlaatuun. Haja-
päästöihin ja häiriötilanteisiin liittyviä hajuhaittoja voi esiintyä satunnaisesti, mutta merkittä-
vää muutosta nykytilanteeseen ei ole odotettavissa.

Hankevaihtoehdossa VE1 tieliikenteen aiheuttamat ilmapäästöt ovat suuremmat kuin vaihtoehdossa VE0, johtuen sekä suuremmista raskaiden kuljetusten että muun liikenteen liikennemääristä.

Hankkeen myötä arvioitu tieliikenteen aiheuttamien päästöjen lisäys suhteutettuna Varkauden alueen tieliikenteen päästöihin aiheuttaa kasvua typenoksidien osalta keskimäärin alle 10 % ja hiukkaspäästöjen osalta 3 %. Näiden merkittävyys arvioidaan vähäiseksi negatiiviseksi.

Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Hankevaihtoehdossa VE1 haitalliset vaikutukset Varkauden ilmanlaadulle ovat hieman suurempia kuin vaihtoehdossa VE0. Liikenteen osalta vaihtoehdossa VE1 syntyy merkittävämpiä ilmanlaatuvaikutuksia.

Toimintavaihe

Vaikutus	Vaihtoehto VE0	Vaihtoehto VE1	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys
Ilmanlaatu	Tehtaan päästöt ilmaan ovat nykyisen ympäristöluvan mukaisia. Suurimpia päästölähteitä ovat sellutehdas ja energiantuotanto. Tehtaan päästöt vaihtoehdossa VE0 ovat päästökompontista riippuen suurimmillaankin < 15 % suuremmat kuin vuoden 2021 ilmapäästöt. Tieliikenteen osalta päästöjen arvioidaan kasvavan vuoden 2021 liikenteen päästöihin nähden raskaan liikenteen osalta noin 60 % ja muun liikenteen osalta 3 %.	Kierrätyskuitulaitoksen toiminnasta ei aiheudu ilmapäästöjä. Tehtaan päästöt kasvavat päästökompontista riippuen suurimmillaankin < 6 % enemmän suhteutettuna vaihtoehdon VE0 päästöihin. Vaihtoehdon VE1 tieliikenteen osuus Varkauden vuoden 2021 tieliikenteen ilmapäästöistä on typenoksidien osalta alle 10 % ja hiukkaspäästöjen osalta 3 %.	Nykytilaan verrattuna tehtaan ilmapäästöjen määrän kasvu ja siten myös vaikutukset ilmanlaadulle ovat suurempia vaihtoehdossa VE1 kuin vaihtoehdossa VE0. Vaikutukset arvioidaan kohtalaisen negatiiviseksi. Tieliikenteen osalta negatiiviset vaikutukset ilmanlaadulle ovat suuremmat vaihtoehdossa VE1 verrattuna vaihtoehdoton VE0 suuremman kokonaisliikennemäärän vuoksi. Tieliikenteen päästöt arvioidaan vähäisen negatiivisiksi. Hankkeen vaikutus ilmanlaadulle arvioidaan vähäisen negatiiviseksi (-).

6.3.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

6.3.2.1 Rakentamisen aikaiset päästöt

Laitoksen rakentamisen aikana, rakennustoista ja liikenteestä syntyvien päästöjen vaikutuksia on arvioitu asiantuntija-arviona.

6.3.2.2 Toiminnan aikaiset päästöt

Tuotantotoiminnan päästöennusteet on laadittu ominaispäästökertoimien avulla. Ominaispäästöjen on arvioitu pysyvän nykyisellä tasolla ja päästöt muutoksen jälkeen (VE1) on laskettu suhteessa kasvaviin tuotanto- ja energiantuotantomääriin eri päästölähteillä. Päästöjen vaikutusta ilmanlaatuun arvioitiin aiempien päästöjen leviämismallinnusten ja ilmanlaadun tarkkailutulosten avulla. Uusille leviämismallinuksille ei katsottu olevan tarvetta, sillä aiempien tulosten perusteella lähialueen pitoisuuksiin vaikuttavat lähinnä hajapäästöt ja häiriötilanteiden aikaiset päästöt, joiden määrään ei hankkeella arvioida olevan merkittävää vaikutusta.

Vertailu Varkauden alueen ilmapäästöihin sisältää epävarmuutta, sillä laskelmissa on oletettu muiden teollisuuden päästöjen pysyvän vuoden 2020 tasolla. Muilla toimijoilla on Varkauden alueella esimerkiksi useampia öljyllä toimivia varakattiloita, jotka käyvät satunnaisesti.

Hankkeen vaikutuksia ilman laatuun on arvioitu käytössä olleiden vuoden 2020 ja sitä aiempien ilmanlaadun seurantatietojen pohjalta, vertaamalla tuloksia voimassa oleviin ohje- ja raja-arvoihin. Tarkastelussa ei ole huomioitu arviointiselostuksen laatimisen aikana joulukuussa 2021 julkaistuja uusia WHO:n ilmanlaadun ohjearvoja, jotka eivät ole vielä osa kansallista tai EU-lainsäädäntöä.

6.3.2.3 Liikenteen päästöt

Laitoksen toimintaan liittyvän liikenteen päästöt, kuten typidioksidi ja hiukkaset, on arvioitu liikennemäärien ja VTT:n LIPASTO-tietokannan liikenteen päästökertoimien avulla (VTT 2017). Liikenteen päästöt on laskettu Varkauden lähivaikutusalueella, jossa yhden raskaan ja henkilöajoneuvon matkaksi on arvioitu 10 km suuntaansa. Varkauden alueen liikennepäästöt on saatu LIISA-tietokannasta (VTT 2021).

Arviointiin liittyy paljon oletusten tekoa, kuten kuljetusmatkat, käytetyt raskaan liikenteen tyypit sekä kuljetusmäärät, mikä vaikuttaa arvioinnin epävarmuuteen. Arvio on laskettu hie-
man yläkanttiin käyttämällä koko kuljetusmatkalle täyden kuorman päästöjä.

6.3.3 Ilmanlaadun nykytila

6.3.3.1 Ilmanlaatua koskevat säädökset

Valtioneuvoston asetuksessa ilmanlaadusta (79/2017, taulukko 6.3–1) säädetään ilmanlaadusta ja sen parantamisesta annetun Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2008/50/EY täytäntöön panemiseksi tarpeellisista ympäristönsuojelulakia (527/2014) täydentävistä säännöksistä. Rikkidioksidin (SO₂), typidioksidin (NO₂), hengitettävien hiukkasten (PM₁₀), pienhiukkasten (PM_{2.5}), lyijyn (Pb) sekä hiilimonoksidin (CO) ja bentseenin (C₆H₆) pitoisuuksista ulkoilmassa on annettu terveyden suojelemiseksi raja-arvot, joilla tarkoitetaan ilman epäpuhtauksien korkeinta sallittua pitoisuutta. Raja-arvoilla pyritään ehkäisemään myös ympäristön happamoitumista ja rehevöitymistä.

Taulukko 6.3-1. Ilmanlaadun raja-arvot (VNA 79/2017).

Aine	Keskiarvon las- kenta-aika ¹⁾	Raja- arvo ²⁾ µg/m ³	Sallittujen ylitysten määrä kalenterivuo- dessa (vertailujakso)
Rikkidioksidi (SO ₂)	1 tunti	350	24
	24 tuntia	125	3
Typpidioksidi (NO ₂)	1 tunti	200	18
	kalenterivuosi	40	–
Hiilimonoksidi (CO)	8 tuntia ³⁾	10 000	–
Bentseeni (C ₆ H ₆)	kalenterivuosi	5	–
Lyijy (Pb)	kalenterivuosi	0,5	–
Hengitettävät hiukka- set (PM ₁₀)	24 tuntia	50	35
	kalenterivuosi	40	–
Pienhiukkaset (PM _{2,5})	kalenterivuosi	25	–

¹⁾ Mittaustuloksia yhdistettäessä ja tilastollisia tunnuslukuja laskettaessa on noudatettava liitteen 9 perusteita.

²⁾ Kaasumaisilla yhdisteillä tulokset ilmaistaan 293 K lämpötilassa ja 101,3 kPa paineessa. Lyijyn ja hiukkasten tulokset ilmaistaan ulkoilman lämpötilassa ja paineessa.

³⁾ Vuorokauden korkein kahdeksan tunnin keskiarvo valitaan tarkastelemalla kahdeksan tunnin liukuvia keskiarvoja. Kukin kahdeksan tunnin jakso osoitetaan sille päivälle, jona jakso päättyy.

Rikkidioksidille ja typen oksideille on lisäksi edellisiä tiukemmat vuotuiset raja-arvot ekosysteemien ja kasvillisuuden suojelemiseksi.

Raja-arvojen lisäksi on annettu erilaisia ilmanlaadun tavoite- ja ohjearvoja. Arseenille, kadmiumille, nikkelille sekä bentso(a)pyreenille on asetettu vuotuiset tavoitearvot.

Raja-arvojen lisäksi on annettu ohjearvot (VNp 480/1996, taulukko 6.3–2) hiilimonoksidille, typpidioksidille, rikkidioksidille, kokonaisleijumalle (TSP), hengitettävälle hiukkasille ja hai-seville rikkijhdisteille (TSR). Happamoitumisen ehkäisemiseksi on lisäksi annettu tavoitearvo rikkilaskeumalle.

Taulukko 6.3-2. Ilmanlaadun ohjearvot (VNp 480/1996).

Aine	Ohjearvo (20 °C, 1 atm)	Tilastollinen määrittely
Hiilimonoksidi (CO)	20 mg/m ³	tuntiarvo
	8 mg/m ³	tuntiarvojen liukuva 8 tunnin keskiarvo
Typpidioksidi (NO ₂)	150 µg/m ³	kuukauden tuntiarvojen 99. prosentti- piste
	70 µg/m ³	kuukauden toiseksi suurin vuorokau- siarvo
Rikkidioksidi (SO ₂)	250 µg/m ³	kuukauden tuntiarvojen 99. prosentti- piste
	80 µg/m ³	kuukauden toiseksi suurin vuorokau- siarvo

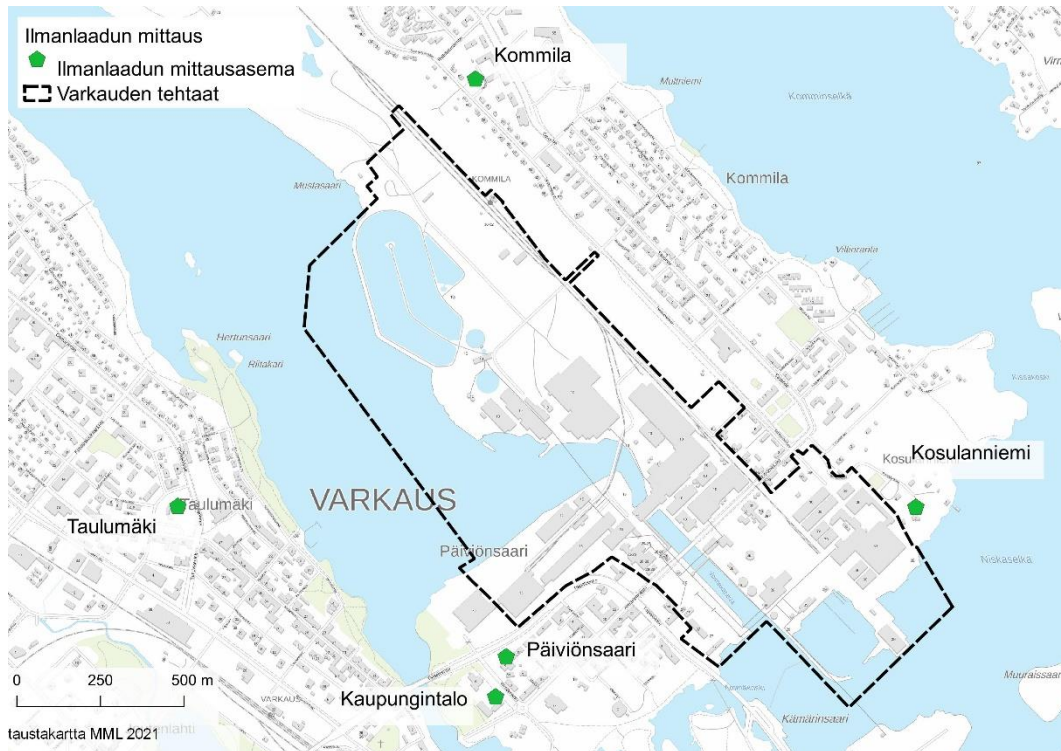
Aine	Ohjearvo (20 °C, 1 atm)	Tilastollinen määrittely
Hiukkaset, kokonaisleijuma (TSP)	120 µg/m ³ 50 µg/m ³	vuoden vuorokausiarvojen 98. prosenttipiste vuosikeskiarvo
Hengitettävät hiukkaset (PM10)	70 µg/m ³	kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo
Haisevien rikkiyhdisteiden kokonaismäärä (TRS)	10 µg/m ³	kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo TRS ilmoitetaan rikkinä

6.3.3.2 Ilmanlaatu Varkaudessa

Vuonna 2020 ilmanlaadun mittauksia Varkaudessa tehtiin Kommilassa (Satakunnankatu 83), Kosulanniemessä, Päiviönsaarella (Wredenkatu 5) ja Taulumäellä (Taulumäen tori). Säättiedot on mitattu kaupungintalolla (Ahlströminkatu 6) olevalla sääasemalla sekä Kosulanniemen mittausasemalla. (JPP Kalibrointi Ky 2021) Ilmanlaadun mittauspisteet on esitetty kuvassa 6.3–1.

Kommilan mittausasemalla mitataan typen oksidien, pienhiukkasten sekä pelkistyneiden rikkiyhdisteiden pitoisuuksia. Kosulanniemen mittausasemalla seurataan Stora Enso Oyj:n tuotantolaitosten päästöjen ilmanlaatuvaikutuksia (pelkistyneet rikkiyhdisteet). Päiviönsaaren mittausasema on liikenneasema, joka kuvaa tieliikenteen ilmanlaatuvaikutuksia Varkauden vilkkaimmin liikennöidyllä alueella. Taulumäen mittausasemalla mitataan typen oksideja ja pelkistyneitä rikkiyhdisteitä. (JPP Kalibrointi Ky 2021)

Ilmanlaadun tarkkailun käytännön toteutuksesta ja valvonnasta vastaa Keski-Savon ympäristötoimi. Varkauden tehdas osallistuu tarkkailun toteuttamiseen kaupungin kanssa tehdyn sopimuksen mukaisesti. Sopimuksen sisältöä ja tarkkailun laajuutta tarkastellaan vuosittain. (JPP Kalibrointi Ky 2021)

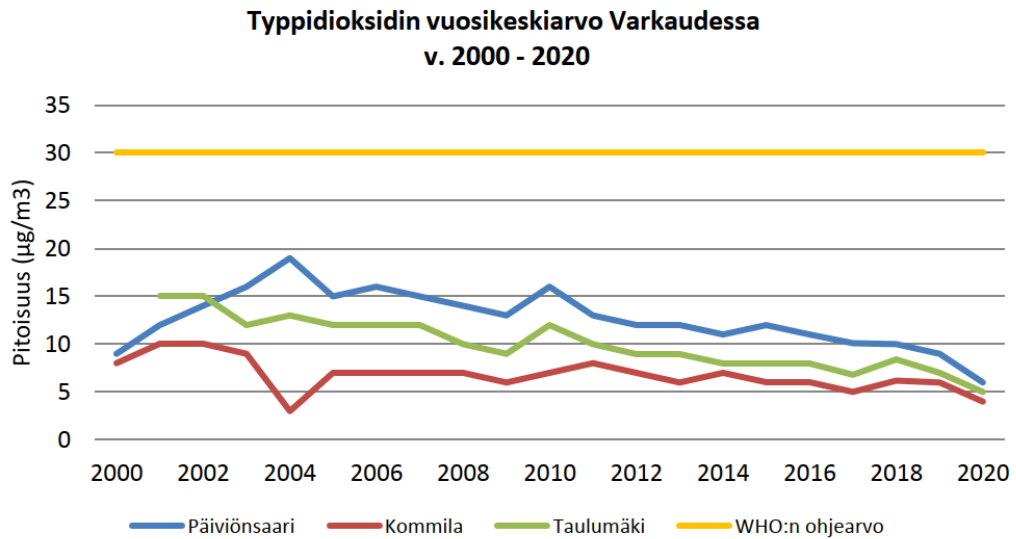


Kuva 6.3-1. Ilmanlaadun mittausasemat Varkauden keskustassa.

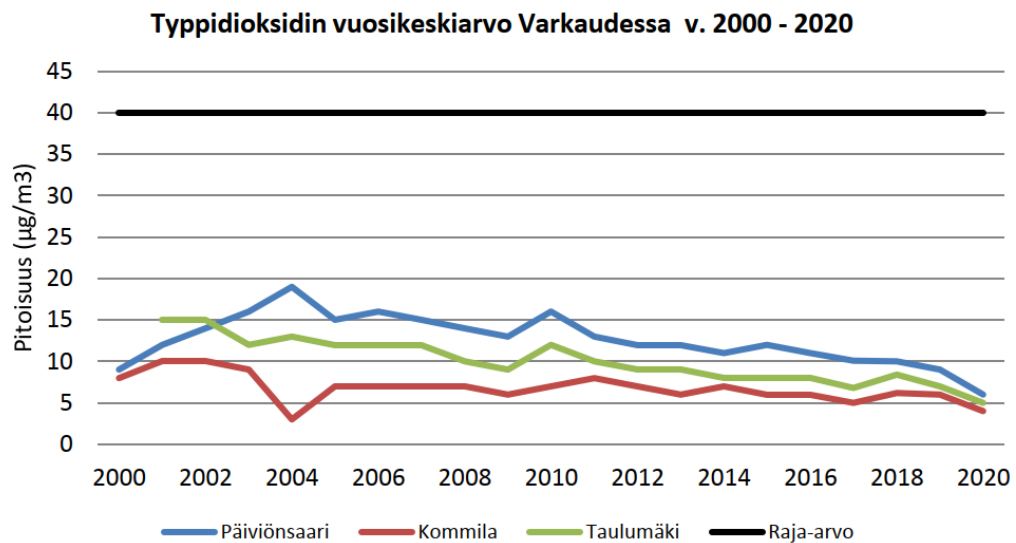
Merkittävimmät ilman epäpuhtauksien päästölähteet Varkaudessa ovat Stora Enso Oyj:n tehtaat ja tieliikenne. Myös hajapäästöillä on merkitystä etenkin hiukkasten kokonaispäästöihin. (JPP Kalibrointi Ky 2021)

Vuonna 2020 typen oksidien päästöt Varkaudessa olivat noin 660 t, rikkidioksidipäästöt noin 120 t, hiukkaspäästöt noin 160 t ja pelkistyneiden rikkiyhdisteiden päästöt 11 t. Typen oksidien päästöt vuonna 2020 laskivat hieman vuoden 2019 tasosta. Sen sijaan hiukkasten, pelkistyneiden rikkiyhdisteiden ja rikkidioksidin päästöt kasvoivat vuodesta 2019. Päästöjen kasvu johtui Stora Enso Oyj:n päästöjen kasvusta. (JPP Kalibrointi Ky 2021)

Vuonna 2020 typpidioksidin pitoisuudet olivat selvästi alle ohje- ja raja-arvojen (kuvat 6.3–2 ja 6.3–3). Pitoisuudet olivat korkeimmillaan helmi- ja joulukuussa pakkasjaksoilla. Typpidioksidin vuosikeskiarvot ovat olleet laskussa kaikilla mittausasemilla pieniä poikkeuksia lukuun ottamatta koko 2010-luvun. Vuonna 2020 typen oksidien pitoisuudet olivat alhaisimpia, mitä Varkaudessa on mitattu. (JPP Kalibrointi Ky 2021)



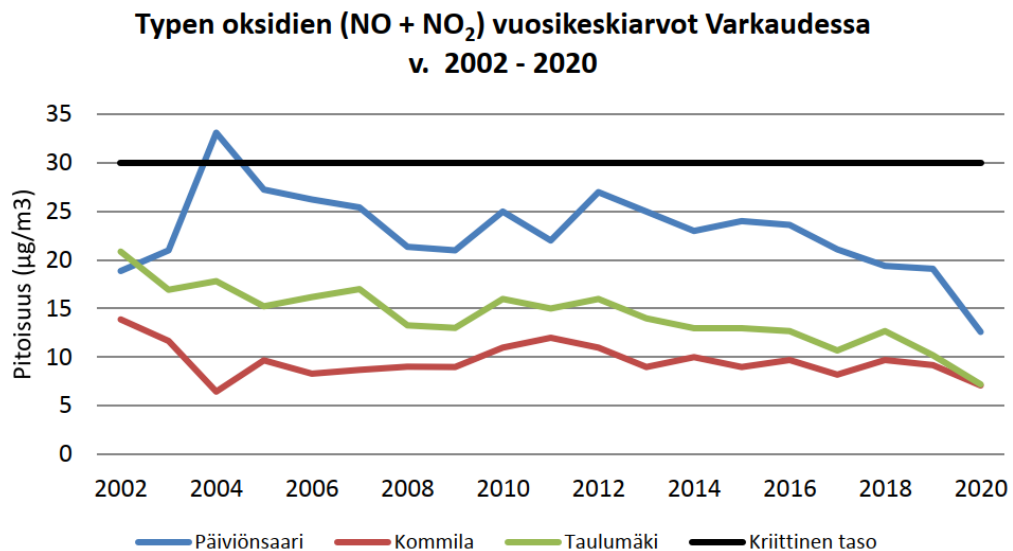
Kuva 6.3-2. Typpidioksidin vuosikeskiarvo Varkaudessa vuosina 2000–2020 ja vertailu WHO:n ohjearvoon (JPP Kalibrointi Ky 2021).



Kuva 6.3-3. Typpidioksidin vuosikeskiarvo Varkaudessa vuosina 2000–2020 ja vertailu raja-arvoon (JPP Kalibrointi Ky 2021).

Typen oksidien ($\text{NO} + \text{NO}_2$) vuosikeskiarvot ovat 2000-luvun alkupuolen jälkeen alittaneet kriittisen tason kaikilla mittausasemilla (kuva 6.3–4). Vuonna 2020 typen oksidien vuosikeskiarvot olivat alimmat, mitä Varkaudessa on mitattu. Typen oksidien kriittistä tasoa ei kuitenkaan sellaisenaan sovelleta taajama-alueille, koska se on annettu kasvillisuuden

suojelemiseksi laajoille maa- ja metsätalousalueille sekä suojelualueille, kuten Natura-alueet. (JPP Kalibrointi Ky 2021)

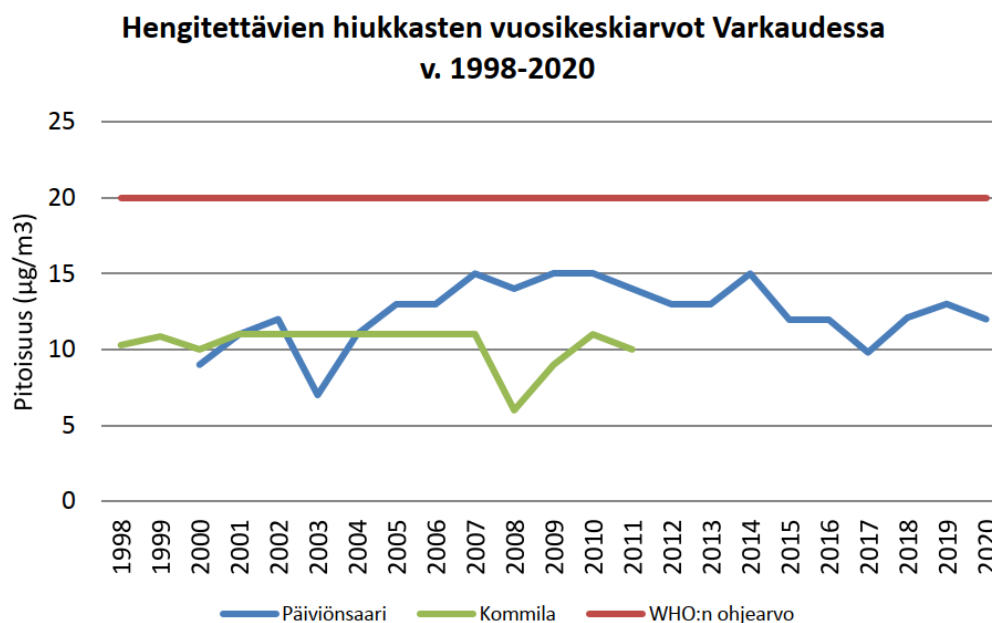


Kuva 6.3-4. Typen oksidien vuosikeskiarvot Varkaudessa vuosina 2002–2020 ja vertailu kriittiseen arvoon (JPP Kalibrointi Ky 2021).

Vuonna 2020 hengitettävien hiukkasten vuorokausikeskiarvon raja-arvotaso 50 µg/m³ ylittettiin Päiviönsaarella yhteensä 3 kertaa, mikä on vähiten ylityksiä, mitä Päiviönsaarella on koskaan mitattu. Hengitettävien hiukkasten vuosikeskiarvo Päiviönsaarella vuonna 2020 oli samaa tasoa kuin viime vuosina keskimäärin. Vuonna 2020 katupölykausi alkoi poikkeuksellisen aikaisin eli helmikuussa ja se jatkui aina kesäkuun alkupuolelle, tosin lievempanä kuin aiempina vuosina. (JPP Kalibrointi Ky 2021)

Pienhiukkasten pitoisuudet vaihtelivat vuonna 2020 varsin vähän. Pitoisuudet olivat korkeimmillaan syys-lokakuun vaihteessa kaukokulkeuman vuoksi. Pitoisuudet olivat koholla myös heinäkuussa, jolloin Stora Enso Oyj:n tehtaan hakekasan tulipalo kohotti pitoisuuksia Kommilassa, sekä pakkaspäivinä joulukuussa. Pienhiukkasten vuosikeskiarvo vuonna 2020 oli samaa tasoa kuin vuonna 2019 (kuva 6.3–5). (JPP Kalibrointi Ky 2021)

Pienhiukkasten vallitsevat pitoisuudet ovat Varkaudessa todennäköisesti suurelta osin kaukokulkeumaa. Korkeimpiin pitoisuuksiin voi vaikuttaa myös läheisillä pientaloalueilla tapahtuva puun pienpoltto, sillä tuulianalyysin perusteella Kommilan mittausaseman etelä- ja pohjoispuolella olevan pientaloalueen päästöt voisivat ajoittain vaikuttaa pitoisuuksiin mittausasemalla. Myös pääterveysaseman laajat rakennustyöt vuonna 2020 ovat voineet vaikuttaa alueen pienhiukkaspitoisuuksiin. Kokonaan ei ole poissuljettu, etteikö myös Stora Enso Oyj:n tuotantolaitosten päästöillä voi olla paikallista merkitystä pienhiukkasten pitoisuuksiin. (JPP Kalibrointi Ky 2021)

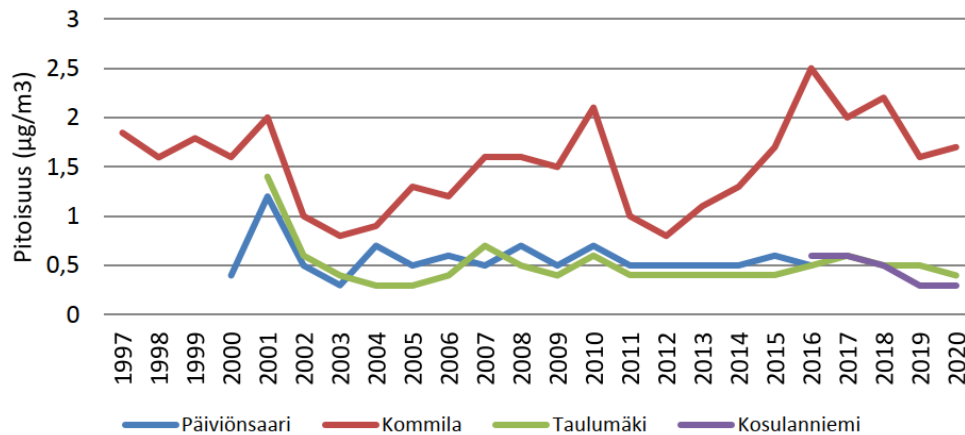


Kuva 6.3-5. Hengitettävien hiukkasten vuosikeskiarvot Varkaudessa vuosina 1998–2020 ja vertailu kriittiseen arvoon (JPP Kalibrointi Ky 2021).

Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden ohjearvo ylittyi Kommilassa maalis- ja joulukuussa. Pitoisuudet olivat korkeimmat Kommilassa, missä oli myös selvästi eniten ns. hajutunteja. Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden vuosikeskiarvo oli Kommilassa hieman korkeampi kuin vuonna 2019 ja Kosulanniemellä ja Taulumäellä hieman alhaisempia kuin parina edellisenä vuonna (kuva 6.3–6). (JPP Kalibrointi Ky 2021)

Viimeisimmän ilmanlaaturaportin mukaan Varkauden tuulianalyysi osoittaa, että kaikilla mittausasemilla pelkistyneiden rikkiyhdisteiden pitoisuudet aiheutuvat Stora Enso Oy:n tuotantolaitoksien päästöistä. (JPP Kalibrointi Ky 2021)

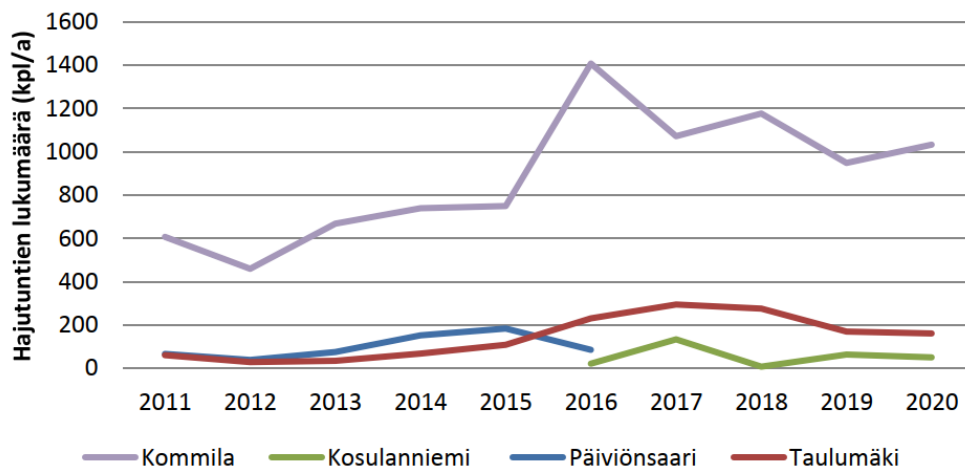
Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden vuosikeskiarvot Varkaudessa v. 1997-2020



Kuva 6.3-6. TRS-yhdisteiden vuosikeskiarvot Varkaudessa vuosina 1997–2020. (JPP Kalibrointi Ky 2021)

Hajutuntien lukumäärä (TRS-tuntikeskiarvo > 3 µg/m³) vuonna 2020 oli selvästi suurin Kommilassa, missä niitä oli 1 033 kpl. Taulumäellä hajutunteja oli 162 kpl ja Kosulanniemellä 51 kpl. Hajutuntien määrä Kommilassa kasvoi hieman vuodesta 2019, mutta Kosulanniemellä ja Taulumäellä hajutuntien määrä sen sijaan hieman väheni. Korkein mitattu TRS-tuntipitoisuus vuonna 2020 oli Kommilassa 129 µg/m³, Kosulanniemellä 47 µg/m³ ja Taulumäellä 68 µg/m³ (kuva 6.3–7). (JPP Kalibrointi Ky 2021)

Hajutuntien lukumäärä Varkaudessa v. 2011-2020



Kuva 6.3-7. Hajutuntien määrä Varkaudessa vuosina 2011–2020. (JPP Kalibrointi Ky 2021)

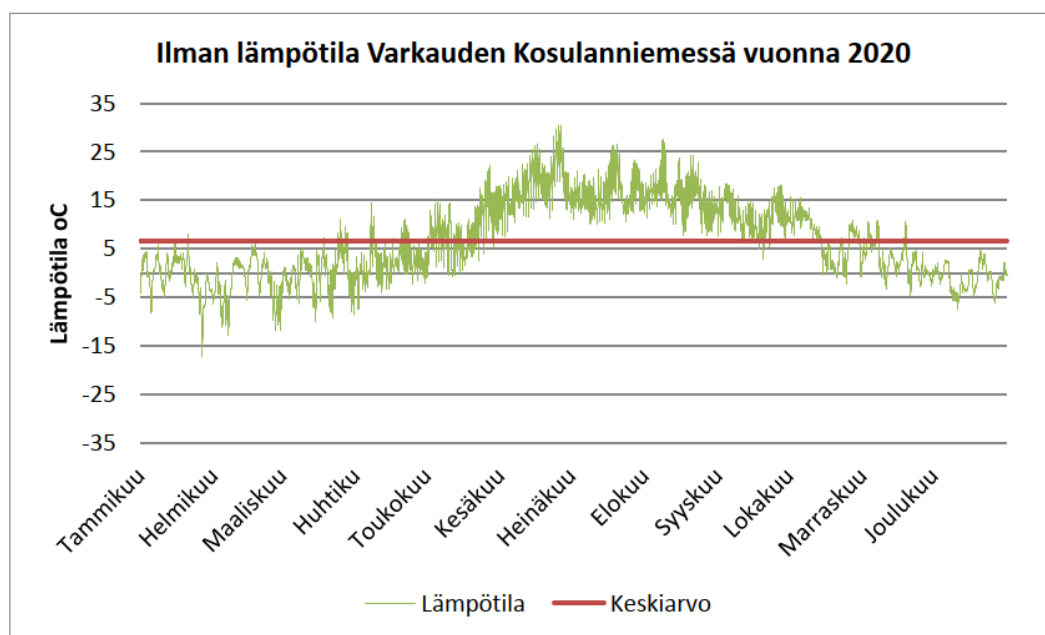
6.3.4 Ilmasto

Varkaus kuuluu pääosin eteläboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen ja on tyypillistä vesistöjen rikkomaa Järvi-Suomea. Merkittävin vesistöalue on pitkänomainen Kallaveden laakso, joka ulottuu Varkauden seudulta aina Iisalmen pohjoispuolelle. Lännempänä ilmastoon vaikuttavat Konneveden ja Nilakan laaksot. Nämä vesistöt toimivat ilmastoa lämmittävänä tekijänä nostamalla erityisesti yölämpötiloja kesäisin ja syksyisin sekä pidentämällä kasvukautta. (Ilmasto-opas)

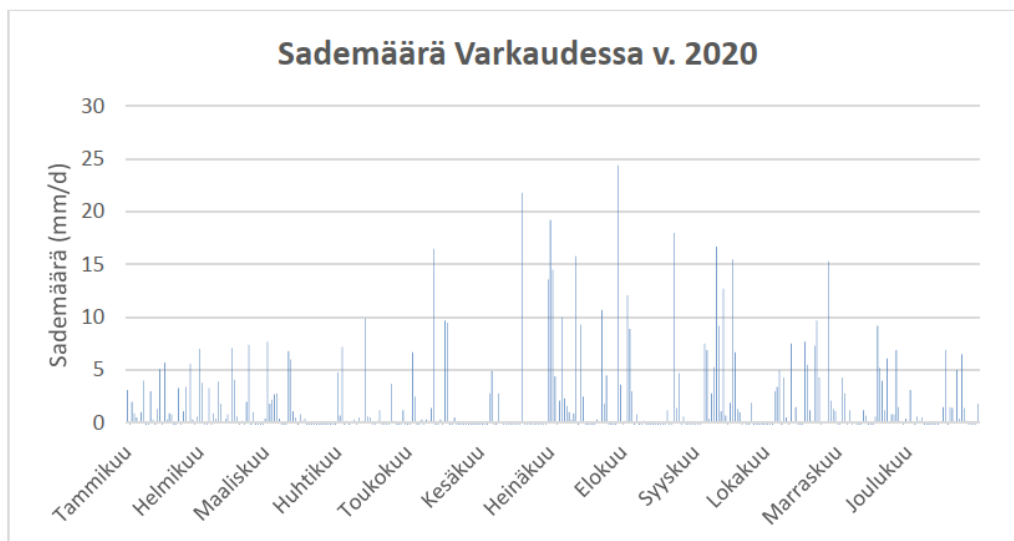
Vuoden keskilämpötila on Pohjois-Savon maakunnan alueella keskimäärin $+2^{\circ}\text{C}$ ja $+3,5^{\circ}\text{C}$ välillä, laskien melko tasaisesti lounaasta koilliseen. Lämpimin kuukausi on heinäkuu, jolloin keskilämpötila on keskimäärin $+16...+17,5$ astetta ja kylmintä on tammi-helmikuussa ($-9^{\circ}\text{C} \dots -10,5^{\circ}\text{C}$). (Ilmasto-opas) Varkauden vuoden 2020 lämpötila on esitetty kuvassa 6.3–8.

Keskimääräinen vuotuinen sademäärä on laajalti Pohjois-Savon maakunnassa 550–650 millimetriä, korkeilla seuduilla kuitenkin noin 700 millimetriä. Vuoden sateisin kuukausi on yleensä elokuu, jolloin sataa keskimäärin 80–90 millimetriä. (Ilmasto-opas) Varkauden vuotuinen sademäärä vuonna 2020 on esitetty kuvassa 6.3–9.

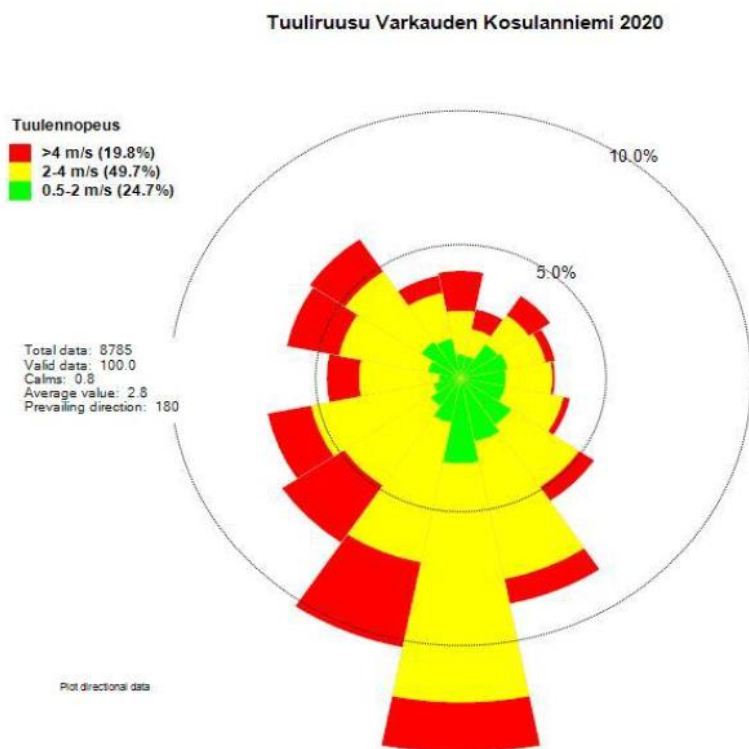
Keskimäärin Varkaudessa vallitsivat vuonna 2020 etelä- ja lounaistuulet (JPP Kalibrointi Ky 2021, kuva 6.3–10).



Kuva 6.3-8. Varkauden keskilämpötila vuonna 2020 (JPP Kalibrointi Ky 2021).



Kuva 6.3-9.Sademäärä Varkaudessa vuonna 2020 (JPP Kalibrointi Ky 2021).



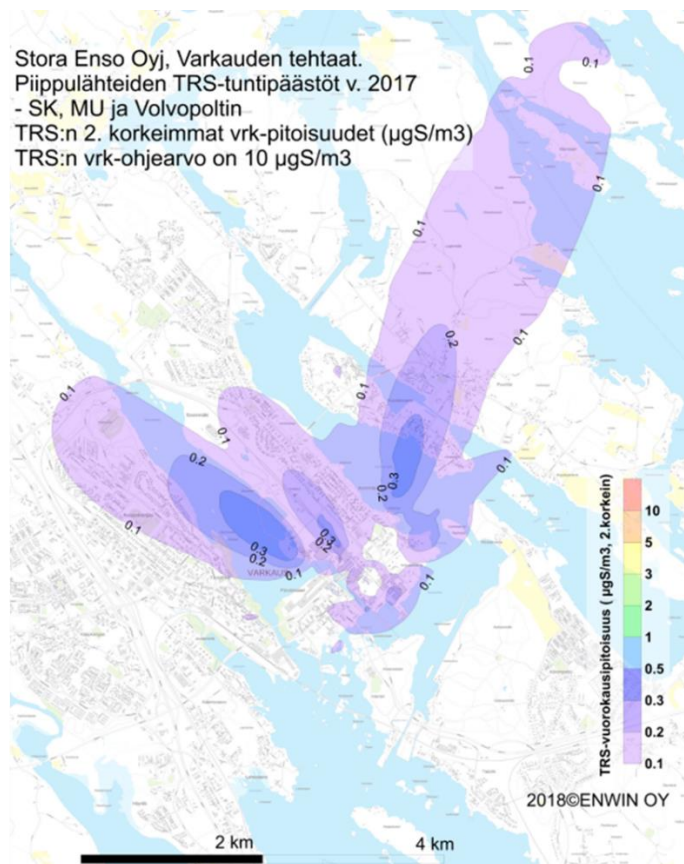
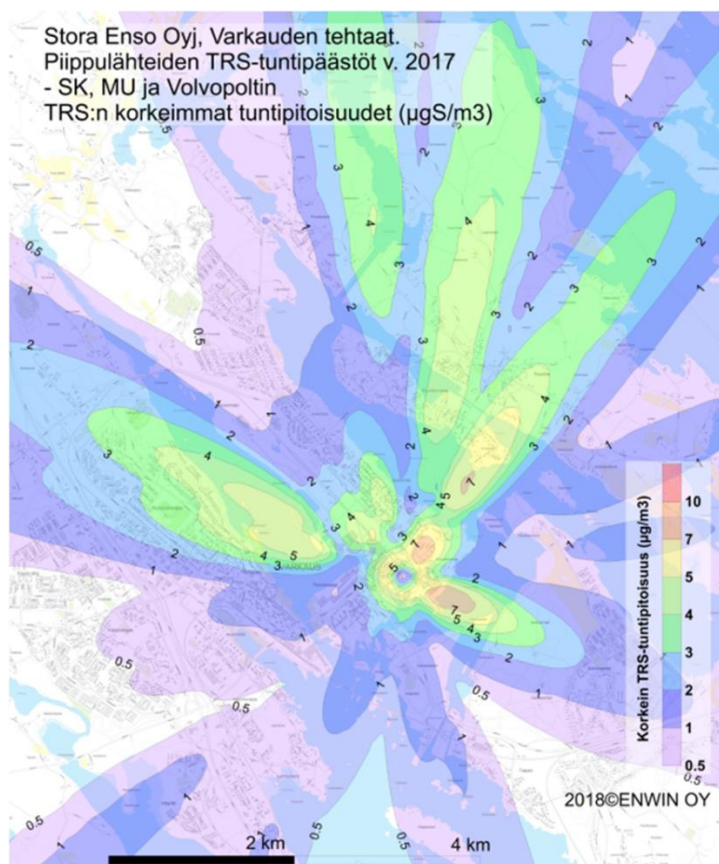
Kuva 6.3-10.Tuuliruusu, Varkaus Kosulanniemi (JPP Kalibrointi Ky 2021).

6.3.5 Varkauden tehtaan vaikutus ilmanlaatuun

6.3.5.1 TRS-päästöt

Varkauden sellutehtaan TRS-ilmapäästöjen (mm. rikkivety, metyyli-merkaptani, dimetyyli-sulfidi, dimetyyli-disulfidi) leviämistä on mallinnettu vuonna 2018 (Enwin Oy 2018). Mallinnuksessa huomioitiin leviäminen erilaisissa päästötilanteissa ja laskettiin TRS-hajutuntien ($\geq 3 \mu\text{g S/m}^3$) esiintyminen tehtaan ympäristössä. Mallinnuksessa huomioitiin piippupäästöt (soodakattilan, meesauunin ja Volvo-polttimen tuntikohtaiset päästöt v. 2017), tehtaan piippu- ja hajapäästöt yhteensä sekä väkevien hajukaasujen ulosajotilanteet. Tuloksia verrattiin TRS-pitoisuuden terveysperusteiseen vuorokausiohjeeseen ($10 \mu\text{g S/m}^3$, VNP 480/1996), tuntipitoisuuksia hajutuntipitoisuuden kynnysarvoon ($\geq 3 \mu\text{g S/m}^3$) ja Varkauden kaupungin ulkoilman TRS-pitoisuuden mittaustuloksiin. Viihtyvyyshaitan esiintymistä arvioitiin hajutuntifrekvenssien avulla. (Enwin Oy 2018)

Kuvassa 6.3–11 on esitetty normaalitoiminnan piippupäästöjen (vuoden 2017 tuntipäästöt) aiheuttamat korkeimmat tuntipitoisuudet ympäristössä eri ilmansuunnissa. Korkeimmat TRS-tuntipitoisuudet olivat $7\text{--}9 \mu\text{g S/m}^3$ sijoittuen koilliseen ja kaakkoon n. 200–800 metrin etäisyydelle meesauunista. Päästölähteenä on pääasiassa meesauunin piippu, josta normaalitoiminnan aikana muodostuu enemmän TRS-päästöjä kuin soodakattilan tai Volvo-polttimen piipusta. Normaaliajossa tehtaan piippupäästöistä ei aiheudu merkittävää hajuhaittaa ympäristössä. Piippupäästöistä aiheutuvien hajutuntien lukumäärä (pitoisuus $\geq 3 \mu\text{g S/m}^3$) on muutama tunti/vuosi. Ilmanlaadun TRS-pitoisuuden vuorokausiohjeeseen verrannolliset pitoisuudet olivat alle $0,5 \mu\text{g S/m}^3$ (5 % vrk-ohjeestosta). (Enwin Oy 2018)

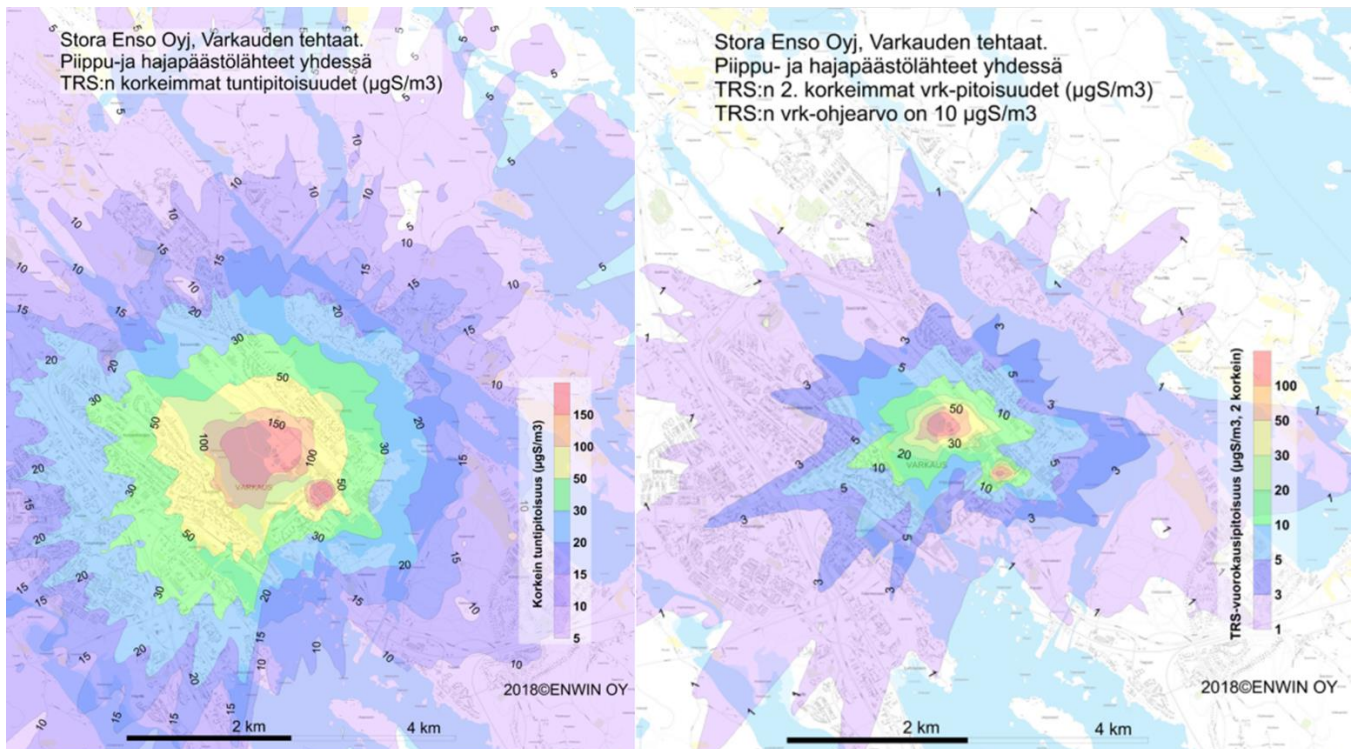


Kuva 6.3-11. Varkauden tehtaan normaalitoiminnan piippupäästöjen (vuoden 2017 tuntipäästöt) aiheuttamat korkeimmat tuntipitoisuudet ympäristössä eri ilmansuunnissa (Enwin Oy 2018).

Kuvassa 6.3–12 (seuraava sivu) on esitetty tehtaan arvioitujen hajapäästöjen ja kuvassa 6.3–11 esitettyjen piippupäästöjen yhteisvaikutukset aluejakauksena. Korkeimmat tuntipitoisuudet (yli $150 \mu\text{g S}/\text{m}^3$) sijoittuivat jätevedenpuhdistamon alueelle johtuen puhdistamon altaista hajapäästöjen aluelähteinä. Myös tehtaalla keittämön diffuusorin alueella voi esiintyä korkeita tuntipitoisuuksia, jos diffuusorilla on vuotoja. Pitoisuudet teollisuusalueella ja tehtaan alueella ovat kuitenkin selvästi alle työhygieenisten haitalliseksi tunnettujen HTP-arvojen (8 tunnin HTP-arvo rikkivedylle on $7\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja metyylimerkaptaanille $1\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Korkeimmat ohjearvoon verrannolliset vuorokausipitoisuudet olivat mallissa jätevedenpuhdistamon altailla n. $100 \mu\text{g S}/\text{m}^3$. (Enwin Oy 2018)

Tehtaan normaalit piippupäästöt, soodakattila, meesauuni ja hajukaasujen varapolttopaikka (Volvo-poltin) eivät mallinnuksen mukaan aiheuta merkittävää hajuhaittaa tehtaan ympäristössä. Hajun aiheuttamaa viihtyvyshaittaa aiheutuu pääasiassa tehtaan TRS-hajapäästöistä (jätevedenpuhdistamon aluelähteet, hake- ja kuorikasat ym.) ja väkevien hajukaasujen ohitustilanteista. Piippu- ja hajapäästölähteiden yhteismallin mukaan hajutunteja esiintyy yli 2 % vuoden tunneista n. 1,5–2 km:n etäisyydellä päästölähteistä. Yli 3

% vuoden tunneista hajua esiintyisi vielä n. 1 km:n etäisyydellä päästölähteistä. Hajujen aiheuttamaa viihtyvyyshaittaa voi siten ajoittain esiintyä eri puolilla Varkautta, mm. Taulumäessä ja Kommilassa. (Enwin Oy 2018)

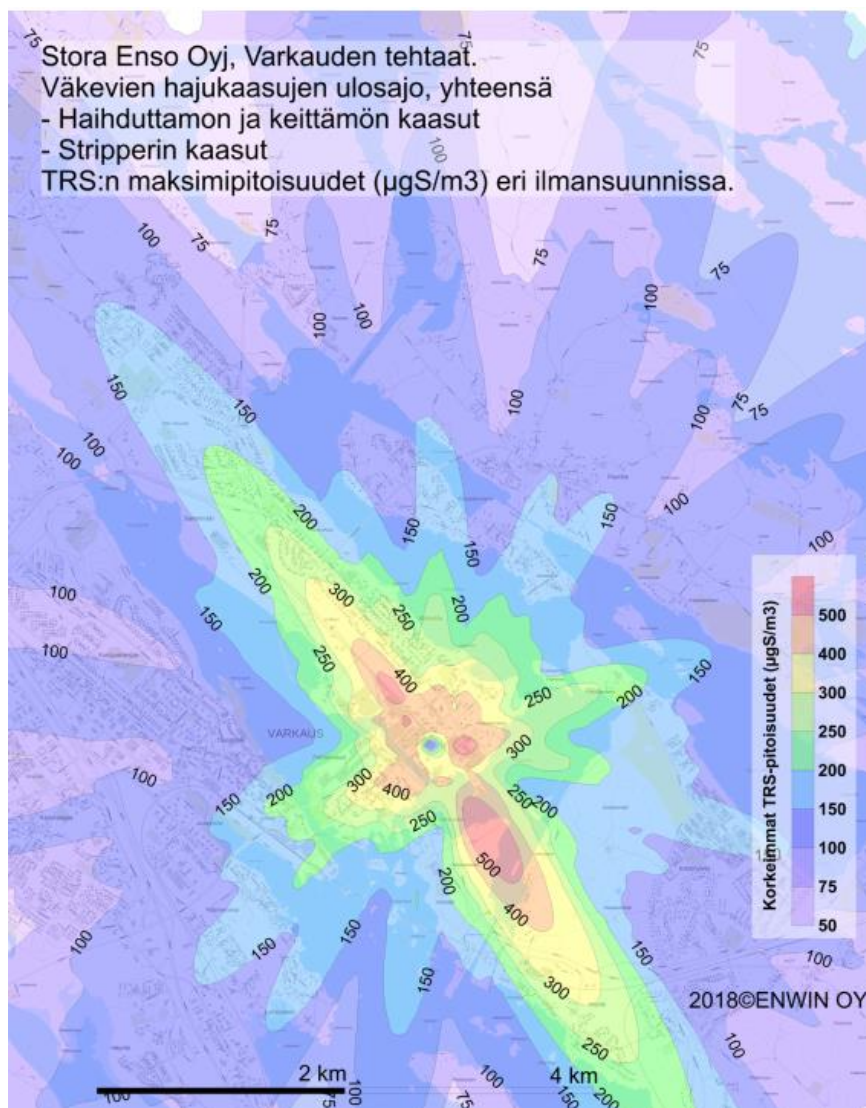


Kuva 6.3-12. Tehtaan arvioitujen hajapäästöjen ja kuvassa 7.3–11 esitettyjen piippupäästöjen yhteisvaikutukset aluejakaumakuvina (Enwin Oy 2018)

Kuvassa 6.3–13 on esitetty väkevien hajukaasujen ohitustilanteiden korkeimmat TRS-pitoisuudet eri ilmansuunnissa Varkaudessa. Malli kuvaa ns. worst case-tilannetta ohiajohetkellä eri tuulen suunnissa kolmen vuoden sääolosuhteissa. Korkeimmat pitoisuudet voivat olla yli 400–500 $\mu\text{g S/m}^3$. Väkevien hajukaasujen ohiajo aiheuttaa ohiajohetkellä vallitsevan tuulen alapuolella voimakasta hajua, joka voi levitä ohuena vanana hyvinkin pitkälle riippuen mm. meteorologisista sekoitus- ja laimenemisolosuhteista. Lyhytkin ohiajo (3–10 min) voi aiheuttaa korkeita pitoisuuksia ja hajuvalituksia hajun leviämissuunnassa. Ohiajotilanteet aiheuttavat hajutunnin pitoisuusmääritelmän ($\geq 3 \mu\text{gS/m}^3$) ylityksiä laajalla alueella. Kuva 6.3–13 ei esitä ajallisesti yhteneväistä tilannetta, vaan korkeimmat pitoisuudet esiintyvät ohiajotilanteessa eri ilmansuunnissa sen mukaan, mikä tuulen suunta on väkevien kaasujen ohiajohetkellä. (Enwin Oy 2018)

Kaasujen ohiajoja tapahtuu pääasiassa tehtaan ylös- ja alasajotilanteissa, jolloin hajukaasujen polttopaikat eivät ole käytettävissä. Kuvassa 6.3–13 on mallinnettu kaikkien väkevien

hajukaasujen ohiajotilanteen korkeimmat pitoisuudet sisältäen keittämön ja haihduttamon kaasujen sekä stripperin ohiajotilanteet. (Enwin Oy 2018)



Kuva 6.3-13. Tehtaan väkevien hajukaasujen ohitustilanteiden korkeimmat TRS-pitoisuudet (Enwin Oy 2018).

Hajun aiheuttamaa viihtyvyyshaittaa aiheutuu pääasiassa tehtaan TRS-hajapäästöistä ja väkevien hajukaasujen ohitustilanteista. Viihtyvyyshaittaa voi ajoittain esiintyä eri puolilla Varkautta, mm. Taulumäessä ja Kommilassa. Taulumäessä korkeimpiin TRS-pitoisuuksiin vaikuttavat eniten jätevedenpuhdistamon alueen hajapäästöt. Matalista päästölähteistä haju kulkeutuu veden pintaa pitkin järven yli Taulumäkeen mm. alhaisella tuulen nopeudella tai lähes tyynellä säällä. Pääterveysaseman pitoisuuksiin vaikuttavat myös

jätevedenpuhdistamon alueen hajapäästöt, joiden vaihtelu voi olla ajoittain merkittävääkin. Mallin mukaan korkeimmat tuntipitoisuudet Pääterveysasemalla voivat johtua myös väkevien hajukaasujen ohituksista. (Enwin Oy 2018)

Kosulanniemen ja Päiviönsaaren hajupitoisuudet ovat mallinnettuna ja mitattuna pääosin alhaisempia kuin Taulumäen ja Pääterveysaseman suunnan pitoisuudet. Tähän vaikuttaa päätuulensuunnat Varkaudessa sekä erityisesti hajapäästölähteiden sijainti tehdasalueen länsipuolella. (Enwin Oy 2018)

Kokonaisuutena hajupäästöjen leviämismallinnuksella saatiin luotua kokonaiskuva tehtaan hajupäästöjen vaikutusalueesta. Hajun korkeimmat tuntipitoisuudet Varkaudessa kaupunkialueella voivat mallin mukaan olla ajoittain korkeita suhteutettuna TRS-pitoisuuden ohjearvoon $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Mallin mukaan kuukauden 2. korkein vuorokausipitoisuus ei kuitenkaan piipunpääpäästön ja hajapäästöjen yhteenlaskettuna pitoisuutena ylitä ohjearvoa. Tehtaalla on tehty mallinnuksen laatimisen jälkeen toimenpiteitä hajupäästöjen vähentämiseksi, mm. lammikon ilmastusta on parannettu. (Enwin Oy 2018)

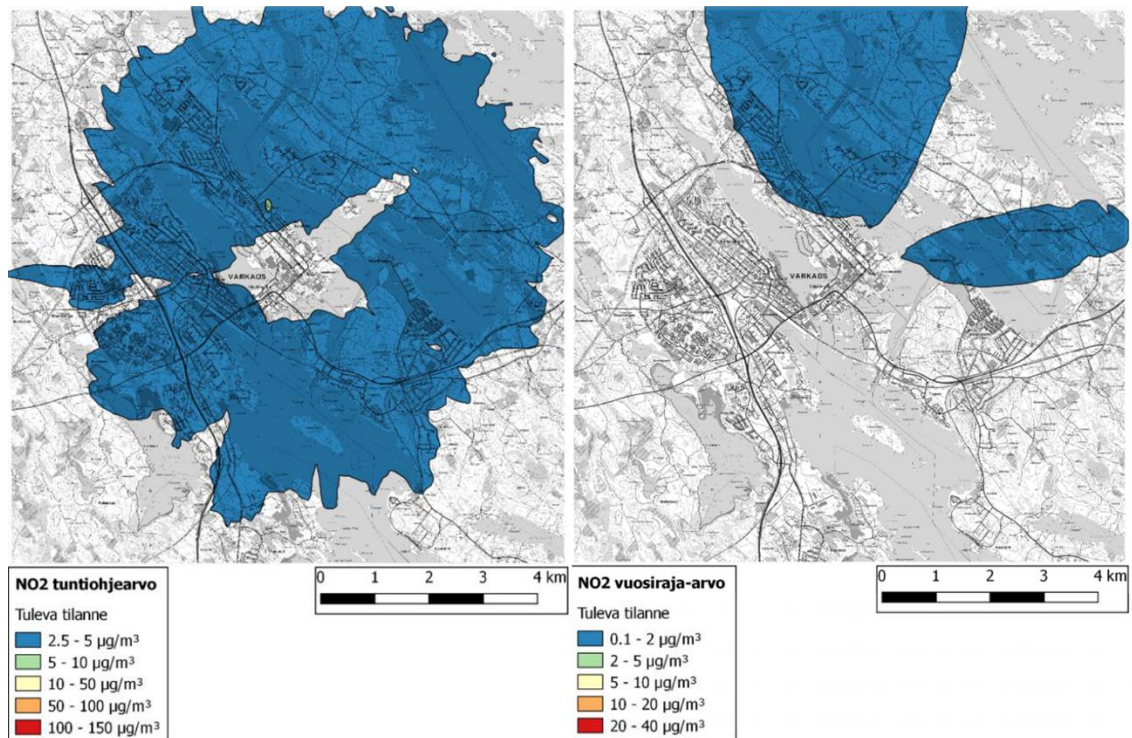
6.3.5.2 Savukaasujen leviäminen

Varkauden tehtaan soodakattilan savukaasupäästöjen vaikutusta lähialueen ilmanlaatuun arvioitiin leviämismallilaskelmilla vuonna 2017 (Ramboll Finland Oy 2017). Mallinnustilanteissa oletettiin kattilan toimivan täydellä teholla läpi vuoden. Näin ollen mallinnus kuvasi ns. pahinta mahdollista tilannetta soodakattilan toimiessa normaalisti. Mallinnuksen ajankohtana päästötiedot pohjautuivat vuoden 2016 päästöihin. Soodakattilan päästöt olivat kaikkien mallinnettujen päästökomponenttien osalta tuolloin korkeammat kuin vuonna 2021 tai kummassakaan YVA-menettelyssä tarkasteltavista vaihtoehdoista.

Leviämismallilaskelmat tehtiin kahdelle eri tilanteelle, joista toinen edusti piipun silloista nykyistä tilannetta (2016) ja toinen tulevaa tilannetta (uuden sisäpiipun ja savukaasupesurin asennus, esitetty kuvissa 'tulevana tilanteena'). Seuraavassa käsitellään 'tulevan tilanteen' mallinnustuloksia, jotka edustavat soodakattilan ilmapäästöjen käsittelyn nykytilaa. Laskennassa tarkasteltiin NO_2 -, SO_2 - ja hiukkaspäästöjen aiheuttamia tunti- vuorokausi- ja tuntipitoisuuksia, joita verrattiin ilmanlaadun ohje- ja raja-arvoihin. Hiukkaslaskelmissa sovellettiin malleja, jotka laskevat PM_{10} - ja TSP-kokoluokan hiukkasten (kokonaisleijuma) leviämistä ilmaan. Päästöjen leviämismallinnuksessa saatuja tuloksia verrattiin ilmanlaadun ohje- ja raja-arvoihin sekä selvitettiin, onko mallinnettu pitoisuus yli 20 % ohjearvosta.

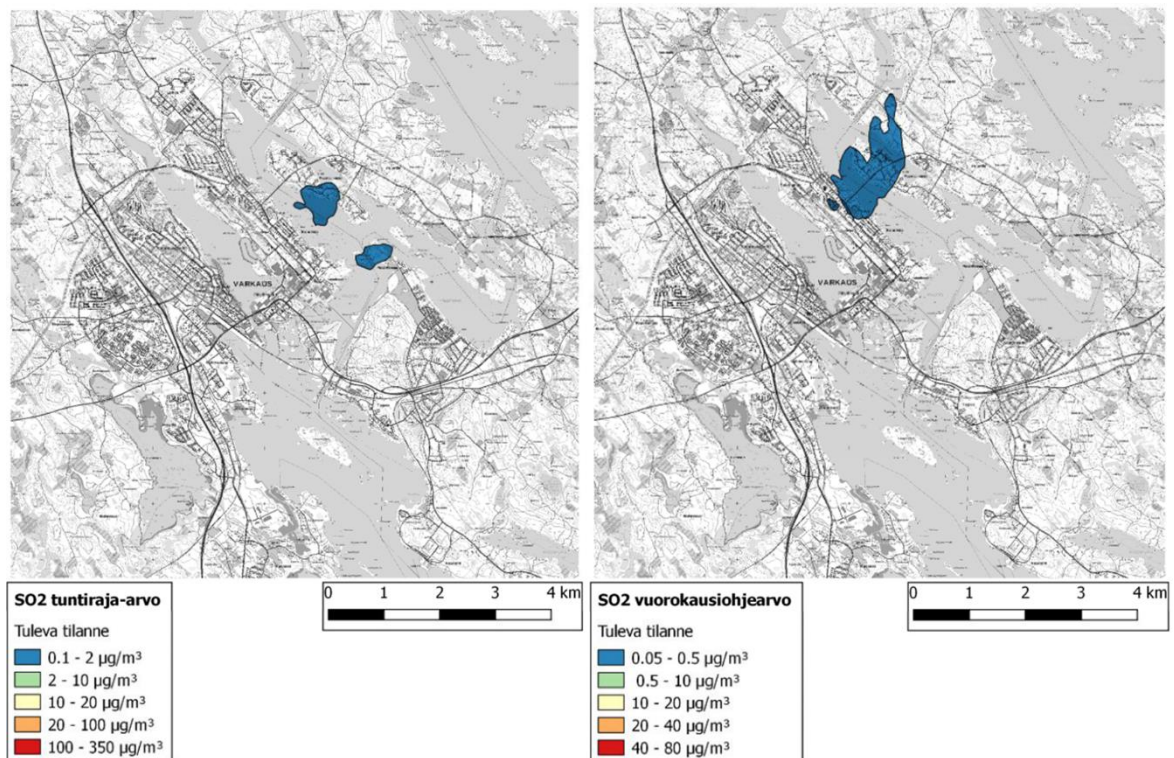
Tulosten perusteella ilmanlaadun ohje- ja raja-arvot eivät ylittyneet millään mallinnetuilla NO_2 -, SO_2 -, PM_{10} - ja TSP-pitoisuuksilla eri päästötilanteissa. Soodakattilan päästöjen aiheuttamat pitoisuudet jäivät kauas ilmoitetuista raja- ja ohjearvoista. Päästöt leviävät tuulensuuntien ohjaamina painottuen jonkin verran pohjoisen ja idän puoleisille alueille. (Ramboll Finland Oy 2017).

Korkeimmat NO_2 -pitoisuudet olivat mallin perusteella päästölähteestä pohjoiseen ja itään painottuvilla alueilla (kuva 6.3–14). Tähän leviämiseen vaikuttivat suuresti vallitsevat tuulensuunnat. (Ramboll Finland Oy 2017).



Kuva 6.3-14. Vasen kuva: Ilmanlaadun tuntiohjarvoon (kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipiste) verrannollinen NO₂-pitoisuus tulevilla päästöillä. Tuntiraja-arvo ei ylittynyt. Korkein pitoisuus 5,11 µg/m³. Oikea kuva: Ilmanlaadun vuosiraja-arvoon verrannollinen NO₂-pitoisuus tulevilla päästöillä. Vuosiraja-arvo ei ylittynyt. Korkein pitoisuus 0,23 µg/m³. (Ramboll Finland Oy 2017). Kuvassa mainittu "tuleva tilanne" tarkoitti mallinnuksen aikaan tilannetta, jossa on asennettu uusi sisäpiippu ja savukaasupesuri.

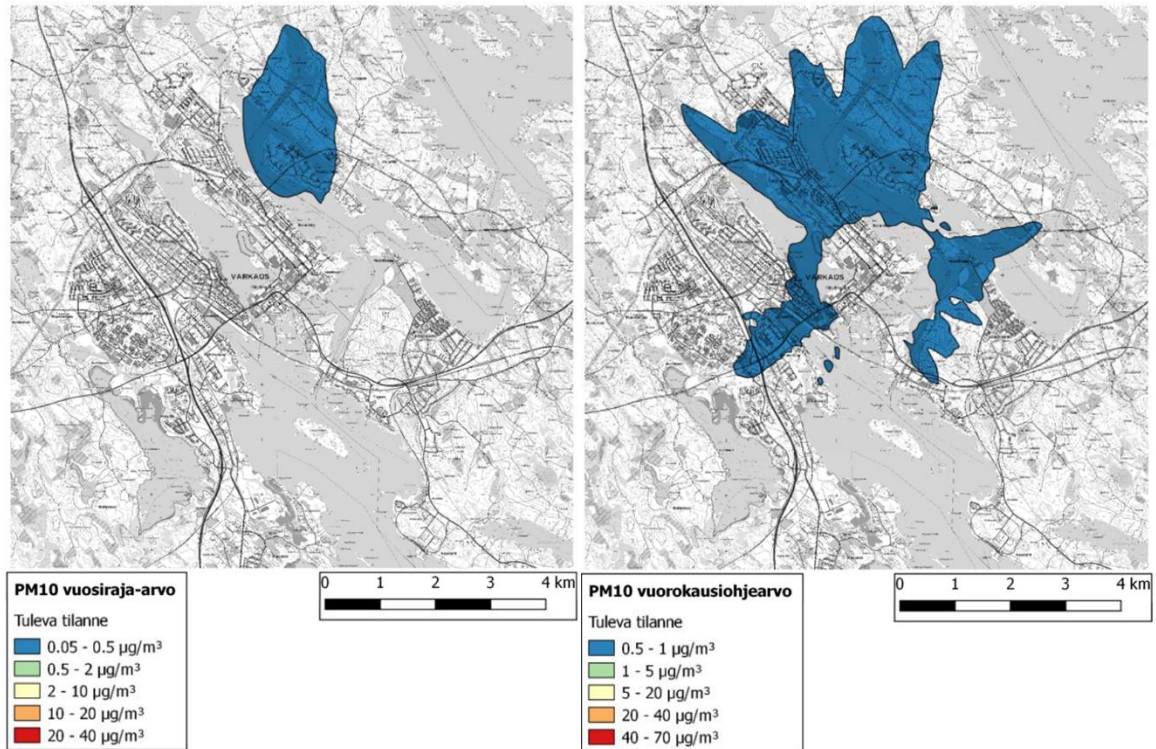
Mallien mukaan SO₂:n leviäminen ympäristöön oli melko tasaista, painottuen jonkin verran pohjoispuoleisille alueille (kuva 6.3–15). (Ramboll Finland Oy 2017).



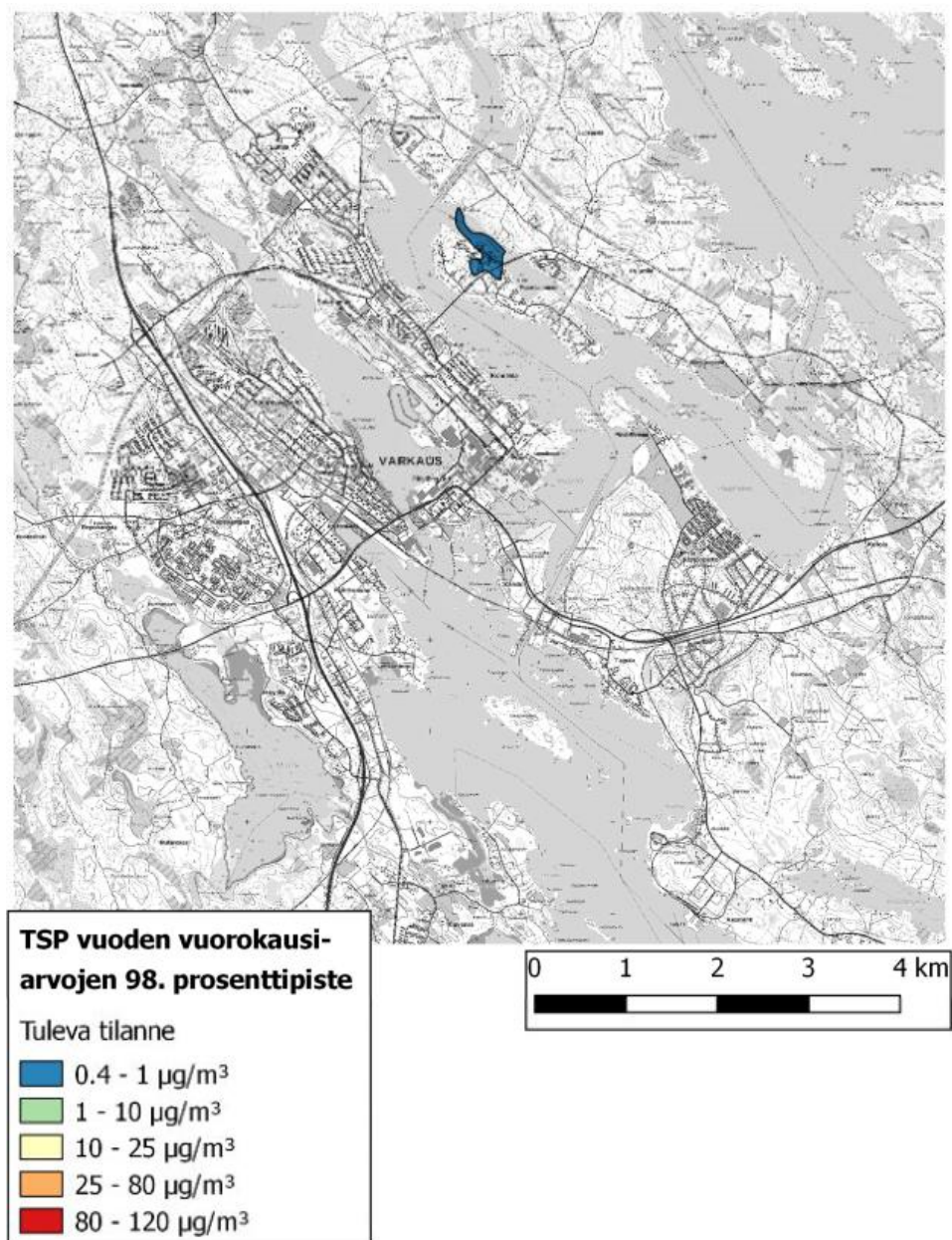
Kuva 6.3-15. Vasen kuva: Ilmanlaadun tuntiraja-arvoon (vuoden 25. korkein tuntipitoisuus) verrannollinen SO_2 -pitoisuus tulevilla päästöillä. Tuntiraja-arvo ei ylittynyt. Korkein pitoisuus $0,11 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Oikea kuva: Ilmanlaadun vuorokausiohjearvoon (kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo) verrannollinen SO_2 -pitoisuus tulevilla päästöillä. Vuorokausiohjearvo ei ylittynyt. Korkein pitoisuus $0,07 \mu\text{g}/\text{m}^3$. (Ramboll Finland Oy 2017). Kuvassa mainittu "tuleva tilanne" tarkoitti mallinnuksen aikaan tilannetta, jossa on asennettu uusi sisäpiippu ja savukaasupesuri.

Päästöjen leviämismalleja varten ilmoitettiin hiukkaspäästöt kokonaisleijumana (TSP). Ilmanlaadua koskeissa säädöksissä ilmoitetut raja-arvot koskevat hengitettäviä hiukkasia (PM_{10}), kun taas ohjearvoissa on määritetty TSP- ja PM_{10} -arvot erikseen. Mallinnuksessa käytetty ohjelmisto ei tehnyt eroa TSP:n ja PM_{10} :n leviämisen suhteen. Tämän vuoksi TSP-pitoisuuksia voitiin soveltaa myös PM_{10} -leviämisen kannalta. On kuitenkin huomattava, että todelliset PM_{10} -pitoisuudet ovat jonkin verran alhaisempia kuin malleissa ilmoitetut, johtuen TSP- ja PM_{10} -fraktioiden massojen todellisista eroista lähtötilanteesta. (Ramboll Finland Oy 2017).

Myös TSP-päästöjen osalta pohjoiseen sijaitsevat alueet altistuvat enemmän päästöille, johtuen vallitsevista tuulensuunnista (kuvat 6.3–16 ja 6.3–17). (Ramboll Finland Oy 2017).



Kuva 6.3-16. Vasen kuva: Ilmanlaadun vuosiraja-arvoon verrannollinen kokonaisleijuman pitoisuus päästöillä vuodesta 2017 eteenpäin. PM₁₀- pitoisuuksille määritetty vuosiraja-arvo ja ohjearvo ei ylity. Korkein pitoisuus 0,06 µg/m³. Oikea kuva: Ilmanlaadun vuorokausiohjearvoon (kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo) verrannollinen PM₁₀-pitoisuus tulevilla päästöillä. Vuorokausiohjearvo ei ylity. Korkein arvo 0,91 µg/m³. (Ramboll Finland Oy 2017). Kuvassa mainittu "tuleva tilanne" tarkoitti mallinnuksen aikaan tilannetta, jossa on asennettu uusi sisäpiippu ja savukaasupesuri.



Kuva 6.3-17. Ilmanlaadun vuorokausiohjearvoon (vuoden vuorokausiarvojen 98. prosenttipiste) verrannollinen TSP-pitoisuus tulevilla päästöillä. Vuorokausiohjearvo ei ylity. Korkein arvo 0,41 µg/m³. (Ramboll Finland Oy 2017).

Päästön leviämiseen ilmassa vaikuttivat myös mm. vallitseva säätila ja poistokaasun virtausnopeus. Korkeilla piipuilla epäpuhtaudet leviävät ja laimenevat tehokkaammin, jolloin pitoisuudet maanpinnalla ovat myös alhaisemmat. Mallinnukset vastasivat tilanteita, joissa laitos olisi käytössä läpi vuoden. Leviämismallinnuksen tuloksia tarkasteltaessa on otettava

huomioon, että mallinnus on tehty koskien vain kyseisen soodakattilan päästöjä. Alueen ilmanlaatuun vaikuttavat soodakattilan päästöjen lisäksi mm. teollisuuden, liikenteen ja muun energiantuotannon päästöt. Tarkastelualueen taustapitoisuuksia tai muiden päästölähteiden vaikutuksia ei ole leviämislaskelmissa huomioitu, joten tarkasteluissa esitetyt pitoisuudet ovat laskennallisia pitoisuuslisiä. Yleisesti leviämislaskelmien kokonaisepävarmuus koostuu pääosin päästötietojen epävarmuuksista, sääaineiston ja sen edustavuuden epävarmuuksista ja laskennan epävarmuuksista. Lopputuloksen luotettavuus yksittäisessä pisteessä on heikoimmillaan tuntipitoisuuksia laskettaessa ja sen edustavuus paranee pitempiä aikavälisiä pitoisuuksia laskettaessa. (Ramboll Finland Oy 2017).

6.3.6 Rakentamisen aikaiset vaikutukset ilmanlaatuun

Rakentamisvaiheessa päästölähteet, kuten rakentamiseen liittyvä liikenne ja rakennustyöt ovat maanpinnan tasolla, eivätkä vaikutukset ulotu etäälle päästölähteestä, joten vaikutusten merkittävyys arvioidaan vähäiseksi.

6.3.7 Toiminnan aikaiset vaikutukset ilmanlaatuun

6.3.7.1 Tehtaan päästöt

Toiminnassa syntyvät merkittävimmät ilmaan johdettavat päästöt ovat rikki-, hiukkas- ja typen oksidien päästöt. Kierrätyskuitulaitokselta ei synny päästöjä ilmaan, vaan päästöt aiheutuvat sellutehtaalta ja energiantuotannosta.

Tehtaan ilmapäästöille laadittujen mallinnusten perusteella tehtaan ilmapäästöjen leviäminen riippuu hyvin pitkälti tuulen suunnasta. Hajupäästöjä voi esiintyä melkein pä joka puolella Varkautta, mutta sekä ne että savukaasujen leviäminen painottuvat pitkälti pohjoiseen ja koilliseen vallitsevien tuulten perusteella (ks. Varkauden tuuliruuus, kuva 6.3–10). Tehtaalta syntyvät hajupäästöt liittyvät tyypillisesti sellutehtaan tuotantohäiriöihin tai seisokkeihin sekä lietteiden sisäiseen siirtoon.

Päästöennusteet on laadittu nykyisten ominaispäästökertoimien ja tulevien tuotantomääräennusteiden avulla huomioiden mahdolliset muutokset energian tuotantomäärässä sekä polttoaineissa. BAT-päätelmien edellyttämät muutokset päästöraja-arvoissa eivät vaikuta päästöennusteisiin, sillä tehtaan päästöt ovat jo nykyisin BAT-päästötasojen mukaiset.

Kuvassa 3.2–2 on esitetty Varkauden tehtaan ilmaan johdettavat päästöt sekä ilmapäästöjen ennusteet vaihtoehtoisissa VE0 ja VE1. Tehtaan ilmapäästöt (esim. NO_x ja SO₂) kasvavat kummassakin hankevaihtoehtodossa, vaihtoehtodossa VE1 hieman enemmän kuin vaihtoehtodossa VE0 johtuen erityisesti kattiloiden K6 ja K7 sekä soodakattilan lisääntyvästä käytöstä.

Typenoksidit

Vaihtoehtodossa VE1 typenoksidien päästönkasvu on noin 8 % suurempi kuin vaihtoehtodossa VE0. Ennustetun NO_x-yhdisteiden päästönkasvun arvioidaan olevan suurimmillaan noin 10 % verrattuna vuoden 2021 päästöihin, jonka ei, suhteutettuna kuvissa 6.3–2 –

6.3–4 esitettyihin typen oksidien ohje- ja raja-arvoihin, arvioida aiheuttavan merkittäviä haitallisia vaikutuksia ilmanlaadulle. Varkauden tehtaan vuoden 2021 päästötasoon suhteutettuna kasvua on vaihtoehdossa VE1 noin 10 % ja vaihtoehdossa VE0 noin 2 %.

Typenoksidien kokonaispäästöt Varkaudessa vuonna 2020 olivat noin 660 tonnia. Tähän suhteutettuna hankevaihtoehdon VE1 NO_x-päästöjen arvioidaan olevan noin kaksi kolmasosaa (457 t/a, kasvua vuoteen 2020 noin 5 %) Varkauden kokonaispäästöstä samoin kuin vaihtoehdossa VE0 (424 t/a, kasvua vuoteen 2020 < 1 %) kokonaispäästöstä. Typen oksidien pitoisuudet ovat olleet laskussa Varkauden ilmanlaatumittausten mukaan 2000-luvun alkupuolelta lähtien eivätkä ilmanlaadun päästömittausten perusteella ilmanlaadun typenoksidien raja-arvot ole ylittyneet vuosina 2000–2020. Esimerkiksi vuonna 2020 typenoksidien vuosikeskiarvo oli alle 10 µg/m³ NO_x-yhdisteiden vuosiraja-arvon ollessa 40 µg/m³. Tehtaan NO_x-päästöillä ei ole merkittävää vaikutusta lähialueen ilmanlaatuun, sillä päästölähteet ovat korkealla (piippujen korkeudet 80–120 m) ja päästöt leviävät ja laimenevat ennen maanpinnan tason saavuttamista. Hengitysilman NO_x-pitoisuuteen vaikuttaa enemmän liikenteen päästöt.

Rikkidioksidi

Varkauden ilmanlaadun seurantaan ei sisälly SO₂-pitoisuuksien mittauksia, joten vaikutusten arviointia suhteessa nykyisiin pitoisuuksiin ei voida tehdä

Varkauden rikkidioksidipäästöt ovat pääsääntöisesti peräisin Varkauden tehtaalta, ja lisäksi vuonna 2020 ainoastaan kiinteistökohtainen lämmitys aiheutti noin 11 tonnin SO₂-päästön (JPP Kalibrointi Ky 2021). Vaihtoehdossa VE1 rikkidioksidin päästö on arviolta 6 % suurempi kuin vaihtoehdossa VE0. Nykytilanteeseen nähden päästökasvua on suurimmillaan arviolta 21 % vaihtoehdossa VE1, vaihtoehdon VE0 päästökasvun ollessa < 15 % vuoteen 2021 nähden. Varkauden alueen rikkidioksidin kokonaispäästöihin vuonna 2020 suhteutettuna sekä hankevaihtoehdon VE1 että vaihtoehdon VE0 päästökasvu on noin 50 %.

Tehtaan rikkidioksidipäästölähteet sijaitsevat kuitenkin korkealla (tehtaan piiput), joten pitoisuuksien arvioidaan laimenevan tehokkaasti ennen maanpinnan saavuttamista. Näin ollen pitoisuuksien kasvun arvioidaan maanpinnalla jäävän huomattavasti vähäisemmäksi päästöjen kasvuun nähden. Soodakattilalle tehdyssä savukaasujen leviämismallinnuksessa (vuonna 2017) korkein mallinnettu tuntikeskiarvopitoisuus oli 0,11 µg/m³, ilmanlaadun raja-arvon ollessa 350 µg/m³. Vastaavasti korkein mallinnettu vuorokausikeskiarvopitoisuus oli 0,07 µg/m³, ilmanlaadun raja-arvon ollessa 125 µg/m³, eli pitoisuudet maanpinnalla ovat huomattavan alhaisia raja-arvotasoon nähden. Tästä johtuen vähäisen päästömäärien kasvun myös tehtaan muissa SO₂-päästölähteissä ei arvioida aiheuttavan merkittävää ilmanlaadun huononemista, vaikka suurin osa tehtaan SO₂-päästöistä syntyy energiantuotannosta (kattilat K6 ja K7). Vaikka tehtaan kokonaispäästöt hankevaihtoehdossa VE1 ovat yli kaksinkertaiset mallinnettuihin soodakattilan päästöihin nähden, pitäisi pitoisuuksissa tapahtua yli tuhatkertainen kasvu, jotta ne edes lähestyisivät ilmanlaadun ohjearvoja. Näin ollen rikkidioksidin pitoisuuksien maanpinnalla arvioidaan edelleen jäävän

alhaiselle tasolle ja selkeästi alle ilmanlaadun raja-arvojen, eikä hankkeen siten arvioida aiheuttavan merkittävää ilmanlaadun heikkenemistä.

Haisevat rikkiyhdisteet

Hajukaasujen päästölähteet ja käsittely eivät muutu hankkeen myötä voimassa olevaan ympäristölupaan nähden.

Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden kokonaispäästö Varkaudessa vuonna 2020 oli 11 tonnia (rikkinä) (JPP Kalibrointi Ky 2021). Sekä hankevaihtoehdossa VE1 että vaihtoehdossa VE0 haisevien rikkiyhdisteiden päästön arvioidaan olevan hieman yli neljä tonnia vuodessa, ja vaihtoehdossa VE1 päästö on 7 % suurempi kuin vaihtoehdossa VE0. TRS-päästöistä suurin osa syntyy hajukaasujen varapolttopaikkana käytettävällä Volvo-polttimella, joten päästöjen määrään vaikuttaa ensisijaisesti häiriötilanteiden määrä. Näiden määrää on vaikea täsmällisesti ennustaa, joten päästöennusteeseen liittyy paljon epävarmuutta. Lisäksi hajapäästöjen osuus TRS-päästöistä on suuri ja niiden määrää pyritään vähentämään mm. jätevedenpuhdistamolla toteutettavilla toimenpiteillä.

Vuonna 2021 TRS-päästöjen kokonaismäärä oli huomattavan alhainen verrattuna edellisvuosien tasoon, eikä tulevien päästömäärien arvioida poikkeavan aiempien vuosien (2020 ja sitä edeltävät vuodet) tasosta. Päästöjen vaikutusta ilmanlaatuun voidaan siten hyvin arvioida aiempien vuosien ilmanlaadun tarkkailutulosten ja aiemman TRS-päästöjen leviämismallinnuksen tulosten perusteella ja tulevan tilanteen voidaan arvioida olevan hyvin näiden tilanteiden kaltainen.

Pelkistyneille rikkiyhdisteille ei ole annettu pitoisuusraja-arvoa, mutta kansallinen ohjearvo on $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Varkauden ilmanlaatumittausten perusteella hajutunteja on esiintynyt erityisesti Kommilassa, ja tehtyjen tuulensuunta-analyyysien perusteella hajun lähde on voitu kohdistaa Varkauden tehtaaseen. Vuonna 2020 pelkistyneiden rikkiyhdisteiden ohjearvo ylittyi Kommilassa maaliskuussa ja joulukuussa. Pidemmän aikavälin trendiä tarkastellessa (vuosina 1997–2020) pelkistyneiden rikkiyhdisteiden vuosikeskiarvo on ollut alle $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ eli jatkuvasti alle ohjearvon (kuva 6.3–6).

Sellutehtaan TRS-päästöjen mallinnuksen (v. 2018) mukaan tehtaan normaalit piippupäästöt, soodakattila, meesauuni ja hajukaasujen varapolttopaikka (Volvo-poltin) eivät aiheuta merkittävää hajuhaittaa tehtaan ympäristössä. Hajun aiheuttamaa viihtyvyyshaittaa aiheutuu pääasiassa tehtaan TRS-hajapäästöistä (jätevedenpuhdistamon aluelähteet, hake- ja kuorikasat ym.) ja väkevien hajukaasujen ohitustilanteista. Piippu- ja hajapäästölähteiden yhteismallin mukaan hajutunteja esiintyy yli 2 % vuoden tunneista n. 1,5–2 km:n etäisyydellä päästölähteistä. Yli 3 % vuoden tunneista hajua esiintyisi vielä n. 1 km:n etäisyydellä päästölähteistä. Hajujen aiheuttamaa viihtyvyyshaittaa voi siten ajoittain esiintyä eri puolilla Varkautta, mm. Taulumäessä ja Kommilassa. Kuvassa 6.3–13 esitetyt hajukaasujen ohitustilanteiden korkeimmat TRS-pitoisuudet voivat ylittää TRS-yhdisteille annetun ohjearvon Kommilan asuinalueella.

Hiukkaset

Hiukkaspäästöjen (PM) osalta kokonaishiukkaspäästömäärien kasvu hankevaihtoehdossa VE1 on keskimäärin 7 % korkeampi kuin vaihtoehdossa VE0. Varkauden tehtaan vuoden 2021 päästötasoon suhteutettuna kasvua on vaihtoehdossa VE1 < 10 % ja vaihtoehdossa VE0 noin 2 %.

Hiukkasten kokonaispäästömäärän arvioidaan olevan vaihtoehdossa VE1 47 tonnia vuodessa ja vaihtoehdossa VE0 44 tonnia vuodessa. Varkauden teollisuuden hiukkaspäästöt vuonna 2020 olivat noin 160 t, johon suhteutettuna hankevaihtoehdon VE1 päästöt ovat noin kolmasosa teollisuuden kokonaishiukkaspäästöstä (laskua vuoteen 2020 noin 6 %). Hengitettävien hiukkasten vuosikeskiarvo on Varkaudessa pysynyt 2000-luvulla melko tasaisena. Hankevaihtoehdoissa VE1:n 7 %:a suurempi hiukkaspäästö vaihtoehtoon VE0 verrattuna ei kuvassa 6.3–5 olevaan mitattuun pitoisuuteen ja raja-arvoon suhteutettuna arvioida aiheuttavan merkityksellisiä vaikutuksia ilmanlaadulle. Varkauden pienhiukkaspitoisuuksien on arvioitu suurelta osin olevan kaukokulkeumaa. Sääolosuhteet (mm. tuulen voimakkuus) voivat paikallisesti ja hetkellisesti aiheuttaa keskiarvoa hieman korkeampia pitoisuuksia, mutta vaikutukset ovat ohimeneviä.

Vuoden 2017 soodakattilan savukaasupäästöjen leviämismallinnuksen yhteydessä arvioitiin, etteivät soodakattilan pienhiukkaspitoisuudet ylitä ilmanlaadun raja-arvoja (kuva 6.3–16). Korkein ilmanlaadun vuorokausiohjearvoon (kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo) verrannollinen PM₁₀-pitoisuus soodakattilan päästöillä oli 0,91 µg/m³, ohjearvon ollessa 70 µg/m³. Soodakattila on suurin yksittäinen hiukkaspäästölähde Varkauden tehtaalla, vaikka myös sen päästöt ovat huomattavasti pienentyneet aiemmasta savukaasujen puhdistukseen tehtyjen toimenpiteiden ansiosta.

Edellä mainituilla perusteilla voidaan arvioida, että pienet muutokset tulevaisuuden päästömäärissä, eivät merkittävästi vaikuta ilmanlaatuun, kun kaikki päästölähteet sijaitsevat korkealla ja laimenevat ennen maanpinnan saavuttamista.

Yhteenveto

Ilmapäästöjen suuruus on hankevaihtoehdossa VE1 hieman suurempi kuin vaihtoehdossa VE0. Ilmapäästöennusteiden, laadittujen mallinnusten ja Varkauden ilmanlaatumittausten perusteella voidaan arvioida, ettei hanke toteutuessaan merkittävästi heikennä alueen ilmanlaatua tai aiheuta terveyshaittoja. Hajuhaittoja voi esiintyä satunnaisesti, mutta merkittävää muutosta nykytilanteeseen ei ole odotettavissa.

6.3.7.2 Liikenteen päästöt

Ajoneuvoliikenteestä aiheutuvat päästöt ilmaan on laskettu VTT:n LIPASTO-laskentajärjestelmän vuoden 2016 keskimääräisillä päästökertoimilla (Taulukko 6.3–1). Raskaiden ajoneuvojen autotyyppinä on käytetty täysperävaunua, jonka kokonaismassa on 60 tonnia ja kantavuus 40 tonnia. Kevyille ajoneuvoille on käytetty Suomen henkilöautojen keskimääräisiä päästöjä ja energiankulutusta matkayksikköä kohden vuonna 2016. Liikenteen päästöt on laskettu Varkauden lähialueella, jossa yhden raskaan ja kevyen

ajoneuvon matkaksi on 10 km suuntaansa eli yhteensä 20 km/kuljetus. Ajotavaksi on arvioitu maantieajo.

Taulukko 6.3-3. Varkauden tehtaan arvioidut liikenteen aiheuttamat ilmapäästöt eri vaihtoehtoisissa.

	Raskas liikenne (VE0)	Raskas liikenne (VE1)	Muu liikenne (VE0)	Muu liikenne (VE1)
Kuljetuksia (kpl/vuosi)	44 052	49 100	9 000	10 000
Ajokilometrit (km/vuosi)	881 040	982 000	180 000	200 000
Päästöt ilmaan (t/a)				
CO (hiilimonoksidi)	0,35	0,39	0,08	0,09
HC (hiilivedyt)	0,068	0,075	0,005	0,005
NO _x (typen oksidit)	4,7	5,2	0,1	0,1
PM (hiukkaset)	0,042	0,047	0,002	0,002
CH ₄ (metaani)	0,004	0,004	0,000	0,000
N ₂ O (typpioksiduuli)	0,026	0,029	0,001	0,001
SO ₂ (rikkidioksidi)	0,003	0,003	0,0001	0,0001
CO ₂ -ekv.	839,5	935,7	27,1	30,1

Hankevaihtoehtodossa VE1 tieliikenteen aiheuttamat ilmapäästöt ovat noin 10 % suuremmat kuin vaihtoehtodossa VE0. Vuoden 2021 laskennallisiin tieliikenteen päästöihin verrattuna vaihtoehtodon VE0 raskaan tieliikenteen päästöt ovat noin 27 % suuremmat ja muun liikenteen 3 % suuremmat.

Varkauden alueen tieliikenteen vuoden 2020 päästöihin (esim. NO_x 62 t/a ja hiukkaset 1,5 t/a, (VTT 2021)) suhteutettuna liikenteen päästöt Varkauden alueella lisääntyvät hankkeen myötä. Typenoksidien osalta kasvua on alle 10 % ja hiukkaspäästöjen osalta < 3 %. Pakokaasupäästöt vapautuvat suoraan ilmaan hengityskorkeudessa, joten yleisesti ottaen terveydellisesti ne ovat merkittävämpiä kuin tuotantolaitosten aiheuttamat ilmapäästöt. On kuitenkin huomattava, että merkittävä osa liikenteestä (24 800 ajoneuvoa vuodessa) siirtyy Päiviönsaarelta Kiertotielle, mikä vähentää liikenteen päästöille altistumista Varkauden keskustassa. Suorien päästöjen lisäksi myös epäsuorat hiukkaspäästöt eli katupöly lisääntyy jonkin verran liikennemäärien kasvaessa.

Varkauden ilmanlaadun mittausraportin perusteella suurimmat Varkauden kaupungin keskustan ilmanlaatuun vaikuttavat muutokset aiheutuvat tieliikenteen ja Varkauden tehtaan päästöistä. Lisäksi ilmanlaatuun vaikuttaa katupöly erityisesti keväisin. (JPP Kalibrointi Ky 2021)

Varkauden tehtaan toimintaan liittyvän lisääntyvän tieliikenteen päästöillä voi olla jonkin verran vaikutusta paikallisesti ilmanlaadun kannalta. Toimintaan liittyvä raskas liikenne ajaa läheltä Varkauden keskustaa, mutta autot lähestyvät keskustaa kuitenkin eri valteita ja eri puolilta kaupunkia. Liikennepäästöjen osuus vaihtoehtodossa VE1 suhteessa Varkauden tehtaan vuoden 2021 NO_x- ja hiukkaspäästöihin on typen oksidien osalta noin 1,3 % ja hiukkasten osalta noin < 1 %.

Yhteenveto

Kummassakin vaihtoehdossa tieliikenteen määrä kasvaa nykyisestä, vaihtoehdossa VE1 hieman enemmän. Tämän vuoksi tieliikenteen ilmapäästöjen suuruus on hankevaihtoehdossa VE1 suurempi kuin vaihtoehdossa VE0. Liikennepäästöjen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi negatiiviseksi.

6.3.8 Haittojen ehkäiseminen ja lieventäminen

Tehtaan pistemäiset ilmapäästölähteet sijaitsevat korkealla (soodakattila 120 m, meesauuni 80 m, kattila K6 201 m ja K7 100 m), jonka vuoksi päästöt ehtivät laimentua ennen maanpinnan tason saavuttamista.

Tehtaan ilmapäästöjä vähennetään jo nykyisellään polttamalla sellutehtaan väkevät ja laimeat hajukaasut soodakattilalla. Häiriötilanteissa varapolttopaikkana ovat meesauuni ja Volvo-poltin. Savukaasujen käsittely tapahtuu sähkösuotimilla ja savukaasupesureilla. Tehtaalla pyritään hyödyntämään parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa ilmapäästöjen hallinnassa. Vuonna 2022 tullaan meesauunille asentamaan myös jatkuvatoiminen hiukkasmittaus. Uuden hiukkasmittauksen avulla prosessia voidaan ohjata paremmin ja vaikuttaa siten pölypäästöjen hallintaan.

Hajapäästöjen vaikutusta TRS-päästöihin pyritään jatkuvasti vähentämään, esimerkiksi jätevedenpuhdistamolta aiheutuvia TRS-päästöjä on pyritty vähentämään aktiivisesti. Investointipäätös on tehty ferrisulfaattilinjan rakentamisesta jätevedenpuhdistamolle vuonna 2022, millä pyritään vähentämään tiivistämön rikkiyhdisteiden päästöjä ilmaan.

Volvo-polttimen osuus TRS-päästöistä on keskimäärin noin 64 %. Volvo-polttimen toimintavarmuutta pyritään jatkuvasti kehittämään, ja se on käytössä häiriötilanteiden aikana. Häiriötilanteita on harvoin, silloin kun sekä soodakattilan että meesauunin poltto ei ole toiminnassa, ja häiriötilanteiden kesto on yksittäisiä päiviä. Tehtaan TRS-päästöjen vaikutusta ilmanlaatuun tarkkaillaan jatkuvasti, esimerkiksi Pääterveysaseman TRS-mittauksen data on suoraan käytettävissä tehtaan valvomossa.

Tehtaan varautumista häiriötilanteisiin on tarkasteltu tarkemmin luvussa 6.13.

Liikenteestä aiheutuvia päästöjä vähennetään kuljetuslogistiikan optimoinnilla ja käyttämällä vähäpäästöistä kuljetuskalustoa. Lisäksi raskaan liikenteen osittainen siirtyminen Kiertotielle vähentää päästöjä Varkauden keskustassa.

6.4 Liikenne

6.4.1 Yhteenveto

Rakentamisen aikana liikennevaikutukset jäävät melko vähäisiksi suhteutettuna tehtaan muuhun liikenteeseen.

Toimintavaiheessa liikennettä syntyy raaka-aineiden ja tuotteiden kuljetuksista. Vaihtoehdossa VE1 kokonaistieliikennemäärän kasvu on noin 10 % suurempi kuin vaihtoehdossa VE0. Varkauden tehtaan raaka-ainekuljetuksista siirtyy kuitenkin noin neljäsosa Päiviön- saarelta Kiertotielle, mikä parantaa Varkauden keskustan alueen liikenneturvallisuutta. Junakuljetusten osalta vaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa kuljetusten määrissä, junakuljetusten määrä kasvaa kummassakin vaihtoehdossa noin 90 %.

Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Vaihtoehdossa VE1 liikenteen kokonaismäärän kasvu on hieman suurempaa kuin vaihtoehdossa VE0. Lisäys liikennemäärissä arvioidaan kummassakin vaihtoehdossa kohtalaisen merkittäväksi vaikutukseksi.

Toimintavaihe

Vaikutus	Vaihtoehto VE0	Vaihtoehto VE1	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys
Liikenne	Kokonaisliikennemäärien kasvu suhteessa nykytilanteeseen on noin 20 %. Junakuljetusten määrä kasvaa kolmesta noin kuuteen junaan vuorokaudessa.	Kokonaistieliikenteen määrän kasvu on noin 10 % suurempi kuin vaihtoehdossa VE0. Junakuljetusten määrä kasvaa kolmesta noin kuuteen junaan vuorokaudessa.	Vaihtoehdossa VE1 kokonaistieliikennemäärät kasvavat enemmän kuin vaihtoehdossa VE0. Junaliikenteen osalta vaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa. Kummassakin vaihtoehdossa (VE0 ja VE1) tieliikenteestä siirtyy arviolta noin 40 % Kiertotielle. Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaisen negatiiviseksi (- -).

6.4.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Liikennemäärien muutosten vaikutukset liikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen on arvioitu nykyisten liikennemäärien, liikenneverkon ja tarkasteltavalta vaikutusalueelta saata-

vien onnettomuustilastojen perusteella asiantuntija-arviona. Arvioinnissa otettiin huomioon merkittävimmät liikennettä koskevat suunnitelmat ja hankkeet.

Liikenteen vaikutuksia alueen melutilanteeseen on arvioitu luvussa 6.5. Liikenteen vaikutuksia ilmanlaatuun on arvioitu luvussa 6.3.

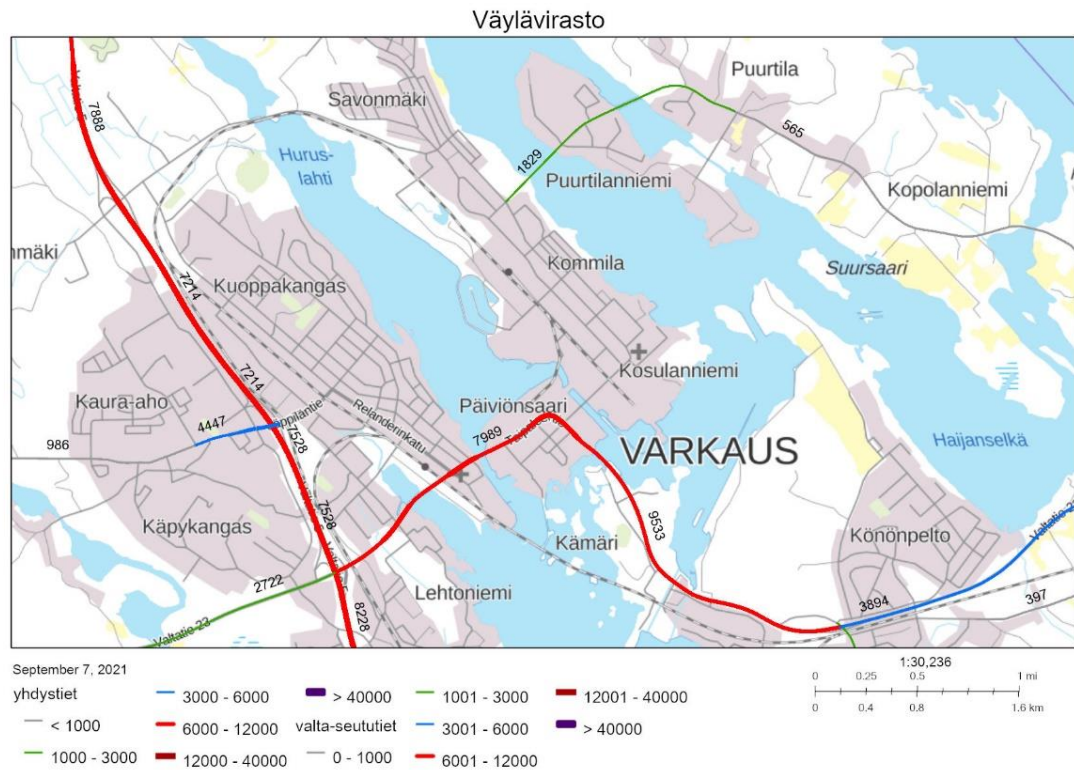
Liikennevaikutusten arvioinnissa on keskitytty hankkeen lähialueelle noin 10 km säteelle Varkauden tehtaasta.

Arvioinnissa lähtökohtana käytettäviin nykyisiin liikennemääriin ja niihin suhteutettaviin hankkeen vaikutuksiin liittyy epävarmuutta, sillä esimerkiksi Kiertotien liikennemääristä ei ole olemassa Liikenneviraston tai muiden tahojen tilastoja. Tämän vuoksi arviointi perustuu lähimpien väylien mitattuihin liikennemääriin.

6.4.3 Nykyiset liikenneolosuhteet ja liikennemäärät

Varkauden merkittävimmät liikenneväylät ovat Valtatie 5, joka kulkee pohjois-eteläsuunnassa kaupungin länsiosan läpi ja sitä risteävä tie 23 itä-länsisuunnassa. Kuvassa 6.4–1 on esitetty Varkauden keskustan tieliikennemäärät vuonna 2020 (Väylävirasto).

Valtatie 5:ltä valtatie 23:lle liikennemäärä on ollut 7 214 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskasta liikennettä 850 ajoneuvoa (11,8 %) on kulkenut valtateiden risteämäkohdasta Varkauden lounaispuolella. Päiviönsaaren lounaispuolella liikennettä on ollut 7 898 ajoneuvoa, josta 694 on ollut raskaita ajoneuvoja (8,8 %). Kämärin suunnalla liikennettä on ollut 9 533 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta 662 on ollut raskaita ajoneuvoja (6,9 %). Kommilasta Puurtilanniemeen suuntautuvan liikenteen määrä vuonna 2020 oli 1 829 ajoneuvoa, josta 45 oli raskaita ajoneuvoja (2,5 %).

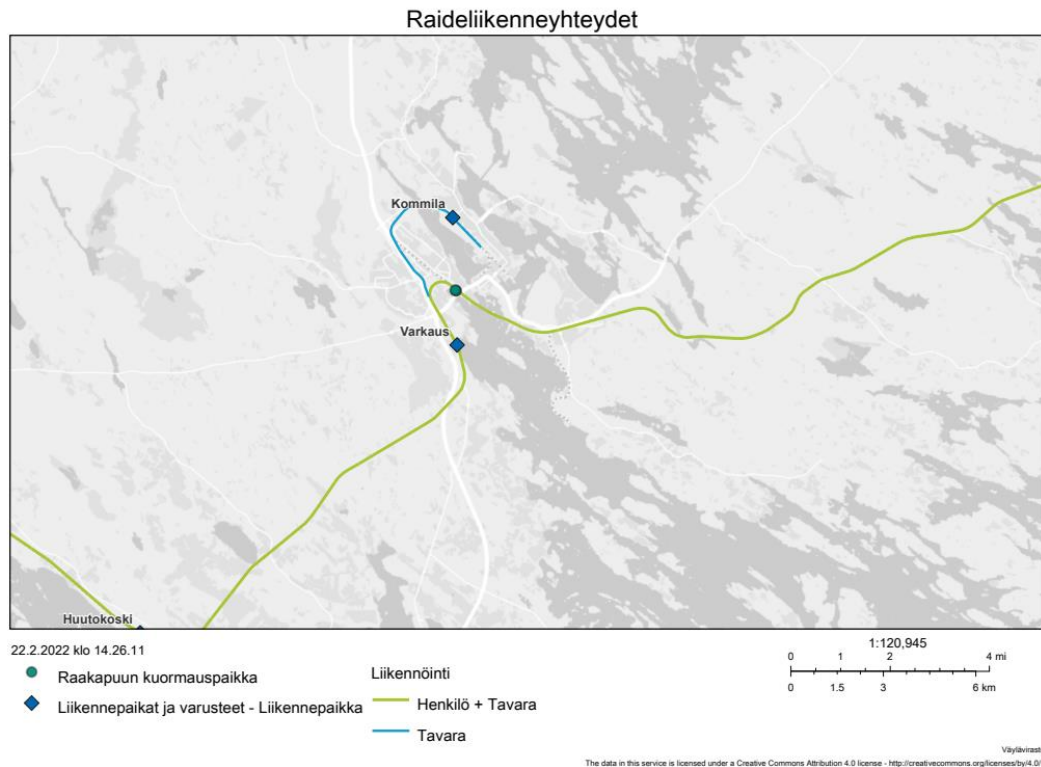


Kuva 6.4-1. Varkauden keskustan tieliikennemäärät vuonna 2020 (Väylävirasto).

Varkauden läpi kulkee itä-länsisuuntainen Pieksämäki–Varkaus–Joensuu-rata, joka palvelee henkilöliikennettä sekä Varkauden teollisuuden kuljetuksia. Savonrata Kuopiosta Kouvolaan kulkee Varkauden länsipuolella Pieksämäen alueella. (Varkauden kaupunki 2017) Varkauteen tulee 2–3 junavuoroa Pieksämäen suunnasta ja 2–3 Joensuusta. Varkauden tehtaalle tuleva raideyhteys on esitetty kuvassa 6.4–2. Varkauteen tulevia tai sieltä lähteviä raiteita tai tehtaalle johtavaa raideyhteyttä ei ole sähköistetty. Raakapuun kuormauspaikka sijaitsee Varkauden ratapihalla. (Väylävirasto 2022)

Väyläviraston (2022) mukaan päivittäinen tavarajunamäärä Varkauden läpi kulkevalla radalla vaihtelee. Tavarajunamäärä Kommilan radan vaihteen ja Huutokosken välillä on noin 6–11 tavarajunaa vuorokaudessa, keskimäärin 7 junaa. Toiseen suuntaan Kommilan radan vaihteen ja Varkauden aseman välillä junamäärä on noin 2–8 tavarajunaa vuorokaudessa. Tavarajunamäärä Varkauden aseman ja Heinäveden välillä oli 1–4 tavarajunaa päivässä. Tavarajuniksi on laskelmissa huomioitu myös pelkkien veturien liikkuminen ja vuorokausista on tarkasteltu arkivuorokausia.

Tavarajunia kulkee Varkauden tehtaalle Kommilan pistoraidetta pitkin 3–4 vuorokaudessa. Puuraaka-aineen kuljetuksista yli 25 % tulee junalla. Vuonna 2021 niiden keskimääräinen kuljetusmatka oli 329 km. Junakuljetusten määrässä (taulukko 2.7–1) on mukana puu- ja tuotekuljetukset.



Kuva 6.4-2. Varkauden kaupunkiin ja Varkauden tehtaalle saapuvat raideyhteydet. Varkauden ratapihulta tehdasalueelle kulkeva yhteys on vain tavaraliikennekäytössä. (Väylävirasto 2022)

Kosulanniemessä sijaitsee Stora Enson omistama teollisuussatama. Teollisuussataman aiheuttaman vesiliikenteen määrä on ollut alle 20 alusta vuodessa. Liikennöivien alusten määrään ei ole tiedossa muutoksia.

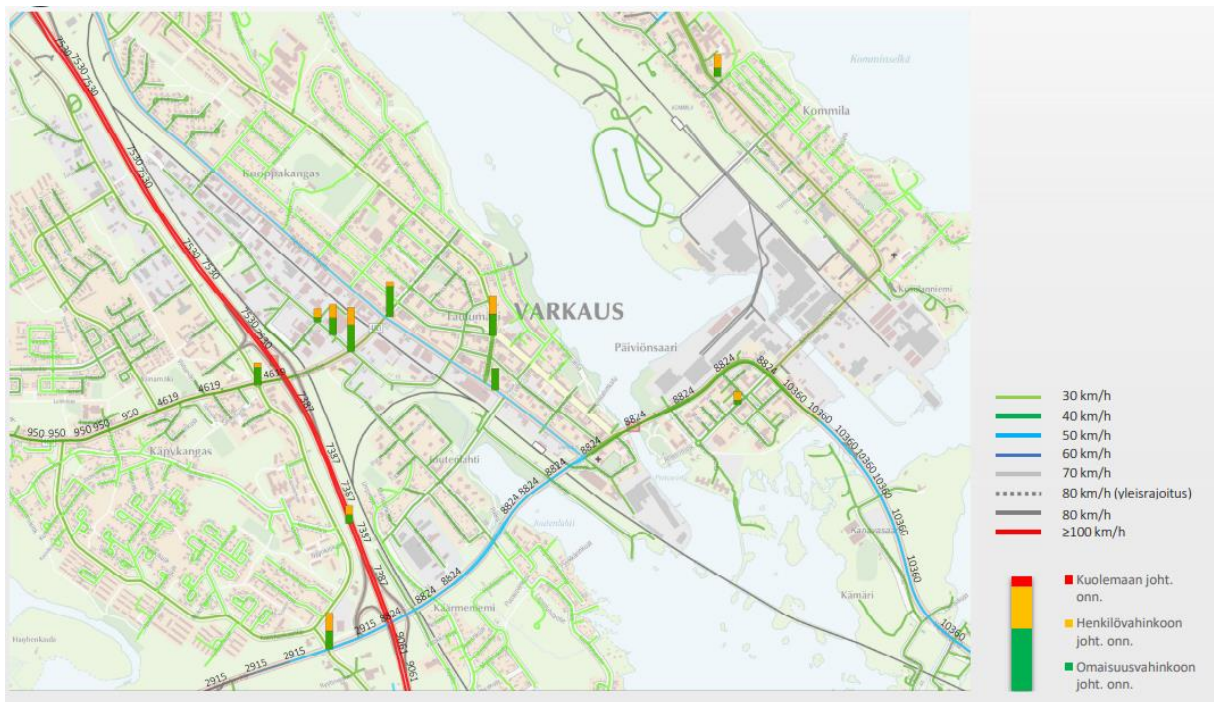
6.4.4 Alueen merkittävimmät liikennesuunnitelmat ja hankkeet

Varkauden länsipuolitse kulkevan Kiertotien parannushanke on jo käynnissä. Varkauden tehtaallekin suuntautuva Kiertosilta on jo rakennettu. Hankkeen suunnittelussa esitettyä meluvallia ei ole rakennettu. (Makkonen 2021)

Pohjoisen portin asemakaavaehdotus oli nähtävillä 1.9.–30.9.2021. Asemakaavaehdotus koski asemakaavan muutosta Valtatie 5:den varrella siten, että osa alueen liikerakennustonteista muutetaan teollisuustonteiksi. Asemakaavaehdotus sijoittuu Kiertotien ja Relanderinkadun risteyksen ympärille, ja sillä arvioitiin olevan myönteisiä vaikutuksia alueen liikenteeseen. Kaavamuutoksen johdosta ei arvioitu tapahtuvan liikennemäärien lisäystä. (Varkauden kaupunki 2021)

6.4.5 Liikenneturvallisuus

Keski-Savon liikenneturvallisuussuunnitelmassa (2018) poliisiin tietoon tulleet onnettomuuskasaukset Varkauden keskustassa on esitetty kuvassa 6.4–3. Varkauden keskustan alueella ei ole vuosina 2012–2016 tapahtunut yhtään kuolemaan johtanutta liikenneonnettomuutta. Varkaudessa on yhteensä ollut 12 onnettomuuskasaukset, joista maanteillä 5 ja kaduilla 7. Onnettomuuksia on Varkaudessa vuosina 2012–2016 ollut yhteensä 68, joista 1 on johtanut kuolemaan.



Kuva 6.4-3. Varkauden keskustassa tapahtuneet onnettomuudet vuosina 2012–2016. Onnettomuuksien värikoodit: vihreä = omaisuusvahinkoon johtanut, oranssi = henkilövahinkoon johtanut, punainen = kuolemaan johtanut. (Keski-Savon liikenneturvallisuussuunnitelma 2018).

6.4.6 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Kierrätyskuitulaitoksen varastorakennuksen rakentamisen aikaan alueelle saapuu jonkin verran erilaisia raskaan liikenteen kuljetuksia. Raskaan liikenteen kuljetusten määrän ei kuitenkaan arvioida olevan merkittävä suhteessa Varkauden tehtaalle normaalistikin suunniteltuun raskaan liikenteen määrään. Rakentamisen aikaisten liikennevaikutusten ei arvioida olevan merkittäviä.

6.4.7 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Sekä hankevaihtoehdossa VE1 että vaihtoehdossa VE0 liikenne tulee kulkemaan osittain Kiertotien kautta. Liikennereitit ovat kummassakin vaihtoehdossa samat, ja ne on esitetty tieliikenteen osalta kuvissa 2.7–1 ja 2.7–2 sekä junaliikenteen osalta kuvassa 6.4–2.

Taulukossa 2.7–1 on esitetty hankkeen aiheuttamat muutokset liikennemäärissä. Raaka-aineet kierrätyskuitulaitokselle tuodaan pääosin Suomesta, keskimäärin 350 km etäisyydeltä autokuljetuksina. Verrattuna vaihtoehdon VE0 liikennemääriin vaihtoehdossa VE1 kaikkien liikennesuoritusten määrät kasvavat enimmillään < 30 %. Vaihtoehdossa VE1 kokonaistieliikennemäärien kasvu on keskimäärin noin 10 % suurempi kuin vaihtoehdossa VE0.

Verrattuna vuoden 2021 toteutuneisiin liikennemääriin kartongin ja myyntisellutuotteiden kuljetusmäärät kasvavat kummassakin vaihtoehdossa VE1 ja VE0 alle 20 %. Puurekkaliikenteen osalta kasvua on vaihtoehdossa VE1 noin 40 % ja vaihtoehdossa VE0 noin 25 %. LVL-tuotteiden osalta liikennemäärät kasvavat vaihtoehdossa VE0 kolmasosan ja vaihtoehdossa VE1 kaksi kolmasosaa. Sahatuotteiden osalta liikennemäärien kasvua on vaihtoehdossa VE1 noin 40 % ja vaihtoehdossa VE0 alle 10 %.

Kokonaisuudessaan liikennemäärän kasvu vaihtoehdoissa VE1 ja VE0 jakautuu valtateille Vt 5 ja Vt23. Taulukossa 6.5-1 esitettyihin ja kuvassa 6.5-1 esitettyjen Varkauden lähialueen tieliikennemääriin suhteutettuna hankkeen vaikutus tieliikennemäärien kasvuun on eri tieosuuksilla kokonaisliikennemäärään suhteutettuna kokonaisliikenteen osalta < 1 % ja raskaan liikenteen osalta suurimmillaankin < 7 %. Laskennassa on oletettu, että koko liikennemäärälisäys kohdistuisi vain yhdelle tieosuudelle kerrallaan. Todellisuudessa tieliikennemäärien kasvu on huomattavasti pienempi. Kauemmaksi Varkaudesta mentäessä tieliikennemäärät ovat eri tieosuuksilla pienemmät kuin kaupungin lähellä, mutta erityisesti raskaiden kuljetusten voidaan olettaa käyttävän pääliikenneväyliä, jolloin liikennesuoritusten määrän kasvu suhteessa nykytilaan jää prosentuaalisesti alhaiseksi.

Taulukko 6.4-1. Varkauden tehtaan kokonaisliikennemäärän kasvu hankevaihtoehdossa VE1 sekä vaihtoehdossa VE0 suhteutettuna Varkauden lähiympäristön tieliikenteeseen. Laskelmissa on oletettu, että koko lisääntyvä liikennemäärä siirtyisi yksittäiselle tieosuudelle.

Tieosuus	toteutunut 2020 (ajon./vrk)	Kokonaisliikennemäärän lisäys ajon./vrk	
		VE0	VE1
		25	41
		Prosentuaalinen kasvu liikennemäärään (%)	
Valtatie 5 Varkauden tehtaan länsipuoli Kiertotien risteykseen			
Kokonaisliikenne	7 888	0,3	0,5
Raskas liikenne	824	3,0	5,0

Tieosuus	toteutunut 2020 (ajon./vrk)	Kokonaisliikennemäärän lisäys ajon./vrk	
		VE0	VE1
		25	41
		Prosentuaalinen kasvu liikennemäärään (%)	
Valtatie 5, välillä Kiertotien liittymä - Vt 23 risteys		VE0	VE1
Kokonaisliikenne	7 528	0,3	0,5
Raskas liikenne	850	2,9	4,8
Valtatie 23, Vt 5 risteyksestä Päiviön- saarelle		VE0	VE1
Kokonaisliikenne	7 989	0,3	0,5
Raskas liikenne	694	3,5	5,9
Valtatie 23, Päiviönsaarelta itään Vt 23		VE0	VE1
Kokonaisliikenne	9 533	0,3	0,4
Raskas liikenne	662	3,7	6,2

Kuten luvussa 2.7.1 on todettu, muutoksen myötä hankevaihtoehdossa VE1 noin 24 800 (67 kpl/vrk) tuotekuljetusta ja muuta kuljetusta siirtyy vuositasolla kaupungin keskustasta Kiertotielle. Vaihtoehdossa VE0 Kiertotielle siirtyvä liikennemäärä on noin 22 660 ajoneuvoa vuodessa (62 kpl/vrk). Kummassakin vaihtoehdossa tämä on noin 40 % tehtaan ennustetusta kokonaisliikennemäärästä. Kiertotien liikennemääriä ei seurata Väyläviraston tai kaupungin toimesta. Vuonna 2020 pohjoisesta Kiertotien liittymään on saapunut 824 raskasta ajoneuvoa päivässä, johon suhteutettuna Kiertotielle siirtyvä liikenne kasvattaa raskaan liikenteen määrää vaihtoehdossa VE1 noin 5 % ja kokonaisliikennemäärää < 1 %. Vaihtoehto VE0 ei poikkea tästä merkittävästi.

Vastaavasti Päiviönsaarelle Vt 5 – Vt 23 risteyksestä kulkeva raskas kuljetusliikenne (vuonna 2020 raskaita ajoneuvoja 694 kpl/vrk) vähenee noin 6 % (kokonaisliikennemäärään suhteutettuna -1,0 %) vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdossa VE0 kokonaistieliikennemäärä vähenee Päiviönsaarella saman verran ja raskaan liikenteen määrä hieman vähemmän (-5,0 %).

Junakuljetusten osalta vaihtoehdoissa VE1 junakuljetusten määrä on 6 % suurempi kuin vaihtoehdossa VE0. Junakuljetusten määrä Kommilan pistoraiteella kasvaa hieman nykytilanteeseen verrattuna. Kasvu aiheutuu kartongin ja myyntisellutuotteiden kuljetuksista tehtaalta. Kummassakin vaihtoehdossa junakuljetusten määrä tehtaalle kasvaa kaksinkertaiseksi nykyisestä noin kolmesta junasta vuorokaudessa noin kuuteen junaan vuorokaudessa. Varkauden läpi kulkevaan junaliikenteeseen ks. luku 6.5.3) kasvavalla tavarajunamäärällä on vaihteleva vaikutus, tavarajunia on raidevälistä riippuen kulkenut Kommilan ja Vakauden aseman välillä 2–8 ja Kommilan ja Huutokosken välillä 6–11 päivässä. Kasvua tavarajunaliikenteessä arvioidaan olevan noin 32–57 % nykytilanteeseen nähden, vaihtoehtojen VE0 ja VE1 välillä ei ole merkittävää eroa.

Yhteenveto

Vaihtoehdossa VE1 liikennevaikutukset ovat nykytilaan (v. 2021) verrattuna hieman merkittävämmät kuin vaihtoehdossa VE0. Liikenteen kasvun vaikutukset arvioidaan kohtalaiseksi negatiiviseksi. Kiertotielle siirtyvän raskaan liikenteen (vaihtoehdot VE0 ja VE1) vaikutukset Varkauden keskustan ja Päiviönsaaren liikenneturvallisuuteen arvioidaan kohtalaiseksi positiiviseksi. Junakuljetusten osalta vaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa kuljetusten määrissä.

6.4.8 Haittojen ehkäiseminen ja lieventäminen

Liikennevaikutuksia vähennetään kuljetuslogistiikan optimoinnilla siten, että kuljetukset ovat mahdollisimman täysiä ja kuljetusvälineet sopivan kokoisia kulloiseenkin tarpeeseen, jolloin voidaan minimoida kuljetusten lukumääriä.

Aikatauluttamalla laitokselle saapuvia kuljetuksia voidaan tarvittaessa lisätä liikenteen sujuvuutta tehdasalueelle.

Vaarallisten aineiden kuljettaminen toteutetaan siihen soveltuvilla ajoneuvoilla ja turvallisuussäännösten mukaisesti.

6.5 Melu

6.5.1 Yhteenveto

Rakentamisen aikaista melua syntyy lyhytkestoisesti rakentamiseen liittyvästä liikenteestä sekä ajoittaisista rakentamistoimenpiteistä.

Varkauden tehtaalle laaditun melumallinnuksen mukaan hankkeen vaikutuksesta vaihtoehdossa VE1 aiheutuva melu ei olennaisesti muutu nykytilanteeseen nähden. Melun keskiäänitaso on korkeimmillaan lähimpien asuintalojen kohdalla Valtioneuvoston päätöksen ohjearvojen tasalla. Melutasot ovat mallinnuksen tarkastelupisteissä, pyöristettäessä täysiin desibeleihin, samoja kuin nykytilanteessa. Yöaikaan meluvaikutuksia ei Kiertotiellä synny tehtaan toimintaan liittyen.

Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Vaihtoehdossa VE1 melun keskiäänitasot eri tarkastelupisteissä eivät olennaisesti muutu nykytilanteeseen nähden. Siten meluvaikutukset vaihtoehdossa VE1 eivät ole merkittäviä. Korkeimmillaankin melutasot ovat ohjearvojen tasalla. Vaikutus arvioidaan neutraaliksi (ei merkittäviä vaikutuksia).

Vaihtoehtojen VE1 ja VE0 välillä ei arvioida olevan eroa Kiertotien tieliikenteen aiheuttaman melun osalta. Tieliikenteen aiheuttaman melun vaikutukset arvioidaan vähäiseksi negatiiviseksi. Muiden melulähteiden osalta vaihtoehtoilta ei melumallinnuksen perusteella arvioida olevan merkittävää eroa.

Toimintavaihe

Vaikutus	Vaihtoehto VE0	Vaihtoehto VE1	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys
Melu	Melun keskiäänitasojen ei arvioida merkittävästi muuttuvan nykytilanteeseen nähden. Tieliikenteen määrän kasvu Kiertotiellä on hie- man pienempi kuin hankevaihtoehdossa.	Melumallinnuksen perusteella hankkeen aiheuttamat melutasot ovat tarkastelupisteissä samoja kuin mallinnettu melutaso nykytilanteessa. Kiertotielle siirtyvän liikenteen aiheuttama lisäys ympäristön melutasoihin arvioidaan vähäiseksi.	Vaihtoehdossa VE1 melun keskiäänitasojen ei mallinnuksen perusteella arvioida poikkeavan olennaisesti nykytilanteesta. Vaihtoehtojen VE0 ja VE1 välillä ei ole merkittävää ero meluvaikutusten osalta. Kummassakin vaihtoehdossa (VE0 ja VE1) tieliikennettä siirtyy kulkemaan tehdasalueelle Kiertotietä Miiluniemen kautta. Liikennemelun lisäys jää tehdasalueelle. Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan neutraaliksi (ei merkitystä).

6.5.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Meluvaikutuksia arvioitiin asiantuntija-arviona käyttäen apuna Varkauden alueelle vuonna 2013 laadittua meluselvitystä sekä Varkauden tehtaan vuosina 2018, 2021 ja 2022 laadittuja meluselvityksiä ja -mallinnuksia.

Vuoden 2022 melumallinnuksessa (liite 4) melun leviämisen laskenta suoritettiin SoundPlan 8.2 –ohjelmistolla käyttäen pohjoismaista teollisuusmelun ja tieliikennemelun laskentamallia. Ohjelma on ns. 3D-malli, jossa laskennat suoritetaan kolmiulotteisessa maastoaineistossa. Maastoaineisto sisältää tyypillisesti laskenta-alueen korkeuskäyrät, taiteviivat ja rakennukset ja kovien pintojen määritykset. 3D-malli ottaa huomioon mm. maastonmuodot sekä etäisyysvaimentumisen, ilman ääniabsorption, esteet, heijastukset sekä maanpinnan absorptio-ominaisuudet.

Laskentamallissa oletuksena käytetään ns. vähän ääntä vaimentavia olosuhteita, eli ohjelman oletuksena on lievä myötätuuli melulähteestä ympäristön jokaiseen ilmansuuntaan yhtä aikaa. Tämän johdosta melualuekartoilla esitetyt melualueet eivät todellisuudessa esiinny laskentakuvan mukaisessa laajuudessa yhtä aikaa kaikkialla samanaikaisesti. Ainoastaan myötätuulen (<5 m/s) puolella mallinnetut melualueet vastaavat ympäristön melutasoja. Samaan aikaan sivu- ja varsinkin vastatuulen puolella melutasot ovat mallinnettuja alempia.

Teollisuusmelun laskentamallin tarkkuus on laajakaistaista melua säteileville melulähteille alle 500 m laskentaetäisyydellä maaston muodoista riippuen $\pm 2...5$ dB. Tie-liikennemelun

laskentamallin tarkkuutena alle 500 metrin etäisyyksillä pidetään yleisesti noin ± 2 dB. Tulosten arvioinneissa käytettiin kokonaisepävarmuutena 3 dB.

6.5.3 Melun ohjearvot

Taulukossa 6.5–1 on esitetty Valtioneuvoston päätöksen mukaiset ohjearvot melutasolle päivä- ja yöaikaan.

Taulukko 6.5-1. Yleiset melutason ohjearvot (VnP 993/1992). L_{Aeq} melun A-painotettu keskiäänitaso (ekvivalenttitaso).

	L_{Aeq} , enintään	
	Päivällä (07-22)	Yöllä (22-07)
Ulkona		
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	50/45 dB ¹⁾
Loma-asumiseen käytettävät alueet ³⁾ , leirintäalueet, taajamien ulkopuolella olevat virkistysalueet ja luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB ²⁾
Sisällä		
Asuin-, potilas- ja majoitushuoneet	35 dB	30 dB
Opetus- ja kokoontumistilat	35 dB	-
Liike- ja toimistohuoneet	45 dB	-

¹⁾ Uusilla alueilla yöohjearvo on 45 dB. Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoja.

²⁾ Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä.

³⁾ Loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamassa voidaan soveltaa asumiseen käytettäviä ohjearvoja.

6.5.4 Melun nykytila

6.5.4.1 Varkauden melutilanne

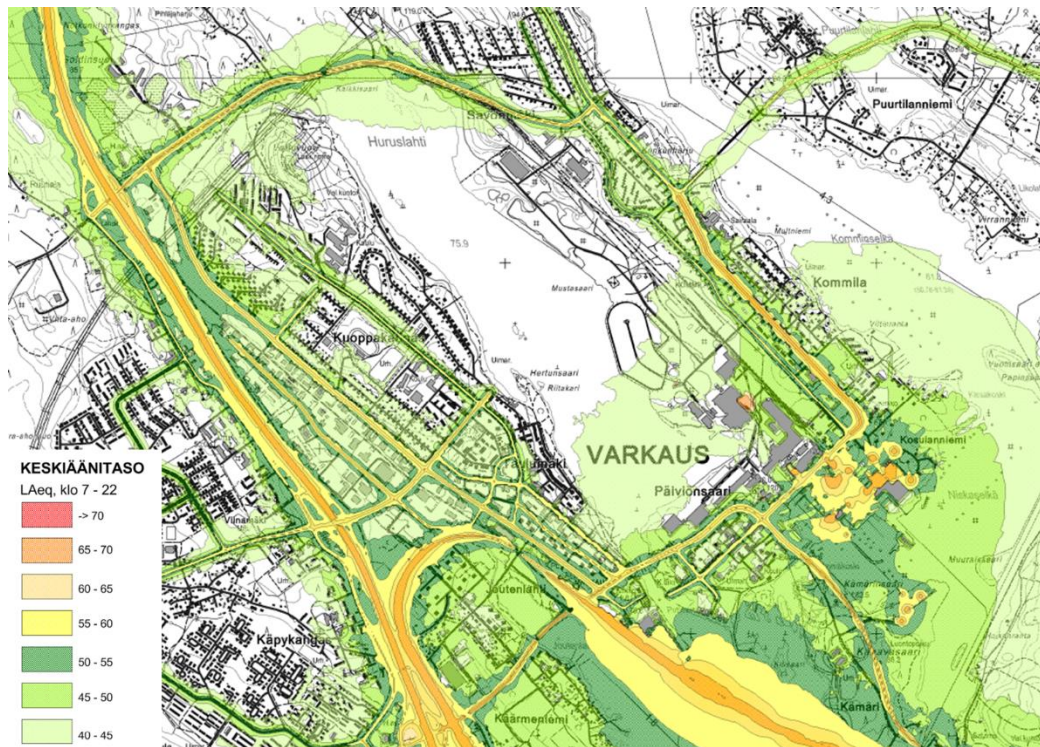
Varkauteen on laadittu meluselvitys vuonna 2013. Selvityksessä määritettiin melun nykytila sekä ennuste vuodelle 2030. (FCG 2013) Tuolloin Varkauden tehdas mallinnettiin aiemmin laaditun meluselvityksen perusteella. Tehtaan toiminta oli kummassakin tutkitussa tilanteessa sama.

Varkauden kaupungin alueella merkittävin melulähde on tieliikenne, erityisesti valtatiet 5 ja 23 (kuva 6.5–1). Raideliikenne aiheuttaa päiväaikaan meluhaittoja keskustasta Pieksämäelle päin. Yöaikaan raideliikenne on merkittävä melulähde, johtuen runsaasta tavaraliikenteestä (kuva 6.5–2). (FCG 2013).

Stora Enso Oy:n Varkauden tehdas teollisuusmelu rajoittuu tehtaan välittömään läheisyyteen. On kuitenkin huomioitavaa, että tehtaiden välittömässä läheisyydessä on asuinkiinteistöjä. (FCG 2013).

KESKIÄÄNITASO
LAeq, klo 7 - 22

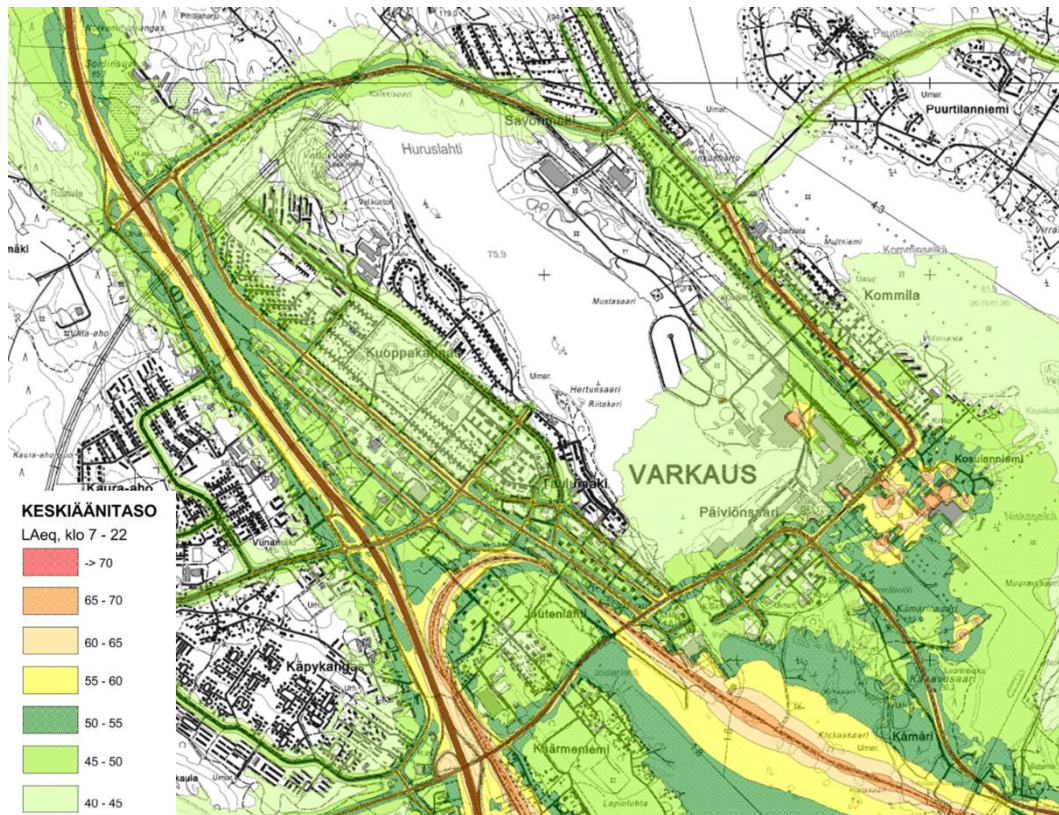
Red	> 70
Orange	65 - 70
Light Orange	60 - 65
Yellow	55 - 60
Light Green	50 - 55
Green	45 - 50
Light Green	40 - 45



Kuva 6.5-2. Varkauden melutilanne nykytilanteessa 2013, L_{Aeq} yöaika 22–7. (Kuvakaappaus FCG 2013 raportista)

Vuoden 2030 ennusteen mukainen melutilanne poikkesi melumallinnuksen aikaisesta nykytilanteesta vain vähän (kuva 6.5–3). Tämä johtui tieliikenteen hyvin pienestä kasvunusteesta, ja junaliikenteen aiheuttamasta käytännössä samasta melusta johtuen tavarajunien suuremmasta määrästä verrattuna matkustajajuniin. Ennustetilanteessa isoimmat liikenneväylät erottuvat mallinnuksessa merkittävinä melunlähteinä yöaikaan (kuva 6.5–4). (FCG 2013).

Tavarajunaliikenne oli ennustetilanteessa sama kuin nykytilanteessa ja matkustajaliikenteessä Intercity-junat korvattiin kiskobusseilla. Stora Enso Oy:n Varkauden tehtaan ja Varkauden moottoriurheilukeskuksen melun arvioitiin olevan sama kuin nykytilanteessa. (FCG 2013).



Kuva 6.5-4. Varkauden melutilanne ennustetilanteessa 2030, LAeq yöaika 22–7. (Kuva-kaappaus FCG 2013 raportista)

Vuoden 2013 meluselvityksen mukaan 9,3 % Varkauden asukkaista jäi yli 55 dB:n melu-alueelle. Ennustetilanteessa vuonna 2030 vastaava luku oli Varkaudessa 10,8 %. (FCG 2013).

Varkauden kaupungin meluselvitys on laadittu vuonna 2013. Vuonna 2020 valmistui Huruslahden rannalle noin kahdeksan metriä korkea meluvalli, jolla lievennetään tehtaan aiheuttamia melu- ja maisemavaikutuksia Huruslahdelle, Varkauden keskustaan sekä lahden rannan asutukselle. Meluvallin vaikutuksia ei siten ole huomioitu Varkauden kaupungin meluselvityksessä, ja voidaan olettaa sen vähentävän entisestään Huruslahdelle ja vastarannalle Taulumäelle kantautuvaa melua.

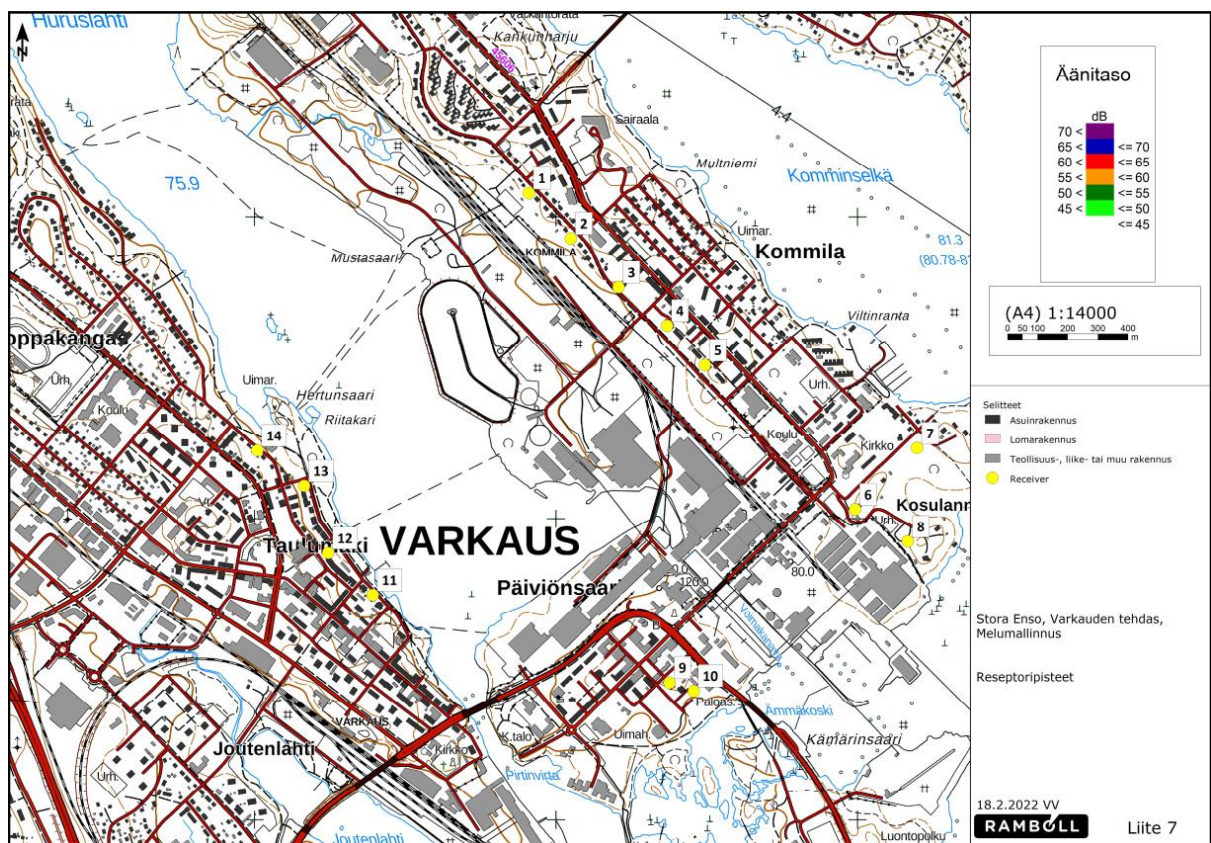
6.5.4.2 Varkauden tehtaan melun nykytilanne

Varkauden tehtaan aiheuttamaa melua on mallinnettu vuonna 2022 (Ramboll 2022, liite 4). Selvityksessä vertailtiin nykytilannetta ja ennustetilannetta, jolloin tehtaiden raskaan liikenteen reitti on siirretty kulkemaan Kiertotien kautta pois lukien puukuljetukset ja sahan tuotekuljetukset. Liikennemäärä on muutettu vastaamaan ennustetilannetta hankkeen (VE1) toteutumisen jälkeen.

Selvitykseen kuului laitosalueen melulähteiden äänitehomittaukset. Äänitehomittauksen perusteella laadittiin nykytilan ja ennustetilanteen melumallinnus. Mallinnukset tehtiin normaalitoiminnan yö- ja päiväajalle ja päivälle, jolloin alueella tapahtuu puun murskausta (noin kerran kuussa muutamana päivänä). Melumallinnus otti huomioon myös liikenteen siirtymisen Päiviönsaarelta Kiertotielle.

Melulähdetiedot lisättiin malliin äänitehomittauksen perusteella ja ne sijoitettiin malliin niiden oikeille paikoille. Mitattujen melulähteiden lisäksi huomioitiin raskas liikenne, pyöräkuormaajat ja trukit, joiden melupäästönä on käytetty Ramboll Finland Oy:n aikaisemmin mitattamia melupäästöarvoja.

Selvityksen mukaan merkittävimpien melulähteiden äänitehotasot vaihtelivat 81 ja 116 dB välillä. Puunmurskauksesta mitattiin suurimmat melupäästöarvot. Melumallinnuksen tarkastelupisteet on esitetty kuvassa 6.5–5. Lähimmät melulle alttiit kohteet sijoittuvat tehdasalueen viereen Kommilaan ja vastarannalle Taulumäkeen, sekä yksittäisiin pisteisiin Päiviönsaarella ja Kosulanniemessä.



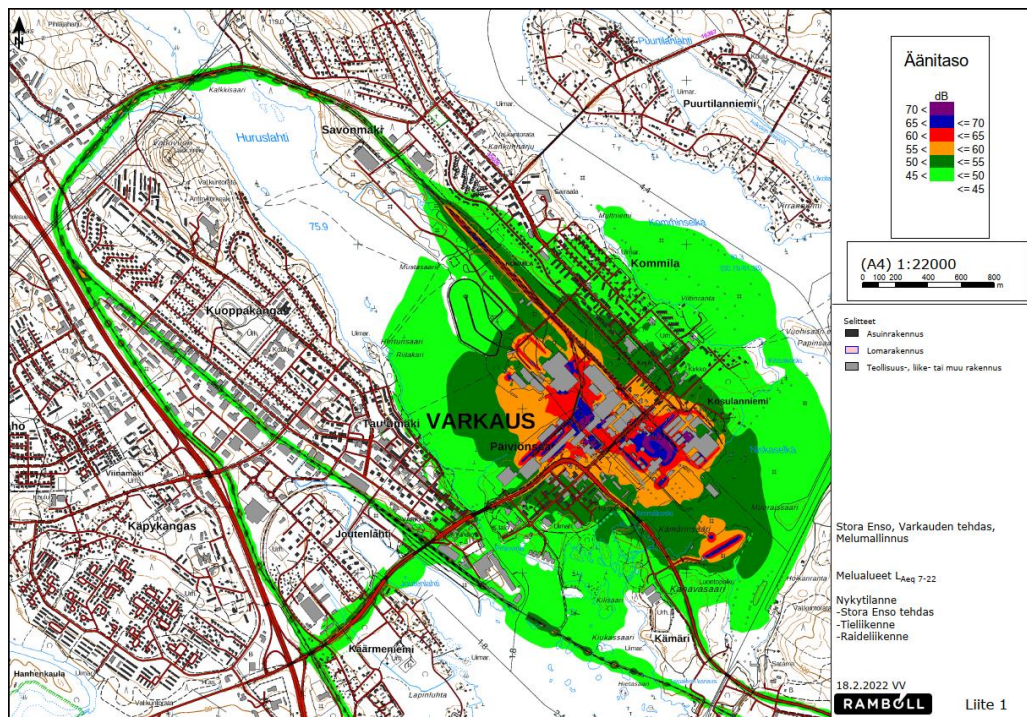
Kuva 6.5-5. Melun tarkkailupisteet esitettynä keltaisilla palloilla ja numeroilla 1-14 (Ramboll 2022)

Nykytilanteessa mallinnetut melun keskiäänitasot tarkastelupisteissä on esitetty taulukossa 6.5–2. Päiväajan keskiäänitason ohjearvo 55 dB ei ylity yhdessäkään tarkastelupisteessä, mutta pisteessä 6 (Kosulanniemen tehdasta lähin tarkastelupiste) ollaan VNA ohjearvon tasalla. Yöaikaan melun keskiäänitason ohjearvo 50 dB ylittyy tarkastelupisteissä 6 ja 8 (Kosulanniemessä), tarkastelupisteessä 5 (Kommila) keskiäänitaso on ohjearvon tasalla. Nykytilanteessa puun murskauksen aiheuttama melun keskiäänitason kasvu näkyy mitauksissa tarkastelupisteissä 1–4 (murskauskenttää lähimmät tarkastelupisteet) sekä 11–14 (vastarannalla Taulumäessä).

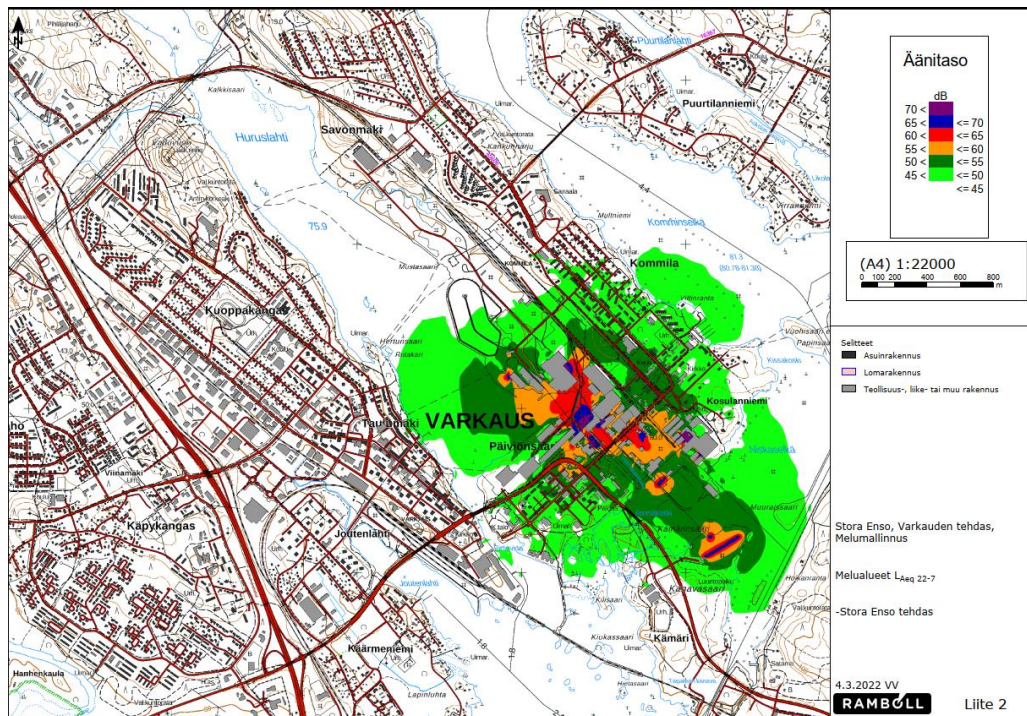
Taulukko 6.5-2. Normaalitoiminnan päivä- ja yöajan mallinnetut keskiäänitasot tarkastelupisteissä (kuva 6.5–8) sekä äänitasot tarkastelupisteissä puun murskauspäivänä.

Tarkastelupiste	Normaalitoiminta, päiväaika, keskiäänitaso dB _A	Normaalitoiminta, yöaika, keskiäänitaso dB _A	Normaalitoiminta, puunmurskauspäivä, keskiäänitaso dB _A
1	46	43	55
2	48	44	54
3	48	45	51
4	49	48	50
5	51	50	51
6	55	53	55
7	47	46	47
8	53	52	53
9	47	47	47
10	47	46	47
11	45	44	46
12	44	44	46
13	44	43	46
14	42	42	43

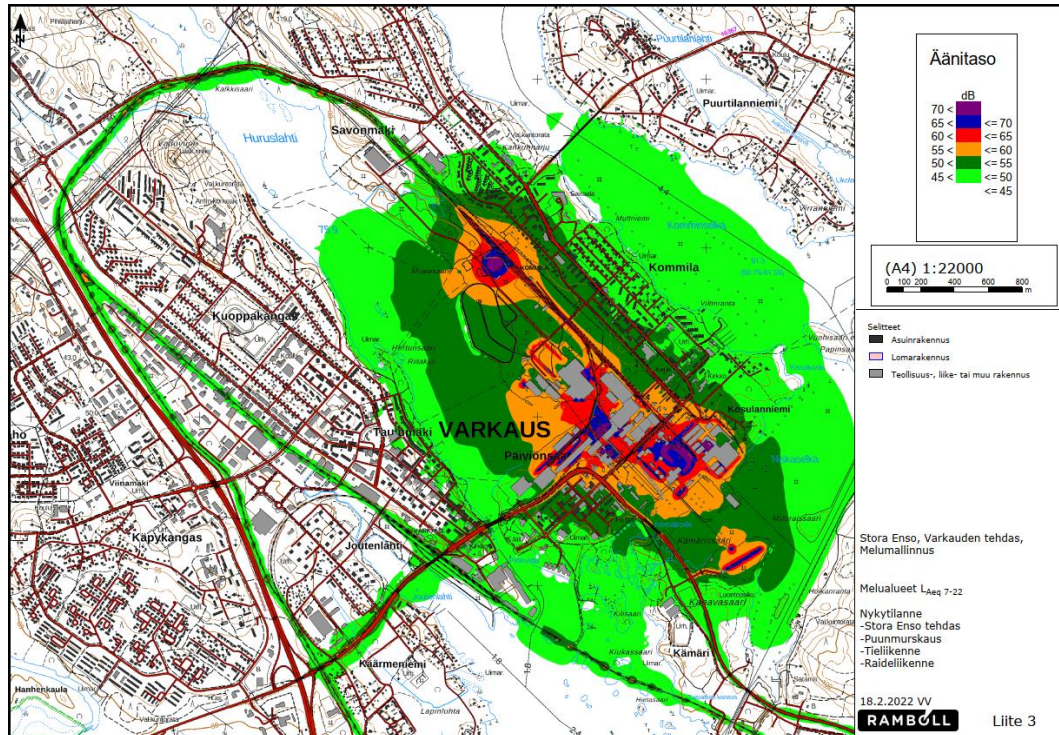
Kuvissa 6.5–6 – 6.5–8 on esitetty melun nykytilanne päiväaikaan (ilman puun murskausta/puunmurskauksen kanssa) sekä yöaikaan.



Kuva 6.5-6. Melumallinnus, nykytilanne normaalitoiminta, päiväaika (Ramboll 2022).



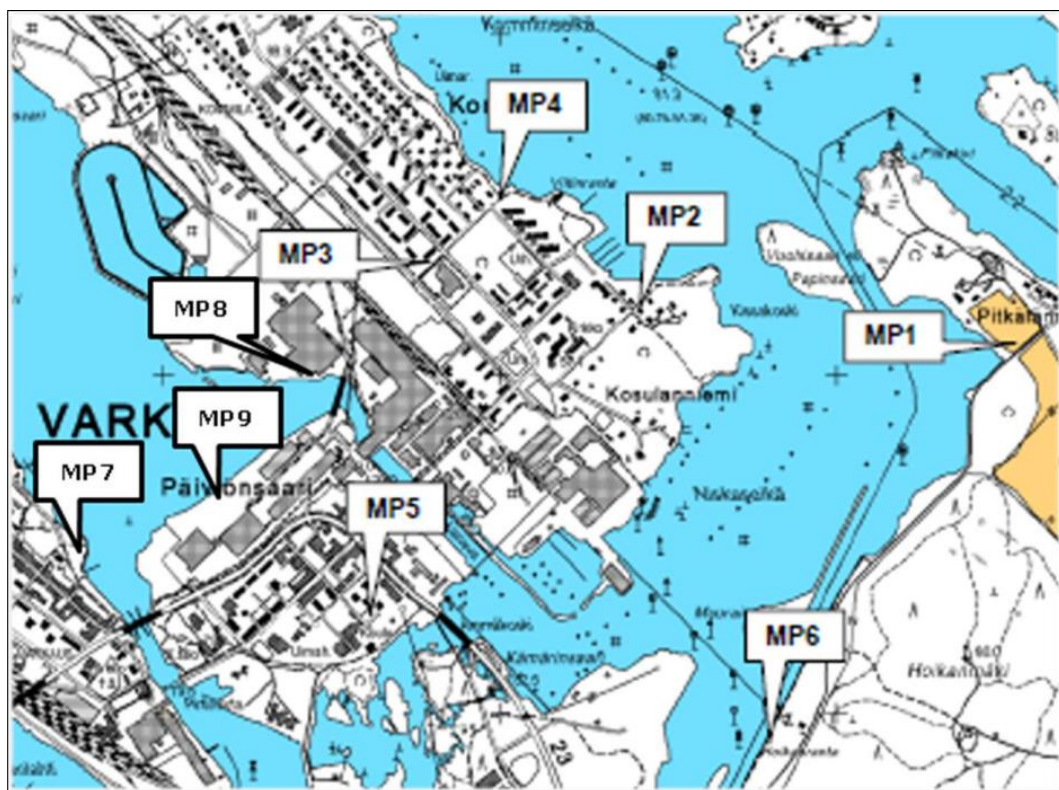
Kuva 6.5-7. Melumallinnus, nykytilanne normaalitoiminta, yöaika (Ramboll 2022).



Kuva 6.5-8. Melumallinnus, nykytilanne puunmurskaus ja normaalitoiminta, päivääika (Ramboll 2022).

Melulaskentojen mukaan nykytilanteen päivä- ja yöajan keskiäänitaso on korkeimmillaan lähimpien asuintalojen kohdalla Valtioneuvoston päätöksen ohjearvojen tasalla, kun tulok-
sista on vähennetty laskentaepävarmuutena 3 dB.

Mallinnuksen lisäksi tehtaan ympäristössä on tehty useita melutasomittauksia. Vuonna 2018 tehdyssä selvityksessä (Ramboll 2018) melumittauksia tehtiin yhdeksässä pisteessä (kuva 6.5–9). Nämä sekä aiemmista mittauksista saadut tulokset on esitetty taulukossa 6.5–3.



Kuva 6.5-9. Varkauden tehtaalan melumittauspisteiden sijainnit (Ramboll 2018).

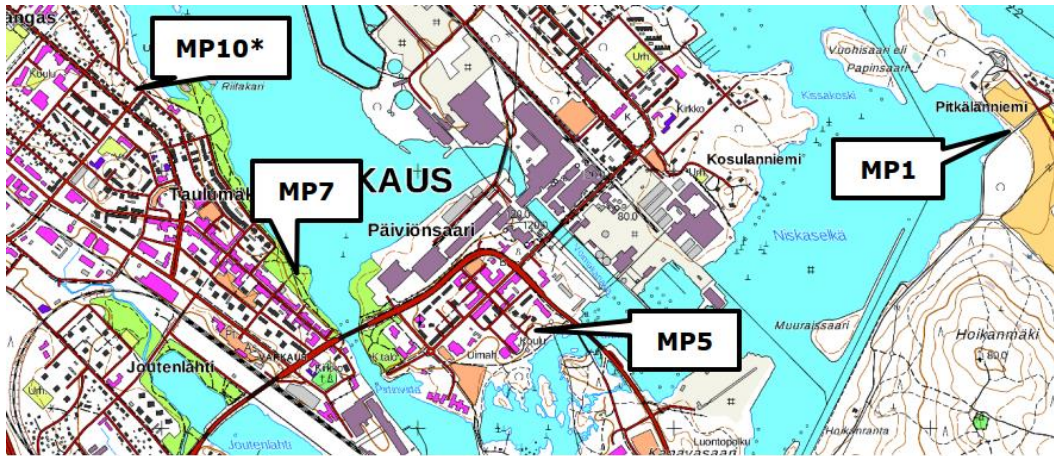
Taulukko 6.5-3. Melutasomittausten tulokset 2014–2018.

Mittaus- piste	2017/2018 päivä	2017/2018 yö	2016/2017 päivä	2016/2017 yö	2014 päivä	2014 yö
MP1	47	40	50	43	47*	46*
MP2	47	-	46	-	-	-
MP3	54	-	46	-	-	-
MP4	51	-	-	-	-	-
MP5	49	-	48	-	-	-
MP6	46	-	44	-	49**	47**
MP7	46	43	50	-	-	-
MP8	54	-	56	-	-	-
MP9	51	-	51	-	-	-

* ajoittain liian voimakas tuuli

** tuulensuunta ajoittain väärä osaan melulähteistä

Vuoden 2020 syksyllä mitattiin melutasoja tehdasalueen lähiympäristön lisäksi myös tehdasalueen sisäpuolella. Lähiympäristön mittauksissa käytettiin mittauspisteinä samoja pisteitä kuin aiemmin tehdyissä mittauksissa, sekä uutta mittauspistettä MP10. Mittauspisteet on esitetty kuvassa 6.5–10 ja tulokset taulukossa 6.5–4.



Kuva 6.5-10. Melumittauspisteiden sijainnit vuonna 2020 (Ramboll 2020).

Taulukko 6.5-4. Melutasomittausten tulokset 2020.

Mittauspisteet tehtaan ympäristössä	2020 päivä dB	2020 yö dB
MP1	48*	47*
MP5	47	-
MP7	47	-
MP10	49	-

* laskettu ajalle, jolloin mittausolosuhde täyttää Ympäristöministeriön ohjeen (Ohje 1: 1995) vaatimukset.

Tehtaan ympäristössä tehtyjen melutasomittausten tulokset ovat samalla tasolla aikaisempien mittausten kanssa.

Melutasoa on mitattu myös vuonna 2021 Puurtilan alueella, Uimarannantie 15:ssä (Ramboll 2021). Mittaukset tehtiin yhdessä mittauspisteessä asuinkiinteistöllä, jonka asukkaat olivat valittaneet tehdasmelun häiritsevyydestä.

Mittaukset suoritettiin kahtena päivänä. Mittausten ajankohtana tehtaan äänet kuuluivat vaimeasti puhaltimien huminana/kohinana sekä satunnaisina kumahduksina ja työkoneiden kiihdytyksinä. Keskiäänitasot L_{Aeq} olivat 20 dB (1. mittauskerta, häiriöäänet poistettu), 37 dB (1. mittauskerta, häiriöääniä ei poistettu) ja 30 dB (2. mittauskerta, häiriöäänet poistettu), jotka alittivat ympäristöluvan mukaisen päiväajan raja-arvotason 55 dB ja yöajan raja-arvotason 50 dB mittausepävarmuus $\pm 9-10$ dB huomioituna. Tehdastoiminnan äänet olivat hädin tuskin kuultavissa epäsuotuisasta tuulen suunnasta johtuen. Mittausten aikana ei havaittu tehdastoimintaan kuulumattomia tasaista taustamelua aiheuttavia melulähteitä, eikä mittauksissa todettu olevan impulssimaista eikä kapeakaistaista. Mittauksissa ei havaittu yksittäisiä erityisen häiritseviksi koettavia melulähteitä tai melun taajuuksia. Havainnot ja tulokset edustivat mittausten aikaisia olosuhteita.

6.5.5 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikaista melua syntyy liikenteen lisäksi mm. varastorakennuksen perustusten rakentamisesta ja muista rakentamiseen liittyvistä toimenpiteistä. Mikäli alueella paa-lutetaan, voi syntyä tärinää. Rakentamisen aikaisen melun arvioidaan olevan lyhytkestoista ja jäävän tehdasalueelle.

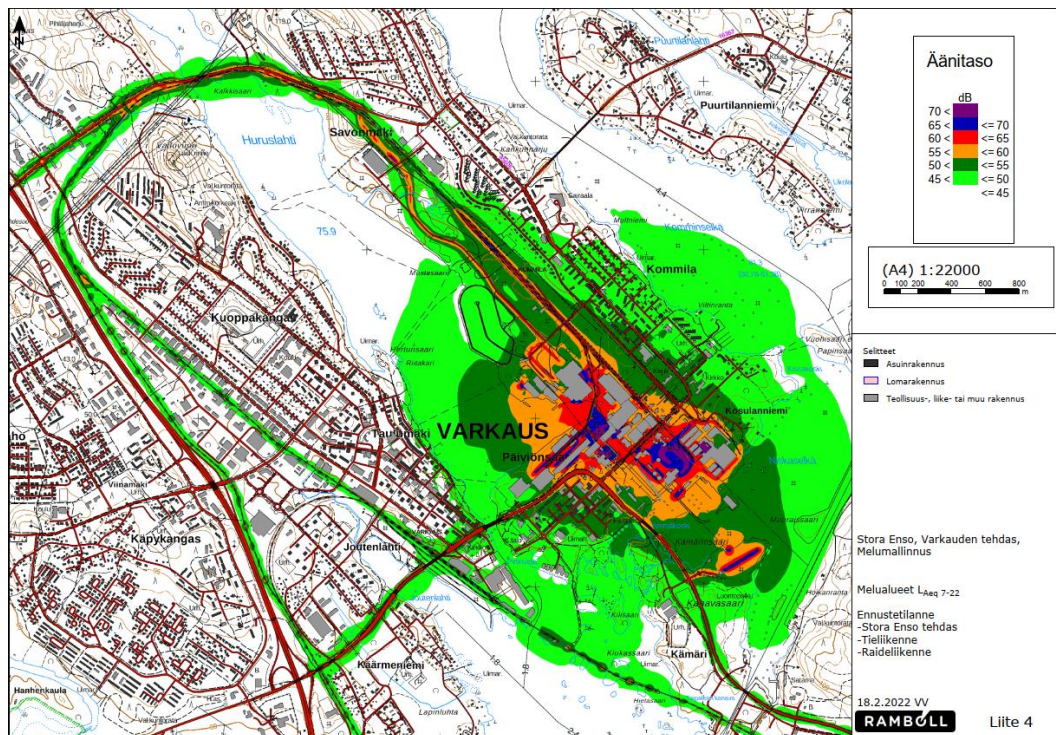
6.5.6 Toiminnan aikaiset vaikutukset

6.5.6.1 Tehtaan melu

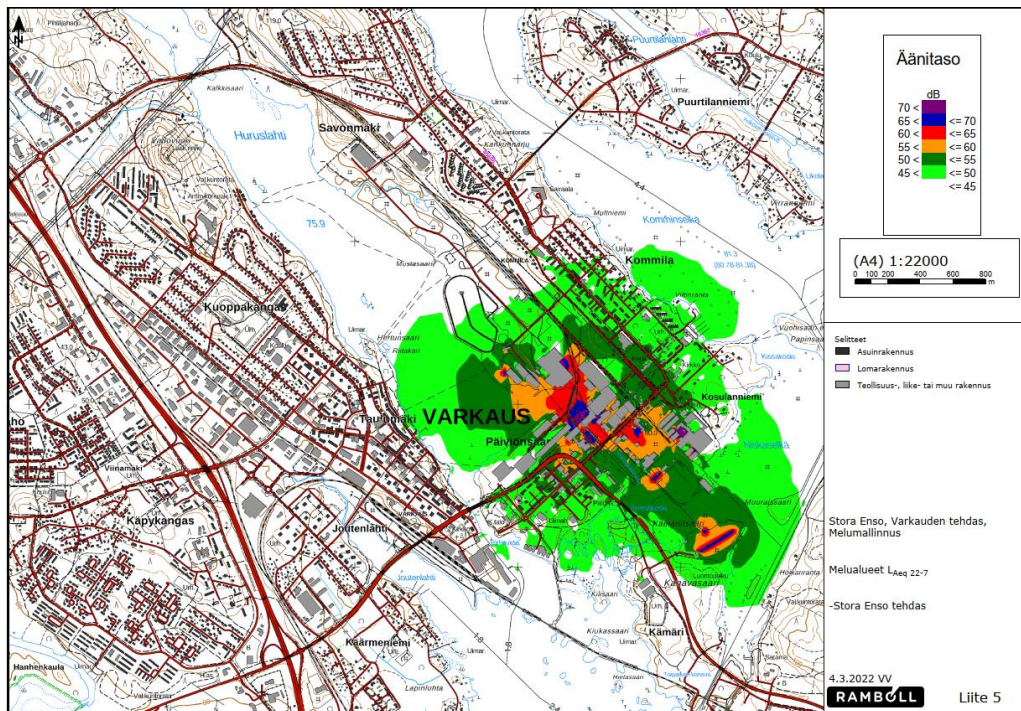
Toiminnan muutos ei lisää uusia melupisteitä laitoksella tai muuta olemassa olevien luon-netta. Tehtaan normaalituotannon aikana tehdas on pysynyt luvanmukaisten melun tavoit-tearvojen sisällä.

Ennustetilanne (VE1)

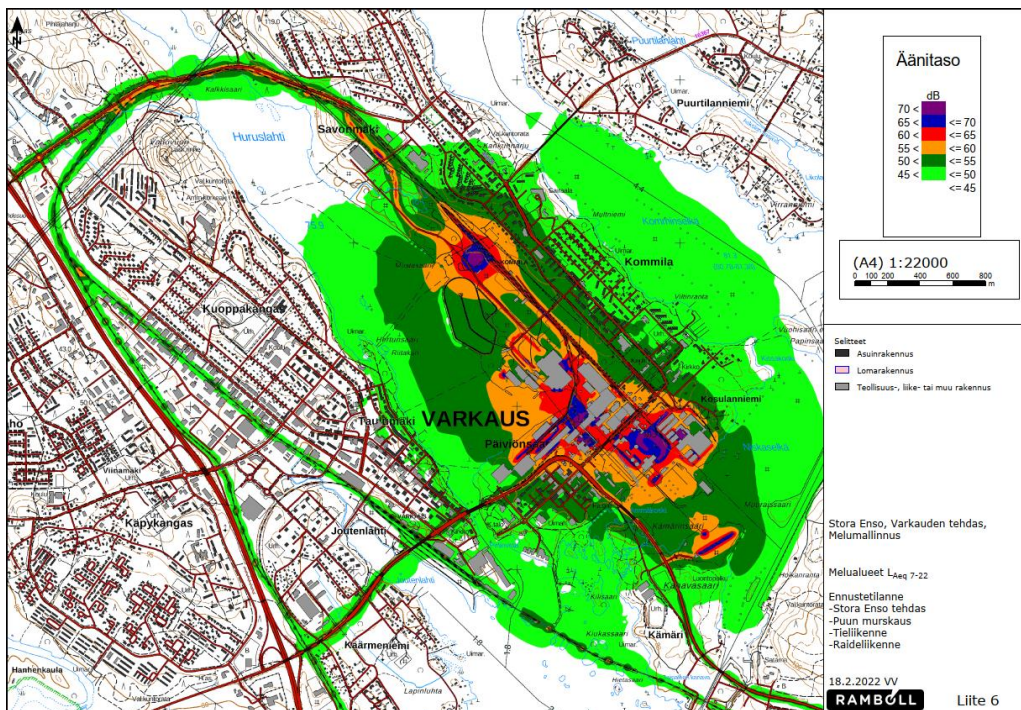
Vuonna 2022 laaditussa melumallinnuksessa tarkasteltiin hankkeen (vaihtoehto VE1) ai-heuttaman melun vaikutusta alueen melutasoihin. Kuvissa 6.5–11 – 6.5–13 on esitetty en-nustetilanne hankkeen toteutumisen jälkeen päiväaikaan (ilman puun murskausta/puun-murskauksen kanssa) sekä yöaikaan.



Kuva 6.5-11. Melumallinnus, ennustetilanne normaalitoiminta, päiväaika (Ramboll 2022).



Kuva 6.5-12. Melumallinnus, ennustetilanne normaalitoiminta, yöaika (Ramboll 2022).



Kuva 6.5-13. Melumallinnus, ennustetilanne puunmurskaus ja normaalitoiminta, päiväaika (Ramboll 2022).

Melumallinnuksen mukaan ennustetilanteen laskennoissa tilanne ei olennaisesti muutu, keskiäänitaso on korkeimmillaan lähimpien asuintalojen kohdalla Valtioneuvoston päätöksen ohjearvojen tasalla. Tulokset ovat tarkastelupisteissä, pyöristettäessä täysiin desibeleihin, samoja kuin nykytilanteessa, jotka esitetty taulukossa 6.5–2. Melumallissa on huomioitu tehtaan melulähteet, tieliikenne (sisältäen kalankasvatuslaitoksen liikenne), sekä tehtaan sisäinen liikenne (pyöräkoneet, trukit, kurottaja). Tämän vuoksi melumallin arvioidaan ennustavan hyvin toiminnasta aiheutuvia todellisia melun äänitasoja.

Kierrätyskuitulaitos ei aiheuta merkittävää melua ja vaihtoehdossa VE1 ja VE0 sen merkitys tehdasalueen melulle sekä päivä- että yöaikaan arvioidaan vähäiseksi.

Huomattavaa myös on, että Varkauden kaupungilla oli Kiertotien rakentamisen yhteydessä vuonna 2021 tarkoitus rakentaa Kiertosilta-kadun kohdalle meluvalli, jolloin lähin asutus olisi jäänyt meluvallin pohjoispuolelle noin 25 metrin etäisyydelle. Alueen asukkaat kuitenkin vastustivat meluvallin toteuttamista, mitä voidaan pitää osoituksena siitä, etteivät asukkaat ole pitäneet liikenteen melua häiritseväenä nykytilanteessa.

Toiminnan aikaisen melun ei tehdasalueella arvioida kasvavan merkittävästi hankkeen vaikutuksesta vaihtoehdossa VE1 verrattuna vaihtoehtoon VE0. Hankkeen myötä alueelle ei tule uusia laitteita, ja hankkeessa tapahtuvat muutokset sijoittuvat sisätiloihin.

6.5.6.2 Tieliikennemelu

Vuoden 2022 melumallinnuksen mukaan tieliikenteen aiheuttama melu ei Kiertotien (kuvat 6.5–11 ja 6.5–13) aiheuta päiväaikaan yli 55 dB keskiäänitasoja lähimpien asuinrakennusten luona Savonmäessä tai muillakaan Kiertotien vieressä sijaitsevilla asuinalueilla. Liikenteen aiheuttama melu lisääntyy uudella Kiertosillalla ja uudella tehdastiellä. Liikennemelun aiheuttama lisäys melutasoihin jää tehdasalueelle. Lisäksi liikenne aiheuttaa melua Vt 5:den ja Kiertotien liittymässä. Yöaikaan (kuva 6.5–11) tieliikenteen aiheuttamaa melua ei synny.

Junaliikenteen osalta hankkeen vaikutuksesta (VE1) junaliikenteen määrän kasvu ei näy mallinnuksessa merkittävänä melun keskiäänitason lisääntymisenä Kommilan pistoraitteella.

Tieliikennemelua on arvoitu melumallinnuksen lisäksi liikennemäärissä tapahtuvien muutosten perusteella.

Sekä hankevaihtoehdossa VE1 että vaihtoehdossa VE0 liikenne tulee jatkossa kulkemaan osittain Kiertotien ja Kiertosillantien kautta. Vaihtoehtojen välillä ei ole tässä asiassa eroa, ja kokonaistieliikenteen lisäys tulee olemaan vaihtoehdossa VE1 noin 68 ajoneuvoa päivässä (raskaita 41 kpl/vrk) ja vaihtoehdossa VE0 noin 60 ajoneuvoa päivässä (raskaita 37 kpl/vrk). Kiertotien liikennemääriä ei seurata Väyläviraston tai Varkauden kaupungin toimesta, mutta arvioidaan, että suurin osa kyseiselle tielle suuntautuvasta liikenteestä on nykyisellään muuta kuin raskasta liikennettä.

Raskaiden ajoneuvojen osuus liikennemäärästä vaikuttaa keskiäänitasoon. Tiehallinnon tieliikenteen meluntorjuntaoppaan mukaan raskaan liikenteen osuuden pienentyessä 5 % vaimenee liikenteen aiheuttama melu 50 km/h rajoitusalueella 0,7 dB ja 80 km/h alueella 1

dB. Raskaan liikenteen määrän laskiessa 10 % vaimeneminen on vastaavasti 1,4 dB ja 1,9 dB. (Tiehallinto 2006). Kiertotien nopeusrajoitus on Relanderinkadun ja Kiertotien risteyksestä kohti itää on ensin 50 km/h ja sitten 60 km/h. Noin 200 m ennen Kiertosiltaa nopeusrajoitus muuttuu 40 km/h:ssa.

Tähän pohjautuen voidaan arvioida, että mikäli raskaan liikenteen määrä Kiertotiellä kasvaa noin 5 % ja laskee Päiviönsaarella noin 6 % tarkoittaisi tämä noin 0,7 dB:n kasvua melutasoihin Kiertotiellä ja vastaavasti noin 0,7 dB:n melutason laskua Päiviönsaarella. Vaihtoehtojen VE1 ja VE0 välillä ei ole merkittävää eroa Kiertotielle siirtyvien liikennemäärien osalta, joten tieliikenteen meluvaikutukset ovat kummassakin vaihtoehdossa samat.

Yhteenveto

Vaihtoehdossa VE1 tehtaan toimintojen ja liikenteen aiheuttama melu ei mallinnettujen melutasojen perusteella poikkea oleellisesti nykytilanteesta. Korkeimmillaankin melutasot ovat ohjearvojen tasalla. Vaikutus arvioidaan neutraaliksi (ei merkittäviä vaikutuksia).

Tieliikenne kulkee kummassakin vaihtoehdossa samaa reittiä. Vaihtoehtojen VE1 ja VE0 välillä ei arvioida olevan eroa Kiertotien tieliikenteen aiheuttaman melun osalta. Tieliikenteen aiheuttaman melun vaikutus arvioidaan vähäisen negatiiviseksi.

6.5.7 Haittojen ehkäiseminen ja lieventäminen

Kun rakennushanke toteutetaan suunnitellun mukaisesti, toiminnasta ei aiheudu meluhaittaa laitosalueen ulkopuolelle.

Toiminnan aikaisen melun aiheuttamaa haittaa ehkäistään säännöllisen ennakko- ja huollon avulla ja käyttämällä äänenvaimentimia melulähteissä. Henkilöstön osaamista pidetään yllä ja muistutetaan ovien kiinni pitämisen tärkeydestä etenkin yöaikana. Poikkeavaan meluun reagoidaan ja meluja mitataan tarvittaessa. Investointihankkeiden yhteydessä melutaso huomioidaan laitteiden suunnittelussa ja sijoittamisessa. Laitteiden uusinnassa pyritään valitsemaan vähämeluisin laite. Melua aiheuttavia toimintoja vältetään tekemästä yö-aikaan ja viikonloppuisin. Seisokeista ja mahdollisista meluhaitoista ilmoitetaan ennakkoon lehdistötiedotteella.

6.6 Kasvihuonekaasupäästöt ja ilmastonmuutokseen varautuminen

6.6.1 Yhteenveto

Hankkeen (VE1) kasvihuonekaasupäästöt tieliikenteen osalta ovat hieman suuremmat kuin vaihtoehdossa VE0 (~10 %). Hankevaihtoehdon VE1 vaikutukset fossiilisten CO₂-päästöjen määrään ovat positiiviset, eli kasvihuonekaasujen päästö määrä vähenee ja hankkeen myötä kierrätyskuidusta valmistetun kartongin CO₂-päästö tulee olemaan noin 0,45 tCO₂/tuotetonni (-4,3 % vuoden 2019 tasoon verrattuna).

Hankkeen (VE1) kokonaisvaikutus kasvihuonekaasupäästöihin on positiivinen, sillä tuotteet voivat korvata materiaaleja, joiden valmistamisessa käytetään enemmän neitseellistä puuainesta. Hankkeen vaikutuksesta fossiilisten polttoaineiden käyttö määrä pienenee hieman. Kierrätyspolttoaineiden osuus energiantuotannossa ei muutu.

Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Vaihtoehdossa VE1 hankkeen positiiviset vaikutukset ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi ovat hieman suuremmat kuin vaihtoehdossa VE0.

Toimintavaihe

Vaikutus	Vaihtoehto VE0	Vaihtoehto VE1	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys
Kasvihuonekaasupäästöt	Vaihtoehdossa fossiilisten polttoaineiden käyttömäärä ei muutu nykytilanteeseen nähden.	Hankkeen vaikutuksesta fossiilisten polttoaineiden osuus energiantuotannossa pienenee hieman, mutta energiantuotannon CO ₂ kokonaispäästö lisääntyy hieman kasvavasta energiatarpeesta johtuen.	Vaihtoehdoilla VE1 ja VE0 ei ole merkittävää eroa fossiilisten polttoaineiden käytön osalta. Päästöt tuotetonnin kohti pienenevät suorien päästöjen pienentymisen vuoksi, mutta tuotantokapasiteetti kasvaa, joten vuositasonlailla tehtaan aiheuttama kasvihuonekaasupäästö kasvaa. Arvioinnissa ei ole huomioitu hankkeen vaikutusta metsän hiilinieluihin. Kierrätyskuidulla korvataan neitseellistä puuraaka-ainetta. Kokonaisuudessaan hankkeen vaikutus kasvihuonekaasupäästöjen määrään on päästöjä hieman lisäävä ja hankkeen vaikutukset arvioidaan vähäisen negatiivisiksi (-)
Ilmastomuutokseen varautuminen	Kummassakin vaihtoehdossa VE1 ja VE0 Varkauden tehdas on varautunut ilmastomuutoksen aiheuttamien tulvien vaikutuksiin ja rakennetun kulttuuriperinnön suojeluun		Vaihtoehdoilla ei ole eroa ilmastomuutokseen varautumisen osalta.

6.6.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Hankkeen vaikutuksia kasvihuonekaasupäästöihin ja sen myötä ilmastovaikutuksia on arvioitu asiantuntija-arviona pohjautuen Stora Enso -konsernin laatimiin CO₂-laskelmiin, jotka on laadittu vuonna 2021. Tehdas tekee CO₂-päästötarkastelua säännöllisesti. Tarkastelu perustuu Greenhouse Gas Protocol -laskentaan (World Resources Institute), jossa kasvihuonekaasupäästöt on jaoteltu kolmeen eri ryhmään: tehtaan suoriin päästöihin (Scope 1), ostosähkön aiheuttamiin päästöihin (Scope 2) sekä kaikkiin muihin kasvihuonekaasupäästöjä aiheuttaviin tekijöihin (Scope 3). Konsernin laskelmissa ei Scope 3:n osalta huomioida kaikkia tekijöitä, mm. työmatkavaikutukset ja jätteenkäsittelyvaikutukset on jätetty tarkastelusta pois.

Konsernin itselleen asettama kasvihuonekaasujen päästövähennystavoite on muotoiltu siten, että perustasona ovat vuoden 2019 päästöt. Kasvihuonekaasujen

päästövähennystavoite on -50 % vuoden 2019 päästöihin nähden, ja tämän vuoksi myös hankkeen osalta vertailu tehdään vuoden 2019 päästöihin.

Kasvihuonekaasupäästölaskenta sisältää koko tehtaan päästöt. Laskennassa on huomioitu tehtaalla polttoaineiden poltosta syntyvän suoran päästön, ostosähkön tuotannon päästön sekä raaka-aineiden (puu, hake, kemikaalit, ostopolttoaineet) valmistuksen ja kuljetuksen päästön, tuotekuljetuksen päästön tehtaalta asiakkaalle sekä asiakkaiden toimesta tapahtuvan tuotteen jatkojalostuksen päästön. Laskenta ei sisällä puun hankinnan ts. hakuiden vaikutusta metsien hiilivarastoon.

Ilmastomuutokseen varautumista on arvioitu asiantuntija-arviona. Ilmastomuutokseen varautuminen sisältää varautumisen vesistötulviin sekä mm. lisääntyvien sateiden aiheuttamiin riskitekijöihin.

6.6.3 Kasvihuonekaasupäästöjen nykytila Varkaudessa

Hiilidioksidiekvivalenttitonnilla kuvataan eri kasvihuonekaasupäästöjen yhteenlaskettua ilmastoa lämmittävää vaikutusta. Suomen vuoden 2020 kasvihuonekaasupäästöt olivat yhteensä (ilman LULUCF-sektoria, eli maankäytön, maankäytön muutosten ja metsien ilmastovaikutusten osuutta) 48 093 kton CO₂-ekv. (Tilastokeskus 2022a).

Vuoden 2018 Varkauden ilmasto-ohjelman mukaan tieliikenteen päästöt olivat suurin yksittäinen päästölähde. Vuonna 2018 henkilöautojen osuus tieliikenteen päästöistä oli 70 % (24,6 kton CO₂-ekv.) ja kuorma-autojen osuus 20 % (7,1 kton CO₂-ekv.).

Varkauden alueella vuoden 2020 ennusteessa suurimmat kasvihuonekaasupäästöt muodostuivat tieliikenteestä (31,4 kton CO₂-ekv., osuus kaikista päästöistä 25,3 %), kaukolämmöstä (29,7 kton CO₂-ekv., 24,0 %) ja jätteiden käsittelystä (10,7 kton CO₂-ekv., 8,6 %). Teollisuuden osuuden Varkauden kokonaiskasvihuonekaasupäästöistä arvioitiin olevan 5,3 kton CO₂-ekv. (4,3 %). Ennuste ei kerro onko mukaan laskettu myös Varkauden tehtaan päästöt. (Hiilineutraalisuomi.fi)

6.6.4 Hankkeen vaikutukset kasvihuonekaasupäästöihin

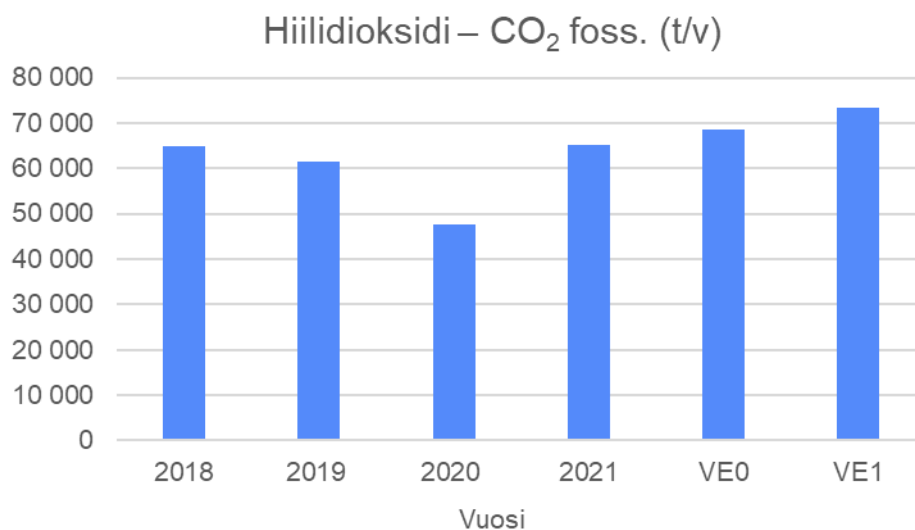
6.6.4.1 Energiantuotannon kasvihuonekaasupäästöt

Fossiilisen hiilidioksidin päästö riippuu käytettyjen fossiilisten polttoaineiden käyttömäärästä. Vuonna 2021 hiilen käyttö lisääntyi aiempiin vuosiin nähden mikä näkyy kasvaneena CO₂-kuormituksena (kuva 6.6–1). Kuvassa esitetyt vaihtoehtojen VE0 ja VE1 hiilidioksidipäästöt on arvioitu vuoden 2021 lukujen mukaan. Arvioissa on otettu huomioon ostosähkö ja polttoaineet. Polttoaineiden mahdollisista muutoksista aiheutuva CO₂-päästötason alenemaa ei ole otettu huomioon, vaan ennusteet on laskettu nykyisellä polttoainejakaumalla. Vuoden 2021 hiilidioksidipäästöä selittää kosteasta biopolttoaineesta johtuva fossiilisten polttoaineiden korkeampi käyttö, johon aiemmin tehdyn kuoripuristininvestoinnin odotetaan tuovan muutosta.

Muutosten myötä fossiilisilla polttoaineilla tuotetun energian CO₂-ominaispäästö tuotettua tonnia kohden säilyy ennallaan, mutta CO₂-kokonaispäästö sen sijaan hieman kasvaa.

Tehtaalla käytetään jatkossakin pääasiassa biopohjaisia ja kierrätettyjä polttoaineita. Kierrätyspolttoaineiden osuus energiantuotannossa ei muutu. Vuonna 2021 Varkauden tehtaassa bio- ja kierrätyspolttoaineiden osuus oli 96,1 % (taulukko 2.3–3), ja niiden osuuden on hankkeen myötä arvioitu kasvavan 97,5 %:iin.

Tehtaalla on olemassa pitkän tähtäimen suunnitelma hiilidioksidipäästöjen alentamiseksi.



Kuva 6.6-1. Varkauden tehtaassa hiilidioksidipäästö vuosina 2018–2021 sekä ennuste vaihtoehdoissa VE0 ja VE1.

6.6.4.2 Hankkeen (VE1) vaikutukset hiilijalanjälkeen

Hankkeen kasvihuonekaasupäästöjä on selvitetty Stora Enso Oyj:n konsernin teettämässä hiilidioksidipäästölaskelmissa.

Hankkeen toteutuksen jälkeen (kartongin tuotanto kasvaa 420 000 tonniin vuodessa) tehtaassa suorien CO₂-päästöjen ja ostosähkön aiheuttamien CO₂-päästöjen arvioidaan olevan noin 50 000 tCO₂-ekv./v, mikä on 10 000 tonnia vähemmän (-17 %) verrattuna konsernin perustasuon vuonna 2019 (60 000 tCO₂-ekv./v).

Hankkeen myötä poltettavan kierrätyskuiturejektin määrä kasvaa (+1 000 tCO₂-ekv./v), samoin ostosähkön määrä kasvaa (+ 1 000 tCO₂-ekv./v). Tehtaalle on määritetty hiilineutraaliustiekartta, jossa vuonna 2030 tehtaassa päästöt (suorat päästöt ja ostosähkön aiheuttamat päästöt) ovat noin 30 000 tCO₂-ekv./v (-50 % vuoden 2019 tasoon verrattuna).

Hankkeen toteutuksen jälkeen Scope 3:n (ks. luku 6.6.2) kasvihuonekaasupäästöt ovat 140 000 tCO₂-ekv./v, joka on 30 000 tCO₂-ekv./v korkeampi kuin vuonna 2019. Tämä

aiheutuu kasvavista käsittelymääristä sekä kuljetuskustannuksista tuotannon kasvun myötä. Kierrätyskuitulaitoksen prosessissa ei käytetä juurikaan kemikaaleja. Koko tuotantoketjussa hankkeella (VE1) on kuitenkin myös positiivinen vaikutus, sillä tuotteet korvaavat sellaisia pakkausmateriaaleja, joiden valmistamisessa käytetään enemmän neitseellistä puuainesta.

Koko tehtaan CO₂-päästöt (Scope 1–3) ovat olleet vuonna 2019 noin 0,47 tCO₂/tuotetonni, ja hankkeen toteuttamisen jälkeen tehtaan CO₂-päästö tulee olemaan noin 0,45 tCO₂/tuotetonni (-4,3 %). Päästöt tuotetonnia kohti pienenevät suorien päästöjen pienentymisen vuoksi, esimerkiksi fossiilista polttoainetta käytettiin vuonna 2019 enemmän kuin ennustetilanteessa VE1.

Tuotantokapasiteetti kasvaa, joten vuositasolla tehtaan aiheuttama kasvihuonekaasupäästö suurenee. Investointi ei pienennä tehtaan CO₂-päästöjä, mutta kiertotalouden näkökulmasta hankkeella on suuria positiivisia vaikutuksia.

6.6.5 Ilmastomuutos ja siihen varautuminen

Ilmastomuutoksen vaikutuksesta Suomen vuoden keskilämpötila tulee nousemaan, ja lämpeneminen on voimakkainta talvella. Kesien on ennustettu muuttuvan helteisemmiksi. Todennäköisesti sademäärät kasvavat ja rankkasateet voimistuvat kaikkina vuodenaikoina, suhteellisesti eniten talvisin ja keväällä ja syksyllä sataa entistä enemmän ja voimakkaammin. Pohjoisessa sademäärä kasvaa nopeammin kuin etelässä, lumisen vuoden ajan ennustetaan lyhenevän. (Ilmasto-opas)

Ilmastomuutos vaikuttaa myös kulttuuriympäristöjen ja kulttuurikohteiden säilymiseen. Osa muutoksista, kuten lämpötilojen ja sateisuuden muutokset, tapahtuu pitkällä aikavälillä, kun taas voimistuvat myrskyt voivat aiheuttaa äkillisiä tuhoja. (Ilmasto-opas) Varkauden alueelle laaditun tulvavahinkojen rajoittamiseksi laaditun suunnitelman mukaan (Pohjois-Savon ympäristökeskus ym. 2005) ilmastomuutoksen vaikutuksesta tulvien laajuus ja esiintymistiheys todennäköisesti kasvavat tulevaisuudessa. Alustavien laskelmien mukaan talviajan virtaamat kasvavat selvästi samalla kun kesävirtaamat pienenevät jonkin verran. Kevättulvat pienenevät ja aikaistuvat, koska lunta kertyy vähemmän ja se sulaa aiemmin. Kesällä sekä haihtuminen että sademäärät kasvavat, mikä lisää sekä pidempien kuivakausien että toisaalta rankkasateiden aiheuttamien tulvien riskiä.

Varkauden kaupungin ilmasto-ohjelman (2021) mukaan ns. KESTO-hankkeessa selvitetiin Varkauden kaupungin kasvihuonepäästöjen nykytila ja merkittävimmät päästölähteet. Varkauden kaupungin ilmastotyön painopisteet keskittyvät energiankäytön ja tieliikenteen tehostamiseen, sekä kierto- ja biotalouden kehittämiseen. Tavoitteena on parantaa energiatehokkuutta, tehostaa materiaalien kiertoa, luoda uutta yritystoimintaa ja vahvistaa alueen elinvoimaa. Varkauden kaupunki sitoutuu tukemaan Keski-Savon seudullisen ilmasto-ohjelman tavoitetta hiilineutraaliuudesta vuoteen 2035 mennessä. Keski-Savon seutu tavoittelee 80 % päästövähennystä vuoteen 2035 mennessä. Loput päästöt kompensoidaan tai sidotaan hiilinieluihin.

Varkauden kaupungin ilmastotyön strategisista painopisteistä kaksi (Kiertotalous ja materiaalitehokkuus sekä Teollisuus ja yritykset) soveltuvat myös Varkauden tehtaan toiminnan tarkasteluun. Hankevaihtoehdossa VE1 tehostetaan kierrätysmateriaalien käyttöä pakkausmateriaaleissa ja tehostetaan kierrätyspolttoaineiden käyttöä tehtaalla. Vaihtoehtoon VE0 verrattuna hanke on kasvihuonekaasupäästöjen osalta ilmastomuutoksen kannalta ilmastoystävällisempi. Hanke (VE1) myös edesauttaa Varkauden kaupungin, Keski-Savon seudun ja Suomen hiilineutraaliustavoitteiden saavuttamista.

Ilmastomuutoksesta aiheutuvaa tulvien lisääntymistä ja niihin varautumista on käsitelty luvuissa 6.9.4.2 sekä 6.13. Hankkeessa (VE1) tapahtuva rakentaminen ei sijoitu kartoitetulle tulvavaaravyöhykkeelle.

6.6.6 Haittojen ehkäiseminen ja lieventäminen

Liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen vaikutuksia voidaan lieventää optimoimalla kuljetusreittejä ja käyttämällä vähäpäästöisiä kuljetusvälineitä.

Tehdas pyrkii pienentämään fossiilisten CO₂-päästöjen määrää vähentämällä fossiilisten polttoaineiden käyttöä. Turpeen käytöstä on jo luovuttu ja kivihiilen käytöstä tullaan luopumaan lähitulevaisuudessa. Mikäli kierrätyskuidun muovia sisältävälle rejektille löydetään materiaalihyötykäyttökohde, voidaan rejektin poltosta syntyviä päästöjä vähentää.

Yleissuunnitelmassa suuren tulvan aiheuttamien vahinkojen rajoittamiseksi Varkauden alueella (Pohjois-Savon ympäristökeskus ym. 2005) on annettu suositukset alimmista rakentamiskorkeuksista rannoilla. Varkauden tehtaalle on laadittu selvitys mitoitustulvan aiheuttamista riskeistä tehtaan toiminnalle sekä arvioinut tarvittavat ehkäisevät toimenpiteet. Tulvavahinkoja voidaan vähentää maankäytön suunnittelulla ja sijoittamalla uudet rakennukset tulva-alueiden ulkopuolelle. Tulvavahinkoihin varautumisella ja niiden ehkäisemisellä ehkäistään myös rakennetulle kulttuuriympäristölle aiheutuvia vahinkoja Varkauden tehtaan alueella.

6.7 Luonnonvarat

6.7.1 Yhteenveto

Hankkeen rakentamislaikeiden aikana luonnonvarojen käyttöä arvioidaan olevan melko vähäistä rakentamisen pienimuotoisuuden vuoksi. Mikäli rakentamisessa muodostuu leikkausmassoja, pyritään ne hyödyntämään tehdasalueen täyttöissä ja perustusten rakentamisessa.

Hankkeenvaihtoehtossa VE1 korvataan kartongintuotannossa käytettävää puuraaka-ainetta kierrätysmateriaalilla. Hankkeen kokonaisvaikutukset luonnonvarojen käyttöön ovat toimintavaiheessa kohtalaisen positiiviset, sillä kierrätyskuidulla voidaan korvata neitseellistä puuainesta kartonkituotannossa (1 tonni kierrätyskuitua korvaa noin 3,75 m³ kuorellista puuta). Hankkeen toteuttamisen jälkeen tuoreen puukuidun kulutus vähenee noin 10 %. Vaihtoehtossa VE0 vaikutus ei ole yhtä merkittävä.

Kierrätyskuitulaitoksen kemikaalien käyttö on vähäistä. Hankkeessa tehtävien muiden muutosten myötä kemikaalien käyttö lisääntyy tai vähenee kemikaalista riippuen. Kuljetuksessa ja työkoneissa käytettävät polttoaineet kuluttavat luonnonvaroja.

Kemikaali- ja energiavaihtoehtossa pyritään mahdollisuuksien mukaan hyödyntämään uusiutuvia luonnonvaroja.

Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Hankkeenvaihtoehtossa VE1 kierrätyskuitua käytetään enemmän kuin vaihtoehtossa VE0.

Kokonaisuutena hankkeen vaikutukset luonnonvarojen käyttöön arvioidaan kohtalaisen positiivisiksi.

Rakentamislaike

Vaikutus	Vaihtoehto VE0	Vaihtoehto VE1	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys
Luonnonvarojen käyttö	Ei vaikutuksia luonnonvarojen käyttöön	Luonnonvaroja tarvitaan rakennusmateriaaleihin	Vaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään vähäiseksi negatiiviseksi (-)

Toimintavaihe

Vaikutus	Vaihtoehto VE0	Vaihtoehto VE1	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys
Luonnonvarojen käyttö	Luonnonvaroja kuluu neitseellisestä puusta valmistetun kartongin tuotantoon.	Hanke edistää kiertotaloutta ja vähentää neitseellistä luonnonvarojen käyttöä. Kierrätyskuitua hyödynnetään enemmän kuin vaihtoehdossa VE0. Luonnonvaroja kuluu kierrätyskuitulaitoksen prosessien ylläpitämiseen ja kartongin valmistukseen käytettäviin kemikaaleihin, energiaan ja polttoaineisiin.	Positiiviset vaikutukset neitseellisten luonnonvarojen käyttöön ovat todennäköisesti merkittävästi suuremmat hankevaihtoehdossa VE1 kuin vaihtoehdossa VE0. Vaikutusten merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi positiiviseksi (++)

6.7.2 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Hankkeen luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvat vaikutukset on arvioitu asiantuntija-arviona. Arviointi perustuu kierrätyskuitulaitoksen käyttämän kierrätyskuituraaka-aineen määrään sekä esimerkiksi neitseellisen puuaineksen käyttömääriin kartongin valmistuksessa. Lisäksi on arvioitu hankkeen energian ja kemikaalien käyttöä.

Epävarmuutta liittyy kierrätyskuidulla korvattavan puumäärän arviointiin ja korvattavuudella saatavaan hyötyyn.

6.7.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Varastorakennuksen ja -kentän rakentamisvaiheessa tarvitaan materiaaleja mm. perustusten, rakenteiden ja rakennusten rakentamiseen. Rakentamisvaiheessa syntyviä maamassoja hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan alueella täytöissä.

Luonnonvarojen käyttö vastaa rakennustyömaiden tyypillistä materiaalien ja luonnonvarojen käyttöä. Koska varastorakennus rakennetaan pitkälle käyttöajalle, luonnonvaroihin kohdistuvien rakentamisen aikaisten vaikutusten arvioidaan jäävän kokonaisuudessaan vähäiseksi.

Varastorakennus sijoittuu rakennettuun ympäristöön, eikä hankkeen toteuttaminen edellytä luonnontilaisten alueiden raivaamista teollisuusalueeksi.

6.7.4 Toiminnan aikaiset luonnonvarojen hyödyntämiseen liittyvät vaikutukset

6.7.4.1 Kierrätyskuidun saatavuus ja tuotantomäärät

Kierrätyskuitua käytetään Varkauden tehtaalla esimerkiksi elektroniikkapakkausten aaltopahvin raaka-aineena. Pakkauskartonkitehdas käyttää raaka-aineenaan valkaisuainetta havusellun lisäksi noin kolmasosan Suomessa kierrätetyistä kartonkipakkauksista. Stora Enson tavoitteena on päästä vuoteen 2050 mennessä 100 % uudistuviin tuotteisiin, jotka ovat täysin kiertotalouden mukaisia ja joiden hiilidioksidipäästöt ovat positiivisia.

Kierrätyskuitu on esimerkiksi paperinvalmistuksen tärkeä raaka-aine. Suomessa kulutusta paperista ja kartongista otettiin talteen lähes 94 % vuonna 2020. Koko Euroopan osalta keräyspaperin kierrätysaste oli noin 74 % vuonna 2020. Noin puolet Euroopassa käytetystä paperista on valmistettu kierrätyskuiduista, jota käytetään eniten pakkausmateriaaleissa ja sanomalehtipaperissa. (Metsäteollisuus ry 2021)

Arvioiden mukaan, mikäli Euroopan paperiteollisuudessa käytettäisiin vain kierrätyskuitua, paperintuotanto loppuisi jo muutamassa kuukaudessa, sillä kierrätyskuidusta ei voida valmistaa paperia loputtomiin, vaan sekaan tarvitaan vahvaa ensikuitua. Suomen paperi- ja kartonkiteollisuudessa käytetystä kuituraaka-aineesta vain noin 7 % on kierrätyskuitua, kun muualla Euroopassa kierrätyskuidun osuus raaka-aineesta on keskimäärin noin 50 %. Suomen paperintuotanto perustuukin pääosin neitseellisen kuidun käyttöön ja näin saadaan toimitettua tuotetta ensikuitua paperinkeräyskiertoon Eurooppaan. (Metsäteollisuus ry 2021)

Suomessa käytetään lähes kaikki kotimaasta saatavissa oleva kierrätyskuitu. Vuonna 2020 Suomessa otettiin talteen paperia ja kartonkia yhteensä 610 000 tonnia ja Suomen teollisuus käytti kierrätyskuitua noin 570 000 tonnia. Suomeen myös tuodaan ja Suomesta viedään jonkin verran kierrätyskuitua. (Metsäteollisuus ry 2021) Varkauden tehdas käytti vuonna 2021 hieman yli 131 000 tonnia kierrätyskuitua, joka vastaa noin 23 % Suomessa käytettävän kierrätyskuidun määrästä. Hankkeen myötä osuus kasvaa noin 46 %:iin vuoden 2021 kokonaismäärästä laskettuna.

Kierrätyksen avulla luonnonvaroja käytetään tehokkaasti ja tuetaan luonnonvarojen kestävää käyttöä. Puukuitua voidaan kierrättää 5–7 kertaa. Sen jälkeen kuidun laatu heikenee, ja ne ovat liian heikkoja ja lyhyitä käytettäväksi kartonkituotteissa. Sitä voidaan kuitenkin hyödyntää vielä esimerkiksi energian tuotannossa korvaamaan fossiilisia polttoaineita. (Metsäteollisuus ry 2019, 2021, Rasilainen 2021)

Pulpperointiprosessissa erotetaan kuitu ja erilaiset pinnoitteet toisistaan. Kuiduista irrotettava pinnoite on usein muoviva, joka kuivataan ja viedään voimalaitokseen energian ja lämmön tuotantoon. Mikäli kierrätettävässä kartonkipakkauksessa on alumiinipinnoite, se erotellaan kuiduista ja kierrätetään raaka-aineeksi uusiin tuotteisiin. (Rasilainen 2021)

Hanke tukee CEPI:n (Euroopan paperiteollisuuden yhteisjärjestö) kiertotalous- ja kierrätystavoitteita. EU:n metsäpohjaisen teollisuuden visiossa vuodelle 2050 tavoitteena on korvata kriittisiä tai CO₂-intensiivisiä raaka-aineita ja fossiilista energiaa

metsäpohjaisilla vaihtoehtoilla. Lisäksi tavoitteissa mainitaan materiaalikiertojen sulkeminen kiertotalouden mukaisesti keräämällä vähintään 90 % puuperäisistä materiaaleista ja kierrättämällä vähintään 70 % puuperäisistä tuotteista. (CEPI 2019)

6.7.4.2 *Neitseellisen puumateriaalin käyttö*

Arvion mukaan kierrätyskuitua käytettäessä esimerkiksi yhden paperitonnin valmistamiseen kuluu noin 1,2–1,3 tonnia keräyspaperia. Eri puulajien kuivatuoretiheydet (eli puusta saatava raaka-ainemäärä) vaihtelee hieman puulajista riippuen: mänty 420 kg/m³, kuusi 380 kg/m³ ja koivu 510 kg/m³. (Metsäteollisuus ry 2019) Vastaavasti kartongin valmistus kierrätetystä materiaalista kuluttaa noin 1,1 tonnia keräyspaperia (Wang ym. 2012).

Keräyskuitujen käsittelyssä ei kulu merkittävästi luonnonvaroja, jolloin säästetään neitseellisen kuidun valmistuksessa puun ja energialähteissä luonnonvaroja. Puuta säästetään nettomääräisesti 780 kg/keräyskuitutonni. Fossiilisten luonnonvarojen ehtymistä vähennetään kierrätyskuitua käyttämällä -140 kg öljy-ekv./keräyskuitutonni. (Moliis ym. 2012).

Verrattaessa tarvittavaa kierrätyskuidun määrää esim. paperin valmistukseen, tarvitaan eri puulaatuja 2,5–3,5 m³ saman paperimäärän valmistamiseen. Varkauden tehtaalte laaditun arvion mukaan keskimäärin 3,75 m³ kuorellista puuta vastaa yhtä tonnia kierrätyskuitua. Kierrätyskuitulaitos käyttää hankevaihtoehtossa VE1 260 000 tonnia kierrätyskuitua vuodessa, ja vaihtoehtossa VE0 165 000 tonnia. Tämä vastaa vaihtoehtossa VE1 hieman vajaa miljoonaa kuutiota puuta ja vaihtoehtossa VE0 hieman yli 600 000 m³. Esimerkiksi 30 cm paksun ja 20 m korkean puun tilavuus on noin 0,63 m³ (Suomen Metsäyhdistys). Vaihtoehtossa VE1 voidaan korvata noin 1,5 miljoonaa tällaista puuta kierrätysraaka-aineella. Kuten aiemmin todettiin, on huomattava, että kierrätyskartonkituotteita ei voida loppumattomasti valmistaa kierrätyskuidusta, vaan neitseellistä kuitua on myös lisättävä prosessiin.

Hanke (VE1) tukee kiertotaloutta sekä materiaalitehokkuutta nostamalla kierrätyskuidun määrää kartongintuotannossa korvaamalla tuoreen puukuidun määrää. Lähtötilanteessa tuoretta puukuitua on käytetty keskimäärin noin 2,93 m³/lopputuote, kun hankkeen jälkeen kulutus on 2,63 m³/lopputuote (-10 %).

6.7.4.3 *Muiden luonnonvarojen käyttö*

Tanskasta kerätyn tiedon perusteella kartongin valmistus kierrätetystä paperista kuluttaa luonnonvaroja seuraavasti: vettä 38 m³/t kartonkia, kemikaaleja 42 kg/t kartonkia. Vastaavasti kaatopaikalle menevää jätettä syntyy 11 kg/t kartonkia ja poltettavaa jätettä syntyy 78 kg/t kartonkia. Hiilidioksidia syntyy fossiilisista polttoaineista 333 kg/t kartonkia. (Wang ym. 2012). Kartongin valmistaminen keräyskuidusta vähentää käytettävän veden määrää noin kolmasosan ja kemikaalien määrä on noin neljäsosan neitseellisestä raaka-aineesta valmistettuun kartonkiin nähden. (Wang ym. 2012)

Kemikaalien käyttö kasvaa kartongin valmistuksessa tuotannon kasvun suhteessa. Muilla osa-alueilla kemikaalien käyttöön ei tule merkittäviä muutoksia.

Kemikaalien varastointiin tai varastointimääriin ei tule muutoksia. Kierrätyskuidun valmistuksessa arvioidaan biosidin käytön lisääntyvän. Kemikaalien käyttö lisääntyy kartongin

valmistuksessa tuotannon suhteessa. Muilla osa-alueilla kemikaalien käyttöön ei tule merkittäviä muutoksia. Kemikaalien kulutus pyritään aina minimoimaan kustannustehokkuuden varmistamiseksi.

Hankkeen myötä (VE1) lisääntyvä kemikaalien käyttö (ks. taulukko 2.6–1) aiheuttaa jonkin verran luonnonvarojen kulutuksen kasvua, sillä suuri osa hankkeen myötä lisääntyvien kemikaalien valmistuksesta tapahtuu louhimalla kiviainesta tai teollisissa prosesseissa, jotka edellyttävät luonnonvarojen käyttöä.

6.7.4.4 *Energian käyttö*

Varkauden tehdas on jo nykyisellään omavarainen lämmön suhteen ja sähkön omavaraisuusaste on noin 60 prosenttia. Hankkeen myötä tehtaan ominaisenergiankulutus laskee, eli energiaa ei kulu samassa suhteessa tuotannon kasvun kanssa.

6.7.4.5 *Yhteenveto*

Hankevaihtoehdolla VE1 arvioidaan olevan suurempia myönteisiä vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen kuin vaihtoehdolla VE0.

Kummassakin vaihtoehdossa kierrätyskuitumateriaalin sisältämä alumiinijae erotetaan kattilan K7 kaasutusprosessista toimitettavaksi hyötykäyttöön, mikä myös osaltaan vähentää neitseellisten raaka-aineiden käyttöä.

Tehtaan energiantuotanto pohjautuu jatkossa enenevässä määrin biopolttoaineisiin, vähentäen uusiutumattomien luonnonvarojen käyttöä energiantuotannossa.

6.7.5 **Haittojen ehkäiseminen ja lieventäminen**

Laitoksen alueella tapahtuvien rakennus- ja tasaustöiden yhteydessä syntyvät maa-ainekset hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan lähialueella.

Kemikaalien ja raaka-aineiden kulutus pyritään aina minimoimaan kustannustehokkuuden varmistamiseksi. Tehtaan prosessien energian- ja kemikaalien kulutusta ja kuljetuksia pyritään optimoimaan. Mahdollisuuksien mukaan käytetään uusiutuvilla luonnonvaroilla tuotettua energiaa.

6.8 Maisema ja kulttuuriympäristö

6.8.1 Yhteenveto

Uuden varastohallin rakentaminen Varkauden tehtaan tehdasalueelle ei muuta alueen maisemaa oleellisesti. Alueella on jo pitkään ollut teollista toimintaa, ja tehdasalueen piiput sekä tehdas itsessään muodostavat selkeän maamerkin, joka erottuu selvästi kaukomaisemassa. Rakentamisen aiheuttama muutos sulautuu olemassa oleviin teollisuusrakennuksiin, ja vaikutukset jäävät siten suhteellisen vähäisiksi.

Tehdasalue itsessään on arvokas kulttuuriympäristö. Hankkeesta ei aiheudu sellaista muutosta alueen melu- tai päästötilanteeseen, jolla olisi vaikutusta lähialueen arvokkaisiin kohteisiin tai niiden arvoon.

Hankkeen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön arvioidaan kokonaisuutena neutraaleiksi (ei vaikutuksia).

Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Vaihtoehdossa VE1 vaikutukset maisemaan ovat lievästi merkittävämpiä kuin vaihtoehdossa VE0. Vaihtoehdossa VE0 vaikutuksia maisemaan voi aiheutua mahdollisesta muusta tehtaan normaaliin kehitystoimintaan liittyvästä rakentamisesta, mutta mitään merkittävämpää rakennushanketta ei tällä hetkellä ole tiedossa.

Toimintavaihe

Vaikutus	Vaihtoehto VE0	Vaihtoehto VE1	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys
Maisema ja kulttuuriympäristö	Ei hankkeen aiheuttamia vaikutuksia. Alueelle mahdollisesti rakennettavasta muusta teollisesta toiminnasta aiheutuvia vaikutuksia.	Jo aiemmin Varkauden tehtaan käytössä olevan alueen maisema ei muutu merkittävästi uuden varastohallin myötä. Tehdasalue itsessään on arvokas kulttuuriympäristö. Hankkeesta ei aiheudu sellaista muutosta alueen melu- tai päästötilanteeseen, jolla olisi vaikutusta lähialueen arvokkaisiin kohteisiin tai niiden arvoon.	Vaihtoehdossa VE1 vaikutukset kulttuuriympäristöön ja maisemaan ovat lievästi suuremmat kuin vaihtoehdossa VE0. Vaikutusten merkittävyys maisemaan ja kulttuuriympäristöön arvioidaan neutraaliksi (ei vaikutuksia).

6.8.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriympäristöön tarkasteltiin analysoimalla nykytilannetta asiantuntija-arviona. Varkauden tehtaan alueella on jo nykyisellään teollisia toimintoja, eikä alue muutu hankkeen myötä. Näin ollen vaikutusten tarkastelu painottui lähimaisemavyöhykkeeseen. Lisäksi tarkasteltiin vaikutuksia rakennetun kulttuuriympäristön kohteisiin.

Rakentamisen kokoluokka on arviointia varten riittävän hyvin tiedossa, eikä tähän siten liity merkittäviä epävarmuuksia.

6.8.3 Maiseman ja kulttuuriympäristön nykytila

6.8.3.1 Maisema

Ympäristöministeriön maisema-aluetyöryhmän julkaisemassa maisemamaakunnallisessa aluejaossa Varkaus sijoittuu Itäiseen Järvi-Suomeen ja Pohjois-Savon järvisuutuun. Seudun suurmaisemalle tyypillisiä ovat suuret komeat järvet sekä ruhjelaaksojen muovaamaan vaihtelevaan korkokuvaan liittyvät laaja-alaiset jyrkkärinteiset kohoumat. Myös viljavia ja laajahkoja savikoita löytyy. Metsiä on runsaasti ja valtapuulajina on kuusi. (Varkauden kaupunki 2017)

Korkokuva on luode-kaakkosuuntainen, ja suuntautuneisuus näkyy selvästi vesistöjen välisissä pitkittäisissä moreeniselänteissä sekä veden täyttämässä murroslaaksoissa. Varkauden kokoaanispinta-alasta on vettä yli neljäsosa. Varkaus sijaitsee Unnukan ja Haukiveden välisten vesien ja koskien ympärillä. Varkauden alueen suhteelliset korkeuserot ovat suurimmillaan 45–50 metriä vesistön rannalta korkeimpien selänteiden laelle. (Varkauden kaupunki 2017)

Varkauden maisemalle on tyypillistä vesistöjen runsaus. Ydinkeskustaa ympäröivät mäet, jotka erottuvat maisemakuvassa, ja rannat ovat vehreitä. Tehdasalueen piiput muodostavat selkeimmän maamerkin. Muita maamerkkejä ovat mm. Varkauden pääkirkko, sairaala, Komminselänsilta ja Taipaleen kanavan torni. (Varkauden kaupunki 2017)

6.8.3.2 Rakennettu kulttuuriympäristö

Varkauden tehtaat (ID 1051, kuva 6.8–1) on valtakunnallisesti tärkeä rakennettu kulttuuriympäristö. Tehdasalueen ydin on voimakas ja sen äärelle 1910-luvulla rakennetut tehtaan ensivaiheeseen kuuluvat tuotantolaitokset. Näiden joukossa ovat jo päättyneen sulfittiselluloosatutannon muistomerkkeinä selluloosakeittämö ja happotornit. Tehtaalla on tehty merkittäviä, tuotantomuutoksien sanelemia laajennuksia etenkin 1950- ja 1980-luvuilla. Vuonna 1978 valmistunut paperitehdas 2 jälkikäsitteilyosastoineen on modernin teollisuusarkkitehtuurin tunnetuimpia töitä ja Varkauden kaupunkikuvaan keskeisesti kuuluva maamerkki. (Museovirasto 2021)

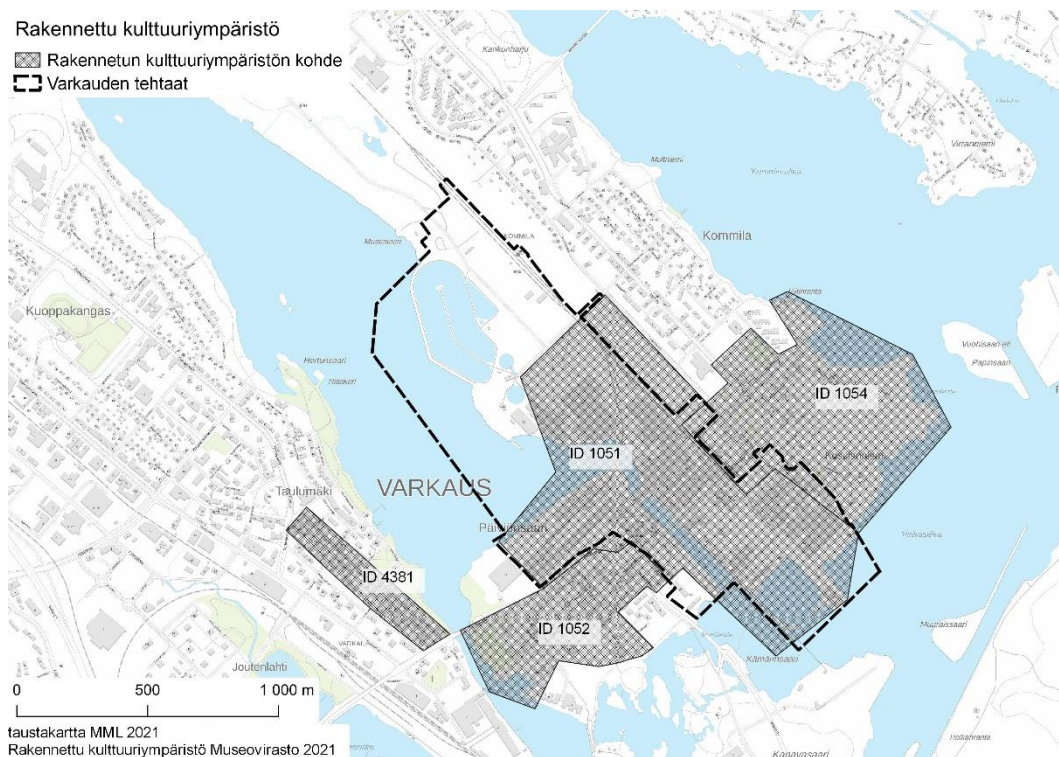
Museovirasto ja Enso Oyj ovat vuonna 1998 solmineet sopimuksen Enso Oyj:n rakennusperinnön vaalimiseksi, ja sopimus on edelleen voimassa. Sopimus perustuu huolelliseen inventointiin, jossa selvitettiin teollisuusalueiden, rakennusten ja teknisten laitteistojen vaiheet ja säilyneisyys sekä niiden kulttuurihistorialliseen arvoon vaikuttavat tekijät. Inventoinnin perusteella laadittiin suojeluluokitus. (Museovirasto, lausunto YVA-ohjelmasta)

Varkauden tehtaiden tehdasalueen vanhin paperin- ja massanvalmistuksen tuotantoalue sekä Kosulanniemen ja Kommilan asuinalueet luokiteltiin kulttuurihistorialliselta arvoltaan keskeisiksi alueiksi, ja puuhiomo, vanha voima-asema, vanha kuorimo- ja happohuonera-kennus sekä vanha keittämö ja happotornit arvioitiin korkeimpaan luokkaan eli "Suomen metsäteollisuuden rakennusmuistomerkeiksi", joilla on merkitystä koko maan metsäteolli-suuden vaiheissa. Vanha paperitehdas luokiteltiin Enso Oy:n rakennusperinnöksi. Suoje-lutarve on edelleen ajantasainen. (Museovirasto, lausunto YVA-ohjelmasta)

Varkauden tehtaiden koillispuolelle sijoittuu rakennetun kulttuuriympäristön kohde Kom-mila–Kosulanniemen asuinalue (rky ID 1054), joka on osa Varkauden tehtaan ympärilleen synnyttämää yhdyskuntaa. (Museovirasto 2021)

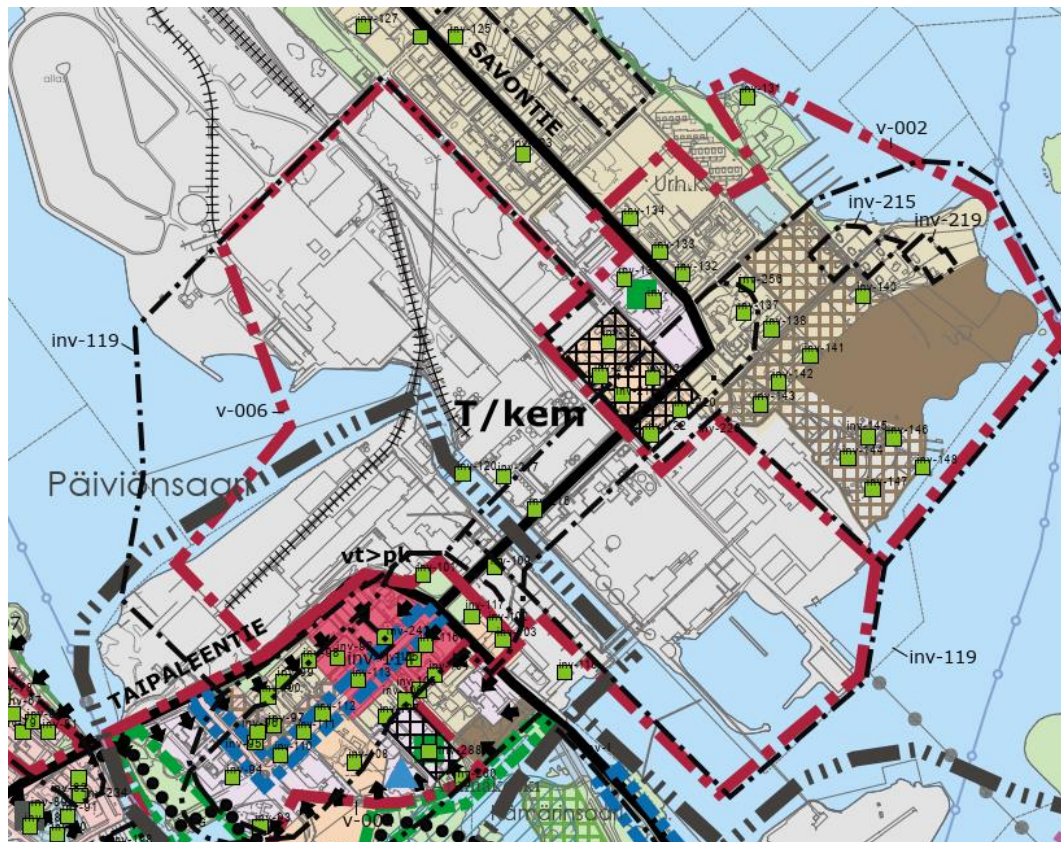
Päiviönsaaren keskusta (rky ID 1052) Varkauden tehtaan lounaispuolella on puunjalostus-teollisuuden ympärilleen muodostaman yhdyskunnan keskusta. Saaren halki kulkevan pääkadun varrella on mm. tehdasyhdyskunnan ajalta oleva Thomé-veljesten suunnittelema Waltterin puisto. Funkisliiketalojen rivistö muodostaa yhtenäisen katukuvan, johon uudem-mat rakennukset on sopeutettu. Päiviönsaarella on teollisuusyhdyskunnan aikaisia raken-nuksia kuten virkamiesklubi, entinen hotelli ja kansankeittiö. Puunjalostusteollisuuden ydin-alue on myös Päiviönsaarella. (Museovirasto 2021)

Varkauden kauppakatu (rky ID 4381) sijaitsee noin 400 metrin etäisyydellä Varkauden teh-taasta. Kauppakatu on mittakaavaltaan sekä kaupunki- ja katukuvaltaan yhtenäinen, pää-osin 1940–1950-luvun liike- ja asuinrakennusten reunustama katumiljö. (Museovirasto 2021)



Kuva 6.8-1. Varkauden tehtaan lähistöllä sijaitsevat rakennetun kulttuuriympäristön kohteet.

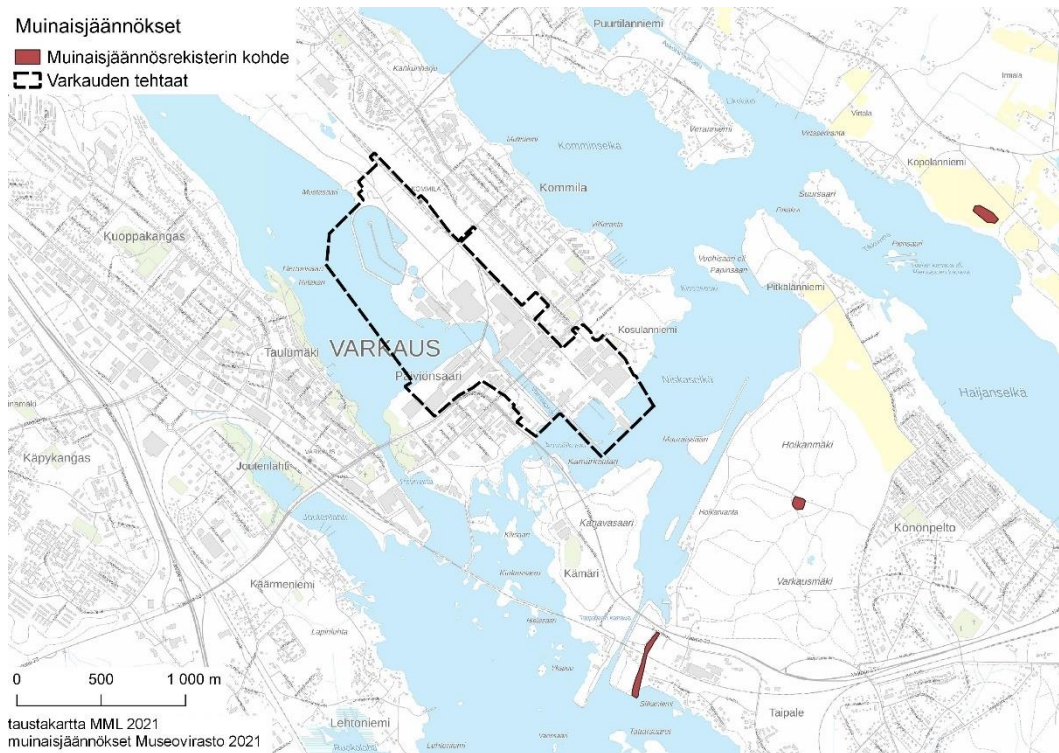
Varkauden strategisessa yleiskaavassa (ks. luku 6.9.4.2) on esitetty Varkauden tehtaan alueella sijaitsevat inventoidut kulttuurihistoriallisesti arvokkaat kohteet. Kuvakaappaus kaavaotteesta on esitetty kuvassa 6.8–2, jossa inventointikohteet näkyvät vihreinä neliöinä.



Kuva 6.8-2. Varkauden tehtaan alueen ja lähistön inventoidut kulttuurihistoriallisesti arvokkaat kohteet esitettynä vihreinä neliöinä. Kuvakaappaus Varkauden strategisesta yleiskaavasta.

6.8.3.3 Muinaisjäännökset

Varkauden tehdasta lähimmät muinaisjäännökset on esitetty kuvassa 6.8–3. Varkausmäki sijaitsee noin 1,3 km kaakkoon tehdasalueesta ja on historiallinen hautapaikka (Mj_id 1000022646). Taipaleen vanha kanava (Mj_id 1000022643) on luokiteltu historialliseksi kulkuväyläksi.



Kuva 6.8-3. Varkauden tehdasta lähimmät muinaisjäännökset.

6.8.4 Vaikutukset

Hankkeen myötä nykyiselle teollisuusalueelle rakennetaan uusi varastohallirakennus, joka on noin 10 m korkea. Uusi rakentaminen ei tule muuttamaan oleellisesti alueen maisemaa Kommilan tai Kosulanniemen asuinkiinteistöjen suunnalta katsottuna. Näkyvyyttä Kommilan asuinalueen puolelta peittää puusto tehdasalueen ja Satakunnankadun varsinkin kesäaikaan.

Uuden varastohallin rakentaminen tehdasalueelle ei muuta alueen maisemaa oleellisesti. Alueella on jo pitkään ollut teollista toimintaa, ja tehdasalueen piiput sekä tehdasalue itsessään muodostavat selkeän maamerkin, joka on tähänkin saakka erottunut selvästi maisemassa. Rakentamisen aiheuttama muutos sulautuu olemassa oleviin teollisuusrakennuksiin ja vaikutukset jäävät siten suhteellisen vähäisiksi. Vuonna 2020 valmistunut Huruslahden rannalle rakennettu kahdeksan metriä korkea meluvalli vähentää maisemavaikutuksia Huruslahdelle, Varkauden keskustaan sekä lahden rannan asutukselle.

Tehdasalue on itsessään valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö. Hankkeessa (VE1) ei tulla tekemään sellaisia muutoksia tai rakennustöitä, jotka vaikuttaisivat haitallisesti Varkauden tehtaan kulttuurihistorialliseen rakennusperintöön. Myöskään mitään purkutöitä ei suoriteta.

Kierrätyskuitulaitoksen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse inventoituja kulttuuriympäristön kohteita (ks. kuva 6.8–2). Tehdasalueella kulttuurihistoriallisia rakennuksia ovat hiomo, kattila K7:n rakennus ja osa paperi- ja sellutehtaista. Rakennuslupaviranomainen ei ole varastohallin rakennuslupan myöntämisen yhteydessä katsonut tarpeelliseksi pyytää Museovirastolta lausuntoa rakentamisen vaikutuksista rakennetun kulttuuriympäristön (RKY) alueen näkökulmasta.

Tehdasalue itsessään on arvokas kulttuuriympäristö. Hankkeesta ei aiheudu sellaista muutosta alueen melu- tai päästötilanteeseen, jolla olisi vaikutusta lähialueen arvokkaisiin kohteisiin tai niiden arvoon. Lähimmät merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt Kommila-Kosulanniemen asuinalue, Päiviösaaren keskusta sekä Varkauden kauppakatu ovat olleen tehdasalueen vaikutuspiirissä jo pitkään.

Hankkeen toteuttaminen ei aiheuta merkittäviä muutoksia maisemassa. Alue mielletään teollisen toiminnan leimaamana maisemana eikä teollisuusalue kokonaisuudessaan laajene nykyisestä. Hankkeen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön arvioidaan kokonaisuutena vähäisiksi. Vaihtoehdossa VE1 varastohallin rakentamisen myötä visuaaliset vaikutukset voivat olla hieman suuremmat. Uusi varastohalli jää kuitenkin Huruslahden suunnalta tarkasteltuna osittain olemassa olevan meluvallin taakse.

Rakennetun kulttuuriympäristön kohteisiin Varkauden tehtaan alueella sekä tehdasalueen välittömässä läheisyydessä ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia vaihtoehdossa VE1 tapahtuvan rakentamisen myötä. Muut hankkeen aiheuttamat muutokset tapahtuvat sisätiloissa.

Hankkeen vaikutuksesta ei aiheudu sellaisia muutoksia, jotka vaikuttavat lähimpiin valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin, joita ei sijaitse alle 10 km säteellä hankealueesta.

Hankkeen toteuttamisesta ei aiheudu suoria vaikutuksia rakennetun kulttuuriympäristön kohteiden ominaispiirteisiin tai arvoihin ja edellä kuvatut hankkeen maisemalliset vaikutukset tai päästöihin ja meluun liittyvät vaikutukset arvioidaan vähäiseksi, joten vaikutusten merkittävyys arvioidaan vähäiseksi.

Mikäli kierrätyskuitulaitoksen toiminnan laajennushanke ei toteudu (VE0), suunniteltavalle varastohallin alueelle rakennetaan ajan myötä todennäköisesti muuta toimintaa, jolla on vaikutuksia maisemaan.

Hankkeen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön vaihtoehdossa VE1 sekä vaihtoehdossa VE0 arvioidaan kokonaisuutena neutraaleiksi (ei vaikutuksia).

6.8.5 Haittojen ehkäiseminen ja lieventäminen

Lähiympäristöön kohdistuvia haitallisia visuaalisia vaikutuksia voidaan tarvittaessa lieventää istuttamalla puustoa/pensaita laitosalueen ja asutuksen välimaastoon.

Mikäli Varkauden tehtaalla tehdään muita muutoksia tai rakennussuunnitelmia Museoviraston inventoimien RKY-kohteiden läheisyydessä, pyydetään viranomaiselta tarvittaessa lausunto.

6.9 Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

6.9.1 Yhteenveto

Hanke edistää valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumista tukemalla olemassa olevan tehdasalueen kehittymistä ja täydentämällä nykyistä aluerakennetta sekä luomalla edellytyksiä kiertotaloudelle.

Hankkeen toteuttaminen tukee nykyisen Varkauden tehtaan tehdasalueen toimintaa, eikä muuta yhdyskuntarakennetta. Hankealueen lähiympäristö on ollut jo pitkään teollisuusalueen ja siihen liittyvän raskaan liikenteen, melun ja mahdollisten päästöjen vaikutuspiirissä. Lähistön asutus ja muut vaikutuksille herkäät kohteet ovat olleet tehdasalueen vaikutuspiirissä jo pitkään, eikä vaikutusten arvioida lisääntyvän merkittävästi hankkeen toteutumisen myötä. Liikennereiteillä ja niiden ympäristössä vaikutukset voivat olla lievästi merkittäviä.

Hanke ei ole ristiriidassa voimassa olevan Pohjois-Savon maakuntakaavan tai strategisen yleiskaavan kanssa. Alueella on hankkeen mahdollistava asemakaava.

Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Vaihtoehdossa VE1 hankkeen toteuttaminen edellyttää varastointihallin rakentamista. Muutoin hankkeen toteutusvaihtoehdolla VE1 ei ole maankäyttöön tai yhdyskuntarakentamiseen vaikutusta. Mikäli hanke jää toteutumatta, on mahdollista, että Varkauden tehtaalle sijoittuu jokin muu teollisuuskäyttöön tarkoitettu rakennus.

Kokonaisuutena hankkeen vaikutus arvioidaan lievästi positiiviseksi.

Toimintavaihe

Vaikutus	Vaihtoehto VE0	Vaihtoehto VE1	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys
Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	Toiminta on nykyisten alueiden käyttötavoitteiden ja kaavoituksen mukaista.	Hanke edistää valtakunnallisten alueiden käyttötavoitteiden toteutumista tukemalla olemassa olevan tehdasalueen kehittymistä sekä täydentämällä nykyistä aluerakennetta ja luomalla edellytyksiä kiertotaloudelle. Hanke ei ole ristiriidassa voimassa olevien kaavojen kanssa	Vaihtoehdossa VE1 vaikutukset maankäyttöön ovat lievästi positiivisia (+) verrattuna hankkeen toteuttamatta jättämiseen.

6.9.2 Arviointimenetelmä

Hankkeen vaikutuksia lähialueen maankäytön suunnitelmiin ja kehittymiseen arvioitiin asiantuntija-arviona tarkastellen hankkeen suhdetta nykyiseen alue- ja yhdyskuntarakentamiseen sekä tehdasalueen ja lähialueiden voimassa oleviin kaavoihin sekä vireillä oleviin kaavahankkeisiin ja muihin tiedossa oleviin maankäytön suunnitelmiin. Arvioinnin yhteydessä tarkasteltiin, onko hankkeen mukaista rakentamista ja vaikutuksia käsitelty alueella voimassa olevissa kaavoissa, onko voimassa olevissa kaavoissa osoitettu hankkeen toteuttamiskelpoisuuteen olennaisesti vaikuttavaa maankäyttöä, edellyttääkö hankkeen toteuttaminen voimassa olevien kaavojen muuttamista tai uusien kaavojen laatimista, ja miten hanke on otettu tai voidaan ottaa huomioon aluetta koskevissa maankäytön suunnitelmissa. Tarkastelussa huomioitiin erityisesti lähimmät asuin- ja virkistysalueet, kulttuurihistoriallisesti arvokkaat kohteet ja muut mahdollisesti häiriintyvät kohteet.

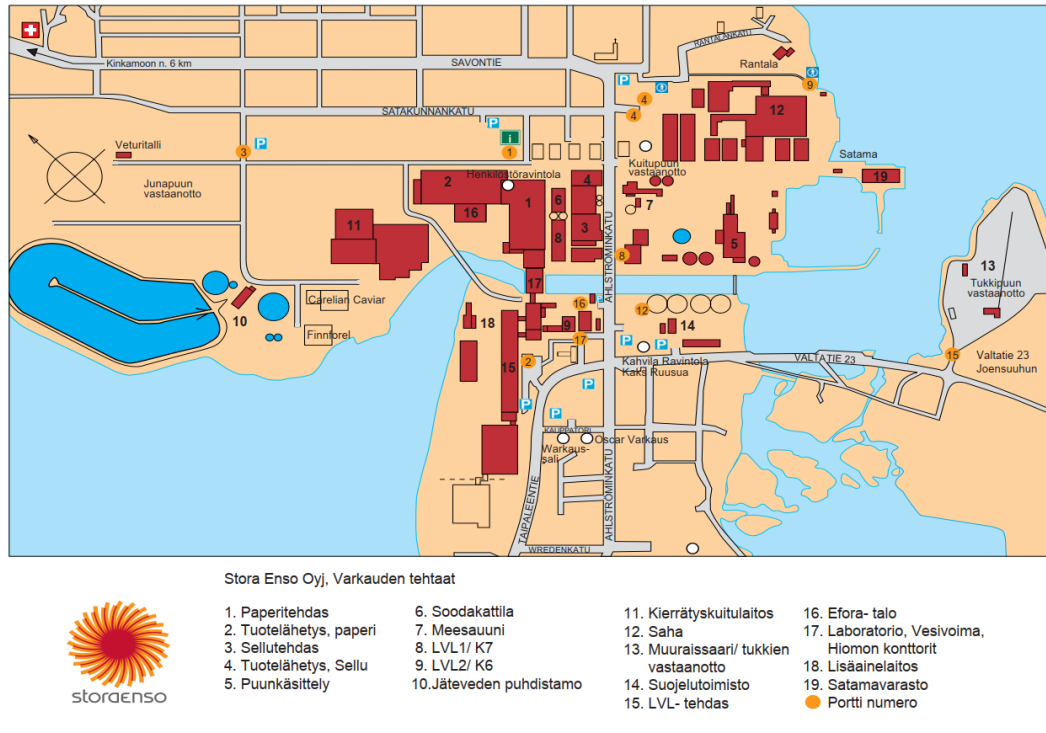
Arvioinnissa tarkasteltiin myös hankkeen vaikutuksia valtakunnallisten alueidenkäyttötaavoitteiden toteuttamiseen.

6.9.3 Ympäristön nykytila

6.9.3.1 Alueen toiminnot

Stora Enso Oyj:n Varkauden tehtaan alueella toimii yhtiön sellu- ja pakkauskartonkitehdas, kuusisahatavaraa valmistava Varkauden saha oheistoimintoineen, kierrätyskuitulaitos, tehdas energiantuotantolaitos, satamatoiminta sekä puutuotetehdas (kuva 6.9–1).

Tehdasalueella sijaitsevat lisäksi Finnforel Oy:n kalankasvatus- ja -jalostuslaitokset. Kalan- kasvatuslaitokselta muodostuva lietteiden suodos ja vesijae ohjataan Varkauden tehtaan jätevedenpuhdistamolle käsiteltäväksi.

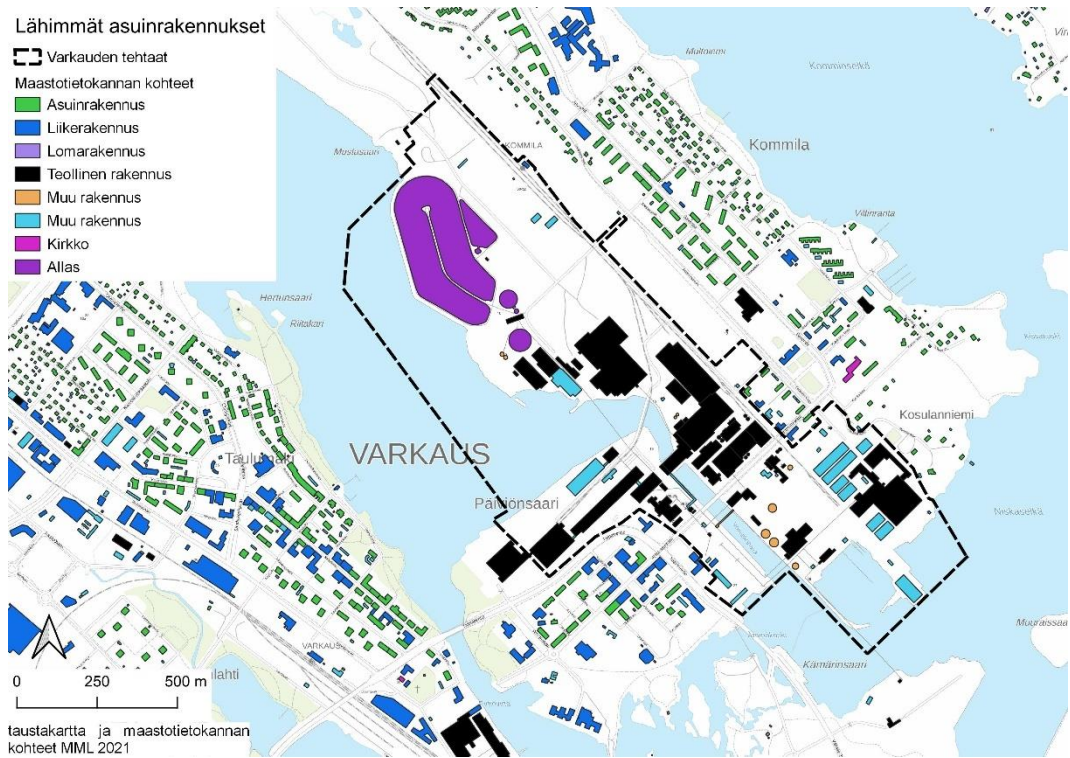


Kuva 6.9-1. Varkauden tehtaant toimintojen sijoittuminen. Kierrätyskuitulaitos on esitetty nu- merolla 11. Kuva: Stora Enso Oyj.

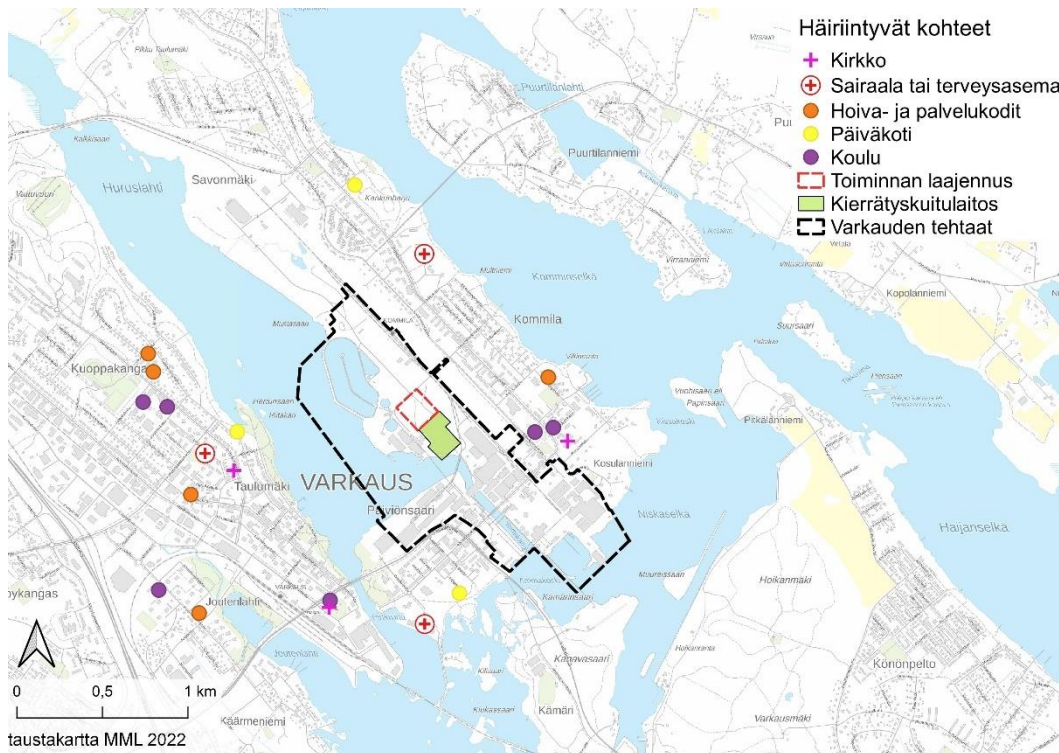
Tehdas sijaitsee keskellä Varkauden kaupunkia, pääasiassa Kommilan alueella. Tehdas- alue rajoittuu länsi- ja luoteispuolella Huruslahteen, itäpuolella Niskaselkään ja kaakon suunnassa Muuraissaareen ja Taipaleen kanavaan. Tehdasalueen koko on 185 ha, lisäksi tehdasalueeseen kuuluu vesialuetta 200 ha. Tehdasalue muodostuu kymmenestä tontista. Kiinteistöt omistaa Stora Enso Oyj.

6.9.3.2 Asutus ja herkät kohteet

Tehdasalueen ympärillä on koillisessa ja idässä pientaloaluetta, lounaassa kerrostaloalue ja liikehuoneistoja (Päiviönsaari). Kaakon suunnassa, Varkausmäen alueella, on osayleis- kaavassa varauksia asuintalojen alueeksi. Noin 50–100 m:n etäisyydellä alueesta on mm. päiväkotia, sairaala sekä Kommilan asuintaloalue ja Päiviönsaaren kerrostaloalue (kuva 6.9–2). Lähimmät tehdasaluetta sijaitsevat herkät kohteet, kuten koulut ja päiväkodit, ter- veyspalvelut ja vanhainkodit on esitetty kuvassa 6.9–3.



Kuva 6.9-2. Varkauden tehtaan sijainti sekä lähimmät asuinrakennukset (vihreällä).



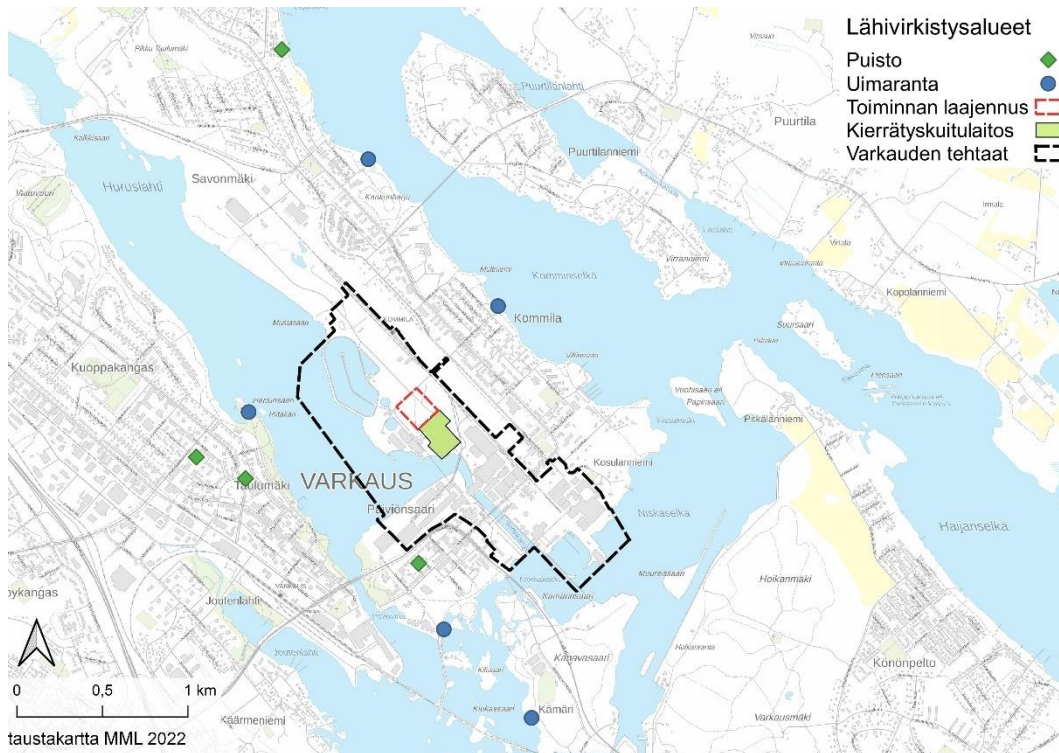
Kuva 6.9-3. Varkauden tehdasta lähimmät häiriintyvät (herkät) kohteet.

6.9.3.3 Virkistyskäyttö

Haukivesi on siihen laskevaa Huruslahtea myöten suosittua virkistys- ja retkeilyaluetta. Virkistysmuodoista kalastus on suosittu harrastus myös kaupungin lähivesillä. Myös Pirtinvirtaa, johon Varkauden tehdas jätevedet johdetaan, käytetään kalastukseen. Pirtinvirtaan on istutettu kirjolohta. Pirtinvirrassa on kaupungin rannassa Päiviönsaarella kolme kalastuslaituria.

Huruslahden rantaa pitkin Vattuvuorelta keskustaan sekä Kommilanniemen pohjoisrantaa pitkin kulkee ulkoiluun ja maastopyöräilyyn sopivia reittejä. Kommilaan Komminselän kuppeseen kulkee valaistu kuntorata. Päiviönsaarella yhtyy valtakunnallinen pyöräilyreitti. Varkauden vesistöt soveltuvat myös retkimelontaan. (Varkauden kaupunki 2017)

Varkauden keskustan alueella Haukivedessä sijaitsee kaksi uimarantaa: Hertunrannan uimaranta Huruslahdessa sekä Kämärin uimapaikka Pirtinvirran alapuolella. Lisäksi Kommilassa Varkauden tehdasalueen pohjoispuolella sijaitsee uimaranta. Päiviönsaaren eteläkärjessä on avantouintipaikka. Taipaleen uimaranta sijoittuu Varkauden keskustan eteläpuolelle. Varkauden tehdasta lähimmät puistot ja uimarannat noin 2 km säteellä on esitetty kuvassa 6.9–4.



Kuva 6.9-4. Varkauden tehdasta lähimmät virkistysalueet ja (leikki-)puistot.

6.9.4 Kaavoitus ja muut maankäytön suunnitelmat

6.9.4.1 Maakuntakaava

Pohjois-Savon maakuntakaava 2030 on hyväksytty ympäristöministeriössä 7.12.2011 (kuva 6.9–5). Maakuntakaavaan on vahvistettu ja hyväksytty muutoksia 15.1.2014, 1.6.2016 ja 19.11.2018. Pohjois-Savon maakuntakaava 2030:ssa Varkauden keskusta (ml. Varkauden tehtaat) kuuluu kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta valtakunnallisesti arvokkaisiin alueisiin (kaavamerkintä MA1-v-006). (Pohjois-Savon liitto 2021)

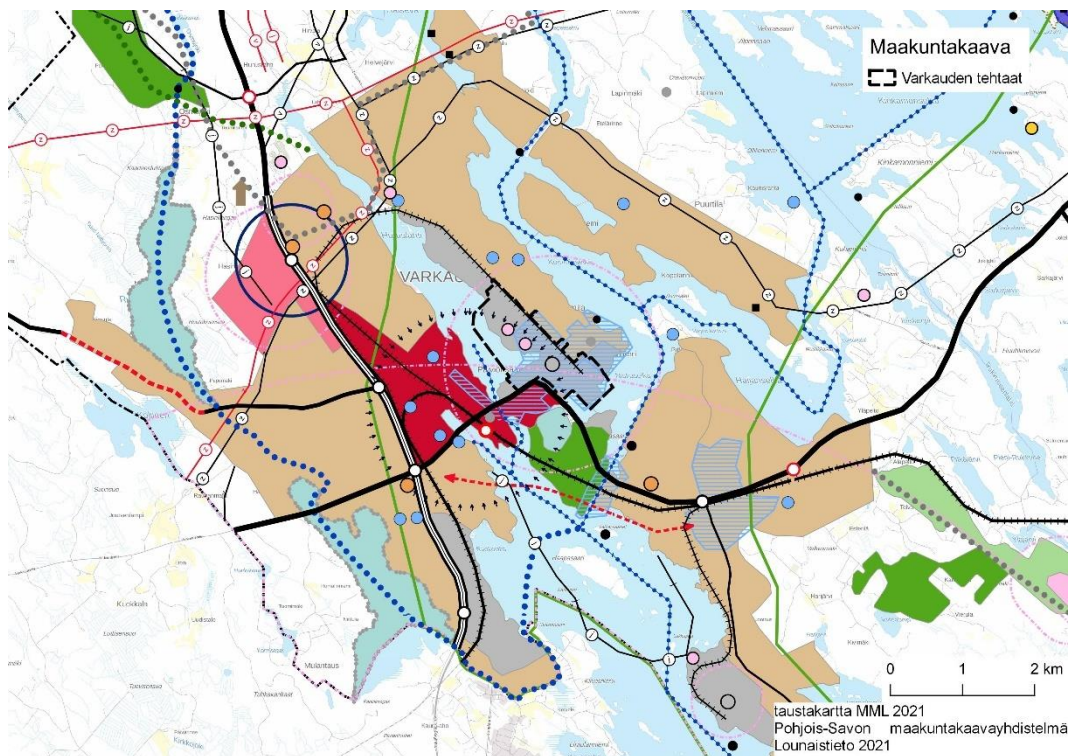
Maakuntakaavassa toiminta sijoittuu suojavyöhykkeen sv-11 sisäpuolelle. Merkinnällä osoitetaan Seveso II –direktiivin mukaisten tuotantolaitosten konsultointivyöhykkeitä. Varkauden tehtaan konsultointivyöhykkeen laajuus on 1,0 km. Suojavyöhykkeen sisällä alueen käytön suunnittelussa on selvitettävä tuotantolaitoksen toimintaan liittyvät riskit suuronnettomuusvaaran kannalta. (Pohjois-Savon liitto 2021)

Alueelle rakentamisen on tarkoitettu perustuvaksi yksityiskohtaisempaan suunnitteluun. Lupaharkinnan yhteydessä tulee huomioida erityisesti alueella oleva onnettomuusvaara ja ottaa huomioon turvallisuuden edellyttämät etäisyydet (MRA 57§). Suunniteltaessa alueen käyttöä on palo- ja pelastusviranomaisille ja toiminnanharjoittajalle sekä tarvittaessa Turvatekniikan keskukselle (TUKES) varattava mahdollisuus lausunnon antamiselle. Alueelle ei tule sijoittaa toimintoja, jotka lisäävät merkittävästi suuronnettomuusriskille altistuvien

määrää, kuten kouluja, päiväkoteja, sairaaloita tms. Alueelle voidaan sijoittaa muuta teollisuutta tai muuta vastaavaa toimintaa. (Pohjois-Savon liitto 2021)

Ympyröidyllä merkinnällä j osoitetaan jätevedenpuhdistamo, jonka alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus. (Pohjois-Savon liitto 2021)

Merkinnällä t/kem osoitetaan teollisuus- ja varastoalue, jolle saa sijoittaa vaarallisia kemikaaleja valmistavan tai varastoivan laitoksen. Maakuntakaavassa merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti ja seudullisesti merkittävät kemianteollisuuden alueet ja tuotantolaitokset. Alueella t/kem 51.803 Stora Enson tehtaalla on mahdollisuus jäteperäisten polttoaineiden energiakäyttöön rinnakkaispolttona. Alueen käytön ja sen lähiympäristön suunnittelussa tulee huomioida vaarallisten kemikaalien käytöstä ja varastoinnista aiheutuvat ympäristöriskit. (Pohjois-Savon liitto 2021)



Kuva 6.9-5. Varkauden tehtaalla sijainti suhteessa maakuntakaavaan 2030.

Varkaus kuuluu Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 alueelle. Maakuntakaavan valmistelun 1. vaihe on tullut voimaan 1.2.2019, valmistelun 2. vaiheen luonnosvaihtoehdot olivat nähtävillä 11.1.- 14.3.2022. Maakuntakaavasta on kaksi luonnosvaihtoehtoa: "Kyvykäs uudistuja" ja "Rohkea kasvaja". Maakuntakaavan toisessa luonnosvaiheessa ei luonnoksista ilmene muutoksia Varkauden tehtaalla alueelle. (Pohjois-Savon liitto 2021)

Tuulivoimamaakuntakaava

Pohjois-Savon tuulivoimamaakuntakaava on vahvistettu ympäristöministeriössä 15.1.2014. Kaava sisältää potentiaaliset tuulivoima-alueet sekä Kuopion lentoaseman päivitetyin meluvyöhykkeen. Kaava-alueeseen kuuluu koko Pohjois-Savon maakunta. (Varkauden kaupunki 2017) Tuulivoimamaakuntakaavassa ei ole osoitettu tuulivoima-alueita Varkauden keskustan alueelle.

Pohjois-Savon kaupan maakuntakaava

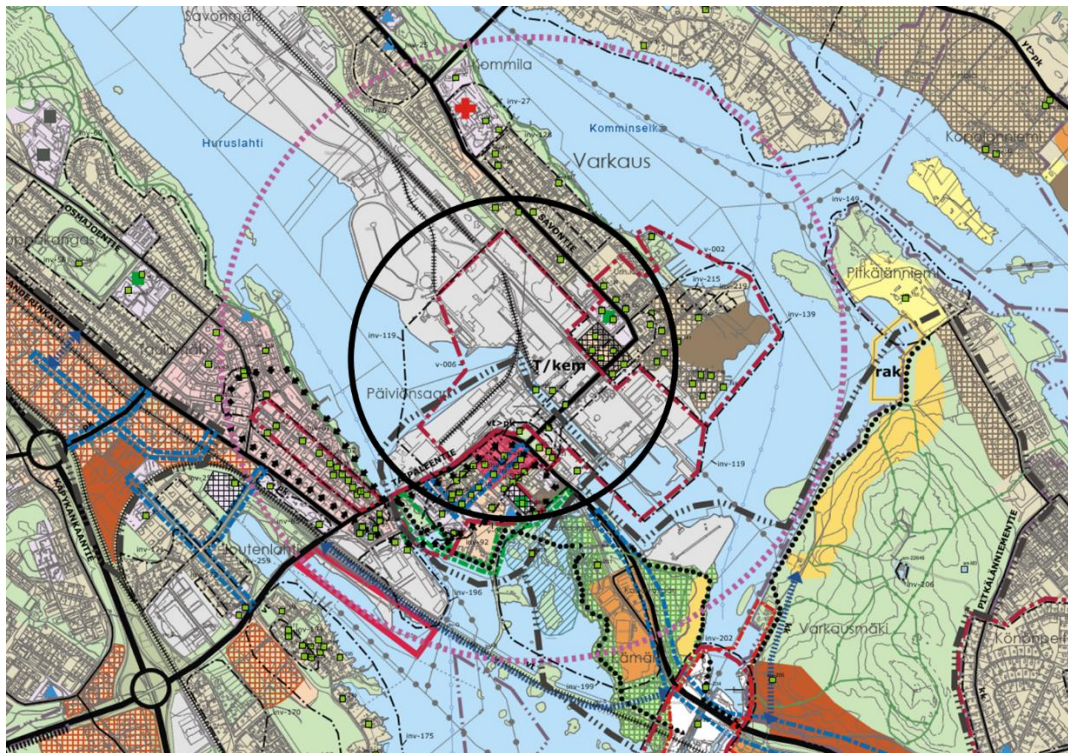
Pohjois-Savon kaupan maakuntakaava on vahvistettu ympäristöministeriössä 1.6.2016 (Pohjois-Savon liitto 2021). Varkauden tehtaan alueelle ei ole Pohjois-Savon kaupan maakuntakaavassa 2030 osoitettu merkintöjä.

6.9.4.2 Strateginen yleiskaava

Varkauden kaupungin asemakaavoitetulle keskusta-alueelle ja sen laajentumisalueille on laadittu oikeusvaikutteinen strateginen yleiskaava, jonka tavoitevuosi on 2030. Kaava on hyväksytty kaupunginvaltuustossa 27.3.2017 (kuva 6.9–6).

Strategisessa yleiskaavassa Varkauden tehdas sijoittuu merkinnällä T/kem osoitetulle tuotanto- ja työpaikka-alueelle, jolla on vaarallisia kemikaaleja valmistava tai varastoiva laitos. Tehdasalueelle sijoittuu useita inventoituja kulttuuriympäristön kohteita (vihreä neliö, merkintä inv-). Punaisella katkopisteviivalla on esitetty valtakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristöt (RKY 2009), joilla ympäristön ominaispiirteiden säilyminen varmistetaan yksityiskohtaisemman suunnittelun yhteydessä ja uudisrakentaminen tulee sopeuttaa ominaispiirteisiin. Mustalla katkopisteviivalla on osoitettu kulttuurihistoriallisesti arvokkaat ympäristöt, jotka on inventoitu. Päiviösaarella/Kommilassa kulkeva Taipaleentie/Savontie on esitetty muutettavaksi pääkaduksi, samoin luoteessa kulkeva Kiertotie.

Strategisessa yleiskaavassa on esitetty perustettavaksi Kämärin luonnonsuojelualue, joka ulottuu Päiviösaaren rantaan saakka.



Kuva 6.9-6. Kuvakaappaus strategisesta yleiskaavasta. Varkauden tehtaan toiminnan sijoittuminen on esitetty mustalla ympyrällä (yhtenäinen viiva).

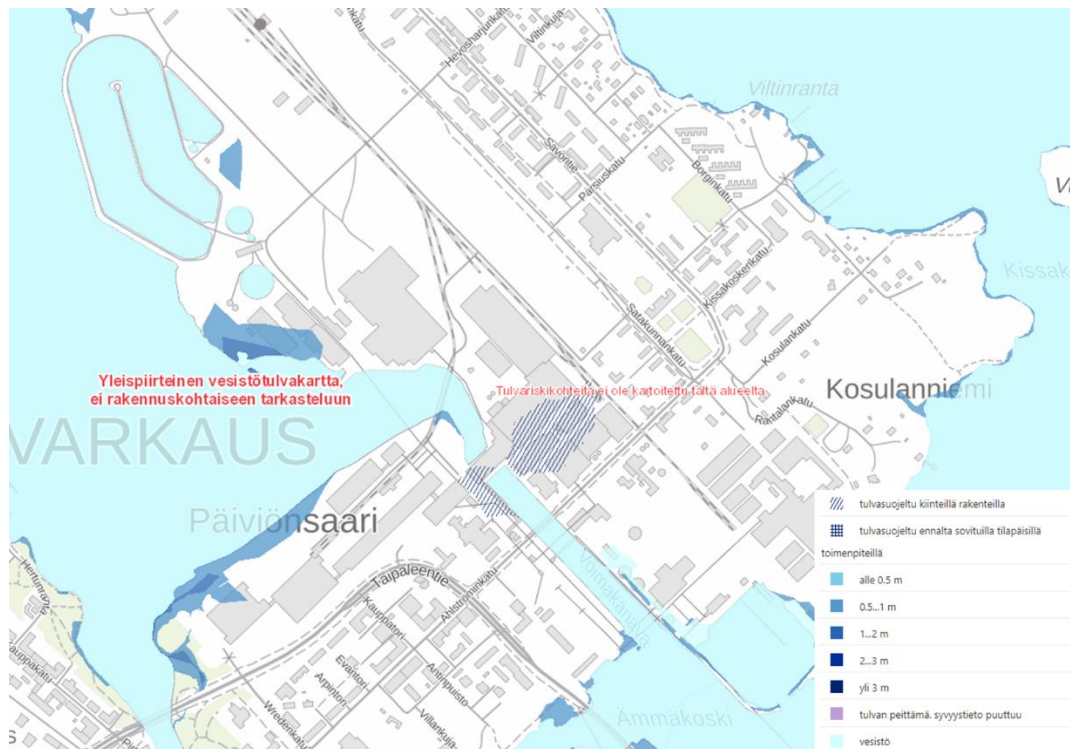
Stora Enso Oyj:n Varkauden tehtaalla käsitellään ja varastoidaan sekä ympäristölle ja terveydelle vaarallisia että palo- ja räjähdysvaarallisia kemikaaleja. Laitos on Seveso III -direktiivin mukainen toimintaperiaateasiakirjalaitos ja sen konsultointiväyhyke on 1,0 km. Muiden kemikaalien vaikutukset rajoittuvat tehdasalueelle tai vuotoilanteissa ohjautuvat vesistöön tai jätevedenpuhdistamolle. (Varkauden kaupunki 2017)

Konsultointiväyhykkeelle rakennettaessa tulee selvittää pelastusviranomaiselta, millaisin edellytyksin hanke on toteutettavissa. Kaavoitus- tai rakennuslupahankkeista tulee pyytää lausunnot maankäyttö- ja rakennuslain mukaisesti pelastusviranomaiselta ja mahdollisesti myös Tukes:lta. (Varkauden kaupunki 2017)

Varkauden alueelle on laadittu "Yleissuunnitelma suuren tulvan aiheuttamien vahinkojen rajoittamiseksi Varkauden alueella". Pohjois-Savon ELY-keskus on antanut Varkauden alueelle suositukset eri vesistönosien rantojen alimmista rakentamiskorkeuksista Haukivedelle, Huruslahdelle, Unnukalle (erikseen Kopolanvirran ylä- ja alapuolinen alue), Ämmäkosken ja Kämärinkosken alueelle, Ruokojärvelle sekä Mulalle. (Varkauden kaupunki 2017) Rakennuskorkeussuositus on Huruslahden puolella +78,35 (N2000).

Vuoksen vesienhoitoalueella ei ole yhtään nimettyä merkittävää tulvariskialuetta. Vesienhoitoalueella on kuitenkin paikallisesti merkittäväksi luokiteltuja tulvariskialueita, jotka tulee huomioida sekä tulvariskien hallinnan että vesienhoidon osalta. (Kotaniemi ym. 2021)

Varkauden tehtaan alue kuuluu vesistötulvakartoitettuun alueeseen, kartoitus on tehty vain 1/250a tulvan toistuvuudelle. Kerran 250 vuodessa tapahtuva erittäin harvinainen vesistötulva (0,4 % todennäköisyys) ei ulotu kierrätyskuilulaitoksen tai toiminnan laajennuksen alueelle (kuva 6.9–7). (Tulvakeskus 2021)



Kuva 6.9-7. Varkauden tehtaan tulvariski 1/250a vesistötulvan toistuvuudella. Kuvakaappaus Tulvakeskuksen Tulvakarttapalvelusta.

Varkauden alueelle on vuonna 2005 laadittu yleissuunnitelma suuren tulvan aiheuttamien vahinkojen rajoittamiseksi. (Pohjois-Savon ympäristökeskus 2005). Suunnitelmassa on käsitelty myös Varkauden tehtaan varautumista tulvatilanteeseen.

6.9.4.3 Asemakaava

Varkauden tehdas sijoittuu asemakaavassa merkinnällä T teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueeksi kaavoitetulle alueelle (suuri vihertävä alue kuvassa 6.9–8) Kommilan kaupunginosaan kortteliin 56. Asemakaavassa on määräys rakennuksen ylimmän vesikaton korkeusasemasta (+120,4), joka ei kuitenkaan koske prosessin kannalta tärkeitä joh-toja, laitteistoja, rakennelmia sekä kuljettimia.



Kuva 6.9-8. Asemakaavoitus Varkauden tehtaala-alueella. Kuvakaappaus © Varkauden kaupungin karttapalvelu.

6.9.4.4 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtioneuvosto on päättänyt valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. (Ympäristöhallinto 2021).

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 VAT-tavoitteet:

- Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.
- Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen arvojen turvaamisesta.
- Luodaan edellytykset bio- ja kiertotaloudelle sekä edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä.

6.9.4.5 Muut maankäytön suunnitelmat

"Uusi Varkaus 2020"-hanke koskee Varkausmäen, Kopolanniemen, Kommilan (Vanha Varkaus) ja Päiviönsaaren (tyhjä teollisuuskiinteistö) alueita. Painopisteenä alueiden käytölle on matkailupalveluiden kehittäminen teolliseen kulttuuriperintöön liittyvien matkailukohteiden kautta. Hanketta edistää Navitas yrityspalvelut ja hankkeen toteutusaika on 1.1.2021–31.8.2022. (Varkauden kaupunki 2017, Navitas 2018)

Varkaudessa on aloitettu asunto- ja maapoliittisen ohjelman valmistelu. Alueella ei ole tiedossa muita kaavoitus- tai maankäyttömuutoksia.

6.9.5 Vaikutukset

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Hankkeen kannalta olennaiset valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VNp 2017) liittyvät melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvien ympäristö- ja terveyshaittojen ehkäisyyn sekä edellytysten luomiseen bio- ja kiertotaloudelle ja luonnonvarojen kestävään hyödyntämiseen. Seuraavassa on esitetty yhteenveto tavoitteista ja hankkeen vaikutuksista kyseisten tavoitteiden toteutumiseen.

Terveellinen ja turvallinen elinympäristö

Tavoitteet:

- Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin. Uusi rakentaminen sijoitetaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallintaa varmistetaan muutoin.
- 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.
- Suuronnettomuusvaaraa aiheuttavat laitokset, kemikaaliratapihat ja vaarallisten aineiden kuljetusten järjestelyratapihat sijoitetaan riittävän etäälle asuinalueista, yleisten toimintojen alueista ja luonnon kannalta herkistä alueista

Hankkeen vaikutukset:

- Luodaan edellytyksiä yritystoiminnan kehittämiseksi. Elinkeino- ja yritystoiminnan kehittäminen tukee alueen elinvoimaisuuden ja vetovoimaisuuden säilymistä ja edistää koko maan laajuista monikeskuksista aluerakennetta.
- Tarjotaan ilmasto- ja kiertotalousvaikutusten lisäksi muutamia uusia työpaikkoja. Siten hanke jatkaa Varkauden tehtaan teollista perinnettä hyödyntämällä olemassa olevaa teollista infrastruktuuria.
- Luodaan edellytyksiä kierrätysmateriaalien hyötykäytölle.
- Sijoittuminen olemassa olevalle teollisuusalueelle tukee ja täydentää nykyistä aluerakennetta.

Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat

Tavoitteet:

- Luodaan edellytykset bio- ja kiertotaloudelle sekä edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä. Huolehditaan maa- ja metsätalouden kannalta merkittävien yhtenäisten viljely- ja metsäalueiden sekä saamelaiskulttuurin ja -elinkeinojen kannalta merkittävien alueiden säilymisestä.
- Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.

Hankkeen vaikutukset:

- Luodaan edellytyksiä kiertotaloudelle ja edistää luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä sekä kestävää kehitystä.
- Lähimmät valtakunnallisesti merkittävät maisema-alueet ovat etäällä hankealueesta. Vaikutuksia merkittäviin maisema-alueisiin ei arvioida muodostuvan.
- Hanke sijoittuu valtakunnallisesti merkittävään rakennettuun kulttuuriympäristöön, sillä Varkauden tehdas on valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (ks. luku 6.8). mutta hankkeesta aiheutuvilla vaikutuksilla ei arvioida olevan merkitystä näiden alueiden arvojen säilymisen kannalta (ks. kappale 6.8.4).

Hanke ei ole ristiriidassa minkään valtakunnallisen alueidenkäyttötavoitteen kanssa.

Kaavat

Hanke ei ole ristiriidassa voimassa olevan maakuntakaavan kanssa. Suunniteltava toiminnan laajennus soveltuu hyvin alueelle, joka on kaavoissa varattu teolliselle toiminnalle, eikä

välittömässä läheisyydessä ole varattu alueita asutukselle tai merkittävillä luonto-, maisema- tai kulttuuriarvoille.

Laajennus soveltuu hyvin strategisessa yleiskaavassa vaarallisia kemikaaleja valmistavan tai varastoivan laitoksen toimintaan varatulle alueelle. Strategisessa yleiskaavassa toiminta sijoittuu merkinnällä T/kem osoitetulle tuotanto- ja työpaikka-alueelle. Strategisessa yleiskaavassa alueelle on myös osoitettu Seveso-konsultointivähyke.

Hanke ei ole ristiriidassa voimassa olevan asemakaavan kanssa. Asemakaavassa toiminta sijoittuu teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueelle.

Tiedossa olevien suunnitelmien perusteella hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei ole odotettavissa merkittäviä maankäyttömuutoksia, eikä hanke edellytä muutoksia voimassa oleviin maankäytön suunnitelmiin.

Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne

Hankkeen toteutuminen tukee osaltaan olemassa olevien palveluiden säilymistä. Hankkeen vaikutukset kohdistuvat teollisuusalueelle, jolla hankealue sijaitsee. Liikenne lisääntyy nykyisestä. Vaikutukset ilmanlaatuun ovat vähäisen negatiivisia ja hankkeen vaikutukset melutasoihin eivät mallinnuksen perusteella olennaisesti tule poikkeamaan nykytilanteesta.

Hanke ei muuta alueen yhdyskuntarakennetta. Hankealueen lähiympäristö on pitkään ollut teollisuuskäytössä, ja siihen liittyvän raskaan liikenteen, melun ja päästöjen vaikutuspiirissä. Hanke ei aiheuta muutoksia Varkauden tehtaan inventoituihin kulttuurihistoriallisiin kohteisiin, sillä lähimmät inventointikohteet sijaitsevat yli 300 m päässä.

Asutus ja muut vaikutuksille herkäät kohteet sijaitsevat tehdasalueen, jolle hanke sijoittuu, välittömässä läheisyydessä. Asutus on kuitenkin ollut pitkään teollisuuden ja siihen liittyvien päästöjen vaikutuspiirissä. Liikennereiteillä ja niiden ympäristössä vaikutukset ovat kuitenkin merkittäviä. Vaikutuksia lieventää Kiertotien liittymän käyttöönotto, joka ohjaa liikennettä osittain pois Päiviönsaarelta.

Varkauden tehdas on jo nykyisellään Tukesin valvonnassa (toimintaperiaateasiakirjalaitos), ja sille on määritelty Seveso-konsultointivähyke (1,0 km).

6.9.6 Haittojen ehkäiseminen ja lieventäminen

Hankkeesta ei aiheudu mainittavia haittoja ympäristön maankäyttöön.

6.10 Kasvillisuus, eläimistö ja suojelukohteet

6.10.1 Yhteenveto

Mahdollisia vaikutuksia luonnonympäristöön voi aiheutua suoraan rakentamisvaiheessa laitoksen rakentamisesta alueelle tai laitoksen rakentamiseen ja toimintaan liittyvien, ilmaan tai vesistöön aiheutuvien päästöjen tai melun vaikutuksesta.

Hankealue sijoittuu olemassa olevalle teollisuusalueelle, jolla on teollista toimintaa. Kokonaisuutena hankkeen aiheuttama muutos tehtaan aiheuttamiin suoriin ympäristövaikutuksiin on vähäinen, eikä niillä katsota olevan vaikutusta luonnonympäristöön. Vesistöön aiheutuvan kuormituksen lisäyksen johdosta syntyvät välilliset vaikutukset vedenlaatuun ja sitä kautta luonnonympäristöön rajoittuvat pienelle alueelle purkuvesistössä ja muutos nykytilanteeseen nähden on vähäinen. Myös hankkeen vaikutukset ilmanlaatuun ja ympäristön melutasoihin rajoittuvat tehdasalueelle tai sen välittömään läheisyyteen, eikä sillä arvioida olevan merkittävää vaikutusta luonnonympäristöön.

Hankkeesta ei arvioida aiheutuvan mainittavia suoria tai epäsuoria vaikutuksia Linnasaaren Natura-alueen luontoarvoihin, lähimmille luonnonsuojelualueille, linnustoltaan arvokkaille alueille, alueen linnustolle tai muille arvokkaille luontokohteille Varkauden tehtaan ympäristössä.

Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Vaihtoehtoilla VE1 ja VE0 ei ole merkittävää eroa. Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi negatiiviseksi.

Rakentamisvaihe

Vaikutus	Vaihtoehto VE0	Vaihtoehto VE1	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys
Kasvillisuus, eläimistö ja suojelukohteet	Ei vaikutuksia	Rakentaminen sijoittuu teollisessa käytössä olevalle alueelle, joten suorat vaikutukset tai ilmapäästöjen tai melun vaikutukset luonnonympäristöön ovat vähäisiä.	Rakentamisen aikaisten vaikutusten merkittävyys arvioidaan vähäiseksi negatiiviseksi (-).

Toimintavaihe

Vaikutus	Vaihtoehto VE0	Vaihtoehto VE1	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys
Kasvillisuus, eläimistö ja suojelukohdeet	Ei vaikutuksia	Hankealue sijoittuu teollisessa käytössä olevalle alueelle, joten suorat vaikutukset, tai lisääntyvät ilmapäästöjen tai melun vaikutukset luonnonympäristöön ovat vähäisiä. Jätevesikuormituksen vuoksi syntyvät välilliset vaikutukset rajoittuvat pienelle alueelle ja ovat vähäisiä suhteessa nykytilanteeseen.	Vaihtoehtojen VE1 ja VE0 ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia luonnonympäristöön tai suojelukohteisiin. Kummallakaan vaihtoehtolla ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia Linnasaaren Natura-alueen suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin tai lajeihin. Vaikutusten merkittävyys arvioidaan ei-merkitykselliseksi (ei vaikutuksia)

6.10.2 Arviointimenetelmä

Asiantuntija-arviona suoritettavassa arvioinnissa on huomioitu tunnetut hankkeen vaikutus-alueella sijaitsevat luonnonsuojelu-, luonnonsuojeluohjelma- ja Natura-alueet, tärkeät lintualueet (IBA, FINIBA ja MAALI) sekä hankealueen ympäristössä tiedossa olevat arvokkaat luontokohteet.

Natura-, luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet on esitetty YVA-selostuksessa noin 5 kilometrin etäisyydellä.

Luontokohteisiin ja lajeihin kohdistuvien vaikutusten arviointi on tehty asiantuntiarviona ympäristöhallinnon luontoselvityksiä koskevien ohjeiden mukaisesti, käyttäen oppaana mm. "Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi kaavoituksessa, YVA-menettelyssä ja Natura-arvioinnissa" (Söderman 2003).

6.10.3 Nykytila

6.10.3.1 Kasvillisuus ja eläimistö

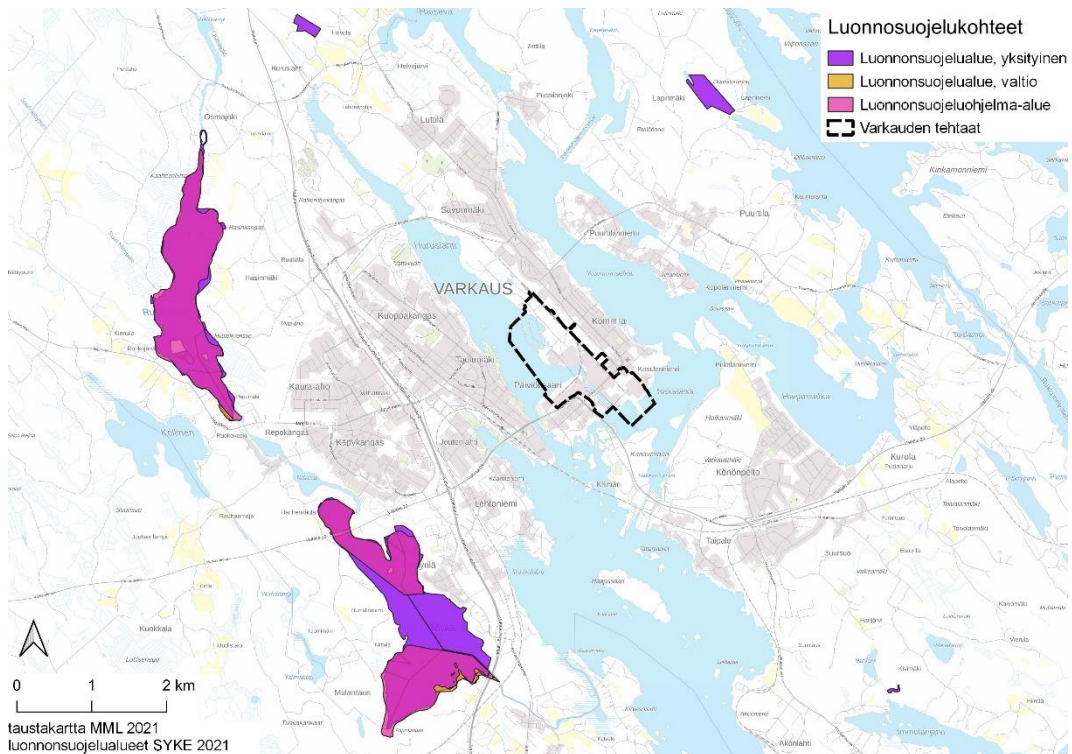
Varkaus kuuluu eteläboreaaliseen kasvillisuusvyöhykkeeseen, joka on pohjoisen havumetsävyöhykkeen eteläisin alue. Metsät ovat kuusivaltaisia, mutta myös mäntyä on runsaasti. Lehtipuita esiintyy noin puolet havupuiden määrästä, yleensä koivuja tai haapaa. Metsätyypeistä tavallisin on tuore kangas ja tyypillisimmät aluskasvillisuuden edustajat mustikka ja sammat. Varkauden korkeudella luonnontilaiset lehdot ovat harvinaisia. Kämäriin liittyvillä saarilla ja pääsaarella esiintyy useita vaateliäitä kasvilajeja jalopuista ja niiden taimista lehtopensaisiin ja ruohovartisiin kasveihin. (Varkauden kaupunki 2017).

Hankealueella ei ole tehty luontoselvityksiä, eikä siellä sijaitse arvokkaita luontokohteita.

6.10.3.2 Luonnonsuojelualueet ja suojelukohteet

Tehdasalueesta noin 3,2 km pohjoiseen sijaitsee yksityinen luonnonsuojelualue Oravistonvuori (YSA205738). Noin 5 km etäisyydellä idässä ja luoteessa sijaitsevat Järvenmäen yksityinen luonnonsuojelualue (YSA252531) sekä Holopaisen metsä (YSA237560) sekä Petäjäkkö (YSA250407). Kaakossa sijaitsevat Ikikuusikko (YSA242645) noin 4,9 km etäisyydellä. Tehdasalueesta lähimmillään noin 2,5 km länteen ja lounaaseen sijaitsevat yksityiset luonnonsuojelualueet Ruokojärvi-Mula 1–8 sekä Etelä-Mula, jotka ovat myös Natura-alueita (ks. kappale 6.10.3.3). Viiden kilometrin etäisyydellä ei sijaitse muita luonnonsuojelualueita.

Haukiveden Siitinselkään laskevan Osmajoen vesistön suupuolella sijaitsevat Ruokojärvi ja Mula (LVO080188) kuuluvat myös lintuvesiensuojeluohjelmaan. Luonnonsuojelualueet on esitetty kuvassa 6.10–1.



Kuva 6.10-1. Varkauden tehdasta lähimmät luonnonsuojelualueet sekä luonnonsuojeluohjelma-alueet.

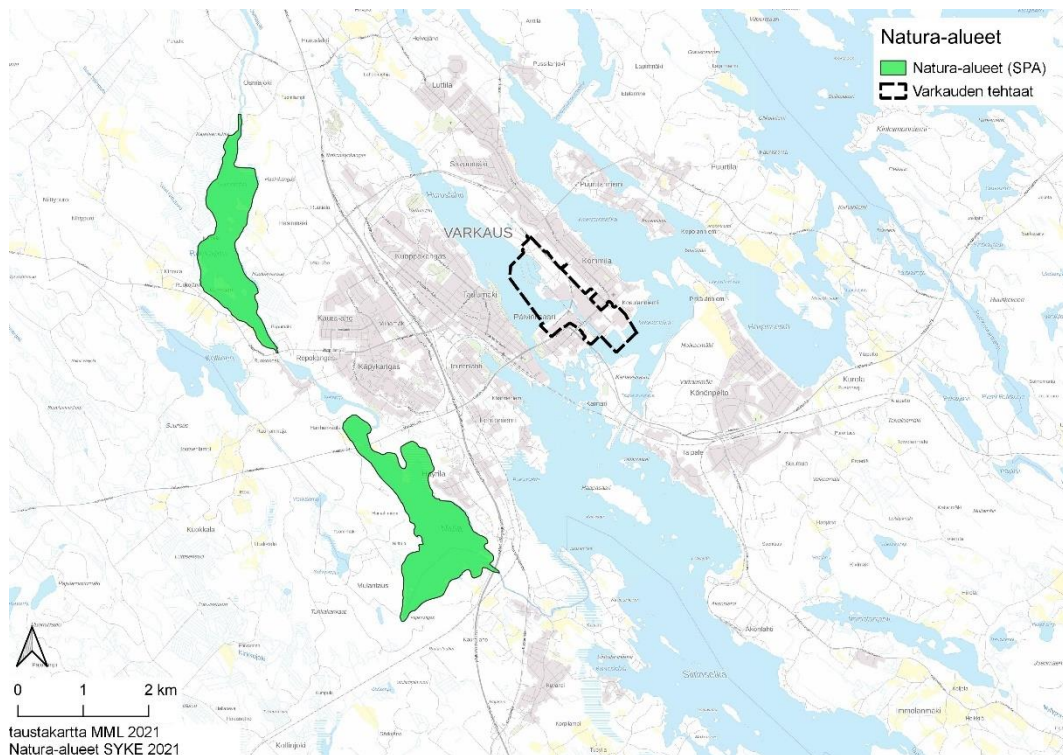
Lisäksi Varkauden strategisessa yleiskaavassa on osoitettu Kämäriin luonnonsuojelualue. Luonnonsuojelualue rajautuu Päiviönsaareen. Alueella sijaitsee mm. luontopolku. Kämärin alueella tavataan valkoselkätikkää, mutta lintu ei pesi alueella. Valkoselkätikka on luokiteltu erittäin uhanalaiseksi lajiksi. Kämärin ja Ämmäkosken rannoilla tavataan myös saukkoa, joka on rauhoitettu eläin koko Suomessa. Nykyisin se määritellään silmälläpidettäväksi (NT) lajiksi. Vaarantuneiksi lajeiksi määritellään alueella pesivä liito-orava, pikkutikka, til-talti ja koskikara. Kämärin alueella tavataan korvayökköä, pohjanlepakkoa, vesisiippaa ja

viiksesiippaa. EU:n luontodirektiivin mukaan kaikki Suomen lepakkolajit ovat suojeltuja. (Kaukopuro 2015)

6.10.3.3 Natura-alueet

Stora Enso Oyj:n Varkauden tehtaan tehdasalue ei sijaitse Natura-alueella tai Natura-alueen läheisyydessä.

Tehdasalueesta lähimmillään noin 2,5 km länteen ja lounaaseen sijaitsee Natura 2000-alue Ruokojärvi ja Mula (SPAFI0600053). Alle 5 km:n etäisyydellä ei sijaitse muita Natura-alueita. Kaikki Natura-tietolomakkeen taulukossa 3.2 mainitut lajit kuuluvat alueen suojeluperusteisiin. Lisäksi alueella on yksi uhanalainen laji. (Natura-tietolomake) Lähimmät Natura-alueet on esitetty kuvassa 6.10–2.



Kuva 6.10-2. Varkauden tehdasta lähimmät Natura-alueet.

Haukiveden keskiosassa, noin 30 km kaakkoon sijaitsee Linnansaaren kansallispuisto (KPU060008). Kansallispuisto on osa Linnansaaren Natura-alueutta (SACFI0500002), joka pohjoisessa alkaa Kuokanselän alueelta. Suojelun perusteena olevat luontotypit on esitetty taulukossa 6.10–1 ja suojelun perusteena olevat lajit taulukossa 6.10–2. Kaikki taulukoissa mainitut luontotypit ja lajit kuuluvat alueen suojeluperusteisiin ja kaikkien niiden suojelutavoitteena on vähintäänkin alueen merkityksen säilyttäminen osana verkostoa.

Taulukko 6.10-1. Linnasaaren Natura-alueen suojelun perusteina olevat luontotyytit (Tietolomakkeen taulukko 3.1).

Koodi	Nimi	Pinta-ala, ha
3260	Vuorten alapuoliset tasankojoet, joissa on <i>Ranunculus fluitans</i> ja <i>Callitriche-Batrachium</i> -kasvillisuutta	0,04
6270	Fennoskandian runsaslajiset kuivat ja tuoreet niityt	2
6430	Kostea suurruohokasvillisuus	0,2
7140	Vaihtelutyyt ja rantatyyt	20
8220	Kasvipeitteiset silikaattikalliot	2,36
8230	Kallioiden pioneerikasvillisuus (<i>Sedo-Scleranthion</i> tai <i>Sedo albi-Vernicion dillenii</i>)	9
9010	Boreaaliset luonnonmetsät	1100
9050	Boreaaliset lehdot	265
9060	Harjumuodostumien metsäiset luontotyytit	50
9060	Fennoskandian hakamaat ja kaskilaitumet	17
9080	Fennoskandian metsäluhdet	0,3
91D0	Puustoiset suot	61

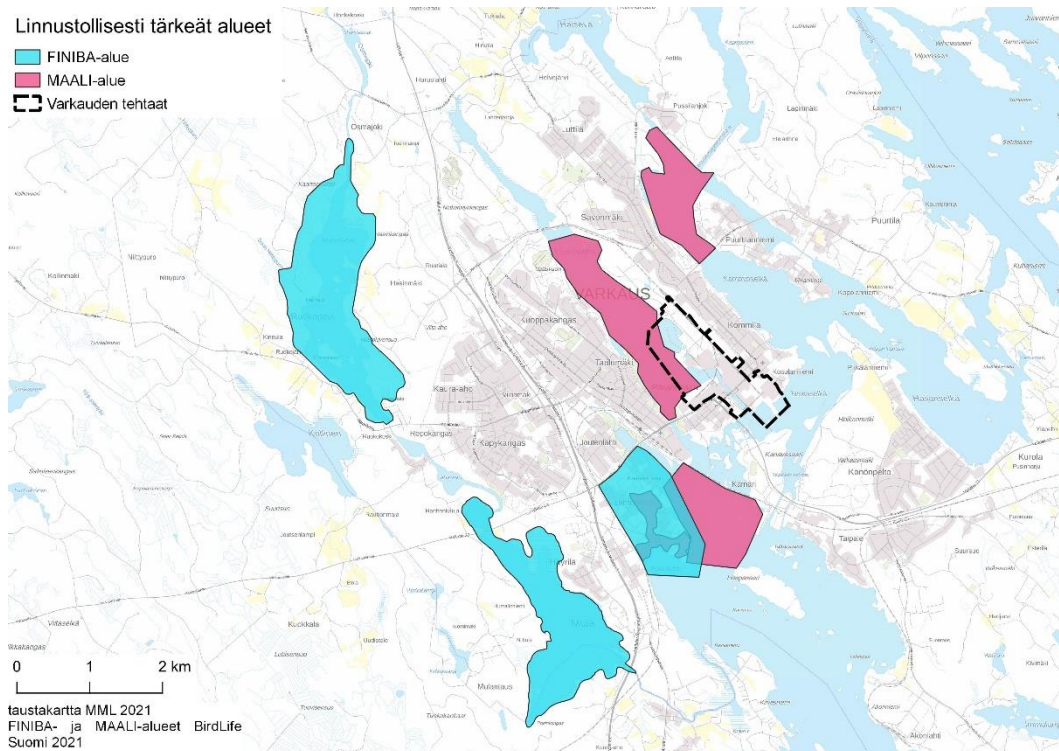
Taulukko 6.10-2. Linnasaaren Natura-alueen suojelun perusteina olevat lajit (Tietolomakkeen taulukko 3.2).

Koodi	Laji	Tieteellinen nimi
6169	kirjoverkkoperhonen	<i>Euphydryas maturna</i>
1355	saukko	<i>Lutra lutra</i>
6306	saimaannorppa	<i>Pusa hispida saimensis</i>
1987	idänlehväsammas	<i>Plagiomnium drummondii</i>

6.10.3.4 Linnustollisesti tärkeät alueet

Pohjois-Savon Maakunnallisesti tärkeisiin lintualueisiin (MAALI) lukeutuvat Varkauden tehtaassa vieressä sijaitsevat Komminselkä, Huruslahti, Siitinselkä sekä Lehtoniemi. Huruslahden alue rajautuu Varkauden tehtaaseen, ja Komminselkä sijaitsee lähimmillään alle kilometrin etäisyydellä.

Suomen kansallisesti merkittäviä uhanalaisten, silmälläpidettävien ja kansainvälisen erityisvastuun lintulajien pesimis- tai kerääntymisalueita (FINIBA) on Ruokojärvi-Mula-Lehtoniemi. Lähimmät MAALI- ja FINIBA-alueet on esitetty kuvassa 6.10–3.



Kuva 6.10-3. Varkauden tehdasta lähimmät linnustollisesti tärkeät FINIBA- ja MAALI-alueet.

BirdLife Suomen FINIBA-raportin mukaan (Leivo ym. 2002) Ruokojärvi-Mula-Lehtoniemi kuuluu lintuvesiensuojeluohjelman kohteisiin, ja siellä on havaittu kaulushaikaran ja rusko-suohaukan pesintää.

6.10.4 Vaikutusten arviointi

Mahdollisia vaikutuksia luonnonympäristöön voi aiheutua suoraan rakentamisvaiheessa laitoksen rakentamisesta alueelle tai laitoksen toimintaan liittyvien, ilmaan tai vesiin johdettaviin päästöjen tai melun vaikutuksesta. Vesistövaikutuksia on arvioitu luvussa 6.3.

6.10.4.1 Luonnonsuojelualueet, suojeluohjelmakohteet ja linnustollisesti arvokkaat alueet

Hankealueella on ollut teollista toimintaa jo vuosikymmeniä, ja hankealueen luontoarvot ovat kokonaisuutena vähäisiä. Hankealue on voimassa olevassa kaavoituksessa esitetty teollisuusalueeksi.

Hankealueen läheisyyteen ei sijoitu luonnonsuojelu- tai luonnonsuojeluohjelma-alueita. Lähimmät tällaiset alueet on esitetty kuvassa 6.10–1. Hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia luonnonsuojelualueisiin. Kämäriin osoitetulle luonnonsuojelualueelle, joka sijoittuu taa-jama-alueelle, kohdistuvat melutasot eivät mallinnuksen mukaan ylitä päiväaikaan 55 dB

eikä yöaikaan 50 dB. Melutasojen ennustetaan mallinnuksen perusteella pysyvän nykytilan kaltaisina, eikä melusta siten arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia luonnonsuojelu-kohteille.

Varkauden keskustan alueen linnustollisesti merkittävät MAALI-alueet sijoittuvat Huruslahden sekä tehdasalueesta alavirtaan Siitinselälle. Lisäksi Siitinselän kohdalla on myös FINIBA-alue Ruokojärvi-Mula-Lehtoniemi. Huruslahden MAALI-rajaukseen sisältyvät vesialue ja aivan välitön ranta-alue. Suurimpana riskinä sekä Huruslahden että Siitinselän linnustolle pidetään Huruslahden ja Siitinselän pohjasedimenteissä olevia haitallisia aineita. Näiden osalta olennaista on huolehtia, että haitalliset aineet pysyvät pohjasedimentissä, eivätkä lähde sieltä kiertoon. (Lintuyhdistys Kuikka 2018)

Rakentamisesta aiheutuvat suorat vaikutukset alueen luontoarvoihin ja linnustoon arvioidaan kokonaisuutena vähäiseksi.

Varkauden tehtaan toiminnan muutoksesta aiheutuvat päästöt ilmaan ovat kohtalaisia, eivätkä niiden vaikutuksen ulotu etäälle hankealueesta, joten ilmapäästöillä ei arvioida olevan mainittavia vaikutuksia ympäristön luontotyyppeihin tai lajistoon.

Hankkeen toteutuksen myötä aiheutuvan liikennemelun lisääntymisen ei arvioida aiheuttavan merkittävää muutosta teollisuusalueen ympäristön nykytilanteeseen, eikä merkittäviä vaikutuksia Huruslahden tai Siitinselän alueen linnustolle tai lähistölle osoitettuun luonnonsuojelualueeseen arvioida aiheutuvan.

6.10.4.2 Luontotyytit ja lajisto

Hankkeen myötä lisääntyvästä liikenteestä tai ilmapäästöistä ei arvioida olevan suoria tai epäsuoria vaikutuksia lähialueen luonnolle.

Hankealueesta noin 30 km alavirtaan sijaitseva Linnansaaren kansallispuistoon ja Natura-alueeseen ei arvioida ulottuvan suoria tai epäsuoria vaikutuksia hankkeen melu- tai ilmapäästöistä.

Linnansaaren Natura-alueen suojeluperusteena esitetyt luontotyytit ja lajit on esitetty luvussa 6.10.3.3. Hankkeesta ei aiheudu suoria rakentamisen tai toiminnan aikaisia vaikutuksia Natura-alueen suojelun perusteena oleville luontotyypeille. Myöskään välillisiä vaikutuksia Natura-alueen suojelun perusteena oleville luontotyypeille ei arvioida aiheutuvan veden laadun muutoksista, sillä suojelun perusteena olevat luontotyytit eivät ole vesistöön liittyviä, vaan maaluontotyyppejä. Vesistömallinnuksen perusteella muutoksia veden laadulle voidaan havaita Linnansaaren Natura-alueen länsilaidalla saakka maksimikuormitustilanteessa (hetkellinen tilanne) kokonaisfosforin ja kokonaistypen osalta, mutta muutokset nykytilanteeseen nähden ovat häviävän pieniä. Toiminnan aikaisia vaikutuksia suojelun perusteena oleville luontotyypeille ei arvioida aiheutuvan.

Hankkeella ei arvioida olevan vaikutusta Linnansaaren Natura-alueen suojeluperusteena oleviin lajeihin. Hankkeen vaikutukset liittyvät veden laatuun, ja suojelun perusteena olevista lajeista kaksi elävät maalla. Hankkeesta ei arvioida aiheutuvan suoria tai epäsuoria elinympäristön tai kalaston/muun vesieliöstön muutoksista aiheutuvia vaikutuksia Natura-alueen suojelun perusteena olevaan saukkoon tai saimaannorppaan.

Laitoksen toiminnasta aiheutuvat päästöt ilmaan ovat vähäisiä tai niiden (pölypäästöjen) vaikutukset eivät ulotu etäälle hankealueesta. Ilmapäästöillä ei arvioida olevan mainittavia vaikutuksia lähimmille luonnonsuojelualueille.

Hankealueen ympäristössä on maakunnallisesti ja kansallisesti tärkeitä lintualueita. Linnuston kannalta merkittävin laitoksen toiminnan aikainen mahdollinen vaikutus on muutos tehtaan aiheuttamassa melussa. Varkauden tehtaan teollisuusalueelta aiheutuu melua jo nykytilanteessa. Hankkeen toteutuksen myötä aiheutuvan melun lisääntymisen ei arvioida aiheuttavan merkittävää muutosta nykytilanteeseen eikä merkittäviä vaikutuksia arvokkaille lintualueille arvioida aiheutuvan.

6.10.5 Haittojen ehkäiseminen ja lieventäminen

Hankealueella on ollut vuosikymmeniä teollista toimintaa, joten kokonaisuutena rakentamisen suorat vaikutukset hankealueella tai tehtaan toiminnan muutoksista aiheutuvat vaikutukset luonnonympäristöön ovat vähäisiä. Vaikutuksia voidaan ehkäistä ja lieventää vesistö-, melu- ja ilmanlaatuvaikutuksia vähentävillä toimenpiteillä.

6.11 Maa- ja kallioperä sekä pohjavesialueet

6.11.1 Yhteenveto

Tyypillisiä rakentamisvaiheen vaikutuksia maaperään syntyy maanrakennusvaiheessa. Maarakentamista tapahtuu vaihtoehdossa VE1 vain uuden varastohallin ja -kentän osalta.

Hankealueelle sijoittuvista maaperän tutkimuspisteistä ei ole havaittu ylemmän ohjearvon ylittäviä haitta-ainepitoisuuksia. Hankealueen maaperässä havaitut arseenipitoisuudet huomioidaan rakennustöiden ja massojen sijoituksen yhteydessä.

Hanke sijoittuu olemassa oleviin tiloihin lukuun ottamatta tehdasalueelle rakennettavaa varastokenttää ja -hallia. Kierrätyskuitulaitoksen tai tehtaan muussa normaalissa toiminnassa ei arvioida syntyvän mainittavia vaikutuksia maa- ja kallioperään tai pohjavesiin.

Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Toimintavaiheessa kummallakaan vaihtoehdolla VE ja VE0 ei arvioida olevan vaikutuksia maa- ja kallioperään tai pohjaveteen.

Rakentamisvaihe

Vaikutus	Vaihtoehto VE0	Vaihtoehto VE1	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys
Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin	Ei vaikutuksia maa- ja kallioperään tai pohjaveteen	Rakentamisvaiheen vaikutukset maa- ja kallioperään liittyvät varastohallin ja muun kierrätyskuitulaitoksen toimintaan liittyvän piha-alueen pohjarakenteiden rakentamiseen.	Vaihtoehdossa VE1 rakennetaan varastohalli. Muutoin vaihtoehtojilla VE1 ja VE0 ei ole eroa maa-, kallioperä tai pohjavesivaikutusten osalta. Rakentamisen aikaiset vaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään vähäisiksi negatiivisiksi (-)

Toimintavaihe

Vaikutus	Vaihtoehto VE0	Vaihtoehto VE1	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys
Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin	Ei vaikutuksia maa- ja kallioperään tai pohjaveteen	Normaalissa toiminnassa ei aiheudu mainittavia vaikutuksia maa- ja kallioperään tai pohjavesiin.	Normaalissa toiminnassa ei vaikutuksia.

6.11.2 Arviointimenetelmä

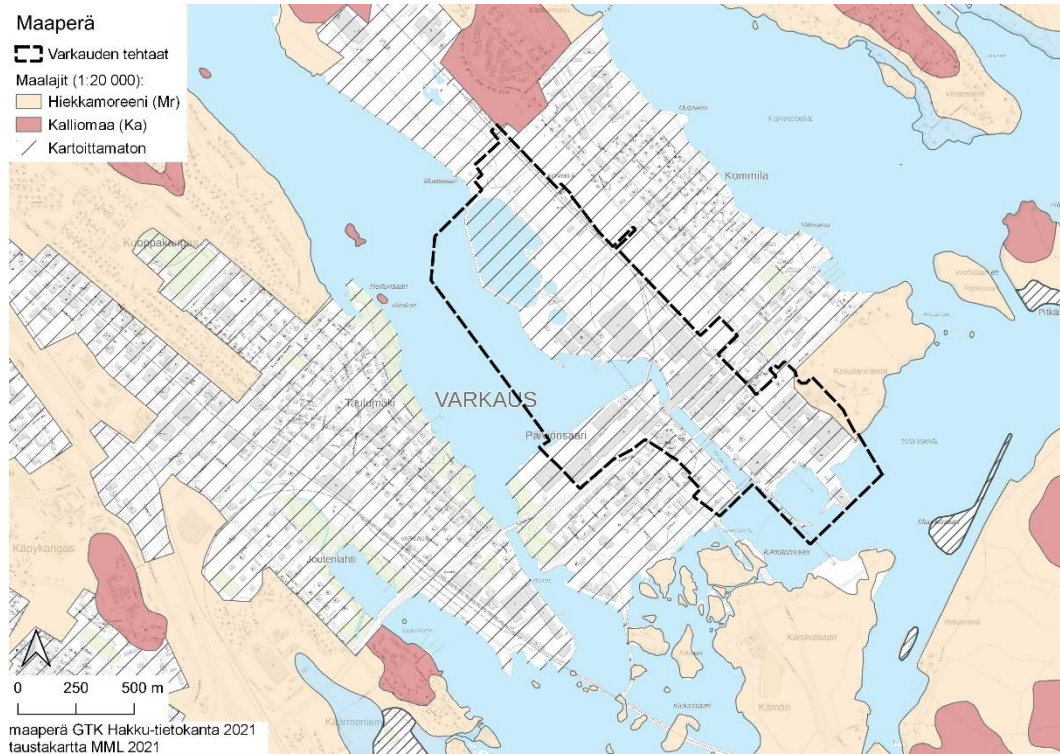
Vaikutuksia maaperään on arvioitu asiantuntija-arviona.

Kierrätyskuitulaitos on olemassa oleva rakennus. Sen toimintaan liittyvä varastohalli sijoittuu teollisuusalueelle, eikä laitoksen tai varastohallin normaalilla toiminnalla ole vaikutuksia hankealueen maa- ja kallioperään tai geologisesti merkittäviin kohteisiin, joten vaikutusarvioinnin tarve oli tältä osin vähäinen. Poikkeuksellisiin tilanteisiin, kuten kemikaalivuotoihin voi liittyä maaperävaikutuksia, jotka huomioidaan riskinarvioinnin yhteydessä (ks. kpl 6.13) ja niihin varaudutaan ennakolta. Arvioinnissa on huomioitu aiemman teollisuustoiminnan vaikutukset alueen maaperään.

6.11.3 Maa- ja kallioperän nykytila

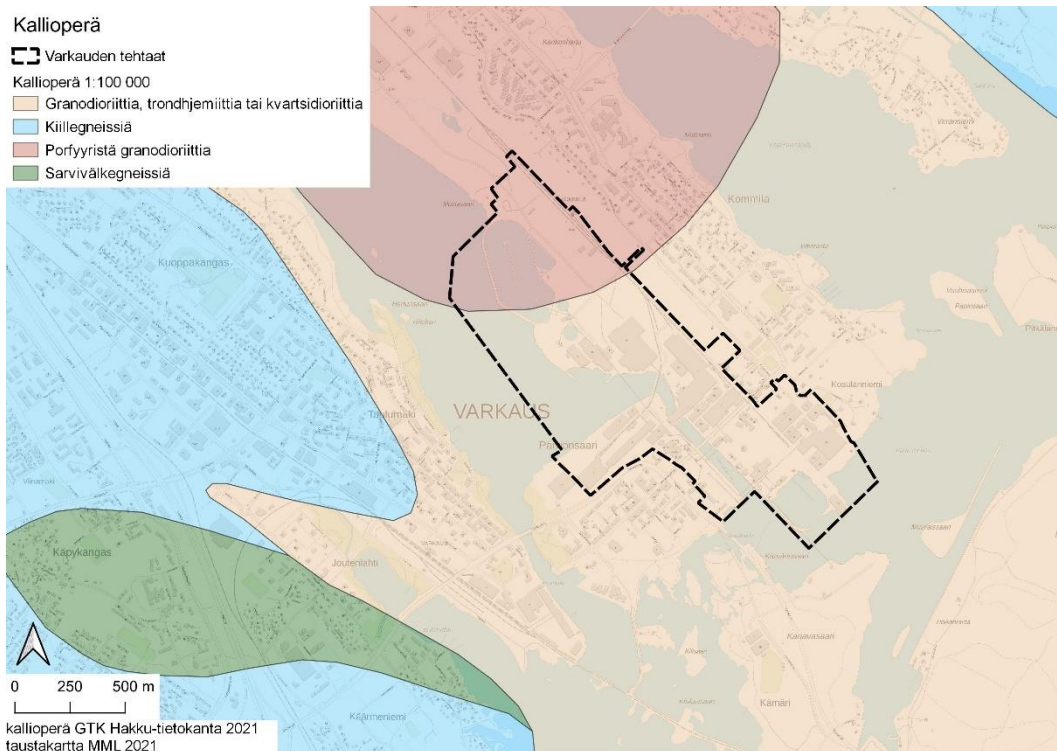
Varkauden alueella vallitseva maalaji on hiekkamoreeni. Kalliopaljastumia esiintyy lähinnä korkeilla paikoilla ja ranta-alueilla. Hiesua, hietaa ja savea esiintyy pitkien matalien lahtien rannoilla, esimerkiksi Kopolanniemessä. Turvealueet sijoittuvat lahtien rannoille (mm. Lajuniemi, Ruokojärvi). (Varkauden kaupunki 2017) Varkauden tehtaan tehdasalue koostuu GTK:n Maankamara-karttapalvelun mukaan pinta- ja pohjamaalajiltaan

kartoittamattomasta maaperästä. Kosulanniemen alue koostuu pinta- ja pohjamaalajiltaan hiekkamoreenista. Maanpeitepaksuus alueella on noin 10 m. Kuvassa 6.11–1 on esitetty Varkauden tehtaan alueen pintamaalajit.



Kuva 6.11-1. Maaperä Varkauden tehtaan alueella.

Valtaosa Varkauden kallioperästä on granodioriittia, tonaliittia ja kvartsidioriittia. Alueella tavataan myös kiillegneissia ja kiilleliusketta sekä gabroa, dioriittia ja peridotiittia. (Varkauden kaupunki 2017) GTK:n Maankamara-karttapalvelun mukaan Kosulanniemen ja Kommilan alue koostuu kallioperältään pääsääntöisesti biotiittiparagneissistä, lisäksi lähialueella esiintyy granodioriittia ja amfiboliittia, ja hieman etelämmässä kvartsidioriittia ja tonaliittia. Kuvassa 6.11–2 on esitetty kallioperä 1:100 000-mittakaavassa.



Kuva 6.11-2. Varkauden tehtaan alueen kallioperä.

Tiedossa olevat maaperän pilaantumet

Tehtyjen selvitysten mukaan maaperän pilaantumista alueella on aiheuttanut 1940-luvulta vuoteen 1968 toiminut painekyllästämö sekä vaneritehtaan maalaamo, joka on toiminut vuosina 1965–1987.

Vuonna 2010 tehdyissä tehdasalueen maaperän pilaantuneisuustutkimuksissa havaittiin laajoilla alueilla orgaanisesta aineksestä koostuvia täyttöä, jotka ovat pilaantuneet pääasiassa raskasmetalleilla. (Pöyry Finland Oy 2010)

Havaitut täytöt sijoittuivat alueen pohjoisosaa ja paperitehdas 2 alueelle, joissa järven ranta-alueita on korotettu ja täytetty. Suurimmalla osalla alueesta orgaanisesta, puunepärisestä sekä muusta jätteenäisestä koostuvan täytön päällä oli peittokerros puhdaksi luokiteltavaa maa-ainesta. Paikoitellen alueen pohjoisosassa orgaaninen täyttö ulottui kuitenkin pintaan saakka. Alueen mineraalimaasta koostuvat täytöt, pintamaa sekä paperitehtaan, sahan ja muiden toimintojen alueet havaittiin pääosin puhtaita. Tutkimuspisteet P15, P21 ja P22 sijoittuivat kierrätyskuitulaitoksen alueelle tai sen välittömään läheisyyteen. Edellä mainituista näytepisteistä ei todettu VNA 214/2007 (asetus maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista) ylemmän ohjearvon ylittäviä pitoisuuksia haitta-aineita. Edellä mainituista näytepisteistä todettiin kynnysarvon ylittäviä pitoisuuksia arseenia, mutta ei muita haitta-aineita. (Pöyry Finland Oy 2010)

Kyllästämön alue on kunnostettu vuonna 2000 (loppuraportti 2005, jälkitarkkailu lopetettiin 2010). Maalaamon alueesta tehdyn selvityksen mukaan maaperän likaantumisen ei ole haittaa ympäristölle, eikä siten tarvita kunnostustoimia. Likaantumista ovat aiheuttaneet maaleina käytetyt epoksihartsit ja näiden liuottimet, pääasiassa tolueeni ja etyleeniglykoli. Pohjaveden laatu oli havaintopisteissä hyvä.

Tehdasalue ei sijaitse vedenhankintaan soveltuvalla pohjavesialueella, eikä tehdasalueen pohjavettä käytetä talous- tai prosessivetenä. Tehdasalueen pinta- ja pohjavesien tarkkailua tehdään kolmen vuoden välein otettavilla näytteillä.

211(240)

6.11.5 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tyypillisiä rakentamisvaiheen vaikutuksia maaperään syntyy, kun maaperää kaivetaan ja mahdollisesti paalutetaan, mitä todennäköisesti tullaan tekemään kierrätyskuitulaitoksen toimintaan liittyvän varastohallin rakentamisen yhteydessä.

Hankealueella todetut metallipitoisuudet ovat hyvin alhaisia ja maaperätutkimusten perusteella maaperä on emäksistä, mikä usein heikentää metallien kulkeutuvuutta. Vaikutukset maaperässä eivät ole todennäköisesti merkittäviä.

Rakentamistöiden yhteydessä korvattavien maamassojen ominaisuudet huomioidaan maa-ainesten käsittelyssä ja sijoittamisessa. Hankealueella todetut kynnysarvon ylittävät arseenipitoisuudet otetaan huomioon maankaivuutöiden ja muiden rakennustöiden yhteydessä sekä työturvallisuuden että massojen sijoituskohteiden osalta.

Vaihtoehdossa VE0 rakentamisen aikaisia vaikutuksia ei synny, mutta vastaavia vaikutuksia voi syntyä alueelle mahdollisesti toteutettavan jonkun toisen hankkeen yhteydessä.

6.11.6 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Suunniteltava toiminta sijoittuu suurelta osin jo aiemmin teollisessa käytössä olleelle alueelle, eikä kierrätyskuitulaitoksen tai siihen liittyvän varastointihallin normaalilla toiminnalla arvioida olevan mainittavia vaikutuksia maa- ja kallioperään tai geologisesti merkittäviin kohteisiin.

Piha-alueet asfaltoidaan. Kierrätyskuitulaitoksen toimintaan liittyvät mahdolliset poikkeus-tilanteet ja kemikaaleihin liittyvät vuotoriskit arvioidaan (kpl 6.14) ja niihin varaudutaan. Kierrätyskuidun varastoinnista ei aiheudu riskiä maaperään tai pohjaveteen.

Hankealueen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse pohjavesialueita. Normaalissa toiminnassa hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia maaperään tai pohjavesiin.

Pohjavesitarkkailua tehdään putkista P28 ja 102. Viimeisimmät tutkimustulokset vuodelta 2020 on esitetty taulukossa 6.11–1. Pohjavesitarkkailutulosten perusteella vesi on neutraalia ja siinä on näytepisteestä riippuen suurehko sähkönjohtavuus ja paljon natriumia. Myös liuenneen orgaanisen hiilen (COD) pitoisuus on korkea pisteessä 102.

Taulukko 6.11-1. Viimeisimmät tehdasalueen pohjaveden tarkkailutulokset (vuosi 2020).
Putki P28: ent. Hartmanin kulmalla, putki P102: Konepajalle johtavan tien varrella.

Parametri	Yksikkö	Putki P28	Putki 102	Ympäristön- laatunormi (VNA 341/2009)	Talousveden laa- tusuositukset (VNA 683/2017)
pH	-	6,5	7,5	-	6,5–9,5
Sähkönjohtavuus	mS/m	21	340	-	<250
Natrium, liukoinen	mg/l	1,9	870	-	<200
Sulfaatti	mg/l	15	100	150	<250
Kloridi	mg/l	0,95	13	25	<250
DOC	mg/l	6,1	710	-	-
Kiintoaine	mg/l	20	35	-	-
Havainnot		kirkas, vä- ritön, haju- ton	ruskea, lievä ummehtunut haju		ei epätavallisia muu- toksia ja käyttäjien hyväksyttävissä

Yhteenveto

Vaihtoehtojen VE1 ja VE0 välillä ei ole maaperään tai pohjavesiin kohdistuvien toiminnan-
aikaisten vaikutusten osalta eroa toisiinsa.

6.11.7 Haittojen ehkäiseminen ja lieventäminen

Rakentamistöiden yhteydessä poistettavien maamassojen mahdollisesti sisältämät haitta-
aineet huomioidaan maa-ainesten käsittelyssä ja sijoittamisessa.

Aina, kun rakentamisen tai muun toiminnan yhteydessä joudutaan kaivamaan maata, tar-
kastetaan maan pilaantuneisuus ensisijaisesti aistinvaraisesti ja toissijaisesti laboratorio-
analyysien. Analyysitulosten perusteella päätetään mahdollisista jatkotoimenpiteistä.

Kemikaalien pääsy maaperään mahdollisissa häiriö- ja onnettomuustilanteissa minimoi-
daan huolellisella riskinarvioinnilla sekä poikkeuksellisiin tilanteisiin varautumalla (kpl 6.13).

6.12 Vaikutukset ihmisten terveyteen, viihtyvyyteen ja elinoloihin

6.12.1 Yhteenveto

Rakentamisen aikana hankkeen arvioidaan työllistävän rakentamisen vilkkaimmassa vai-
heessa noin 150 henkilöä. Myös hankkeeseen liittyvillä suunnittelutehtävillä on työllistävä
vaikutus.

Valmistuttuaan laitos työllistää muutamia uusia henkilöitä. Hankkeella on lievästi positiivisia
vaikutuksia työllisyyteen ja elinkeinoin ja vaikutukset arvioidaan lievästi positiivisiksi.

Laitoksen rakentamisen aikana rakennustöistä ja rakentamiseen liittyvästä liikenteestä voi ajoittain aiheutua lievää häiriötä ympäristöön, mutta vaikutukset ovat väliaikaisia ja arvioidaan merkitykseltään vähäiseksi. Ympäristön asutus ja häiriintyvät kohteet ovat suhteellisen lähellä hankealuetta.

Ilmapäästöjen suuruus on hankevaihtoehdossa VE1 hieman suurempi kuin vaihtoehdossa VE0. Hanke ei merkittävästi heikennä alueen ilmanlaatua tai aiheuta terveyshaittoja. Hajuhaittoja voi esiintyä satunnaisesti, mutta merkittävää muutosta nykytilanteeseen ei ole odotettavissa. Varkauden tehtaan toiminnasta ei arvioida aiheutuvan havaittavaa meluvaikutusta lähimmälle asuinalueelle. Laitoksen toiminnasta ja siihen liittyvästä liikenteestä ei arvioida olevan mainittavia haitallisia vaikutuksia ihmisten terveyteen.

Hankkeen toteuttamisella on lievästi positiivisia suoria ja kerrannaisvaikutuksia elinkeinojen kehittymiseen, työpaikkojen määrään ja aluetalouteen. Vaikutukset arvioidaan lievästi positiivisiksi.

Terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kokonaisuutena merkitykseltään vähäiseksi negatiiviseksi.

Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Vaihtoehtoihin VE1 ja V0 liittyvillä sosiaalisilla vaikutuksilla ei ole olennaista eroa. Kokonaisuutena hankkeen vaikutukset arvioidaan kohtalaisen positiivisiksi.

Rakentamisvaihe

Vaikutus	Vaihtoehto VE0	Vaihtoehto VE1	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys
Sosiaaliset vaikutukset	Ei uutta rakentamista. Nykyisen toiminnan aiheuttamat vaikutukset terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen jatkuvat ennallaan.	Rakennustöistä ja liikenteestä voi aiheutua väliaikaista häiriötä ympäristöön. Positiivinen vaikutus työllisyyteen.	Ympäristöön aiheutuva häiriö arvioidaan lievästi negatiiviseksi (-). Kokonaisuutena hankkeen rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat vähäisen positiiviset (+)

Toimintavaihe

Vaikutus	Vaihtoehto VE0	Vaihtoehto VE1	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys
Sosiaaliset vaikutukset	Positiiviset työllisyysvaikutukset jäävät toteutumatta.	Ei haitallisia vaikutuksia ihmisten terveyteen, ei häiriötä lähimälle asutukselle eikä merkittävää häiriötä ympäristön virkistyskäytölle. Kuljetukset lisäävät jonkin verran liikenteestä aiheutuvaa häiriötä liikennereittien välittömässä läheisyydessä. Lievästi positiivisia vaikutuksia työllisyyteen ja elinkeinoihin.	Vaihtoehtoilla VE1 ja VE0 ei ole olennaista eroa. Terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kokonaisuutena vähäisiksi negatiivisiksi. Vaikutukset työllisyyteen ja elinkeinoihin arvioidaan lievästi positiivisiksi. Kokonaisuutena hankkeen vaikutukset arvioidaan vähäisen positiiviseksi (+).

6.12.2 Arviointimenetelmä

Ihmisiin ja yhteiskuntaan kohdistuvia vaikutuksia arvioitiin asiantuntija-arviona.

Arvioinnissa huomioitiin laitoksen toiminnasta mahdollisesti aiheutuvat terveysvaikutukset, elinoloihin, viihtyvyyteen ja palveluihin sekä työllisyyteen ja elinkeinoihin kohdistuvat vaikutukset. Toiminnan vaikutuksia terveyteen ja viihtyvyyteen tarkasteltiin toiminnasta aiheutuvien päästöjen ja riskien perusteella. Terveysvaikutuksia ja viihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia arvioitaessa hyödynnettiin melu- ja ilmanlaatuvaikutusten sekä liikennevaikutusten arviointeja.

Arvioinnissa tarkasteltiin erityisesti vaikutusten kohdistumista lähimpään asutukseen ja virkistysalueisiin ja muihin haittavaikutuksille alttiisiin kohteisiin.

YVA-ohjelman yleisötilaisuudessa hankkeesta ei herännyt keskustelua osallistujien kesken. Yhteysviranomaiselle esitetyissä lausunnoissa tuotiin esille mm. hankkeen vesiin johdettavien päästöjen vaikutukset, lisääntyvän liikenteen aiheuttamat vaikutukset ja melu sekä roskaantumisen vaikutukset. Arviointiselostuksessa on pyritty vastaamaan yleisöltä saatuihin kysymyksiin ja kommentteihin (kpl 4.4 sekä liite 2).

6.12.3 Nykytila

6.12.3.1 Asutus ja herkätkohteet

Tehdasalueen ympärillä on koillisessa ja idässä pientaloaluetta, lounaassa kerrostaloalue ja liikehuoneistoja (Päiviönsaari). Kaakon suunnassa, Varkausmäen alueella, on osayleiskaavassa varauksia asuintalojen alueeksi. Noin 50–100 m:n etäisyydellä alueesta on mm. päiväkoteja, sairaala sekä Kommilan asuntoalue ja Päiviönsaaren kerrostaloalue. Asutusta ja lähiympäristön herkkiä kohteita on käsitelty tarkemmin luvussa 6.9.3.2.

6.12.3.2 Virkistysalueet

Haukivesi on siihen laskevaa Huruslahtea myöten suositun virkistys- ja retkeilyaluetta. Huruslahden rantaa pitkin Vattuvuorelta keskustaan sekä Kommilanniemen pohjoisrantaa pitkin kulkee ulkoiluun ja maastopyöräilyyn sopivia reittejä. Kommilaan Komminselän kupeeseen kulkee valaistu kuntorata. Virkistysalueita on käsitelty tarkemmin luvussa 6.9.3.3.

6.12.3.3 Työllisyys ja elinkeinot

Varkaus tunnetaan vientiteollisuuden paikkakuntana. Vuonna 2019 Kaupungin työpaikkaomavaraisuus oli 110,8 % eli alueella työpaikkojen lukumäärä on suurempi kuin alueella asuvien työllisen työvoiman lukumäärä. vuonna 2019 Varkauden työllisyysaste oli 65,1 %. (Tilastokeskus 2022b)

Varkauden alueella olevien työpaikkojen lukumäärä vuonna 2019 oli 8155 kpl. Työpaikoista alkutuotannon työpaikkojen osuus oli 1,7 %, jalostuksen työpaikkojen osuus 33,1 % ja palvelujen työpaikkojen osuus 64,2 %. (Tilastokeskus 2022b)

6.12.4 Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen

6.12.4.1 Terveys, elinolot ja viihtyvyys

Rakentamisvaiheen arvioidaan kestävän noin yhdeksän kuukautta. Hankkeessa tehtävät muutokset sijoittuvat pääasiassa olemassa oleviin rakenteisiin ja prosesseihin. Kierrätyskuitulaitoksen uusi varastorakennus on ainoa muutoksessa toteutettava uusi rakennushanke.

Rakentamisen aikaista melua syntyy liikenteen lisäksi mm. varastorakennuksen perustusten rakentamisesta ja muista rakentamiseen liittyvistä toimenpiteistä. Mikäli alueella paa-lutetaan, voi syntyä tärinää. Rakentamisen aikaisesta melusta ja liikenteestä voi ajoittain aiheutua lievää häiriötä lähiympäristöön. Häiriö on kuitenkin väliaikaista ja sen vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

Maarakennustöiden yhteydessä syntyvän pölyämisen ei arvioida kulkeutuvan etäälle rakentamisalueesta eikä aiheuttavan haittaa ympäristössä.

Rakentamisvaiheessa syntyy lievästi positiivinen vaikutus aluetalouteen ja työllisyyteen.

Ilmapäästöjen suuruus on hankevaihtoehdossa VE1 hieman suurempi kuin vaihtoehdossa VE0. Ilmapäästöennusteiden, laadittujen mallinnusten ja Varkauden ilmanlaatumittausten perusteella voidaan arvioida, ettei hanke toteutuessaan merkittävästi heikennä alueen

ilmanlaatua tai aiheuta terveyshaittoja. Hajuhaittoja voi esiintyä satunnaisesti, mutta merkittävää muutosta nykytilanteeseen ei ole odotettavissa. Vaikutuksia ilmanlaatuun on arvioitu luvussa 6.3.

Tieliikenne kulkee kummassakin vaihtoehdossa samaa reittiä. Vaihtoehtojen VE1 ja VE0 välillä ei arvioida olevan eroa Kiertotielle tieliikenteen aiheuttaman melun osalta. Tieliikenteen aiheuttaman melun vaikutus arvioidaan vähäiseksi negatiiviseksi. Liikenneonnettomuuksien riski voi lisääntyä. Laitoksen kuljetuksiin ei liity tavanomaisiin raskaan liikenteen kuljetuksen riskeihin nähden erityisiä merkittäviä riskejä. Liikennevaikutuksia on arvioitu luvussa 6.4 ja onnettomuus- ja häiriötilanteisiin liittyviä vaikutuksia luvussa 6.13.

Roskaantuminen on ajoittain vähentänyt viihtyvyyttä nykytilanteessa, kun muovi-alumiini-jaepaaleja on hajonnut ja roskia on levinnyt ympäristöön. VE1 myötä muovi-alumiinijaetta ei varastoida lainkaan ulkona, vaan kaikki paalit ovat sisätiloissa uuden varastohallin sisällä. Tämä vähentää tehokkaasti roskaantumisesta johtuvaa viihtyvyyshaittaa.

Hankealuetta ympäröivillä virkistysalueille on kohdistunut meluvaikutuksia teollisuusalueelta jo nykytilanteessa. Toiminnan aikana kierrätyskuitulaitos ei aiheuta merkittävää melua ja vaihtoehdoissa VE1 ja VE0 sen merkitys tehdasalueen melulle sekä yö- että päivä-aikaan arvioidaan merkityksettömäksi. Laitoksen toiminnasta ei arvioida aiheutuvan havaittavaa meluvaikutusta lähimmälle asuinalueelle. Melumallinnuksen tulosten perusteella melutasot eivät hankevaihtoehdossa olennaisesti poikkea nykytilanteesta. Meluvaikutuksia on arvioitu luvussa 6.5.

Jäteveden käsittelyyn ei tulla tekemään merkittäviä muutoksia hankkeen yhteydessä. Kun puhdistamon toiminnan arvioidaan jatkuvaan ennallaan ja ominaispäästöjen pysyvän nykyisellä tasolla, päästöt kasvavat pääasiassa tuotannon kasvun suhteessa. Hankkeen vaikutuksia vesistöön ja sen virkistyskäyttöön on arvioitu luvussa 6.2. Vesistön ja rantojen käyttöön ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia.

6.12.4.2 Työllisyys ja elinkeinot

Hankkeella on lievästi positiivinen vaikutus työllisyyteen ja elinkeinoihin. Rakentamisen aikana hanke työllistää vilkkaimmassa vaiheessa noin 150 henkilöä.

Hankkeen toteuttamisella on lieviä positiivisia suoria ja kerrannaisvaikutuksia elinkeinojen kehittymiseen, työpaikkojen määrään ja aluetalouteen. Laitoksen valmistuttua se tulee työllistämään muutamia uusia henkilöitä. Hanke (VE1) parantaa tehtaan kilpailukykyä ja edesauttaa työpaikkojen säilymistä Varkaudessa.

Vaihtoehdossa VE0 uudet positiiviset vaikutukset työllisyyteen ja elinkeinoihin jäävät toteutumatta.

6.12.5 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Kun hankkeen ympäristövaikutukset hallitaan ja merkittävät haitalliset ympäristövaikutukset ehkäistään, myös vaikutukset ihmisten terveyteen ja elinolosuhteisiin kohdistuvat vaikutukset jäävät vähäiseksi.

Sosiaalisten vaikutusten osalta tärkeä haitallisten vaikutusten vähentämiskeino on tiedon jakaminen ja vuorovaikutus. Hankkeesta ja sen etenemisestä sekä vaikutusten arvioinnista ja toteutumisesta tiedotetaan lähialueelle.

6.13 Poikkeus- ja häiriötilanteet

6.13.1 Yhteenveto

Varkauden tehtaan ympäristöriskikartoitus päivitetään kolmen vuoden välein ja aina tuotannonmuutosten yhteydessä.

Rakentamisvaiheen osalta tunnistetut asiat, kuten maanalaiset kaapelilinjat, mahdolliset pilaantuneet maa-ainekset ja alueelta pois pumpattavan veden mahdollisesti sisältämät haitalliset aineet huomioidaan rakentamiseen liittyvissä suunnitelmissa.

Merkittävimmät tunnistetut riskit vuoden 2021 riskikartoituksessa liittyvät hajukaasujen aiheuttamiin häiriöpäästöihin ja erilaisiin vuotoihin. Jätevedenpuhdistamon merkittävimmät riskit liittyvät onnettomuuksiin, jotka vaikuttavat puhdistamon toimintaan kuten vesivoimalaitoksen padon murtuminen tai puhdistamon toiminnan häiriintyminen/ loppuminen. Maaperään kohdistuvia riskejä ovat maanalaisten kanaalien rikkoutuminen, kemikaali- ja öljyvuodot sekä palot. Ilmaan kohdistuvia riskejä ovat räjähdys ja palot. Puutuotepuolen merkittävimmät riskit liittyvät vuoto- tai sammutustilanteesta aiheutuviin päästöihin maaperään tai vesistöön.

Vaihtoehdon VE1 aiheuttamien toiminnan muutosten vaikutukset ympäristöriskeihin ovat ennalta arvioiden vähäiset, eikä merkittäviä ympäristöriskejä ole tunnistettu. Uusissa laitteissa toimintavarmuus on parempi. Ympäristöriskianalyysi päivitetään tarvittaessa muutuvien toimintojen osalta ennen muutosten käyttöönottoa.

Toimintavaihe

Vaikutus	Vaihtoehto VE0	Vaihtoehto VE1	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys
Poikkeus- ja häiriötilanteet	Ei merkittäviä muutoksia nykyisiin häiriötilanteiden lähteisiin tai päästöihin.	Ei merkittäviä muutoksia nykyisiin häiriötilanteiden lähteisiin tai päästöihin.	Hankevaihtoehdolla VE1 ja vaihtoehdolla VE0 ei arvioida olevan merkittävää eroa häiriö- ja poikkeustilanteiden esiintymisen tai niihin varautumisen osalta. Poikkeustilanteisiin on varauduttu ja ympäristöriskit kartoitetaan säännöllisesti, myös toiminnan muutosten jälkeen. Hankkeen vaikutukset arvioidaan vähäisen positiiviseksi (+).

6.13.2 Arviointimenetelmä

Ympäristöön kohdistuvia riskejä on arvioitu asiantuntija-arviona Varkauden tehtaalle laadittujen riskianalyyysien, tarkastuskertomusten ja toiminnankuvauksien pohjalta. Hankeen aiheuttamien riskien tarkasteluun aiheuttaa epävarmuutta

6.13.3 Rakentamisvaihe

Rakentamisvaiheen riskejä, jotka tulee huomioida rakentamiseen liittyvissä suunnitelmissa, ovat:

- Olemassa olevat maanalaiset kaapeli- ja putkilinjat
- Mahdollisesti haitallisia aineita sisältävä alueelta poistettava maa-aines ja jätteet
- Alueelta pumpattavan veden mahdollisesti sisältämät haitalliset aineet
- Rakentamisen aikaiseen liikenteeseen liittyvät onnettomuusriskit huomioiden myös alueen muut toimijat
- Mahdolliset öljyvuodot työkoneista ja muut kemikaalivuodot rakentamisen aikana varastoitavista kemikaaleista ja polttoaineista

6.13.4 Toimintavaihe

6.13.4.1 Varkauden tehtaan ympäristö- ja muiden riskien hallinta

Varkauden tehdas on kemikaalien käytön ja varastoinnin osalta ns. toimintaperiaateasiakirjalaitos. Toimintaperiaateasiakirjassa on kuvattu merkittävimmät ympäristöön liittyvät riskit ja toimenpiteet. Toimintaperiaateasiakirja päivitetään viiden vuoden välein.

Toiminnan muutosten vaikutukset ympäristöriskeihin ovat ennalta arvioiden vähäiset, eikä merkittäviä ympäristöriskejä ole tunnistettu. Uusissa laitteissa toimintavarmuus on parempi. Ympäristöriskianalyysi päivitetään tarvittaessa muuttuvien toimintojen osalta ennen muutosten käyttöönottoa.

Vuonna 2021 päivitettyssä riskikartoituksessa tarkastelun kohteena olivat erityisesti häiriöpäästöt. Todennäköisimpinä häiriöpäästöriskinä nähtiin hajukaasujen pääsy ilmaan aiheuttaen pistävää hajua tehtaan ympäristössä. Vesistöön kohdistuvista päästöistä merkittävimpiä ovat öljyvuodot. Merkittävimmät riskit liittyvät onnettomuuksiin, jotka vaikuttavat puhdistamon toimintaan kuten vesivoimalaitoksen padon murtuminen tai puhdistamon toiminnan häiriintyminen/ loppuminen. Maaperään riskejä ovat maanalaisten kanaalien rikkoutuminen, kemikaali- ja öljyvuodot sekä palot. Ilmaan kohdistuvia riskejä ovat räjähdykset ja palot. Puutuotepuolella merkittävimmiä riskeiksi on arvioitu vesistöön tai maaperään joutuvat päästöt polttoainevuodon, säiliön rikkoutumisen tai muun rikkoutumisen vuoksi. Suurpalon tai syttymän aikana voi vesistöön tai maaperään päätyä sammutusvesiä.

Toiminnan muutosten vaikutukset ympäristöriskeihin ovat ennalta arvioiden vähäiset, eikä merkittäviä ympäristöriskejä ole tunnistettu. Uusissa laitteissa toimintavarmuus on

parempi. Ympäristöriskianalyysi päivitetään tarvittaessa muuttuvien toimintojen osalta ennen muutosten käyttöönottoa.

Kemikaalien käyttöturvallisuuden parantamiseksi ja ympäristöriskien vähentämiseksi toteutetaan mm. säännöllisin väliajoin sisäisiä auditointeja ja kemikaalien käyttöön liittyvä riskien tarkastelu on sisällytetty ennen kemikaalin käyttöönottoa tehtävään riskianalyysiin sekä turvallisuustarkastuksiin. Viimeisin kemikaalien laajamittaiseen varastointiin ja käyttöön liittyvä Tukesin määräaikaistarkastus oli lokakuussa 2021.

Sammutusvesiselvitys on laadittu seuraavista onnettomuustilanteista:

- tärpätin lastausaseman palo (säiliöautopalo) ja sammutus
- tärpätin varastosäiliön palo ja sammutus
- mäntyöljyn lastausaseman palo (säiliöautopalo) ja sammutus
- mäntyöljyn varastosäiliön palo ja sammutus
- muuntajapalon sammutus.

6.13.4.2 *Hankkeeseen liittyvät ja tunnistetut häiriötilanteet ja ympäristöriskit sekä haittojen ja riskien vähentäminen*

Ilmapäästöt

Hajukaasujen varapolttopaikkana käytettävän Volvo-polttimen toimintavarmuutta pyritään jatkuvasti kehittämään, ja sen on tarkoitus olla käytössä aina häiriötilanteiden aikana. Häiriötilanteita on harvoin, silloin kun sekä soodakattilan että meesauunin poltto ei ole toiminnassa, ja häiriötilanteiden kesto on yksittäisiä päiviä.

Hankkeessa toteutettavien muutosten ei arvioida aiheuttavan merkittäviä muutoksia Volvo-polttimen käyttöön tai hajukaasujen aiheuttamien häiriöpäästöjen määrään. Volvo-polttimelta aiheutuvia ilmapäästöjä seurataan tehtaan tarkkailusuunnitelman mukaisesti.

Jätevedenpuhdistamon häiriötilanteet

Jätevesipuhdistamolta voi häiriötilanteissa vapautua haisevia rikkiyhdisteitä aiheuttaen hajuhaittaa lähiympäristössä. Mikäli jätevesiä neutraloidaan suurella määrällä rikkihappoa (pH-säätö), hajua aiheuttavaa rikkivetyä voi muodostua esimerkiksi sellutehtaan häiriötilanteiden yhteydessä. Normaalioloissa hajuhaittaa ei ilmene.

Hankkeen (VE1) ei arvioida lisäävän häiriöitä jätevedenpuhdistuksessa. Puhdistamon toimintavarmuutta ylläpidetään huoltotoimenpiteillä ja korvausinvestoinneilla.

Roskaantuminen

Roskaantumista on tapahtunut ajoittain, kun muovi-alumiinijaepaali on hajonnut ja siitä on päässyt leviämään roskaa. Hankkeen myötä muovi-alumiinijaetta ei varastoida lainkaan ulkona, vaan kaikki paalit ovat sisätiloissa uuden varastohallin sisällä.

Roskaantumisen ehkäisemiseksi varastoalueella on tehty verkotuksia sekä esimerkiksi rakennettu aita kierrätyskuitulaitoksen ja kalankasvatuslaitoksen välille. Siivousta alueelle on tehostettu, mutta myrskytuulien aikaan muovijaetta voi levitä alueen ulkopuolelle.

Tulipalo

Miiluniemen varastokentälle on laadittu varastointisuunnitelma. Roskaavat toiminnot on eristetty aidoin. Varastokentällä tapahtuvat tulipalot ovat poikkeuksellisia tilanteita, ja palotilanteiden estämiseksi varastokentälle on asetettu minimietäisyydet kasoille. Palontorjuntaa varten kuorikasoilla on lämpötila-anturit, jolloin kasojen itsesyttymisiä on saatu ehkäistyä. Lisäksi alueelle on asennettu palovesiverkosto tukemaan mahdollisten syttymien nopeaa sammuttamista.

Varastointi

Mikäli poikkeustilanteessa kattilan K7 kaasutin olisi pois käytöstä, Miiluniemen B-varastokenttä on varattu Al-Pe-jakeen varastoinnille. Alueella B voidaan varastoida kierrätyskuitua, muovirejeksiä ja väliaikaista aumamuovia 30 000 tonnia. Tällaisessa tilanteessa ulkopuolelta ostettavan muovialumiinijakeen määrä vähenisi, jolla katsotaan olevan positiivinen vaikutus.

Alueelta vesistöön kulkeutuvien päästöjen vähentämiseksi Miiluniemen alueelle rakennetaan tieprojektin yhteydessä laskeutusallas polttoainekentälle.

Kierrätyskuitulaitoksella ei käytetä kemikaaleja, eikä Varkauden tehtaalle laaditussa toimintaperiaateasiakirjassa ole tunnistettu käsiteltävien ja varastoitavien kemikaalien osalta erityistä vaaraa.

Tulvariski

Varkauden tehtaan alue kuuluu vesistötulvakartoitettuun alueeseen, kartoitus on tehty vain keskimäärin kerran 250 vuodessa toistuvalla tulvalla. Tulvan aiheuttamat riskit tehtaalle sekä arvioin haittojen ehkäisemiseksi tarvittavista toimista ja niiden kustannuksia on arvioitu osana alueellista suunnitelmaa. (Pohjois-Savon ympäristökeskus 2005)

Selvityksen mukaan Unnukan tulvan nousu mitoitustasolle NN + 81,50 m ei aiheuta merkittävää haittaa tai vaaraa tehtaan toiminnalle. Huruslahden pinnan noususta tasolle NN + 77,50 m aiheutuu haittoja, joiden estämiseksi tarvitaan merkittäviä kustannuksia. Haitat kohdistuvat prosessivesien pumppauksiin ja kellarirakenteisiin. (Pohjois-Savon ympäristökeskus 2005)

6.14 Laitoksen käytöstä poisto

Toiminnan laajennuksen käytöstä poiston vaikutukset muistuttavat luonteeltaan rakentamisen aikaisia vaikutuksia, mutta ne ovat todennäköisesti vähäisempiä. Käytöstä poiston yhteydessä todennäköisesti puretaan rakennetut lisärakennukset, rakenteet, koneet ja laitteet. Laitoksen perustuksia voidaan mahdollisesti hyödyntää myöhemmin alueelle rakennettavan toiminnan tarpeisiin.

Toiminnan päättyessä toiminnasta aiheutuvat vaikutukset poistuvat. Erityisesti Varkauden tehtaalle suuntautuvan raskaan liikenteen määrä vähenee.

Päästöjä ilmaan ja melua aiheutuu purkamistoimenpiteistä ja mm. purkumateriaalien pois kuljettamiseen liittyvästä liikenteestä. Purkutöiden yhteydessä aiheutuvat päästöt ovat tyyppillisesti pölyä ja työkoneiden polttoaineesta aiheutuvia päästöjä.

Toiminnan laajennuksen purkamisen yhteydessä purkumateriaalit pyritään toimittamaan uusiokäyttöön ja kierrätykseen. Purkutöiden yhteydessä syntyvä kiviaines voidaan mahdollisesti hyödyntää alueen muussa rakentamisessa.

Toiminnan lopettamisen yhteydessä ja ennen alueen ottamista uudelleen käyttöön varmistetaan laitosalueen maaperän laatu.

Ympäristönsuojelulain mukaan luvanvaraisen toiminnan päätyttyä toimintaa harjoittanut vastaa edelleen lupamääräysten tai ympäristönsuojeluasetuksella säädettyjen velvoitteiden mukaisesti tarvittavista toimista ympäristön pilaantumisen ehkäisemiseksi sekä vaikutusten tarkkailusta.

Toiminnan lopettamisesta, varistorakennuksen purkamisesta ja mahdollisesta purkutyön aikaisten vaikutusten tarkkailusta ja toiminnan jälkeisestä tarkkailusta laaditaan suunnitelma, joka hyväksytetään ympäristölupaviranomaisella. Purkutöille haetaan rakennusvalvonnalta purkulupa.

Vaihtoehdossa VE1 käytöstä poiston vaikutukset ovat hieman suuremmat kuin vaihtoehdossa VE0. Käytöstä poiston vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

6.15 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

6.15.1 Yhteenveto

Hankkeen yhteisvaikutukset Finnforel Oy:n kalankasvattamon kanssa jäävät melun ja liikenteen osalta hyvin vähäisiksi. Molempien hankkeiden toteutumisen myötä liikenne lisääntyy Kiertotiellä, mutta vaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi. Merkittävän yhteisvaikutus liittyy molempien, Finnforelin laajennushankkeen ja Stora Enson jätevesikuorituksen kasvuun ja niiden yhteisvaikutukseen vesistössä.

Hankkeella (VE1) ei arvioida olevan yhteisvaikutuksia Ämmäkosken säännöstelypadon ohitusuoman hankkeen kanssa.

Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Kummassakin vaihtoehdossa VE1 ja VE0 yhteisvaikutuksia Finnforel Oy:n kalankasvattamon kanssa voi syntyä vähäisissä määrin liikenteen osalta. Vaikutuksen merkitys arvioidaan vähäiseksi negatiiviseksi.

Vesistövaikutusten osalta yhteisvaikutuksia Finnforel Oy:n kalankasvattamon päästöjen kanssa on tarkasteltu luvussa 6.2.

6.15.2 Tiedossa olevat hankkeet, joiden kanssa yhteisvaikutuksia voi syntyä

Muita tiedossa olevia hankkeita hankealueen läheisyydessä (esitetty tarkemmin luvussa 1.6):

- Varkauden tehtaan kiinteistöllä sijaitsevan Finnforel Oy:n kalankasvattamon jätevesien johtaminen käsiteltäväksi Varkauden tehtaan jätevedenpuhdistamolle.
- Varkauden kaupungin Kiertotien parannushanke, joka liittyy Varkauden tehtaan toimintaan. Varkauden tehtaalta lähtevä tuotekuljetusliikenne ja tehtaalle tuleva liikenne, pois lukien raakapuukuljetukset, siirtyvät jatkossa käyttämään maantiekuljetusten osalta pääasiallisesti Kiertotietä.
- Vireillä oleva Navitas Oy:n Ämmäkosken säännöstelypadon ohitusuoman vesilupahakemus, joka Voimakanavan kautta kulkevan veden määrään vaikuttaen siten myös Pirtinvirran kautta kulkevaan vesimäärään ja käsitellyn jäteveden laimenemisolosuhteisiin.

6.15.3 Yhteisvaikutukset vesistössä

Finnforel Oy:n ympäristölupapäätöksen mukaan kalankasvatuslaitoksen tuotannon jätevedet (mm. kierrosta poistuva vesi, lietteen tiivistämisestä syntyvä vesi ja verestyksen jätevesijae) johdetaan kokonaisuudessaan käsiteltäväksi Varkauden tehtaan jätevedenpuhdistamolle yritysten välisen sopimuksen mukaisesti. (Finnforel Oy, ympäristölupa 2022)

Stora Enso Oyj:n ja Finnforel Oy:n välisessä sopimuksessa enimmäiskuormitus Stora Enso Oyj:n jätevedenpuhdistamolle fosforin vuorokausikuormana on 1,5–2 kilogrammaa (puhdistamolle johdettu vesijae) ja 10–14 kilogrammaa (liete ja rejektivesi) sekä typelle vastaa-vasti 20–25 kilogrammaa ja 100–140 kilogrammaa. Jäteveden määrä tulee Finnforel Oy:n toiminnan muutosten jälkeen olemaan noin 6 800 kuutiometriä vuorokaudessa ja lietejakeen suodosveden määrä noin 80 kuutiometriä vuorokaudessa. Kalankasvattamon lietettä ei tuoda Varkauden tehtaalle käsiteltäväksi. Puhdistamolle johdettava typpikuorma tulee kasvamaan.

Vesistövaikutuksia on tarkasteltu tarkemmin luvussa 6.2. Tarkastelussa on huomioitu myös Finnforel Oy:n toiminta. Lisäksi vesistövaikutusten yhteydessä on huomioitu Ämmäkosken säännöstelypadon ohitusuomahankkeen vaikutus.

6.15.4 Muut yhteisvaikutukset

6.15.4.1 Yhteisvaikutukset liikenteeseen

Finnforel Oy:n kalankasvatuslaitoksen sisäinen liikenne käsittää lupapäätöksen mukaan vain kuormien purun ja kalojen siirron trukilla, ja liikenteen on arvioitu vähentyvän sisäisten siirtojen määrän kasvaessa. Kuorma-autoliikenne laitokselle muodostuu rehuliikenteestä, happikuljetuksista, kemikaalikuljetuksista ja elintarvikekuljetuksista jalostamolta. Henkilö-autoliikenne on työntekijäliikennettä. Raskaan liikenteen määrä tulee olemaan noin 105 autoa kuukaudessa (3–4 ajoneuvoa vuorokaudessa). Henkilöautoliikenne kasvaa noin 22 ajoneuvosta 30 ajoneuvoon vuorokaudessa (+ 8 ajoneuvoa/vrk).

Finnforel Oy:n toiminta-alueelle kulkeva liikenne kulkee myös Kiertotien kautta. Varkauden tehtaan liikenteen osittainen siirtyminen Kiertotielle vähentää liikennettä Päiviönsaarella noin 65 ajoneuvoa vuorokaudessa ja Finnforelin liikenne kasvaa keskimäärin 10 ajoneuvoa vuorokaudessa (myös Kiertotiellä). Yhteisvaikutuksen myötä liikennemäärän kokonaiskasvu Kiertotiellä on 0,9 % (vrt. kokonaisliikennemäärän kasvu hankevaihtoehdossa VE1 0,8 %). Liikenteen aiheuttamat yhteisvaikutukset arvioidaan hyvin vähäisiksi negatiivisiksi.

6.15.4.2 Yhteisvaikutukset meluun

Finnforel Oy:n toiminnasta ei aiheudu melua ympäristöön. Liikenteestä aiheutuvan melun ei ole arvioitu olevan merkittävää, sillä toiminta sijoittuu olemassa olevalle teollisuusalueelle. Varkauden keskustan alueelle laaditun meluselvityksen mukaan (ks. luku 6.5) Finnforel Oy:n toiminta-alue ei erotu muusta tehdasalueen melusta merkittävänä melulähteenä, ja melun voimakkuus on ollut alueella 40–45 dB.

Varkauden tehtaalle laaditussa melumallinnuksessa (Ramboll 2022) on huomioitu myös Kiertotien kautta kulkeva Finnforel Oy:n liikenne. Melumallinnuksen tulosten perusteella melutasot eivät vaihtoehdossa VE1 olennaisesti poikkea nykytilanteesta, ja tieliikenteen aiheuttaman melun yhteisvaikutukset jäävät vähäisiksi.

6.15.4.3 Yhteisvaikutukset jätteisiin ja jätehuoltoon

Finnforel Oy:n toiminnassa syntyy kalajätettä (EWC-tunnus 020202) 132 000 tonnia vuodessa. Muita toiminnassa muodostuvia jätteitä ovat muovijäte (rehusäkit) (määrä maksimituotannolla 8 100 tonnia vuodessa, 150102) ja sekajäte (6 200 tonnia, 200301). Muovijäte toimitetaan energiahyötykäyttöön Stora Enso Oyj:lle ja sekajäte kunnalliseen jätehuoltoon. Lisäksi toiminnassa muodostuu rasvaa, joka toimitetaan muualle energiana käsiteltäväksi. Toiminnan muutoksen jälkeen kalankasvattamolla syntyy noin 350 kuutiometriä sekajätettä ja noin 50 kuutiometriä kartonkijätettä vuodessa. Pakkausjätteen määrää vähennetään käyttämällä pääosin pestäviä muovikontteja.

Nykyiselläänkin Varkauden tehdas ottaa vastaan erilliskerättyä muovijätettä. Muovin vastaanotto- ja varastointimääriin ei ympäristölupahakemuksessa esitetä muutoksia. Finnforelilta tulevilla muovilla voidaan tarvittaessa korvata muualta tulevaa muovia. Finnforel Oy huolehtii muutoin omasta jätehuollostaan, eikä sen jätteitä varastoida tehdasalueella. Finnforelin toiminnalla ei arvioida olevan yhteisvaikutuksia Varkauden tehtaan jätehuollon kanssa.

Finnforel Oy on aiemmin toimittanut kalankasvatuslaitoksen toiminnassa muodostuvat lietteet Varkauden tehtaalle käsiteltäväksi. Finnforel Oy:n muutoshankkeen myötä lietteitä (noin 20 m³/vrk, k-a 20 %) ei enää toimiteta tehtaalle käsiteltäväksi, vaan ne kuljetetaan muualle jatkokäsiteltäväksi. Yhteisvaikutuksen on katsottu Finnforel Oy:n mukaan olevan positiivinen niin suorien vesistö päästöjen poistumisen kuin jätevedenpuhdistusprosessinkin näkökulmasta.

7 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyyden arviointi

7.1 Yhteenveto ympäristövaikutuksista ja merkittävyydestä

7.1.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisvaiheen vaikutukset ovat väliaikaisia. Rakentamisen aikana merkittävimmät kielteiset vaikutukset hankealueella ja sen ympäristössä liittyvät liikenteeseen ja meluun.

Rakentamisen yhteydessä syntyy myös ilmanlaatuvaikutuksia ja jätteitä. Maaperään kohdistuu tyypillisiä rakentamisen vaikutuksia. Lievästi myönteisiä vaikutuksia ovat työllisyysvaikutukset.

Rakentamisen aikaisia vaikutuksia on käsitelty tarkemmin eri vaikutusten arviointien yhteydessä kappaleessa 6.

7.1.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Taulukossa 7.1–1 on esitetty yhteenveto eri osa-alueiden vaikutusarvioinnissa saaduista tuloksista, koskien toiminnan aikaisia ympäristövaikutuksia. Kunkin vaihtoehdon osalta taulukkoon on kirjattu keskeisimmät vaikutukset. Taulukossa on esitetty myös vaihtoehtojen keskinäinen vertailu vaikutusten näkökulmasta ja arvio vaikutusten merkittävyydestä suhteessa vaihtoehtoon VE0 (luvanmukainen maksimi) sekä nykytilanteeseen. Vaikutuksen kokonaismerkittävyys on esitetty värien avulla (taulukko 6.1–2).

Hankkeen ympäristövaikutusten arvioidaan olevan merkittävyydeltään pääsääntöisesti vähäisiä tai kohtalaisia. Merkittävimmät positiiviset vaikutukset (vaikutus kohtalainen positiivinen) liittyvät toiminnan neitseellisten luonnonvarojen käytön vaikutuksiin. Lievän positiivisia vaikutuksia liittyy hankkeen vaikutuksiin yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön, hankkeen sosiaalisiin vaikutuksiin sekä poikkeus- ja häiriötilanteisiin.

Merkittävyydeltään kohtalaisen negatiivisia vaikutuksia arvioidaan liittyvän tehtaan toiminnan aikaiseen tieliikennemäärien kasvuun. Vähäisiä negatiivisia vaikutuksia arvioidaan liittyvän hankkeen ilmanlaatuvaikutuksiin ja kasvihuonekaasupäästöihin sekä vesistöön kohdistuviin vaikutuksiin.

Hankkeen vaikutukset meluun, maisemaan ja kulttuuriympäristöön, kasvillisuuteen, eläimiin ja suojelukohteisiin ja vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin arvioidaan neutraaleiksi (ei-merkityksellisiksi).

Taulukko 7.1-1. Toiminnan aikaisten vaikutusten yhteenveto.

Vaikutus	Vaihtoehto VE0	Vaihtoehto VE1	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys
Vesistö ja kalasto	Vaihtoehdossa VE0 aiheutuu vähäistä fosforipitoisuuden kohoamista vesimuodostumassa. Todennäköisesti ei aiheuta havaittavia muutoksia eliöstössä tai vedenlaadussa.	Vaihtoehdossa VE1 (sis. Finnforel Oy:n kuormitus) aiheutuu vähäistä fosforipitoisuuden ja typpipitoisuuden kohoamista vesimuodostumassa. Todennäköisesti ei aiheuta havaittavia muutoksia eliöstössä tai vedenlaadussa.	Vaihtoehdossa VE0 pintavesivaikutukset jäävät pienemmiksi verrattuna vaihtoehtoon VE1. Kumpikin vaihtoehto hidastaa vesienhoidon tilatavoitteiden saavuttamista verrattuna hankkeen toteuttamatta jättämiseen. Vaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään vähäisen negatiiviseksi (-).
Ilmanlaatu	Tehtaan päästöt ilmaan ovat nykyisen ympäristöluvan mukaisia. Suurimpia päästölähteitä ovat sellutehdas ja energiantuotanto. Tehtaan päästöt vaihtoehdossa VE0 ovat päästökomponeentista riippuen suurimmillaankin < 15 % suuremmat kuin vuoden 2021 ilmapäästöt. Tieliikenteen osalta päästöjen arvioidaan kasvavan vuoden 2021 liikenteen päästöihin nähden raskaan liikenteen osalta noin 60 % ja muun liikenteen osalta 3 %.	Kierrätyskuitulaitoksen toiminnasta ei aiheudu ilmapäästöjä. Tehtaan päästöt kasvavat päästökomponeentista riippuen suurimmillaankin noin 6 % enemmän suhteutettuna vaihtoehdon VE0 päästöihin. Vaihtoehdon VE1 tieliikenteen osuus Varkauden vuoden 2021 tieliikenteen ilmapäästöistä on typenoksidien osalta keskimäärin < 10 % ja hiukkaspäästöjen osalta 3 %.	Nykytilaan verrattuna tehtaan ilmapäästöjen määrän kasvu ja siten myös vaikutukset ilmanlaadulle ovat suurempia vaihtoehdossa VE1 kuin vaihtoehdossa VE0. Vaikutukset arvioidaan kohtalaisen negatiiviseksi. Tieliikenteen osalta negatiiviset vaikutukset ilmanlaadulle ovat suuremmat vaihtoehdossa VE1 verrattuna vaihtoehtoon VE0 suuremman kokonaisliikennemäärän vuoksi. Tieliikenteen päästöt arvioidaan vähäisen negatiivisiksi. Hankkeen vaikutus ilmanlaadulle arvioidaan vähäisen negatiiviseksi (-).

Vaikutus	Vaihtoehto VE0	Vaihtoehto VE1	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys
Liikenne	Kokonaisliikennemäärien kasvu suhteessa nykytilanteeseen on noin 20 %. Junakuljetusten määrä kasvaa kolmesta noin kuuteen junaan vuorokaudessa.	Kokonaistieliikenteen määrän kasvu on noin 11 % suurempi kuin vaihtoehdossa VE0. Junakuljetusten määrä kasvaa kolmesta noin kuuteen junaan vuorokaudessa.	Vaihtoehdossa VE1 kokonaistieliikennemäärät kasvavat enemmän kuin vaihtoehdossa VE0. Junaliikenteen osalta vaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa. Kummassakin vaihtoehdossa (VE0 ja VE1) tieliikenteestä siirtyy arviolta noin 40 % Kiertotielle. Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaisen negatiiviseksi (- -).
Melu	Melun keskiäänitasojen ei arvioida merkittävästi muuttuvan nykytilanteeseen nähden. Tieliikenteen määrän kasvu Kiertotiellä on hieman pienempi kuin hankevaihtoehdossa.	Melumallinnuksen perusteella hankkeen aiheuttamat melutasot ovat tarkastelupisteissä samoja kuin mallinnettu melutaso nykytilanteessa. Kiertotielle siirtyvän liikenteen aiheuttama lisäys melutasoihin arvioidaan vähäiseksi.	Vaihtoehdossa VE1 melun keskiäänitasojen ei mallinnuksen perusteella arvioida poikkeavan olennaisesti nykytilanteesta. Vaihtoehtojen VE0 ja VE1 välillä ei ole merkittävää ero meluvaiikutusten osalta. Kummassakin vaihtoehdossa (VE0 ja VE1) tieliikennettä siirtyy kulkemaan tehdasalueelle Kiertotietä Miiluniemen kautta. Liikennemelun lisäys jää tehdasalueelle. Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan neutraaliksi (ei merkitystä).

Vaikutus	Vaihtoehto VE0	Vaihtoehto VE1	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys
Kasvihuonekaasupäästöt	Vaihtoehdossa fossiilisten polttoaineiden käyttö määrä ei muutu nykytilanteeseen nähden.	Hankkeen vaikutuksesta fossiilisten polttoaineiden osuus energiantuotannossa pienenee hieman, mutta energiantuotannon CO2 kokonaispäästö lisääntyy hieman kasvavasta energiatarpeesta johtuen.	Vaihtoehdoilla VE1 ja VE0 ei ole merkittävää eroa fossiilisten polttoaineiden käytön osalta. Päästöt tuotetonnin kohti pienenevät suorien päästöjen pienentymisen vuoksi, mutta tuotantokapasiteetti kasvaa, joten vuositasolla tehdään aiheuttama kasvihuonekaasupäästö kasvaa. Arvioinnissa ei ole huomioitu hankkeen vaikutusta metsän hiilinieluihin. Kierrätyskuidulla korvataan neitseellistä puuraaka-ainetta. Kokonaisuudessaan hankkeen vaikutus kasvihuonekaasupäästöjen määrään on päästöjä hieman lisäävä ja hankkeen vaikutukset arvioidaan vähäisen negatiivisiksi (-)
Ilmastonmuutokseen varautuminen	Kummassakin vaihtoehdossa VE1 ja VE0 Varkauden tehdas on varautunut ilmastonmuutoksen aiheuttamien tulvien vaikutuksiin ja rakennetun kulttuuriperinnön suojeluun		Vaihtoehdoilla ei ole eroa ilmastonmuutokseen varautumisen osalta.
Luonnonvarojen käyttö	Luonnonvaroja kuluu neitseellisestä puusta valmistetun kartongin tuotantoon.	Hanke edistää kiertotaloutta ja vähentää neitseellistä luonnonvarojen käyttöä. Kierrätyskuitua hyödynnetään enemmän kuin vaihtoehdossa VE0. Luonnonvaroja kuluu kierrätyskuitulaitoksen prosessien ylläpitämiseen ja kartongin valmistukseen käytettäviin kemikaaleihin, energiaan ja polttoaineisiin.	Positiiviset vaikutukset neitseellisten luonnonvarojen käyttöön ovat todennäköisesti merkittävästi suuremmat hankevaihtoehdossa VE1 kuin vaihtoehdossa VE0. Vaikutusten merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi positiiviseksi (+ +)

Vaikutus	Vaihtoehto VE0	Vaihtoehto VE1	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys
Maisema ja kulttuuriympäristö	Ei hankkeen aiheuttamia vaikutuksia. Alueelle mahdollisesti rakennettava muusta teollisesta toiminnasta aiheutuvia vaikutuksia.	Jo aiemmin Varkauden tehtaan käytössä olevan alueen maisema ei muutu merkittävästi uuden varastohallin myötä. Tehdasalue itsessään on arvokas kulttuuriympäristö. Hankkeesta ei aiheudu sellaista muutosta alueen melu- tai päästötilanteeseen, jolla olisi vaikutusta lähialueen arvokkaisiin kohteisiin tai niiden arvoon.	Vaihtoehdossa VE1 vaikutukset kulttuuriympäristöön ja maisemaan ovat lievästi suuremmat kuin vaihtoehdossa VE0. Vaikutusten merkittävyys maisemaan ja kulttuuriympäristöön arvioidaan neutraaliksi (ei vaikutuksia)
Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	Toiminta on nykyisten alueiden käyttötavoitteiden ja kaavoituksen mukaista.	Hanke edistää valtakunnallisten alueiden käyttötavoitteiden toteutumista tukemalla olemassa olevan tehdasalueen kehittymistä sekä täydentämällä nykyistä aluerakennetta ja luomalla edellytyksiä kiertotaloudelle. Hanke ei ole ristiriidassa voimassa olevien kaavojen kanssa.	Vaihtoehdossa VE1 vaikutukset maankäyttöön ovat lievästi positiivisia (+) verrattuna hankkeen toteuttamatta jättämiseen.
Kasvillisuus, eläimistö ja suojelukohteet	Ei vaikutuksia	Hankealue sijoittuu teollisessa käytössä olevalle alueelle, joten suorat vaikutukset, tai lisääntyvät ilmapäästöjen tai melun vaikutukset luonnonympäristöön ovat vähäisiä. Jätevesikuormituksen vuoksi syntyvät välilliset vaikutukset rajoittuvat pienelle alueelle ja ovat vähäisiä suhteessa nykytilanteeseen.	Vaihtoehdoilla VE1 ja VE0 ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia luonnonympäristöön tai suojelukohteisiin. Kummallakaan vaihtoehdolla ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia Linnasaaren Natura-alueen suojeluperusteena oleviin luontotyypeihin tai lajeihin. Vaikutusten merkittävyys arvioidaan ei-merkitykselliseksi (ei vaikutuksia)

Vaikutus	Vaihtoehto VE0	Vaihtoehto VE1	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys
Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin	Ei vaikutuksia maa- ja kallioperään tai pohjaveteen	Normaalissa toiminnassa ei aiheudu määrittäviä vaikutuksia maa- ja kallioperään tai pohjavesiin.	Normaalissa toiminnassa ei vaikutuksia.
Sosiaaliset vaikutukset	Positiiviset työllisyysvaikutukset jäävät toteutumatta.	Ei haitallisia vaikutuksia ihmisten terveyteen, ei häiriötä lähimmälle asu- tukselle eikä merkittä- vää häiriötä ympäristön virkistyskäytölle. Kuljetukset lisäävät jon- kin verran liikenteestä aiheutuvaa häiriötä lii- kennereittien välittö- mässä läheisyydessä. Lievästi positiivisia vai- kutuksia työllisyyteen ja elinkeinoin.	Vaihtoehtojen VE1 ja VE0 ei ole olennaista eroa. Terveyteen, elinoloihin ja viihty- vyyteen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kokonaisuutena vä- häisiksi negatiivisiksi. Vaikutukset työllisyyteen ja elin- keinoin arvioidaan lievästi po- sitiivisiksi. Kokonaisuutena hankkeen vai- kutukset arvioidaan vähäisen positiiviseksi (+).
Poikkeus- ja häi- riötilanteet	Ei merkittäviä muu- toksia nykyisiin häi- riötilanteiden lähtei- siin tai päästöihin.	Ei merkittäviä muutok- sia nykyisiin häiriötilan- teiden lähteisiin tai päästöihin.	Hankevaihtoehtojen VE1 ja vaihtoehtojen VE0 ei arvioida olevan merkittävää eroa häiriö- ja poikkeustilanteiden esiintymi- sen tai niihin varautumisen osalta. Poikkeustilanteisiin on varau- duttu ja ympäristöriskit kartoite- taan säännöllisesti, myös toi- minnan muutosten jälkeen. Hankkeen vaikutukset arvioi- daan vähäisen positiiviseksi (+).

7.2 Haitallisen vaikutusten lieventämistoimenpiteet

Hankkeen toteutumisesta aiheutuvien haitallisten vaikutusten lieventämistoimenpiteitä on käsitelty soveltuvin osin jokaisen vaikutustarkastelun yhteydessä luvussa 6.

7.3 Hankkeen toteuttamiskelpoisuus

Ympäristövaikutusten arvioinnin perusteella hanketta voidaan pitää ympäristön kannalta toteuttamiskelpoisena.

Arvioinnin aikana ei noussut esille sellaisia vaikutuksia, jotka estäisivät hankkeen tai sen vaihtoehtojen toteuttamisen. Arvioinnissa tunnistetut haitalliset vaikutukset ovat hyväksyttäviä tai ne voidaan toteutettavien lieventämistoimenpiteiden avulla lieventää hyväksyttävälle tasolle.

8 Vaikutusten seuranta

8.1 Seurannan tavoitteet

Arviointiselostuksessa esitetään ehdotus ympäristövaikutusten seurannan sisällöstä hankkeen osalta. Seurannan tavoitteena on:

- tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista
- selvittää, mitkä muutokset ovat seurauksia hankkeen toteuttamisesta
- verrata vaikutusten arvioinnin tuloksia todelliseen tilanteeseen
- selvittää haittojen lieventämistoimenpiteiden riittävyttä
- käynnistää tarvittavat toimet, jos havaitaan ennakoimattomia, merkittäviä haittoja.

Nykyisellään Stora Enso Oyj:n Varkauden tehtaan ympäristötarkkailu- ja raportointi suoritetaan ympäristölupapäätöksessä 53/2015/1 hyväksytyn tarkkailusuunnitelman mukaisesti, joka on tarkastettu 11.5.2020. Siinä on kuvattu periaate ympäristötarkkailuun liittyvän käyttötarkkailun, päästötarkkailun sekä ympäristötarkkailun järjestämisestä. Suunnitelmaan on sisällytetty myös jätelain 646/2011 120 §:n mukainen seuranta- ja tarkkailusuunnitelma.

8.2 Rakentamisen aikainen tarkkailu

Rakentamisen aikana tarkkaillaan rakentamisessa syntyvien jätteiden asianmukaista sijoittamista.

Rakentamisen aikana syntyvät maa-ainekset hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan alueella.

8.3 Toiminnan tarkkailu

Toiminnan tarkkailua jatketaan voimassa olevan tarkkailuohjelman (luku 8.1) mukaisesti kunnes uusi ympäristölupapäätös on annettu.

Toiminnan tarkkailua jatketaan tarkkailuohjelman mukaisesti, eikä tarkkailusuunnitelmaan esitetä muutoksia hankkeen johdosta. Ympäristöluvan myöntämisen jälkeen tarkkailuohjelma tullaan tarpeellisilta osin päivittämään annettujen lupamääräysten mukaiseksi. Seuraavassa on esitetty lyhyt yhteenveto nykyisestä veteen johdettavien päästöjen, ilmapäästöjen ja melun tarkkailusta.

Jätevesipäästötarkkailua tehdään viemäreistä V1-V3 (ks. luku 2.4.1). Virtaama, pH, johtokyky, kiintoaine ja kemiallinen hapenkulutus määritetään seitsemän kertaa viikossa. Lisäksi tutkitaan näytestä riippuen 1–3 kertaa viikossa biologinen hapenkulutus ja kuukauden keräilynäytteensä kokonaisfosfori ja kokonaistyyppi. Näiden lisäksi seurataan viemäristä V3 (puhdistamon purkuputki) rikkiä, elohopeaa ja muita raskasmetalleja sekä PAH-yhdisteitä ja fenoleita kuukausi- tai vuosikeräilynäytteenä tutkittavasta metallista ja yhdisteistä riippuen.

Vesistön laaduntarkkailu ja kalataloudellisen tarkkailun ohjelmat on laatinut Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy. Haukiveden yhteistarkkailun uusi ohjelma hyväksyttiin 13.1.2016 ja kalataloudellisen tarkkailun ohjelma 17.5.2016.

Ilmaan johdettavien päästöjen tarkkailu sekä päästöjen laskenta perustuu pääosin jatkuva-toimisiin savukaasumittauksiin. Lisäksi tehdään säännöllisesti ympäristölupapäätöksen mukaiset kertamittaukset ja jatkuvatoimisten mittalaitteiden laadunvalvontamittaukset.

Varkauden kaupungin ilmanlaatua tarkkaillaan neljällä mittausasemalla, Päiviönsaari, Taulumäki, Savontie (pääterveysasema) ja Kosulanniemi. Ilmanlaadun tarkkailun käytännön toteutuksesta ja valvonnasta vastaa Kuopion kaupunki. Varkauden tehdas osallistuu tarkkailun toteuttamiseen kaupungin ja Stora Enson kesken tehdyn sopimuksen mukaisesti. Sopimuksen sisältöä ja tarkkailun laajuutta tarkastellaan vuosittain.

Tehtaan aiheuttama ympäristömelun taso selvitetään ulkopuolisen asiantuntijan toimesta, jos toiminnassa tai ympäristöolosuhteissa tapahtuu merkittäviä ympäristömeluun tai sen leviämiseen vaikuttavia muutoksia.

Jätteiden laadun tarkastaminen sisältyy jätelain 120 §:n mukaiseen tarkkailusuunnitelmaan, jota päivitetään tehtaan tarkkailusuunnitelman päivittämisen yhteydessä. Materiaalitehokkuuden seurantarjestelmän osalta ei ole havaittu päivitystarpeita.

Luvussa 8.1 kuvattua Varkauden tehtaan tarkkailuohjelmaa päivitetään ympäristöluvan myöntämisen jälkeen lupamääräysten mukaisesti, ja hyväksytetään valvovalla viranomaisella.

9 Lähdeluettelo

- Ahonen, S., Hayden, B., Leppänen, J., Kahilainen, K. 2018. Climate and productivity affect total mercury concentration and bioaccumulation rate of fish along a spatial gradient of subarctic lakes. *Science of the Total Environment*. DOI:10.1016/j.scitotenv.2018.04.436
- Arvola, L., Järvinen, M., Tulonen, T. 2011. Long-term trends and regional differences of phytoplankton in large Finnish lakes. *Hydrobiologia* 660:125-134
- Australian Government Initiative. 2000. Mercury in freshwater and marine water. Guideline values. Saatavissa: <https://www.waterquality.gov.au/anz-guidelines/guideline-values/default/water-quality-toxicants/toxicants/mercury-2000>. Viitattu 14.3.2022.
- Avoin tieto. 2022. Ympäristöhallinnon avoimet aineistot. Saatavissa www.syke.fi/avointieto
- Bilotta, G.S, Brazier, R.E. 2008. Understanding the influence of suspended solids on water quality and aquatic biota. *Water Research* 42:2849-2861
- Biotalous.fi. 2014. Suomen biotalousstrategia 2014. Saatavissa: <https://www.biotalous.fi/suomi-kehittaa/biotalousstrategia/>
- CEPI. 2019. Confederation of European paper industries. EU Forest-Based Industries 2050: A vision of sustainable choices for a climate-friendly future. Saatavissa: <https://www.cepi.org/forest-based-industries-vision-2050/>
- ECHA. 2022. Elohopean ekotoksisuus. Euroopan kemikaalivirasto. Saatavissa: <https://echa.europa.eu/fi/brief-profile/-/briefprofile/100.028.278>. Viitattu 10.3.2022.
- Ecomonitor Oy. 2020. Haukiveden yhteistarkkailun kasviplanktonitulokset 2019. Raportti 30.04.2020. Tekijä: Raino-Lars Albert.
- Elomatic. 2020. Vesistönmallinnus. Report 58280. Elomatic Oy.
- Enwin Oy. 2018. TRS-päästöjen leviämislaskelmat ja hajutunnit ympäristössä. Stora Enso Oyj, Varkaus. 31.1.2018
- Euroopan komission ilmasto- ja energiatavoitteet 2030. Viitattu 28.3.2022. Saatavissa: https://ec.europa.eu/clima/eu-action/climate-strategies-targets/2030-climate-energy-framework_en
- Euroopan komission pitkän aikavälin strategia 2050. Viitattu 28.3.2022. Saatavissa: https://ec.europa.eu/clima/eu-action/climate-strategies-targets/2050-long-term-strategy_fi
- FCG. 2013. Varkauden kaupunki. Varkauden liikenne- ja teollisuusmeluselvitys 2013–2030. FCG Suunnittelu- ja tekniikka Oy. 11.9.2013, Raportti P21349.
- FCG. 2015. Pohjois-Savon ELY-keskus. Varkauden Huruslahden tarkkailu, sedimenttitutkimus vuonna 2015. Tutkimusraportti. 30.10.2015. työ P27427P001.
- Filstrup, C.T., Downing, J.A. 2017. Relationship of chlorophyll to phosphorus and nitrogen in nutrient-rich lakes. *Inland Waters* 7:385-400

Finnforel Oy. 2022. Ympäristölupapäätös Nro 4/2022 (Dnro ISAVI/9628/2020). Finnforel Oy:n kalankasvatuslaitoksen ja jalostamon toiminnan olennainen muuttaminen, toiminnan-aloittamislupa sekä vesitalouslupa, Varkaus. Julkaisupäivä 26.1.2022. Itä-Suomen Aluehallintovirasto, Ympäristölupavastuualue.

Hagman, C.H.C., Rohrlack, T., Riise, G. 2020. The success of *Gonyostomum semen* (Raphidophyceae) in a boreal lake is due to environmental changes rather than a recent invasion. *Limnologia* 84: 125818

Horppila, J., Tammeorg, O., Holmroos, H., Köngäs, P., Niemistö, J. 2015. Hapettomien alueiden merkitys järvien veden laadun säätelijänä ja hapetuksen vaikutus veden turbulenssiin. Tutkimusraportti, Helsingin yliopisto, Ympäristötieteiden laitos. 18 s.

Howmiller, R.P. 1977. On the abundance of Tubificidae (Annelida:Oligochaeta) in the profundal benthos of some Wisconsin lakes. *The American Midland Naturalist* 97:211-216

Ilmasto-opas. Saatavissa:

- Pohjois-Savon ilmasto: <https://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/suomen-muuttuva-ilmasto/-/artikkeli/fbe6fae3-11fc-4652-8771-696e85adb466/pohjois-savo-jarvilaaksot-vaikuttavat-ilmastoon.html>
- Suomen muuttuva ilmasto: <https://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/suomen-muuttuva-ilmasto/>

Vaikutukset: <https://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/vaikutukset/>

JPP Kalibrointi Ky. 2021. Varkauden ilmanlaatu vuonna 2020. Kuopion kaupunki, Alueelliset ympäristönsuojelupalvelut.

Jurvelius, J., Kolari, I., Leskelä, A. 2011. Quality and status of fish stocks in lakes: gill-netting, seining, trawling and hydroacoustics as sampling methods. *Hydrobiologia* 660:29-36

Jäger, I.S., Hölker, F., Flöder, S., Walz, N. 2011. Impact of *Chaoborus flavicans* -predation on the zooplankton in a mesotrophic lake – a three-year study. *Hydrobiology* 96:191-208

Järviwiki.fi

- Haukivesi: [https://www.jarviwiki.fi/wiki/Haukivesi_\(Saimaa\)_04.211.1.001](https://www.jarviwiki.fi/wiki/Haukivesi_(Saimaa)_04.211.1.001)
- Unnukka: https://www.jarviwiki.fi/wiki/Unnukka_04.271.1.001

Karels, A.E., Niemi, A. 2001. Fish community responses to pulp and paper mill effluents at the southern Lake Saimaa, Finland. *Environmental Pollution* 116:309-317

Karels, A., Markkula, E., Oikari, A. 2001. Reproductive, biochemical, physiological, and population responses in perch (*Perca fluviatilis* L.) and roach (*Rutilus rutilus* L.) downstream of two elemental chlorine-free pulp and paper mills. *Environmental Toxicity and Chemistry* 20:1517-1527

-
- Karjalainen, J., Holopainen, A-L., Huttunen, P. 1996. Spatial patterns and relationships between phytoplankton, zooplankton and water quality in Saimaa lake system, Finland. *Hydrobiologia* 322:267-276
- Kaukopuro, S. 2015. Kämärin luontopolun uudet esittelytaulut. Hämeen ammattikorkeakoulu, opinnäytetyö. Maisemasuunnittelun koulutusohjelma.
- Kostamo, A., Hyvärinen, H., Pellinen, J., Kukkonen, J.V.K. 2002. Organochlorine concentrations in the Saimaa ringed seal (*Phoca hispida saimensis*) from Lake Haukivesi, Finland, 1980 to 2000, and in its diet today. *Environmental Toxicology and Chemistry* 21:1368-1376
- Kurimo, U. 1970. Effect of pollution on the aquatic macroflora of the Varkaus area, Finnish lake district. *Annales Botanici Fennici* 7:213-254
- Keski-Savon liikenneturvallisuussuunnitelma. 2018. Viitattu 15.2.2022. Saatavissa: <https://www.varkaus.fi/asuminen-ja-ymp%C3%A4rist%C3%B6/kaupunkiymp%C3%A4rist%C3%B6/liikenne/liikenneturvallisuus>
- Kotanen, J., Manninen, P., Roiha, T. 2021. Vuoksen vesienhoitosuunnitelma vuosille 2022–2027. Saatavissa: [https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Vesiensuojelu/Vesienhoidon-suunnittelu-ja-yhteisty/Vesienhoitoalueet/Vuoksi/Vesienhoitosuunnitelma-ja-taustaselvitykset/Vuoksen-vesienhoitoalueen-vesienhoito-suun\(23886\)](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Vesiensuojelu/Vesienhoidon-suunnittelu-ja-yhteisty/Vesienhoitoalueet/Vuoksi/Vesienhoitosuunnitelma-ja-taustaselvitykset/Vuoksen-vesienhoitoalueen-vesienhoito-suun(23886))
- KVVY. 2020. Haukiveden pohjaeläintarkkailu 2019. KVVY Tutkimus Oy. Raportti 723/20
- Leivo, M., Asanti, T., Koskimies, P., Lammi, E., Lampolahti, J., Mikkola-Roos, M., Virolainen, E. 2002. Suomen tärkeät lintualueet FINIBA. BirdLife Suomen julkaisuja nro 4. Suomen graafiset palvelut, Kuopio. 142 s.
- Leppänen, J., Weckström, J., Korhola, A. 2017. Multiple mining impacts induce widespread changes in ecosystem dynamics in a boreal lake. *Scientific Reports* 7:10581
- Leppänen, J., Luoto, T.P., Weckström, J. 2019. Spatio-temporal impact of salinated mine water on Lake Jormasjärvi, Finland. *Environmental Pollution* 247:1078-1088
- Lepistö, L., Holopainen, A-L., Vuoristo, H., Rekolainen, S. 2006. Phytoplankton assemblages as a criterion in the ecological classification of lakes in Finland. *Boreal Environmental Research* 11:35-44
- Lintuyhdistys Kuikka. 2018. Pohjois-Savon maakunnallisesti arvokkaat lintualueet. Saatavissa: <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/maali/yhdistysten-maali-raportit/>
- Luecke, C., Litt, A.H. 1987. Effects of predation by *Chaoborus flavicans* on crustacean zooplankton of Lake Lenore, Washington. *Freshwater Biology* 18:185-192
- Malve, O., Qian, S.S. 2006. Estimating nutrients and chlorophyll a relationships in Finnish lakes. *Environmental Science and Technology* 40:7848-7853

Manninen, P., Kotanen, J. (toim.) 2016. Vesien tila hyväksi yhdessä. Vuoksen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosiksi 2016–2021. Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Raportteja 3 | 2016.

Makkonen, P. 2021. Varkauden kaupunki. Henkilökohtainen sähköpostitiedonanto 17.9.2021.

Marttunen, M., Grönlund, S., Hokkanen, J., Jantunen, J., Karjalainen, T.P., Luodemäki, S., Mustajoki, J., Neste, J., Saarikoski, H., Vallius, E., Vartia, M., Vehmas, A., Vienonen, S. 2016. Hyviä käytäntöjä ympäristövaikutusten arvioinnissa - IMPERIA-hankkeen yhteenveto. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 39/2015.

Metsäteollisuus ry. 2019. Paljonko puuta tarvitaan paperiin? 8.7.2019. Viitattu 28.2.2022. Saatavissa: <https://www.metsateollisuus.fi/uutishuone/paljonko-puuta-tarvitaan-paperiin>

Metsäteollisuus ry. 2021. Keräyspaperi on arvokas raaka-aine. 1.11.2021. Viitattu 28.2.2022. Saatavissa: <https://www.metsateollisuus.fi/uutishuone/kierratyskuitu-arvokas-raaka-aine>

Miettinen, J.O. 2003. A diatom-total phosphorus transfer function for freshwater lakes in south-eastern Finland, including cross-validation with independent test lakes. Boreal Environmental Research 8:215-228

Miettinen, J.O., Kukkonen, M., Simola, H. 2005. Hindcasting baseline values for water colour and total phosphorus concentrations in lakes using sedimentary diatoms – implications for lake typology in Finland. Boreal Environmental Research 10:31-43

Moliis, K., Dahlbo, H., Retkin, R., Myllymaa, T. 2012. Pohjois-Suomen pakkausjätteiden hyödyntäminen. Elinkaaren aikaiset ympäristö- ja kustannusvaikutukset. Ympäristöministeriön raportteja 26/2012.

Museovirasto. 2021. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY. Saatavissa:

- Varkauden tehdas:
http://www.rky.fi/read/asp/r_kohde_det.aspx?KOHDE_ID=1051
- Kommila-Kosulanniemen asuinalue:
http://www.rky.fi/read/asp/r_kohde_det.aspx?KOHDE_ID=1054
- Päiviönsaaren keskusta:
http://www.rky.fi/read/asp/r_kohde_det.aspx?KOHDE_ID=1052
- Varkauden kauppakatu:
http://www.rky.fi/read/asp/r_kohde_det.aspx?KOHDE_ID=4381
- Taipaleen kanavat:
http://www.rky.fi/read/asp/r_kohde_det.aspx?KOHDE_ID=1055
- Könönpellon asevelikylä:
http://www.rky.fi/read/asp/r_kohde_det.aspx?KOHDE_ID=1085

Mykkänen, J., Rasmus, K. 2022. Stora Enso Oyj:n Varkauden tehtaan jätevesipäästön vesistövaikutuksien mallinnus. Luode Consulting Oy 44 s.

Natura-tietolomake. FI0600053. Saatavissa: <http://paikkatieto.ymparisto.fi/natura/2018/tietolomakkeet/FI0600053.pdf>

Navitas. 2018. Vanha Varkaus - Uusi suunta. Viitattu 10.9.2021. Saatavissa: <https://navitas.fi/vanha-varkaus>

O'Toole, C., Donohue, I., Moe, S.J., Irvine, K. 2008. Nutrient optima and tolerances of benthic invertebrates, the effects of taxonomic resolution and testing of selected metrics in lakes using an extensive European database. *Aquatic Ecology* 42:277-291

Olin, M., Rask, M., Ruuhijärvi, J., Kurkilahti, M., Ala-Opas, P., Ylönen, O. 2002. Fish community structure in mesotrophic and eutrophic lakes of southern Finland: the relative abundance of percids and cyprinids along a trophic gradient. *Journal of Fish Biology* 60:593-612

Olrik, K. 2008. Ecology of *Peridinium willei* and *P. volzii* (Dinophyceae) in Danish lakes. *Nordic Journal of Botany* 12:557-568

Pohjois-Savon liitto. 2021. Vahvistetut maakuntakaavat. Saatavissa: <https://www.pohjois-savo.fi/aluesuunnittelu/vahvistetut-maakuntakaavat.html>

Pohjois-Savon ympäristökeskus. 2005. Yleissuunnitelma suuren tulvan aiheuttamien vahinkojen rajoittamiseksi Varkauden alueella. Pohjois-Savon ympäristökeskus, Suomen ympäristökeskus, Varkauden kaupunki, Stora Enso Oyj, Järvi-Suomen merenkulkupiiri, toim. Tuulikki Miettinen. 26.8.2005.

Pöyry Finland Oy. 2010. Tutkimusraportti 16WWE0030.BGE1. 2.7.2010. Stora Enso Oyj. Varkauden tehdasalue. Maaperän pilaantuneisuusselvitys.

Quinlan, R., Filazzola, A., Mahdian O., Shuvo, A., Blagrove, K. ym. 2020. Relationships of total phosphorus and chlorophyll in lakes worldwide. *Limnology and Oceanography* 9999: 1-13.

Rahkola-Sorsa, M., Avinski, V., Viljanen, M. 2002. Spatial patterns in plankton communities along tropic gradients in the Saimaa lake complex. *Internationale Vereinigung für Theoretische und Angewandte Limnologie: Verhandlungen* 28:536-539

Ramboll. 2013. Huruslahden pohjasedimentin haitta-aineiden kulkeutumisen vähentäminen. Ympäristövaikutusten arviointiselostus. 164 s.

Ramboll. 2013. Huruslahden pohjasedimentin haitta-aineiden kulkeutumisen vähentäminen. Ympäristövaikutusten arviointiselostus. 2.5.2013. Työ 82139424.

Ramboll. 2018. Stora Enso Oyj. Varkauden tehtaiden meluselvityksen päivitys 2018. 26.4.2018. Työ numero 1510038381.

Ramboll Finland Oy. 2017. Stora Enso Oyj Varkaus. Savukaasujen leviämismallinnus. 19.12.2017. Työ 1510035919.

Ramboll. 2021. Stora Enson Varkauden tehtaiden aiheuttaman ympäristömelun mittaukset helmikuussa 2021. 23.2.2021. Työ numero 1510058116.

Rasilainen, I. 2021. Kierrätyspuukuitujen soveltuvuus nestekartonkipakkausten raaka-aineeksi. Kandidaatintyö. LUT-yliopisto.

Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy (2020a) Haukiveden kalataloudellinen tarkkailu vuonna 2019. 20 s. B 1240.6. Stora Enso Oyj, Varkauden tehtaat, Varkauden kaupunki, Carelian Caviar Oy. Miika Sarpakunnas, Kuopio 28.1.2020 (päivitetty versio)

Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy (2020b) Haukiveden koetoolaukset kesällä 2020. 7 s.

Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy (2021) Haukiveden yhteistarkkailun vuosiyhteenvedo 2020. 65 s.

Simola, H., Meriläinen, J.J., Sandman, O., Marttila, V., Karjalainen, H., Kukkonen, M., Julkunen-Tiitto, R., Hakulinen, J. 1996. Palaeolimnological analyses as information source for large lake biomonitoring. *Hydrobiologia* 322:283-292

Stow, C.A., Cha, Y.K. 2013. Are chlorophyll a – total phosphorus correlations useful for inference and prediction? *Environmental Science and Technology* 47:3768-3773

Suomen Metsäyhdistys. Metsänmittausohjeita. 10/2014. Saatavissa: <https://smy.fi/wp-content/uploads/2014/10/Mets%C3%A4nmittausohjeet.pdf>

SYKE. 2022. Ilmastonmuutos lisää vesistöjen kuormitusta. Saatavissa: <https://www.vesi.fi/vesitieto/ilmastonmuutos-lisaa-vesistojen-kuormitusta/>. Viitattu 18.3.2022.

Tiehallinto. 2006. Tieliikenteen melu. Perustietoa tieliikenteen melusta ja sen torjunnasta. Saatavissa: https://julkaisut.vayla.fi/pdf/meluesite_tammikuu_06_a4.pdf

Tilastokeskus. 2022a. Kasvihuonekaasupäästöt Suomessa. Saatavissa: https://pxnet2.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin_ymp_khki/stat-fin_khki_pxt_111k.px/

Tilastokeskus. 2022.b Kuntien avainluvut. Saatavissa: <https://www.stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html#?active1=SSS&year=2021>

Tolonen, K.T., Holopainen, I.J., Hämäläinen, H., Rahkola-Sorsa, M., Ylöstalo, P., Mikkonen, K., Karjalainen, J. 2005. Littoral species diversity and biomass: concordance among organismal groups and the effects of environmental variables. *Biodiversity and Conservation* 14: 961-980

Tulvakeskus. 2021. Tulvakarttapalvelu. Saatavissa: <https://paikkatieto.ymparisto.fi/tulvakartat/Viewer/Viewer.html?configBase=https://paikkatieto.ymparisto.fi/Geocortex/Essentials/REST/sites/Tulvakarttapalvelu/viewers/HTML5/virtualdirectory/Resources/Config/Default/>

Työ- ja elinkeinoministeriö. 2022. Suomen pitkän aikavälin energia- ja ilmastostrategia. Viitattu 28.3.2022. Saatavissa: <https://tem.fi/energia-ja-ilmastostrategia>

Vallinkoski, V.-M., Aalto, J., Miettinen, T. (toim.). 2021. Vesien tila hyväksi yhdessä. Pohjois-Savon vesienhoidon toimenpideohjelma vuosille 2022–2027. Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. 161 s.

Varkauden kaupunki. 2017. Varkauden keskusta-alueen strateginen yleiskaava. Selostus. Kaupunginvaltuusto 27.3.2017 § 19. Varkauden kaupunki/Tekninen toimiala. Dnro 25/2014.

Varkauden kaupunki. 2021. Pohjoisen portin asemakaava, päivitetty 11.8.2021. Asemakaavan selostus, 19. kaupunginosa, Huruslahti ja 5. kaupunginosa, Kuoppakangas. Korttelit 1901, 1905, 1908, 1909, 1910, 302, 303, erityisalueita sekä katualueita. Varkauden kaupunki/Tekninen toimiala.

Varkauden kaupunki. Ilmasto-ohjelma. Saatavissa: https://www.varkaus.fi/sites/default/files/atoms/files/Varkaus_ilmasto-ohjelma_0.pdf

VTT. 2021. LIISA-tietokanta. Viitattu 15.2.2022. Saatavissa: <http://lipasto.vtt.fi/liisa/kunnat.htm>

VTT. 2017. LIPASTO-tietokanta. Liikenteen yksikköpäästöt. Saatavissa: <http://lipasto.vtt.fi/yksikkopaastot/index.htm>

Visitvarkaus.fi

Vuorio, K., Järvinen, M., Kotamäki, N. 2020. Phosphorus thresholds for bloom-forming cyanobacterial taxa in boreal lakes. *Hydrobiologia* 847:4389-4400

Weckström, J. 2021. Sähköposti.

Wang, L., Templer, R., Murphy, R.J. 2012. A Life Cycle Assessment (LCA) comparison of three management options for waste papers: Bioethanol production, recycling and incineration with energy recovery. *Bioresource Technology* 120 (2012) 89–98.

YM/2021/68. Valtioneuvoston päätös Vuoksen vesienhoitoalueen, Kymijoen–Suomenlahden vesienhoitoalueen, Kokemäenjoen–Saaristomeren–Selkämeren vesienhoitoalueen, Oulujoen–Iijoen vesienhoitoalueen, Kemijoen vesienhoitoalueen, Tornionjoen kansainvälisen vesienhoitoalueen ja Tenon–Näätäinjoen–Paatsjoen kansainvälisen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelmista vuosiksi 2022–2027. Saatavissa: <https://valtioneuvosto.fi/paatokset/paatos?decisionId=0900908f8076e013>

Ympäristöhallinto. 2021. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet. Viitattu 10.9.2021. Saatavissa: https://www.ymparisto.fi/FI/Elinymparisto_ja_kaavoitus/Maankayton_suunnittelujarjestelma/Valtakunnalliset_alueidenkayttotavoitteet

Ympäristö.fi. 2022. Jokiveden lämpötila, 0410201, Haukivesi, Savonlinna. Vesistöennusteet: Vuoksen vesistöalue-Haukivesi Savonlinna. Saatavissa: <http://wwwi2.ymparisto.fi/i2/04/q0410201y/wqfi.html#t>. Viitattu 21.2.2022.

Ympäristöministeriö. 2022. Pariisin ilmastopimus. Viitattu 28.3.2022. Saatavissa:
<https://ym.fi/pariisin-ilmastosopimus>

Yuan, L.L., Pollard, A.I. 2014. Classifying lakes to improve precisin of nutrient – chlorophyll relationships. Freshwater Science 33:1184-1194