

BOREAL BIOREF OY

KEMIJÄRVEN BIOJALOSTAMON YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS

Kannen kuva: Uula Kuvaja

Karttakuvat:

Maanmittauslaitos (MML)

Suomen ympäristökeskus (SYKE)

SISÄLTÖ

YHTEYSTIEDOT JA NÄHTÄVILLÄOLO....6

TERMIT JA LYHENTEET....7

TIIVISTELMÄ....9

1 HANKE....22

1.1 HANKKEESTA VASTAAVA....22
1.2 HANKKEEN TAUSTA JA TARKOITUS....23
1.3 HANKKEEN SUUNNITTELUTILANNE JA AIKATAULU....23
1.4 ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT....25
1.5 HANKKEEN LIITTYMINEN MUIHIN HANKKEISIIN....26
1.6 HANKKEEN LIITTYMINEN LUONNONVAROJEN KÄYTTÖÄ JA YMPÄRISTÖNSUOJELUA KOSKEVIIN SUUNNITELMIIN JA OHJELMIIN....26
1.6.1 Ilmasto- ja energiastrategiat....26
1.6.2 Metsästrategiat ja -ohjelmat....27
1.6.3 Biotalousstrategia....28
1.6.4 Biopolttoaineiden kestävyyskriteerit....29
1.6.5 Vesipuitedirektiivi ja vesienhoitosuunnitelmat....29
1.6.6 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT)....29
1.6.7 Valtakunnallinen jätesuunnitelma....30

2 BIOJALOSTAMO....32

2.1 SIJAINTI JA MAANKÄYTTÖTARVE....32
2.2 BIOJALOSTAMON TUOTANTO....35
2.3 RAAKA-AINEET....37
2.4 KEMIKAALIT....38
2.5 VEDENHANKINTA, KÄSITTELY JA JÄÄHDYTYSVESIKIERTO....44
2.6 PÄÄSTÖT VESISTÖÖN....44
2.6.1 Jätevedenkäsittelylaitos....48
2.6.2 Jäte- ja jäähdytysvesien purkupaikka....51
2.7 PÄÄSTÖT ILMAAN....57
2.8 PROSESSEISSA SYNTYVÄT, HYÖDYNNETTÄVÄT MATERIAALIT....59
2.9 JÄTTEET....60
2.10 LIIKENNE....62
2.11 MELU....65
2.12 LIITYNTÄ SÄHKÖVERKKOON....65
2.13 ENERGIA- JA MATERIAALITEHOKKUUS....66
2.14 SELLUTEHDAS....66
2.14.1 Prosessit....66
2.14.2 Tuotteet ja sivutuotteet....77
2.15 ENERGIAN TUOTANTO....78
2.15.1 Biomassakattila....78
2.15.1.1 Polttoaineet, kemikaalit ja apuaineet....79
2.15.1.2 Tuotteet ja sivutuotteet....79
2.15.1.3 Päästöt ympäristöön ja jätteet....80
2.15.2 Biomassan kaasutin....80
2.15.2.1 Polttoaineet, kemikaalit ja apuaineet....81
2.15.2.2 Tuotteet ja sivutuotteet....81

2.15.2.3 Päästöt ympäristöön ja jätteet 81
2.15.3 Sähkön tuotanto 82
2.16 BIOTUOTTEET 82
2.16.1 Mikrokiteinen selluloosa (MCC) 82
2.16.2 Biokaasu 84
2.16.3 Maanparannusaine 87

3 YVA-MENETTELY 90

3.1 YVA-MENETTELYN TARKOITUS, PÄÄVAIHEET JA AIKATAULU 90
3.1.1 Arviointiohjelma 91
3.1.2 Arviointiselostus 91
3.1.3 YVA-menettelyn aikataulu 92
3.2 TIEDOTTAMINEN JA OSALLISTUMINEN 93
3.2.1 Yleisötilaisuudet 93
3.2.2 Seurantaryhmätyöskentely 93
3.2.3 Pienryhmäkeskustelut 95
3.2.4 Asukaskyselyt ja haastattelut 95
3.2.5 Muu viestintä 95
3.3 YVA-OHJELMASTA SAATU PALAUTE 96
3.3.1 Lausunnot ja mielipiteet 96
3.3.2 Yhteysviranomaisen lausunto ja sen huomioon ottaminen vaikutusten arvioinnissa 96

4 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI 108

4.1 ARVIOINNIN RAJAUKSET JA TOTEUTUS 108
4.1.1 Vaikutusten merkittävyyden arviointi 109
4.2 RAKENTAMISEN AIKAISET VAIKUTUKSET 111
4.3 VAIKUTUKSET VESISTÖÖN 126
4.3.1 Arviointimenetelmä 128
4.3.2 Nykytila 132
4.3.2.1 Veden laatu 132
4.3.2.2 Minimiravinnetarkastelu 133
4.3.2.3 Kuormitus 137
4.3.2.4 Kasviplankton ja klorofylli 139
4.3.2.5 Vesikasvillisuus 140
4.3.2.6 Pohjaeläimistö, syvänteiden kunto ja sedimentit 141
4.3.2.7 Säännöstely ja virtaamat 144
4.3.2.8 Kalasto ja kalastus 148
4.3.2.9 Ekologinen tila 159
4.3.2.10 Muu vesistön käyttö 162
4.3.3 Vaikutukset 162
4.3.3.1 Jäte- ja jäähdytysvesien vaikutukset 162
4.3.3.2 Vaikutukset veden laatuun ja vesieliöstöön 175
4.3.3.3 Vaikutukset kalastoon 202
4.3.3.4 Vaikutukset jäätilanteeseen 214
4.3.3.5 Vaikutukset vesistön käyttöön 222
4.3.3.6 Vaikutuksen merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu 223
4.3.4 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 226
4.4 VAIKUTUKSET ILMANLAATUUN 227
4.4.1 Arviointimenetelmä 227
4.4.2 Ympäristön nykytila 231

4.4.3 Vaikutukset 231
4.4.4 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 268
4.5 VAIKUTUKSET KASVIHUONEKAASUPÄÄSTÖIHIN 269
4.5.1 Arviointimenetelmä 269
4.5.2 Ympäristön nykytila 270
4.5.3 Vaikutukset 270
4.5.4 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 274
4.6 LIIKENTEEN VAIKUTUKSET 275
4.6.1 Arviointimenetelmä 275
4.6.2 Ympäristön nykytila 275
Kehityshankkeet 282
4.6.3 Vaikutukset 284
4.6.4 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 292
4.7 MELUVAIKUTUKSET 296
4.7.1 Arviointimenetelmä 296
4.7.2 Ympäristön nykytila 297
4.7.3 Vaikutukset 301
4.7.4 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 314
4.8 JÄTTEIDEN JA SIVUTUOTTEIDEN KÄSITTELYN JA LOPPUSIJOITUKSEN VAIKUTUKSET 316
4.8.1 Arviointimenetelmä 316
4.8.2 Vaikutukset 316
4.9 VAIKUTUKSET LUONNONVAROJEN KÄYTTÖÖN 320
4.9.1 Arviointimenetelmä 320
4.9.2 Vaikutukset 320
4.9.3 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 335
4.10 VAIKUTUKSET YHDYSKUNTARAKENTEESEEN, MAANKÄYTTÖÖN JA VALTAKUNNALLISIIN ALUEIDENKÄYTTÖTAVOITTEISIIN 338
4.10.1 Arviointimenetelmä 338
4.10.2 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet 338
4.10.3 Kaavoitus ja muut maankäyttösuunnitelmat 341
4.10.4 Ympäristön nykytila 349
4.10.5 Vaikutukset 349
4.10.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 354
4.11 VAIKUTUKSET MAISEMAAN JA KULTTUURIYMPÄRISTÖÖN 355
4.11.1 Arviointimenetelmä 355
4.11.2 Maiseman ja kulttuurimpäristön nykytila 356
4.11.3 Vaikutukset 380
4.11.4 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 389
4.12 VAIKUTUKSET KASVILLISUUTEEN, ELÄIMISTÖÖN JA LUONNONSUOJELUKOHTEISIIN 390
4.12.1 Arviointimenetelmä 390
4.12.2 Ympäristön nykytila 392
4.12.3 Vaikutukset 403
4.12.4 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 410
4.13 VAIKUTUKSET MAA- JA KALLIOPERÄÄN SEKÄ POHJAVESIIN 411
4.13.1 Arviointimenetelmä 411
4.13.2 Ympäristön nykytila 412
4.13.3 Vaikutukset 417
4.13.4 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 421
4.14 VAIKUTUKSET IHMISTEN TERVEYTEEN, ELINOLOIHIN JA VIIHTYVYYTEEN 422

4.14.1 Arviointimenetelmä 422
4.14.1.1 Asukaskyselyn ja haastattelujen toteuttaminen 423
4.14.2 Ympäristön nykytila 426
4.14.3 Vaikutukset 429
4.14.3.1 Vaikutukset elinoloihin 433
4.14.3.2 Työllisyysvaikutukset 435
4.14.3.3 Tulovaikutukset 435
4.14.3.4 Vaikutukset elinympäristöön ja virkistykseen 436
4.14.3.5 Vaihtoehdoista 439
4.14.3.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 440
4.14.3.7 Vaikutuksen merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu 441
4.14.4 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 443
4.15 VAIKUTUKSET PORONHOITOON JA POROTALOUTEEN 443
4.15.1 Arviointimenetelmä 443
4.15.2 Ympäristön nykytila 444
4.15.3 Vaikutukset 444
4.15.4 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 448
4.16 VAIKUTUKSET ALUETALOUTEEN 449
4.16.1 Arviointimenetelmä 449
4.16.2 Ympäristön nykytila 451
4.16.3 Vaikutukset 451
4.17 ONNETTOMUUS- JA HÄIRIÖTILANTEIDEN VAIKUTUKSET 456
4.17.1 Arviointimenetelmä 456
4.17.2 Vaikutukset 456
4.18 YHTEISVAIKUTUKSET 463
4.19 TOIMINNAN LOPETTAMISEN VAIKUTUKSET 464
4.20 VOIMAJOHDON RAKENTAMISEN VAIKUTUKSET 465

5 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN YHTEENVETO JA VAIHTOEHTOJEN VERTAILU 468

5.1 HANKKEEN TOTEUTTAMISKELPOISUUS 468
5.2 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU 468
5.2.1 Purkupaikkojen vertailu 478

6 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN SEURANTA 484

6.1 SEURANNAN TAVOITTEET 484
6.2 JÄTE-, JÄÄHDYTYSVESI- JA VESISTÖTARKKAILU 484
6.3 ILMAPÄÄSTÖJEN JA ILMANLAADUN TARKKAILU 485
6.4 MELUN TARKKAILU 485
6.5 JÄTTEIDEN TARKKAILU 486
6.6 MAAPERÄN JA POHJAVEDEN TARKKAILU 486

7 HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT LUVAT, SUUNNITELMAT, PÄÄTÖKSET JA MENETTELYT 487

7.1 KAAVOITUS 487
7.2 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI 487
7.3 YMPÄRISTÖLUPA 487
7.4 VESILAIN MUKAISET LUVAT 488
7.5 LUONNONSUOJELULAIN MUKAISET LUVAT 488
7.6 RAKENNUS- JA LENTOESTELUPA 488
7.7 KEMIKAALILUPA 488

7.8 LUPA VOIMAJOHDON RAKENTAMISEEN 489
7.9 PÄÄSTÖLUPA JA PÄÄSTÖOIKEUDET 489
7.10 MUUT LUVAT JA VELVOITTEET 489

LIITEET:

Liite 1. Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta.

Liite 2. Luontoselvitys

Liite 3. Linnustoselvitys

Liite 4. Lepakkokartoitus

Liite 5. Jäte- ja jäähdytysvesien purkupaikkojen alustava tarkastelu

Liite 6. Jäte- ja jäähdytysvesien vaikutusten arviointi vedenlaatumallilla (Purkupaikat P1 ja P2)

Liite 7. Jätevesien vaikutusten arviointi vedenlaatumallilla (Purkupaikka P3, vastaa alustavan mallinnuksen purkupaikkavaihtoehtoa P8)

YHTEYSTIEDOT JA NÄHTÄVILLÄOLO

Arviointiselostus on nähtävillä seuraavissa paikoissa:

Kemijärven kaupunki
Hallituskatu 4, 98100 Kemijärvi

Lapin elinkeino- liikenne- ja ympäristökeskus
Hallituskatu 3 B (valtion virastotalo), Rovaniemi

Arviointiohjelma on saatavissa sähköisesti osoitteesta
www.ymparisto.fi/kemijarvenbiojalostamoYVA

Lisäksi YVA-selostus on tutustuttavana Kemijärven kaupunginkirjastossa:
Kemijärven kaupunginkirjasto
Hietaniemenkatu, 98100 Kemijärvi

Yhteystiedot:

Hankkeesta vastaava:

Boreal Bioref Oy
Projektijohtaja Pekka Koskenranta
Puh 0400 232695
pekka.koskenranta@borealbioref.fi
Ympäristölupa- ja YVA-vastaava Olli-Pekka Vieltojärvi
Puh. 040 864 1412
olli-pekka.vieltojarvi@ahmagroup.com

internet-osoite: www.borealbioref.fi

Yhteysviranomainen:
Lapin ELY-keskus
Juhani Itkonen
Hallituskatu 3B
PL 8060
96101 Rovaniemi

juhani.itkonen@ely-keskus.fi
Puhelinvaihde 0295 037 000

YVA-konsultti:
Sweco Industry Oy
Ympäristöasiantuntija Sirpa Torkkeli
Puh. 040 594 7864
sirpa.torkkeli@sweco.fi

TERMIT JA LYHENTEET

a	vuosi (1 a = 365 d), aikayksikkö
AaltoCell™ -prosessi	Aalto yliopiston patentoima menetelmä mikrokiteisen selluloosan valmistamiseen
ADt	Air dry ton, ilmakuivatonni
AOX	Absorbable organically bound halogens, aktiivihiileen adsorboituva orgaaninen halogeeni
BAT	Best Available Techniques,paras käyttökelpoinen tekniikka
BOD	biokemiallinen hapenkulutus, jätevesien laatuparametri
BREF	Euroopan komission julkaisema BAT-vertailuasiakirja (BAT Reference Document)
COD	kemiallinen hapenkulutus, jätevesien laatuparametri
d	vuorokausi (1 d = 24 h), aikayksikkö
dB	desibeli, äänen voimakkuuden mittayksikkö
ELY	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
EY	Euroopan Yhteisö (nyk. Euroopan Unioni EU)
havusellu	pitkäkuituinen valkaistu havusellu
i-m^3	irtokuutiometri (hake, kuori tai puru)
k-m^3	kiintokuutiometri (puu)
ka	kuiva-ainetta
kPa	kilopascal (1 kPa = 1000 Pa), paineyksikkö
kWh	kilowattituntia, energiayksikkö
LA_{eq}	ekvivalentti A-äänitaso eli keskiäänitaso
liukosellu	Boreal Biorefin konseptissa liukosellu valmistetaan havupuusta sulfaattimenetelmällä. Jatkojalostettua liukosellua voidaan käyttää esim. puuvillan korvaamiseen
luusua	alue, josta järvestä laskeva joki tai muu uoma alkaa
MCC	Microcrystalline Cellulose, mikrokiteinen selluloosa
m mpy	metriä merenpinnan yläpuolella
morfologia	järven morfologiaan kuuluvat pinta-ala, syvyyssuhteet ja eri syvyysvyöhykkeiden tilavuudet sekä rannan rikkonaisuus, kuten saarten ja lahtien määrä
MW	megawatti, energian tehoyksikkö
µg	mikrogramma (1 mg = 1000 µg)
Nm^3	kuutiometri kaasua normaalissa ilmanpaineessa 101,3 kPa ja lämpötilassa 0 °C.
NOx	NO ja NO_2 eli typenoksidit. Palamisessa syntyvät typen yhdisteet. Ne ovat peräisin polttoaineiden sekä itse palamisilman sisältämästä typestä.
OAS	osallistumis- ja arviointisuunnitelma, on lakisääteinen (MRL 63 §) kaavan laatimiseen liittyvä asiakirja, jossa esitetään suunnitelma kaavan laatimisessa noudatettavista osallistumis- ja vuorovaikutusmenettelyistä sekä kaavan vaikutusten arvioinnista
RKY	museoviraston laatima inventointi, joka on valtioneuvoston päätöksellä otettu maankäyttö- ja rakennuslakiin perustuvien

	valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkoittamaksi inventoinniksi rakennetun kulttuuriympäristön osalta 1.1.2010 alkaen.
SAC-alue	Erityisen suojelutoimen alue luontodirektiivin mukaisesti, Natura 2000 –verkostoon kuuluva alue (Special Areas of Conservation)
SCI-alue	Jäsenvaltion ehdotus luontodirektiivin perusteella suojeltavaksi alueeksi (Sites of Community Importance).
SO_2	rikkidioksidi. Rikkidioksidia syntyy polttoaineen sisältämän rikin reagoidessa polttoilman hapen kanssa.
SVA	sosiaalisten vaikutusten arviointi
t_{ds}	tonnia kuiva-ainetta
TRS	Total Reduced Sulfur compounds, pelkistetyt rikkiyhdisteet
ts	tonnia sellua (90 % kuiva-aineessa)
TUKES	Turvallisuus- ja kemikaalivirasto
tuotekaasulaitos	tuotantolaitos, jossa tuotetaan tuotekaasua kaasuttamalla biomassaa, kuten kuorta ja puutähteitä. Tuotekaasu koostuu pääosin vedystä, hiilimonoksidista (häkä) ja hiilidioksidista. Tuotekaasu käytetään polttoaineena.
V (kV)	voltti (1 kV = 1000 V), sähköjänniteyksikkö
VAT	valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet
VMI	valtakunnan metsien inventointi
VOC	haihtuvat orgaaniset yhdisteet
YSA	yksityinen suojelualue
YSL	ympäristönsuojelulaki (YSL, 527/2014)
YVA	ympäristövaikutusten arviointi

TIIVISTELMÄ

Hanke

Boreal Bioref Oy suunnittelee Kemijärvelle tuotantokapasiteetiltaan 500 000 tonnin biojalostamoa. Laitos tuottaisi perinteisen pitkäkuituisen havupuusellun lisäksi mm. liukosellua, mikrokiteistä sellua (MCC), mäntyöljyä, biokaasua ja maanparannusaineita sekä sähköä myös valtakunnan verkkoon. Hanke sijoittuisi Kemijoen itärannalle entisen Stora Enson Kemijärven sellutehtaan pohjoispuolelle.

Tehdas käyttää puuta noin 2,9 miljoonaa kuutiota vuodessa, pääraaka-aineena on mäntykuitu.

Biojalostamo on tarkoitus käynnistää vuonna 2020.

Hankkeen tausta ja tarkoitus

Hankkeen taustalla on muun muassa havupuusellun sekä jatkojalosteena saatavan MCC:n kasvusuuntainen kysyntä. Kysyntää on lisäksi korkealuokkaiselle mäntyöljylle ja tärpätille. Biojalostamon raaka-aineen saatavuus Pohjois-Suomen alueelta on myös hyvä.

Boreal Bioref -konsepti perustuu paikallisen mäntypuuraaka-aineen kestävään hyödyntämiseen ja se yhdistää ainutlaatuisella tavalla olemassa olevia prosessiratkaisuja alustaksi uusille biotuotteille, joilla on lupaavat markkinaodotukset. Jatkuvatoiminen keittolinja mahdollistaa joustavan tuotannon havusellun ja liukosellun kesken. Sivuvirtatuotteiden, mäntyöljyn, tärpätin ja energiatuotannon lisäksi voidaan rakentaa uusiin biotuotteisiin perustuvaa liiketoimintaa. YVA-menettelyssä mukana oleva uusi biotuote on mikrokiteinen selluloosa (MCC), jonka valmistus perustuu AaltoCell™-prosessiin.

Teknisissä ratkaisuissa hyödynnetään parhaan käyttökelpoisen tekniikan (Best Available Technology, BAT) mukaista teknologiaa perinteisen sellutehtaan tuotteiden osalta, ja uusia tuotantoratkaisuja on kehitetty yhdessä johtavien alan instituutioiden ja prosessiratkaisutoimittajien kanssa.

Kemijärvelle on viime vuosina rakennettu uutta metsäteollisuuden toimintaa, mm. Keitele Groupin sahalaitos ja Liikenneviraston raakapuuterminaali.

Uusiutuvien raaka-aineiden käyttöön ja prosesseissa syntyvien materiaalien tehokkaaseen hyödyntämiseen perustuva biojalostamohanke on kiertotalouden ja materiaalitehokkuuden periaatteiden mukainen.

Arvioitavat vaihtoehdot

Suunniteltava sijaintipaikka on hankkeelle edullinen, koska alue sijaitsee teollisuusalueen yhteydessä jossa on ollut aiemminkin vastaavaa teollisuustoimintaa. Hankkeella on mah-

dollisia synergiaetuja liittyen alueella nykyisin sijaitseviin muihin toimintoihin, mm. mahdollisuus Lappi Timber Oy:n sahahakkeen hyödyntämiseen ja puukuljetusten osalta Liikenneviraston uusi raakapuuterminaali.

- Toteutusvaihtoehdossa VE1 rakennetaan biojalostamo, jossa puusta jalostetaan havupuusulfaattisellun ja liukosellun ohella mäntyöljyä, tärpättiä, mikrokiteistä selluloosaa (MCC), biosähköä, biokaasua sekä maanparannusaineita. Selluntuotantokapasiteetti on 500 000 tonnia havusellua vuodessa. Tuotettaessa havusellun ohella muita sellutuotteita selluntuotannon kokonaiskapasiteetti on pienempi (havusellua 250 000 t/a, liukosellua 169 000 t/a).

  Laitoskokonaisuus sisältää sellutehtaan lisäksi biomassakattilan, tuotekaasulaitoksen, jossa prosessin sivutuotteena syntyvää biomassaa jalostetaan tuotekaasuksi, MCC-laitoksen, jossa havusellua tai liukosellua jalostetaan mikrokiteiseksi selluloosaksi, biokaasulaitoksen, jossa käsitellään jätevedenpuhdistamon liete sekä tehtaan sivuvirroista maanparannusainetta valmistavan laitoksen.

- Toteutusvaihtoehdossa VE2 rakennetaan sellutehdas, jossa puusta jalostetaan havupuusulfaattisellun ja liukosellun ohella mäntyöljyä, tärpättiä, biosähköä. Selluntuotantokapasiteetti on 500 000 tonnia havusellua vuodessa. Tuotettaessa havusellun ohella muita sellutuotteita selluntuotannon kokonaiskapasiteetti on pienempi (havusellua 275 000 t/a, liukosellua 186 000 t/a).

  Laitoskokonaisuus sisältää sellutehtaan lisäksi biomassakattilan ja tuotekaasulaitoksen, jossa prosessin sivutuotteina syntyvää biomassaa jalostetaan tuotekaasuksi.

  Hankkeen sisäisinä toteutusvaihtoehtoina tarkastellaan jäte- ja jäähdytysvesien vaihtoehtoisia purkupaikkoja ja laitoksen toimintojen sijoittumista käytettävissä olevalle hankealueelle.

- Toteutusvaihtoehdon vertailuvaihtoehto VE0 on, että biojalostamohanke jätetään toteuttamatta

Hankealue ja sen ympäristö

Uusi tehdas sijoitetaan Kemijärvelle, Patokankaan teollisuusalueelle, entisen Stora Enson Kemijärven sellutehtaan pohjoispuolelle. Alue sijaitsee kolmen kilometrin etäisyydellä Kemijärven keskustaajamasta, Kemijärven itärannalla.

Hankealueen rajalta on lähimpään vakituiseen asutukseen pohjoisessa matkaa alle 100 metriä. Sipovaaran ja Kallaanvaaran kaupunginosiin on matkaa noin 1,5 km.

Hankealueen välittömässä lähiympäristössä on teollisten toimintojen voimakkaasti muokkaamaa rakennettua ympäristöä. Entisen sellutehtaan alueella on purkutoimenpiteiden jälkeen ympäristökuormitusta aiheuttavina kohteina Stora Enso Oyj:n tehdaskaatopaikka ja

aiemmin jätevesien käsittely-yksikkönä toiminut jälkilammikko. Teollisuusalueella sijaitsevia toimintoja ovat Lappi Timber Oy:n uusi saha, liimapuutehdas ja Liikenneviraston marraskuussa 2016 käyttöön otettu raakapuuterminaali.

Kemijärven tehdasalueella on voimassa Itä-Lapin maakuntakaava, jossa vanha tehdasalue on huomioitu. Maakuntakaavassa hankealue on maa- ja metsätalousvaltaista aluetta sekä pieneltä osin teollisuus- ja varastoaluetta. Hyväksymisvaiheessa olevassa Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaavassa hanke sijoittuu teollisuus- ja varastoalueelle. Kemijärven tekninen lautakunta on 16.4.2015 tehnyt päätöksen yleiskaavan laatimiseksi Patokankaan-Sipovaaran-Isokylän aseman alueille ja yleiskaavaprosessi on käynnistetty. Asemakaavan laadinta alueelle aloitetaan yleiskaavaprosessin luonnosvaiheessa.

Laitoksen vedenotto- ja purkuvesistö, Kemijärvi kuuluu voimakkaan säännöstelyn piiriin ja se on luokiteltu voimakkaasti muutetuksi. Alueella kalastetaan aktiivisesti ja veneillään, talvisin liikutaan jäällä. Vakituisen ranta-asutuksen lisäksi alueella on vapaa-ajan asuntoja. Lähin luokiteltu pohjavesialue sijaitsee vajaan kilometrin päässä hankealueen rajasta.

Alueen metsät ovat talouskäytössä ja kasvillisuus on tavanomaista, lähteitä, hetteitä ja lähdesoita esiintyy runsaasi. Hankealueen ympäristössä on porojen laidunalueita.

YVA-menettely

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn tavoitteena on edistää hankkeiden ympäristövaikutusten arviointia ja yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa sekä päätöksenteossa. YVA-menettelyssä ei tehdä hanketta koskevia päätöksiä, vaan sen tavoitteena on tuottaa tietoa päätöksenteon perustaksi. YVA:aan saavat osallistua kaikki ne, joita hanke kiinnostaa.

YVA-menettelyn yhteysviranomaisena toimii Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.

YVA-menettely alkoi ohjelmavaiheella, jossa hankevastaava laati suunnitelman ympäristövaikutusten arvioinnista ja luovutti sen yhteysviranomaiselle elokuun lopussa 2016. YVA-ohjelman ja siitä annettujen mielipiteiden ja lausuntojen pohjalta on laadittu tämä ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus). Arviointiselostuksessa esitetään tarkennetut tiedot hankkeesta ja sen vaihtoehdoista sekä arvio niiden ympäristövaikutuksista. Selostuksessa esitetään tiedot olemassa olevista ja menettelyn aikana tehdyistä ympäristöselvityksistä.

Hankkeen ympäristövaikutukset

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakennustyöt käsittävät mm. kaikki biojalostamon toimintojen edellyttämät rakennukset ja rakenteet sekä tehdasalueen aluetyöt. Rakentamisvaiheen vaikutukset ovat väliaikaisia.

Uuden tehtaan rakentamisen arvioidaan kestävän noin kaksi vuotta. Rakentamisen ensimmäisessä vaiheessa tehdään maansiirto- ja rakennustöitä mm. teiden, rakennusten ja rakenteiden pystyttämiseksi. Toisena rakentamisvuotena työmaalla tehdään koneiden ja laitteiden sekä sähkö- ja automaatiojärjestelmien asennuksia.

Rakentamisen aikaisia vaikutuksia aiheutuu esimerkiksi kallion louhinnasta, murskauksesta, rakentamiseen liittyvästä melusta ja liikenteestä sekä vesistöön kohdistavasta rakentamisesta. Alustava arvio leikattavien maamassojen määrästä toimintojen todennäköisellä sijoittelulla on noin 2,2 miljoonaa kuutiometriä.

Rakentamisen aikaisia vesistöön kohdistuvia vaikutuksia, kiintoainepitoisuuden nousua ja veden samenemista aiheutuu veden otto- ja purkurakenteiden rakentamiseen liittyvistä ruoppaustöistä. Vaikutuksen suuruus riippuu mm. veden otto- ja purkuputkien sijoituksesta ja toteutuksesta.

Vaikutus vesistössä lievenee töiden kohdealueelta etäännyttäessä. Voimakas virtaus edesauttaa ainepitoisuuksien nopeaa laimenemista. Ruoppauksen vaikutuksia voidaan tarvittaessa lieventää työmenetelmien ja suojarakenteiden avulla. Vesistötöiden haittoja järven eliöstölle voidaan myös pienentää ajoittamalla ruoppaukset loppusyksyyn. Ilman toimenpiteitä vaikutus voi olla suuri.

Kallion louhinnasta aiheutuvista pölypäästöistä voi aiheutua jonkin verran paikallista pölyhaittaa rakentamisen lähialueilla. Myös rakentamisesta aiheutuvalla liikenteestä aiheutuu päästöjä ilmaan.

Liikennevaikutuksia aiheutuu tehtaan rakennusaikana maamassojen siirrosta, biojalostamon rakennusosien kuljetuksista sekä henkilöliikenteestä. Erityisesti Pahkakummuntiellä ja valtatiellä 5 raskaan liikenteen lisäykset erityisesti rakentamisen ensimmäisenä vuonna ovat osin erittäin merkittäviä. Merkittävä osa leikattavista massoista voidaan todennäköisesti hyödyntää alueen rakentamisessa, mikä vähentää maamassojen kuljetustarvetta.

Rakentamisen aikana melua aiheutuu rakennustöistä sekä rakentamiseen liittyvästä liikenteestä. Kallionlouhinnasta ja murskauksesta aiheutuvaa meluhaittaa voidaan vähentää mm. pintamassoista rakennettavilla meluvalleilla.

Hankealue sopii erinomaisesti teollisuusalueeksi, koska alueella on perinteisesti ollut raskasta teollisuutta ja sitä palvelevat olemassa olevat liikenneyhteydet. Rakentaminen vaikuttaa liikenteen määrän lisääntymisen johdosta liikenneturvallisuuteen ja liikennemelualueiden laajuuteen raskaan liikenteen lisääntyessä sekä keskustan kautta kulkevalla valtatiellä 5 että hankealueelle valtatieltä johtavalla Pahkakummuntiellä. Liikennemäärien kasvu voi lisätä liikenteessä sattuvia porovahinkoja

Vaikutukset maisemaan lisääntyvät rakentamisen edetessä. Myös liikenteestä aiheutuva visuaalinen häiriö saattaa olla huomattava. Rakentamisesta aiheutuva melu voi kantautua Kemijärven ranta-alueille ja rakennustyöt voidaan kokea myös maisemahäiriönä.

Rakennettavalta alueelta poistetaan nykyinen kasvillisuus. Alueelta häviää luonnontilaisia lähteitä ja luonnon monimuotoisuuden kannalta huomioon otettavia elinympäristöjä. Rakentamisen aikainen melu aiheuttaa häiriötä alueen eläimistölle ja erityisesti linnustolle.

Perustusten ja maanalaisten rakenteiden rakentamisella on vaikutuksia maaperään. Huonosti kantavan maaperän korvaaminen karkealla, hyvin vettä johtavalla materiaalilla, voi vaikuttaa alueen pohjaveden muodostumiseen. Alueella sijaitsevien lähteiden vedet ohjataan alueelta pois ja pohjavesiolosuhteisiin aiheutuu muutoksia.

Hankkeen sosiaalisten vaikutusten osalta rakennusaikaisista vaikutuksista merkittävimmät liittyvät työllisyyteen sekä yleiseen ilmapiiriin ja alueen vetovoimaisuuteen. Työllisyysmahdollisuudet Itä-Lapissa ja Lapissa lisääntyvät merkittävästi. Kaupungin palvelurakenne ja alueen valmiudet uusien asukkaiden vastaanottamiseksi tulee saattaa tarvittavalle tasolle. Palvelurakenteen suunnittelua helpottaa se, että Kemijärven palvelurakenne on alun perin suunniteltu n. 12 500 asukkaan pohjalta ja nykyisin asukkaita on 7600 henkeä. Aluetalouteen kohdistuvien myönteisten vaikutusten merkittävyys arvioidaan suureksi. Melu ja tärinävaikutuksista, sekä mahdollisesti myös pölyämisestä voi aiheutua häiriötä lähialueiden asukkaille.

Häiriö- ja onnettomuustilanteita voidaan ehkäistä rakennustöiden huolellisella suunnittelulla.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Vaikutukset vesistöön

Alustava arvio tehtaan prosessiveden tarpeesta on noin 27 000 m^3 päivässä. Lisäksi arvioitu jäähdytysveden tarve on 2,3 m^3/s vaihtoehdossa VE1 ja 2,5 m^3/s VE2. Jätevedet sisältävät mm. ravinteita ja kiintoainetta ja ne johdetaan vesistöön puhdistamon kautta. Myös lämmennyt jäähdytysvesi johdetaan vesistöön.

Vuonna 2008 toimintansa lopettaneen Stora Enso Oyj:n sellutehtaan toiminnasta 2000-luvulla syntyneeseen jätevesikuormitukseen nähden uudelle tehtaalle arvioitu jätevesikuormitus on vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 on joko samaa suuruusluokkaa tai selvästi pienempää.Ennen 2000-lukua vanhan sellutehtaan kuormitus oli huomattavasti suurempaa. Vedenlaatuvaikutusten voidaan arvioida olevan korkeintaan samaa luokkaa tai vähäisempiä vanhan sellutehtaan aikaiseen tilanteeseen verrattuna.

Kemijärvessä veden vaihtuvuus on nopea, virtausolosuhteet ovat hyvät ja pohjapadon kohdalla jätevesi sekoittuu tehokkaasti muuhun vesimassaan. Vanhan sellutehtaan aikaisten mittaustulosten sekä mallinnuksen perusteella merkittävää pohjakertymistä ei tapahdu. Jätevesikuormituksella ei arvioida olevan vaikutuksia happiolosuhteisiin.

Jäähdytysvesien vaikutuksia tarkasteltiin kahden (P1a ja P2a) ja jätevesien vaikutuksia kolmen (P1b, P2b, P3b) eri purkupaikan tilanteessa. Vaihtoehtoiset purkupaikat olivat van-

han tehtaan purkupaikka, vajaa 1 kilometriä rautatiesillan alapuolella, (P1) ja Termusniemen pohjapadon yläpuolella oleva purkupakka (P2). Jätevesien kolmas purkupaikkavaihtoehto sijaitsi Luuksinsalmessa (P3).

Mallinnustulosten perusteella kuormituksen kulkeutumista päävirtausalueiden ulkopuolelle ei tapahdu. Pitoisuusvaikutusten ei arvioida ulottuvan Kemijärven alapuoliseen Kemijokeen.

Vaikutukset ravinnetasoon, kasviplanktoniin ja vesikasvillisuuteen arvioidaan purkukohdan lähialueella kohtalaiseksi, mutta kauempana kuormituksen tehokkaan laimenemisen ansiosta vähäiseksi. Alueen kokonaisvaltainen ekologinen ei heikenny ja vaikutus fysikaaliskemiallisiin ja biologisiin tekijöihin arvioidaan vähäisiksi. Uuden tehtaan vesistökuormituksesta ei arvioida aiheutuvan riskiä vesienhoidon tavoitteiden toteutumiselle.

Jätevesikuormituksen pitoisuusvaikutukset olivat mallinnuksessa kokonaisuudessaan purkupaikkavaihtoehdoilla P1 ja P2 melko samansuuruiset, koska pohjapadon yläpuolisella järvialueella viipymä on pieni ja molempien pisteiden kohdalla kuormitus sekoittuu pitkälti samaan vesimäärään. Purkupaikkavaihtoehdon P2 osalta vaikutusalue ei juurikaan ulotu pohjapadon yläpuoliselle vesialueelle. Pohjapadon alapuolella pitoisuusnousu oli molemmilla purkupaikkavaihtoehdoilla pitkälti samansuuruista. Purkupaikassa P3 kuormitus sekoittuu syvyysolosuhteiden vuoksi jonkin verran suurempaan vesimäärään jolloin laimeneminen on jonkin verran nopeampaa verrattuna purkupaikkoihin P1 ja P2. Etäämpänä purkupaikasta vaihtoehdolla P3 vaikutusalue on suppeampi mutta pitoisuuskohoamiset saattavat olla jonkin verran suurempia.

Kokonaisuudessaan jäteveden vaikutukset arvioidaan purkualueen välitöntä lähiympäristöä lukuun ottamatta vähäiseksi. Eri purkupaikkavaihtoehdoilla voimakkaimmat vaikutukset kohdistuvat eri alueille vesistössä. Purkupaikkojen P1b, P2b ja P3b vaikutuksilla ei ole merkittävää eroa.

Jääpeitteen aikaan jäähdytysvesien purkupisteen P1 kohdalla oleva lämpöpäästö aiheutti mallinnuksen perusteella useita sulapaikkoja alavirran puolelle, ja suurensi myös pohjapadon kohdalla oleva sulaa (Lauri 2016). Suurin sulapaikka mallituloksissa syntyi Lantingin kohdalle.

Purkupisteen P2 kohdalla oleva lämpöpäästö aiheutti mallinnuksen perusteella kuormituspaikalle pienen sulan ja pohjapadon kohdalla olevan sulan koon kasvamista vedenkorkeuden laskiessa. Pohjapadon alapuolella oli jäässä kaksi suurempaa sulapaikkaa joista eteläisempi oli lähellä Luuksinsalmea. Sulapaikkojen lisäksi jään ohenemista oli näkyvissä useammassa paikassa virtausreitin varrella aina noin Ämmänselän puoliväliin asti.

Lämpökuormituksen vaikutukset kevätkutuisten kalalajien kantoihin, esim. Kuhaan arvioidaan madetta lukuun ottamatta vähäisiksi. Taimenet ja vaellussiika kutevat Kemijärven järvialtaaseen laskeviin jokiin, eikä hankkeella arvioida olevan vaikutuksia niiden lisääntymiseen tai kalakantoihin.

Lämpökuormituksen vaikutukset syyskutuisten kalojen lisääntymiseen arvioidaan kohtalaiseksi. Olennaisia ovat lämpötilamuutokset, jotka kohdistuvat 4-5 metriä syvempään vesikerrokseen. Myös Kemijärven vedenpinnan säännöstely vaikuttaa negatiivisesti muikun ja siian mädin selviytymiseen.

Purkupisteellä P2 keskimääräisen lämmönnousun alueet jäävät jonkin verran pienemmäksi johtuen suuremmasta paikallisesta virtaamasta pisteeseen P1 verrattuna mutta lämpövaikutus saattaa kohdistua syyskutuisten lajien mahdollisille lisääntymis- ja poikasalueille. Purkupisteen P1 vaikutusalueella ei ole tiedossa syyskutuisten lajien lisääntymis- ja poikasalueita. Kokonaisuudessa purkupaikkojen P1a ja P2a vaikutuksilla ei ole merkittävää eroa.

Vedenoton vaikutukset kalastoon arvioidaan vähäisiksi. Kalastajien pyydysten limoittuminen saattaa lisääntyä, mutta vaikutus arvioidaan vähäiseksi. Sula alue ja jäänpaksuuden vähentyminen rajoittavat tietyillä alueilla talvikalastusta ja muuta jäällä liikkumista.

Kaiken kaikkiaan merkittävin Kemijärven tilaa muuttanut ja siihen edelleen vaikuttava tekijä on vesistön säännöstely. Biojalostamon vesistökuormituksen vaikutuksia voi olla vaikea eritellä säännöstelyn vaikutuksista

Hankevaihtoehdossa VE1 vesistöön aiheutuva kuormitus ja vaikutukset ovat hieman vähäisempiä kuin vaihtoehdossa VE2. Jäteveden purkupaikkavaihtoehdoilla P1, P2 ja P3 sekä jäähdytysveden purkupaikoilla P1 ja P2 vaikutukset kohdistuvat järvessä jonkin verran eri alueille, mutta vaikutuksissa ei ole merkittävää eroa.

Vaikutukset ilmanlaatuun ja ilmastoon

Soodakattilan, meesauunin ja biopolttoainekattilan savukaasupäästöt johdetaan puhdistuksen jälkeen korkean piipun kautta ilmaan. Ilmaan johdettavia päästöjä ovat rikkidioksidi, rikkipitoiset kaasut (hajukaasut), typenoksidit ja hiukkaset. Tehtaan prosesseissa syntyvät hajukaasut kerätään ja poltetaan soodakattilassa.

Kemijärven vanhan sellutehtaan päästöihin verrattuna uudelle tehtaalle arvioitu haisevien rikkiyhdisteiden päästö ja kokonaisrikkipäästö ovat huomattavasti alhaisempi.

Uudella tehtaalla korkeammasta piipusta ja korkeammassa lämpötilassa ulos tulevista savukaasuista syntyvät pitoisuudet laimenevat tehokkaammin ja lähialueella syntyvien korkeimpien pitoisuuksien voidaan arvioida jäävän pienemmiksi kuin vanhan tehtaan aikana.

Mallinnuksen perusteella voidaan arvioida, että tehtaan rikkidioksidipäästöstä aiheutuva pitoisuus jää hyvin pieneksi verrattuna rikkidioksidin raja- ja ohjearvoihin molemmissa hankevaihtoehdoissa. Typpidioksidin osalta arvioidut pitoisuudet ovat korkeimmillaan noin 20 % luokkaa raja- ja ohjearvoista. Hiukkaspitoisuudet ja haisevien rikkiyhdisteiden pitoisuudet ovat hyvin pieniä verrattuna raja- ja ohjearvoihin. Näin ollen tehtaan normaalitoiminnassa aiheutuvilla päästöillä ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta ilman laatuun. Yhteisvaikutuksena Lappi Timber Oy:n toiminnan päästöjen kanssa vaikutukset ilmanlaatuun ovat jonkin verran suuremmat, korkeimmillaan typpidioksidin osalta vajaat 40 % verrattuna raja- ja ohjearvoihin.

Mallinnuksen perusteella normaalitilanteen toiminnasta ei arvioida aiheutuvan merkittävää hajuhaittaa tarkastelualueella. Havaittavaa hajua voi esiintyä hyvin lyhytaikaisesti laajahkolla alueella tehdasalueen ympäristössä. Näitä tilanteita voi esiintyä lähimmän asuinalueen kohdalla muutamina tunteina vuodessa.

Hajuvaikutuksia arvioitiin prosessin häiriötilanteessa, jossa väkevät hajukaasut poltetaan soihdussa ja laimeita savukaasuja johdetaan ilman polttoa piipun kautta ulos (H1) sekä sähkökatkoksen tilanteessa, jossa sekä väkevät että laimeat hajukaasut ohjatuvat lyhyen ajan piipun kautta ulos (H2).

Mallinnuksen perustella häiriötilanteessa H1 TRS-pitoisuuden ohjearvo alittui tarkastelualueella selvästi. Suurimman arvioidun hajupäästön (H2) seurauksena havaittavaa hajua voidaan mallinnuksen perusteella arvioida esiintyvän satunnaisesti, paikallisesti ja lyhytaikaisesti, sääolosuhteista riippuen jopa yli 20 kilometrin etäisyydellä laitosalueesta.

Tehdas on energian suhteen omavarainen. Tehtaan tuottamalla energialla voidaan korvata muualla tuotettua energiaa, jolloin tehtaan toiminnasta aiheutuu hiilidioksidipäästövähenemiä.

Liikennevaikutukset

Tehtaalla autokuljetusten määräksi arvioidaan 195 autoa vuorokaudessa ja junakuljetusten määräksi noin 1 juna päivässä.

Raskas liikenne lisääntyy sekä Pahkakummuntiellä että valtatiellä 5 merkittävästi. Liikenteelliset yhteisvaikutukset Keitele Group Oy:n toiminnan ja raakapuuterminaalin kanssa ovat erittäin merkittäviä. Liikenneturvallisuuden parantamiseksi tarvitaan toimenpiteitä.

Tilanteessa, jossa Varrion kohdalle on rakennettu uusi silta Kemijoen yli ja Pahkakummun tietä on levennetty ja linjattu kulkemaan Perävaaran kylän itäpuolelta liikennejakauma eri tieosuuksille on tasaisempi ja liikenneturvallisuus monin osin parempi.

Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 syntyvissä kokonaisliikennemäärissä eikä liikenteen vaikutuksissa arvioida olevan eroa.

Meluvaikutukset

Tehdasalueen toiminnoista aiheutuvan melun sekä raskaan liikenteen melun arvioidaan mahdollisesti aiheuttavan melun ohjearvojen ylityksiä lähimpien asuinrakennusten kohdalla. Hankkeen jatkosuunnittelussa huomioidaan meluvaikutukset ja melua pyritään minimoimaan käytettävissä olevilla keinoilla. Liikenteen meluhaittoja asutukselle vähentää tien uusi linjaus Perävaaran kylän ja Patovaaran itäpuolelta.

Jätteiden ja sivutuotteiden käsittelyn ja loppusijoituksen vaikutukset

Selluntuotannon prosesseissa, energiantuotannossa ja biotuotteiden tuotannossa syntyvät materiaalit pyritään toimittamaan mahdollisimman pitkälti hyötykäyttöön. Kierrätykseen tai hyötykäyttöön on tarkoitus toimittaa mahdollisuuksien mukaan mm. erilaiset biomassaperäiset tuhkat sekä kemikaalikierron talteenoton kalkkijakeita. Selluprosessin kemikaalikier-

rosta saostettava soodasakka (viherlipeäsakka) läjitetään laitosalueen kaatopaikalle. Soodakattilan tuhkaa voidaan myös läjittää kaatopaikalle tarvittaessa. Tarve soodakattilan tuhkan läjitykselle riippuu mm. laitoksen kemikaalikierron hallinnan toteutuksesta. Kaatopaikkasijoitettavan jätteen määräksi arvioidaan maksimissaan noin 10 000 (ka) tonnia/a.

Jätteiden synty pyritään minimoimaan ja syntyvät materiaalivirrat pyritään hyödyntämään mahdollisimman pitkälti. Vaihtoehdossa VE1 Tehtaalla syntyviä materiaalivirtoja jatkojalostetaan tehdasalueelle rakennettavalla laitoksella, jotta materiaalit saadaan hyödynnettyä mahdollisimman tehokkaasti. Materiaalitehokkuus korostuu erityisesti vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdossa VE2 kaatopaikkakäsittelyyn päätyvien jätteiden määrä voi olla jonkin verran suurempi kuin vaihtoehdossa VE1. Jätteiden asianmukaisesta käsittelystä aiheutuvat kielteiset vaikutukset arvioidaan merkitykseltään vähäiseksi.

Vaikutukset luonnonvarojen käyttöön

Tehdas lisää merkittävästi havukuitupuun käyttöä Pohjois-Suomessa.

Suurin osa hankittavasta puuraaka-aineista saadaan harvennushakkuista ja sahahakkeesta, jolloin vaikutukset mm. päätehakkuisiin ovat vähäisemmät. Puuraaka-aineen hankinnalla on vaikutuksia erityisesti maaperän ravinnekiertoon ja happamuuteen. Harvennushakkuista aiheutuva riski vesistökuormitukselle on vähäisempi kuin päätehakkuilla.

Puun hankinnan vaikutuksia metsäluonnon monimuotoisuuteen ehkäistään huolehtimalla puunhankintojen yhteydessä metsälain ja luonnonsuojelulain säädösten mukaisesta toiminnasta, metsäsertifioinneista, metsänhoitosuositusten sekä energiapuun korjuun suositusten noudattamisesta.

Harvennushakkuilla voi olla myös positiivisia vaikutuksia virkistyskäyttöön, kun hakkuutähteet korjataan, jolloin metsässä liikkuminen helpottuu. Harvennushakkuun seurauksena maisema on avoimempi ja siistimpi kuin ennen hakkuuta ja vaikutus voidaan kokea positiivisena. Harvennushakkuiden lisääntyminen vähentää painetta päätehakkuiden tekemiseen, koska lisääntyvistä harvennushakkuista johtuen myös osa sahojen tarvitsemasta raaka-aineesta voidaan hankkia harvennuskohteilta, erityisesti se korostuu pientukin hankinnan osalta. (Pientukin latvaläpimitta on 12- 17 cm.) Porotalouden osalta harvennushakkuilla on myös positiivisia vaikutuksia. Harvennetuissa metsissä poroille tärkeän jäkälän ja muun aluskasvillisuuden määrä lisääntyy sekä porojen ja poromiesten liikkuminen helpottuu ja sitä kautta porokarjan kokoaminen helpottuu.

Vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole eroa puunhankinnan osalta.

Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin

Hanke tukee toteutuessaan laajalla alueella valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumista, yhdyskuntarakenteen tiivistymistä, ja metsätalouden kannattavuutta laajalla puunhankinta-alueella, sekä antaa mahdollisuuksia palveluiden säilyttämiselle ja ympäris-

tön parantamishankkeille keskeisisillä kaupunkialueilla. Hanke hyödyntävää aiemmin toteutettua infraa ja liittyy olemassa olevaan teollisuusalueeseen. Hankkeen toteuttaminen aiheuttaa suhteellisen vähäistä haittaa lähialueiden herkille kohteille.

Hankevaihtoehdot eivät ole ristiriidassa voimassa olevan maakuntakaavan kanssa. Hankkeelle laaditaan yleiskaava ja yleiskaavan kanssa osittain samanaikaisesti asemakaava. Kaavat valmistunevat vuoden 2017 loppupuolella.

Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ovat suuria, laaja-alaisia ja myönteisiä, ja niiden ennakoidaan kestävän hyvin pitkän aikaa.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset ovat samansuuntaisia eikä merkittäviä eroja vaihtoehtojen välillä ole.

Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

Uusi tehdas muuttaa Patovaaran lähiasutuksen maisemaa metsätalousalueesta suurteollisuusalueeksi. Maisemallista häiriötä aiheutuu vesistölle, vanhaan keskustaan ja kirkon ympäristön kulttuuriympäristöön laajemminkin, johtuen tehtaan rakennusten ja rakennettavan alueen suuresta koosta ja muutamien rakenteiden suurehkosta korkeudesta ja valaistuksen näkymisestä laajasti ympäristöön. Vaikutukset kohdistuvat suhteellisen vähäisinä keskustassa sijaitseviin kulttuuriympäristökohteisiin, joiden suuntaan on näköyhteys vesistön yli. Tehdasalueen valaisun ja muun suunnittelun korkealla laadulla vaikutuksia voidaan lieventää jonkin verran ja luoda tehdasalueen laajennuksesta seudulle tulevaisuudenuskoa luova positiivinen maisemaelementti.

Hankkeen toteuttamisen yhteydessä rakennettava 110 kV liittymisjohto rakennetaan pääosin yhteispylväsratkaisuna ja maisemavaikutukset arvioidaan lieväksi.

Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset ovat samankaltaiset.

Vaikutukset kasvillisuuteen, eläimistöön ja luonnonsuojelukohteisiin

Toiminnan aikana laitoksella ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia lähiluontoon, merkittävimmät vaikutukset syntyvät rakentamisvaiheessa. Luontovaikutusten kannalta hankevaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole merkittävää eroa.

Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin

Toiminnan aikana vaikutuksia voi syntyä lähinnä häiriö- ja onnettomuustilanteiden yhteydessä kemikaalien ja öljyjen vuodoista tehdasalueella tai kuljetuksissa. Riittävillä suojaustoimenpiteillä huolehditaan siitä, että mahdollisissa vuototilanteessa ympäristövaikutuksia ei aiheudu tai ne jäävät mahdollisimman vähäiseksi.

Polttoaine- ja kemikaalikuljetusten riski Kallaanvaaran pohjavesialueelle arvioidaan pieneksi. Tehtaan normaali toiminta ei vaikuta yksityiskaivojen vedenlaatuun tai korkeuteen.

Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen

Toteutuessaan hanke parantaa alueen työllisyyttä, vetovoimaa ja imagoa. Tehdas työllistää ja lisäksi tuotteiden jatkokehitysmahdollisuudet ovat merkittävät mikä lisää osaltaan työllisyyttä ja vie alueetta positiiviseen kehityksen kehään.

Asukaskyselyn perusteella biojalostamo-hanketta pidetään merkittävänä lisänä alueen metsäteollisuudelle sekä uusien biotuotteiden kehittämismahdollisuuksille. Hankkeen odotetaan vaikuttavan positiivisesti mm. Kemijärven asumismahdollisuuksiin, liikenneyhteyksiin sekä liikenteen toimivuuteen, samoin kuin oman elämän laatuun ja omaan toimeentuloon. Kielteisiä vaikutuksia pelätään kohdistuvan erityisesti vesistöjen tilaan ja käyttökelpoisuuteen sekä ilmanlaatuun.

Vaihtoehto VE1 nähdään parhaana ratkaisuna, jonka myötä alueen elinvoimaisuus lisääntyy ja alueen raaka-aineesta saadaan lisäarvoa monipuolisemman jalostustoiminnan kautta. Biotuotteet lisäävät jalostusastetta, joka takaa hyötyjen jäämistä alueelle. Lisäksi monipuolisen jalostustoiminnan odotetaan lisäävän kiinnostusta aluetta kohtaan sekä lisäävän mahdollisuuksia saada alueelle uusia toimijoita, innovaatioita ja mahdollisuuksia myös tulevaisuudessa.

Vaihtoehto VE2 taas nähdään siten, että työllistymismahdollisuudet lisääntyvät, mutta hyödyt raaka-aineista karkaavat isoksi osaksi muualle.

Vaihtoehdoista VE0 (hanke jätetään toteuttamatta) jatkaa alueen väestön vähenemistä ja vanhenemista sekä vetovoiman ja elinmahdollisuuksien heikkenemistä.

Terveyteen ja turvallisuuteen kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan ilmanlaatuun kohdistuvien vaikutusten sekä liikenne- ja meluvaikutusten kautta.

Boreal Bioref Oy arvioi biojalostamon rakentamisvaiheen tuovan alueelle suurimmillaan noin 2 700 työpaikkaa. Toimintavaiheessa valmis jalostamo tarjoaa työtä 185 ihmiselle ja lisäksi työllisyysvaikutuksia tulee raaka-aineen hankintaketjuun sekä välillisesti muille aloille. Biojalostamon ansiosta.Kemijärvelle ja Itä-Lappiin arvioidaan syntyvän kaikkiaan yli 1000 pysyvää työpaikkaa .

Vaikutukset aluetalouteen

Arvioinnin mukaan Lapin alkutuotannon volyymi kasvaa 6,5 % tehtaan puutoimitusten käynnistyttyä verrattuna tilanteeseen ilman biojalostamohanketta ja teollisuuden volyymi kasvaa 4 %. Tarvittavat investoinnit ja uuden tuotannon synnyttämä kysyntä heijastuvat myös muille toimialoille.

Kaikkiaan Lapin kokonaistuotannon arvioidaan kasvavan noin 400 miljoonalla eurolla vuoteen 2030 mennessä. Myönteisiä vaikutuksia syntyy myös Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun talouteen.

Biojalostamon myönteiset aluetaloudelliset vaikutukset arvioidaan mm. väestömäärän ja rakenteen sekä työllisyysvaikutusten ja kunnan tulojen osalta suureksi. Hankevaihtoehdolla VE1 myönteiset vaikutukset ovat jonkin verran suuremmat kuin vaihtoehdolla VE2.

Vaikutukset porotalouteen

Varsinainen hankealue ei ole poronhoidon kannalta erityisen merkittävä. Keskeinen vaikutus liittyy liikenteen lisääntymiseen hankealueen läheisyydessä. Hankkeesta aiheutuvan liikenteen lisääntyessä porovahinkojen arvioidaan lisääntyvän liikennemäärien lisääntymisen suhteessa, ilman lieventämistoimenpiteitä, Hirvasniemen, Pyhä-Kallion ja Sallan paliskuntien alueella useilla kymmenillä porokolareilla vuosittain. Porokolareita voidaan ehkäistä mm. uuden mobiilisovelluksen avulla. Puun käytön lisääntymisen myötä tehtävät hakkuut tulevat muuttamaan porojen laidunmaita. Harvennushakkuilla on myös myönteisiä vaikutuksia jäkälikköön.

Onnettomuus- ja häiriötilanteiden vaikutukset

Alustavan arvion perusteella mahdollisia vaikutuksiltaan merkittävämpiä häiriötilanteita ja mahdollisia onnettomuustilanteita ovat vaarallisten kemikaalien vuodot, tulipalot ja räjähdykset, jätevedenpuhdistamon häiriötilanteet, hajukaasujen käsittelyssä tapahtuvat häiriöt ja muut häiriöt päästöjen puhdistuslaitteissa.

Kemikaalivuotoihin varaudutaan mm. varoaltailla ja vuodonilmaisimilla. Jätevedenpuhdistamon häiriötilanteisiin varaudutaan varoaltailla.

Hajukaasupäästöjä aiheuttaviin häiriötilanteisiin varaudutaan keräämällä väkevät hajukaasut poltettavaksi ja käyttämällä soihtua varapolttopaikkana. Tulipalo- ja räjähdysriskiin varaudutaan.

Mahdolliset riskit tunnistetaan ja huomioidaan laitoskokonaisuuden ja laitoksen osa-alueiden suunnittelussa. Laitoksen toteutuksen ja toiminnan lähtökohtana on onnettomuustilanteiden estäminen sekä teknisesti että turvallisuusorganisaation avulla.

Laitos ja sen toiminta suunnitellaan ja järjestetään siten, että merkittäviä riskejä ei aiheudu laitosalueen ulkopuolelle eikä laitosalueella työskentelevälle henkilöstölle.

Johtopäätökset

Hankkeen toteutukseen liittyviksi merkittävimmäksi kielteiseksi vaikutukseksi arvioidaan lisääntyvä liikenne ja siihen liittyvät vaikutukset, meluvaikutukset sekä vesistöön kohdistuvat vaikutukset. Hankkeella arvioidaan olevan merkittäviä positiivisia vaikutuksia aluetalouteen ja työllisyyteen ja sen myötä positiivisia vaikutuksia ihmisten elinolosuhteisiin. Positiivisia vaikutuksia hankkeella on myös yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön, kasvihuonekaasupäästöihin sekä materiaalitehokkuuteen.

Liikenneturvallisuutta parantavat toimenpiteet arvioidaan tarpeelliseksi. Meluvaikutukset huomioidaan laitoksen suunnittelussa ja toteutuksessa. Liikenteen ja melun vaikutuksia vähentää suunniteltu Pahkakummuntien uusi linjaus. Rakentamisvaiheessa vesistöön kohdistuvia mahdollisia vaikutuksia voidaan minimoida vesirakennustöiden suunnittelulla ja toteutuksella. Jäähdytysvesien vaikutuksia on mahdollista vähentää mm. hyödyntämällä lämpö mahdollisimman pitkälti tehdasalueen sisällä tai jäähdytykseen käytettävää vettä

voidaan jäähdyttää viipymäaltaassa ennen johtamista vesistöön. Jätevesien vaikutukset vesistössä arvioidaan purkupaikan lähialuetta lukuun ottamatta vähäiseksi hyväksyttäväksi.

Tiedotus ja osallistuminen

Asukkaat ja muut asianomaiset voivat osallistua hankkeeseen esittämällä näkemyksensä yhteysviranomaisena toimivalle Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle sekä myös hankkeesta vastaavalle tai konsultille.

YVA-menettelyä seuraamaan on koottu seurantaryhmä, jonka tarkoitus on edistää tiedonkulkua ja -vaihtoa hankkeesta vastaavan, viranomaisten ja muiden sidosryhmien välillä. Seurantaryhmään on kutsuttu hankkeesta vastaavan, yhteysviranomaisen, Lapin ELY-keskuksen, Kemijärven kaupungin, Kemijärven kaupungin ympäristötoimen, Lapin alueellisen vesienhoidon yhteistyöryhmän, Lapin pelastuslaitoksen, Lapin luonnonsuojelupiirin, Lapin liiton, Lapin kalatalouskeskuksen, Kemijärven kalastusalueen, Kemijärven osakaskunnan, Metsäkeskuksen, Metsähallituksen, yhteismetsien osakaskuntien (Kemijärvi, Salla, Kuusamo, Posio), Sallan metsänhoitoyhdistyksen, Itä-Lapin metsänhoitoyhdistyksen, Liikenneviraston, Paliskuntain yhdistyksen, Kemijoki Oy:n, Keitele Forest Oy:n, Isokylän kylätoimikunnan, Kostamon kylien, Kemijärven yrittäjien edustajat sekä WPD:n edustajat. Seurantaryhmän lisäksi järjestetään pienryhmätapaamisia keskeisten sidosryhmien kanssa.

YVA-ohjelman julkistamisen jälkeen järjestettiin yleisölle avoin tilaisuus 13.9.2016 Kemijärvellä, jossa esiteltiin hanketta ja ympäristövaikutusten arviointia koskevaa suunnitelmaa. Tilaisuudessa yleisöllä oli mahdollisuus esittää kysymyksiä ja näkemyksiään hankkeesta ja arviointimenettelyn toteutuksesta. Toinen tiedotus- ja keskustelutilaisuus järjestetään ympäristövaikutusten arviointiselostuksen valmistuttua 30.3.2017 Kemijärvellä.

Arviointiselostuksen laatimisen aikana järjestettiin asukaskysely ja kyselyä täydennettiin haastatteluilla. Kyselystä tiedotettiin yleisötilaisuudessa ja lehti-ilmoituksilla. Lisäksi kaupungin internet-sivuilla kerrottiin kyselystä. Kyselyn yhteydessä saatiin myös levitettyä tietoa hankkeesta ja sen vaiheista.

Hankkeesta tiedotetaan myös projektin internet – sivustolla (www.borealbioref.fi).

Aikataulu

Hankkeen YVA-ohjelma jätettiin yhteysviranomaiselle elokuun 2016 lopussa. Ympäristövaikutusten arviointiselvitykset tehtiin syyskuun 2016 ja tammikuun 2017 välisenä aikana. YVA-selostus jätetään yhteysviranomaiselle maaliskuussa 2017, jolloin hankkeen YVA-menettely päättyisi yhteysviranomaisen lausuntoon arviolta heinäkuun 2017 alkuun mennessä.

1 HANKE

Boreal Bioref Oy suunnittelee Kemijärvelle biojalostamoa, joka tuottaisi perinteisen pitkäkuituisen sellun lisäksi mm. liukosellua, mikrokiteistä sellua (MCC), mäntyöljyä, biokaasua ja maanparannusaineita sekä sähköä myös valtakunnan verkkoon. Laitoksen tuotantokapasiteetti on 500 000 tonnia biojalosteita vuodessa. Biojalostamo sijoittuisi Patokankaan alueelle, entisen Stora Enson sellutehtaan alueen pohjoispuolelle.

Hankkeen taustalla on muun muassa havupuusellun sekä jatkojalosteena saatavan MCC:n kasvusuuntainen kysyntä. Kysyntää on lisäksi korkealuokkaiselle mäntyöljylle ja tärpätille. Biojalostamon raaka-aineen saatavuus Pohjois-Suomen alueelta on myös hyvä. Kaiken kaikkiaan tehdas käyttää puuta noin 2,9 miljoonaa kuutiota vuodessa. Pääraaka-aineena on mäntykuitu.

YVA-asetuksen (713/2006) mukaan metsäteollisuuden massatehtaisiin sovelletaan YVA-menettelyä. Näin ollen hankkeelle on käynnistetty ympäristövaikutusten arviointimenettelyä koskevan lain (468/1994, jäljempänä YVA-laki) mukainen YVA-menettely kesällä 2016. Tähän YVA-selostukseen on koottu hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnin tulokset. Lisäksi YVA-selostuksessa esitetään mm. suunnitelmat hankkeen aiheuttamien haittojen lieventämiseksi ja ehkäisemiseksi sekä hankkeen vaikutusten seuraamiseksi.

Biojalostamo sisältää sellutehtaan lisäksi MCC:n tuotantolaitoksen, biokaasun tuotantolaitoksen sekä energiantuotantoon liittyvät yksiköt. Ympäristövaikutusten arvioinnissa biojalostamon vaihtoehtona on samankokoinen sellutehdas ilman biotuotteiden (MCC, biokaasu ja maanparannusaine) valmistusta. Nollavaihtoehtona on tarkasteltu biojalostamohankkeen toteuttamatta jättäminen.

1.1 HANKKEESTA VASTAAVA

YVA-lain mukainen hankkeesta vastaava on Boreal Bioref Oy, joka on perustettu valmistelemaan biojalostamoinvestointia Kemijärvelle.

Boreal Bioref Oy:n omistaa kolme osakeyhtiötä: Kemijärven kaupungin kehitysyhtiö 24 % osuudella, Sijoituskiila Oy 38 % osuudella sekä Halla-yhtiö Oy 38 % osuudella. Kemijärven Kehitys on kokonaan Kemijärven kaupungin omistama kehitysyhtiö. Sijoituskiilan omistavat samansuuruisilla osuuksilla Timo E. Korva ja Pekka Koskenranta. Halla-yhtiön pääomistaja on Heikki Nivala, joka toimii biojalostamohankkeen vastuullisena vetäjänä. Perustettavan yhtiön osakkaat ovat osakassopimuksessa sitoutuneet siihen, että määräysvalta yhtiöstä siirtyy investoijalle tai teolliselle partnerille siinä vaiheessa, kun investoija on tehnyt päätöksen biojalostamoinvestoinnista Kemijärvelle.

Marraskuussa 2016 Boreal Bioref Oy teki yhteistyösopimuksen kiinalaisen CAMCE (China CAMC Engineering Co.) insinööritoimiston kanssa. CAMCE kuuluu Sinomach (China National Machinery Industry Corporation) yhtiöön.

1.2 HANKKEEN TAUSTA JA TARKOITUS

Kemijärvellä on pitkät perinteet metsäteollisuudessa. Paikkakunnalla oli mm. sellutehdas vuosina 1965 – 2008, joka tuotti viimeisinä vuosina havusellua yli 200 000 tonnia vuodessa. Sellutehdas suljettiin Stora Enson toimesta. Sulkemisen perusteena esitettiin mm. Pohjois-Suomen metsävarojen riittämättömyys tuotannon ylläpitoon. Paikkakunnalla syntyi tehtaan alasajon estämiseksi massaliike, joka ei kuitenkaan pystynyt estämään tehtaan lopettamista.

Tehtaan sulkemisen jälkeen useat tarkastelut ovat osoittaneet, että Pohjois-Suomen metsävarat kasvavat nopeasti. 1970-luvulta lähtien puuvaranto on lisääntynyt jopa 50 % ja tällä hetkellä arvio määrästä on 389 M m^3 (59 m^3/ha). Vallitseva laji on pohjoinen mänty – *Pinus sylvestris*.

Muutamat aktiiviset metsänomistajat ja muut sidosryhmät ovat edesauttaneet Kemijärven alueen metsäteollisuuden aktiviteetteja, ja vuonna 2014 Keitele Group päätti sijoittaa erään maailman moderneimmista sahalaitoksista Kemijärvelle. Sahatavaran tuotanto vuonna 2016 oli 160 000 m^3. Suunniteltu sahatavaratuotanto vuodesta 2017 alkaen on 300 000 m^3 vuodessa (Lappi Timber Oy 2015). Saha sijaitsee Stora Enson suljetun sellutehtaan tehdasalueella. Sahalaitos tukee hyvin myös suunniteltavan Boreal Bioref -laitoksen tarpeita, sillä sahahake on erinomainen raaka-aine biojalostamolle.

Boreal Bioref -konsepti palkittiin Työ- ja Elinkeinoministeriön (TEM) järjestämässä kansainvälisessä biojalostamokilpailussa helmikuussa 2015. Boreal Bioref -konsepti perustuu paikallisen mäntypuuraaka-aineen kestävään hyödyntämiseen ja se yhdistää ainutlaatuisella tavalla olemassa olevia prosessiratkaisuja alustaksi uusille biotuotteille, joilla on lupaavat markkinaodotukset. Jatkuvatoiminen keittolinja mahdollistaa joustavan tuotannon havusellun ja liukosellun kesken. Sivuvirtatuotteiden, esimerkiksi mäntyöljyn, tärpätin ja energiatuotannon saannot ovat korkeat. Näiden tuotteiden lisäksi voidaan rakentaa uusiin biotuotteisiin perustuvaa liiketoimintaa. YVA-menettelyssä mukana oleva uusi biotuote on mikrokiteinen selluloosa (MCC), jonka valmistus perustuu AaltoCell™-prosessiin.

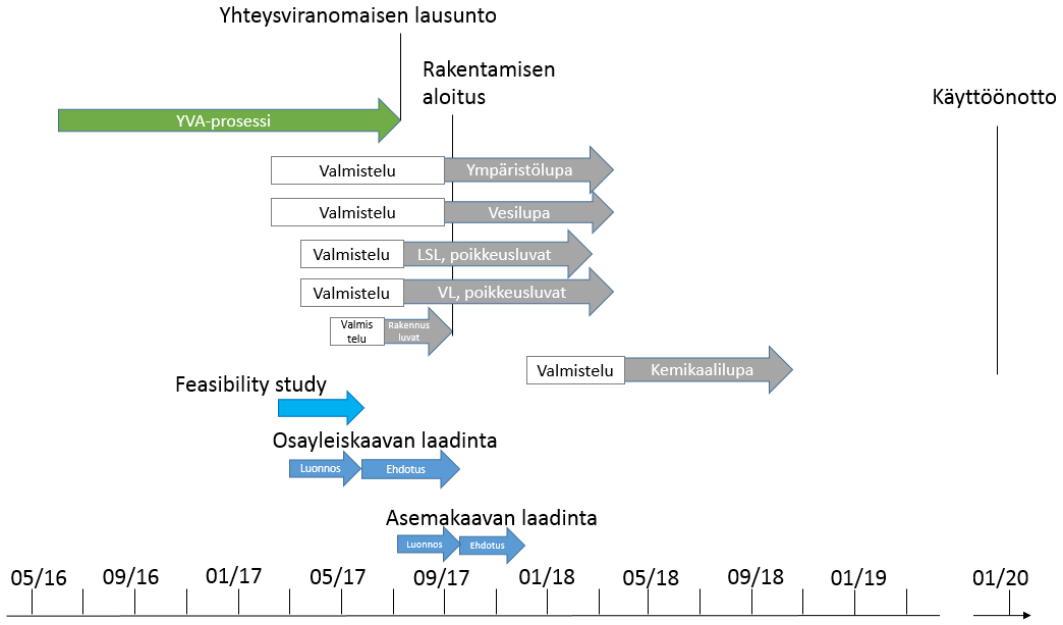
Teknisissä ratkaisuissa hyödynnetään parhaan käyttökelpoisen tekniikan mukaista (Best Available Technology, BAT) teknologiaa olemassa olevien tuotteiden osalta ja uusia tuotantoratkaisuja on kehitetty yhdessä johtavien alan instituutioiden sekä prosessiratkaisutoimittajien kanssa.

Uusiutuvien raaka-aineiden käyttöön ja prosesseissa syntyvien materiaalien tehokkaaseen hyödyntämiseen perustuva biojalostamohanke on kiertotalouden ja materiaalitehokkuuden periaatteiden mukainen.

1.3 HANKKEEN SUUNNITTELUTILANNE JA AIKATAULU

Hankkeen alustava kannattavuustutkimus tehtiin vuoden 2015 aikana. Alustavia suunnitelmia on osin tarkennettu 2016 aikana ja suunnittelua jatketaan vuoden 2017 aikana.

Hankevastaavan tavoitteena on saada hankkeelle tarvittavat luvat siten, että laitos voidaan rakentaa vuosien 2018 - 2019 aikana. Hankkeen, kaavoituksen ja luvituksen aikataulu on esitetty kuvassa 1.3-1. Biojalostamo on tarkoitus käynnistää vuonna 2020.



Kuva 1.3-1. Hankkeen aikataulu.

Hankkeesta vastaava on käynyt jatkuvaa vuoropuhelua kaupungin kaavoitusviranomaisen kanssa hankkeen YVA- ja kaavoitusprosessien yhteensovittamisesta, jonka perusteella on laadittu suunnitelma hankkeen kaavoituksen aikataulusta ottaen huomioon YVA:n ja hankkeen luvitusprosessien aikataulu. Luvitusprosessien suunnitellusta aikataulusta on tiedotettu myös YVA-yhteysviranomaista.

1.4 ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT

YVA-menettelyssä arvioitavat hankevaihtoehdot:

Vaihtoehto 1 (VE1)	Rakennetaan biojalostamo, jonka selluntuotantokapasiteetti on 500 000 tonnia havusellua vuodessa. (Tuotettaessa havusellun ohella muita sellutuotteita selluntuotannon kokonaiskapasiteetti on pienempi. Arviot eri sellutuotteiden tuotantomääristä on esitetty kappaleessa 2.2.)
Vaihtoehto 2 (VE2)	Rakennetaan sellutehdas, jonka tuotantokapasiteetti on 500 000 tonnia havusellua vuodessa. (Tuotettaessa havusellun ohella liukosellua selluntuotannon kokonaiskapasiteetti on pienempi. Arviot eri sellutuotteiden tuotantomääristä on esitetty kappaleessa 2.2.)
Vaihtoehto 0 (VE0)	Hanke jätetään toteuttamatta.

VE0

Nollavaihtoehdossa hanke jätetään toteuttamatta.

VE1

Toteutusvaihtoehdossa VE1 rakennetaan biojalostamo, jossa puusta jalostetaan sellun ohella bioenergiaa, biokemikaaleja sekä maanparannusaineita.

Päätuotteet:

- Havupuusulfaattisellu
- Liukosellu

Sivutuotteet:

- Raaka mäntyöljy
- Tärpätti
- Sähkö

Muut biotuotteet:

- Mikrokiteinen selluloosa (MCC)
- Biokaasu
- Maanparannusaineet

VE2

Toteutusvaihtoehdossa VE2 rakennetaan havupuusulfaattisellua ja liukosellua tuottava sellutehdas ilman biotuotelaitoksia (MCC, biokaasu ja maanparannusaineet). Sellutehtaan sivutuotteina saadaan raakamäntyöljyä, tärpättiä ja sähköä. Energiantuotantoyksiköt sisältyvät vaihtoehtoon VE2.

Varsinaisten toteutusvaihtoehtojen lisäksi hankkeen sisäisinä vaihtoehtoina tarkastellaan seuraavia:

- Jäte- ja jäähdytysvesien purkupaikkavaihtoehdot
    - Vanhan sellutehtaan purkupaikka
    - Vaihtoehtoiset purkupaikat on sijoitettu vanhan purkupaikan alapuolelle mm. jätevesien sekoittumisolosuhteet huomioon ottaen (ks. kappale 2.6.2.).
- Laitoksen toimintojen sijoittumista käytettävissä olevalle hankealueelle tarkastellaan mm. tarvittavien maansiirtotöiden ja meluvaikutusten kannalta (ks. kappale 2.1).

Kemijärvelle suunniteltavan hankkeen sijaintipaikaksi on valikoitunut Kemijärven Patokankaan tehdasalue. Suunniteltava sijaintipaikka on hankkeelle edullinen, koska alue on teollisuusaluetta ja alueella on ollut aiemminkin vastaavaa teollisuustoimintaa. Hankkeella on mahdollisia synergiaetuja liittyen alueella nykyisin sijaitseviin muihin toimintoihin, mm. mahdollisuus Lappi Timber Oy:n sahahakkeen hyödyntämiseen ja puukuljetusten osalta Liikenneviraston uusi raakapuuterminaali.

1.5 HANKKEEN LIITTYMINEN MUIHIN HANKKEISIIN

Hankkeeseen liittyy sähkölinjan rakentaminen laitoksen liittämiseksi valtakunnan sähköverkkoon (ks. kpl 2.12).

Myöhemmässä vaiheessa tullaan rakentamaan uusi tieyhteys Kemijärven länsipuolelta itäpuolelle. Uusi silta rakennetaan Kostamon kylän pohjoispuolelle, noin 10 kilometrin etäisyydelle hankealueelta pohjoiseen.

1.6 HANKKEEN LIITTYMINEN LUONNONVAROJEN KÄYTTÖÄ JA YMPÄRISTÖNSUOJELUA KOSKEVIIN SUUNNITELMIIN JA OHJELMIIN

1.6.1 ILMASTO- JA ENERGIASTRATEGIAT

EU:n Eurooppa 2020 -kasvustrategia sisältää viisi pääteemaa, joista yksi on ilmastonmuutoksen torjunta. Tavoitteena on, että vuoteen 2020 mennessä kasvihuonekaasupäästöjä vähennetään 20 %, että vähintään 20 % EU:n energiasta on peräisin uusiutuvista energialähteistä ja että energiahyötysuhdetta parannetaan 20 %. EU:n 2030-paketissa tavoitteita kiristettiin edelleen. Vuoteen 2030 mennessä tavoitteena on, että kasvihuonekaasuja vähennetään 40 % vuoden 1990 tasosta ja uusiutuvan energian osuus nostetaan vähintään 27 prosenttiin energian loppukäytöstä. Pitkällä tähtäimellä EU on asettanut tavoitteekseen vähentää päästöjä 80–95 % vuoden 1990 tasosta vuoteen 2050 mennessä.

Yksi hallituksen kärkihankkeista on ”Hiilettömään, puhtaaseen ja uusiutuvaan energiaan kustannustehokkaasti”. Kärkihankkeen tavoitteena on mm. lisätä uusiutuvan energian käyttöä kestävästi, niin että sen osuus 2020-luvulla nousee yli 50 prosenttiin ja omavaraisuus yli 55 prosenttiin, luopua hiilen käytöstä energiantuotannossa, puolittaa tuontiöljyn käyttö, nostaa liikenteen uusiutuvien polttoaineiden osuus 40 prosenttiin vuoteen 2030 mennessä sekä saavuttaa EU:n 2030 energia- ja ilmastotavoitteet.

Marraskuussa 2016 valtioneuvoston eduskunnalle selontekona jättämässä Suomen energia- ja ilmastostrategiassa linjataan konkreettisia toimia ja tavoitteita siten, että Suomi saavuttaisi energia- ja ilmastotavoitteet vuoteen 2030 ja olisi johdonmukaisesti matkalla kohti vuoden 2050 tavoitteita. Ympäristöministeriö puolestaan vastaa keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelmasta, jonka valmistelu tehdään koordinoidusti energia- ja ilmastostrategian kanssa. Lisäksi strategian valmistelun yhteydessä, erillisenä projektina valmistellaan 2020-luvulla tarvittavat uusiutuvan energian ohjauskeinot. Hallitusohjelman mukaisesti uudet ohjauskeinot tulevat olemaan teknologianeutraaleita, kustannustehokkaita ja EU:n valtiontukisääntöjen mukaisia.

Sellutehtaan käyttämä energia perustuu pääasiassa uusiutuvaan energiaan joten se edistää kasvihuonekaasujen vähentämistavoitetta ja uusiutuvan energian tavoitetta. Biojalostamolla (VE1) tuotettua biokaasua voidaan käyttää myös liikennepolttoaineena, mikä osaltaan edistäisi liikenteen uusiutuvien polttoaineiden lisäämistä koskevien tavoitteiden saavuttamista. Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE0) olisi energia- ja ilmastotavoitteiden saavuttamisen kannalta hankkeen toteuttamiseen verrattuna huonompi vaihtoehto.

1.6.2 METSÄSTRATEGIAT JA -OHJELMAT

Valtioneuvosto antoi eduskunnalle helmikuussa 2014 metsäpoliittisen selonteon, joka ohjaa metsiemme käyttöä vuoteen 2050 asti. Metsäpoliittisessa selonteossa asetettiin strategisiksi päämääriksi:

1. Suomi on kilpailukykyinen toimintaympäristö metsiin perustuvalle liiketoiminnalle
2. Metsäala ja sen rakenteet uudistuvat ja monipuolistuvat
3. Metsät ovat aktiivisessa, taloudellisesti, ekologisesti ja sosiaalisesti kestävässä ja monipuolisessa käytössä

Kansallinen metsästrategia 2025 julkaistiin kesäkuussa 2015. Siinä priorisoidaan tavoitteet ja yksityiskohtaisemmat toimenpiteet metsäpoliittisessa selonteossa asetettujen strategisten päämäärien saavuttamiseksi.

Kansallisen metsästrategian ja maakuntien omien kehittämistarpeiden pohjalta on laadittu alueelliset metsäohjelmat. Esimerkiksi Lapin metsäohjelman strategisia linjauksia vuoteen 2020 ovat metsäbiotalouden investointien aktiivinen tukeminen, metsien kestävien hakkuumahdollisuuksien täysimääräinen hyödyntäminen, infrastruktuurin ylläpitäminen ja kehittäminen, tasokkaan metsä- ja biotuotealan koulutuksen säilyttäminen ja kehittäminen maakunnassa, eri maankäyttömuotojen yhteensovittaminen siten, että maakunnan luonnonvarat ovat kestävässä ja tehokkaassa käytössä, vesiensuojelun tehostaminen metsätaloudessa sekä metsien monimuotoisuuden ylläpitäminen ja lisääminen metsänhoidossa.

Valtioneuvoston 2008 hyväksymä Etelä-Suomen metsien monimuotoisuuden toimintaohjelma (METSO) yhdistää metsien suojelun ja talouskäytön. Vuonna 2014 valtioneuvosto antoi periaatepäätöksen METSO-ohjelman jatkamisesta vuoteen 2025. METSO-

ohjelmassa suojelu perustuu maanomistajien vapaaehtoisuuteen ja sitä toteutetaan pysyvin ja määräaikaisin keinoin. Vapaaehtoisella suojelulla turvataan puuston rakennepiirteiltä edustavia ja lajistoltaan monimuotoisia metsäluonnon elinympäristöjä.

Kansallisen metsäpolitiikan muotoutumiseen vaikuttavat mm. EU:ssa tehtävä politiikka sekä kansainväliset sitoumukset. EU:n päivitetty metsästrategia julkistettiin syksyllä 2013 ja sen toimeenpano-ohjelma 2015. Kestävän metsänhoidon lisäksi strategian päämäärissä korostuvat metsien tuottamien ekosysteemipalvelujen tuotannon ja kysynnän tasapainottaminen sekä metsien ja metsiin perustuvien tuotantoketjujen merkitys biotalouden perustana.

Biotalous on myös yksi nykyisen hallituksen laatiman hallitusohjelman painopistealueista. Hallitus on mm. asettanut biotaloudelle kärkihankkeen ”Puu liikkeelle ja uusia tuotteita metsästä”, jonka tavoitteena on lisätä puun käyttöä, ja kasvattaa sen jalostusarvoa. Tavoitteena on myös luoda kilpailukykyisiä ja kestäviä biotalouden ratkaisuja maailmanlaajuisiin ongelmiin sekä synnyttää uutta liiketoimintaa, työpaikkoja ja vientiä.

Biojalostamo (vaihtoehto VE1) ja uusi sellutehdas (vaihtoehto VE2) kasvattavat ja edistävät metsiin perustuvaa liiketoimintaa. Lisäksi vaihtoehto VE1 edistää biotalouden uuden toiminnan kehittämistä ja metsien monipuolista hyödyntämistä. Metsätalouden kehittämiskeskus Tapion laatimissa metsänhoidon suosituksissa esitellään parhaita keinoja suomalaisen metsän hoitoon ja käyttöön. Biojalostamon puunhankinnassa noudatetaan näitä suosituksia mm. talousmetsien luonnonhoidon toteutuksen osalta. Hankkeen raaka-ainekuljetusten näkökulmasta liikenneverkkojen ylläpitäminen ja kehittäminen on erittäin tärkeää.

Hankkeen toteutumatta jättäminen (vaihtoehto VE0) ei edistä biotalouden uuden toiminnan kehittämistä eikä metsiin perustuvan liiketoiminnan kasvua.

1.6.3 **BIOTALOUSSTRATEGIA**

Suomen ensimmäinen kansallinen biotalousstrategia on julkaistu 8.5.2014. Strategiatyöhön ovat osallistuneet useat eri ministeriöt, valtioneuvoston kanslia, VTT, Sitra sekä myös biotaloutta edustavat sidosryhmät.

Kansallisen biotalousstrategian tavoitteena on luoda uutta talouskasvua ja uusia työpaikkoja biotalouden liiketoiminnan kasvulla sekä korkean arvonlisän tuotteilla ja palveluilla, turvaten samalla luonnon ekosysteemien toimintaedellytykset.

Strategisia päämääriä ovat kilpailukykyisen toimintaympäristön luominen biotalouden kasvulle, uuden liiketoiminnan luominen biotaloudesta, vahvan osaamisperustan luominen biotaloudelle, biomassojen saatavuuden, raaka-ainemarkkinoiden toimivuuden ja käytön kestävyyden turvaaminen.

Molemmat hankkeen toteutusvaihtoehdot (VE1 sekä VE2) edistävät biotalouden liiketoiminnan kasvua. Biomassojen saatavuuden turvaaminen on hankkeen kannalta tärkeää.

1.6.4 BIOPOLTTOAINEIDEN KESTÄVYYSKRITEERIT

EU:n direktiivi uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian käytön edistämisestä (2009/28/EY), eli RES-direktiivi edellyttää biopolttoaineiden ja bionesteiden olevan ns. kestävyyskriteerien mukaisia. Direktiivi asettaa vaatimuksia biopolttoaineella saavutettavasta kasvihuonekaasuvähennyksestä verrattuna fossiiliseen polttoaineeseen sekä vaatimuksia raaka-aineen alkuperälle.

RES-direktiivin vaatimukset koskevat biojalostamolla valmistettavaa biokaasua (vaihtoehto VE1), mikäli siitä jalostetaan liikennepolttoainetta.

1.6.5 VESIPUITEDIREKTIIVI JA VESIENHOITOSUUNNITELMAT

Euroopan unionin vesipuitedirektiivin (2000/60/EY) tavoitteena on ehkäistä pinta- ja pohjavesien tilan heikkeneminen koko Euroopan unionin alueella. Direktiivin mukaan pintavesien hyvä tila ja pohjavesien hyvä määrällinen ja kemiallinen tila tulee saavuttaa 15 vuoden kuluessa direktiivin voimaantulosta. Keinotekoisten ja voimakkaasti muutettujen vesien ekologinen tila tulee olla 2015 mennessä niin hyvä kuin näiden vesien muuttunut tila mahdollistaa. Asetetuista tavoitteista voidaan tietyin edellytyksin poiketa ja määräaikoja jatkaa vuoteen 2027 asti.

Kansallisessa lainsäädännössä direktiivi on pantu täytäntöön ensisijaisesti lailla vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä (1299/2004). Direktiivin tavoitteita toteutetaan lisäksi mm. valtioneuvoston asetuksella vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista (1022/2006), jonka tarkoituksena on suojella pinta- ja pohjavesiä sekä merivesiä ja parantaa niiden laatua ehkäisemällä vaarallisista ja haitallisista aineista aiheutuvaa pilaantumista ja sen vaaraa asettamalla päästökieltoja, päästöraja-arvoja sekä ympäristönlaatunormeja.

Vesipuitedirektiivin mukaiset ensimmäiset vesienhoitosuunnitelmat ja toimenpideohjelmat Manner-Suomen seitsemälle vesienhoitoalueelle hyväksyttiin vuonna 2009. Alkuperäisissä suunnitelmissa ja toimenpideohjelmissa esitettiin tietoa vesien tilasta ja niihin vaikuttavista tekijöistä sekä tarvittavista toimista, joilla vesien hyvä tila aiottiin saavuttaa vuoteen 2015 mennessä. Toisen kauden vesienhoitosuunnitelmat ja tarkentavat toimenpideohjelmat vuosille 2016 - 2021 hyväksyttiin 3.12.2015. Suunnitelmat on valmisteltu laaja-alaisena yhteistyönä eri viranomaisten, sidosryhmien ja kansalaisten kanssa. Ne toteuttavat hallituksen ”Kiertotalouden läpimurto, vesistöt kuntoon” -kärkihanketta, joka luo suuntaviivat vesistöjen ja Itämeren hyvän tilan saavuttamiselle.

Hankkeen todennäköisen vaikutusalueen vesistöjen tilaa on kuvattu tämän raportin kappaleessa 4.3.2.

Hankkeen molemmissa toteutusvaihtoehdoissa (VE1, VE2) vesistöön johdettavat jätevedet puhdistetaan mahdollisimman tehokkaasti käyttäen parasta käyttökelpoista tekniikkaa.

1.6.6 VALTAKUNNALLISET ALUEIDENKÄYTTÖTAVOITTEET (VAT)

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain (MRL, 132/1999) mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Tavoitteiden tarkoituksena on

mm. varmistaa, että kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävät seikat tulevat huomioiduiksi maakuntien ja kuntien kaavoituksessa sekä valtion viranomaisten toiminnassa ja auttaa saavuttamaan maankäyttö- ja rakennuslain ja alueidenkäytön suunnittelun tavoitteet, joita ovat mm. hyvä elinympäristö, kestävä kehitys ja taloudellisuus.

Valtioneuvosto päätti valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista vuonna 2000 ja niitä tarkistettiin edellisen kerran vuonna 2009. Ympäristöministeriö on käynnistänyt valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden uudistamistyön 8.2.2016. Valmistelussa tähdätään siihen, että valtioneuvosto voisi päättää VAT-uudistuksesta vuonna 2017. Uudistuksen taustalla on tarve selkeyttää ja täsmentää valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita. Lisäksi halutaan varmistaa, että alueidenkäyttötavoitteet tukevat ilmastonmuutoksen torjuntaa.

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet on ryhmitelty asiasisällön perusteella seuraaviin kokonaisuuksiin: toimiva aluerakenne, eheytyvä yhdyskuntarakenne ja elinympäristön laatu, kulttuuri- ja luonnonperintö sekä virkistyskäyttö ja luonnonvarat, toimivat yhteysverkostot ja energiahuolto, Helsingin seudun erityiskysymykset ja luonto- ja kulttuuriympäristöinä erityiset aluekokonaisuudet.

Hankkeen kannalta olennaisten valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumista on tarkasteltu kappaleessa 4.10 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön.

1.6.7 VALTAKUNNALLINEN JÄTESUUNNITELMA

Uuden valtakunnallisen jätesuunnitelman päivitystyö on käynnistynyt vuonna 2015. Uusi suunnitelma julkaistaan vuoden 2017 aikana. Uusi jätesuunnitelma on osa hallituksen kärkihanketta numero 3: Kiertotalouden läpimurto, vesistöt kuntoon. Uudistuva suunnitelma pohjautuu edellisen, vuonna 2008 hyväksytyn, suunnitelman päämääriin, tavoitteisiin ja indikaattoreihin, joita päivitetään vastaamaan nykyisiä mm. EU:n asettamia velvoitteita. Uuteen valtakunnalliseen jätesuunnitelmaan luodaan tavoitetila, jota kohti jätehuolto kehittyy vuoteen 2030 mennessä.

- Jätehuolto on osa suomalaista kiertotaloutta.
- Materiaalitehokas tuotanto ja kulutus säästävät luonnonvaroja ja tuovat työpaikkoja.
- Jätteen määrä on vähentynyt nykyisestä ja kierrätys on noussut uudelle tasolle.
- Kierrätysmarkkinat toimivat hyvin.
- Kierrätysmateriaaleista saadaan talteen myös pieninä pitoisuuksina esiintyviä arvokkaita raaka-aineita.
- Vaaralliset aineet saadaan turvallisesti pois kierrosta ja tuotannossa käytetään yhä vähemmän vaarallisia aineita.
- Jätealalla on laadukasta tutkimusta ja kokeilutoimintaa ja kansalaisten sekä yritysten jäteosaaminen on korkealla tasolla.

Lapin ELY-keskuksen laatimassa Lapin alueellisessa jätesuunnitelmassa on keskitytty yhdyskuntien biohajoavan jätteen ja energiajätteen ohjaamiseen pois kaatopaikoilta, jätehuollon palvelutason parantamiseen sekä tiettyjen elinkeinotoimintojen jätehuollon kehittämiseen. Lisäksi on selvitetty energiantuotannossa muodostuvien tuhkien käsittelyä ja hyödyntämismahdollisuuksia.

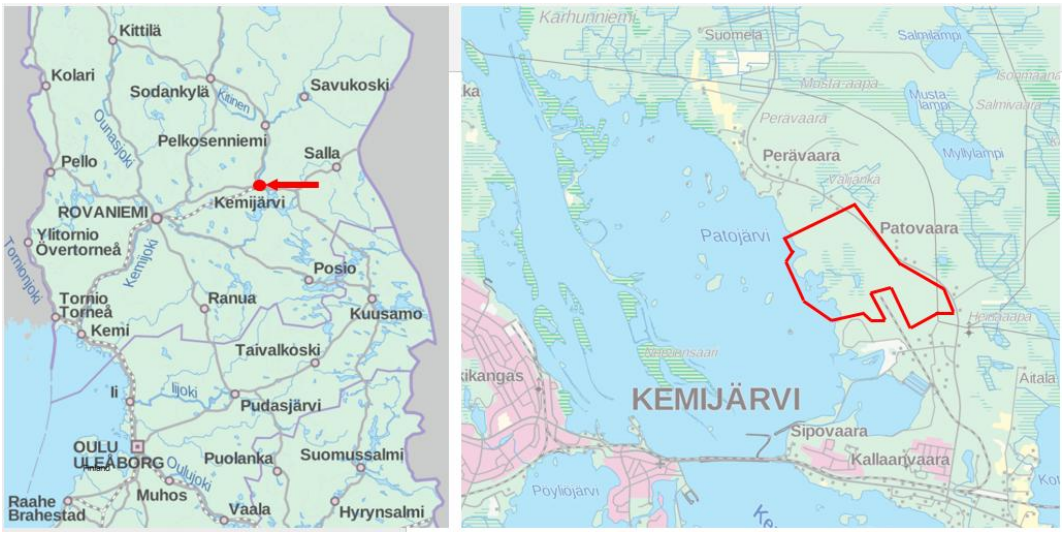
Biojalostamo-konseptissa on panostettu erityisesti materiaalitehokkuuteen ja laitoksella syntyvät sivutuotevirrat hyödynnetään tehokkaasti. Syntyviä materiaalijakeita käytetään energiantuotantoon ja biokaasun ja maanparannusaineen valmistukseen, mikä vähentää jätteiden läjitystarvetta. Biojalostamohanke, erityisesti toteutusvaihtoehto VE1 on kiertotalouden ja materiaalitehokkuuden periaatteiden mukainen.

2 BIOJALOSTAMO

Hankkeen kuvaus perustuu alustavaan esisuunnitteluun ja siihen tehtyihin tarkennuksiin. Hankkeen suunnittelua jatketaan vuoden 2017 aikana. Päästömääriä koskevat arviot perustuvat alustavan esisuunnittelun lisäksi mahdolliselta laitetoimittajalta saatuihin alustaviin tietoihin sekä kokemukseen vastaavista laitoksista.

2.1 SIJAINTI JA MAANKÄYTTÖTARVE

Tehdasalue tulee sijaitsemaan Kemijärvellä, Kemijoen itärannalla (Kuva 2.1-1). Tehdas aiotaan rakentaa entisen Stora Enson Kemijärven sellutehtaan pohjoispuolelle.



Kuva 2.1-1. Hankealueen likimääräinen sijoittuminen Kemijärvelle. (Kartat: Maanmittauslaitos)

Kemijärven kaupunki on varannut noin 150 hehtaarin alueen biojalostamon käyttöön. Alustava arvio tehtaan toimintojen tarvitsemasta alueesta on vähintään noin 100 hehtaaria. Tehdasalueen luoteispuolella on vapaata tilaa mahdollisia tulevia tuotantolaitoksia varten.

Stora Enson Kemijärven tehdas suljettiin vuonna 2008. Sellutehtaan sulkemisen jälkeenkin alueella on ollut teollista toimintaa. Alueella toimii tällä hetkellä Lappi Timber Oy:n saha entisen sellukuivaamon ja selluvaraston tiloissa sekä liimapuutehdas.

Kiinteistön koilliskulmassa sijaitsee 110 kV:n kytkinkenttä ja kaakkoiskulmassa on sahakiinteistö. Lounaisosassa sijaitsee uusi puutavaraterminaali, joka valmistui vuoden 2016 loppupuolella.

Alueelle on valmistunut myös peruskorjattu ja sähköistetty rautatie vuoden 2016 aikana.

Alueelle laaditaan yleiskaava ja asemakaava. Yleiskaavaprosessi on aloitettu vuonna 2015. Kaavoituksen aikataulutus on esitetty tarkemmin kappaleessa 1.3.

Tuotantolaitokselle varattu hankealue on rajattu punaisella kuvassa 2.1-2. Kuvassa näkyvät hankkeelle varatun alueen eteläosaan välittömästi rajautuen Liikenneviraston puuterminaalin junaraiteet ja puuterminaalin kaakkoispuolella Lappi Timber Oy:n saha ja liimapuutehdas.

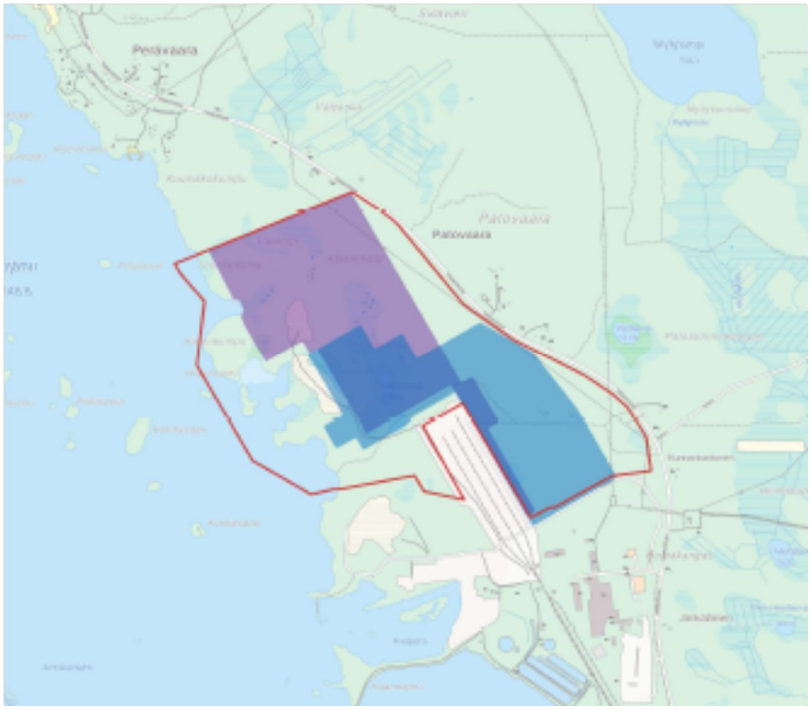
Laitoksen toimintojen sijoittumisvaihtoehtoja hankkeelle varatulla alueella on myös tarkasteltu (eteläisempi sininen alue ja pohjoisempi violetti alue) kuvassa 2.1-2.

Eteläisemmän sijoittelun suunnitelmassa sellulinja sijoittuu raakapuuterminaalin pohjoispäähän ja puunkäsittelytoiminnot sijoittuvat raakapuuterminaalin rinnalle, hankealueen eteläosaan. Uusi junaraide tulee tehdasalueelle lounaasta päättyen kuvassa 2.1-2 sinisellä merkityn alueen pohjoisosaan.

Pohjoisemman sijoittelun suunnitelmassa sellulinja sijoittuu kuvassa 2.1-2 violetilla merkityn alueen pohjoisosaan. Puunkäsittelytoiminnot sijaitsevat raakapuuterminaalin jatkeena alueen eteläpäässä. Uusi junaraide tehdasalueelle kulkisi alueen länsiosassa. Tehdaskaatopaikka voitaisiin sijoittaa sellulinjan pohjoispuolelle tai puuterminaalin ja tehdasraiteen väliselle alueelle.

Eteläisemmän sijoittelun tapauksessa tarvittavat maamassojen siirrot ovat todennäköisesti huomattavasti suuremmat kuin pohjoisemmassa vaihtoehdossa. Eteläisemmässä sijoittelussa melupäästöjen lähteenä merkittävä puunkäsittelyalue sekä energiantuotannon kattilat sijoittuivat lähemmäksi Pahkakummuntien varrella sijaitsevaa asutusta. Maisemavaikutusten kannalta vaihtoehtoisilla sijoitteluilla ei liene merkittävää eroa.

Laitostoimintojen pohjoisempi sijoittelu on todennäköisemmin toteutettava vaihtoehto.



Kuva 2.1-2. Laitoksen toimintojen (lukuunottamatta junaraiteita) sijoittumisen vaihtoehdot (sininen alue ja violetti alue) hankkeelle varatulle alueelle (rajattu punaisella viivalla).

Alustavan suunnitelman mukaan liikenneyhteys tehdasalueelle kulkisi Pahkakummuntieltä puuterminaalille kulkevan tien kautta. Henkilöliikenteelle voidaan mahdollisesti myös rakentaa Pahkakummuntieltä oma liittymä. Hankkeen kaavoituksen yhteydessä selvitetään puuterminaalin ja biojalostamon autoliikenteelle mahdollista uuttaa liittymää Pahkakummuntieltä.

Kartalle (Kuva 2.1-2) sijoitettujen tehtaan toimintojen lisäksi tehtaalle kulkeva raideyhteys on alustavasti suunniteltu terminaalin länsipuolelle. Kuvassa 2.1-3 on laitosalueen ympäristö nykytilanteessa.



Kuva 2.1-3. Ilmakuva laitosalueen ympäristöstä nykytilanteessa.

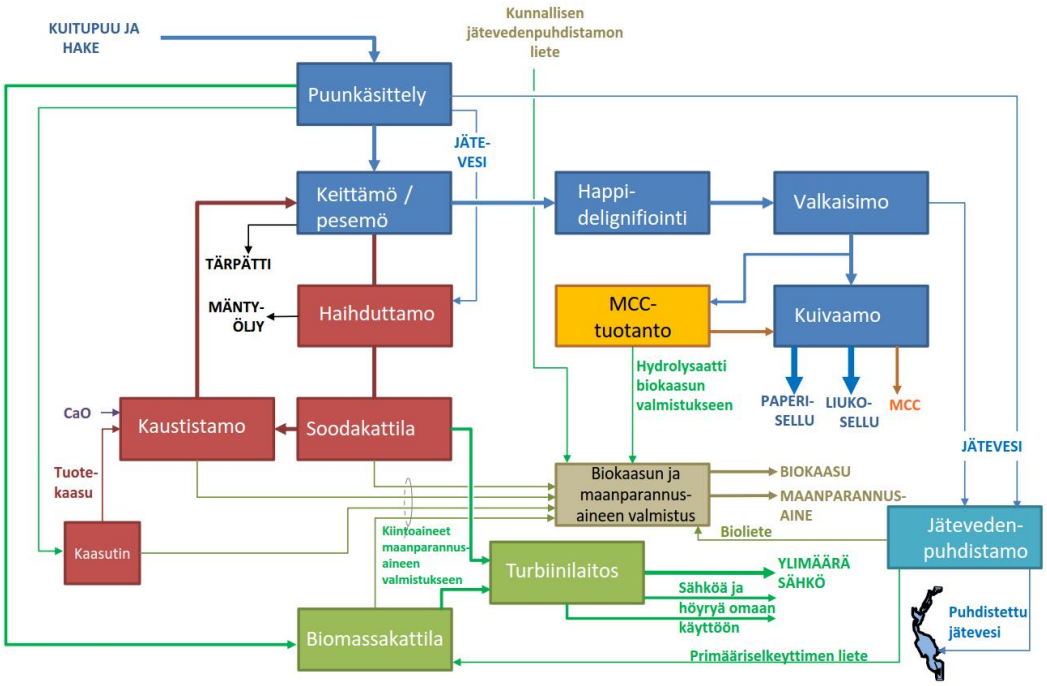
Alustavat suunnitelmat sähköverkkoon liittymisestä on kuvattu kappaleessa 2.12.

2.2 BIOJALOSTAMON TUOTANTO

Biojalostamoon kuuluvat toiminnot on esitetty pääpiirteittäin seuraavassa kaaviossa (Kuva 2.2-1).

Sinisellä taustavärillä on kuvattu sellutehtaan kuitulinjaan liittyvät toiminnot puun käsittelystä kuivaamolle ja edelleen valmiiksi sellutuotteiksi. Punaisella värillä on esitetty talteenottolinjan toiminnot. Vihreällä värillä on kuvattu energian tuotantoon liittyvät biomassakattila sekä turbiini-generaattori.

Mikrokiteisen selluloosan valmistus on vaihtoehdossa VE1 sellunvalmistukseen liittyvä lisäprosessi, joka on kaaviossa keltaisella värillä. Vaihtoehto VE1 sisältää myös kaaviossa ruskealla värillä esitetyn biokaasun tuotantoprosessin ja maanparannusaineen valmistuksen.



Kuva 2.2-1. Biojalostamon pääprosessit, prosessikaavio (VE1). Vaihtoehdossa 2 (VE2) MCC:n tuotanto sekä biokaasun ja maanparannusaineen valmistus eivät ole mukana.

Toteutusvaihtoehdon VE1 biojalostamon laitokset ja prosessit on kuvattu erikseen seuraavasti:

- Sellutehdas, kappale 2.14
- Energiantuotantoyksiköt, kappale 2.15
- Biotuotteiden tuotantolaitokset, kappale 2.16

Vaihtoehdossa VE2 hanke toteutetaan sellutehtaana, johon liittyvät kappaleessa 2.15 esitetyt energiantuotantoyksiköt. Biotuotteiden tuotantolaitokset eivät sisälly VE2:een.

Suunniteltavan tehtaan tuotantokapasiteetti on maksimissaan noin 500 000 tonnia valkaistua havusellua vuodessa. Havusellu ja liukosellu on suunniteltu tuotettavaksi vuorotellen noin 5-10 päivän sykleissä. Havusellun tuotannossa keskimääräinen päivätuotanto on 1 590 tonnia sellua ja liukosellun tuotannossa 1 125 tonnia sellua. Prosessitekniset ratkaisut mahdollistavat joustavan tuotannon havusellun ja liukosellun kesken. Mikrokiteisen selluloosan (MCC) valmistus on selluntuotantoon nähden erillinen prosessi.

Kun valkaistun havusellun ohella tuotetaan liukosellua ja mikrokiteistä selluloosaa, saadaan yhteensä vähemmän sellua, kuin pelkässä valkaistun havusellun tuotannossa. Biojalostamon tuotteet ja tuotantomäärät vaihtoehtojen VE1 ja VE2 mukaisilla liukosellun ja MCC:n osuuksilla on esitetty taulukossa 2.2-1.

Alustava arvio tehtaan höyrynkulutuksesta on havusellun tuotannossa keskimäärin noin 12 GJ, liukosellun tuotannossa 15 GJ ja mikrokiteisen selluloosan (MCC) valmistuksessa noin 14 – 16 GJ tuotettua sellutonnia kohti. Sähkönkulutus on havusellun tuotannossa 630 kWh, liukosellun tuotannossa 720 kWh ja MCC:n tuotannossa noin 740 – 800 kWh tuotettua sellutonnia kohti.

Alustavien laskelmien mukaan tehtaan tuottama sähköteho on noin 84 MW. Tehdas on sähköntuotannon suhteen yliomavarainen ja sähköä voidaan myydä kantaverkkoon siirrettäväksi 380–410 GWh vuodessa.

Taulukko 2.2-1. Tuotteet ja tuotantomäärät.

	Tuote	VE1	VE2	
Päätuotteet	Valkaistu havupuusellu	250 000	275 000	t/a
	Liukosellu	169 000	186 000	t/a
Sivutuotteet	Tärpätti	2 000	2 050	t/a
	Mäntyöljy	23 100	23 700	t/a
	Vihreä sähkö	380	410	GWh/a
Biotuotteet	Mikrokiteinen selluloosa	37 500	-	t/a
	Biokaasu	1,6	-	Mm³/a
	Maanparannusaine	19 000	-	t/a

2.3 RAAKA-AINEET

Tehtaan suunniteltu tuotantokapasiteetti on noin 500 000 tonnia sellua vuodessa. Tarvittavan puuraaka-aineen määrä on vastaavasti noin 2,9 miljoonaa kiintokuutiota vuodessa, kuitupuuta ja haketta. Kuitupuun ja hakkeen kulutus on esitetty taulukossa 2.3-1. Puuraaka-aine hankitaan Suomesta ja enintään 200 km päästä tehdasalueelta. Raaka-aineesta 95 % on paikallista mäntypuuta ja loput kuusipuuta. (Puuraaka-aineen hankintaa on käsitelty myös kappaleessa 4.9).

Lähes 20 %:n osuus puuraaka-aineesta arvioidaan saatavan paikallisilta sahoilta. Tehdasalueen välittömässä läheisyydessä olevalta sahalta on mahdollisuus hankkia 250 000 m³/a sahahaketta.

Raaka-ainetta voidaan tarpeen mukaan varastoida tehdasalueen asfaltoidulla puukentällä. Puukentän kapasiteetti vastaa noin yhden kuukauden puun kulutusta. Haketta voidaan varastoida noin 10 päivän kulutusta vastaava määrä (noin 200 000 irtokuutiota).

Taulukko 2.3-1. Raaka-aineiden kulutus.

Raaka-aineet	VE1, VE2 Kulutus, m³/a
Kuitupuu	2 300 000
Hake	600 000
Yhteensä	2 900 000

Raaka-aineiden kuljetusmäärät on esitetty kohdassa 2.10 Liikenne.

2.4 KEMIKAALIT

Tehdas tulee kuulumaan Turvallisuus- ja kemikaaliviraston valvontaan ja sille haetaan kemikaaliturvallisuuslain (390/2005) mukainen perustamislupa. Käytettävät kemikaalit voidaan jaotella sen mukaan, valmistetaanko ne tehdasalueella, vai ostetaanko ne ulkopuolelta. Klooridioksidi valmistetaan tehdasalueella. Lisäksi sellunvalmistusprosesseissa muodostuu kemiallisia välituotteita, joita varastoidaan tehdasalueella ja hyödynnetään eri prosessivaiheissa. Tehtaan ulkopuolelta ostettavia kemikaaleja ovat:

- natriumkloraatti
- rikkihappo
- metanoli
- lipeä
- vetyperoksidi
- happi
- natriumbisulfiitti
- hiilidioksidi
- poltettu kalkki
- kevyt ja raskas polttoöljy sekä diesel
- talkki
- magnesiumsulfaatti
- vaahdonestoaine
- ammoniakki
- sulfamidihappo
- flokkauskemikaalit (esim. alumiinisulfaatti)
- polyamiinikloridi (PAC)
- natriumkloridi

Ostokemikaaleista määrällisesti eniten käytetään lipeää, rikkihappoa, kloraattia ja kalkkia.

Polttoöljyä ja dieseliä käytetään käynnistyspolttoaineena sekä työkoneiden polttoaineena.

Uudella tehtaalla kiinnittymisen esto (antifouling)- ja limantorjuntakemikaalien tarve arvioidaan vähäiseksi mm. optimoidun putkistosuunnittelun ja hyvän prosessin ansiosta.

Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksella (EY) N:o 1272/2008, eli CLP-asetuksella, on pantu EU:ssa täytäntöön maailmanlaajuisesti yhdenmukaistettu kemikaalien luokitus- ja merkintäjärjestelmä GHS (Globally Harmonised System of classification and labelling of chemicals). CLP-asetuksessa säädetään myös mm. niistä kriteereistä, joiden perusteella kemikaali luokitellaan vaaralliseksi. Alla olevassa kuvassa 2-4.1 on esitetty CLP-asetuksen mukaiset kemikaalien varoitusmerkit.

Varoitusmerkit		
		
GHS01 - Räjähtävä	GHS02 - Syttyvä	GHS03 - Hapettava
		
GHS04 - Paineen alaiset kaasut	GHS05 - Syövyttävä	GHS06 - Välittömästi myrkyllinen
		
GHS07 - Haitallinen/ ärsyttävä/ herkistävä/ vaarallinen otsoni-kerrokselle	GHS08 - Vakava terveysvaara	GHS09 - Ympäristölle vaarallinen

Kuva 2.4-1. CLP-asetuksen mukaiset varoitusmerkit.

Taulukkoon 2.4-1 on koottu CLP-asetuksen mukaiset vaaralausekkeet ja huomiosanat, jotka koskevat biojalostamolla käytettäviä kemikaaleja.

Taulukko 2.4-1. Biojalostamon kemikaaleihin liittyvät vaaralausekkeet.

Vaaralauseke	Kuvaus
H221	Syttyvä kaasu.
H225	Helposti syttyvä neste ja höyry
H226	Syttyvä neste ja höyry.
H270	Aiheuttaa tulipalon vaaran tai edistää tulipaloa; hapettava.
H271	Aiheuttaa tulipalo- tai räjähdysvaaran; voimakkaasti hapettava.
H272	Voi edistää tulipaloa; hapettava.
H281	Sisältää jäähdytettyä kaasua; voi aiheuttaa jäätymisvamman.
H290	Voi syövyttää metalleja.
H301	Myrkyllistä nieltynä.
H302	Haitallista nieltynä.
H304	Voi olla tappavaa nieltynä ja joutuessaan hengitysteihin.
H311	Myrkyllistä joutuessaan iholle.
H312	Haitallista joutuessaan iholle.
H314	Voimakkaasti ihoa syövyttävää ja silmiä vaurioittavaa.
H315	Ärsyttää ihoa.
H317	Voi aiheuttaa allergisen ihoreaktion.
H318	Vaurioittaa vakavasti silmiä.
H319	Ärsyttää voimakkaasti silmiä.
H331	Myrkyllistä hengitettynä.
H332	Haitallista hengitettynä.
H335	Saattaa aiheuttaa hengitysteiden ärsytystä.
H350	Saattaa aiheuttaa syöpää (mainitaan altistumisreitti, jos on kiistatta osoitettu, että vaara ei voi aiheutua muiden altistumisreittien kautta).
H351	Epäillään aiheuttavan syöpää (mainitaan altistumisreitti, jos on kiistatta osoitettu, että vaara ei voi aiheutua muiden altistumisreittien kautta).
H370	Vahingoittaa elimiä (tai mainitaan kaikki tiedetyt kohde-elimet) (mainitaan altistumisreitti, jos on kiistatta osoitettu, että vaara ei voi aiheutua muiden altistumisreittien kautta).
H373	Saattaa vahingoittaa elimiä (tai mainitaan kaikki tiedetyt kohde-elimet) pitkäaikaisessa tai toistuvassa altistumisessa (mainitaan altistumisreitti, jos on kiistatta osoitettu, että vaara ei voi aiheutua muiden altistumisreittien kautta).
H400	Erittäin myrkyllistä vesieliöille.
H411	Myrkyllistä vesieliöille, pitkäaikaisia haittavaikutuksia.
H412	Haitallista vesieliöille, pitkäaikaisia haittavaikutuksia.
Huomiosana	
Dgr	Vaara
Wng	Varoitus

Biojalostamon prosessisuunnittelussa ja kemikaalivalinnoissa otetaan huomioon kemikaalien mahdollinen haitallisuus ympäristölle ja pyritään minimoimaan ympäristölle haitallisten kemikaalien ja menetelmien käyttö.

Alustavat tiedot tehtaalla vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 käytettävistä ja varastoitavista kemikaaleista on esitetty taulukossa 2.4-2. Lisäksi raakaveden käsittelyssä käytetään tyypillisesti mm. natriumhydroksidia, suolahappoa tai rikkihappoa ja alumiinisulfaattia.

Liukosellua valmistettaessa puun kulutus valmistettua sellutonnia kohti on suurempi kuin havusellua valmistettaessa. Liukosellua valmistettaessa sulfaattikeittoprosessin alkuun lisätään ns. esihydrolyysivaihe, jonka avulla puusta liuotetaan enemmän hemiselluloosaa. Lisäksi varsinaisessa keittovaiheessa sekä happidelignifioinnissa puun ligniiniä poistetaan enemmän, mikä vaatii myös enemmän kemikaaleja. Em. syistä johtuen liukosellun valmistuksessa puusta saatavan sellun määrä (saanto) on selvästi alhaisempi kuin havusellua valmistettaessa.

Liukosellun ligniinipitoisuus pyritään samaan alhaiseksi jo ennen loppuvalkaisua, joten valkaisussa käytettävien kloorikemikaalien kulutusmäärät ovat alhaisemmat verrattuna havusellun valmistukseen.

Taulukko 2.4-2. Kemikaalien käyttö ja varastointi.

Kemikaali		CAS	Varoitusmerkki, huomiosanakoodi	Vaara-lausekkeet	Olo-muoto	Varasto, t	Käyttö	VE1 kulutus, t/a	VE2 kulutus, t/a
Natriumkloraatti	NaClO3	7775-09-9	GHS03, GHS07, GHS09, Dgr	H271, H302, H411	Neste	400	ClO2 tuotanto	11 100	12 000
Rikkihappo	H2SO4	7664-93-9	GHS05, Dgr	H314	Neste	400	Valkaisu, jätevedenpuhdistamo, ClO2 tuotanto	9 400	10 200
Metanoli	CH3OH	67-56-1	GHS02, GHS06, GHS08, Dgr	H225, H301, H311, H331, H370	Neste	60	ClO2 tuotanto	1 300	1 400
Lipeä	NaOH	1310-73-2	GHS05, Dgr	H314	Neste	250	Valkaisu, jätevedenpuhdistamo	13 000	14 000
Natriumbisulfiitti	NaHSO3	7631-90-5	GHS07, Wng	H302	Neste	200 m3 (40 %-liuos)	Valkaisu	1 300	1 400
Klooridioksidi	ClO2	10049-04-4	GHS06, GHS05, GHS09, Dgr	H301, H314, H400	Neste (10% liuos)	-	Valkaisu	7 000	7 500
Vetyperoksidi	H2O2	7722-84-1	GHS07, GHS05, GHS03, Dgr	H272, H302, H314, H318	Neste	150	Valkaisu	2 600	3 000
Happi	O2	7782-44-7	GHS03, GHS04,Dgr	H270	Neste	200	Happivalkaisu	13 000	14 000
Hiilidioksidi	CO2	124-38-9	GHS04, Wng	H281	Neste	150	Mäntyöljyn tuotanto	2 200	2 300
Korvauskalkki	CaO	1305-78-8	GHS05, GHS07, Dgr	H315, H318, H335	Kiinteä	200	Kaustisointi	6 500	7 000
Kevyt polttoöljy		68476-30-2 tai 68476-31-3	GHS08, Wng	H226, H304, H315, H332, H351, H373, H411	Neste	300 m3	Meesauuni, biomassa- ja apukattila	2 200	2 300
Raskas polttoöljy		68476-33-5	GHS08, Dgr	H332, H350, H361, H373, H410	Neste	650	Soodakattila	1 300	1 400
Diesel-polttoaine		68334-30-5 tai 68476-34-6	GHS08, Wng	H226, H304, H315, H332, H351, H373, H411	Neste	80	Työkoneet	400	400
Talkki		14807-96-6	GHS07, Wng	H332, H335	Liete	80	Kuitulinja	650	700
Magnesiumsulfaatti	MgSO4	7487-88-9	GHS07, Wng	H302, H312, H332	Kiinteä	80	Happivalkaisu	900	950
Vaahdonestoaine	-	-	-	-	Neste	80	Kuitulinja, jätevedenpuhdistamo	220	230
Ammoniakki	NH3	7664-41-7	GHS06, GHS09, GHS05, GHS04, Dgr	H221, H314, H331, H400		80	Jäteveden käsittely	430	460
Urea		57-13-6					Jäteveden käsittely		
Flokkauskemikaalit							Vedenkäsittely		
Polyalumiinikloridi (PAC)		1327-41-9	GHS05, Dgr	H290, H318	Neste		Vedenkäsittely		
Fosfaatti (esim. trinatriumfosfaatti)					Kiinteä		Soodakattila, kattilavesi		
Sulfamidihappo	H3NO3S	5329-14-6	GHS07, Wng	H315, H319, H412	Neste	FIBC	Pesu	50	50

Kemikaalien lisäksi tehtaalla varastoidaan taulukossa 2.4-3 esitettyjä välituotteita.

Välituotteiden lisäksi sellutehtaalla muodostuu sellun valmistuksen sivutuotteina mäntyöljyä ja tärpättiä, joita myydään tehtaan ulkopuolisille toimijoille jatkojalostettavaksi.

Taulukko 2.4-3. Välituotteet.

Välituote	CAS-nro	Varoitus-merkki, huomiosana-koodi	Vaara-lausekkeet	Käyttökohde	VE1, t/vrk	VE2, t/vrk	Varastointi (jatkuva / tilapäinen)	Varasto, m3
Laiha-mustalipeä	74-93-1	GHS05, Dgr	H290, H314, H412	Haihduttamo	15 300	17 000	Jatkuva	10 000
Vahva-mustalipeä				Poltto soodakattilassa	3 000	3 300		800
Valkolipeä	1310-73-2	GHS05, Dgr	H290, H314	Keittämö	6 000	6 500	Jatkuva	3 500
Laiha-valkolipeä	497-19-8			Sulan liuotus	4 700	5 100		3 500
Hapetettu valkolipeä	1313-82-2			Happidelignifiointi	340	370		300
Viherlipeä	68131-30-6	GHS05, Dgr	H315, H318	Kaustisointi	6 000	6 400	Jatkuva	1 500
Meesa	471-34-1			Meesauuni	850	900	Tilapäisesti	900
Meesa-kalkki	1305-78-8	GHS05, GHS07, Dgr	H315, H318, H335	Kaustisointi	350	370	Tilapäisesti	500
Kalkkipöly	471-34-1 1305-78-8	GHS05, Dgr	H315, H318, H335	Meesauuni	9	9	Tilapäisesti	50
Suopa	65997-01-5	GHS05, GHS07, Dgr	H317, H315, H318	Mäntyöljykeittämö	160	170	Jatkuva	140
Tuotekaasu				Meesauuni	55	60	Ei varastoida	-
Bioliete				Mädätys	1 300	1 400	Tilapäisesti	50
Kuori				Poltto ja kaasutus	550	600	Jatkuva	36 000

Kemikaalien purku kuljetusajoneuvoista tapahtuu vaarallisten kemikaalien purkupaikoilla, jossa hulevedet kerätään ja johdetaan jätevedenpuhdistamolle. Kemikaalien varastosäiliöt varustetaan ylitäytönestimillä. Kemikaalivarastot suunnitellaan voimassaolevan lainsäädännön ja turvallisuus- sekä palontorjuntavaatimusten mukaisesti.

Laitosalueella valmistettavan klooridioksidin valmistusprosessi tapahtuu reaktorissa, johon natriumkloraatin vesiliuoksen lisäksi syötetään happoa ja pelkistintä. Reaktoria lämmittämällä raaka-aineet saadaan reagoimaan keskenään. Reaktorissa muodostunut klooridioksidikaasu johdetaan absorptiotorniin, jossa klooridioksidi imeytyy kemiallisesti puhdistettuun veteen. Vesiliuos johdetaan välisäiliöön, josta se pumpataan valkaisuosastolle.

Biojalostamon prosessien tarvitsema happi toimitetaan tehtaalle nestehappena. Myöhemmässä vaiheessa happi voidaan mahdollisesti tuottaa tehdasalueella omalla happilaitoksella.

Happea voidaan valmistaa esimerkiksi kryogeenisella menetelmällä, jossa ilma paineistetaan, puhdistetaan hiilidioksidista ja vesihöyrystä, jäähdytetään ja sen jälkeen nestemäinen happi ja kaasumainen typpi erotellaan tislaamalla. Happea voidaan erottaa ilmasta myös absorptioon perustuvalla menetelmällä.

2.5 VEDENHANKINTA, KÄSITTELY JA JÄÄHDYTYSVESIKIERTO

Raakavesi, prosessivesi ja jäähdytysvesi

Sellutehtaan prosesseissa tarvitaan erilaisia vesijakeita: mekaanisesti puhdistettua vettä, kemiallisesti puhdistettua vettä ja demineralisoitua vettä[1]. Alustava arvio tehtaan veden tarpeesta on noin 27 000 m^3 vuorokaudessa.

Raakavesi otetaan Kemijoesta ja puhdistetaan mekaanisesti vedenottopumppaamolla. Kemijoen virtaaman vaihtelusta ja vesivoimaloiden säännöstelystä aiheutuvasta joen pinnankorkeuden vaihtelusta johtuen rakennetaan noin kahden kilometrin pituinen ottoputki joen pääuomaan.

Kaikki sellun kanssa kosketuksiin joutuva prosessivesi on kemiallisesti puhdistettua vettä, liukosellun valmistuksessa osa on demineralisoitua vettä. Prosesseissa tarvittavan kuuman veden valmistuksessa hyödynnetään prosessin jäähdytyksiä ja sekundäärilämpöjä.

Osassa jäähdytyskohteista käytetään mekaanisesti puhdistettua ja osassa kemiallisesti puhdistettua vettä. Kemiallisesti puhdistettu jäähdytysvesi käytetään jäähdytyksen jälkeen prosessien yhteydessä pesuvetenä prosessin kohteissa. Mekaanisesti puhdistettu vesi käytetään jäähdytyksen jälkeen kemiallisen veden valmistukseen ja osin uudelleen jäähdytyksessä. Ylimääräinen vesi johdetaan takaisin jokeen.

Vesistöstä otettavan jäädytysveden lämpötila vaihtelee vuodenajan mukaan. Samoin vaihtelee myös jäähdytysveden tarve. Arvio jäähdytysveden tarpeesta kesäaikaan on vaihtoehdossa VE1 noin 2,3 m^3/s ja vaihtoehdossa VE2 2,5 m^3/s. Talviaikana arvioidut määrät ovat VE1 1,8 m^3/s ja VE2 1,9 m^3/s. Jäähdytysvesi lämpenee laitoksella 15 ˚C ennen veden purkua takaisin vesistöön.

Talousvesi johdetaan tehtaalle Kemijärven kaupungin vesijohtoverkosta, Kemijärven lämpö ja vesi Oy:n vesilaitokselta.

2.6 PÄÄSTÖT VESISTÖÖN

Jätevedet

Biojalostamon jätevesiä syntyy prosesseissa, hulevesistä ja saniteettivesistä. Merkittävin määrä jätevettä syntyy sellun valkaisuprosessissa. Myös puun käsittelystä, kuorinnasta ja kuoren puristimesta syntyy jonkin verran jätevettä.

Prosessijätevedet ja kemikaalien lastaus-/purkualueilla syntyvät hulevedet johdetaan käsiteltäväksi tehtaan jätevedenpuhdistamolla. Jätevedet käsitellään kaksi- tai kolmivaiheisessa jätevesilaitoksessa ennen jätevesien johtamista Kemijoen pääuomaan. Jäteveden käsittelyprosessia on kuvattu kappaleessa 2.6.1.

[1] Erikoispuhdistettua, suolatonta vettä.

Merkittävimmän käsiteltävän jätevesifraktion muodostavat valkaisulaitoksen COD-pitoiset jätevedet. Kuorimon kuoripuristimien suodokset muodostavat perinteisesti toisen merkittävän kuormituslähteen, mutta suodokset voidaan johtaa kemikaalien talteenottoon haihduttamolle, jolloin jätevesien kuormitus laskee.

Sellutehtaan COD-päästöstä suurin osa on peräisin puun orgaanisista yhdisteistä, kuten ligniinistä, hiilihydraateista sekä uuteaineista ja vain pieni osa prosessikemikaaleista päätyy jätevedenpuhdistamolle.

Hankkeen toteutusvaihtoehtoon VE1 sisältyvän MCC-prosessin jäteliemi (hydrolysaatti) voidaan johtaa joko biokaasun valmistukseen, kemikaalien talteenottokiertoon tai jätevesilaitokselle. Koska MCC-prosessin raaka-aine on sellu, niin valkaisun jätevesikuorma vuorokaudessa laskee. Mikäli MCC-hydrolysaatti johdetaan muualle kuin jäteveden käsittelyyn, niin koko tehtaan jätevesikuorma vuorokaudessa voi laskea, muussa tapauksessa jätevesikuorman voidaan olettaa pysyvän ennallaan.

Vaihtoehdossa VE1 biokaasun tuotannon mädätysprosessissa syntyvä ravinteita sisältävä jätevesi, ns. rejektivesi, johdetaan jäteveden käsittelyyn. Sellutehtaan jätevesiin verrattuna rejektiveden määrä ja kuormitus arvioidaan vähäiseksi.

Alueella syntyvät puhtaat hulevedet johdetaan suoraan Kemijokeen. Puhtaita hulevesiä syntyy lähinnä piha-alueilta ja rakennusten katoilta. Niiltä alueilta joilla käsitellään öljyä, hulevedet johdetaan öljynerotuksen kautta. Hulevesijärjestelmään sisällytetään kiintoaineen- ja hiekanerottimia tarpeen mukaan. Saniteettijätevedet johdetaan kaupungin jätevesiviemäriin.

Arvio jätevedenpuhdistamolle johdettavasta vesimäärästä on vaihtoehdossa VE1 22 000 m^3/d (kuukausikeskiarvo) ja vaihtoehdossa VE2 24 000 m^3/d (Taulukko 2.6-2). Laskennallinen maksimipäästö, päiväkeskiarvo, on arvioitu tilanteessa, mikäli tuotettaisiin pelkkää sulfaattisellua (500 000 t/a), arvio jätevesimäärästä on 30 000 t/d.

Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 tuotanto sisältää sulfaattisellun lisäksi myös liukosellua ja MCC:tä (taulukko 2.2-1). Liukosellun valmistuksen jätevesipäästöt tuotettua sellutonnia kohti ovat pienemmät kuin havusellun valmistuksessa. Liukosellun valmistusprosessissa valkaisuun tulevasta sellusta on poistettu hemiselluloosaa ja massa on pidemmälle delignifioitua eli vähemmän ligniiniä sisältävää. Valkaisun jätevesiin päätyy siten vähemmän orgaanista, happea kuluttavaa ainesta. Tuotetun liukosellun määrä on myös aikayksikköä kohden alhaisempi.

Jätevesien sulfaatti ja natrium on peräisin mm. raaka-aineesta, vedestä ja kemikaaleista. Sulfaatin ja natriumin määrä jätevesissä riippuu mm. soodakattilan lentotuhkan käsittelystä. Soodakattilan tuhka on sellutehtailla tyypillisesti käsitelty muodostamalla kylläinen vesiliuos, josta liukenematon suola suodatetaan takaisin talteenottokiertoon ja vesifaasi johdetaan jätevedenpuhdistamolle. Mikäli soodakattilasta poistettava lentotuhka käsitellään veteen liettämällä, sisältää vesistöön johdettava jätevesi sulfaatti- ja natriumkuormitusta.

Vaihtoehdossa VE1 MCC-prosessissa käytettävästä rikkihaposta aiheutuu lisäksi jätevesiin pieni määrä sulfaattia, arviolta noin 0,5 t/d. MCC-prosessissa syntyvät hydrolysaatit

johdetaan polttoon tai biokaasun valmistukseen, joten ne eivät kuormita jätevedenpuhdistamoa.

Tehdas ja jätevedenpuhdistamo suunnitellaan siten, että vesistöön johdettava jätevesikuormitus ei havusellun tuotannon osalta ylitä massa- ja paperiteollisuuden BAT-päätelmissä annettuja parhaan käyttökelpoisen tekniikan mukaisia päästötasoja sulfaattisellun valmistuksessa. BAT-päätelmien mukaan sulfaattisellun päästötasot eivät sovellu sulfaattimenetelmän mukaiselle liukosellun valmistukselle. Havusellun päästöjä sellutonnia kohti (kg/Adt) on verrattu BAT-päästötasoihin (taulukko 2.6-1).

Taulukko 2.6-1. Jätevesipäästöjen vertailu BAT-arvoihin.

	Boreal Bioref kg/Adt (vuosikeskiarvo)	BAT kg/Adt (vuosikeskiarvo)
COD	11	7 - 20
Kiintoaine	0,7	0,3 - 1,5
Kokonaisfosfori	0,02	0,01 - 0,03
Kokonaistyppi	0,15	0,05 - 0,25
AOX	< 0,15	0 - 0,2

COD kemiallinen hapenkulutus;
AOX absorboituvat orgaanisesti sitoutuneet halogeenit (orgaaniset klooriyhdisteet);

Alustavat arviot jäteveden kokonaismäärästä ja kuormituksesta vesistöön toteutusvaihtoehdoissa VE1 ja VE2 on esitetty taulukossa 2.6-2. On mahdollista, että arvioidut päästötasot saavutetaan biologisella puhdistusprosessilla (aktiivilietelaitos). On myös mahdollista, että ainakin osa jätevesistä on tarpeen käsitellä biologisen vaiheen lisäksi tertiäärivaiheessa. Varautumalla tertiääripuhdistukseen varaudutaan samalla myös mahdollisiin prosessin häiriötilanteisiin. Päästöarvioita tullaan tarkentamaan ympäristölupahakemuksen yhteydessä.

Taulukko 2.6-2. Jätevesipäästöt vesistöön.

Kokonaispäästöt	VE1 t/d	VE2 t/d
Jätevesi	22 000	24 000
COD	12	13
Kiintoaine	1	1
Kokonaisfosfori	0,02	0,03
Kokonaistyppi	0,2	0,22
BOD7	< 0,2	< 0,2
AOX	< 0,15	< 0,15
Sulfaatti	11 - 20	12 - 22
Natrium	17 - 23	19 - 26

BOD7, biologinen hapenkulutus 7 päivässä

Puhdistusprosessi vaikuttaa päästöihin siten, että kemiallinen käsittely (tertiääripuhdistus) vähentää biologisen käsittelyn ja selkeytyksen jälkeisiä päästöjä Jätevedenpuhdistamon prosessia on kuvattu kappaleessa 2.6.1 (Jätevedenkäsittelylaitos).

Vesiympäristölle vaaralliset ja haitalliset aineet

Sellutehtailla yleisesti käytettävät raaka-aineet tai kemikaalit voivat sisältää seuraavia säädösten[2] perusteella vesiympäristölle vaarallisia ja haitallisia aineita:

- Biosidivalmisteet (Haitallisten eliöiden torjunta, mahdollisia prosessikemikaaleissa ja säilöntäaineissa). Prosessibiosidit hajoavat suurimmaksi osaksi prosessissa.
- Dikloorimetaani (DMC) (Pastan, liiman, karstan, tiivisteiden ja maalin poistoaine)
- Elohopea ja elohopeayhdisteet (Puuraaka-aine, täyteaineet, sideaineet ja raakavesi voivat sisältää elohopeaa epäpuhtautena. Myös metsäteollisuuden E-PRTR raportissa merkitty, mahdollisesti raportoitava päästö.) . Puuraaka-aineen raskasmetallipitoisuudet riippuvat hankinta-alueesta.
- Kadmium ja kadmiumyhdisteet (veden kovuusluokasta riippuen. Puuraaka-aineessa epäpuhtautena. Metsäteollisuuden E-PRTR raportissa[3] merkitty, sellutehtaan mahdollisesti raportoitava päästö.)
- Kromi ja kromiyhdisteet (Kasveissa esiintyvä hivenaine, puuraaka-aineessa. E-PRTR raportissa merkitty, sellutehtaan mahdollisesti raportoitava päästö.)
- Kupari ja kupariyhdisteet (Metsäteollisuuden E-PRTR raportissa[3] merkitty sellutehtaan mahdollisesti raportoitava päästö)
- Lyijy ja lyijy-yhdisteet (Metsäteollisuuden E-PRTR raportissa[3] merkitty sellutehtaan mahdolliseti raportoitava päästö)
- Nikkeli ja nikkeliyhdisteet (Puuraaka-aine ja mm. täyteaineet voivat sisältää. Metsäteollisuuden E-PRTR raportissa[3] merkitty sellutehtaan mahdollisesti raportoitava päästö.)
- Rehevöitymistä aiheuttavat aineet, erityisesti nitraatit ja fosfaatit (Typpi- ja fosfori ovat kasvien pääravinteita, puuraaka-aineessa.)
- Sinkki ja sinkkiyhdisteet (Kasveille välttämätön hivenaine, puuraaka-aineessa. Metsäteollisuuden E-PRTR raportissa[3] merkitty sellutehtaan ilmeisen raportoitava päästö)

[2] Valtioneuvoston asetus vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista (Vna 1022/2006). Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EY) N:o 166/2006 epäpuhtauksien päästöjä ja siirtoja koskevan eurooppalaisen rekisterin perustamisesta ja neuvoston direktiivien 91/689/ETY ja 96/61/EY muuttamisesta

[3] Saarinen, M., Punta, E. & Kostamo, A. 2007. Metsateollisuuden paastojen raportointi Euroopan paasto- ja siitorekisteriin. Ymparistoministerion raportteja 13/2007.s. 64.

Uudella tehtaalla käytettäväksi pyritään valitsemaan ympäristön kannalta vähiten haitallisia kemikaaleja. Aineet reagoivat ja hajoavat tai kuluvat prosesseissa ja poistuvat jätevedenpuhdistamolla puhdistamolietteeseen. Esimerkiksi Kuopion sellutehtaan (kapasiteetiltaan 1,2 miljoonaa tonnia havusellua) suunnitteluvaiheessa (Pöyry 2015) on mekaanis-biologisen puhdistamon jälkeisen jäteveden sisältämät metallipitoisuudet on arvioitu rautaa, mangaania ja lyijyä lukuun ottamatta pienemmäksi kuin talousvedelle asetetut laatusuositukset ja –vaatimukset. Kemijärveen suunniteltavan sellutehtaan jätevesien pitoisuuksista tässä mainittujen aineiden osalta ei ole käytettävissä tarkempaa tietoa. Raaka-aineesta peräisin olevien metallien pitoisuudet vaihtelevat mm. puun hankinta-alueesta riippuen.

Sellutehtaan prosesseissa voi tyypillisesti syntyä seuraavia aineita:

- Fenolit (saattaa syntyä fenolipohjaisten liimojen jäämistä)
- Orgaaniset halogeeniyhdisteet ja aineet, jotka vesiympäristössä voivat muodostaa sellaisia yhdisteitä. (E-PRTR raportissa merkitty, sellutehtaan mahdollisesti raportoitava päästö.)
- PCDD + PCDF (dioksiinit + furaanit) (ITEQ) (E-PRTR raportissa merkitty, sellutehtaan raportoitava päästö.)
- Suspendoituneet aineet (veteen liuenneet tai partikkelimaiset vierasaineet)

Yllä mainittujen lisäksi sellutehtaiden jätevesissä on havaittu seuraavia aineita:

- Pentaklooribentseeni (Kokonaan kielletty pysyviä orgaanisia yhdisteitä koskevalla Tukholman yleissopimuksella)
- Arseeni – ja arseeniyhdisteet (E-PRTR raportissa merkitty, sellutehtaan mahdollisesti raportoitava päästö.)

2.6.1 JÄTEVEDENKÄSITTELYLAITOS

Koko laitoksen jätevedet käsitellään laitosalueelle rakennettavalla jätevedenpuhdistamolla.

Jäteveden käsittelyvaiheet ovat:

Esikäsittely

- Mekaaninen esipuhdistus
- Esiselkeytys
- Neutralointi ja jäähdytys

Sekundäärivaihe

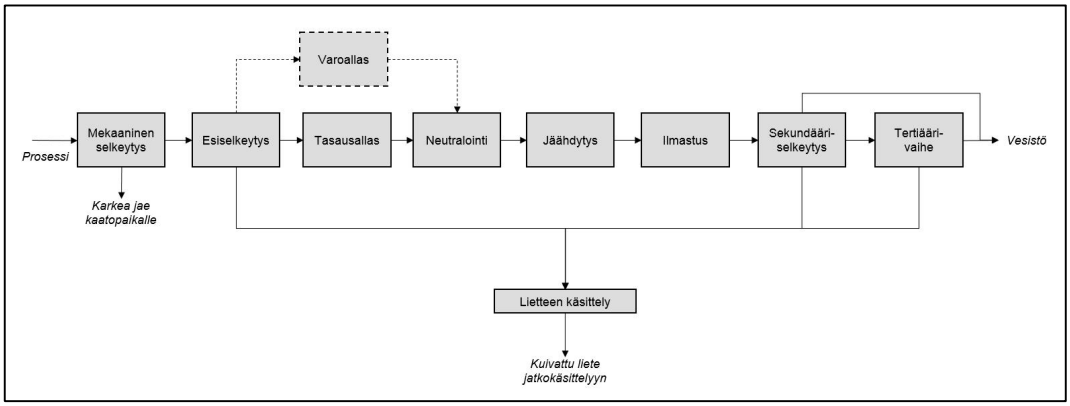
- Biologinen käsittely
- Sekundääriselkeytys

Tertiäärivaihe

- Kemiallinen käsittely tarpeen mukaan

Lietteen käsittely

Oheisessa kaaviossa (Kuva 2.6-1) on esitetty jätevesien käsittelyn periaate.



Kuva 2.6-1. Jäteveden käsittelyn periaate.

Karkealla mekaanisella puhdistuksella jätevedestä poistetaan karkealla välpällä suurimmat kiinteät partikkelit. Kiinteät jakeet kuljetetaan kaatopaikalle. Esiselkeytyksessä jätevedestä erotetaan pääosa kiintoaineesta. Prosessijätevedet jäähdytetään osastoilla ennen kuin ne johdetaan esiselkeytykseen. Esiselkeytyksen liete poltetaan vedenpoiston jälkeen biokattilassa.

Esiselkeytyksen jälkeen jätevesi johdetaan tasausaltaan, neutraloinnin ja tarvittaessa jäähdytyksen kautta biologiseen puhdistukseen. Tasausaltaassa tasataan mahdolliset pH- ja lämpötilavaihtelut, jotta biologisen puhdistuksen optimaalinen toiminta saadaan varmistettua. Neutraloinnissa jäteveden pH asetetaan oikealle tasolle natriumhydroksidin ja tarvittaessa rikkihapon avulla.

Jäteveden käsittely varustetaan varoaltaalla, jonne esiselkeytyksen jälkeen voidaan johtaa häiriötilanteissa jätevettä. Varoaltaasta vesi johdetaan hallitusti takaisin varsinaiseen jäteveden käsittelyprosessiin.

Neutraloitu ja jäähdytetty jätevesi johdetaan biologiseen puhdistukseen, joka voidaan toteuttaa ilmastusaltaalla tai MBP-reaktorin (MBP = Minimum Biosludge Production) ja ilmastusaltaan yhdistelmällä. Biologinen puhdistus alentaa biologista ja kemiallista hapenkulutusta. Biologisen toiminnan ylläpitämiseksi tarvitaan lisäravinteita, typpeä ja fosforia.

Biologisen puhdistuksen jälkeen vedet ohjataan sekundääriselkeytykseen. Puhdistettu ja selkeytetty vesi voidaan palauttaa vesistöön tai vaihtoehtoisesti johtaa tertiäärivaiheeseen. Vaiheen ylimääräliete johdetaan lietteenkäsittelyyn käsiteltäväksi yhdessä muiden liete-

fraktioiden kanssa ja edelleen johdettavaksi polttoon biokattilassa tai vaihtoehdossa VE1 biokaasun tuotantoon.

Tertiäärinen (kemiallinen) jätevedenkäsittelyvaihe toteutetaan tarpeen mukaan. Tertiärikäsittelyssä tavoitteena on parantaa jäteveden kemiallista laatua edelleen poistamalla biohajoamattomia epäpuhtauksia.

Vaihtoehtoisia tertiäärisiä käsittelymenetelmiä ovat kemiallinen saostus ja flotaatio, kiekkosuodatus ja kemiallinen hapetus.

Saostusmenetelmässä jäteveden joukkoon lisätään saostuskemikaalia. Saostuskemikaalin ansiosta likapartikkelit muodostavat isompia flokkeja, jotka on helpompi poistaa. Käytettyjä saostuskemikaaleja ovat esimerkiksi alumiini- ja rautasuolat. Käsittelyn jälkeen muodostuneet flokit erotetaan saostusaltaassa, johon johdetaan ilmaa flotaation tukemiseksi. Saostuksen jälkeinen suodatus voidaan toteuttaa esimerkiksi hiekkasuodatuksella tai membraanitekniikoilla, joissa jätevettä ajetaan puoliläpäisevien kalvojen läpi paineella ja erotetaan epäpuhtaudet. Menetelmää varten saostukseen tulevan jäteveden pH on säädettävä sopivalle tasolle. Tämä menetelmä on tavallisimmin käytössä oleva metsäteollisuuden tertiäärinen jätevesien puhdistustapa. Saostusmenetelmässä syntyy merkittävä määrä lietettä. Lietteen koostumus riippuu käytetyistä saostuskemikaaleista ja niiden määristä. Käytetyistä kemikaaleista johtuen lietteen kuivaaminen ja käsitteleminen on hankalampaa kuin biolietteen.

Kiekkosuodatuksessa jätevesi johdetaan kiinteiden suodattimien lävitse, jotka poistavat jätevedestä pienimpiä partikkeleja ja jäteveden kiintoainekuormitus, orgaanista että epäorgaanista kuormitus vähenevät. Kiekkosuodatus ei pysty tehokkaasti poistamaan liuenneita epäpuhtauksia jätevedestä.

Hapetuskäsittely vähentää jäteveden orgaanista kuormitusta ja samalla orgaaninen aine muuttuu helpommin hajoavaksi. Hapetuskemikaalina voidaan käyttää esimerkiksi happea, otsonia tai peroksidia. Tavallisimmin käytössä on otsoni. Prosessissa jäteveden annetaan reagoida hapettimen kanssa tarvittavan ajan. Hapetuksen jälkeen seuraa vielä suodatus. Hapetusmenetelmässä syntyvä lietteen määrä on pieni.

Edellä mainituista menetelmistä flotaatiomenetelmä on puhdistustehokkuudeltaan paras.

Biologinen käsittely (sekundäärivaihe) alentaa kemiallista hapenkulutusta (COD) noin 70 %. Tertiärikäsittelyllä voidaan kokonaisreduktiota nostaa noin 80 %:iin. AOX:n osalta tertiärikäsittely nostaa reduktion sekundäärivaiheen noin 40 – 50 %:sta 60 – 70 %:iin. Typpeä ja fosforia lisätään biologiseen prosessiin, jotta prosessi saadaan toimimaan. Ravinteita lisätään siten, että päästöt prosessista ovat mahdollisimman vähäiset. Tertiärikäsittely vähentää fosforipäästöä merkittävästi. Typpipäästö voi olla tertiärikäsittelyn jälkeen jonkin verran vähäisempi kuin biologisen käsittelyn jälkeen. Tertiärivaiheen jälkeinen kiintoainepitoisuus riippuu saostustapahtuman ja kiintoaineen erotusprosessin tehokkuudesta.

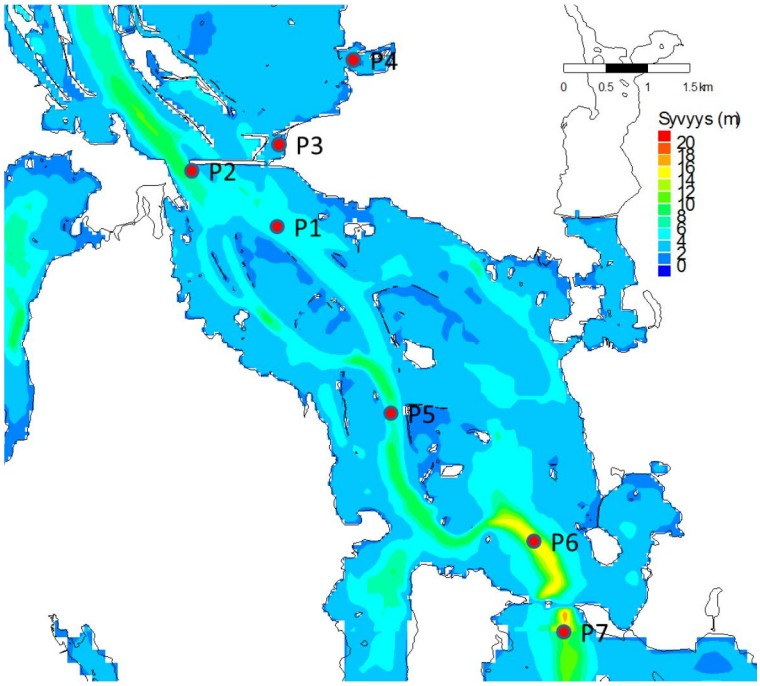
Tertiärikäsittelyn liete voidaan johtaa lietteen käsittelyyn primääri- ja sekundärilietteen joukkoon. Yhdistetyt lietteet kuivataan lietelingoilla tai suotonauhapuristimilla ennen johtamista jatkokäsittelyyn. Lietteitä voidaan käsitellä myös erillisinä jatkokäsittelystä riippuen.

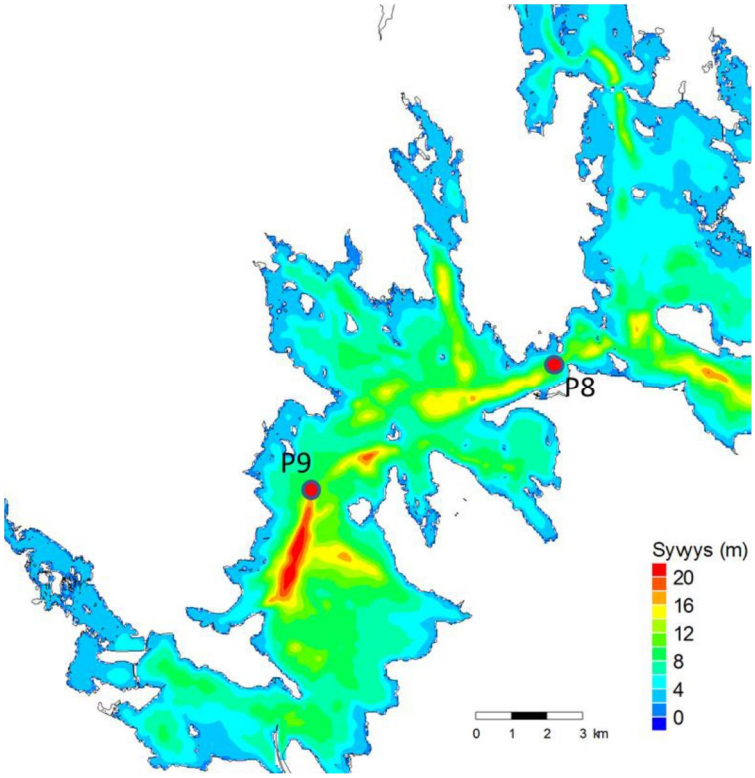
Tertiääriliete voidaan polttaa kuorikattilassa tai hyödyntää vaihtoehdossa VE1 biokaasun tuotannossa tai maanparannusaineena. Suodosvesi palautetaan biologiseen käsittelyyn.

2.6.2 JÄTE- JA JÄÄHDYTYSVESIEN PURKUPAIKKA

Purkupaikkojen alustava tarkastelu

Suunnitellun biotuotetehtaan jätevesi- ja jäähdytysvesipäästöjen purkupaikan valitsemiseksi virtaus- ja vedenlaatumallilla arvioitiin kuormitusten leviämistä ja laimenemista testikuormituksella kahdeksasta eri purkupisteestä (Kuva 2.6-2). Piste P1 on vanhan sellutehtaan purkupaikka. Tarkastelu tehtiin virtaamaltaan sekä keskimääräisenä kesä- että talvikuukautena että vähävirtaamaisena kesä- että talvikuukautena.





Kuva 2.6-2. Testikuormitusten P1-P7(ylempi kartta) ja P8-P9 (alempi kartta) sijoituspaikat. Huomaa karttojen mittakaavaero.

Pisteistä P1 ja P2 jätevesi kulkeutuu järven itäpuolta pohjapadolle ja pohjapadolta edelleen Noidanselän ja Ämmänselän itäpuolta eteenpäin.

Pisteestä P4 lähtevä kuormitus aiheuttaa kuormituspisteen lähialueelle suhteellisen suuren pitoisuusnousun pienestä vedenvaihdunnasta johtuen. Pisteessä P5 testikuormitus leviää Termuslahteen ja pohjapadon länsipuolelta Noidan- ja Ämmänselälle. Noidanselällä keskipitoisuus nousee länsirannan puolella itärantaa enemmän.

Kuormituspisteiden P6 ja P7 leviämiskuviot muistuttavat toisiaan. Pohjapadon jälkeen pitoisuudet kulkeutuvat pääasiassa Noidan- ja Ämmänselän itäpuolta. Luuksinsalmen kuormituspisteestä P8 pitoisuus kulkeutuu pääasiassa länteen. Syvyyssuuntainen sekoittuminen jää Tossanselällä Noidan- ja Ämmänselkää pienemmäksi. Tossanselän pisteestä P9 kuormitus kulkeutuu järven itäpuolta päävirtaussuuntaan, syvyyssuuntainen sekoittuminen on tälläkin alueella pienempää kun pohjoisemmilla selkäalueilla. Talvitilanne vastaa pitkälti keskimääräistä kesätilannetta vaikutusalueiden osalta. Pitoisuudet nousevat suuremmiksi tuulen aiheuttaman sekoittumisen puuttuessa.

Termusniemen pohjapadon kohdalla jäte- ja jäähdytysvedet sekoittuvat hyvin tehokkaasti koko vesimassaan.

Laimenemisen tehokkuutta arvioitiin tietyn pitoisuuden ylittävän alueen suuruudella (Taulukko 2.6-3). Tarkastelun perusteella purkupisteillä P1, P2, P6, P7 ja P8 ei ole suurta eroa laimenemisen tehokkuuden suhteen. Purkupisteistä P5 ja P9 laimeneminen on jonkin verran heikompaa. P4 on laimenemisolosuhteiltaan heikoin.

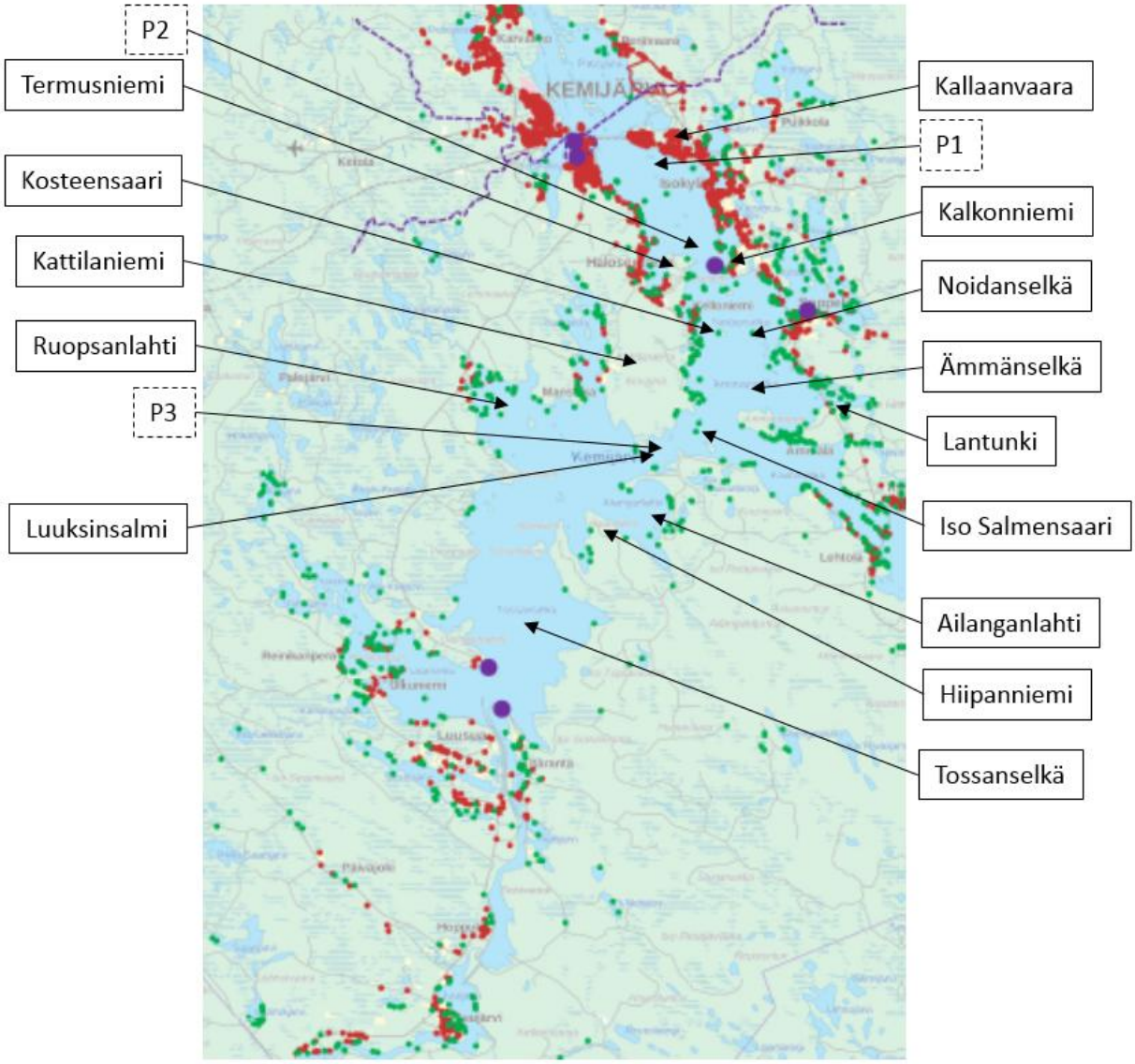
Taulukko 2.6-3. Tarkasteltavan pitoisuusrajan (> 1µm/l, > 2 µm/l ja > 3µm/l) ylittävän alueen koko (km2) eri purkupisteillä (keskimääräinen virtaamatilanne kesällä).

2010	pintakerros, alue km^2			4-5m kerros, alue km^2		
Piste	>1 ug/l	>2 ug/l	>3 ug/l	>1 ug/l	>2 ug/l	>3 ug/l
P1WA	0.37	0.06	0.02	0.00	0.00	0.00
P2WA	0.50	0.06	0.01	0.00	0.00	0.00
P4WA	4.93	2.74	1.74	1.07	0.35	0.17
P5WA	1.13	0.19	0.07	0.22	0.00	0.00
P6WA	0.27	0.06	0.02	0.00	0.00	0.00
P7WA	0.11	0.04	0.02	0.04	0.00	0.00
P8WA	0.43	0.03	0.01	0.00	0.00	0.00
P9WA	0.59	0.14	0.06	0.00	0.00	0.00

Tarkasteltavien purkupaikkojen valinta

Jäte- ja jäähdytysvesien purkuputkista vesistöön johdettavan kuormituksen leviämisen ja laimenemisen lisäksi jätevesien purkupaikan valinnassa huomioon otettavia seikkoja jätevesien vaikutusalueella ovat mm. asutuksen sijainti Kemijärven rannoilla, virkistyskäyttö mm. uimarannat sekä tekniset ja taloudelliset seikat. Asutus ja uimarannat Kemijärven ja Kemijoen alueella on esitetty kuvassa 2.6-3. Ranta-asutusta on erityisesti Kemijärven yläosassa. Etelämpänä asutus on enemmän loma-asutusta. Luusuan jälkeen joen rannoilla on sekä vakituista että vapaa-ajan asutusta kymmenien kilometrien matkalla länsisuuntaan.

Purkupaikan valinnassa huomioidaan myös vesistörakentamisesta aiheutuvat vaikutukset, joiden suuruus riippuu mm. putken pituudesta. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat kuitenkin väliaikaisia. Rakentamisen aikaisia vaikutuksia on käsitelty kappaleessa 4.2. (Vaikutukset vesistöön). Purkuputken tarkemmassa sijoittelussa on huomioitava mm. jääolosuhteiden, veneväylien ja sekä väylämerkkien suojaetäisyyksien asettamat rajoitukset putken sijoittamiselle.



Kuva 2.6-3. Asutusta (punaiset pallot) ja loma-asutusta (vihreät pallot) Kemijärven ja Kemijoen rannoilla. Kuvassa esitetty myös alueen uimarannat (violetit pallot) ja viralliset moottorikelkkareitit (violetti katkoviivoitus).

Jätevesien purkua tarkastellaan tässä YVA-menettelyssä kolmessa vaihtoehtoisessa purkupaikassa: Vanhan sellutehtaan purkupaikassa (P1b), purkupaikassa P2b (P6 kuvassa 2.6-2, P2b kuvassa 2.6-4) ja P3 (P8 kuvassa 2.6-2, P3 kuvassa 2.6-4).

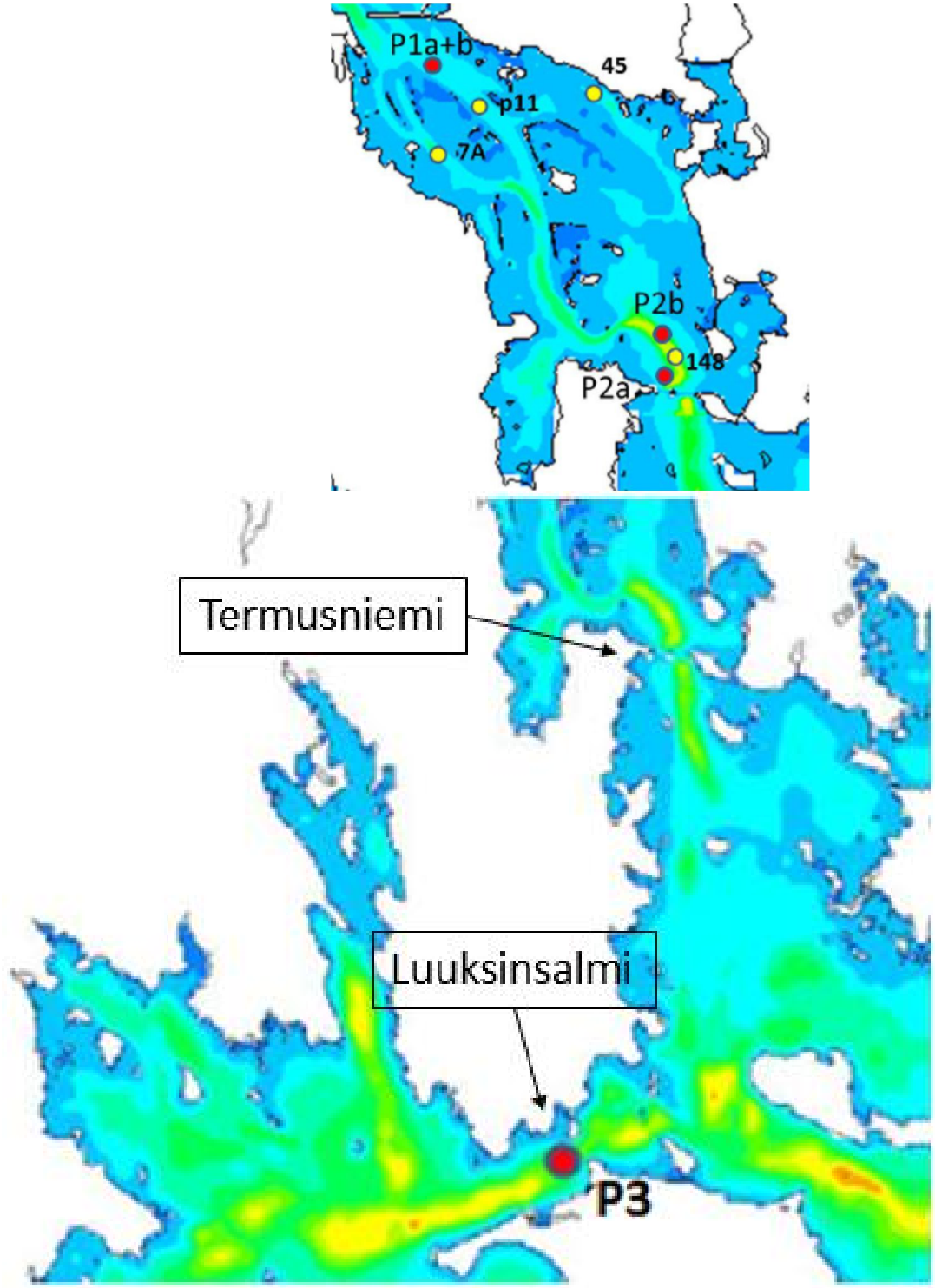
Jäähdytysvesien purkupaikan ja vaikutusten kohdistumisen osalta huomioitavia asioita ovat mm. jäällä liikkuminen (moottorikelkkailu, hiihto) sekä kalaston kannalta tärkeät alueet,

erityisesti kutualueet. Karttaan (Kuva 2.6-3) on merkitty viralliset, kaavaan merkityt moottorikelkkareitit. Niiden lisäksi vakiintuneita kelkkareittejä kulkee mm. rautatiesillan alapuolella vajaan kilometrin etäisyydellä sillasta, josta reitit jatkuvat Vitsaniemen kohdalta pohjoisen suuntaan sekä järven länsirannan tuntumassa kohti Luusuaa sekä järven itärannan tuntumassa kohti Soppelaa.

Nykytilanteessa jäätilanteeseen vaikuttaa Kemijärven säännöstely. Mm. Termusniemen pohjapadon kohdalla on sulaa aluetta. Säännöstelystä on aiheutunut myös muuta haittaa järven virkistyskäytölle ja kalastolle.

Kalaston kannalta tärkeitä alueita ovat esimerkiksi Kalkonniemen ja Luuksinsalmen ympäristöt. Esimerkiksi muikku kutee matalille alueille selkävesille sekä lahtiin. Muikun kannalta tärkeitä ovat olleet Termusniemen ja Lantungin pohjapadon alueet sekä Ämmänselän eteläpuolelta Luuksinsalmeen ulottuva alue. Kuhan kannalta tärkeitä alueita ovat olleet Tossanselkä (Ruopsanlahden edusta ja Oilunganniemen pohjoispuoli), Luuksinsalmi, Kauhaselkä ja Termusniemen edustan syvänne. (Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos 1987). Taimen ja siika kutevat lähinnä alueen jokiin, joten niiden osalta järven alueelle sijoitettavalla purkupaikalla ei ole juuri merkitystä. Kalastovaikutusten kannalta jäähdytysveden purku kannattaa sijoittaa Termusniemen pohjapadon yläpuolelle, jolloin pohjapadon vaikutuksesta vesi sekoittuu ja jäähtyy mahdollisimman tehokkaasti, ja lämpimän veden kertyminen pohjan läheisiin kerroksiin on mahdollisimman vähäistä.

Jäähdytysvesien purkua tarkastellaan tässä YVA-menettelyssä vanhan sellutehtaan purkupaikassa (P1) ja lisäksi alustavan tarkastelun purkupaikassa P6 (P2a kuvassa 2.6-4, Termusniemen pohjapadon yläpuolella mutta mahdollisimman lähellä pohjapatoa).



Kuva 2.6-4. Jätevesien purkupaikat P1b, P2b ja P3b sekä jäähdytysvesien purkupaikat P1a ja P2a.

2.7 PÄÄSTÖT ILMAAN

Soodakattilassa ja meesauunissa syntyvät savukaasupäästöt puhdistetaan sähkösuodattimella ennen johtamista savupiipun kautta ilmaan. Biopolttoainekattilassa syntyvät savukaasupäästöt puhdistetaan kuitusuodattimella.

Haihduttamolla ja keittämöllä syntyvät väkevät hajukaasut kerätään ja poltetaan soodakattilassa. Laimeat hajukaasut kerätään ja poltetaan kaasupesurien jälkeen soodakattilassa (ks. kpl 2.14.1 ”Lauhtumattomien hajukaasujen käsittely”). Häiriötilanteiden aikana laimeat hajukaasut johdetaan ilmaan ja väkevät hajukaasut poltetaan soihdussa.

Väkevien hajukaasujen käyttöä rikkihapon valmistuksessa tarkastellaan kohdassa 2.14.1.

Mahdolliselta rikkihapon valmistuslaitokselta aiheutuisi pieni määrä rikkidioksidipäästöä, arviolta maksimissaan 5 %:n lisäys laitoksen rikkidioksidipäästöjen kokonaismäärään.

Klooridioksidin valmistuksessa ja valkaisuprosessissa syntyy vähäisiä määriä klooridioksidipäästöjä ilmaan. Arvio päästön kokonaismäärästä on alle 500 kg vuodessa.

Biomassan kaasutukseen menevän kuoren kuivauksessa syntyy haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) päästöjä ja hiukkaspäästöjä. VOC-päästöjä syntyy sitä enemmän, mitä korkeampi on kuivauslämpötila. Päästöjen syntymiseen vaikuttaa myös kuivausaika. Tyypillisesti kuivauksen poistoilmassa hiukkaspitoisuus on noin luokkaa 10 mg/m^3. VOC-päästöjä ja hiukkaspäästöjä arvioidaan tarkemmin ympäristölupahakemuksen yhteydessä.

Tehdas suunnitellaan siten, että ilmaan johdettavat päästöt eivät havu- ja liukosellun tuotannon osalta ylitä massa- ja paperiteollisuuden BAT-päätelmissä annettuja parhaan käyttökelpoisen tekniikan mukaisia päästötasoja sulfaattisellun valmistuksessa. Alustavat arviot ilmaan johdettavista päästöistä on esitetty seuraavissa taulukoissa (Taulukko 2.7-1 ja Taulukko 2.7-2). Biojalostamon hiilidioksidipäästöjä on käsitelty kappaleessa 4.5.

Liukosellua sulfaattimenetelmällä valmistettaessa saanto puusta on alhaisempi ja delignifiointiin tarvitaan enemmän alkalia kuin havusellua valmistettaessa. Tästä johtuen liukosellun valmistuksen yhteydessä soodakattilalla poltettavan orgaanisen ja epäorgaanisen aineksen määrä tuotettua sellutonnia kohti on suurempi. Näin ollen liukosellun päästöarvot arvioidaan sellutonnia kohden esitettynä jonkin verran suuremmiksi.

Taulukko 2.7-1. Kokonaispäästöt ilmaan vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

Kokonaispäästöt		VE1	VE2
SO_2			
Soodakattila	t/a	76	83
Meesauuni	t/a	15	17
Biomassakattila	t/a	29	29
YHTEENSÄ	t/a	**120**	**129**
TRS			
Soodakattila	t/a	19	21
Meesauuni	t/a	6	7
Biomassakattila	t/a	-	-
YHTEENSÄ	t/a	**25**	**28**
NO_x			
Soodakattila	t/a	756	832
Meesauuni	t/a	130	143
Biomassakattila	t/a	220	220
YHTEENSÄ	t/a	**1106**	**1195**
Hiukkaset			
Soodakattila	t/a	95	104
Meesauuni	t/a	9	10
Biomassakattila	t/a	15	15
YHTEENSÄ	t/a	**119**	**129**

Biomassakattilan päästöt on arvioitu alle 50 MW kattilalle sallittujen raja-arvojen perusteella.

Taulukko 2.7-2. Ilmapäästöjen vertailu BAT-arvoihin.

	VE1 / VE2	BAT
Soodakattila	Vuosikeskiarvo (mg/Nm3)	Vuosikeskiarvo (mg/Nm3)
SO2	10	5-25*
TRS	4,7	1-5
NOx	200	120-200
Hiukkaset	25	10-25
Meesauuni	Vuosikeskiarvo (mg/Nm3)	Vuosikeskiarvo (mg/Nm3)
SO2	40	5-70 tai 55-120**
TRS (mg S/Nm3)	16	< 1-10***
NOx	350	100-350****
Hiukkaset	25	10-25

*Mustalipeän kuiva-ainepitoisuus 75-83 %

**Jos poltetaan väkeviä hajukaasuja

***Jos väkeviä hajukaasuja poltetaan, niin yläraja voi olla 40 mg/Nm^3

****Voi olla jopa 450 mg/Nm^3, jos poltetaan esim. lauhtumattomia kaasuja

2.8 PROSESSEISSA SYNTYVÄT, HYÖDYNNETTÄVÄT MATERIAALIT

Selluntuotannon prosesseissa sekä energiantuotannossa (kpl 2.15) ja biotuotteiden tuotannossa (kpl 2.16.2, biokaasu) syntyvät materiaalit pyritään toimittamaan mahdollisimman pitkälti hyötykäyttöön (Taulukko 2.8-1).

Lisäksi energian tuotannossa ja biokaasun tuotannossa hyödynnettäviä materiaalijakeita on kuvattu kappaleissa 2.15 ja 2.16.2.

Merkittävimpiä syntyviä materiaalijakeita ovat meesauunin ylijäämäkalkki (meesa) ja muut kalkkijakeet. Kalkkia poistetaan keittokemikaalien regenerointiin kuuluvasta kalkkikierrosta meesakalkkina sekä meesauunin lentotuhkana. Kalkkijakeet pyritään hyödyntämään maanparannusaineena. Myös laitoksen energiantuotannon kattiloissa syntyvä puuperäinen tuhka pyritään hyödyntämään maanparannusaineena.

Puunkäsittelyssä syntyvä puuperäinen aines käytetään kaasutusprosessin tai biomassakattilan polttoaineena. Sellun lajittelun rejekti sekä energiantuotannon tuhkat pyritään myös hyödyntämään maanparannusaineena. Lisäksi hankkeen toteutusvaihtoehtoon VE1 sisältyvässä biokaasuprosessissa syntyvä mädätysjäännös voidaan polttaa soodakattilassa tai hyödyntää maanparannusaineena.

Materiaalien hyödyntämismahdollisuuksia ja käsittelyä on tarkemmin kuvattu kappaleessa 2.16.3. (Maanparannusaine).

Taulukko 2.8-1. Biojalostamon prosesseissa muodostuvat materiaalit ja niiden käyttökohteet.

Prosesseissa muodostuvat materiaalit	Syntypaikka	t/a (kuiva)	kg /Adt (kuiva)	ka. %	t/a (märkä)	Käyttökohde
Talteenoton kalkkipöly ja meesa	Talteenotto	7 500	15	100	7 500	Pyritään hyödyntämään maanparannusaineena
Sellunlajittelun hylky	Massatehdas	470	0,9	10	4 700	Pyritään hyödyntämään maanparannusaineena
Biomassakattilan tuhka	Energiantuotanto	2 100	4,3	100	2 100	Pyritään hyödyntämään maanparannusaineena
Kaasuttimen tuhka	Energiantuotanto	1 000	2	100	1 000	Pyritään hyödyntämään maanparannusaineena
Biokaasuprosessissa syntyvä mädätysjäännös	Biotuotteet	3 200	6,4	35	9 100	Poltto soodakattilassa tai maanparannusaineeksi
Esiselkeytyksen liete	Jätevedenpuhdistamo					Poltto biokattilassa
Sekundääriliete	Jätevedenpuhdistamo					Poltto biokattilassa tai biokaasun tuotantoon
Tertiäärikäsittelyn liete	Jätevedenpuhdistamo					Maanparannusaineen valmistukseen tai biokaasun tuotantoon tai biomassakattilan polttoaineeksi

2.9 JÄTTEET

Kierrätykseen tai hyötykäyttöön, mm. maanparannukseen ja lannoitteeksi sekä maisemointiin on tarkoitus toimittaa mahdollisuuksien mukaan erilaiset biomassaperäiset tuhkat sekä kemikaalikierron talteenoton kalkkijakeita, puunkäsittelyalueen siivousjäte ja rejekti, massatehtaan rejekti ja puhdas hiekka (ks. kpl 2.8). Myös toimiston jätepaperi ja -pahvi sekä kunnossapidon metalliromu ja jätepuu toimitetaan kierrätykseen.

Biojalostamolla syntyvistä materiaalijakeista selluprosessin kemikaalikierrosta saostettava soodasakka (viherlipeäsakka) läjitetään laitosalueen kaatopaikalle. Viherlipeäsakka sisältää puun ja kemikalien mukana prosessiin tulevia, sinne kuulumattomia mineraaliaineita. Myös viherlipeäsakalle pyritään jatkossa löytämään hyötykäyttö.

Soodakattilasta poistetaan vierasainetaseen hallitsemiseksi lentotuhkaa, joka on pääosin natriumsulfaattia (Na_2SO_4). Tuhkan käsittelystä riippuen myös soodakattilan tuhkaa voidaan loppusijoittaa kaatopaikalle. Vaihtoehtoisesti soodakattilan tuhka voidaan käsitellä vesiliuoksessa, jolloin ei synny kaatopaikalle läjitettävää jätettä. Mikäli laitoksen kemikaalikierrosta poistetaan rikkiä rikkipitoisten kaasujen muodossa käytettäväksi laitoksella rikkihapon valmistuksessa, soodakattilasta poistettavan tuhkan määrä vähenisi pieneen osaan taulukossa 2.9-1 arvioidusta määrästä.

Edellä mainittujen lisäksi laitosalueen kaatopaikalle loppusijoitettavaa jätettä on laitoksen siivousjäte.

Kaatopaikkasijoitettavan jätteen määräksi arvioidaan maksimissaan noin 10 000 tonnia/a (kuiva-aineena). Hankkeessa varaudutaan jätteiden loppusijoituspaikan rakentamiseen laitosalueelle. Jätteiden loppusijoitukselle varattavan alueen riittävyys myös pidemmällä aikajänteellä tarkistetaan hankkeen jatkosuunnittelun yhteydessä. Kaatopaikalle toimitettavien jätteiden hyötykäyttömahdollisuuksia selvitetään.

Muita teollisuusjätteitä tai vaarallisia jätteitä syntyy vähäisiä määriä. Kierrätykseen ja hyötykäyttöön toimitetaan toimiston jätepaperi ja –pahvi sekä kunnossapidon metalliromu ja jätepuu. Piha-alueen siivousjäte voidaan käyttää maisemointiin.

Vaarallinen jäte, mm. kunnossapidon öljyjätteet, käytetyt voiteluöljyt, liuottimet, romuakut ja paristot, loisteputket, laboratoriojätteet ja elektroniikkaromu toimitetaan vaarallisten jätteiden käsittelylaitokselle.

Jätteet varastoidaan siten, että niistä ei pääse aiheutumaan kuormitusta ympäristöön. Esimerkiksi tuhkia voidaan välivarastoida pohjarakenteiltaan tiiviillä kentällä, jossa muodostuvat vedet johdetaan hallitusti jätevesien käsittelyyn. Jätteiden varastointiaika ennen hyödyntämistä tai loppukäsittelyä pyritään pitämään lyhyenä.

Hankkeen toteutusvaihtoehdossa VE1 biokaasuprosessissa syntyvä mädätysjäännös voidaan mahdollisesti hyödyntää lannoitteena (kpl 2.16.3). Vaihtoehdossa VE1 pääosa hyödynnettäväksi menevistä jätteistä käsitellään laitosalueella maanparannusaineeksi. Myös vaihtoehdossa VE2 hyödyntämiskelpoisia jakeita voitaneen toimittaa hyödynnettäväksi mutta kaatopaikkakäsittelyyn päätyvien jätteiden määrä voi olla jonkin verran suurempi.

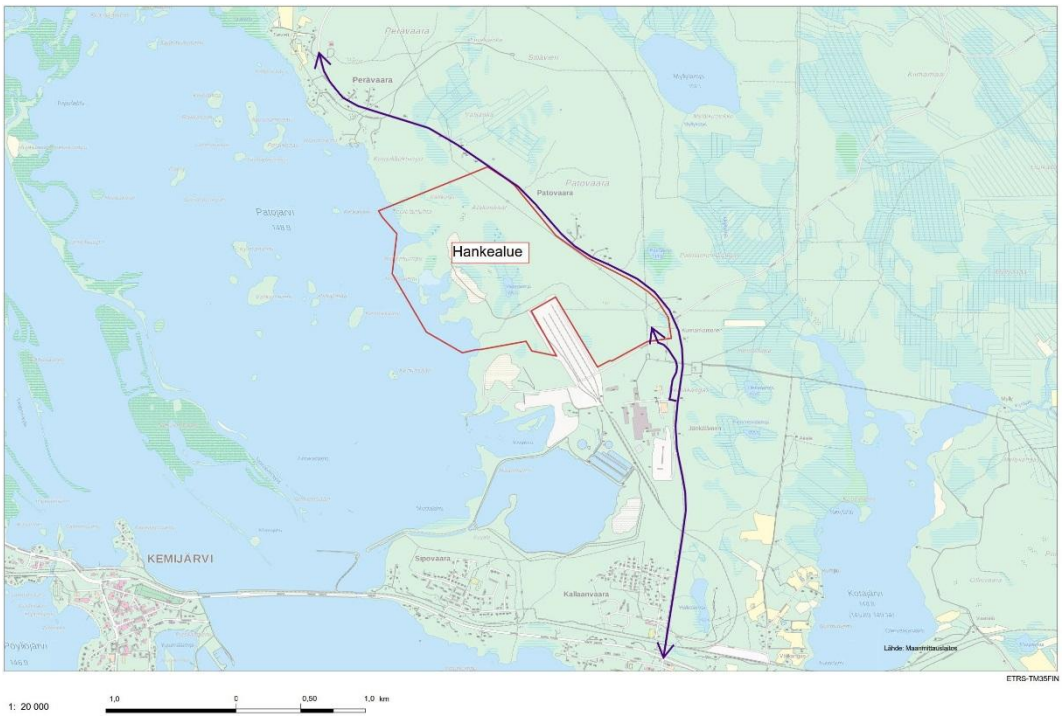
Taulukko 2.9-1. Biojalostamolla syntyvät jätejakeet

Biojalosta-molla syntyvät jakeet	Synty-paikka	t/a (kuiva)	kg /ts (kuiva)	ka. %	t/a (märkä)	Käsittely
Siivousjäte (piha-alue)	Puun-käsittely	muutamia satoja ton-neja/a				Maisemointiin
Viherlipeä-sakka, ilman kalkkia	Talteen-otto	2 500	5	35	7 200	Loppusijoitus kaa-topaikalla/hyöty-käyttö mahd. mu-kaan
Soodakattilan lentotuhka	Massa-tehdas	max. n. 7 000			max. n. 7 000	Loppusijoitus kaa-topaikalla/hyöty-käyttö mahd. mu-kaan
Vaarallinen jäte	Biojalos-tamo	alle 100			100	Vaarallisen jätteen käsittelyyn
Kunnossapidon metalliromu	Biojalos-tamo	muutamia satoja ton-neja/a				Kierrätykseen
Jätepuu	Biojalos-tamo	muutamia kymmeniä tonneja/a				Hyötykäyttöön
Toimiston pa-peri ja pahvi	Biojalos-tamo	muutamia tonneja/a				Kierrätykseen

2.10 LIIKENNE

Biojalostamolle saapuvia kuljetuksia ovat puuraaka-aineen, kemikaalien ja polttoaineiden kuljetukset. Raakapuuta tuodaan tehtaalle lähinnä autokuljetuksina. Myös kemikaalit ja polttoaineet kuljetetaan laitokselle maanteitse. Laitokselta lähtee sellutuotteiden, tehtaalla valmistettujen kemikaalien sekä sivuotteiden kuljetuksia. Tuotteet kuljetetaan tehtaalta Kemin ja Oulun satamiin pääsääntöisesti junalla. Kuljetusten lisäksi laitosalueelle suuntautuu työmatkaliikennettä.

Liikennereitit tehdasalueelle on esitetty kuvassa 2.10-1. Rekkakuljetusten reitti tehtaalle kulkee pohjoisen suunnasta valtatietä 5 (Sodankyläntie) pitkin ja idän suunnasta valtatietä 5 ja kantatietä 82 (Sallantie ja Rovaniementie) pitkin. Junaraide on Rovaniemen suunnasta.



Kuva 2.10-1. Liikennereitit tehdasalueelle.

Henkilöliikenne

Henkilöautoliikennettä tehtaan toimintatilanteessa on noin 115 autoa vuorokaudessa ja pakettiautoliikennettä noin 30 autoa vuorokaudessa.

Muu tieliikenne

Puukuljetukset

Raakapuu toimitetaan tehtaalle pääasiassa autokuljetuksina. Kuitupuuta tuodaan keskimäärin 141 kuormaa vuorokaudessa ja haketta 37 kuormaa vuorokaudessa.

Noin 80 % kuljetuksista arvioidaan ajoittuvan päiväsaikaan ja noin 20 % yöaikaan.

Nykyisessä liikenneverkossa tehdasalueelle tuleva puutavaraliikenne jakaantuu Pahkakummuntiellä seuraavasti:

- pohjoisesta 3 %
- etelästä 97 %

Kun uusi silta Kemijoen yli tehtaan pohjoispuolelle on rakennettu, puutavaraliikenteen jakautuma on seuraava:

- pohjoisesta 38 %
- etelästä 62 %

Kemikaali- ja polttoainekuljetukset

Ostokemikaalit ja polttoaineet toimitetaan tehdasalueelle autoilla. Kemikaali- ja polttoainekuljetuksia saapuu tehdasalueelle keskimäärin 7 kuormaa vuorokaudessa.

Sellutehtaalla valmistettava mäntyöljy ja tärpätti kuljetetaan tehtaalta maanteitse. Mäntyöljyä ja tärpättiä viedään tehtaalta keskimäärin 2 kuormaa vuorokaudessa.

Biotuotteiden kuljetukset

Biojalostamon biotuotteista MCC ja maanparannusaine kuljetetaan tehtaalta maanteitse. MCC-tuotteita kuljetetaan arviolta 3 kuormaa vuorokaudessa ja maanparannusainetta 1 kuorma vuorokaudessa.

Vaihtoehdossa 2 biotuotteita ei valmisteta.

Ratayhteydet

Havu- ja liukoselluotteet kuljetetaan tehtaalta Oulun ja Kemin satamiin pääasiassa junalla. Junaraide kulkee Sallan ja Rovaniemen suunnasta ja raide rakennetaan tehdasalueelle.

Yhteenveto liikennemääristä

Alustavan arvion mukaan tehtaalla käy keskimäärin 1 juna ja 195 rekkaa päivässä (Taulukko 2.10-1).

Taulukko 2.10-1. Liikennemäärät.

	VE1 Kuljetettava määrä, t/a	VE2 Kuljetettava määrä, t/a	VE1, VE2 Kuormia/vrk
Tehtaalle saapuvat kuljetukset			
Autokuljetukset			
Kuitupuu	2 000 000	2 000 000	141
Hake	520 000	520 000	37
Kemikaalit ja polttoaine	noin 90 000	noin 90 000	8
Saapuvat autokuljetukset yhteensä	**2 600 000**	**2 610 000**	**186**
Tehtaalta lähtevät kuljetukset			
Autokuljetukset			
MCC	40 000	-	3
Mäntyöljy ja tärpätti	30 000	30 000	2
Maanparannusaine/hyödynnettävät jakeet	15 000	-	3
Jätteet	muutamia satoja tonneja	muutamia satoja tonneja	<1
Lähtevät autokuljetukset yhteensä			**9**
Junakuljetukset			junaa/vrk
Havu- ja liukosellu	420 000	461 000	noin 1
Lähtevät junakuljetukset yhteensä			**noin 1**

2.11 MELU

Tehtaan toiminnan aikainen melu on luonteeltaan tasaista ja ympäri vuorokauden jatkuvaa. Melua aiheutuu esimerkiksi tulo- ja poistoilmapuhaltimista sekä ilmakanavista. Raskaan kaluston ja työkoneiden varoitusäänistä aiheutuu selvemmin havaittavia melupiikkejä. Lisäksi lyhytkestoisesti voimakkaampaa melua aiheutuu muun muassa häiriötilanteissa varoventtiilin toimiessa ja ulospuhalluksissa käynnistysten yhteydessä. Myös raaka-aineiden ja tuotteiden kuljetuksista aiheutuu melua.

Ulos sijoitettavat melulähteet ja niiden sijoituspaikka pyritään valitsemaan siten, että ympäristömelusta muodostuisi mahdollisimman vähän haittaa ja lainsäädännön mukaiset meluohjearvot alitetaan.

2.12 LIITYNTÄ SÄHKÖVERKKOON

Kemijärven tehtaan kantaverkkoliityntä on suunniteltu toteutettavaksi Pirttikoski – Kokkoniva 220 kV:n voimajohdon läheisyyteen rakennettavan Fingridin uuden 220/110 kV:n sähköaseman kautta. Tämänhetkisen suunnitelman mukaan uusi sähköasema tulee todennäköisesti sijoittumaan Peltojärven länsipuolelle (Kuva 2.12-1).



Kuva 2.12-1. Tehtaan liittyminen kantaverkkoon (Fingridin Pirttikoski-Kokkosniva 220 kV johto vihreällä, liittymisjohdon reitti punaisella).

Tehtaan 110 kV:n liittymisjohto rakennettaisiin korvaamalla nykyinen Koillis-Lapin Sähkö Oy:n Honkakero - Isokero 110 kV:n voimajohto 13 kilometrin matkalta kahden virtapiirin yhteispylväsratkaisuksi, valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaisesti.

2.13 ENERGIA- JA MATERIAALITEHOKKUUS

Laitoksen energiatehokkuus huomioidaan suunnittelussa ja laitoksen energiatehokkuus pyritään saamaan mahdollisimman korkeaksi. Prosessien käyttämästä lämmöstä ja höyrystä syntyvä ylijäämälämpö pyritään ottamaan talteen ja hyödyntämään tehokkaasti sekundäärilämpönä. Tällöin kattilalla tuotettavan tuorehöyryn tarve prosessilämmityksiin vähenee, sähköä voidaan tuottaa enemmän ja polttoaineen käyttö tehostuu. Valittavissa laiteratkaisuissa korostetaan energiatehokkuutta ja biosähkön tuotanto optimoidaan.

Esimerkiksi meesauunin yhteydessä energiatehokkuus on huomioitu siten, että meesaa kuivatetaan kuumilla savukaasuilla meesauunin syöttöpuolella. Lisäksi valtaosa laihan mustalipeän lämmöstä aiotaan hyödyntää haihduttimilla höyrynkulutuksen vähentämiseksi.

Ylijäämä- ja sekundäärilämmön talteenotto höyryn lämpöenergian korvaamiseksi on tehokas keino säästää energiaa. Yleisesti lämmöntalteenoton kannalta lämmönlähde on sitä arvokkaampi, mitä korkeampi sen lämpötila on. Sekundäärilämpöä hyödynnetään ensisijaisesti lämpimän ja kuuman veden tuottamiseen. Kuumavesi kulutetaan ensisijaisesti valkaisimolla ja kaustisoinnissa. Tuotannon käynnistystilanteeseen ja mahdollisiin häiriöihin on varauduttu kuumavesijärjestelmän höyrylämmittimellä.

Lämmintä vettä käytetään kuumaveden tuottamiseen keittimessä sekä ruskean massan alueilla. Kuumavesi tuotetaan pääosin kuitulinjalla hyödyntäen prosessien jäähdyttimiltä saatavaa lämmintä vettä.

Materiaalitehokkuuteen kiinnitetään huomiota sekä vaihtoehdossa VE1 että VE2. Puun käsittelystä saatava kuori voidaan kummassakin toteutusvaihtoehdossa hyödyntää biomassakattilan tai -kaasuttimen polttoaineena. Biojalostamolla (VE1) materiaalitehokkuus korostuu erityisesti, sillä biokaasun ja maanparannusaineen valmistuksessa raaka-aineena hyödynnetään tehtaan omassa tuotannossa syntyviä materiaalivirtoja.

2.14 SELLUTEHDAS

2.14.1 PROSESSIT

Sellutehdas voidaan jakaa kahteen erilliseen päälinjaan: kuitu- ja talteenottolinjaan. Kuitulinjalla puu jalostetaan selluksi. Talteenottolinjan tehtävänä on kuitulinjalla käytettyjen keittokemikaalien talteenotto ja lämpösisällön talteenotto.

Kuitulinjan pääprosessit sisältävät seuraavat vaiheet:

- Puun kuorinta, haketus, varastointi ja seulonta
- Keittoprosessi, ruskean massan pesu, happidelignifiointi ja lajittelu
- Massan ECF-valkaisu (ECF = elemental chlorine free)
- Kuivaus, paalaus kuljetuksia varten ja varastointi

Liukosellu tuotetaan samalla sulfaattikeittomenetelmällä kuin havusellu. Liukosellun tuotanto eroaa havusellun tuotannosta siten, että ennen keittovaihetta suoritetaan esihydrolyysi, jossa osa hemiselluloosasta erotetaan puusta.

Talteenottopuoleen kuuluvat keittokemikaalien talteenotto ja energian tuottaminen sellun keitossa ja happidelignifioinnissa puusta liuenneesta kuiva-aineesta. Perinteisessä sellutehtaassa energiantuotanto perustuu mustalipeän polttamiseen soodakattilassa. VE1:n ja VE2:n biojalostamo- ja sellutehdaskonseptissa energiantuotantoyksiköiksi luetaan myös kuoren kaasutin sekä biomassakattila. Näin ollen talteenottolinjaan ja energian tuotantoon kuuluvat:

- mustalipeän haihduttamo ja mäntyöljykeittämö
- soodakattila
- kaustisointi ja meesauuni
- kuoren kuivain ja kaasutin
- biomassakattila
- turbiini-generaattori

Sellutehtaan toiminnot on esitetty biojalostamon prosessikaaviossa luvussa 2.2 (Kuva 2.2-1).

Lisäksi tehtaalla tarvitaan erilaisia veden- ja jätevedenkäsittelyprosesseja sekä kemikaalienvalmistusprosesseja, mm:

- raakaveden, kemiallisesti puhdistettavan veden ja kattiloiden syöttöveden käsittelyprosessit
- jäteveden käsittelylaitos
- klooridioksidilaitos
- happilaitos

Puun käsittely ja varastointi

Puuraaka-aine (kuitupuu ja hake) kuljetetaan tehtaalle pääasiassa rekoilla.

Kuorellinen puu kuoritaan kuorimarummuissa. Kuorimon kuljetin on varustettu jäänpoistolla ja talvisaikaan kuoriaines sulatetaan ennen kuorintaa lämpimän veden avulla. Puukentällä voidaan varastoida noin yhden kuukauden kulutusta vastaava puumäärä.

Kuorittu kuitupuu haketetaan hakettamolla. Hake varastoidaan yhdessä kasassa, joka vastaa noin 10 päivän kulutusta. Myös ostohake varastoidaan omassa hakekasassaan. Hakekasoilta hake siirretään kuljettimilla keittoprosessiin.

Ennen keittoprosessiin siirtämistä hake seulotaan. Seulonnassa erotettu tikkuhake ja muodostunut pöly sekoitetaan kuoren kanssa ja varastoidaan biomassan varastokasassa. Kuori, tikkuhakkeet ja pöly voidaan kaasuttaa tuotekaasuksi, jota käytetään meesauunin lämmittämiseen, tai polttaa biomassakattilassa.

Keittoprosessi ja happivalkaisu

Keittämöllä haketta keitetään sulfaattimenetelmällä alkalisessa keittoliemessä korkeassa lämpötilassa. Keittoprosessissa on tarkoitus liuottaa puun kuituja sitovaa ligniiniä, jotta kuidut saadaan erotettua toisistaan ja ligniinistä. Sulfaattikeitossa keittoliemenä käytetään valkolipeää, joka muodostuu pääasiassa vedestä, natriumhydroksidista (NaOH) ja natriumsulfidista (Na_2S), keittoon lisätään myös mustalipeää. Hakkeen kuiva-aineesta osa ligniinistä ja osa hemiselluloosista liukenevat keiton aikana lipeään muodostaen mustalipeää. Keitossa erottuva mustalipeä johdetaan haihduttamolle. Selluloosa ja loput ligniinistä ja hemiselluloosista erottuvat kuitumassana, joka johdetaan pesuun ja valkaisuun. Keittämön ja happidelignifioinnin vaiheet on esitetty kuvassa 2.14-1.

Keittämön prosessi on jatkuvatoiminen. Samalla tuotantolinjalla voidaan valmistaa vuorotellen sekä havu- että liukosellua. Liukosellun valmistus eroaa havusellun valmistuksesta siten, että ennen keittovaihetta suoritetaan hapan esihydrolyysi. Esihydrolyysivaiheen happamissa olosuhteissa puun hemiselluloosa liukenee. Esihydrolyysissä ei tarvita lisäkemikaaleja, koska puun hapot synnyttävät hydrolyysin aikana happamat olosuhteet. Esihydrolyysin tarkoitus on erottaa kuidusta hemiselluloosaa, jotta sen pitoisuus lopputuotteessa on mahdollisimman pieni. Liukosellua valmistettaessa varsinaisessa keittovaiheessa puun ligniiniä poistetaan enemmän, mikä vaatii myös enemmän keittokemikaaleja.

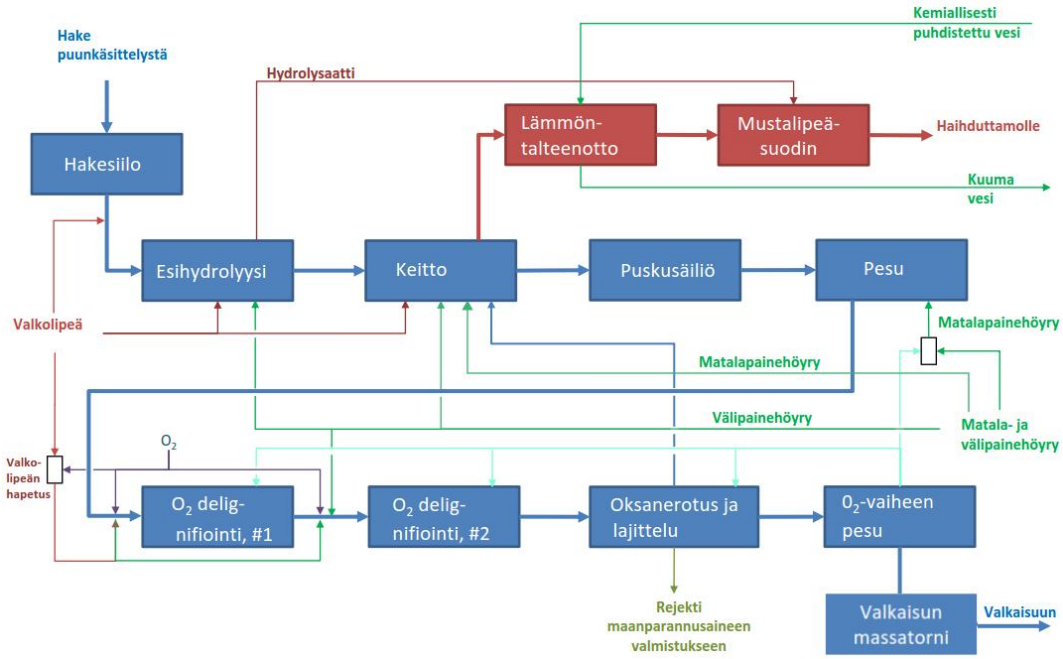
Keittämöllä hakkeen sisältämä tärpätti erottuu kaasuna, joka otetaan talteen lauhduttamalla ja dekantoimalla ja myydään eteenpäin. Prosessissa muodostuneet rikkipitoiset hajukaasut (TRS/Total reduced sulphur tai hajukaasut) jäähdytetään, otetaan talteen ja poltetaan soodakattilassa.

Keitossa muodostuvan ja erotetun kuuman mustalipeän lämpöenergia otetaan talteen ja hyödynnetään valkolipeän lämmittämiseen, minkä jälkeen mustalipeä johdetaan haihduttamoon.

Keiton jälkeen massa johdetaan valkaisemattoman massan eli ruskean massan pesuvaiheeseen. Pesun avulla sellusta poistetaan keittolipeää ja liuennutta orgaanista ainesta. Pesty massa johdetaan kaksivaiheiseen happidelignifiointiin, jossa massa edelleen delignifioidaan. Liukosellun happidelignifioinnissa puun ligniiniä poistetaan enemmän verrattuna havusellun valmistukseen, mikä vaatii myös enemmän kemikaaleja.

Happidelignifioinnin jälkeen massasta erotetaan oksat ja massa lajitellaan. Oksat palautetaan keittoprosessiin ja lajittelun rejekti pyritään hyödyntämään maanparannusaineena.

Lopuksi massa johdetaan pesun kautta ruskean massan varastotorneihin.



Kuva 2.14-1. Keittämö ja happivalkaisu, periaate.

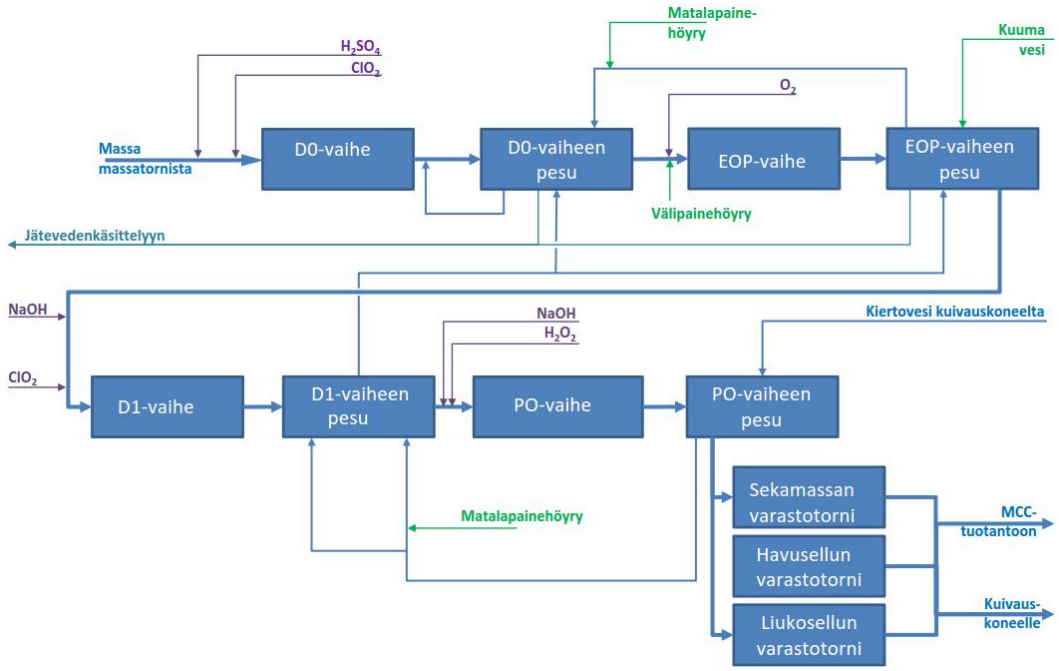
Valkaisu

Keitto-, pesu- ja happivaiheista huolimatta massaan jää jonkin verran ns. jäännösligniiniä, joka muodostaa väriä aiheuttavia yhdisteitä. Valkaisuprosessissa sellumassasta poistetaan kemikaalien avulla näitä yhdisteitä ja ligniiniä. Valkaisua edeltävä happidelignifiointi vähentää valkaisukemikaalien käyttötarvetta ja pienentää siten puusta liukenevista aineksista ja kemikaaleista aiheutuvaa jätevesikuormaa.

Valkaisu perustuu ECF-valkaisuun (elementary chlorine free, esim. klooridioksidilla tehtävä valkaisu), joka voidaan toteuttaa kolmi- tai nelivaiheisena. Valkaisu suoritetaan vaiheittain, jotta sellun lujuusominaisuudet säilyisivät käsittelystä huolimatta laadukkaina. Valkaisuvaiheet toteutetaan erillisissä torneissa ja valkaisuvaiheiden välillä massa pestään. Valkaisun vesikierrot pyritään optimoimaan siten, että vettä käytettäisiin mahdollisimman vähän ja COD-päästöt minimoituisivat. Valkaisuprosessin periaate on esitetty kuvassa 2.14-2.

Valkaisussa käytettävät kemikaalit ovat klooridioksidi (ClO_2), vetyperoksidi (H_2O_2), happi (O_2), natriumhydroksidi eli lipeä (NaOH), hapetettu valkolipeä, rikkihappo (H_2SO_4), magnesiumsulfaatti ($MgSO_4$) ja natriumbisulfiitti ($NaHSO_3$).

Valkaisussa tarvittava klooridioksidi valmistetaan tehdasalueella.



Kuva 2.14-2. Valkaisuprosessin periaate.

Sellun kuivaus ja paalaus

Ennen valkaistun sellun kuivausta siitä erotetaan kuitukimput, hiekka ja muut epäpuhtaudet. Kuivauskoneella sellusta poistetaan vettä ensin viiralla alipaineen avulla ja sen jälkeen puristamalla massaa mekaanisesti noin 50 %:n kuiva-ainepitoisuuteen. Sellun kuiva-ainepitoisuutta nostetaan edelleen noin 90 %:n kuiva-ainepitoisuuteen haihduttamalla massan sisältämää vettä kuivauskaapissa kuuman ilman avulla. Kuivauksen jälkeen sellu leikataan arkeiksi.

Paalaamossa on yksi paalauslinja, jolla selluarkit kootaan suurpaaleiksi. Lopuksi sellupaalit siirretään selluvarastoon odottamaan kuljetusta.

Kuivauskone varustetaan lämmöntalteenotolla, jonka avulla kuivauskaapin poistoilman lämpöenergia voidaan hyödyntää kaapin korvausilman sekä rakennusten lämmitykseen.

Sellun varastointi ja kuljetukset

Sellutuotteet lastataan varastosta suoraan junaan, jolla ne kuljetetaan Kemin ja Oulun satamiin. Varastokapasiteettia on noin viikon havusellun tuotantoa vastaavalle määrälle. Varasto on yhteinen sekä sellu- että MCC-tuotteille. Pääsääntöisesti sellutuotteet kuitenkin kuljetetaan satamaan välittömästi, joten varastossa riittää runsaasti kapasiteettia muiden biotuotteiden varastointiin.

Haihduttamo

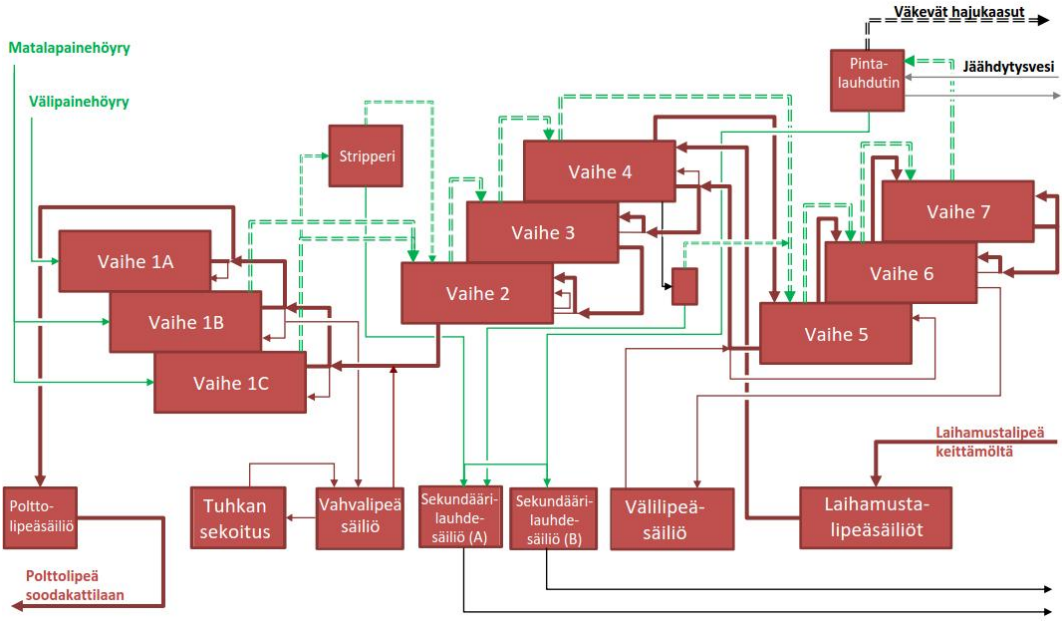
Haihduttamossa väkevöidään keittämön mustalipeä ja tarpeen mukaan myös VE1:n MCC-tuotantolinjan hydrolysaatti sekä jätevesilaitoksen bioliete. Soodakattilalle poltettavaksi menevän mustalipeän kuiva-ainepitoisuuden tavoitearvo haihduttamon jälkeen on vähintään 80 %, haihduttamolle tulevan laihamustalipeän kuiva-ainepitoisuus on tyypillisesti noin 15 - 18 %. Haihduttamon energianlähteenä käytetään tehtaan soodakattilan ja biomassakattilan tuottamaa höyryä.

Laihamustalipeän säiliöissä on sellunvalmistusprosessin tyypilliseen mitoitukseen nähden suurempi tilavuus, jotta liukosellutuotannon aikana syntyvälle suuremmalle mustalipeämäärälle on riittävästi varastokapasiteettia. Suurempi varastokapasiteetti tasoittaa haihduttamon ajoa ja mahdollistaa suuremman liukosellun tuotannon.

Haihduttamo on ns. 7-vaiheinen. Ensimmäinen vaihe muodostuu kolmesta rinnakkaisesta vaiheesta (Kuva 2.14-3). Jokaiseen vaiheeseen kuuluu haihdutin, eli pintalämmönvaihdin. Ensimmäisen vaiheen haihduttimeen syötetään tuorehöyryä. Haihduttimessa mustalipeästä haihtuu sekundääristä höyryä, joka käytetään lämmönlähteenä seuraavan vaiheen haihduttimessa. Sekundäärihöyry sisältää runsaasti TRS-yhdisteitä ja lauhtuessaan siitä muodostuu likaislauhdetta..

Mustalipeästä haihtunut vesihöyry lauhdutetaan, eri vaiheista haihtunut vesihöyry muodostaa erilaisia lauhdefraktioita, joita käytetään tehtaalla eri kohteissa puhtausasteesta riippuen niin sanottuna sekundäärilauhteena. Haihduttamon puhtainta lauhdetta käytetään kuitulinjalla ruskean massan pesussa ja muita lauhdejakeita soodasakan pesussa kaustistamolla. Likaislauhde puhdistetaan stripperissä vastavirtaan virtaavan höyryn avulla. Likaislauhteesta otetaan talteen väkeviä hajukaasuja, jotka poltetaan soodakattilassa. Lauhteesta erotetaan ja otetaan talteen myös tärpättiä, joka voidaan polttaa esimerkiksi meesauunilla

Haihduttamon säiliöissä mustalipeästä erottuu puun uuteaineista peräisin oleva suopa, josta valmistetaan haihduttamon yhteydessä mäntyöljyä. Suopa erkaantuu lipeäsäiliöiden pinnoille, mistä se johdetaan suovan erotus- ja tasaussäiliöiden kautta mäntyöljyn palstoitukseen.



Kuva 2.14-3. Haihduttamon periaatekaavio.

Soodakattila ja turbiini

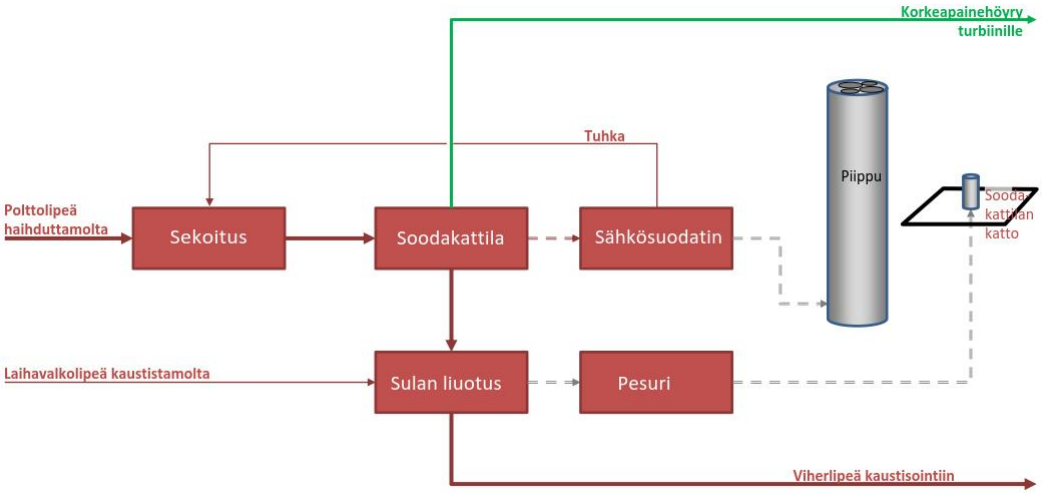
Haihduttamolla väkevöity mustalipeä poltetaan soodakattilassa. Soodakattilan tehtävänä on kemikaalien talteenotto sekä prosessissa orgaanisen aineksen palamisesta vapautuvan palamislämmön talteenotto. Soodakattilan suunniteltu kapasiteetti on noin 3 100 t_{ds}/d.

Lipeässä olevat kemikaalit valuvat polttoprosessin aikana kemikaalisulana soodakattilan pohjalle, josta ne johdetaan sulan liuotukseen. Kemikaalisula sisältää natriumsulfidia, natriumkarbonaattia ja natriumsulfaattia. Sulan liuotuksessa muodostuu viherlipeää, joka kaustisoidaan valkolipeäksi. Soodakattilan toiminnan periaate on esitetty kuvassa 2.14-4.

Soodakattilassa lipeän orgaaninen aines palaa ja tuottaa lämpöä. Lämpö otetaan talteen soodakattilan vesi-höyryjärjestelmässä kattilaveteen. Veden höyrystyessä muodostuu korkeapaineista höyryä, josta saadaan tuotettua sähköä turbiinin ja generaattorin avulla. Turbiinissa on lisäksi väliottoja, joista saadaan väli- ja matalapainehöyryä kattamaan tehtaan prosessien lämpöenergian tarve.

Palamisessa muodostuvien savukaasujen sisältämä kiintoaine, lentotuhka, erotetaan sähkösuotimilla. Tuhka palautetaan pääosin prosessiin sekoittamalla se mustalipeään haihduttamolla ennen lipeän syöttöä soodakattilaan. Puhdistetut savukaasut johdetaan savupiipun kautta ulkoilmaan. Osa rikkipitoisesta tuhkasta poistetaan prosessista jätteenä.

Soodakattilassa on mahdollisuus polttaa myös biolietettä tai biokaasua. Lisäksi soodakattilassa poltetaan sekä laimeita että väkeviä lauhtumattomia hajukaasuja. Käynnistystilanteessa soodakattilalla poltetaan öljyä.



Kuva 2.14-4. Soodakattilan periaatekaavio.

Liukosellun valmistuksessa puusta saatavan sellun määrä (saanto) on selvästi alhaisempi kuin havusellua valmistettaessa. Esihydrolyysivaiheen, pidemmälle viedyn delignifioinnin ja suurempien kemikaaliannosten seurauksena kemikaalien talteenottoon päätyy tuotettua liukosellua kohti enemmän sekä orgaanista että epäorgaanista kuiva-ainetta.

Lauhtumattomien hajukaasujen käsittely

Väkevät hajukaasut

Väkevät hajukaasut kerätään keittämöltä ja haihdutusprosessin tyhjökaivosta (lauhtumaton poistokaasujae) ja syötetään soodakattilaan poltettavaksi (Kuva 2.14-5). Häiriötilanteiden aikana väkevät hajukaasut ohjataan soodakattilan ohi ja poltetaan soihdussa.

Laimeat hajukaasut

Laimeita hajukaasuja kerätään kuitulinjan massanpesuprosesseista, haihduttamolta mustalipeän varastoinnista ja mäntyöljyn valmistuksesta sekä kaustistamolta valkolipeän valmistusprosessista.

Kuitulinjalla ja haihduttamolla syntyvät laimeat hajukaasut kerätään ja syötetään kaasunpesureihin. Pesuvaiheen jälkeen hajukaasut poltetaan soodakattilassa muiden laimeiden hajukaasujen kanssa. Kaustistamon ja meesauunin alueilta kerätyt laimeat hajukaasut pestään kaasunpesurilla ja poltetaan soodakattilalla.



Kuva 2.14-5. Hajukaasujen käsittely.

Natrium-/rikkitaseen hallinta

Uuden tehtaan kemikaalikierron haasteita on rikin rikastumisen hallinta. Rikkipäästöt ilmaan ovat modernissa tehtaassa varsin alhaiset ja prosessiin voi kemikaalien myötä tulla suurempi määrä rikkiä. Rikkipitoisia kemikaaleja, joiden rikki päätyy kemikaalikiertoon, ovat mm. magnesiumsulfaatti (kuitulinja), rikkihappo (esim. mäntyöljykeitto ja klooridioksidin valmistus). Lisäksi puun ja veden mukana tulee rikkiä. Rikin akkumuloitumiseen vaikuttaa lentotuhkan poistaminen prosessista, rikkipitoisten kemikaalien käytön minimointi ja tehtaan väkevistä hajukaasuista rikkihapon valmistaminen omaan sisäiseen käyttöön,

Natrium-tasetta hallitaan natriumpitoisilla korvauskemikaaleilla; ennen kaikkea natriumhydroksidilla. Natriumhydroksidia voidaan ottaa erimerkiksi happivaiheeseen hapetetun valkolipeän sijasta taseen niin vaatiessa. Natriumin luonnollisia poistumisreittejä kemikaalikierrosta ovat natriumin päätyminen valkaisuun ns. pesuhäviönä ja soodakattilan lentotuhkan osittainen käsittely kloori-kalsium -tilanteen hallitsemiseksi. Tässä yhteydessä tyypillisesti menetetään jonkin verran myös natriumia.

Rikkihapon valmistus

Jätevesikuormien ja ilmapäästöjen pienentyessä tehtaan kemikaalitasapaino muuttuu. Tämän seurauksena saatetaan joutua tilanteeseen, jossa esimerkiksi rikkiä pitää poistaa prosessista tai vähentää prosessiin tulevaa rikin määrää. Rikkiä tulee tehtaan kiertoihin puussa ja prosesseissa käytettävissä kemikaaleissa kuten rikkihapossa.

Eräs tapa korvata rikkipitoisia tuorekemikaaleja on valmistaa rikkihappoa omaan käyttöön tehtaan omista sivuvirroista. Tehtaan keittoprosessissa ja ns. mustalipeän haihdutuksessa muodostuu sekä laimeita että väkeviä rikkipitoisia lauhtumattomia kaasuja, jotka kerätään poltettavaksi keittokemikaalien talteenottoprosessissa. Näitä jo valmiiksi kerättyjä rikkipitoisia kaasuja voidaan hyödyntää valmistamalla rikkihappoa.

Rikkihapon käyttökohteita tehtaalla ovat mäntyöljyn ja klooridioksidin valmistusprosessit sekä pienemmässä määrin eräiden prosessivirtojen pH-säätö.

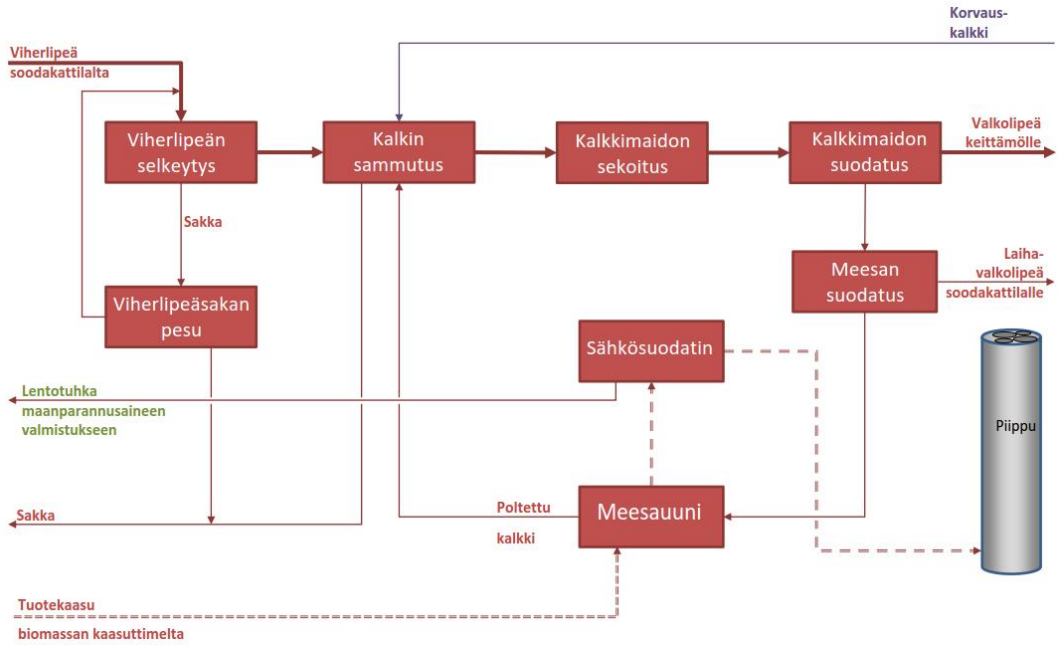
Väkevien hajukaasujen konsentraatiot ovat riittäviä ajatellen valmistusprosessin kannattavuutta. Jäähdytetty hajukaasuvirta poltetaan jätekaasukattilassa, josta muodostunut rikkidioksidi johdetaan edelleen konvertteriin ja rikkidioksidi hapettuu katalyyttisesti rikkitrioksidiksi. Muodostunut rikkitrioksidi absorboidaan veteen rikkihapoksi. Jäljelle jääneet kaasut voidaan pestä alkalilla, jolloin muodostuu natriumbisulfiittia. Muodostunutta natriumbisulfiittia voidaan hyödyntää tehtaan prosesseissa. Prosessin jätekaasut voidaan johtaa tehtaan piippuun.

Valkolipeän valmistus (kaustistamo)

Kaustistamolla valmistetaan keittoprosessissa tarvittavaa valkolipeää soodakattilasta saatavan kemikaalisulan ja meesauunista saatavan kalkin avulla. Valkolipeän valmistuksen yhteydessä syntyy meesaa, laihaa valkolipeää sekä liukenematonta kiintoainetta.

Valkolipeän valmistukseen liittyvät vaiheet on esitetty kuvassa 2.14-6. Ensin soodakattilasta talteen otettava kemikaalisula liuotetaan laihaan valkolipeään, jolloin saadaan viherlipeää. Viherlipeästä erotetaan kiintoaines, eli viherlipeäsakka. Viherlipeä johdetaan kaustistamolle, jossa se reagoi poltetun kalkin (CaO) kanssa muodostaen valkolipeää ja kalsiumkarbonaattia ($CaCO_3$), eli meesaa. Kalkkimaito sekoitetaan ja suodatetaan siten, että meesasakka saadaan erotettua valkolipeästä. Suodatettua valkolipeää käytetään sellun keittoprosessissa, ja meesa poltetaan meesauunissa. Ennen polttoa meesa pestään. Pesun suodoksena saadaan laiha valkolipeää, joka kierrätetään takaisin soodakattilan kemikaalisulan liuotukseen.

Kaustisointiosaston prosessivetenä käytetään haihduttamon likaislauhdetta.



Kuva 2.14-6. Kaustisointi ja meesan poltto, periaatekaavio.

Valkolipeän varastointikapasiteettia on enemmän kuin tavanomainen selluprosessin mitoitus edellyttäisi, jotta kulutusta voidaan tasapainottaa liukosellun tuotannon aikana.

Meesauuni

Meesa palaa meesauunissa korkeassa lämpötilassa (noin 1000 °C) kalsiumoksidiksi, eli poltetuksi kalkiksi. Meesauunin polttoaineen käytetään pääasiassa biomassan kaasuttimelta saatua rikitöntä tuotekaasua. Kaustisointiosastolta tulevat laimeat hajukaasut johdetaan myös meesauuniin. Lisä- ja varapolttoaineena käytetään vähärikkistä kevyttä polttoöljyä.

Energiatehokkuus on huomioitu siten, että meesaa kuivatetaan kuumilla savukaasuilla meesauunin syöttöpuolella.

Meesa pestään ennen polttoa, mikä vähentää meesauunin päästöjä. Pesuprosessissa tuotetaan laihaa valkolipeää, mikä parantaa alkalikemikaalien talteenottoastetta. Meesauunin savukaasut puhdistetaan sähkösuotimella.

Meesauunin häiriöiden aikana meesa otetaan ulos pestynä kosteana meesana ja hyödynnetään maanparannusaineena. Myös meesauunin sähkösuotimilla muodostuva lentotuhka hyödynnetään maanparannusaineena.

2.14.2 TUOTTEET JA SIVUTUOTTEET

Sellutehtaan päätuotteet ovat valkaistu havusellu ja liukosellu. Havusellu on pitkäkuituista, täysin valkaistua havupuusulfaattisellua. Päätuotteiden valmistusprosessien yhteydessä sivutuotteina saadaan myös mäntyöljyä ja tärpättiä, jotka myydään tehtaan ulkopuolelle jatkojalostettavaksi. Lisäksi sivutuotteena syntyy ylimääräistä sähköä, joka myydään sähköyhtiöille.

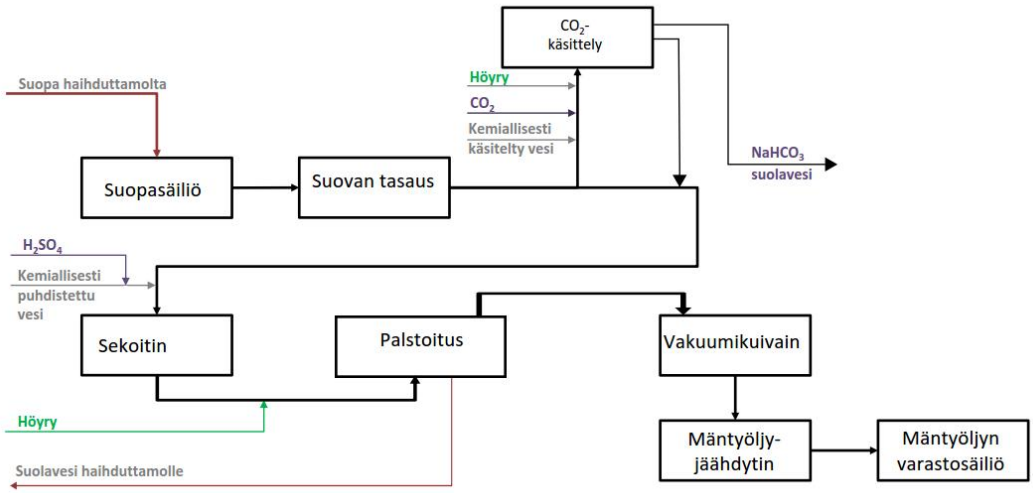
Liukosellun valmistusprosessin viiveajat ovat pidemmät kuin havusellun, mikä yhdessä alhaisemman saannon kanssa johtaa siihen, että samasta puumäärästä saadaan samalla laitteistolla vähemmän liukosellua aikayksikössä.

Biojalostamon tuotantomäärät on esitetty taulukossa 2.2-1 (kpl 2.2). Kemikaalien osalta varastokapasiteetti on esitetty kappaleen 2.4 taulukossa 2.4-2. Molemmissa toteutusvaihtoehdoissa VE1 ja VE2 tehtaalle saapuu noin 2,9 miljoonaa kiintokuutiota puuta, joka jalostetaan havu- ja liukoselluksi. Biojalostamovaihtoehdossa VE1 osa sellusta käytetään mikrokiteisen selluloosan raaka-aineeksi. Näin ollen sellutehtaalta myydään lopputuotteena vähemmän havu- ja liukosellua vaihtoehdossa VE1 kuin vaihtoehdossa VE2.

Tehtaalla varastoitavat välituotteet on esitetty luvun 2.4 taulukossa 2.4-3.

Mäntyöljy

Mäntyöljyä valmistetaan hapottamalla puuraaka-aineen uuteaineita, jotka ovat erottuneet keiton aikana suopana mustalipeään. Suopa kuoritaan haihduttamolla pääasiassa mustalipeän välisäiliön pinnalta suovan tasaukseen.



Kuva 2.14-7. Raakamäntyöljyn valmistusperiaate.

Suovan hapotukseen voidaan ensimmäisessä vaiheessa käyttää hiilidioksidia, jolloin muodostuu suopaöljyä (Kuva 2.14-7). Varsinainen hapotus (palstoitus) tehdään rikkihapolla. Hiilidioksidin käyttö auttaa vähentämään rikkihapon ja ulkoa tuodun rikin syöttöä prosessiin

ja auttaa sellun valmistusprosessin S/Na-tasapainon hallitsemista. Hiilidioksidikäsittelyn bikarbonaattiliuos ja palstoituksen emävesi johdetaan takaisin haihduttamolle.

Raakamäntyöljyn tuotto on suoraan verrannollinen puun kulutukseen ja puuraaka-aineen laatuun. Mitä tuoreempi puu, sitä enemmän saadaan suopaa ja mäntyöljyä. Havupuun käyttö raaka-aineena mahdollistaa korkealaatuisen mäntyöljyn erinomaisen saannon.

Tärpätti

Tärpättiä vapautuu puusta pääasiassa hakkeen esilämmityksen yhteydessä, mutta myös keiton aikana. Näistä prosessivaiheista kerättävät hajukaasut lauhdutetaan. Tärpättipitoiset lauhteet johdetaan tärpättidekantteriin, jossa tärpätti erottuu lauhteen pinnalle ja erotetaan varastointisäiliöön

Tärpättisaannon maksimoimiseksi hake tulisi ottaa prosessiin tuoreena ja varastointiaika hakekasoissa tulisi olla mahdollisimman lyhyt. Tärpätin kerääminen ei vaadi merkittäviä määriä kemikaaleja, eikä energiaa.

Biomassa

Biomassaa kerätään sellutehtaan sivutuotteena kuorinnasta, hakkeen lajittelusta ja jätevedenkäsittelystä.

Kuorinnan ja hakkeen lajittelun jälkeen kuori- ja lajittelurejekti käytetään polttoaineena kaasutusprosessissa ja/tai biomassakattilassa. Kuori puristetaan ennen kasavarastointia ja käyttöä yli 40 %:n kuiva-aineeseen. Kuoripuriste viedään haihduttamolle. Kaasutusta varten biomassa kuivataan biomassan kuivaimella.

Jätevedenpuhdistamon liete poltetaan biomassakattilassa tai johdetaan mädättämölle biokaasun raaka-aineeksi.

2.15 ENERGIAN TUOTANTO

Biojalostamon energiantuotanto perustuu mustalipeän polttamiseen soodakattilassa ja sellutehtaan sivuvirtojen hyödyntämiseen kaasuttimessa ja biomassakattilassa. Tehdasalueella on myös apukattila, jota käytetään prosessien kylmäkäynnistyksiin sekä tehdasrakennuksen lämmittämiseen. Apukattilassa poltetaan kevyttä polttoöljyä.

2.15.1 BIOMASSAKATTILA

Biomassakattila on tyypiltään leijupolttokattila ja polttoaineteholtaan noin 50 MW (Kuva 2.15-1). Siinä poltetaan kiinteitä biomassoja, joita muodostuu kuorimolla, hakettamolla ja jätevedenpuhdistamolla. Biomassakattilalta saadaan höyryä turbiinille, johon kytketty generaattori tuottaa sähköä.

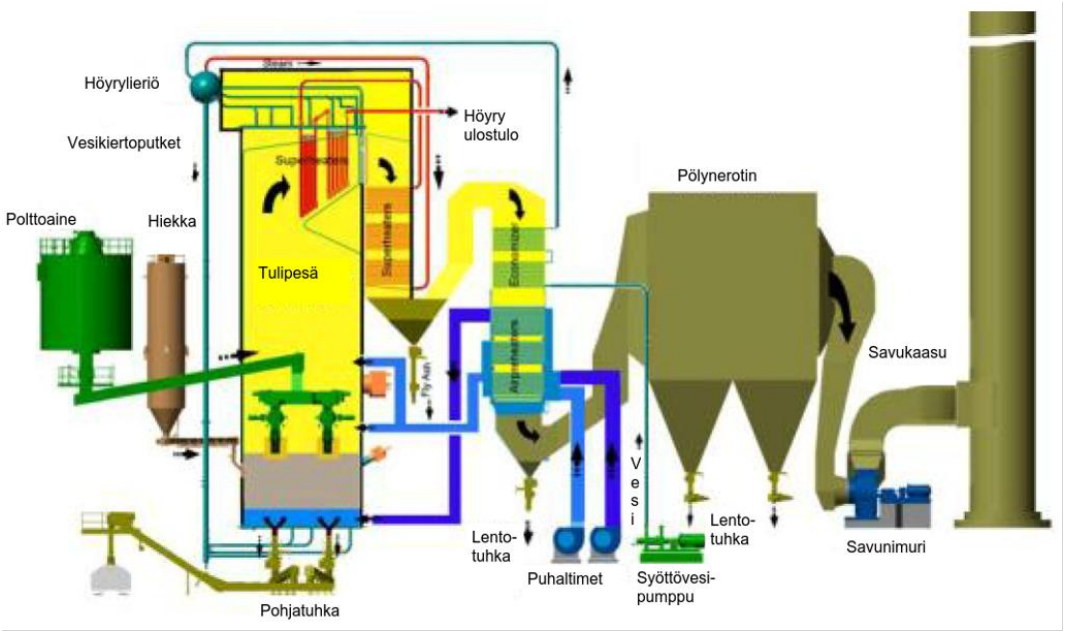
Leijupolttokattilassa hiekasta, tuhkasta ja polttoaineesta muodostuvaa petiä leijutetaan tulipesään syötettävän ilmavirran avulla. Kuuma petimateriaali sitoo suuren määrän lämpöä. Suuri lämpökapasiteetti ja polttoaineen jatkuva sekoittuminen pedissä mahdollistavat myös kosteiden ja huonompilaatuisten polttoaineiden polttamisen hyvällä hyötysuhteella. Näin

ollen leijupolttotekniikka sopii hyvin biomassan polttamiseen. Leijupolton etuja ovat myös vähäiset NO_x:n ja palamattomien päästöt.

Leijupoltto voidaan toteuttaa joko kuplivassa leijukerroksessa tai kiertoleijukerroksessa. Lopullinen kattilatyyppi tarkennetaan suunnittelun edetessä.

Biomassakattila tuottaa höyryä samalle turbiinille kuin soodakattila ja osallistuu näin myös sähköntuotantoon.

Kattilavesi valmistetaan suodatetusta raakavedestä täyssuolanpoistomenetelmällä, jonka tarkoituksena on poistaa vedestä epäpuhtaudet ja prosessikäyttöä haittaavat mineraalit. Höyryjärjestelmästä talteen otettu lauhde puhdistetaan ja johdetaan syöttövesisäiliöön, josta se pumpataan syöttövesipumpulla takaisin kattilavesikiertoon.



Kuva 2.15-1. Biomassakattilan periaate.

2.15.1.1 Polttoaineet, kemikaalit ja apuaineet

Biomassakattilassa poltetaan kuorta, haketuksen rejektejä sekä jätevedenpuhdistamon biolietettä.

Täyssuolanpoistettu kattilavesi voidaan valmistaa ioninvaihto- tai käänteisosmoosi-menetelmällä. Ioninvaihtomenetelmässä kationinvaihtohartsi regeneroidaan joko suolahapolla tai rikkihapolla ja anioninvaihtohartsi regeneroidaan natriumhydroksidilla.

Petimateriaalina käytetään hiekkaa.

2.15.1.2 Tuotteet ja sivutuotteet

Biomassakattila tuottaa höyryä höyryturbiinille.

Palamistuhka ja polttoaineen mukana tullut palamaton materiaali poistuu kattilasta pohjatuhkana. Tuhka hyödynnetään maanparannusaineena.

2.15.1.3 Päästöt ympäristöön ja jätteet

Päästöt ilmaan

Biomassakattilassa syntyvät savukaasupäästöt puhdistetaan kuitusuodattimella.

Biomassakattila on teholtaan noin 50 MW. Taulukossa 2.15-1 on esitetty uusien keskisuurten, kiinteää biomassaa polttavien polttolaitosten ilmapäästöjä koskevat raja-arvot Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2015/2193 mukaan. Näitä raja-arvoja sovelletaan, mikäli kattilan polttoaineteho on alle 50 MW. Mikäli kattilan polttoaineteho on 50-100 MW, sovelletaan valtioneuvoston asetusta suurten polttolaitosten päästöjen rajoittamisesta (VnA 936/2014). Asetuksen mukaiset raja-arvot on esitetty myös taulukossa 2-.15-1. Biomassakattilan ilmapäästöt eivät ylitä taulukkoon koottuja raja-arvoja.

Taulukko 2.15-1. Biomassakattilan ilmapäästöjen raja-arvot.

Päästö	Raja-arvo (Polttoaineteho < 50 MW)	Raja-arvo (100 MW > Polttoaineteho ≥ 50 MW)	($6\%\ O_2$)
SO_2	200	200	mg/Nm^3
NO_x	300	250	mg/Nm^3
Hiukkaset	20	20	mg/Nm^3

Kattilan NO_x-päästöjä voidaan vähentää suihkuttamalla ammoniakkivettä tulipesään ja SO_2-päästöjä voidaan vähentää lisäämällä kalkkikiveä tulipesään.

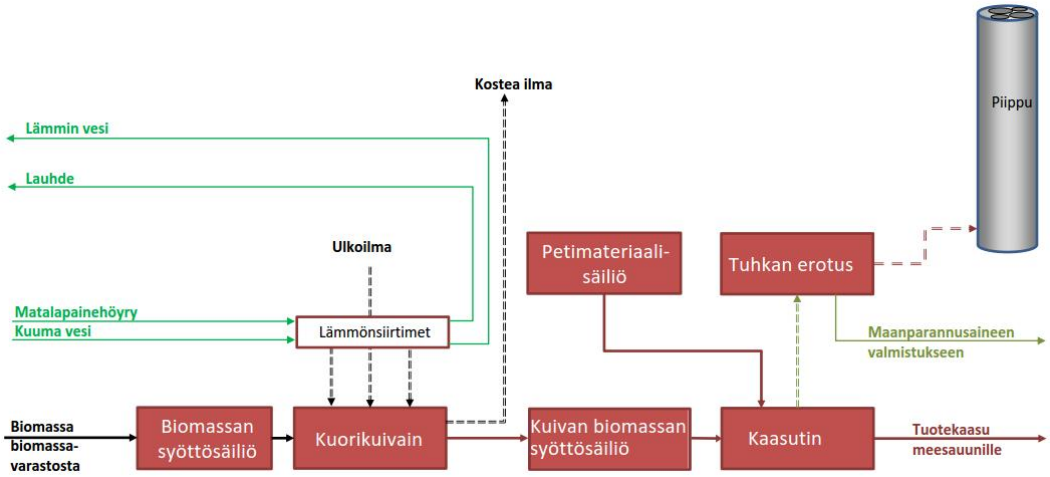
Laitoskokonaisuuden päästöt ilmaan ja biomassakattilan päästöt (t/a) on käsitelty kappaleessa 2.7. Biomassakattilan jätteet on käsitelty laitoskokonaisuuden jätteiden yhteydessä kappaleessa 2.9.

2.15.2 BIOMASSAN KAASUTIN

Kaasutin on tyypiltään kiertopetikaasutin ja sen polttoaineteho on noin 40 MW. Kaasutuksessa orgaanista ainesta sisältävä biomassa muutetaan tuotekaasuksi korkeassa lämpötilassa ja vähähappisissa olosuhteissa. Tuotekaasulla korvataan fossiilisen polttoaineen käyttöä meesauunilla. Kaasutusprosessiin syötettävä biomassa on ensisijaisesti kuorta, joka kuivataan ennen kaasuttimeen syöttämistä.

Kaasutinreaktori toimii ilmanpaineessa ja sen lämpötila on noin 700 - 800 °C. Reaktorissa muodostuu tuotekaasua, jonka pääkomponentit ovat CO, H_2, CH_4, CO_2, H_2O ja N_2.

Biomassan kuivaus ja kaasutuksen periaate on esitetty kuvassa 2.15-2.



Kuva 2.15-2. Biomassan kaasutuksen periaate.

Ennen kaasutusreaktoriin syöttämistä esikäsitelty biomassa kuivataan kuivaimella lämpimän ilman avulla. Kuivausilman lämmityksessä hyödynnetään prosessien sekundäärilämpöä ja matalapainehöyryä. Kaasutinreaktorissa biomassasta kaasuuntunut tuotekaasu kulkeutuu sykloniin, jossa kaasusta erottuu kiinteää hiiltä ja petimateriaalia. Pienemmät partikkelit, jotka saattavat läpäistä erotuksen, poltetaan tuotekaasun seassa meesauunissa. Leijupetiä esilämmitetään kalkin jäähdytyksestä talteen otettavan lämmön avulla.

2.15.2.1 Polttoaineet, kemikaalit ja apuaineet

Biomassan kaasuttimen polttoaineita ovat sellutehtaan tuottama kuori sekä hakettamon rejektit.

Kaasutuksessa käytetään petimateriaalina esimerkiksi kalkkikiveä tai dolomiittikalkkia. Petimateriaalin kulutus on arviolta noin 4,5 tonnia päivässä.

2.15.2.2 Tuotteet ja sivutuotteet

Kaasuttimen tuottaman tuotekaasun energiamäärä on noin 300 GWh vuodessa. Tuotekaasua käytetään meesauunin polttoaineena.

Karkea aines, kuten petimateriaali, biomassatuhka, ja biomassan mukana tulleet epäpuhtaudet poistetaan reaktorista tarvittaessa. Karkea aines jäähdytetään ennen kuin se puretaan tuhkasäiliöön.

2.15.2.3 Päästöt ympäristöön ja jätteet

Biomassan kuivauksesta muodostuu joittain pieni määrä jätevettä, joka voidaan johtaa käsiteltäväksi biojalostamon jätevedenpuhdistamolla.

Kaasutusprosessin ilmapäästöt muodostuvat tuotekaasun poltosta meesauunissa. Meesauunin ilmapäästöjä on käsitelty kohdassa 2.7 Päästöt ilmaan.

Kaasutuksen kiinteät jätteet ovat pääasiassa reaktorista poistettavaa petimateriaalia ja tuhkaa, jotka hyödynnetään maanparannusaineen valmistukseen.

2.15.3 SÄHKÖN TUOTANTO

Soodakattila ja biomassakattila syöttävät korkeapainehöyryä turbiinille, jonka generaattori tuottaa sähköenergiaa. Turbiini on lisäksi varustettu lauhdeperällä. Tyypillisesti teollisuuden vastapainevoimalaitoksissa sähkön tuotantoa rajoittaa prosessihöyryn tarve. Lauhdeperän avulla höyry, jota ei käytetä prosessihöyrynä, voidaan kuitenkin lauhduttaa matalampaan paineeseen sähköntuotannon lisäämiseksi.

Laitoksella yli oman tarpeen tuotettava sähkö siirretään tehtaan voimalaitokselta 110 kV:n voimajohdolla Fingridin 220 kV:n kantaverkkoon ja myydä energiayhtiöille.

2.16 BIOTUOTTEET

Sellutehtaan tuottaman havu- ja liukosellun sekä niiden valmistukseen liittyvien sivutuotteiden lisäksi vaihtoehdossa VE1 biojalostamolla valmistetaan myös muita biotuotteita, kuten mikrokiteistä selluloosaa, biokaasua ja maanparannusainetta.

Laitoksen sijoitussuunnittelussa on varauduttu mahdollisesti myöhemmässä vaiheessa toteutettavaan ligniinin erottamiseen mustalipeästä. Keiton aikana keittolipeään liukeneva ligniini poltetaan perinteisesti sellutehtaan soodakattilassa höyryn ja sähkön tuottamiseksi. Ligniiniä voidaan kuitenkin erottaa mustalipeästä haihduttamolla jo ennen soodakattilaa.

Ligniini voidaan myydä sellaisenaan biotuotteiden raaka-aineeksi edelleen jatkojalostettavaksi tai jalostaa tehtaalla lisäarvoa tuovaksi biotuotteeksi.

2.16.1 MIKROKITEINEN SELLULOOSA (MCC)

Mikrokiteinen selluloosa on selluloosapohjainen materiaali, jossa selluloosan ($(C_6H_{10}O_5)_n$) pitoisuus on lähes 100 %. Ulkomuodoltaan se on valkoista biohajoavaa jauhetta, jota käytetään muun muassa lääke- ja elintarviketeollisuudessa. Mikrokiteistä selluloosaa valmistetaan pilkkomalla selluloosan kuidut hapossa. Biojalostamolla MCC valmistetaan valkaistusta liuko- tai havusellusta AaltoCell™-menetelmällä. Uusi valmistusmenetelmä mahdollistaa aikaisempaa edullisemmat tuotantokustannukset, mikä edesauttaa aineen entistä monipuolisempaa käyttöä ja kysynnän kasvua.

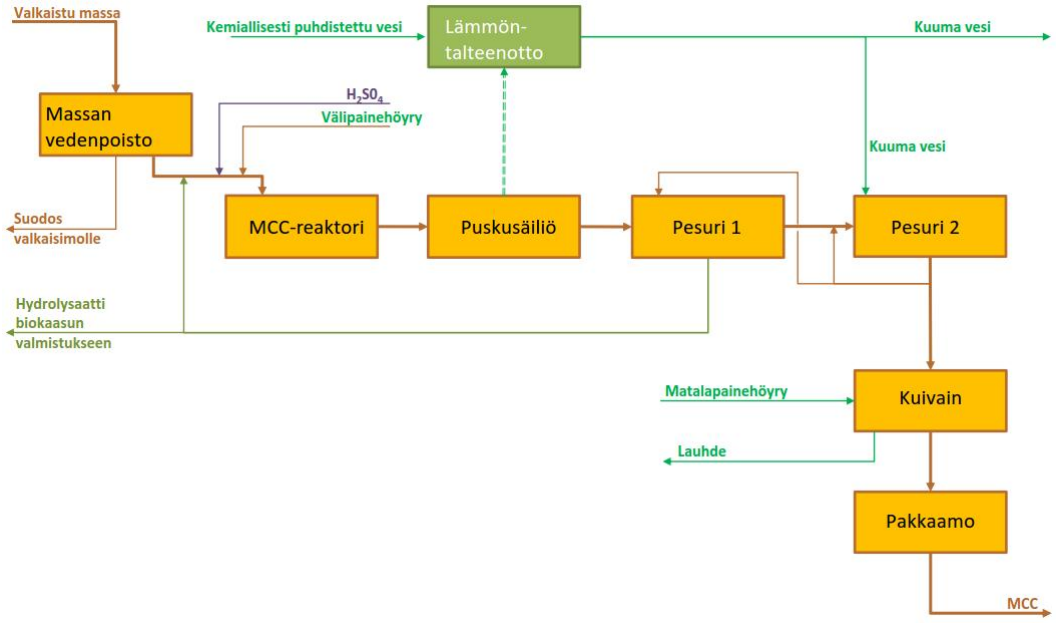
Prosessit

MCC-tuotanto on sellunvalmistusprosessiin liittyvä lisäprosessi, joka sijaitsee sellunkuivauskoneen yhteydessä. Mikrokiteisen selluloosan valmistukseen käytettävä havusellu- tai liukosellumassa erotetaan sellunvalmistuksesta sellun valkaisuprosessin jälkeen ennen sellun kuivausta. Sellu pumpataan sellun varastotorneista MCC-laitoksen vastaanottosuotimelle. Suodattimella massan joukkoon syötetään höyryä ja rikkihappoa ennen massan johtamista MCC-reaktoriin.

MCC:n valmistukseen liittyvät vaiheet on esitetty kuvassa 2.16-1. MCC-prosessi (hydrolyysireaktio) tapahtuu painereaktorissa 160 °C:n lämpötilassa, jossa kuidut hajoavat pieniksi noin 0,02 millimetrin kokoisiksi kiteiksi. Reaktorin jälkeen mikrokiteinen selluloosa johdetaan puskusäiliöön ja siitä edelleen kaksivaiheiseen pesuun. Pesun jälkeen MCC kuivataan ja kuivattu tuote pakataan suursäkkeihin selluvarastoon.

Puskussa vapautuvat kaasut pestään, jäähdytetään ja johdetaan polttoon. Muodostunut likainen lauhde johdetaan tehtaan keräilyjärjestelmiin. Muut mahdolliset hönkähöyryt johdetaan tarvittaessa myös hönkähöyryjen keräilyjärjestelmään.

MCC:n pesusta muodostuva suodos palautetaan reaktorin syötteeseen ja happo palautetaan takaisin varsinaiseen prosessiin. Ylimääräinen suodos otetaan talteen ja siinä olevat hydrolysaatit hyödynnetään joko polttamalla tai biokaasun valmistuksessa. Suodos voidaan tarvittaessa toimittaa myös joko haihduttamolle ja edelleen poltettavaksi soodakattilassa tai jätevedenpuhdistamolle.



Kuva 2.16-1. MCC:n valmistusperiaate.

Raaka-aineet ja kemikaalit

Raaka-aineena voidaan käyttää happivalkaistua tai valkaistua havu- ja liukosellua. Keskimääräinen saanto on noin 90 %.

Rikkihapon ominaiskulutus on noin 15 kg tuotettua MCC-tonnia kohden.

Tuotteet ja välituotteet

Mikrokiteistä selluloosaa voidaan tuottaa noin 37 500 tonnia vuodessa. MCC:n bulkkitiheys on 350 kg/m^3. Tuotteen laatu ja saanto vaihtelevat hieman riippuen siitä, onko raaka-aineena käytetty havu- vai liukosellua.

MCC-tuotteet varastoidaan selluvarastossa.

Välituotteena mikrokiteisen selluloosan valmistuksessa syntyy hiilihydraattipitoisia hydrolysaatteja, jotka johdetaan pääasiassa biokaasutuotannon raaka-aineeksi.

Päästöt ympäristöön ja jätteet

MCC:n tuotantoprosessista ei alustavan arvion mukaan aiheudu merkittäviä lisäpäästöjä vesistöön tai ilmaan pelkkään selluntuotantoon verrattuna, koska muodostunut rikkipitoinen hydrolysaatti johdetaan muihin prosesseihin, samoin höngät ja lauhteet.

2.16.2 BIOKAASU

Biokaasua valmistetaan mädättämällä tehtaan biolietteitä ja mahdollisesti Kemijärven yhdyskuntajätevesilietettä ja muita biojätteitä. Tehtaan omista raaka-aineista voidaan tuottaa biokaasua noin 1,5 Mm^3/a. Biokaasun raaka-aineet ja biokaasun tuotanto on esitetty taulukossa 2.16-1. Biokaasua voidaan käyttää lisäpolttoaineena meesauunissa, sähköntuotannossa (poltto biokattilassa) tai liikennepolttoaineena.

Mädätys on orgaanisen aineksen anaerobista, eli hapettomissa olosuhteissa tapahtuvaa, hajoamista anaerobisten mikro-organismien avulla. Biokaasu valmistetaan mesofiilisessa prosessissa, missä kaasutus tapahtuu normaalissa ilman paineessa ja noin 35 °C:n lämpötilassa, tarvittaessa käytetään höyryä lämpötilan saavuttamiseksi. Mädätyksessä muodostuu kiintoainetta (mädätysjäännös), vettä ja biokaasua (hiilioksidia ja metaanikaasua). Noin kolmannes prosessiin syötetystä kuiva-aineesta muuntuu biokaasuksi, hyvin toimivissa mädätysprosesseissa biokaasun metaanipitoisuus on 65–70 %. Typpiyhdisteet pelkistyvät ammoniakiksi ja rikkiyhdisteet rikkivedyksi.

Ensimmäistä selluteollisuuden biolitteiden kaasutuslaitosta rakennetaan parhaillaan Metsä Fibre Oy:n biotuotetehtaalle Äänekoskelle. Äänekosken laitos ei ole kytkennöiltään kaikilta osin integroitu sellutehtaaseen. Esimerkiksi hajukaasujen keräilyä ja mädätysjäännöksen palautusta ei ole kytketty sellutehtaalle, niin kuin Kemijärven tehtaalla on suunniteltu.

Biokaasuprosessi

Mädätysprosessin yleisin tekninen vaihtoehto on biokaasureaktori, jossa prosessia ja sen olosuhteita voidaan tarkkailla ja säätää tarpeen mukaan. Anaerobinen prosessi vaatii tietynlaiset olosuhteet toimiakseen ja prosessissa ei saa olla happea.

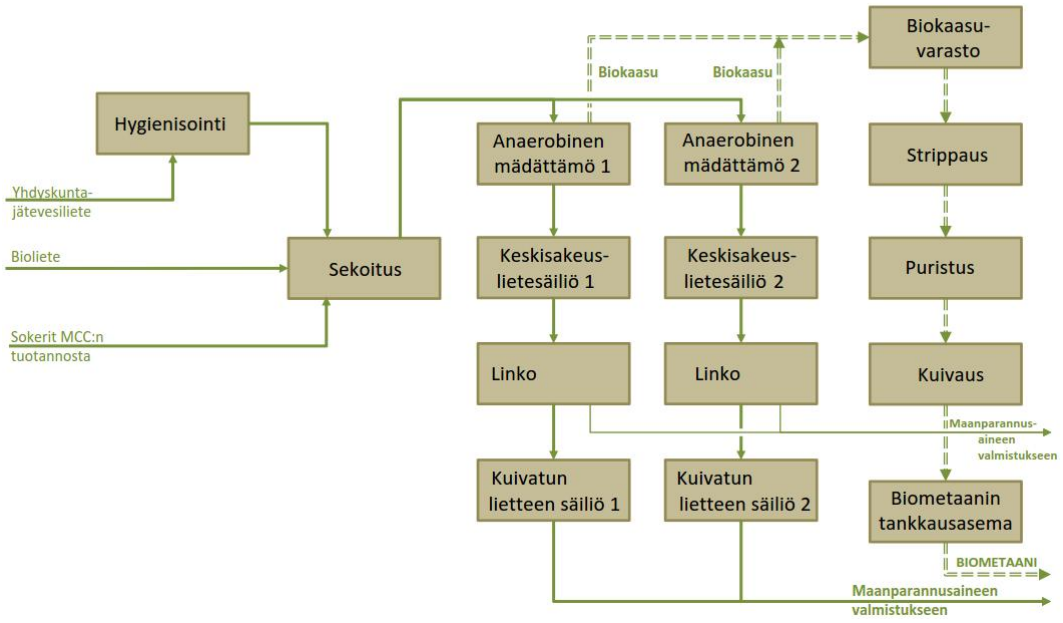
Mädätysprosessin ensimmäisessä vaiheessa syötteet johdetaan varastosäiliöistä syötteen valmistussäiliöihin, joissa syötteiden lämpötilat ja kiintoainepitoisuudet käsitellään proses-

siin sopiviksi, minkä jälkeen varsinaisissa mädätysreaktoreissa biomassan sisältämät kiinteät orgaaniset ainekset pilkkoutuvat. Tämä mikrobien hajottamisen hitain vaihe (hydrolyysi) määrittää prosessin etenemisnopeuden, viipymä on vähintään 20 vrk.

Mikäli biokaasun valmistukseen käytetään yhdyskuntajätevesilietettä, niin se tai vaihtoehtoisesti mädätysjäännös hygienisoidaan tarvittaessa. Muu mahdollinen biojäte esikäsitellään (murskaus sekä muovin ja metallin erotus).

Varsinaisen reaktorikäsittelyn jälkeen seuraa jälkikäsittelyt erikseen biokaasulle ja mädätysjäännökselle. Biokaasu johdetaan matalapaineiseen biokaasuvarastoon (viive useita tunteja) ja sieltä edelleen kaasun käsittelyyn. Biokaasun käsittelyyn vaikuttaa kaasun puhtaus ja käyttösovelluksen vaatimukset. Vähiten käsittelyä tarvitaan, mikäli biokaasu johdetaan lämpöenergian tuottamiseen meesauunilla, tällöin riittää pelkkä kosteuden poisto. Kosteuden poistossa voidaan hyödyntää tehtaan oma ylijäämäisellä sekundäärilämmöllä. Vaativin biokaasun loppukäsittely tarvitaan liikennebiopolttoainekäyttöön, jolloin biokaasusta pestään tai muuten erotetaan hiilidioksidi ja näin saatu biometaani paineistetaan ja kuivataan. Tämän jälkeen biokaasu on valmis liikennepolttoainekäyttöön ja siirretään rekkojen tankkausasemalle. Liikennepolttoainekäyttö edellyttää muutoksia rekka-autoihin.

Biokaasun valmistukseen liittyvät vaiheet on esitetty kuvassa 2.16-2.



Kuva 2.16-2. Biokaasun valmistus.

Mädätysjäännöksen käsittely

Mädätysjäännöksen kuiva-aine on n 8-10 %, joten se kuivataan mekaanisesti esim. lingolla niin, että siitä saadaan erilleen nestemäinen rejektivesi ja kiinteä jae. Käsittelyn jälkeen

mädätysjäännöksen kuiva-aine on noin 30 %. Syntyvän mädätysjäännöksen määrä on noin 3 200 t ka/a.

Loppukäyttökohteesta riippuen mädätysjäännöksen kuiva-aine voidaan nostaa termisellä kuivauksella polton vaatimalle kuiva-ainetasolle (yli 65 °C). Tämän käsittelyn aikana tapahtuu myös mahdollisesti tarvittava hygienisointi loppukäytön sellaista vaatiessa

Raaka-aineet ja kemikaalit

Biokaasua voidaan valmistaa käyttäen raaka-aineena MCC:n tuotannossa syntyviä hiilihydraattipitoisia hydrolysaatteja, tehtaan jätevedenpuhdistamon biolietettä ja tertiäärikäsittelyn lietettä sekä Kemijärven kaupungin jätevesilaitoksen lietettä (Taulukko 2.16-1).

Taulukko 2.16-1. Biokaasutuotannon raaka-aineet.

	Kuiva-ainepitoisuus %	Kuiva-ainemäärä, t/a	Tuotettu biokaasu, Nm^3/a
Tehtaan MCC hydrolysaatti	5,3	4 200	1 354 000
Tehtaan bioliete	12	3 800	112 500
Tehtaan omasta raaka-aineesta yhteensä		**7 900**	**1 466 500**
Bioliete Kemijärven kaupungin jätevedenpuhdistamolta	12	300	90 000
Raaka-aineista yhteensä		**8 200**	**1 556 500**

Tuotteet ja sivutuotteet

Biojalostamolla suunniteltu biokaasun tuotantomäärä on noin 1,6 miljoonaa kuutiota vuodessa.

Biokaasulle on lukuisia potentiaalisia käyttökohteita sekä tehdasalueella että liitännäiskuljetuksissa. Tehdasalueella biokaasua voidaan käyttää meesauunin tai sähköntuotannon lisäpolttoaineena. Biokaasua voidaan käyttää myös biojalostamon raaka-ainekuljetusten polttoaineena.

Biokaasulaitoksen mädätysjäännös voidaan polttaa soodakattilassa, kaasuttaa kuorikattilassa tai käyttää maanparannusaineen valmistukseen.

Päästöt ympäristöön ja jätteet

Biokaasulaitoksella hajua muodostavia prosessivaiheita ovat syötteiden esikäsittely ja varastointisäiliöt. Prosessin eri vaiheissa muodostuvat hajukaasut kerätään ja johdetaan pesurin kautta tehtaan laimeiden hajukaasujen järjestelmään ja poltetaan tehtaan prosesseissa (soodakattila). Vaihtoehtona on hajukaasujen otsonikäsittely.

Mädätysjätteen mekaanisessa kuivauksessa ravinteista fosfori jää suurimmaksi osaksi kiinteään jakeeseen, kun taas typpi jää pääosin nestejakeeseen, joka johdetaan takaisin jätevedenpuhdistamolle tuoden sinne typpeä. Rejektiveden määrä on n. 150–160 m^3/vrk.

2.16.3 MAANPARANNUSAINE

Biojalostamon prosesseissa syntyvistä materiaaleista (ks. kpl 2.8, Taulukko 2.8-1) valmistetaan mahdollisuuksien mukaan maanparannusainetta.

Maanparannusaineen valmistuksessa hyödynnettäviä jakeita ovat talteenoton kalkkijakeet, sellunlajittelun hylky, kaasuttimen ja biokattilan tuhkat ja biokaasuprosessissa syntyvä mädätysjäännös.

Lannoitevalmistelainsäädännön puitteissa on mahdollista, että tietyt ravinteita sisältävät metsäteollisuuden sivuvirrat hyödynnetään sellaisenaan lannoitevalmisteina käytettävinä sivutuotteina tai lannoitevalmisteen raaka-aineina (esim. tuhkat, meesakalkki). Lannoitekäyttöön menevissä lopputuotteissa lainsäädännön edellyttämät haitallisten metallien pitoisuusrajat eivät saa ylittyä.

Mahdollisen lannoitekäytön tapauksessa huomioon otettavia säädöksiä ovat lannoitevalmistelaki (539/2006), maa- ja metsätalousministeriön (MMM) asetus lannoitevalmisteista (24/11), MMM asetus (11/12) lannoitevalmisteita koskevan toiminnan harjoittamisesta ja sen valvonnasta.

Maarakentamiskäytössä ilmoitusmenettelyllä hyödynnettävän materiaalin sallituista pitoisuuksista on säädetty MARA-asetuksessa (Valtioneuvoston asetus eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa 591/2006).

Talteenoton kalkkijakeet

Kalkkijätteitä (eli meesaa) muodostuu selluprosessin keittokemikaalien regenerointiin kuuluvan kalkkikierron yhteydessä. Meesa on pääasiassa kalsiumkarbonaattia ($CaCO_3$), jossa on seassa myös poltettua (CaO) ja sammutettua kalkkia ($Ca(OH)_2$). Meesaan kertyneet ravinteet ja hivenaineet ovat peräisin puusta. Meesauunin sähkösuotimilta poistetaan lisäksi kalkkipölyä ja huollon yhteydessä meesauunilta saadaan kiinteässä olomuodossa olevaa poltettua kalkkia.

Meesakalkki soveltuu hyvin lannoitekäyttöön ja meesakalkkia on käytetty jonkin verran maataloudessa. Meesakalkkia voidaan käyttää sellaisenaan, ilman käsittelyprosesseja. Meesakalkki sisältää harvoin haitallisia metalleja.

Sellunlajittelun hylky

Sellun pesun yhteydessä syntyy pieni määrä ns. rejektiä, joka on keittymätöntä puuta. Määrän arvioidaan olevan kuiva-aineena alle 0,5 t vuorokaudessa. Puuperäinen aines hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan maanparannusaineena tai täyteaineena maarakentamisessa. Mahdollisesti puuperäinen aines voidaan myös polttaa kuoren kanssa biomassakattilassa. Sellun lajitteluprosessissa poistettava hiekka voitaneen hyödyntää esimerkiksi maisemoinnissa.

Biomassan kaasuttimen ja biokattilan tuhkat

Biomassaperäinen mineraalipitoinen tuhka soveltuu mm. metsälannoituskäyttöön. Metsäteollisuuden tuhkissa lannoitevalmistelainsäädännön mukaisset haitallisten aineiden pitoisuusrajat saattavat kuitenkin ylittyä. Toisaalta ravinnepitoisuudet voivat olla lannoitekäyttöön alhaisia. Tuhkan ravinnepitoisuuksia voidaan nostaa yksinkertaisesti rakeistamalla, eli sekoittamalla tuhkaan nestemäistä epäorgaanista lannoitevalmistetta. Rakeistaminen helpottaa tuhkan levitystä. Mikäli haitta-ainepitoisuudet ovat riittävän alhaiset, tuhkaa voidaan käyttää raaka-aineena muiden lannoitevalmisteiden valmistuksessa. Puuperäinen tuhka soveltuu myös maarakentamiseen MARA-asetuksen mukaisesti ilmoitusmenettelyllä.

Biokaasuprosessissa syntyvä mädätysjäännös

Vaihtoehdossa VE1 syntyy yllä mainittujen lisäksi biokaasulaitoksen mädätysjäännöstä. Biokaasulaitoksilla mädätysjäännös voidaan tyypillisesti hyödyntää lannoitekäytössä myös sellaisenaan, mutta suuremmassa mittakaavassa massa- ja ravinnevirtojen hallinnan vuoksi tarvitaan yleensä jatkokäsittelyä. Käsittely pitää tyypillisesti sisällään mädätysjäännöksen jakamisen neste- ja kuivajakeeseen esimerkiksi ruuvipuristimen, suotonauhakuivaimen tai lingon avulla. Erotustehokkuuden parantamiseen käytetään usein polymeerejä.

Nestejakeen mahdollisia jatkokäsittelymenetelmiä ovat mm. haihdutus, kiteytys, biologinen käsittely, kemiallinen käsittely ja kalvosuodatustekniikat. Ammoniumtyppeä (NH4+-N) voidaan poistaa nestejakeesta erottamalla sitä ammoniakkina (NH3) nesteestä kaasufaasiin eli strippaamalla. Ammoniakki voidaan ottaa talteen kaasufaasista.

Kuivajae voidaan hyödyntää peltokäytössä sellaisenaan tai stabiloituna, jolloin materiaaliin sekoitetaan esim. turvetta, hiekkaa ja haketta ja seos levitetään aumoihin. Kuivajae voidaan jatkokäsitellä myös termisesti kuivaamalla, jolloin saadaan korkea kuiva-ainepitoisuus. Puhdistamolieteperäinen rejektivesi luokitellaan nykylainsäädännön perusteella todennäköisesti jätevedeksi, eikä sitä voida hyödyntää lannoitteena.

Muut materiaalivirrat

Muita biojalostamolla syntyviä materiaalivirtoja, joita ehkä tulevaisuudessa pystytään myös hyödyntämään, ovat esimerkiksi kemikaalien talteenottolinjalla syntyvä soodasakka. Materiaali sisältää runsaasti kalkkia, mutta myös esimerkiksi kaliumia, rikkiä ja hivenaineita, kuten sinkkiä, ja se voisi soveltua myös lannoitevalmisteeksi. Lannoituskäyttö ei ole tällä hetkellä mahdollista muun muassa, koska lainsäädännössä ei ole määritelty sille soveltuvaa tyyppinimeä. Soodasakka on hankalaa käsitellä ja tietyt haitallisten metallien pitoisuudet voivat ylittyä. Hyödynnettävien fraktioiden erottamiseksi on kehitetty käsittelymenetelmää.

Osa edellä mainituista materiaalijakeista voitaneen hyödyntää sellaisenaan ja osasta voidaan prosessoimalla valmistaa ominaisuuksiltaan sopivaa tuotetta. Maanparannusaineeksi soveltuvia jakeita voidaan varastoida esimerkiksi pohjarakenteiltaan tiiviillä kentällä, josta vedet johdetaan hallitusti käsiteltäväksi.

Materiaalijakeiden varastointi- ja käsittelytilojen suunnittelussa ja toteutuksessa sekä materiaalien käsittelyssä huomioidaan tarpeen mukaan rakenteet ja toimenpiteet, joilla estetään esimerkiksi materiaaleista erotettavien haitallisia pitoisuuksia sisältävien jakeiden pääsy ympäristöön.

Materiaalit käsitellään tarpeen mukaan ja sekoitetaan toisiinsa sopivassa suhteessa ja kuivataan sekä pelletöidään. Pelletöity tuote pakataan suursäkkeihin ja toimitetaan myytäväksi. Tarvittava lisäkuivausenergia otetaan sellutehtaan sekundäärilämmöstä.

Maanparannusaineen raaka-aineet ja määrät on esitetty kappaleessa 2.8, taulukossa 2.8-1.

Maanparannusaineita voidaan käyttää mm. paikallisten metsien maanparannukseen. Maanparannusaineet korvaavat luonnonkalkkia. Valmistettavalla tuotteella on myös lannoiteominaisuuksia.

3 YVA-MENETTELY

YVA-menettely perustuu lakiin ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (YVA-laki, 468/1994) ja siihen liittyvään asetukseen (713/2006). YVA-lain tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa sekä samalla lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia.

YVA-laki pohjautuu Euroopan yhteisöjen neuvoston antamaan ympäristövaikutusten arviointia koskevaan direktiiviin (85/337/ETY).

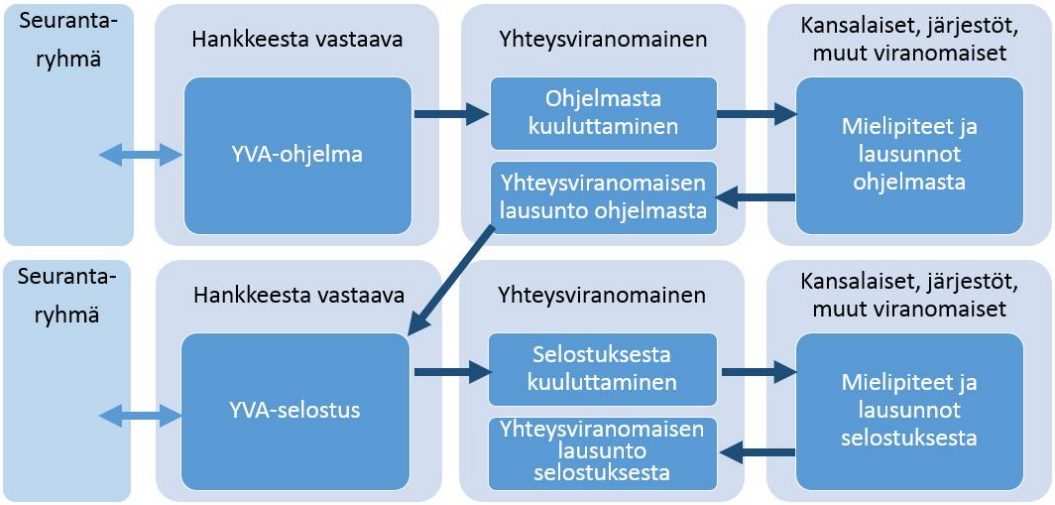
YVA-asetuksen 6 §:n hankeluettelon 5a-kohdan nojalla YVA-lain mukaista arviointimenettelyä sovelletaan mm. massatehtaisiin kapasiteetista riippumatta ja näin ollen arviointimenettelyä sovelletaan Kemijärven biojalostamohankkeeseen.

3.1 YVA-MENETTELYN TARKOITUS, PÄÄVAIHEET JA AIKATAULU

YVA-menettelyssä arvioidaan hankkeen toteuttamisesta mahdollisesti aiheutuvia ympäristöhaittoja ja pyritään etsimään keinoja niiden estämiseksi ja vähentämiseksi. Menettelyn tarkoituksena on selvittää hankkeen ympäristövaikutukset ennakoivasti ja turvata samalla kansalaisten tiedonsaanti ja osallistumismahdollisuudet.

YVA-menettely muodostuu ohjelma- ja selostusvaiheesta (Kuva 3.1-1). YVA-menettely alkaa, kun hankkeesta vastaava jättää yhteysviranomaiselle ympäristövaikutusten arviointiohjelman. Tämän hankkeen yhteysviranomainen on Lapin Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY). Menettely päättyy, kun yhteysviranomainen on antanut lausuntonsa YVA-selostuksesta.

Arviointimenettelyssä ei tehdä hanketta koskevia päätöksiä, mutta sillä on keskeinen rooli päätöksenteon tukena. Hankkeesta vastaava käyttää arviointiselostusta ja siitä saatua yhteysviranomaisen lausuntoa oman päätöksentekonsa tukena. Hankkeen toteuttamiseen tarvittavia rakennus- ja ympäristölupia ei voida myöntää ennen kuin arviointimenettely on saatettu päätökseen. Esimerkiksi ympäristölupaviranomaisen on lupapäätöksessään huomioitava arviointiselostus ja siitä annettu yhteysviranomaisen lausunto.



Kuva 3.1-1. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn vaiheet.

3.1.1 ARVIOINTIOHJELMA

Arviointimenettelyn ensimmäisessä vaiheessa laadittiin YVA-ohjelma. YVA-ohjelmassa kuvattiin mm. hankkeen toteutusvaihtoehdot ja annettiin selvitys hankealueen ympäristön nykytilasta sekä suunnitelma siitä, mitä vaikutuksia selvitetään ja miten arviointi toteutetaan. Lisäksi YVA-ohjelmassa esitettiin suunnitelma siitä, miten ympäristövaikutusten arviointiin liittyvä tiedottaminen ja kansalaisten osallistuminen arviointiin aiotaan toteuttaa sekä annettiin arvio hankkeen aikatauluista.

Hankevastaava luovutti arviointiohjelman yhteysviranomaisena toimivalle Lapin ELY-keskukselle 31.08.2016.

Yhteysviranomainen tiedotti arviointiohjelmasta kuuluttamalla siitä mm. internet-sivullaan. YVA-ohjelma oli nähtävillä 09.09.-10.10.2016. Yhteysviranomainen kokosi nähtävillä oloaikana ohjelmasta annetut lausunnot ja mielipiteet ja antoi oman lausuntonsa ohjelmasta 10.11.2016.

3.1.2 ARVIOINTISELOSTUS

Tähän arviointiselostukseen on koottu YVA-ohjelman sekä siitä saatujen lausuntojen ja mielipiteiden pohjalta toteutetun arviointityön tulokset. Selostuksessa esitetään YVA-asetuksessa (713/2006, 10 §) arviointiselostukselta edellytetty asiasisältö:

- arviointiohjelmassa esitetyt tiedot tarkistettuina
- selvitys hankkeen ja sen vaihtoehtojen suhteesta maankäyttösuunnitelmiin sekä hankkeen kannalta olennaisiin luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin
- hankkeen keskeiset ominaisuudet ja tekniset ratkaisut, kuvaus toiminnasta, kuten tuotteista, tuotantomääristä, raaka-aineista, liikenteestä, materiaaleista,

ja arvio jätteiden ja päästöjen laadusta ja määristä ottaen huomioon hankkeen suunnittelu-, rakentamis- ja käyttövaiheet mahdollinen purkaminen mukaan lukien

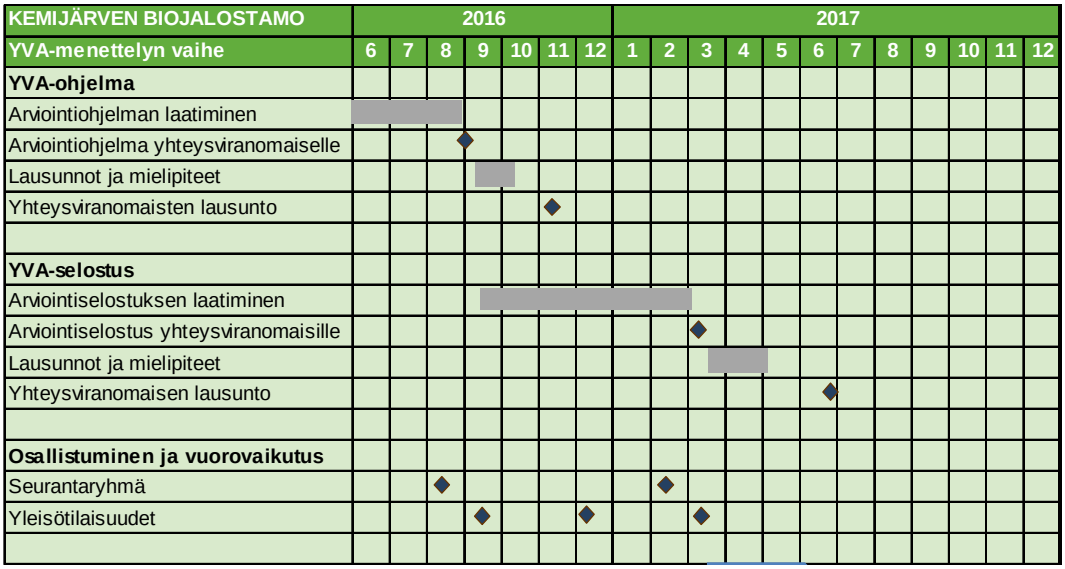
- arvioinnissa käytetty keskeinen aineisto
- selvitys ympäristöstä sekä arvio hankkeen ympäristövaikutuksista ja arvioinnissa käytettyjen tietojen mahdolliset puutteet ja epävarmuustekijät
- selvitys hankkeen ja sen vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuudesta
- ehdotus haitallisten ympäristövaikutusten rajaamiseksi
- hankkeen vaihtoehtojen vertailu
- ehdotus seurantaohjelmaksi
- selvitys arviointimenettelyn vaiheista osallistumismenettelyineen
- selvitys siitä, miten yhteysviranomaisen arviointiohjelmasta antama lausunto on huomioitu arviointiselostuksessa

Yhteysviranomainen kuuluttaa valmistuneesta arviointiselostuksesta vastaavasti kuin arviointiohjelmasta, pyytää tarvittavat lausunnot ja järjestää mahdollisuuden mielipiteiden esittämiseen. Kommentointiaikaa on vähintään 30 päivää siitä, kun selostus on asetettu nähtäville.

Yhteysviranomainen kokoaa YVA-selostusta koskevat mielipiteet ja viranomaislausunnot. YVA-menettely päättyy yhteysviranomaisen arviointiselostuksesta antamaan lausuntoon. Lupaviranomaiset ja hankevastaava käyttävät arviointiselostusta ja yhteysviranomaisen siitä antamaa lausuntoa oman päätöksentekonsa pohjana. Hanketta koskevista lupapäätöksistä on käytävä ilmi, miten selostus ja yhteysviranomaisen lausunto on otettu huomioon.

3.1.3 YVA-MENETTELYN AIKATAULU

Hankkeen YVA-menettelyn keskeiset vaiheet ja suunniteltu aikataulu on esitetty kuvassa 3.1-2. Aikataulussa esitetään seurantaryhmän ja yleisön osallistuminen YVA-prosessiin. Aikataulussa esitettyjen osallistumismahdollisuuksien lisäksi on järjestetty pienimuotoisempia keskustelutilaisuuksia (kappale 3.2.3) ja lisäksi on järjestetty yleisölle avoimia tilaisuuksia (kpl 3.24).



Kuva 3.1-2. YVA-menettelyn aikataulu.

3.2 TIEDOTTAMINEN JA OSALLISTUMINEN

3.2.1 YLEISÖTILAISUUDET

YVA-ohjelman julkistamisen jälkeen järjestettiin 13.9.2016 kaikille avoin yleisötilaisuus Kemijärvellä. Tilaisuudessa esiteltiin hanketta ja ympäristövaikutusten arviointia koskevaa suunnitelmaa. Yleisöllä oli mahdollisuus esittää tilaisuudessa kysymyksiä ja näkemyksiään hankkeesta ja arviointimenettelyn toteutuksesta. Tilaisuuteen osallistui noin 70 henkeä. Yleisötilaisuudessa kiinnostusta herättivät muun muassa jäähdytysvesien vaikutukset ja purkupaikka, uuden tehtaan päästöjen vertaaminen Kemijärven vanhan sellutehtaan päästöihin sekä hankkeen etenemiseen liittyvät asiat.

Kemijärvellä järjestetään 30.3.2017 vastaava tilaisuus, jossa esitellään ympäristövaikutusten arvioinnin tuloksia ja YVA-selostusta. Yleisöllä on tällöin mahdollisuus saada lisätietoa ja antaa palautetta tehdystä arviointityöstä ja sen riittävyydestä. Tilaisuudesta tiedotetaan tarkemmin alueen lehdissä ja borealbioref.fi –sivustolla.

Arviointiohjelma ja selostus, kuulutukset ja yhteysviranomaisen lausunnot tulevat nähtäville yhteysviranomaisen nettisivuille www.ymparisto.fi > Elinympäristö ja kaavoitus > Ympäristövaikutusten arviointi > YVA-hankkeet.

3.2.2 SEURANTARYHMÄTYÖSKENTELY

Ympäristövaikutusten arvioinnin kulkua seuraamaan on koottu viranomaisten ja eri sidosryhmien edustajista seurantaryhmä. Seurantaryhmätyöskentelyyn osallistuvat myös hankevastaava ja YVA-konsultti.

Seurantaryhmän tarkoituksena on lisätä mahdollisuuksia eri näkökantojen huomioimiseen arviointiprosessissa ja edistää tiedon kulkua ja lisätä tiedonvaihtoa hankkeesta vastaavien, viranomaisten ja muiden sidosryhmien välillä.

Seurantaryhmään on kutsuttu seuraavien tahojen edustajat:

- hankkeesta vastaava
- yhteysviranomainen
- Lapin ELY-keskus
- Kemijärven kaupunki
- Kemijärven kaupungin ympäristötoimi
- Lapin alueellisen vesienhoidon yhteistyöryhmä
- Lapin pelastuslaitos
- Lapin luonnonsuojelupiiri
- Lapin liitto
- Lapin kalatalouskeskus
- Kemijärven kalastusalue
- Kemijärven osakaskunta
- Metsäkeskus
- Metsähallitus
- yhteismetsien osakaskunnat (Kemijärvi, Salla, Kuusamo, Posio)
- Sallan metsänhoitoyhdistys
- Itä-Lapin metsänhoitoyhdistys
- Liikennevirasto
- Paliskuntain yhdistys
- Kemijoki Oy
- Keitele Forest Oy
- Isokylän kylätoimikunta
- Kostamon kylät ry
- Kemijärven yrittäjät
- wpd Finland Oy

Seurantaryhmä kokoontui ensimmäisen kerran 15.8.2016 käsittelemään arviointiohjelman luonnosta. Ensimmäisen kokoontumisen yhteydessä seurantaryhmä esitti kommentteja ja kysymyksiä mm. jäte- ja jäähdytysvesien purkupaikan sijainnista, kalastuksesta, jätevesikuormituksesta, mahdollisista hajuvaikutuksista, tieyhteyksistä ja liikennejärjestelyihin tarvittaviin parannuksista sekä YVA-prosessissa järjestettävästä tiedottamisesta ja vuorovaikutuksesta.

Seurantaryhmä kokoontui toisen kerran YVA-selostuksen luonnosvaiheessa 9.2.2017. Tällöin käsiteltiin vaikutusten arvioinnin alustavia tuloksia ja YVA-selostusluonnosta.

Seurantaryhmän jäseniltä saadut kommentit ja täsmennykset on otettu huomioon arvioinnin toteutuksessa sekä arviointiselostuksen laadinnassa.

Seurantaryhmälle on toimitettu alla (3.2.3 ja 3.2.5) mainittujen pienryhmäkeskustelujen ja tiedotus- ja keskustelutilaisuuksien muistiot.

Laajemman seurantaryhmän lisäksi ELY-keskuksen, AVI:n ja kaupungin edustajista muodostettu ryhmä (osa seurantaryhmän edustajista) kokoontui ohjelmalausunnon valmistumisen jälkeen (17.11.2016) ja YVA-selostuksen luonnosvaiheessa 24.1.2017.

3.2.3 PIENRYHMÄKESKUSTELUT

Seurantaryhmän työskentelyn lisäksi YVA-prosessin aikana toteutettiin tai tullaan toteuttamaan tapaamisia seuraavien tahojen kanssa: biojalostamon lähialueen rakennettujen kiinteistöjen omistajat/asukkaat ja kaavoittajan edustaja (27.10.2016 ja 12.1.2017), Paperiliiton Kemijärven osasto (10.11.2016) paliskuntien edustajat (20.9.2016), luonnonsuojelujärjestö (huhtikuu 2017), vesialueen omistajat ja kaavoittajan edustaja (25.1.2017, 29.3.2017), Lapin yrittäjät (17.1.2017). Tapaamisista laadittavat muistiot jaettiin seurantaryhmälle. Lisäksi Suomen luonnonsuojeluliiton kanssa järjestettiin tapaaminen 21.4.2016.

3.2.4 ASUKASKYSELYT JA HAASTATTELUT

YVA-menettelyn aikana toteutettiin asukaskysely, jonka tarkoituksena oli lisätä vuorovaikutusta. Kyselyn tueksi järjestettiin myös teemahaastatteluja. Kyselyn tulokset on esitetty kappaleessa 4.14.

3.2.5 MUU VIESTINTÄ

Hankkeesta vastaava on järjestänyt tiedottamis- ja keskustelutilaisuuksia sen mukaan, kun sidosryhmiltä on saatu viestiä tällaisten tilaisuuksien järjestämisen tarpeesta tai kun hankkeeseen liittyen on ollut uutta tietoa jaettavaksi.

YVA-menettelyn aikana järjestettiin kaikille avoin yleisötilaisuus Kemijärvellä 8.12.2016. Yleisötilaisuudessa kerrottiin hankkeen YVA-prosessin etenemisestä ja YVA-menettelyä seuraavasta lupavaiheesta.

Hankkeesta vastaava on tiedottanut hankkeesta Kemijärven kaupunginhallitukselle ja kaupunginvaltuustolle useita kertoja.

Lisäksi tietoa hankkeen etenemisestä on jaettu projektin oman internet-sivuston (www.borealbioref.fi) kautta.

3.3 YVA-OHJELMASTA SAATU PALAUTE

3.3.1 LAUSUNNOT JA MIELIPITEET

YVA-ohjelmasta toimitettiin yhteysviranomaiselle yhteensä 17 lausuntoa ja mielipidettä. Yhteysviranomaisena toimiva Lapin ELY-keskus kokosi saadut lausunnot ja antoi oman lausuntonsa YVA-ohjelmasta 10.11.2016. Yhteysviranomaisen lausunto on YVA-selostuksen liitteenä (liite 1).

3.3.2 YHTEYSVIRANOMAISEN LAUSUNTO JA SEN HUOMIOON OTTAMINEN VAIKUTUSTEN ARVIOINNISSA

Lapin ELY-keskuksen lausunnossa todetaan, että arviointiohjelma antaa hyvän pohjan biojalostamon ympäristövaikutusten arvioinnille ja YVA-selostuksen laadinnalle, kun hankkeesta vastaava ottaa huomioon YVA-ohjelmasta annetuissa lausunnoissa ja mielipiteissä sekä yhteysviranomaisen lausunnossa esitetyt näkökohdat ja vaatimukset.

Taulukkoon 3.3-1 on koottu yhteysviranomaisen lausunnossa esitetyt tarkennukset arviointiohjelmaan. Samassa taulukossa on myös esitetty, miten lausunnossa mainitut tarkennukset on huomioitu arviointityössä.

Taulukkoon 3.3-2 on koottu muita YVA-ohjelmasta annettuja lausuntoja ja mielipiteitä. Samassa taulukossa on myös esitetty, miten mainitut lausunnot ja mielipiteet on huomioitu arviointityössä.

Taulukko 3.3-1. Yhteysviranomaisen lausunnon huomiointi YVA-selostuksessa.

YHTEYSVIRANOMAISEN LAUSUNTO YVA-OHJELMASTA	YVA-SELOSTUKSEN KOHTA
Hankkeen ja sen merkityksen kuvaus	
Tarkennetaan seuraavia: - Liukosellun ja havusellun tuotantoprosessien ero - Maanparannusaineiden tuotantoprosessi ja miten uudentyyppisten sivutuotteiden tuottamista ja jätteiden minimointia koskevat tavoitteet saavutetaan	Sellutehtaan prosessikuvausta tarkennettu, kpl 2.14.1. Maanparannusaineen valmistus kpl 2.16.3.
Käsitellään kattavammin: - Millaisia päästöjä eri yksikköprosesseissa muodostuu sekä miten päästöjä ja haitallisia vaikutuksia rajoitetaan - Biokaasutuotannon päästöjä ja vaikutuksia, muun muassa mahdollisia hajukaasupäästöjä	-Vesistöön ja ilmaan johdettavia päästöjä ja jätteitä on kuvattu kappaleissa 2.6, 2.7 ja 2.9. - Biokaasukappaletta on 2.16.2 täydennetty myös päästöjen osalta
Olennaisinta on pyrkiä tarkentamaan YVA-selostukseen päästöjä ja haitallisia ympäristövaikutuksia aiheuttavien toimintojen ja yksikköprosessien sekä päästöjä rajoittavien ja vähentävien puhdistusjärjestelmien ja -menetelmien kuvaukset ja suunnitelmat. Muodostuvista päästöistä sekä toimenpiteistä ympäristön pilaantumisen ehkäisemiseksi ja haitallisten ympäristövaikutusten rajoittamiseksi tulisi YVA-selostuksessa olla tarkemmat tiedot kuin YVA-ohjelmassa.	-Vesistöön ja ilmaan johdettavia päästöjä ja jätteitä on kuvattu kappaleissa 2.6, 2.7 ja 2.9. - Päästöjen vähentämistoimenpiteitä on kuvattu eri vaikutusten yhteydessä kappaleessa 4 ja kootusti kappaleessa 6.
Uusien biotuotteiden valmistus saattaa vaikuttaa päästöjen laatuun ja määrään. Luonnollisesti tätä odotetaan tarkasteltavan YVA-selostuksessa.	Päästöt on arvioitu toteutusvaihtoehdossa ilman biotuotteita (VE2) ja biotuotteiden kanssa (VE1). Biotuotteiden tuotantoon liittyviä päästöjä on kuvattu myös kappaleessa 2.16.

Tarkasteltavat toteutusvaihtoehdot	
Suunniteltujen biotuotteiden (VE1) vaihtoehtoisten tuotantoprosessien ja niistä aiheutuvien päästöjen ja vaikutusten vertailu. Vaihtoehtoisia prosesseja tarkasteltava erityisesti biokaasulaitoksen ja maanparannusaineiden valmistuksen osalta.	Biokaasulaitoksen prosesseja on kuvattu kappaleessa 2.16.2. Maanparannusaineiden valmistusta on kuvattu kappaleessa 2.16.3.
Sijoituspaikkavaihtojen tarkastelu: - Biojalostamon toimintojen sijoittumista tarkastellaan tuotantotoimintaan varatulle alueella muun muassa tarvittavien maansiirtotöiden sekä melu- ja maisemavaikutusten kannalta. - Mahdollisesti tarvittavan jätteiden loppusijoituspaikan kuvausta tai sijoittumista ei ole esitetty YVA-ohjelmassa. Esitettävä tarkentuviin jätemäärätietoihin perustuva arvio loppusijoituskapasiteetin riittävyydestä pitkällä aikajänteellä ja kuvattava, miten loppusijoituspaikka on tarkoitus rakentaa niin, että maaperän ja pohjaveden pilaantuminen ja muut haitat voidaan estää.	- Sijoituksen vaikutusta melu- ja maisemavaikutusten kannalta on tarkasteltu kappaleessa 2.1. sekä 4.11 ja - Jätteiden loppusijoituspaikan sijoittuminen, ks. Kpl 2.1. ja 4.8.2 - Kpl 2.9 (Jätteet): Jätteiden loppusijoitukselle varattavan alueen riittävyys myös pidemmällä aikajänteellä tarkistetaan hankkeen jatkosuunnittelun yhteydessä - Loppisijoituspaikan toteutus, kpl 4.8.2.
Tertiäärivaiheen ja sen merkityksen tarkastelu	Tertiäärivaihe on käsitelty jätevedenkäsittelyn kuvauksessa kappaleessa 2.6.1
Jätevesien purkupaikkojen monipuolinen tarkastelu ja vertailu	Kappaleessa 2.6.2.
Raskaan liikenteen lisääntymisen kuvaus	
Tarkemmat tiedot muun muassa pääasiallisista raskaan liikenteen kulkureiteistä ja liikennemäärän kasvusta eri reiteillä sekä mahdollisesti tarvittavista liikennejärjestelyistä.	Asiaa on tarkennettu ja kuvattu kappaleessa 4.6.
Voimajohdon kuvaus	
Sähkönsiirron osalta kuvausta tulee muun muassa näiltä osin tarkentaa: - kantaverkkoon tulevan sähköaseman sijainti - sähkönsiirron voimajohtovaihtoehdot näytettävä vaihtoehtoina - voimajohtovaihtoehtojen pituus	Kappaleessa 2.12.
Kaavoitus	
YVA-menettelyn ja muiden hankkeen kannalta olennaisten menettelyjen yhteensovittaminen (suunnittelu ja toteutus): - laadittava vähintään aikataulukaavio, jossa YVA-menettelyn ja kaavoitusmenettelyjen (yleis- ja asemakaavan) sekä mahdollisesti lupa- ja muiden menettelyiden aikataulut	Hankkeesta vastaava on käynyt jatkuvaa vuoropuhelua kaupungin kaavoitusviranomaisen kanssa hankkeen YVA- ja kaavoitusprosessien yhteensovittamisesta, jonka perusteella on laadittu suunnitelma hankkeen kaavoituksen aikataulusta ottaen huomioon YVA:n ja hankkeen luvitusprosessien aikataulu. (Kpl 1.3.)
Hankkeesta vastaavan tulisi tehdä esitys yhteensovittamisen toimintatavoiksi sekä neuvotella yhteensovittamisesta kaupungin kaavoitusviranomaisen ja ELY-keskuksen kanssa.	Kaavoituksen aikataulu suhteessa YVA:n aikataulun kpl 1.3.

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet	
Hanketta koskevat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet tulee tunnistaa ja arvioida, kuinka hanke toteuttaa valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita.	Tunnistettu ja arvioitu kappaleessa 4.10.
Tarvittavat luvat	
Merkittävimmät biojalostamohankkeen edellyttämät luvat on esitetty arviointiohjelman luvussa 5. Luetteloa voidaan tarkentaa ja selkeyttää arviointiselostuksessa.	Kappaleessa 8.
Tarkennuksena lukuun 5.2, ettei ympäristövaikutusten arviointimenettely ole lupa, suunnitelma tai muu hankkeen toteuttamiseksi tarpeellinen päätös. Lisäksi lukuun 5.6 tarkennuksena se, että Energiavirasto on toimivaltainen viranomainen 110 kV:n hankelupa-asiassa	Kappaleessa 8.
Ympäristön nykytila ja sitä koskevat selvitykset	
Alueen nykytilakuvauksen tarkentaminen ja täsmentäminen muun muassa YVA-ohjelmasta annetuissa lausunnoissa ja mielipiteissä esitetyt seikat huomioon ottaen. Ympäristövaikutusten arviointeja varten tulisi pyrkiä kokoamaan kaikkein uusin tieto erityisesti, kun on ilmeistä tai mahdollista, että biojalostamon toiminta muuttaa nykytilaa. Ajantasaiset tiedot ovat tarpeen muun muassa suunnitellun biojalostamon ja sen lähialueen asutuksesta, teollisuus- ja muista toiminnoista, liikenteestä, maa-ja kallioperästä, pohjavesiolosuhteista (ml. lähteet), kasvillisuudesta ja eläimistöstä ja melutilanteesta, puunhankinta-alueen metsävaroista ja metsien muusta käytöstä, Kemijärven alueen liikenteestä, ilman laadusta ja melutilanteesta sekä itse Kemijärven nykytilasta ja siihen vaikuttavista tekijöistä (mm. jätevesipäästöt sekä Kemijärven oma sekä Lokan ja Porttipahdan säännöstely), tilaluokituksista, kalastosta, kalastuksesta sekä virkistys- ja muusta käytöstä.	Ympäristön nykytilaa eri tekijöiden osalta on kuvattu kappaleessa 4 (Vesistön nykytila kpl 4.3.2, ilmanlaadun nykytila kpl 4.4.2 jne.)
Puunhankinta-alueen raaka-ainevaroja ja metsien muuta käyttöä (muun muassa poronhoito) on tarkasteltava laajemmin.	Kpl 4.9 (puun hankinta, raaka-ainevarat) ja 4.15 (poronhoito)
Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalueen rajaus	
Jätevesipäästöjen vaikutus Kemijärven (Seitakorvan) alapuolisen Kemijoen tilaan.	Kappaleessa 4.3.3.

Päästöt ja niiden vaikutukset	
AOX-parametrin mukaan otto myös 3D-mallinnukseen saattaa olla järkevää. Näin saataisiin tieto AOX-päästöistä ja niiden leviämisestä. Päästötieto antaisi ainakin jonkinlaisen vertailulukeman vanhan sellutehtaan AOX-päästöihin.	AOX päästömäärä kpl 2.6, vaikutukset vesistössä kpl 4.3.3.
Mateiden lisääntymishäiriön on arvioitu olevan yhteydessä vanhan sellutehtaan jätevesipäästöihin. Tilanteen kehittymistä on tarkkailtu säännöllisesti toiminnan lakkauttamisen jälkeen, mutta selvää positiivista kehityssuuntaa ei ole havaittu. YVA-selostuksessa odotetaan tarkasteltavan ja arvioitavan, miten biojalostamon päästöt tilanteeseen vaikuttavat.	Vaikutukset vesistössä kpl 4.3.3.
Ilmaan johdettavien päästöjen vaikutusten arvioinnissa sellutehtaan, biokaasutuotannon sekä biolietteiden ja yhdyskuntajätteen käsittelyn hajukaasupäästöjen ja erilaisten hajapäästöjen määrän arviointi ja siten myös vaikutusten mallinnus saattavat muodostua haasteellisiksi. Nämä päästöt eivät ole jatkuvia, vaan niitä muodostuu lähinnä häiriötilanteissa sekä prosessien ylös- ja alasajotilanteissa. YVA-selostuksessa pitäisi pystyä arvioimaan luotettavasti tällaisten päästöjen suuruusluokka ja toistuvuus sekä vaikutus ja sen merkitys lähialueen asukkaiden viihtyisyyden kannalta.	Häiriöpäästöjen vaikutuksia on arvioitu kappaleessa 4.4.3.
Lähinaapurustoon kohdistuvien vaikutusten kannalta melupiikkien/-huippujen (suurimmat äänenpainetasot) ja niiden toistuvuuden arvioitava. Tärkeää on myös muiden toimintojen ja niiden edellyttämän liikenteen melupäästöjen yhteisvaikutusten tarkastelu.	Meluvaikutuksia on arvioitu kappaleessa mukaan lukien yhteisvaikutukset muiden toimintojen kanssa 4.7.3.
YVA-selostuksessa on tarpeen kuvata keskeiset maaperän ja pohjaveden suojelutoimenpiteet. Jätteiden käsittelyn ja loppusijoituspaikan, kemikaalien käsittelyn ja mahdollisesti myös maanparannusaineiden tuotannon osalta tulee kuvata valittavien pohja- ym. rakenteiden ja toimintatapohjen riittävyyttä maaperän ja pohjaveden pilaantumisen ehkäisemiseksi yleisellä tasolla.	Kemikaalivuotoihin varautumista ja suojelutoimenpiteitä on kuvattu seuraavissa kappaleissa: kpl 4.17.2. (Onnettomuus- ja häiriötilanteet), kpl 4.8 (Jätteiden käsittely). kpl 2.16.3. (Maanparannusaineen valmistus)
Vesienhoito ja Kemijärven tilaluokittelu	
Olennaista on tarkastella, heikentääkö hanke yhtä tai useampaa ekologisen tila luokittelun laatutekijää tai voiko jonkin vesiympäristölle vaarallisen ja haitallisen aineen ympäristölaatunormi ylittyä. On huomioitava, että kansallisesti määritellyn laatunormin ylitys vaikuttaa ekologisen tilan luokitteluun ((VNa 1308/2015, liite 1 D).	Kappaleessa 4.3.3.2.
Luontoselvitykset	
Törmäpääsky-yhdyskuntien sijainti tehdasalueella tulee selvittää ja estää pesinnän aloittaminen käytössä olevien maa-ainesten ottoalueiden törmiin.	Käsitelty kappaleessa 4.12.3.
Selvitettävä: - Kemijärven pohjoisosan FINIBA-kohteelle kohdistuvat vaikutukset lintujen muutonaikaisiin kerääntymisalueisiin. - Säännöstellyn järven lieterantojen ja rehevien lahdelmien kahlaajalajistoa hankealueen ympäristössä ja arvioitava hankkeen vaikutuksia linnustoon.	Vaikutukset on kuvattu kappaleessa 4.12.
Arviointiselostuksessa tulee selvittää ja arvioida biojalostamon vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV lajin viitasammakon ja huomionarvoisten lintulajien elinympäristömuutoksiin.	Vaikutukset on kuvattu kappaleessa 4.12.
Arviointiselostuksessa tulee selvittää hankkeen vaikutukset ja lieventämiskeinot luontokohteiden säilymiseen arvioimalla tehdasalueen kallio-ja maaperänmuokkauksen ja läjitystoiminnan vaikutus pohjaveteen ja lähteiden kuivumiseen. Selostuksessa tulee arvioida lähteiden muuttumisen todennäköisyys ja arvioida vesilain 2 luvun 11 §:n luvan hakemistarve eli luonnontilan muuttamiseen lupa Pohjois-Suomen aluehallintovirastolta.	Vaikutukset luontokohteisiin kpl 4.12.3, vaikutukset pohjavesiin kappaleessa 4.13.3.

Puunhankinnan vaikutukset luonnovarojen käyttöön	
ELY-keskus pitää tärkeänä kestävän metsätalouden periaatteiden selvittämistä raaka-aineen hankinnassa ja luonnon monimuotoisuuden turvaamisen kuvaamista. Lisäksi puunhankinnan vaikutuksia muihin elinkeinoihin, kuten poronhoitoon ja matkailuun, ja metsien monikäyttöön on aiheellista tarkastella ainakin yleispiirteisesti.	Puunhankintaa ja luonnovaravaikutuksia on kuvattu kappaleessa 4.9.
Hakkuukohteiden suunnittelussa huomioon otettavat asiat kuten metsälain 7 a §:n metsänkäyttöilmoitusta koskeva suojelualueiden läheisyydessä tapahtuva toiminta on myös paikallaan kuvata ja arvioida vaikutukset metsäluonnon monimuotoisuuden säilymiseen.	Metsälain noudattaminen ja puunhankinnan vaikutukset biodiversiteettiin on kuvattu kappaleessa 4.9.
Hankinta-alueen päällekkäisyys ja siitä aiheutuvat yhteisvaikutukset (YVA-ohjelman luku 7.2.17) mahdollisesti Kemiin toteutuvan biojalostamon kanssa on aiheellista tarkastella YVA-selostuksessa. Samalla on syytä arvioida päällekkäisyydestä aiheutuvia vaikutuksia mm. metsäluonnon monimuotoisuuden ja metsien kestävän käytön näkökulmasta.	Puunhankinnan yhteisvaikutuksia on kuvattu kappaleessa 4.9.
Myös puunhankinnan vaikutus hiilitaseeseen tulee arvioida ja esittää YVA-selostuksessa esimerkiksi samassa yhteydessä, kun tarkastellaan itse biojalostamon vaikutusta kasvihuonepäästöihin (luku 7.2.4)	Puunhankinnan vaikutusta hiilitaseeseen on arvioitu laadullisesti kappaleessa 4.5.
Vaikutukset virkistyskäyttöön	
Arviointiselostuksessa tulee selvittää Kemijärven veneilyn pääreitit ja rantautumispaikat pitkänsillan ympäristössä ja sillasta ylävirtaan Sipovaaran asuinalueen rantaan. Sipovaaran, Kallaanvaaran ja Patovaaran asuinalueiden virkistyskäyttö (marjastus, sienestys, ulkoilu, metsästys) tulee selvittää ja arvioida biojalostamon aiheuttamat muutokset virkistyskäyttöön. Myös Patovaarantien kevyenliikenteen käyttömäärät ja merkitys ulkoiluväylänä tulee selvittää.	Veneilyreittejä on kuvattu kappaleessa 4.10.5, Patovaaran alueen virkistyskäyttöä kpl 4.14.2. Pahkakummuntien kevyt liikenne, kpl 4.6.2 (Maantieliikenne)
Moottorikelkkailun olosuhteisiin kohdistuvat muutokset Kemijärven jääalueella tulee selvittää erityisesti purkuputken ympäristössä. Moottorikelkkailureittiin Kemijärven keskusta—Kallaanvaara / Patovaara—Suomu kohdistuvat vaikutukset reittiturvallisuuteen tulee selvittää kuten mahdollinen jääalueen heikentyminen, reittilinjauksen muutostarpeet tehdasalueella ja Patovaaran tien ylityskohdassa ja arvioida myös alikulun rakentamisen tarvetta.	Vaikutukset moottorikelkkailuun kappaleessa 4.3.3. ja kpl 4.14.3.4.
Jääalueen heikentymisen laajuutta purkuputken ympäristössä tulee selvittää myös näkökulmasta, tuleeko Kemijärven kaupungin varautua hakemaan ELY-keskukselta vaaralliselle jääalueelle maastoliikennelain (1710/1 995) 8 §:n mukaista kielto- ja rajoitusaluetta moottorikelkkailun ja muiden moottorikäyttöisten ajoneuvojen käytön kieltämiseksi.	Vaikutukset jäällä liikkumiseen kappaleessa 4.3.3.
Liikennevaikutukset	
ELY-keskus korostaakin hankealueen ulkopuoliselle alueelle kohdistuvien liikenteellisten vaikutusten arvioinnin tärkeyttä.	Liikennevaikutuksia on arvioitu kappaleessa 4.6.
Myös hankkeen vaikutuksesta aiheutuvat nykyisen liikenneinfrastruktuurin kehittämistarpeet etenkin liikenteen sujuvuuden, liikenneturvallisuuden ja vaarallisten aineiden kuljetusten osalta tulisi ottaa mukaan vaikutusten arviointiin ja sisällyttää arviointiselostukseen.	Asioita on tarkasteltu kappaleessa 4.6.

Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vertailu	
Vaihtoehtojen vertailumenetelmiä on luvussa 7.12.19 tarkasteltu kovin lyhyesti. Vertailussa tulisi käyttää myös eritteleviä menetelmiä.	Vaihtoehtoja on vertailtu ja vaikutusten merkittävyyttä on arvioitu eri vaikutusten arvioinnin osalta kappaleissa, kappaleen lopussa (4.3.3, 4.4.3, 4.5.3 jne.). Yhteenveto vaikutuksista, vaihtoehtojen vertailusta ja vaikutusten merkittävyydestä on esitetty kappaleessa 5.2
Tässä tapauksessa on poikkeuksellinen mahdollisuus verrata toimintaa ja sen päästöjä sekä niistä aiheutuvia vaikutuksia vanhan sellutehtaan toimintaan, päästöihin ja vaikutuksiin. Vanhan tehtaan toiminnasta ja vaikutuksista on runsaasti tietoa saatavissa. Lisäksi kemijärveläiset tuntuvat muistavan vanhan tehtaan vaikutukset vielä verrattain hyvin. Tätä vertailumahdollisuutta kannattaa ehdottomasti käyttää hyväksi.	Vanhan ja uuden tehtaan aiheuttamaa kuormitusta verrattu kappaleissa (4.3 ja 4.4)
Haittojen ehkäisy ja lieventäminen	
Avoimeksi jää, miten haitallisten vaikutusten rajoittamismahdollisuuksia sekä niiden vaihtoehtoja ja toteuttamiskelpoisuutta käytännössä selvitetään	Haitallisten vaikutusten lieventämiskeinoja on käsitelty eri vaikutusten yhteydessä kappaleessa 4 ja kootusti kappaleessa 6. Lieventämiskeinot tullaan suunnittelemaan ja toteuttamaan siten, että laitokselta ympäristöön aiheutuva kuormitus pysyy ympäristössä luvassa asetettavien rajojen puitteissa ja siten että laitoksen toiminnasta aiheutuvat
Suunnitelma osallistumisen järjestämiseksi	
Useista YVA-menettelyistä saadun kokemuksen perusteella ELY-keskus toteaa, että tavoitteiden saavuttaminen edellyttää seurantaryhmän tai siitä muodostetun pienemmän ryhmän kokoontumista oleellisesti suunnitelmassa esitettyä useammin.	YVA-ohjelmassa esitetyn lisäksi osa seurantaryhmään osallistuvista jäsenistä (ELY:n ja AVI:n edustajia) kokoontui 17.11.2016 käsittelemään ohjelmalausuntoa.
ELY-keskuksen näkemyksen mukaan eri intressitahoista muodostettuja ryhmiä kannattaisi koota pohtimaan muun muassa hankkeen haitallisia vaikutuksia ja niiden lieventämismahdollisuuksia.	Kappaleessa 3.2.3.

Taulukko 3.3-2. Muu lausunto tai mielipide YVA-ohjelmasta.

MUU LAUSUNTO TAI MIELIPIDE YVA-OHJELMASTA	YVA-SELOSTUKSEN KOHTA
Hankkeen ja prosessien kuvaus	
Tarkennettava kuvausta jätevesien käsittelystä tehdasalueella	Jätevedenkäsittelylaitoksen kuvaus kappaleessa 2.6.1.
Kuvissa 2.1 ja 2.2 (s 17) Liikenneviraston raakapuuterminaali on kuvattu virheellisesti. Hankkeesta vastaavan kehotetaan olemaan yhteydessä Liikennevirastoon viimeisimpien kuvien saamiseksi.	Terminaalin sijaintia on kuvattu kpl 2.1 (Ja kuva 2.1-2) ja terminaalin toimintaa kappaleessa 4.6.
Biokaasun valmistuksen raaka-aineena erilliskerättyä biojätettä. Kemijärvellä ei ole järjestetty erilliskeräystä biojätteelle. Suunnitelmissa huomioitava erilliskeräyksen järjestäminen. Lisäksi maanparannusaineeksi myytävän tuotteen ympäristökelpoisuus selvitettävä.	Tämän hetkisen suunnitelman mukaan biokaasun valmistuksen raaka-aineena käytetään luvun 2.16.2 taulukossa 2.16-1 esitettyjä jakeita (ei erilliskerättyä biojätettä). Maanparannusaineen ympäristökelpoisuutta on tarkasteltu olemassa olevan tiedon perusteella luvussa 2.16.3. Ympäristökelpoisuus selvitetään tarkemmin myöhemmässä lupahakemuksen yhteydessä.
Päästöt vesistöön ja niiden vaikutukset	
Veden laatu ja kalasto sekä kalastus Kemijärvessä selvitettävä ennen tehtaan rakentamista ja rakentamisen jälkeen.	Vesistön nykytilannetta on kuvattu kappaleessa 4.3.2 ja vaikutuksia vesistöön kappaleessa 4.3.3.
Selvitettävä ajan saatossa muodostuneet epäviralliset kelkkareitit. Arvioitava jään heikkeneminen, ja miten laajalta alueelta moottorikelkkailua tulisi ohjata turvallisille reiteille	Kelkkareittejä on kuvattu kappaleessa 2.6.2. Vaikutuksia jäätilanteeseen ja jäällä liikkumiseen arvioitu kpl 4.3.3.
Purkuputken sijoitus on tarkkaan mietittävä niin, ettei moottorikelkkailu Pitkänsillan ylä- ja alapuolella vaikeudu. Huomioitava myös ettei tuhota kalakantojen tilan myönteistä kehitystä.	Purkupaikkavaihtoehtoja on kuvattu kappaleessa 2.6.2. Vaikutuksia kalastoon ja jäällä liikkumiseen on arvioitu kappaleessa 4.3.3.
Vesistökuormitusta arvioitaessa tulee huomioida säännöstelyn luomat olosuhteet vesistössä ja pohjapadon virtaamia ohjaava vaikutus päästöjen kulkeutumiseen.	Vesistön nykytilannetta on kuvattu kappaleessa 4.3.2. Säännöstelyn ja pohjapadon vaikutus on huomioitu mm. jäte- ja jäähdytysvesien mallinnuksessa ja vaikutusten arvioinnissa (kuvattu kappaleessa 4.3.).
Hulevedet johdettava koostumuksesta riippuen hiekan ja öljyn erotuksen kautta Kemijokeen	Hulevesien käsittely kappaleessa 2.6. (Jätevedet)
Ilmapäästöt ja niiden vaikutukset	
Ilman laadun nykytilanne esitettävä, jotta vaikutuksia laatuun voidaan arvioida.	Ilmanlaadun nykytila kuvattu kappaleessa 4.4.2
Päästöjen ja kuormitusten vertailu Stora Enson entiseen sellutehtaaseen (esim. vesistövaikutukset, päästöt ilmaan, liikenne).	Ilmapäästöjen osalta kappaleessa 4.4, liikenteen osalta kappaleessa 4.6.

Liikennevaikutukset	
Vaarallisten aineiden kuljetuksista tulee tehdä riskinarvioinnit. Junakuljetuksiin liittyen hankevastaavan tulee selvittää Liikenteen Turvallisuusvirasto Trafista, mitä vaarallisten aineiden junakuljetusten osalta tulee huomioida ja arvioida näiden kuljetusten vaikutukset niiden ratapihojen toimintaan, joiden kautta kemikaalikuljetuksia tullaan hoitamaan.	Vaarallisten aineiden kuljetuksia on kuvattu yleisellä tasolla kappaleessa 4.17.2. Biojalostamon kemikaalikuljetukset ovat suurimmaksi osaksi maantiekuljetuksia mutta kemikaaleja/tuotteita voidaan kuljettaa myös rautateitse.
YVA-selostuksessa liikenne alueella tulisi kuvata tarkemmin (mm. Lappi Timber Oy:n kuljetusten ja raakapuuterminaalin osalta) sekä esittää kuljetusten kokonaismäärät. Myös sivulla 110 olevaa raakapuuterminaalin toimintaan liittyvää kuvausta tulisi selkeyttää.	Liikenteen nykytilanne kappaleessa 4.6.2.
Liikenneyhteydet tehdasalueelle on ajateltu toteutettavan Pahkakummuntieltä raakapuuterminaalille vievän tieyhteyden kautta. Puuterminaalin toiminta aiheuttaa vilkasta liikennettä terminaalilta Pahkakummuntielle. Selostusvaiheessa tulee tarkemmin tarkastella liikenneyhteyksien järjestämistä tehdasalueelle.	Liikenneyhteys tehdasalueelle kulkisi Pahkakummuntieltä puuterminaalille kulkevan tien kautta. Liikennettä on kuvattu tarkemmin kappaleessa 4.6.
Uusi raideyhteys tehdasalueelle rakennetaan Liikenneviraston raakapuuterminaaliin johtavalta raideyhteydeltä. Tämän yksityisraiteen osalta hankevastaavaa pyydetään olemaan yhteydessä Liikennevirastoon. Raideyhteyttä on selostusvaiheessa tutkittava tarkemmin, ja mikäli tasoristeykselle ilmenee tarvetta, on selostuksessa kuvattava, kuinka tasoristeysturvallisuus huomioidaan.	YVA-ohjelmassa hankealueen yhteydessä esiintyi kaksi terminaalia, joita toinen ei enää ole mukana suunnitelmissa. Näin ollen tasoristeykselle ei ole tarvetta, sillä yksityisraide ei risteä tien kanssa.
Valmistuvan puuterminaalin liikenne huomioitava liikenteen ja meluhaittojen arvioinnissa. Esitettävä millä tavalla biojalostamon rakentaminen lisää alueen liikennettä ja mitä kautta lisääntyvä liikenne jalostamolla ohjataan keskustan melu- ja liikenneongelmien välttämiseksi.	Puuterminaalin liikenne on huomoitu meluvaikutusten arvioinnissa (kpl 4.7.3), biojalostamon rakentamisesta ja toiminnasta aiheutuva liikenne kappaleessa 4.6.3.
Selostukseen voisi lisätä maininnan Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaavaehdotuksessa osoitettavista merkittävästi parannettava tie- ja ohjeellinen/vaihtoehtoinen yhdystie –merkinnöistä. Nämä maakuntakaavassa osoitettavat uudet merkinnät on hyvä huomioida liikenteellisiä vaikutuksia selvitettäessä.	Kappaleessa 4.6.3.
Meluvaikutukset	
Toimintojen hankealueen sisäisen sijoittelun vaikutus meluvaikutusten arvioinnissa	Meluvaikutukset on huomioitu toimintojen sijoittelussa, kappaleessa 2.1.
Selostuksessa tulisi selvittää myös toiminnan mahdolliset matalataajuiset äänipäästöt. A-painotettu keskiäänitaso LAeq ei ota näitä huomioon.	Matalataajuista melua voi aiheutua esimerkiksi tehdasalueen ajoneuvoista, dieselkoneista. Esitetyt meluntorjuntatoimenpiteet vähentävät myös matalataajuisen melun leviämistä.
Jätteiden ja sivutuotteiden käsittelyn vaikutukset	
Selostuksessa tulisi esittää, onko jätejakeita tarkoitus varastoida alueella, missä varastointi tulisi tapahtumaan ja arvioida jätejakeiden kuljetusten vaikutukset.	Maanparannusaineeksi jalostettavien jakeiden varastointi kpl 2.16.3. Jätteiden varastointi kappaleessa 2.9. Tehtaalta lähtevien kuljetusten vaikutuksia on arvioitu kappaleessa 4.6.
Kemijärven biojalostamon toiminnasta syntyy sivutuotteita jotka tulee jatkojalostaa edelleen. YVA:ssa on hyvä arvioida ja huomioida jatkojalostuksen mahdollisuus samalla toiminta-alueella.	Maaparannusaineen valmistus kappaleessa 2.16.3.

Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön	
YVA-menettelyn ja osayleiskaavoituksen suhde sekä aikataulutus olisi tuotava selkeästi esille hankesuunnittelussa, jotta poronhoitolain mukaiset neuvottelut voidaan ajoittaa järkevään kohtaan.	Aikataulutus esitetty kappaleessa 1.3, kuvassa 1.3-1.
Hankealueen rajalta on matkaa lähimpään vakituiseen asutukseen alle 100 metriä. Näin ollen toimintojen sijoittumista alueen sisällä tulee tarkastella mahdollisimman aikaisessa vaiheessa, jotta onnettomuustilanteissa haitalliset vaikutukset saadaan rajattua pääsääntöisesti tehdasalueen sisäpuolelle.	Kappaleessa 4.17.2 yleinen riskeihin varautuminen
YVA-selostukseen tulisi lisätä soveltuvilta osin Itä-Lapin maakuntakaavan sekä Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaavaehdotuksen koko maakuntakaava-aluetta koskevat määräykset. Lisäksi selostukseen voisi lisätä maininnan Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaavaehdotuksessa osoitettavista merkittävästi parannettava tie- ja ohjeellinen/vaihtoehtoinen yhdystie –merkinnöistä. Nämä maakuntakaavassa osoitettavat uudet merkinnät on hyvä huomioida liikenteellisiä vaikutuksia selvitettäessä.	Kappaleessa 4.10.
Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön	
Stora Enson tehdaskokonaisuus huomioitava kulttuurihistoriallisen arvon näkökulmasta. Ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä tulee arvioida hankevaihtoehtojen vaikutukset myös Stora Enson tehtaan rakennetun ympäristön vaalimisen, suojelun ja käyttämisen edellytyksiin.	Kappaleessa 4.11.
Maisema- ja kulttuuriympäristövaikutukset havainnollistettava kuvasovitteella useammalta kuin yhdeltä suunnalta. Huomioitava Patovaaran asutukselle aiheutuva maiseman muutos.	Kappaleessa 4.11.
Ohjelman s.65 olevissa maakuntakaavaehdotuksen kulttuuriympäristön ja/tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeiden alueiden kuvauksessa on pientä epätarkkuutta.	Tarkennettu kuvaus kulttuuriympäristön ja/tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeistä alueista, kappaleessa 4.10.
Vaikutukset maa- ja kallioperään, sekä pohjavesiin	
Tarkennettava perusteluita, joiden mukaan tehtaalla ei vaikutuksia pohjaveteen.	Kappaleessa 4.13.
Arvioinnissa tulisi ottaa huomioon myös vaikutus muihin kuin luokiteltuihin pohjavesiin lähialueella. Lisäksi on kartoitettava lähialueen kaivot, ja arvioitava toiminnan vaikutus niiden vedenlaatuun.	Arvioitu kappaleessa 4.13.
Vaikutukset ihmisiin	
Pienryhmää toivottu lähialueen asukkaille, jotka ovat huolissaan alueen kaavoituksesta teollisuusalueeksi.	Lähialueen asukkaille on järjestetty YVA-selostuksen valmisteluvaiheessa pienryhmätilaisuus, jonka keskustelut on huomioitu YVA-selostuksessa kappaleessa 4.14.

Vaikutukset poronhoitoon	
Tehtaan sijoittamisesta aiheutuva laidunmenetys Hirvasniemen paliskunnalle, alueen merkitys poronhoidolle tulee selvittää YVA-menettelyssä.	Porotalouteen kohdistuvat vaikutukset, kappaleessa 4.15.
Porokolarit ja -vahingot arvioitava YVA-selostuksessa (vahingot liikenteessä ja tehdasalueella)	Porotalouteen kohdistuvat vaikutukset, kappaleessa 4.15.
Vaikutusten merkittävyyden arviointi yhteistyössä Paliskuntain yhdistyksen, Hirvasniemen paliskunnan sekä muiden lähialueen paliskuntien kanssa (esim. liikennevahingot). Metsänhakkuiden vaikutukset poronhoitoon tarkasteltava.	Porotalouteen kohdistuvat vaikutukset, kappaleessa 4.15.
Mahdollisia yhteisvaikutuksia Kemiin sijoittuvan Kaidin biojalostamohankkeen kanssa voisi harkita arvioitavaksi tai ainakin niitä voisi kuvata puunhankinnan tasolla (määrä, sijainti, kuljetukset).	Kappaleessa 4.9
Onnettomuus- ja häiriötilanteiden vaikutukset	
Esitettävä valmistusprosessin riskit toimintahäiriöille ja siitä aiheutuvat päästöt (päästöt vesistöön, hajukaasupäästöt, riskit kemikaalien kuljetuksissa ja käsittelyssä). Esitettävä lisäksi toimet riskien toteutumismahdollisuuksien pienentämiseen.	Kappaleessa 4.17
Esitettävä miten estetään häiriötilanteissa kemikaalien tai polttoaineiden joutuminen maaperään.	Kappaleessa 4.17
Selostuksessa käsiteltävä tehtaan häiriötilanteessa tapahtuva vesien johtaminen / hallinta esim. tehtaan alasajo putkistovuodon sattuessa.	Kappaleessa 4.17
- Voidaanko luonnon vesistöön laskeva viemäri sulkea häiriötilanteessa?	Kappaleessa 4.17
- Tuleeko luonnonvesistö suojata suljettavalla ns. puskurialtaalla? Mikä sen vastaanottokapasiteetti on ajallisesti/tilavuus?	Kappaleessa 4.17: Suurempi nestemäinen päästö voidaan tarvittaessa ohjata ensin varoaltaaseen. Varoallas suunnitellaan tarkemmin hankkeen jatkosuunnittelun yhteydessä.
- Tehdäänkö muita toimenpiteitä jotka suojaavat luonnonvesistön häiriötilanteessa?	Kappaleessa 4.17 (Kemikaalivuodot, Jätevedenpuhdistamon häiriötilanteet)
Esitettävä luonnonvesiin johdettavien jäte- ja jäähdytysvesien tarkkailuohjelma ja toimenpiteet tarkkailuarvojen ylittyessä.	Jäte- ja jäähdytysvesin tarkkailun periaatteet kappaleessa 6.2.
Johdetaanko tulipalon sattuessa sammutusjätevedet biolaitoksen puhdistamon kautta vai kerätäänkö sammutusjätevedet erilliseen pohjavesisuojattuun sammutusjätevesi altaaseen, altaan tilavuus? Syntyneiden sammutusjätevesien käsittely?	Kappaleessa 4.17.2: Sammutusvedet kootaan ja käsitellään esimerkiksi varoaltaan avulla ennen johtamista puhdistamolle.
Vaikutukset aluetalouteen	
Lähes kaikki rakentajat tulevat muualta Suomesta ja ulkomailta. Myös elinkeinorakenne on sopeutunut palvelemaan nykyistä asukasmäärää. Selvitettävä mitä vaikutuksia/mahdollisuuksia rakennusaikainen työpaikkojen suuri määrä tuo alueelle. Asiasta on hyvä esittää positiiviset ja negatiiviset vaikutukset.	Käsitelty kappaleessa 4.2 (Rakentamisen aikaiset vaikutukset, vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen, aluetalouteen), sekä kappaleessa 4.14 (Vaikutukset ihmisiin).

Yhteisvaikutukset	
YVA-selostuksessa olisi hyvä arvioida biojalostamon toiminnan aikaiset vaikutukset sen lähialueen muihin toimintoihin.	Vaikutukset poronhoitoon kappaleessa 4.15. Muihin hankealueen välittämässä läheisyydessä sijaitseviin toimintoihin (Keitele Groupun laitokset, puuterminaali) liittyviä vaikutuksia ovat liikennevaikutukset, hankken lähiympäristöön kohdistuvat meluvaikutukset ja ilman laatuun kohdistuvat vaikutukset. Liikennevaikutuksia on käsitelty kpl 4.6, meluvaikutuksia kpl 4.7, ilman laatuvaikutuksia kpl 4.4.
Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vertailu	
Päästöjen ja kuormitusten vertailu Stora Enson entiseen sellutehtaaseen (esim. vesistövaikutukset, päästöt ilmaan, liikenne).	Vanhan tehtaan aiheuttamaa kuormitusta on kuvattu ympäristön nykytilaa koskevissa kappaleissa (4.3.2, 4.4.2, 4.6.2)

4 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI

4.1 ARVIOINNIN RAJAUKSET JA TOTEUTUS

Ympäristövaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu YVA-lain ja asetuksen mukaisesti hankkeen vaikutuksia ihmisiin, luonnonympäristöön ja rakennettuun ympäristöön. Arviointiin sisältyvät mm. välittömät ja välilliset vaikutukset ihmisten terveyteen ja elinolosuhteisiin, kasvillisuuteen ja eliöihin, ympäristöön laatuun ja suojelukohteisiin, luonnonvaroihin, maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen sekä niiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin.

Arviointi perustuu ympäristön nykytilannetta koskevaan tietoon ja hankkeesta aiheutuviin arvioituihin muutoksiin. Arvioinnin yhteydessä on kuvattu toimenpiteet haittojen ehkäisemiseksi ja lieventämiseksi sekä alustava suunnitelma ympäristövaikutusten seurannasta.

Arvioinnin yhteydessä on tarkasteltu hankealueelle sijoittuvan biotuotetehtaan sekä hankealueen ulkopuolelle ulottuvien toimintojen ympäristövaikutuksia. Hankealueen ulkopuolelle ulottuvia toimintoja ovat muun muassa toimintaan liittyvä liikenne sekä raaka-aineiden hankinta.

Vaikutusten *tarkastelualueet*[4] on pyritty määrittelemään siten, ettei merkittäviä ympäristövaikutuksia voida olettaa ilmenevän tarkastelualueen ulkopuolella. Arvioinnin perusteella selvitetyt *vaikutusalueet* on kuvattu tarkemmin ympäristövaikutuksittain seuraavissa kappaleissa.

Ympäristövaikutuksia on verrattu kahden toteutusvaihtoehdon sekä nollavaihtoehdon osalta ja eri vaihtoehtoja on vertailtu. Hankkeen mahdollisia yhteisvaikutuksia mm. ……on tarkasteltu.

Vaikutusten arviointiin liittyy aina epävarmuustekijöitä, kuten arviointimenetelmiin sisältyvät oletukset ja yleistykset. Myös arvioinnissa käytettävään lähtöaineistoon liittyy puutteita. Arviointivaiheessa laitosta koskevat tekniset suunnitelmat ovat alustavia ja niihin voi tulla muutoksia myös vaikutusten arvioinnin tulosten perusteella. Arviointiin sisältyviä epävarmuuksia ja niiden merkittävyyttä tarkastellaan vaikutustyypeittäin arviointiselostuksessa.

Arviointityöhön ovat osallistuneet seuraavat asiantuntijat vastuualueineen:

- Sweco
    - Luonto: Biologi FM Aija Degerman
    - Maa- ja kallioperä: Geologi FM Lauri Joronen
    - Pohjavedet: Geologi FM Lauri Joronen
    - Liikenne, ilmanlaatu ja melu: Ympäristösuunnittelija AMK Pekka Lähde

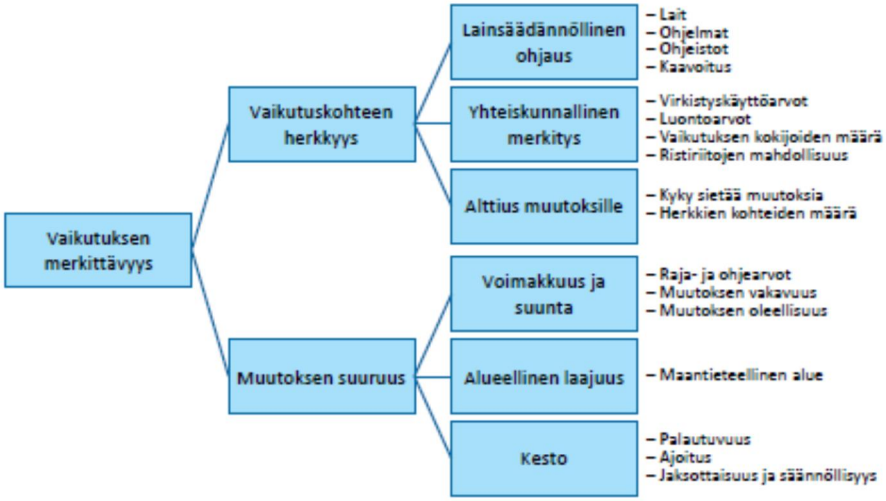
[4] *Tarkastelualueella* tarkoitetaan tietylle vaikutustyypille määriteltävää aluetta, jolla kyseistä ympäristövaikutusta selvitetään ja arvioidaan. Tarkastelualueen laajuus riippuu tarkasteltavasta ympäristövaikutuksesta. Esimerkiksi ilmapäästöjen vaikutuksia tarkastellaan noin 10 kilometrin säteellä biojalostamon sijoituspaikasta. Arvioinnin tuloksena saadaan *vaikutusalue*, jossa ympäristövaikutuksen arvioidaan ilmenevän.

- Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne, Maisema ja kulttuuriympäristö: Arkkitehti Kristiina Strömmer
- Sosiaaliset vaikutukset: FM Johanna Lehto
- Rakentamisen aikaiset vaikutukset, Jätteiden käsittelyn vaikutukset, Ympäristöriskien arviointi DI, ympäristöasiantuntija Sirpa Torkkeli ja DI Mira Talonen.
- Luonnonvarat, Ilmastovaikutukset, Liikenne: M.Sc. Mika Manninen
- Liikenne: Insinööri AMK Anna Jokiranta

Ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä tehdystä jäähdytys- ja jätevesimallinnuksesta vastasivat Hannu Lauri ja Arto Inkala. Ympäristövaikutusten arviointikeskus Oy:stä.. Vesistövaikutusten arvioinnista vastasi Hydrobiologi Harri Perälä ja kalastovaikutusten arvioinnista vastasi FK Sakari Kivinen Kokemänjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry:stä.

4.1.1 VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYDEN ARVIOINTI

Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa on soveltuvin osin hyödynnetty Imperia-hankkeessa (Monitavoitearvioinnin käytännöt ja työkalut ympäristövaikutusten arvioinnin laadun ja vaikuttavuuden parantamisessa, LIFE11 ENV/FI/905, SYKE 2015) kehitettyä lähestymistapaa vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa huomioidaan kohteen herkkyys ja muutoksen suuruus (Kuva 4.1-1).



Kuva 4.1-1.Lähestymistapa vaikutusten merkittävyyden arviointiin (SYKE 2015).

Arviointiselostuksessa tiettyä vaikutusta koskevan kappaleen (Vaikutukset vesistöön 4.3.3, Vaikutukset ilmanlaatuun 4.4.3, vaikutukset kasvihuonekaasupäästöihin 4.5.3 jne.) lopussa on kuvattu vaikutuksen merkittävyyden arvioinnissa huomioon otettuja tekijöitä. Kohteen herkkyyteen vaikuttaa mm. nykyinen ympäristökuormitus verrattuna lainsäädännön sallimiin ohjearvioihin sekä asutuksen ja muiden vaikutuksille alttiiden kohteiden läheisyys.

Kokonaisarvion laatimisessa on soveltuvin osin. hyödynnetty Imperia-hankkeen yhteydessä esitettyä lähestymistapaa vaikutuksen kokonaismerkittävyyden muodostumisesta (Taulukko 4.1-1).

Taulukko 4.1-1. Lähestymistapa merkittävyyden arviointiin, kun lähtökohtana on kohteen herkkyys ja hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruus.

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

* Etenkin näissä tapauksissa merkittävyys voi olla tarpeen arvioida vähäisemmäksi, mikäli herkkyys tai muutos on luokan alarajalla.

Tietyn vaikutuksen kokonaismerkittävyyttä on kuvattu alla taulukossa 4.1-2 estetyin värein arvioinnin yhteenvetotaulukossa (kpl 5.2)

Taulukko 4.1-2. Vaikutuksen merkittävyys.

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

4.2 RAKENTAMISEN AIKAISET VAIKUTUKSET

Vaihtoehdossa VE1 rakennetaan biojalostamo, johon kuuluu sellutehtaan ja energiantuotantoyksiköiden lisäksi biokaasulaitos, MCC-laitos ja maanparannusaineiden valmistuslaitos. Vaihtoehdossa VE2 rakennetaan vain sellutehdas sekä energiantuotantoyksiköt: biomassakattilalaitos ja biomassan kaasutuslaitos. Lisäksi hankealueelle rakennetaan tieyhteys ja teollisuusraide.

Molemmissa toteutusvaihtoehdoissa VE1 ja VE2 rakentaminen kestää noin kaksi vuotta. Ensimmäisen vuoden aikana tehdään maansiirto- ja rakennustöitä mm. teiden, rakennusten ja rakenteiden pystyttämiseksi. Toisena rakentamisvuotena työmaalla tehdään koneiden ja laitteiden sekä sähkö- ja automaatiojärjestelmien asennuksia.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset eroavat toiminnan aikaisista vaikutuksista muun muassa ajallisen keston sekä muiden ominaispiirteidensä osalta. Näin ollen on aiheellista käsitellä rakentamisen aikaiset vaikutukset erillään toiminnan aikaisista vaikutuksista. Rakentamisen myötä nykytilanteessa metsäinen ja soinen alue muuttuu tehdasalueeksi.

Rakentamisen aikaisia vaikutuksia aiheutuu esimerkiksi kallion louhinnasta, murskauksesta sekä rakentamiseen liittyvästä melusta ja liikenteestä.

Alustava arvio leikattavien maamassojen määrästä toimintojen todennäköisellä sijoittelulla on noin 2,2 miljoonaa kuutiota. Arvio täyttöihin tarvittavasta määrästä on 1,4 miljoonaa kuutiota. Suurin osa massasta on moreenia tai louhittavaa kalliota ja merkittävä osa leikattavista massoista voidaan todennäköisesti hyödyntää alueen rakentamisessa.

Rakentamisen aikana aiheutuvia vaikutuksia ympäristön eri osa-alueisiin arvioidaan seuraavassa erikseen. Vaikutukset on arvioitu hankkeesta laadittujen alustavien suunnitelmien sekä vastaavista hankkeista saatujen kokemusten perusteella.

Vaikutukset vesistöön

Rakentamisen aikaisia vesistöön kohdistuvia vaikutuksia aiheutuu veden otto- ja purkurakenteiden rakentamiseen liittyvistä ruoppaustöistä. Vesialueella rajoittuvien töiden arvioidaan kestävän useita kuukausia. Myös biojalostamohankkeeseen liittyvän, myöhemmässä vaiheessa toteutettavan uuden sillan rakentamisesta Kostamon kylän pohjoispuolelle, noin 10 kilometrin etäisyydelle laitosalueesta, aiheutuu vastaavia, ruoppaus- ja täyttötöihin vaikutuksia. Siltahankkeeseen liittyvät vaikutukset tullaan arvioimaan erikseen myöhemmässä vaiheessa.

Patojärven alueella, jossa veden korkeus on suhteellisen matala, vedenottoputki, jätevesien purkuputki sekä jäähdytysveden purkuputki tullaan todennäköisesti sijoittamaan vesistön pohjan alapuolelle ja tarvitaan ruoppausta. Rautatiesillan eteläpuolella, järven syvemmissä kohdissa ainakin jätevesien pienempi putki voitaisiin mahdollisesti sijoittaa suurimmalta osalta järven pohjaan painottamalla. Putkireitin tarkemmassa suunnittelussa huomioidaan jään, veneväylien sekä väylämerkkien suojaetäisyyksien asettamat rajoitukset putken sijoittamiselle. Tarkempaa suunnittelua varten tehdään tarvittavat vesistöluotaukset

ja sedimentin laatua selvitetään tarvottaessa tarkemmin. Alustava arvio rautatiesillan yläpuolisella alueella ruopattavasta määrästä on lähes 50 000 m^3, kun putket sijoitetaan siten, että putken yläpinta on vesistön pohjan tasolla. Sillan alapuolisella osuudella ruoppaustarvetta arvioidaan suunnitelmien täsmentyessä.

Ruoppaustyöt aiheuttavat työnaikaista vesistön samentumista ja kiintoainepitoisuuden nousua. Veden samenemista aiheutuu, kun sedimentistä irronneet partikkelit sekoittuvat veteen ja kulkeutuvat veden virtauksen mukana laskeutuen samalla kohti pohjaa. Ruoppaus- ja läjitystoiminnassa tehtyjen sameuskartoitusten perusteella on arvioitu, että noin 3 % ruopattavasta massasta sekoittuu veteen. Jokivirtaamat laimentavat ruoppauksesta irtoavaa kiintoainetta tehokkaasti. Ruoppauksen vaikutuksia voidaan tarvittaessa lieventää työmenetelmien ja suojarakenteiden avulla. Kiintoaineen ja samentuneen veden leviämistä on mahdollista estää esimerkiksi puomi/ pressu –yhdistelmällä. Puomi estää ruoppauksen aikana samentuneen veden leviämisen hallitsemattomasti ympäristöön. Vesialue voidaan eristää puomilla ja kankailla, kunnes veden katsotaan olevan riittävän kirkasta ja veden sameus ei olisi lähiympäristölle haitaksi. Suojarakenteiden avulla voidaan tarvittaessa estää myös sedimentistä irtoavien mahdollisten haitallisten aineiden kulkeutuminen vesistöön. Ruoppaustöitä on mahdollista myös tehdä kuivatyönä työpatojen suojassa, jolloin kiintoaineita tai haitta-aineita ei pääse liukenemaan veteen.

Samentumisvaikutusten voimakkuuteen ja laajuuteen vaikuttavat ruoppauksen määrä (mm. putken pituus), käytettävät työmenetelmät, työn kesto, massojen laatu, mm. raekoko sekä ympäristön olosuhteet, kuten vedenkorkeus ja virtausten voimakkuus. Sedimentistä irronneet ravinteet saattavat aiheuttaa vesistön rehevöitymistä. Ravinteet ovat kuitenkin suurimmaksi osaksi sitoutuneena kiintoainekseen, jolloin rehevöitymistä lisäävän vapaan fosfaattifosforin kohoaminen jää vähäiseksi. Rehevöitymisvaikutusta voidaan tarvittaessa ehkäistä toteuttamalla ruoppaukset kasvukauden ulkopuolella, loppusyksystä tai talvella.

Sedimentistä irtoaa veteen myös happea kuluttavaa orgaanista ainesta ja lisäksi vesistöön voi joutua muita sedimenttiin sitoutuneita aineita. Kemijärvi kuuluu Kemijoen vesienhoitoalueen riskialueisiin, joilla on todettu tai epäillään olevan pilaantuneita sedimenttejä (Jaakkonen S., 2011). Ruopattavan alueen sedimentin laatu selvitetään tarkemmin hankkeen jatkosuunnittelun aikana ja sedimentin laatu huomioidaan putken sijoituksen suunnittelussa.

Veden samentuminen ja sedimentoituminen vaikuttavat ruopattavan alueen pohjaeliöstöön ja kasvillisuuteen. Kasvi- ja pohjaeläinvaikutukset heijastuvat kalojen ja lintujen esiintymiseen. Kasvien elinkierron ja eliöiden lisääntymisen kannalta kesä on herkintä aikaa, joten ruoppauksen ajoittaminen loppusyksyyn pienentää koituvia haittoja. Tuhoutuneen tai muuttuneen eliöstön ja kasvillisuuden palautuminen riippuu ruoppauksen laadusta ja laajuudesta. Pohjaeläimistön on yleensä havaittu palautuvan muutaman vuoden kuluessa. Pohjan syvyyttä ja laatua voimakkaasti muuttavista ruoppaustöistä alkuperäinen kasvillisuus ei todennäköisesti palaudu. (Ympäristöministeriö, 2015)

Ruoppaustöillä voi olla välittömiä tai välillisiä vaikutuksia kalastoon. Mm. kalojen kutu saattaa häiriintyä ruoppauksen vaikutuksesta kulkeutuvasta ja laskeutuvasta hienoaineksesta

sekä siihen mahdollisesti sitoutuneista haitta-aineista, mikäli putki sijoittuu kutualueiden läheisyyteen. Joidenkin lajien lisääntyminen ja pohjaeläinriippuvainen ravinnonsaanti häiriintyvät. Toisaalta ruoppauksella on joillekin kalalajeille myös myönteisiä ravintovaikutuksia. Mahdollisia ruoppaustöitä koskevien suunnitelmien täsmennyttyä ruoppausalueella esiintyviä kalalajeja sekä niiden lisääntymisalueita selvitetään tarvittaessa tarkemmin.

Vaikutus vesistössä lievenee vesistötöiden kohdealueelta etäännyttäessä. Veden ottoputki ja purkuputket sijoitetaan pääuomaan, jossa on voimakas virtaus, mikä edesauttaa ainepitoisuuksien nopeaa laimenemista. Nopean laimenemisen johdosta vaikutukset jäävät lyhytaikaisiksi.

Vesistöön liittyvät rakennustyöt pyritään suunnittelemaan ja ajoittamaan kasvukauden ulkopuolelle, jotta haitalliset vaikutukset ympäristöön jäisivät mahdollisimman vähäisiksi. Kiintoaineen leviäminen voidaan tarvittaessa minimoida valittavien työmenetelmien avulla.

Vesirakentamisen aikana voidaan veneilyä joutua rajoittamaan joillakin alueilla. Merkittävät samenemisvaikutukset vesialueella voidaan estää ruoppauksen yhteydessä sovellettavien työmenetelmien avulla, eikä rakentamisvaiheessa arvioida aiheutuvan merkittävää vaikutusta vesistön virkistyskäytölle.

Vedenotto- ja purkurakenteiden vaihtoehtoisten sijoituspaikkojen läheisyydessä ei ole kaupungin vedenottamoita, joten ruoppaustöillä ei ole vaikutusta kaupungin vedenottoon. Lähin kaupungin vedenottamo sijaitsee Kostamon alueella.

Ruoppaustöiden volyymistä riippuen vaikutukset vesistössä voivat olla vähintään kohtalaisia. Vaikutuksia voidaan tarvittaessa lieventää mm. valittavien työmenetelmien avulla. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 rakentamisen aikaisissa vaikutuksissa vesistöön ei ole eroa. Eteläisemmän, lähellä Termusniemen pohjapatoa sijaitsevien jäähdytysveden purkupaikkavaihtoehdon (P2a) ja jäteveden purkupaikkavaihtoehdon (P2b) tapauksessa rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat suuremmat kuin vanhan tehtaan purkupaikkaa vastaavassa vaihtoehdossa (P1a+b) (Vaihtoehtoisten purkupaikkojen sijainnit ks. kpl 2.6.2, kuva 2.6-2).

Kokonaisuudessaan arvioituna rakentamisenaikaisten vaikutusten merkittävyys ilman toimenpiteitä voi olla suuri.

Yhteenveto vaikutuksista vesistöön:

Vaikutus	VE1	VE2	VE0	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys
	Biojalostamon rakentamisen aikaiset vaikutukset			merkittävyys
Vaikutukset vesistöön	Veden otto- ja purkuputkien toteutuksesta riippuen ruopattava määrä voi olla suuri. Ruoppauksen yhteydessä aiheutuu veden samentumista ja ravinteita sekä mahd. haitallisia aineita vesistöön.		Kemijärven kuormitus ei lisäänny nykyisestä.	Hankevaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole eroa. Purkupaikkavaihtoehdossa P3 vaikutus on suurin (suurin putken pituus) ja vaihtoehdossa P1 (pienin putken pituus) vaikutus on vähäisin. Paikallinen vaikutus. Ilman toimenpiteitä vaikutus voi olla suuri (- - -).

Vaikutukset ilmanlaatuun

Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat verrattavissa normaaliin teollisuusrakentamiseen. Vaikutuksia ilmanlaatuun voi olla erityisesti ennen rakennustöitä tehtävistä kallion louhinnasta ja maansiirtotöistä sekä rakentamisen aikaisesta liikenteestä. Kallionlouhinnasta aiheutuu erityisesti pölypäästöjä. Verrattuna toiminnanaikaiseen vaikutuksiin rakentamisen aikaiset vaikutukset arvioidaan olevan paikallisia. Tämä johtuu lähinnä siitä, että päästölähteet ovat maanpinnan tasolla. Liikenteestä aiheutuvat vaikutukset arvioidaan olevan hyvin samanlaiset kuin toiminnan aikaisesta liikenteestä aiheutuvat vaikutukset, erityisesti rakentamisvaiheen ensimmäisenä vuonna.

Vaihtoehdossa VE1 rakennetaan hieman enemmän kuin vaihtoehdossa VE2, mutta kokonaisuudessaan rakentamisen aikaisissa ilmanlaatuun kohdistuvissa vaikutuksissa ei ole merkittävää eroa vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä.

Rakennusaikaisten ilmanlaatuun kohdistuvien vaikutusten merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi.

Yhteenveto vaikutuksista ilmanlaatuun:

Vaikutus	VE1	VE2	VE0	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys
Biojalostamon rakentamisen aikaiset vaikutukset				
Vaikutukset ilmanlaatuun	Rakennustöissä louhitaan kalliota, josta arvioidaan aiheutuvan jonkin verran pölyhaittaa lähialueelle. Lisäksi, erityisesti rakentamisen ensimmäisenä vuonna liikenteestä arvioidaan aiheutuvan vastaavan suuruiset ilmapäästöt kuin toiminnan aikana.		Ei vaikutusta	Hankevaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole merkittävää eroa. Jos alueen tasauksessa poistettavat maamassat ja kallio-louhe voidaan hyödyntää hankealueella, erityisesti ensimmäisen rakennusvuoden raskaat kuljetukset ja niistä aiheutuvat ilmapäästöt ovat merkittävästi vähäisemmät. Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi (- -).

Vaikutukset kasvihuonekaasupäästöihin

Rakentamisen aikaiset ilmastovaikutukset aiheutuvat lähinnä liikenteen ja työkoneiden polttoaineenkäytöstä, eivätkä ne ole merkittäviä verrattuna biojalostamon käytön aikaisiin päästöihin.

Kappaleessa 4.4.3 on arvioitu liikenteestä aiheutuvat päästöt.

Rakennusaikaisten vaikutusten merkittävyys arvioidaan vähäiseksi.

Yhteenveto vaikutuksista kasvihuonekaasupäästöihin:

Vaikutus	VE1	VE2	VE0	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys
Biojalostamon rakentamisen aikaiset vaikutukset				
Kasvihuonekaasupäästöt	Rakennustöissä käytetään fossiilisia polttoaineita ja toisaalta tehtaan rakenteissa ja niiden tuottamisessa käytetään uusiutumattomia luonnonvaroja (fossiiliset polttoaineet, teräs, betoni, jne.).		Ei vaikutusta	Hankevaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole merkittävää eroa. Vaikutus on melko lyhytaikainen ja vaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi (-).

Liikenteen vaikutukset

Rakentamisvaiheessa hankealueelle kohdistuu runsaasti liikennettä, mikä näkyy myös lähialueiden teillä ja kaduilla. Liikennevaikutuksia aiheutuu tehtaan rakennusaikana maamassojen siirrosta (louhe, mahdolliset muut maamassat), biojalostamon rakennusosien kuljetuksista sekä henkilöliikenteestä. Rakentamisen aikainen liikenne ohjataan hankealueelle Pahkakummuntieltä puuterminaalille kulkevan liittymän kautta.

Rakentaminen kestää noin kaksi vuotta. Rakentamisen alkuvaiheessa suurin osa raskaasta liikenteestä liittyy maarakentamiseen ja maamassojen siirtoon. Ensimmäisenä rakentamisvuotena raskaiden ajoneuvojen kuljetuksia arvioidaan tapahtuvan noin 300 kpl/vrk. Tässä määrässä maansiirtokuljetuksien määrän arvioidaan olevan noin 100 käyntiä vuorokaudessa noin 200 vuorokauden ajan. Jos louhintamurske pystytään hyödyntämään laitosalueella, on raskaan kuljetuksen käyntejä tehdasalueella noin 200 kpl/vrk. Töissä rakennustyömaalla käy arkipäivisin keskimäärin noin 600 henkilöä/vrk ja työmatkaliikennettä aiheutuu vastaavasti.

Toisena rakennusvuonna tapahtuvat laiteasennukset, joita edeltävät laitekuljetukset. Raskaita kuljetuksia on keskimäärin 50 kpl/vrk, joista osa on erikoiskuljetuksia. Töissä rakennustyömaalla käy arkipäivisin maksimissaan 2 700 henkilöä/vrk (noin 3 kk ajan) ja muuten keskimäärin noin 1 000 henkilöä/vrk.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 4.2-1) on esitetty alustavat, suuntaa antavat arviot liikennemääristä rakennusaikana. Arviossa on esitetty liikennemäärät ensimmäisenä rakennusvuotena kahden tilanteen osalta: a) louhittava murske kuljetetaan pois tehdasalueelta ja b) murske hyödynnetään tehdasalueella. Lisäksi on esitetty arvio toisen rakennusvuoden liikennemääristä.

Taulukko 4.2-1. Alustava arvio rakentamisen aikaisista liikennemääristä.

VE1 & VE2						
Pahkakummuntie	1. vuosi		1. vuosi (ilman murskeajoa)		2. vuosi	
Kuljetukset (kpl/d)	pohjoinen	etelä	pohjoinen	etelä	pohjoinen	etelä
- raskaat ajoneuvot	12	288	8	192	2	48
- kevyet ajoneuvot	125	375	125	375	250	750
Yhteensä	**137**	**663**	**133**	**567**	**252**	**798**
Valtatie 5						
Vaihtoehto VE1 ja VE2						
Kuljetukset (kpl/d)	länsi	itä	länsi	itä	länsi	itä
- raskaat ajoneuvot	202	86	134	58	34	14
- kevyet ajoneuvot	188	188	188	188	375	375
Yhteensä	**389**	**274**	**322**	**245**	**409**	**389**

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 4.2-2) on esitetty suuntaa antava arvio liikennemäärien muutoksesta Pahkakummuntiellä ja valtatiellä 5. Rakennusaikaista liikennemäärien muutosta on verrattu tulevan tilanteen osalta, jossa raakapuuterminaali ja Keitele Group toimivat täydellä kapasiteetilla (VE0+). Rakentamisen aikaisesta liikennemäärien jakaumasta ei vielä suunnittelun tässä vaiheessa ole tarkkaa tietoa. Laskelmissa on käytetty arviona, että yli 90 % raskaasta liikenteestä suuntautuu Pahkakummuntiellä etelään ja vastaavasti valtatien 5 raskaasta liikenteestä 70 % suuntautuu länteen ja 30 % itään.

Taulukko 4.2-2. Alustava arvio rakentamisen aikaisista liikennemäärien muutoksista Pahkakummuntiellä ja valtatiellä 5.

Pahkakummuntie (9643)	VE0+ (2017 tilanne)	VE1 & VE2 (1. vuosi)	VE1 & VE2 (1. vuosi ilman murskeajoa)	VE1 & VE2 (2. vuosi)
Pohjoinen				
- Kaikki liikenne	657	931	923	1 161
- Raskas liikenne	76	100	92	80
- Muutos-% kaikki liikenne		42	41	77
- Muutos-% raskas liikenne		32	21	5
Etelä				
- Kaikki liikenne	1 298	2 624	2 432	2 894
- Raskas liikenne	232	808	616	328
- Muutos-% kaikki liikenne		102	87	123
- Muutos-% raskas liikenne		249	166	41
Valtatie 5 (E63)				
Länsi				
- Kaikki liikenne	2 884	3 663	3 528	3 702
- Raskas liikenne	270	674	539	338
- Muutos-% kaikki liikenne		27	22	28
- Muutos-% raskas liikenne		149	99	25
Itä				
- Kaikki liikenne	4 496	5 044	4 986	5 275
- Raskas liikenne	292	465	407	321
- Muutos-% kaikki liikenne		12	11	17
- Muutos-% raskas liikenne		59	39	10

Erityisesti Pahkakummuntiellä liikennemäärät lisääntyvät merkittävästi. Mikäli mursketta ei tarvitse ajaa pois hankealueelta, lisääntyvät liikennemäärät vähemmän. Myös valtatiellä 5 erityisesti raskaan liikenteen liikennemäärälisäykset ovat rakentamisen ensimmäisenä vuonna osin erittäin merkittäviä.

Liikennemäärien kasvu vaikuttaa aina heikentävästi liikenneturvallisuuteen. Rakentamisvaiheen arvioidaan kestävän noin kaksi vuotta, joten vaikutukset liikenteeseen ovat kuitenkin tilapäisiä.

Mahdollinen malmiterminaalin toteutuminen ja rakentaminen samaan aikaan biojalostamon kanssa kasvattaisi rakentamisen aikaisia liikennemääriä vaikutuksia.

Liikennejärjestelyiden suunnittelussa huomioidaan erityisesti kevyen liikenteen turvallisuus sekä varmistetaan edellytykset raskaan liikenteen ja henkilöliikenteen sujuvaan liikkumiseen.

Rakentamisaikaiset kuljetukset pyritään mahdollisuuksien mukaan suorittamaan eri aikaan aamu- ja iltapäiväruuhkaliikenteen kanssa. Tavoitteena on siten myös estää valtatien 5 ja Pahkakummuntien risteyksen ruuhkautuminen ja taata mahdollisimman korkea liikenneturvallisuuden taso. Kuljetukset suunnittelussa huomioidaan erityisesti liikenneturvallisuus. Rakentamisen aikaisille erikoiskuljetuksille on alustavasti suunniteltu varayhteys Isokylän aseman kautta, sähköistetyn teollisuusraiteen itä- ja pohjoispuolelta.

Rakennusaikaisten liikennevaikutusten merkittävyys arvioidaan suureksi.

Yhteenveto liikenteen vaikutuksista:

Vaikutus	VE1	VE2	VE0	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys
Biojalostamon rakentamisen aikaiset vaikutukset				
Liikenteen vaikutukset	Raskaan liikenteen määrä lisääntyy sekä Pahkakummuntiellä että valtatiellä 5 merkittävästi tai erittäin merkittävästi. Paikoin raskaan liikenteen määrät paikoin moninkertaistuvat verrattuna nykytilanteeseen. Alueella on myös aloittanut toimintansa Liikenneviraston raakapuuterminaali ja Keitele Group on lisäämässä tuotantoaan, joten hankkeiden liikenteelliset yhteisvaikutukset ovat erittäin merkittäviä.		Ei vaikutusta	Hankevaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole merkittävää eroa. Jos alueen tasauksessa poistettavat maamassat ja kalliolouhe voidaan hyödyntää hankealueella, vähenevät erityisesti ensimmäisen rakennusvuoden raskaat kuljetukset merkittävästi. Vaikutuksen merkittävyyden arvioidaan olevan suuri. (- - -)

Meluvaikutukset

Rakentamisen aikana melua aiheutuu rakennustöistä sekä rakentamiseen liittyvästä liikenteestä. Rakentaminen kestää noin kaksi vuotta ja siitä aiheutuva meluhaitta voi olla ajoittain merkittävä. Erityisesti alueella tehtävä kalliolouhinta aiheuttaa meluhaittaa. Tehdasrakennusten rakentamisen arvioidaan aiheuttavan normaaliin rakentamiseen verrattavaa melua. Rakennustyöt tehdään pääsääntöisesti päivällä, joten rakentamiseen ja kuljetuksiin liittyvät meluvaikutukset ilmenevät pääasiassa päivisin.

Rakentamisen aikaisen melun arvioidaan olevan huomattava ensimmäisenä vuonna, koska kallionlouhinta ja suuremmat liikennemäärät ajoittuvat tälle ajalle. Lähiympäristön asukkaiden kokemaa haittaa voidaan lieventää tiedottamalla etukäteen louhinta- ja räjäytystöiden aiheuttamasta melusta ja tärinästä.

Räjäytystöistä aiheutuvaa tärinää voidaan lieventää huolellisen suunnittelun ja oikeiden työtapojen avulla. Esimerkiksi louhintasuunnan ja käytettävän räjäytysaineen valinnalla on vaikutusta tärinään. Louhinnan ja murskauksen meluvaikutuksia voidaan vähentää pintamassoista rakennettavilla meluvalleilla.

Rakennusaikaisten meluvaikutusten merkittävyys arvioidaan suureksi.

Yhteenveto meluvaikutuksista:

Vaikutus	VE1	VE2	VE0	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys
Biojalostamon rakentamisen aikaiset vaikutukset				
Meluvaikutukset	Melua aiheutuu erityisesti kallion louhinnasta ja murskauksesta. Lisäksi raskaan liikenteen aiheuttaman meluhaitan arvioidaan olevan samaa luokkaa kuin toiminnan aikana.		Ei vaikutusta	Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole merkittävää eroa. Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan suureksi (- - -).

Rakentamisen aikana erityisesti louhintatyöt ja raskaan liikenteen melu voivat aiheuttaa melun ohjearvojen ylitykset lähimpien asuinrakennusten kohdalla. Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole merkittäviä eroja. Kuten ei myöskään liikennevaihtoehdoissa VE1a ja VE1b.

Jätteiden ja sivutuotteiden käsittelyn ja loppusijoituksen vaikutukset

Maarakentamisen yhteydessä muodostuva ylijäämämaa ja -kiviaines sekä rakentamisessa syntyvä tavanomainen rakennusjäte pyritään hyödyntämään ja kierrättämään mahdollisimman tehokkaasti. Ylijäämämaat pyritään ensisijaisesti hyödyntämään hankealueella. Puhtaita maamassoja ja murskattua kiviainesta varastoidaan hankealueella lajeittain kasoissa, jolloin ne voidaan hyödyntää rakentamiseen, täyttöalueiden maisemointiin tai toimittaa hyötykäyttöön hankealueen ulkopuolelle. Rakennusjätteiden hyödyntämisessä noudatetaan valtioneuvoston asetusta eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa (MARA-asetus, 591/2006)

Jätteiden ja sivutuotteiden käsittelyyn liittyvät vaikutukset syntyvät lähinnä materiaalien siirtelystä ja kuljetuksista ja niistä aiheutuvasta melusta. Rakentamiseen liittyvien kuljetusten ja liikenteen vaikutuksia on käsitelty erikseen omien alaotsikoiden alla.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 rakentamisen aikaisten jätteiden ja sivutuotteiden käsittelyn ja loppusijoituksen vaikutukset eivät merkittävästi eroa toisistaan.

Yhteenveto jätteiden käsittelyyn liittyvistä vaikutuksista:

Vaikutus	VE1	VE2	VE0	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys
Biojalostamon rakentamisen aikaiset vaikutukset				
Jätteiden ja sivutuotteiden käsittelyn ja loppusijoituksen vaikutukset	Rakennusjätteet kierrätetään mahdollisimman tehokkaasti.		Ei vaikutusta	Hankevaihtoehdossa VE1 vaikutus on hieman suurempi. Kokonaisuudessaan vaikutuksen merkitys arvioidaan vähäiseksi (-).

Vaikutukset luonnonvarojen käyttöön

Tehdasrakennusten ja tehdastoimintoihin liittyvän infrastruktuurin rakentaminen kuluttaa jonkin verran luonnonvaroja.

Vaihtoehtoon VE1 sisältyy useampia tuotantolaitoksia ja myös jonkin verran enemmän rakennettavaa kuin vaihtoehtoon VE2. Näin ollen vaihtoehdossa VE1 rakentamiseen myös kulutetaan hieman enemmän luonnonvaroja kuin vaihtoehdossa VE2. Molemmissa vaihtoehdoissa rakentamiseen käytetään normaaliin rakennustoimintaan liittyviä materiaaleja.

Rakennusaikaisten vaikutusten merkittävyys arvioidaan vähäiseksi.

Yhteenveto luonnonvarojen käyttöön liittyvistä vaikutuksista:

Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

Hankealue sopii erinomaisesti teollisuusalueeksi, koska alueella on perinteisesti ollut raskasta teollisuutta ja sitä palvelevat liikenneyhteydet. Rakentamisvaihe aiheuttaa häiriötä lähiasutukselle Pahkakummuntien varressa sekä Patovaaran ja Välijänkän kohdalla rakentamisen melusta, pölystä ja liikenteestä johtuen. Rakentaminen vaikuttaa liikenteen määrän lisääntymisen johdosta myös liikenneturvallisuuteen ja liikennemelualueiden laajuuteen raskaan liikenteen lisääntyessä sekä keskustan kautta kulkevalla valtatiellä 5 että hankealueelle valtatieltä johtavalla Pahkakummuntiellä. Vaikutukset Sipovaaran ja Kallaanvaaran asuinalueille ovat kuitenkin vähäiset.

Rakentamisella on iso työllistävä vaikutus. Erittäin todennäköisesti suuri osa rakentamisaikaisesta työvoimasta tulee Kemijärven ulkopuolelta ja lisäksi niin kaukaa, että päivittäinen työmatka kotoa käsin ei onnistu. Rakentamisaikana tarvitaan väliaikaista majoitusta jota voitaneen järjestää myös mahdollisesti tyhjilleen jääneissä rakennuksissa (kyläkoulut, virastot, tms.) tai matkailuvaunuissa.

Yhdyskuntarakenteen elinkaareen suhteutettuna rakentamisvaihe on hyvin lyhytkestoinen, eikä rakentamisella näin ollen ole merkittäviä vaikutuksia maankäyttöön tai yhdyskuntarakenteeseen. Mahdolliset vaikutukset maankäyttöön ovat lyhytaikaisia.

Rakentamisen aikainen liikennöinti tapahtuu pääosin nykyisiä liikenneväyliä pitkin, eikä aiheuta muutoksia maankäyttöön. Suuret/korkeat kuljetukset valtatieltä 5 tehdasalueelle eivät mahdu rautatien ja nykyisen erikoiskuljetusreitin tasoristeyksissä radan sähköjohtojen alitse. Alueelle on suunniteltava ja rakennettava uusi erikoiskuljetusreitti, mikä tulee huomioida kaavoituksessa.

Rakennusaikaisten vaikutusten merkittävyys arvioidaan vähäiseksi.

Yhteenveto vaikutuksista yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön:

Vaikutus	VE1	VE2	VE0	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys
Biojalostamon rakentamisen aikaiset vaikutukset				
Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön	Molemmat vaihtoehdot aiheuttavat toteutusvaiheessa lisääntyvää liikennettä sekä melu- ja pölyvaikutuksia Pahkakummuntien varren nykyiselle haja-asutukselle. Vaikutusalue on pieni verrattuna asuinalueiden laajuuteen keskeisillä kaupunkialueilla. Toisaalta hanke saattaa jo toteuttamisvaiheessa vaikuttaa positiivisesti yhdyskuntarakenteen tiivistymiseen, yrityselämän vilkastumiseen ja maankäytön ja liikkumisen olosuhteita parantavien ym. hankkeiden alkamiseen.		Ei vaikutusta	Lähellä sijaitsevaan asutukseen kohdistuvat toteuttamisen aikaiset vaikutukset ovat molemmissa hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 vähäiset. Rakentamisen loppuvaiheissa lähialueilla melu- ja pölyhaittojen määrä vähenee, mutta maisemahaittojen määrä kasvaa. Rakennustyön alkuvaiheessa vaikutus arvioidaan merkittävyydeltään kohtalaiseksi. Kaiken kaikkiaan haitallinen vaikutus on merkittävyydeltään vähäinen ja toisaalta aiheutuu myös selkeitä positiivisia vaikutuksia. (-)

Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

Rakentamisen aikaiset maisemavaikutukset ovat selkeästi lievempiä kuin hankkeen valmistumisen jälkeiset vaikutukset. Vaikutukset lisääntyvät rakentamisen edetessä. Rakentamisen alkuvaiheessa vaikutukset ovat vähäisiä tai tarkastelusuunnasta riippuen vaikutuksia ei ole. Liikenteestä aiheutuva visuaalinen häiriö saattaa olla huomattava. Ajoneuvojen valot, aluevalaistus ja mahdollisesti tarvittavat lentoestevalot saattavat tarkastelusuunnasta riippuen häiritä luonto- ja kulttuurimaiseman kokemista, koska ne kiinnittävät tehokkaasti katsojan huomion.

Rakentamisen loppuvaiheessa visuaaliset vaikutukset lisääntyvät ja lähestyvät toiminnan aikaisia vaikutuksia.

Rakentamisesta aiheutuva melu voi kantautua Kemijärven ranta-alueille ja se voidaan kokea myös maisemahäiriönä.

Rakennusaikaisten vaikutusten merkittävyys arvioidaan vähäiseksi.

Yhteenveto vaikutuksista maisemaan ja kulttuuriympäristöön:

Vaikutus	VE1	VE2	VE0	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys
Biojalostamon rakentamisen aikaiset vaikutukset				
Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön	Vaihtoehtojen toteuttamisen vaikutukset kohdistuvat ensin lähellä sijaitsevaan haja-asutukseen. Tämä vaikutus kasvaa suureksi tai erittäin suureksi rakentamisen aikana. Nämä haitallisimmat vaikutukset kohdistuvat hyvin pienelle alueelle. Maisemallinen vaikutus vesistön suuntaan, vanhaan keskustaan ja kirkon ympäristön kulttuuriympäristöön kasvaa rakentamisen aikana lopulta samansuuntaiseksi kuin toiminta-ajan vaikutukset. Alussa vaikutuksia ei ole. Työmaa-alueen ja ajoneuvojen valot näkyvät mahdollisesti haitallisesti laajalle alueelle.	Ei vaikutusta	Hankevaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole merkittävää eroa. Vaikutukset ovat keskimäärin lieviä. Vaikutuksen merkitys on kokonaisuutena vähäinen. (-)

Vaikutukset kasvillisuuteen, eläimistöön ja luonnonsuojelukohteisiin

Rakennettavalta alueelta poistetaan nykyinen kasvillisuus. Alueelta häviää luonnontilaisia lähteitä ja myös luonnon monimuotoisuuden kannalta huomioon otettavia elinympäristöjä. Rakentamisen aikainen melu aiheuttaa häiriötä alueen eläimistölle ja erityisesti linnustolle. Melu voi karkottaa lintuja alueelta ja lintujen pesimäalueita siirtyy hankealueelta muualle.

Pääasiallisesti vaikutukset kasvillisuuteen, eläimistöön ja luonnonsuojelukohteisiin aiheutuvat rakentamisvaiheessa. Vaikutuksia kasvillisuuteen ja eläimistöön on tarkasteltu perusteellisemmin luvussa 4.12.3.

Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjaveteen

Perustusten ja maanalaisten rakenteiden rakentamisella on vaikutuksia maaperään. Huonosti kantavan maaperän korvaaminen karkealla, hyvin vettä johtavalla materiaalilla, voi vaikuttaa alueen pohjaveden muodostumiseen.

Rakentamisen alueella sijaitsevien lähteiden vedet ohjataan alueelta pois joko ojia pitkin tai putkea pitkin ja pumppaamalla ja pohjavesiolosuhteisiin aiheutuu muutoksia. Ennen ra-

kennusvaihetta alueen geologisista olosuhteista mm. maaperän rakenteesta ja pohjavesien virtaussuunnista selvitetään riittävä tieto ja rakentamistöiden suunnittelussa huomioidaan haittavaikutusten minimointi.

Vaikutuksia maa- ja kallioperään sekä pohjaveteen on tarkasteltu perusteellisemmin kohdassa 4.13.3 Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin.

Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen

Hankkeen sosiaalisten vaikutusten osalta rakennusaikaisista vaikutuksista merkittävimmät liittyvät työllisyyteen sekä yleiseen ilmapiiriin ja alueen vetovoimaisuuteen. Rakennusaikaiset työllisyysvaikutukset ovat merkittäviä. Työllisyysmahdollisuudet alueen asukkaille ja koko Itä-Lapissa lisääntyvät, mutta osa työvoimasta tulee alueen ulkopuolelta eivätkä asetu alueelle pysyvästi. Hanketoimija arvioi rakentamisvaiheen työvoiman tarpeeksi suurimmillaan 2 700 henkilöä. Alueelle rakentamisen aikana muualta Suomesta ja mahdollisesti myös Suomen ulkopuolelta tulevien työtekijöiden määrä on todennäköisesti huomattava suhteessa Kemijärven nykyiseen asukasmäärään (vajaat 8 000 henkilöä). Työntekijöille on järjestettävä tarvittavat majoituspalvelut ja riittävä päivittäistavaroiden ja palveluiden saatavuus.

Rakennusaikana välilliset vaikutukset erityisesti kaupan alalle ovat merkittäviä. Kaupallisten palvelujen odotetaan sopeutuvan muuttuviin tilanteisiin joustavasti. Rakennusvaihe tuo vaikutuksia myös muihin elinkeinoihin, mutta vaikutus on ainakin osittain väliaikainen. Palvelutarpeen saattaminen väliaikaisesti tarvittavalle tasolle on haastava tehtävä, johon tulisi paneutua kaupungissa mahdollisimman nopeasti ennakoivasti. Kaupungissa tulee varautua palvelutarjonnan lisäksi väliaikaisen työvoiman majoitustarjontaan jo ennen rakennusvaiheen alkua. Tulee selvittää nykyinen kapasiteetti, lisäksi varautuminen voi olla esim. käyttämättä olevien kiinteistöjen hyödynnystä majoitukseen.

Hankkeen rakentamisen alkaessa hankkeen toteutuminen konkretisoituu, ja positiiviset vaikutukset työllisyyteen, tuloihin, väestönkehitykseen jne. lähtevät toteutumaan. Hyvinvoinnin positiivinen kehä lähtee etenemään. Rakennusaikana kaupungin tulee panostaa erityisesti varhaiskasvatuspalvelujen kasvattamiseen, mistä aiheutuu menoja. Myös muun palvelurakenteen ja alueen valmiuden esim. uusien asukkaiden vastaanottamiseksi asuntojen ja tonttien osalta tulee saattaa tarvittavalle tasolle.

Rakennusvaiheen muut elinoloihin ja viihtyvyyteen liittyvät vaikutukset kohdistuvat pääosin tehdasalueelle lukuun ottamatta maarakentamisvaiheen meluvaikutuksia ja kuljetuksia. Rakennusmateriaalien kuljetusten vaikutukset ovat suurimmat rakennusvaiheen alussa. Maarakentamisesta aiheutuu tärinä-, melu- ja pölyvaikutuksia. Tarkemmat arviot liikenteestä sekä muista rakentamisen aikaisista vaikutuksista on käsitelty tässä kappaleessa seuraavien alaotsikkojen alla: liikenteen vaikutukset, vaikutukset ilmanlaatuun, vaikutukset maisemaan ja meluvaikutukset.

Rakennusaikaisten vaikutusten merkittävyys arvioidaan suureksi.

Yhteenveto vaikutuksista ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen:

Vaikutus	VE1	VE2	VE0	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys
Biojalostamon rakentamisen aikaiset vaikutukset				
Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen	Parantaa alueen työllisyyttä, vetovoimaa ja imagoa, rakennusaikana voimakkaasti työllistävä, myös palvelutarjontaa kehitetään. (Lisäksi aiheutuu meluhäiriöitä, ks. meluvaikutuksia koskeva kohta)		Väestön väheneminen ja vanheneminen jatkuvat, työllisyyttä vaikea nostaa, kaupungin talous ongelmissa	Hankevaihtoehdossa VE2 vaikutukset ovat hieman vähäisempiä verrattuna VE1 pienemmän volyymin vuoksi. Kyselyn ja haastatteluiden perusteella hankkeella arvioidaan olevan merkittäviä positiivisia vaikutuksia. Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan suureksi (+ + +).

Vaikutukset poronhoitoon ja porotalouteen

Rakentamisen aikana raskaan liikenteen määrä lisääntyy hankealueen lähistöllä. Liikennemäärien kasvu voi lisätä myös liikenteessä sattuvia porovahinkoja.

Vaihtoehdolla VE1 ja VE2 ei ole merkittävää eroa.

Vaikutus arvioidaan merkittävyydeltään kohtalaiseksi.

Yhteenveto vaikutuksista porotalouteen:

Vaikutus	VE1	VE2	VE0	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys
Biojalostamon rakentamisen aikaiset vaikutukset				
Vaikutukset poronhoitoon ja porotalouteen	Porokolarit tulevat todennäköisesti lisääntymään lisääntyvien liikennemäärien myötä ja vaikutus arvioidaan merkitykseltään kohtalaiseksi.		Ei vaikutusta	Hankevaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole eroa. Vaikutus arvioidaan merkittävyydeltään kohtalaiseksi (- -).

Vaikutukset aluetalouteen

Rakentamisvaiheen työvoiman tarpeeksi suurimmillaan 2 700 henkilöä. Rakentamisen aikana työllisten määrä seudulla lisääntyy ja syntyy positiivisia tulovaikutuksia. Tuotannon volyymi kasvaa rakentamisen lisäksi erityisesti kaupan alalla sekä myös palveluiden ja teollisuuden osalta.

Aluetalouteen kohdistuvien myönteisten vaikutusten merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi tai suureksi. Vaihtoehdolla VE1 ja VE2 ei ole merkittävää eroa.

Yhteenveto vaikutuksista aluetalouteen:

Vaikutus	VE1	VE2	VE0	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys
Biojalostamon rakentamisen aikaiset vaikutukset				
Vaikutukset aluetalouteen	Arvioiduista aluetaloudellisista vaikutuksista osa syntyy rakentamisvaiheessa, osa toiminnan aikana. Mm. Lapin alkutuotannon volyymi kasvaa hankkeen vaikutuksesta lähes 6,5 %. Investoinneille tehdas merkitsee pidempiaikaista kasvua. Teollisuustuotannon ja alkutuotannon arvo kasvaa.		Myönteinen vaikutus jää tapahtumatta.	Hankevaihtoehdolla VE1 myönteiset vaikutukset ovat jonkin verran suuremmat. Biojalostamon myönteiset aluetaloudelliset vaikutukset arvioidaan mm. väestömäärän ja -rakenteen sekä työllisyysvaikutusten ja kunnan tulojen osalta merkittävyydeltään suureksi (+ + +).

Onnettomuus- ja häiriötilanteiden vaikutukset

Rakentamisen aikaisia ympäristöriskejä on käsitelty kappaleessa 4.17. Häiriö- ja onnettomuustilanteita voidaan ehkäistä rakennustöiden huolellisella suunnittelulla.

Vaikutusten merkittävyys arvioidaan vähäiseksi. Vaihtoehdolla VE1 ja VE2 ei ole merkittävää eroa.

Yhteenveto onnettomuus- ja häiriötilanteisiin liittyvistä vaikutuksista:

Vaikutus	VE1	VE2	VE0	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys
Biojalostamon rakentamisen aikaiset vaikutukset				
Onnettomuus- ja häiriötilanteiden vaikutukset	Mahdollisia riskejä mm: - Rakennustyömaan hulevesien käsittelyyn liittyvät riskit - Polttoaineiden varastointi - Räjäytystyöt ja niistä aiheutuva pöly - Tulipalot		Ei vaikutusta	Hankevaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole mainittavaa eroa. Mahdollisia häiriö- ja onnettomuustilanteita ja niihin liittyviä vaikutuksia ehkäistään rakennustöiden hyvällä suunnittelulla ja toteutuksella. Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi (-).

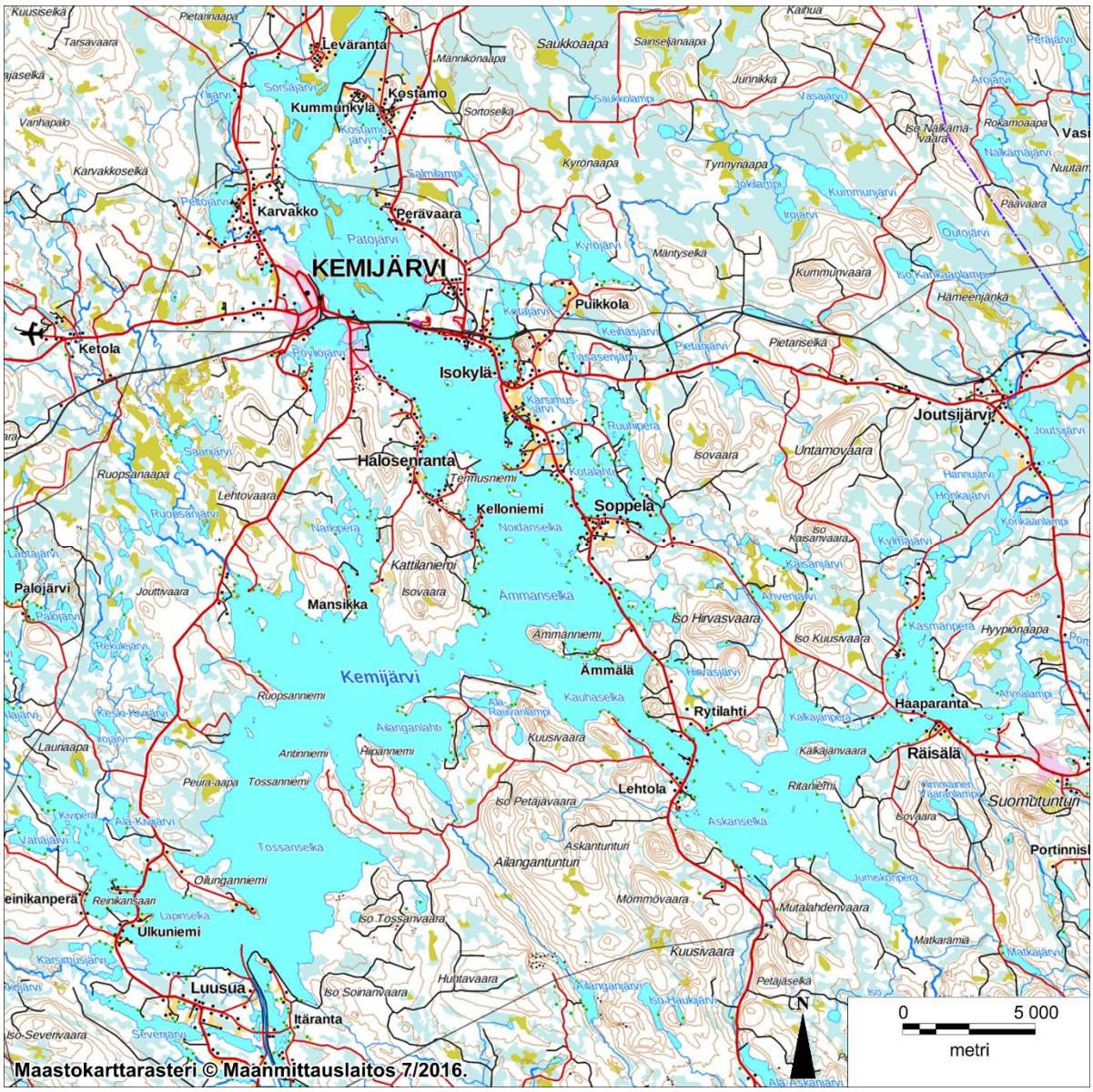
4.3 VAIKUTUKSET VESISTÖÖN

Hankkeen mukaisessa toiminnassa muodostuvat jätevedet (puhdistettuna) sekä jäähdytysvedet johdetaan purkuvesistönä toimivaan Kemijärveen, joka sijaitsee Kemijoen valuma-alueella (65), tarkemmin Kemijärven-Pelkosenniemen alueella (65.3). Kemijoen vesistöalue on kooltaan 51 127 km^2 ja ulottuu pohjoisessa Saariselän tuntureille ja Pöyrisjärven erämaahan ja laskee etelään Perämeren rannikolle.

Järviprosentti alueella on vain 4,3 %, joten vesistöalue on hyvin vähäjärvinen ja siksi tulvaherkkä. Virtaamavaihtelut ovat suuria. Kemijoen pääuoma kuuluu kokonaisuudessaan säännöstelyn piiriin. Kemijärveä säännöstellään järven luusuassa sijaitsevalla Seitakorvan voimalaitoksella välillä N43+142,00 m ja N43+149,00 m. Järven säännöstelyasioita on käsitelty tarkemmin kappaleessa 4.3.2.7. Kemijärven yläpuolella Pelkosenniemellä yhtyvät vesistöalueen itäiset latvahaarat Kitinen, Luiro ja Ylä-Kemijoki. Luiron ja Kitisen latvoille on rakennettu Lokan ja Porttipahdan tekoaltaat. Ylä-Kemijoki on suojeltu vesi-voimatuotannolta erillislailla.

Kemijärven pinta-ala on 205,7 km^2. Järven keskisyvyys on 5,5 m ja maksimisyvyys 24 m. Rantaviivaa järvellä on 591,4 km. Järven tilavuus on 1137,34 milj. m^3. Järven viipymäaika on erittäin lyhyt, vain noin 39 vuorokautta. Lyhyen viipymän vuoksi Kemijärvi voidaan luonnehtia läpivirtausjärveksi ja paikoin sen morfologia ja hydrologia muistuttavat jokisuvantoa.

Hankealue sijaitsee Kemijärven jokisuvantomaisen pohjoisosan itärannalla. Järven itärannan edustan, Patojärven vesialue on matalaa, noin 3 m syvyistä aluetta. Norvionsaaren länsipuolella sijaitsee päävirtausalue, ja vesisyvyys kasvaa jyrkästi. Rautatiesillan pohjoispuolella Kemijärven kaupungin puoleisen rannan edustalla sijaitsee pienehkö 10 metrin syvyinen syvännealue. Rautatiesillan alapuolella vesistö jatkuu matalahkona 3–6 metrin syvyisenä jokisuvantomaisena alueena, jossa paikoin on pieniä 10–12 metrin syvänteitä. Alue jatkuu Termusniemen pohjapadolle, jonka alapuolella aukeaa Noidanselkä ja Ämmänselkä. Niiden alapuolella Luuksinsalmessa vesistöön yhtyy sen itäinen haara. Luuksinsalmesta vesistö jatkuu laajempana ja syvempänä selkäalueena muodostaen Ailanganselän, Selkämatalan, Tossanselän ja Lapinselän. Lapinselän ja Tossanselän eteläosassa sijaitsee järven luusua.



Kuva 4.3-1. Karttakuva vaikutusalueen vesistöstä.

4.3.1 **ARVIOINTIMENETELMÄ**

Vesistövaikutusten tarkastelualue on ensisijassa Kemijärvi rautatiesillan yläpuoliselta vesialueelta järven runko-osaa myöten järven eteläosassa sijaitsevaan luusuaan ja sen alapuoliseen Kemijokeen saakka. Myös Luuksinsalmeen yhtyvä itäinen haara ja päävirtausalueen ulkopuolella olevat lahtialueet on huomioitu.

Arvioinnissa huomioitiin biojalostamon mahdolliset vaikutukset purkuvesistön veden lämpötilaan ja laatuun, jääolosuhteisiin, pohjan laatuun, eliöstöön, kalastoon ja kalastukseen sekä vesistön muuhun käyttöön. Kuormituksen vaikutuksia Kemijärven ekologiseen tilaan ja vesienhoidon tavoitteisiin käsiteltiin asiantuntija-arviona painottaen laskennallisesti tai mallintaen arvioituja ainepitoisuuksien muutoksia. Myös vesiympäristölle vaarallisten ja haitallisten aineiden mahdollisia vaikutuksia arvioitiin asiantuntija-arviona soveltaen tietoja vastaavantyyppisen toiminnan vesistökuormituksesta ja vesistövaikutuksista. Arvioinnissa huomioitiin Valtioneuvoston asetus vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista sekä niille annetut ympäristölaatunormit (VNa 1308/2015).

Vedenlaatuvaikutusten arvioinnissa sovellettiin samalle vesialueelle aiemmin jätevetensä purkaneen, vuonna 2008 suljetun sellutehtaan vesistövaikutuksia vertailemalla suljetun sellutehtaan vesistökuormitustietoja suunnitellun biojalostamon vastaaviin.

Biologisten vesistövaikutusten arviointi toteutettiin hankkeen kuormitustietojen, vesistövaikutusarvion sekä aiemmin alueella toimineen sellutehtaan toiminta-aikana tehtyjen tutkimusten perusteella asiantuntija-arviona. Arvioinnissa hyödynnettiin soveltuvin osin myös muista vastaavista teollisuuslaitoksista kerättyä tutkimustietoa. Hankkeen vaikutuksia purkuvesistön kalastoon ja kalastukseen arvioitiin jätevesi- ja lämpökuormitustietojen perusteella asiantuntija-arviona. Hankkeen vaikutusten arvioinnin pohjana olivat olemassa olevat kalasto- ja kalastustiedot. Vapaa-ajan kalastukseen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa käytettiin Kemijärven maksuvelvoitetarkkailussa kerättävää tietoa. Alueella harjoitettavasta ammattikalastuksesta kerättiin tietoa Luonnonvarakeskukselta saatavilla ammattikalastajien saalistiedoilla tai tarvittaessa asiantuntijahaastatteluin.

Jäte- ja jäähdytysvesien vaikutuksia ainepitoisuuksiin arvioitiin kuormitusarvioiden ja järven virtaamatietojen avulla laskennallisena tarkasteluna. Toiminnasta aiheutuvien jäte- ja jäähdytysvesien vedenlaatu-, lämpötila-, jäätilannevaikutuksia sekä vaikutusalueen laajuutta vesialueella arvioitiin yksityiskohtaisemmin mallilaskelmien avulla. Mallilaskelmat suoritettiin YVA Oy:n 3D-virtausmallilla, joka on hydrostaattisiin Navier-Stokesin yhtälöihin perustuva barokliininen vesialueille soveltuva malli. (Lauri 2016).

Malli laskee alueen virtaukset epälineaaristen yhtälöiden avulla ja huomioi turbulenssin sekä veden lämpötilan ja suolaisuuden erilaisten mallien avulla. Myös tuuliolosuhteet sekä tuuli- ja pohjakitka pystytään ottamaan huomioon samoin kuin Kemijärven säännöstely. Virtausmallilla laskettiin virtaukset ajallisesti muuttuvina käyttäen hyväksi mitattuja ja säämallilla laskettuja tuulitietoja. Jäte- ja lämpöpäästön sekoittuminen purkupisteen lähialueella huomioitiin CORMIX-mallin avulla. Jätevesien lämpötilaksi arvioitiin +35 ^{o}C. Talviaikana mallissa laskettiin jääpeitteen kehittyminen ja sulaminen ilman lämpötilan ja säteilytasapainon perustella jäähdytysvesipäästö huomioon ottaen.

Mallinnettava alue kattoi Kemijärven Varriovaaran tasolta pohjoisessa Seitakorvan voimalaitoksen kanavan alkuun etelässä. Syvyystiedot malliin saatiin maanmittauslaitoksen nettisivuilta haettavissa olevasta maastotietokannasta. Kartan syvyystiedot olivat tarkan mallihilan tekemiseen puutteelliset, esim. järven pohjoisosassa karttatiedoissa on ainoastaan kolmen metrin välein olevat syvyyskäyrät. Kemijärven siltojen ja pohjapadon välistä aluetta jouduttiinkin täydentämään arvioimalla kanavien kohdalle yksittäisiä pistesyvyyksiä hilagenerointia varten.

Kesätilanteiden laskennassa virtausmallilla laskettiin ensin dynaamiset virtauskentät, eli virtaukset laskettiin ajallisesti muuttuvana mitattuja olosuhdetietoja (säätilanne, tulo- ja menovirtaamat) käyttäen. Talvijakson kuormitusten kulkeutumisen laskenta tehtiin malliasetuksilla, jossa vedenkorkeuden muuttuminen otettiin huomioon. Järven normaalivedenpinnan tasona käytettiin mallissa arvoa 148,8 m (N60).

Kemijärveen laskevien Luiron, Jumiskon, Seitakorvan, Yläkemijoen ja Kitisen virtaamat huomioitiin mallissa perustuen SYKE:n Hertta-tietokantaan. Pienten jokien (keskivirtaama alle 5 m^3/s) virtaamat huomioitiin mallissa kesätilanteeseen käyttämällä jokien valuma-alueen pinta-alaa ja Luiron valuma-alueen mitattua virtaamaa. Kemijoen Kemijärveen tuleva virtaama arvioitiin malliin järven vedenkorkeuden, järven tilavuuden, tunnettujen tulovirtaamien ja lähtevän virtaaman perusteella.

Veden lämpötilatietoina mallinnuksessa käytettiin lähintä saatavilla olevaa mittaustietoa, eli Unari-järveltä mitattua vedenlämpötilaa. Virtauslaskennan tuulitietoina kohdealueen lähellä käytettiin Kemijärven lentoaseman 3h välein tehtyjä tuulimittauksia.

Jäteveden ja jäähdytysveden vaikutusten laskentaan valittiin virtaaman osalta keskimääräinen avovesijakso edustamaan tyypillistä tilannetta, sekä lisäksi vähävirtainen jakso edustamaan tilannetta, jossa kuormituksen aiheuttama pitoisuusnousu on suurin. Lämpöpäästön osalta huonointa tilannetta edustavaksi jaksoksi valittiin avovesijakso jolla virtaus on pieni ja ilman lämpötila korkea. Talvitilanteessa keskimääräisen tilanteen lisäksi tarkasteltiin huonointa tilannetta talvitilanteessa, jolloin virtaama on pieni ja talvikuukausien ilman lämpötila on keskimääräisen yläpuolella. Talviaikana käytettiin ajanjaksoa 1.11 - 15.5, jolloin veden lämpötila on arviolta alle +5. Laskentavuosiksi valittiin em. valintakriteerien perusteella seuraavat vuodet:

keskimääräinen kesä	2010
pienivirtaamainen ja lämmin kesä	2006
keskimääräinen talvi	2011–2012
pienivirtaamainen ja lämmin talvi	2013–2014

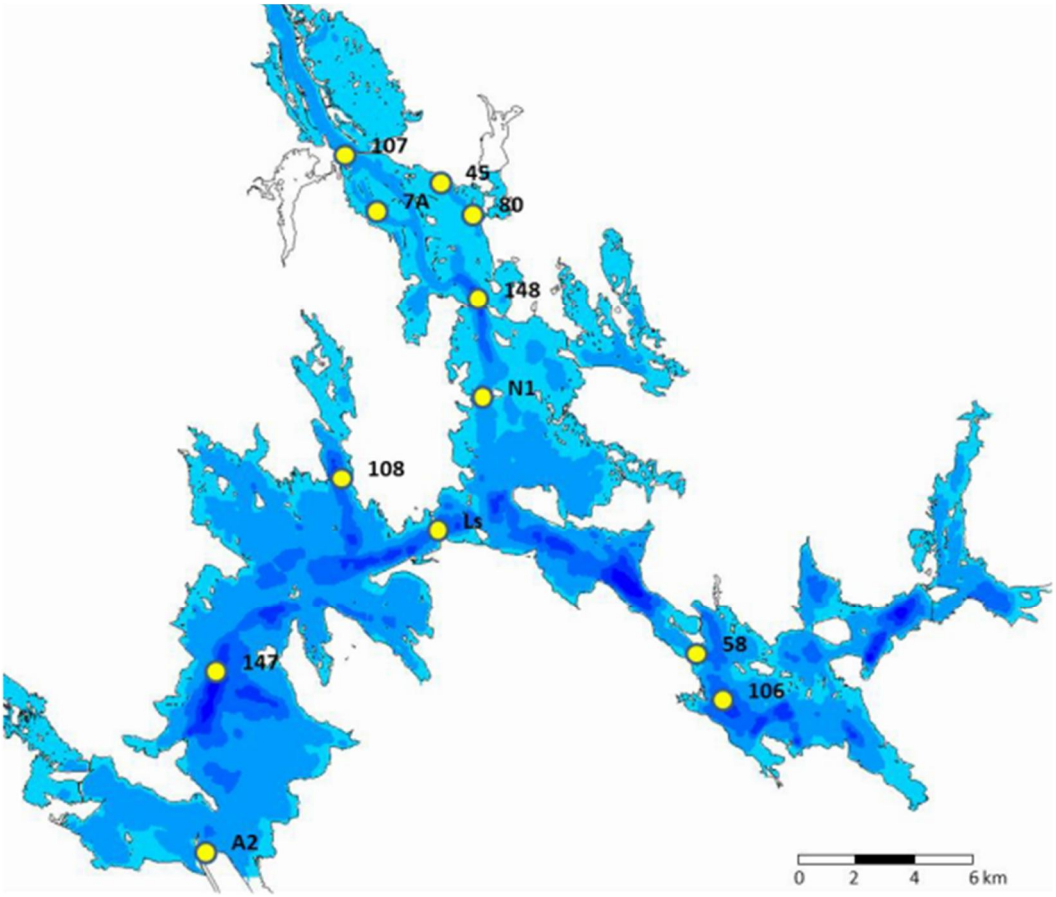
Laskentajaksojen keskilämpötilat laskettiin ERA-Interim säätiedoista (Berrisford et al. 2011). Lämpöpäästön vaikutuksia tarkasteltiin kahdella eri vakiovedenkorkeudella kahdelle eri vuodelle, eli yhteensä neljälle eri tilanteelle. Vedenkorkeustasoiksi valittiin a) normaali kesävedenkorkeus (148,8m) ja vedenkorkeus keskimääräisellä pohjapadon rajoittamalla

tasolla (146,3 m), joka kestää yleensä noin helmikuun puolivälistä kevättulvan alkuun (15.2. – 15.4).

Nykytilanteen virtauslaskennan ja kuormitusmuuttujien laimenemislaskennan perusteella arvioitiin ensin optimointimallinnuksella vaihtoehtoisia purkupaikkoja, joista valittiin 3 kpl jätevesille (paikat P1, P6 ja P8, ks. kpl 2.6.2) ja 2 kpl jäähdytysvesille tarkempaa mallinnusta varten (paikat P1 ja P6, ks. kpl 2.6.2). Mallinnetuille purkupaikoille käytetään jäljempänä tunnuksia P1a ja P2a (jäähdytysvesi) sekä P1b, P2b ja P3b (jätevesi).

Mallilaskelmilla arvioitiin tehtaan jätevesien aiheuttamat vaikutukset Kemijärven vedenlaatuun kemiallisen hapenkulutuksen, kiintoaineksen, kokonaisravinteiden, sulfaatin, natriumin ja jäteveden kulkeutumisen osalta, sekä arvioitiin jäähdytysveden vaikutukset veden lämpötilaan ja jääpeitteeseen 500 000 tonnin tuotannon mukaisille maksimipäästöille.

Laskennan tuloksena saatiin pitoisuusaikasarjoja valituista tulostuspisteistä, jotka sijoitettiin samoille paikoille kuin Kemijärven veden laadun seurantapaikat (Kuva 4.3-2). Aikasarjatulostuspisteistä saatiin pitoisuuden vaihtelu kyseisessä pisteessä ajan suhteen.



Kuva 4.3-2. Veden laadun mittauspisteiden ja aikasarjatulostuspisteiden sijainti (Lauri, 2016)

Valittuja laskentamenetelmiä käyttämällä pyrittiin todellisuutta vastaavaan virtausten kuvaamiseen nykytason mallitietämyksen ja käytettävissä olevan laskentatehon antamissa rajoissa. Tarkemmat tiedot mallinnusmenetelmästä ja siinä huomioiduista taustamuuttujista on esitetty mallinnusraportissa (Lauri 2016).

Epävarmuustekijät

Laskennallisten menetelmien käyttö tuo aina mukanaan käytetystä menetelmästä riippuvaa virhettä. Lisäksi on huomioitava, että matemaattinen mallintaminen ei koskaan kuvaa täydellisesti todellisuutta, koska luonnonympäristössä on niin paljon vaikuttavia asioita, joita ei voida täysimääräisesti huomioida. Epävarmuutta syntyy myös siitä, että mallinnukset tehdään tiettynä historiaan ajoittuvana ajankohtana kyseisen ajankohdan sää- ja ympäristötietoja käyttäen. Säätilanne ei välttämättä toistu täysin samanlaisena enää koskaan. Mallinnuksessa keskeinen tavoite onkin ottaa huomioon tärkeimmät ja eniten lopputuloksiin vaikuttavat asiat.

Mallilaskennassa virtaaman vaihtelu on otettu huomioon laskemalla keskimääräisen vuoden lisäksi vähävirtaamainen vuosi. Virtaaman hidastuessa ja viipymän kasvaessa vedessä tapahtuvien fysikaalisten ja biologisten prosessien osuus nousee suhteellisesti suuremmaksi kuin tilanteessa, jossa virtaama on suuri. Talvella vesimäärä, johon jätevesipäästö sekoittuu, on selvästi kesää pienempi johtuen veden pinnan laskusta säännöstelyn takia ja tuulen sekoittavan vaikutuksen puuttumisesta, joten pitoisuuden nousu on kesää merkittävämpi.

Lämpöpäästön vaikutus jäätilanteeseen talvella on tässä esitetyistä arvioista herkin laskentaparametrien muutokselle. Jäätilanteen laskentaan vaikuttavat sekä mallihilan tarkkuus, laskentaparametrit, syvyystiedot, sekä mahdollisesti ylävirralta kulkeutuva suppo. Jäähdytysvesimallin laskeman sulan alueen pinta-ala voi olla yliarvio, sillä hilakopin koko on liian suuri ilmiön mittakaavaan nähden. Epätarkkuutta aiheuttaa myös mm. puutteelliset tiedot syvyyksistä ja pohjanmuodoista. Käytetyn mallinnusmenetelmän epävarmuustekijöitä on käsitelty tarkemmin mallinnusraportissa (Lauri 2016).

Veden laatu- ja biologisen aineiston pohjana olevien maastotutkimusten osalta on huomattava, että kartoituksista saadut tulokset edustavat aina otosta tarkasteltavasta ilmiöstä luonnossa. Siten niiden yleistämiseen koskemaan laajempaa aluetta liittyy aina tiettyä epävarmuutta, jonka määrään ja laatuun vaikuttaa esim. arvioitavan alueen laajuus. On myös huomioitava, että vaikutusten arvottamisessa ei ole olemassa yksiselitteisiä kriteerejä, vaan vaikutusten arviointi on objektiivista asiantuntija-arviointia. Lisäksi ihmisten näkemykset voivat poiketa toisistaan huomattavastikin.

4.3.2 NYKYTILA

4.3.2.1 Veden laatu

Veden laadun kuvaus on tehty Kemijoen yhteistarkkailun tulosten pohjalta (mm. Anttila ym. 2016). Veden laadun kuvauksessa on hyödynnetty myös Ympäristöhallinnon Hertta-tietokannan aineistoa. Kemijärven veden laatua on seurattu 1970-luvulta lähtien erilaisten velvoitetarkkailujen yhteydessä sekä Ympäristöhallinnon seurantatutkimuksissa.

Nopean läpivirtauksen vuoksi Kemijärven runko-osan vesipatsaaseen ei pääse muodostumaan selkeää lämpötilakerrosteisuutta, vaikka järvi on melko syvä (Marttunen ym. 2004). Järven itähaaraan sekä syvimpiin lahtialueisiin lämpötilakerrosteisuus kuitenkin muodostuu. Nopea veden läpivirtaus liittyy järven luontaisiin ominaisuuksiin, mutta voimalaitosten juoksutukset ja säännöstely voimistavat sitä.

Kemijärven veden laadun yksi tärkeimmistä määrittelijöistä on järven pohjoisosaan laskeva Kemijoki, joka kerää vetensä laajalta valuma-alueelta. Valuma-alueen vedet ovat suuresta suopinta-alasta johtuen humuspitoisia. Kemijärvi kuuluukin järvityypiltään suuriin humusjärviin (Sh). Kemijokeen johdetaan puhdistettuja jätevesiä kolmesta taajamasta ja lisäksi jokivarrella sijaitsee kaksi kalalaitosta ja alueella harjoitetaan myös turvetuotantoa. Suuri merkitys veden laatuun on myös Lokan ja Porttipahdan tekojärvillä.

Heikon kerrostuneisuuden ansiosta Kemijärven vesimassa säilyy järven runko-osassa talvella viileänä ja hapekkaana pinnasta pohjaan saakka (Marttunen ym. 2004). Kesällä lievää hapen kulumista voi syvänteiden pohjalla esiintyä, mutta virtausolosuhteet estävät voimakkaammat happiongelmat. Itäisessä haarassa ja suojaisissa syvimmissä lahdissa sekä pohjapadoilla eristetyillä osa-alueilla happivajetta voi esiintyä alusvedessä.

Kemijärven vesi on lievästi humuspitoista ja useimmiten kirkasta. Veden väriluku on ollut vuosina 2011–2015 Tossanselällä keskimäärin 65 mg Pt/l ja kemiallinen hapenkulutus 8 mg/l O_2 (Anttila ym. 2016). Humusleima on tavallisesti vahvimmillaan keväällä valumavesien tuodessa humuspitoista vettä Kemijärveen. Veden pH-taso on lähellä neutraalia, vaihdellen lievästi happamasta lievästi emäksiseen. Vedessä olevien liuenneiden suolojen määrää kuvaava sähkönjohtavuus on erittäin matala (Tossanselkä v. 2011-2015 4,1 mS/m, Anttila ym. 2016), mikä on tyypillistä Suomen vesille liittyen kallioperän heikkoon rapautumiseen. Vaikka suoloja on vähän, Kemijärven alkaliteetti, eli puskurikyky happamoitumista vastaan on hyvä (Tossanselkä v. 2011-2015 0,29 mmol/l, Anttila ym. 2016).

Ravinnetasoltaan Kemijärven runko-osan vesi on fosforipitoisuuksien osalta lievästi rehevää, mesotrofista (Itkonen 1996, viitattu teoksessa Marttunen ym. 2004), mutta toisaalta viime vuosina myös vähäravinteista vettä vastaavia pitoisuuksia on mitattu (Anttila ym. 2016). Suojaisemmilla alueilla, missä veden vaihtuvuus on hitaampaa, järven fosforipitoisuus voi kohota runko-osaa korkeammaksi (Marttunen ym. 2004). Typpipitoisuus on suhteessa matalampi (Anttila ym. 2016). Järvelle on tyypillistä, että rehevyystaso on alkukesällä loppukesää korkeampi, sillä alkukesällä järvi täyttyy ravinteikkaista tulvavesistä (Marttunen ym. 2004).

Pitkällä aikavälillä fosforipitoisuus on selvästi laskenut. Esimerkiksi Tossanselällä fosforipitoisuus oli vuosina 1965–1984 keskimäärin selvästi yli 20 µg/l, kun se nykyisin on keskimäärin vain noin 12 µg/l (Anttila ym. 2016). Typpipitoisuus on säilynyt suhteellisen tasaisena tarkkailun alusta 2000-luvun alkuun (ka 340–350 µg/l), jonka jälkeen pitoisuus on hieman laskenut (Anttila ym. 2016). Vuosina 2011–2015 pitoisuus on ollut keskimäärin 302 µg/l.

Kemijärven ylittävän rautatiesillan pohjoispuolella, vanhan sellutehtaan jätevesien purkualueen yläpuolella veden laatu ei merkittävästi poikkea Tossanselän päällysveden laadusta. Ravinnetaso on lievästi laskenut 2000-luvulla. Fosforipitoisuus oli 1970–1980-luvuilla keskimäärin 20 µg/l, kun se 2000-luvulla on ollut keskimäärin 16 µg/l ja aivan viime vuosina pitoisuus on edelleen laskenut. Typpipitoisuus oli 1970–1980-luvuilla keskimäärin 370 µg/l, kun se 2000-luvulla on ollut keskimäärin 315 µg/l.

4.3.2.2 Minimiravinnetarkastelu

Rehevöitymistä säätelevää minimiravinnetta voidaan arvioida ravinnesuhteiden perusteella (Taulukko 4.3-1). Ravinnesuhteiden käyttö perustuu yhteyttävien organismien keskimääräisen typpi/fosfori-suhteen ja veden ravinnesisällön vertailuun. Vertailuun voidaan käyttää kokonaisravinteiden suhdetta (kok.N/kok.P), mineraaliravinnesuhdetta (NH4-N+NO3-N+NO2-N)/PO4-P) ja ravinteiden tasapainosuhdetta (kok.N/kok.P)/((NH4-

N+NO3-N+NO2-N)/PO4-P)). Mineraaliravinnesuhde kuvaa leville välittömästi käyttökelpoisten liuenneiden ravinteiden suhdetta, ja sitä pidetään kokonaisravinnesuhdetta herkempänä ravinteiden rajoittavuuden kuvaajana. Ravinnesuhteisiin on kuitenkin aina suhtauduttava harkiten, sillä ne ilmaisevat vain vedenlaadun perusteella epäsuorasti arvioidun minimiravinteen (Antikainen ym. 2008). Lisäksi hyvin alhaisissa pitoisuuksissa epävarmuutta luo määritystarkkuus ja määritysrajan alle jäävät pitoisuudet.

Solujen sisäinen typpi/fosfori-suhde on noin seitsemän. Veden typpi/fosfori-suhteen ollessa lähellä seitsemää sekä typpi että fosfori voivat rajoittaa tuotantoa. Forsbergin ym. (1978) mukaan typpi on potentiaalinen tuotantoa rajoittava ravinne veden mineraaliravinnesuhteen ollessa < 5. Välillä 5-12 sekä typpi että fosfori voivat olla minimiravinteita. Suhteen ollessa yli 12 fosfori on rajoittava ravinne. Kokonaisravinteille vastaavat rajat ovat 10 ja 17. Kokonaisravinteiden tasapainosuhteen ollessa yli yhden typpi on rajoittava ravinne, muutoin se on fosfori.

Kemijärven ravinnesuhteita arvioitiin vuosien 2012–2015 avovesikauden vesinäytetuloksista Kemijärven rautatiesillalta (as. 107), Termusniemen pohjapadon yläpuolelta (as. 148) ja Tossanselältä (as. 147). Näytteet on otettu eri asemilta ja eri vuosina hieman eri aikoina, eli tulosten perusteella minimiravinnesuhteen kehitystä avovesikaudella ei voida tarkastella ja vuosien ja näytepaikkojen välinen vertailu ei ole luotettavaa. Tulosten perusteella voidaan arvioida lähinnä minimiravinnesuhdetta näytteenottohetkellä.

Kokonaisravinteiden perusteella Kemijärvi oli vuosina 2012–2015 rautatiesillalta Tossanselälle pääasiassa fosforirajoitteinen, joskin yksittäisillä näytteenottokerroilla myös yhteisrajoitteisuutta on havaittu (Taulukko 4.3.-1). Ihan näin yksinkertainen tilanne ei kuitenkaan ole, joten on tarkasteltava myös mineraaliravinteiden määrää.

Mineraaliravinteiden perusteella Kemijärvi on vaihtelevasti joko typpi- tai fosforirajoitteinen tai yhteisrajoitteinen (Taulukko 4.3-1). Kemijärvi oli avovesijaksolla 2012 joko typpi- tai yhteisrajoitteinen, mikä johtui pääosin siitä, että fosfaattifosforia oli runsaasti tarjolla suhteessa typpeen. Vuonna 2013 tilanne oli rautatiesillalla ja Termusniemen pohjapadon yläpuolella samankaltainen kuin edelliskesänä, tosin kaikkia mineraaliravinteita oli pääosin erittäin niukasti. Tossanselkä oli elokuun alkua lukuun ottamatta vähemmän typpirajoitteinen. Vuonna 2014 avovesikaudella Kemijärvi oli pääasiassa fosfori- tai yhteisrajoitteinen. Fosfaattifosforia oli erittäin vähän, mutta typen mineraaliravinteita, etenkin ammoniumtyppeä oli saatavilla runsaammin. Typpirajoitteisuutta esiintyi vain yhdellä havaintokerralla rautatiesillan kohdalla lokakuussa. Vuonna 2015 avovesikaudella Kemijärvi oli mineraaliravinnesuhteiden perusteella joko typpi- tai yhteisrajoitteinen. Fosforirajoitteisuutta ei tulosten perusteella todettu lainkaan.

Vaikka kokonaisravinnesuhteen perusteella Kemijärvi vaikuttaa selvästi fosforirajoitteiselta, eivät ravinteet ole kuitenkaan perustuottajille käyttökelpoisessa muodossa, mikä muuttaa tilanteen yhteis- tai typpirajoitteiseksi. Mineraalisuhteen perusteella fosfori on rajoittava tekijä niin kauan kuin vedestä löytyy nitraatteja tai ammoniumtyppeä selvästi enemmän kuin fosfaattia. Kun molempia on vähän, tilanne on yhteisrajoitteinen. Kun typestä on pulaa, mutta fosfaatteja on suhteessa runsaasti, kääntyy tilanne typpirajoitteiseksi. Myös

Kemijoen yhteistarkkailussa on tarkasteltu Kemijärven minimiravinnesuhdetta ja todettu järven perustuotannon vaihtelevan typpirajoitteisesta fosforirajoitteiseen (mm. Anttila ym. 2016). Varmaa kuvaa Kemijärven minimiravinteesta ei aineiston perusteella kuitenkaan saa, sillä mineraaliravinnepitoisuudet ovat olleet pääosin pieniä ja analyysitarkkuus sekä määritysrajat tulevat vastaan. Luotettavasti minimiravinne voitaisiin osoittaa, jos toisesta ravinteesta olisi jatkuvasti selvää puutetta ja toista olisi samanaikaisesti koko tuottavan kauden ajan runsaasti saatavilla (Antikainen ym. 2008).

On kuitenkin huomioitava, että tilanteessa, jossa vedessä on sekä typpeä että fosforia saatavilla, tuotantoa rajoittaa jokin muu tekijä kuin ravinteet, vaikka ravinnesuhde osoittaisikin selvää typpi- tai fosforirajoitteisuutta (Antikainen ym. 2008). Tällaisiakin tilanteita todennäköisesti esiintyy Kemijärvellä, sillä esimerkiksi Termusniemen pohjapadon yläpuolisen syvänteen aineistoa tarkasteltaessa avovesikausilla vuosina 1990–2015, kokonaistyppi ja -fosfori korreloivat a-klorofyllipitoisuuden kanssa vain hyvin heikosti tai eivät lainkaan.

Taulukko 4.3-1. Kokonaisravinne- ja minimiravinnesuhteet Kemijärven vesistötarkkailuasemilla vuosien 2012–2015 vesinäytetulosten perusteella. Kahdessa viimeisessä sarakkeessa punaisella merkityt luvut viittaavat typpirajoitteisuuteen, mustalla merkityt fosforirajoitteisuuteen ja mustalla lihavoidulla merkityt yhteisrajoitteisuuteen. N/P viittaa kokonaisravinnesuhteeseen ja NO3+NH4/PO4 mineraaliravinnesuhteeseen.

Havaintopäivä	Havaintopaikka	Syv.	*Kok.N	NO23-N	*NH4-N	*Kok.P	*PO4-p	N/P	NO3+NH4/
		m	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l		PO4
10.07.2012	Rautatiesilta 107	1	330	7,5	5,7	16	3,1	21	4,3
22.08.2012	Rautatiesilta 107	1	300	7,5	15,0	14	3,7	21	**6,1**
30.10.2012	Rautatiesilta 107	1	240	24,5	1,5	17	8,8	**14**	3,0
10.07.2012	Kemijärvi 148	1	320	7,5	12,0	19	2,7	**17**	**7,2**
22.08.2012	Kemijärvi 148	1	270	7,5	13,0	**15**	3,7	18	**5,5**
23.07.2012	Kemijärvi 147	1	320	6	12,0	13	4,0	25	4,5
16.08.2012	Kemijärvi 147	1	320	1	2,5	14	3,0	23	1,2
16.10.2012	Kemijärvi 147	1	260	10	2,5	11	2,0	24	**6,3**
07.05.2013	Rautatiesilta 107	1	330	14	26,0	27	4,0	**12**	**10,0**
29.07.2013	Rautatiesilta 107	1	310	2,5	7,0	7	3,0	44	3,2
27.08.2013	Rautatiesilta 107	1	230	2,5	26,0	9	3,0	26	**9,5**
01.08.2013	Kemijärvi 148	1	300	2,5	8,0	10	5,0	30	2,1
07.08.2013	Kemijärvi 148	1	280	1	2,5	13	1,0	22	3,5
28.08.2013	Kemijärvi 148	1	220	13	2,5	16	2,0	**14**	**7,8**
02.09.2013	Kemijärvi 148	1	230	1	2,5	**12**	1,0	10	2,3
01.08.2013	Kemijärvi 147	1	280	2,5	14,0	7	5,0	40	3,3
07.08.2013	Kemijärvi 147	1	280	1	5,0	12	1,0	23	**6,0**
28.08.2013	Kemijärvi 147	1	290	2,5	12,0	10	1,0	29	14,5
02.09.2013	Kemijärvi 147	1	260	4	2,5	12	1,0	22	**6,5**
06.05.2014	Rautatiesilta 107	1	430	73	10,0	21	5,0	20	16,6
22.07.2014	Rautatiesilta 107	1	300	2,5	10,0	19	1,0	**16**	12,5
13.08.2014	Rautatiesilta 107	1	300	2,5	13,0	16	3,0	19	**5,2**
07.10.2014	Rautatiesilta 107	1	290	2,5	2,5	16	3,0	18	1,7
24.07.2014	Kemijärvi 148	1	310	2,5	8,0	19	1,0	**16**	**10,5**
14.08.2014	Kemijärvi 148	1	260	2,5	16,0	15	1,0	17	18,5
24.07.2014	Kemijärvi 147	1	310	2,5	11,0	16	1,0	19	13,5
14.08.2014	Kemijärvi 147	1	270	2,5	10,0	14	1,0	19	12,5
04.05.2015	Rautatiesilta 107	1	370	74	9,0	27	13,0	**14**	**6,4**
21.07.2015	Rautatiesilta 107	1	290	1	5,0	15	11,0	19	0,5
11.08.2015	Rautatiesilta 107	1	350	2	4,0	17	4,0	21	1,5
06.10.2015	Rautatiesilta 107	1	330	9	4,0	18	6,0	18	2,2
21.07.2015	Kemijärvi 148	1	310	1	5,0	16	3,0	19	2,0
13.08.2015	Kemijärvi 148	1	330	3	6,0	24	4,0	**14**	2,3
21.07.2015	Kemijärvi 147	1	330	1	11,0	14	3,0	24	4,0
13.08.2015	Kemijärvi 147	1	320	1	7,0	17	1,0	19	**8,0**

4.3.2.3 Kuormitus

Kemijärveen tulee pistemäistä jätevesikuormitusta Sodankylän, Savukosken, Pyhä-Luoston ja Kemijärven kunnallisilta jätevedenpuhdistamoilta, joista suoraan Kemijärveen kohdistuu kuormitusta ainoastaan Kemijärven jätevedenpuhdistamolta (Anttila ym. 2016). Taulukossa 4.3-2 on esitetty jätevedenpuhdistamoiden vesistökuormitus vuodelta 2015.

Taulukko 4.3-2. Vesistökuormitus jätevedenpuhdistamoilta ja kalankasvatuksesta.

	Vesistökuormitus (kg/d)			
Kuormittaja	**Fosfori**	**Typpi**	**Kiintoaine**	**BOD7**
Sodankylän jätevedenpuhdistamo	0,5	51	64	20
Savukosken jätevedenpuhdistamo	0,01	3	1	2,3
Pyhä-Luoston jätevedenpuhdistamo	0,14	26	2,9	3,6
Kemijärven jätevedenpuhdistamo	0,73	52	19	12
Saarenputaan Lohi Ay	0,26	2		
Koillis-Suomen Lohi Oy, Kostamo	0,7	6,9		
Koillis-Suomen Lohi Oy, Saarenpudas	0,036	0,26		

Laskennallisesti Kemijärven jätevedenpuhdistamo kohottaa järven typpipitoisuutta keskivirtaamalla 403 m3 /s 1,5 µg/l ja fosforipitoisuutta 0,02 µg/l, eli vaikutukset ovat hyvin vähäisiä (Anttila ym. 2016). Kemijärven yläpuolisella valuma-alueella sijaitsevien puhdistamoiden laskennalliset vaikutukset vaihtelevat typen osalta välillä 0,1-7,5 µg/l ja fosforinosalta välillä 0,00-0,07 µg/l.

Kemijärven yläpuolisella valuma-alueella on kalankasvatustoimintaa Tapionniemellä (Saarenputaan lohi), Kostamossa (Koillis-Suomen lohi) sekä Saarenputaalla (Koillis-Suomen lohi). Taulukossa 4.3-2 on esitetty myös kalankasvatustoimintaan liittyvä vesistökuormitus vuodelta 2015. Saarenputaan lohi Ay:n kalalaitoksella muodostui fosforikuormitusta 95 kg (0,26 kg/d) ja typpikuormitusta 762 kg (2 kg/d) (Anttila ym. 2016). Kostamossa sijaitsevan Koillis-Suomen lohen kalalaitoksella muodostui fosforikuormitusta 262 kg (0,7 kg/d) ja typpikuormitusta 2501 kg (6,9 kg/d). Koillis-Suomen lohi Oy:n Saarenputaan laitoksella vuonna 2015 muodostui fosforikuormitusta 13 kg (0,036 kg/d) ja typpikuormitusta 95 kg (0,26 kg/d).

Kemijärven pohjoisrannalla sijaitsee Stora Enso Oyj:n entinen sellutehdas, jonka tuotanto päättyi vuonna 2008 (Vanhan sellutehtaan kuormitus 1970 – 2007 on esitetty kappaleessa 4.3.3., kuvat 4.3-14 – 4.3-19). Kuormitusta muodostuu edelleen vähäisiä määriä tehtaan kaatopaikan suotovesistä ja jälkilammikon vesistä, jotka johdetaan ilmastuksen kautta Kemijärveen (Anttila ym. 2016). Vuosina 2009–2015 tehtaan vesistökuormitus on vaihdellut fosforin osalta välillä 0,7–1,9 kg/d, typen osalta välillä 1,9–4,9 kg/d, kiintoaineen osalta välillä 7,5-43 kg/d ja orgaanisen aineen (BOD7) osalta välillä 2,1–13,7 kg/d. Vuosina

2003-2007 tehtaan ollessa käynnissä kuormitus oli fosforin osalta luokkaa 17–31 kg/d, typen osalta luokkaa 147–331 kg/d, kiintoaineen osalta luokkaa 954–2125 kg/d ja orgaanisen aineen osalta luokkaa 411–4800 kg/d.

Sodankylän kuntakeskuksen pohjoispuolella sijaitsee FQM Kevitsa Mining Oy:n Kevitsan malmikaivos. Kaivoksen käsitellyt jätevedet johdetaan Kitiseen, Vajusen altaaseen. Kuormitus oli lupapäätöksen PSAVI päätös nro 79/2014/1 mukaan vuonna 2013 0,55 kg/d fosforia, 14 kg/d typpeä ja 21 kg/d kiintoainetta. Lisäksi kaivokselta tulee sulfaatti- ja metallikuormitusta. Kaivos on saanut luvan toiminnan laajennukselle (PSAVI päätös nro 79/2014/1). Toiminnassa muodostuva kuparikuormitus saa lupamääräysten mukaan olla enintään 650 kg nikkeliä ja 200 kg kuparia vuodessa. Arvion mukaan kaivoksen ravinne- ja kiintoaineskuormitus kasvaa voimakkaasti, mutta luvassa käsiteltyjen kaivosvesien ravinne- ja kiintoainepitoisuudelle on määritelty sallitut enimmäispitoisuudet.

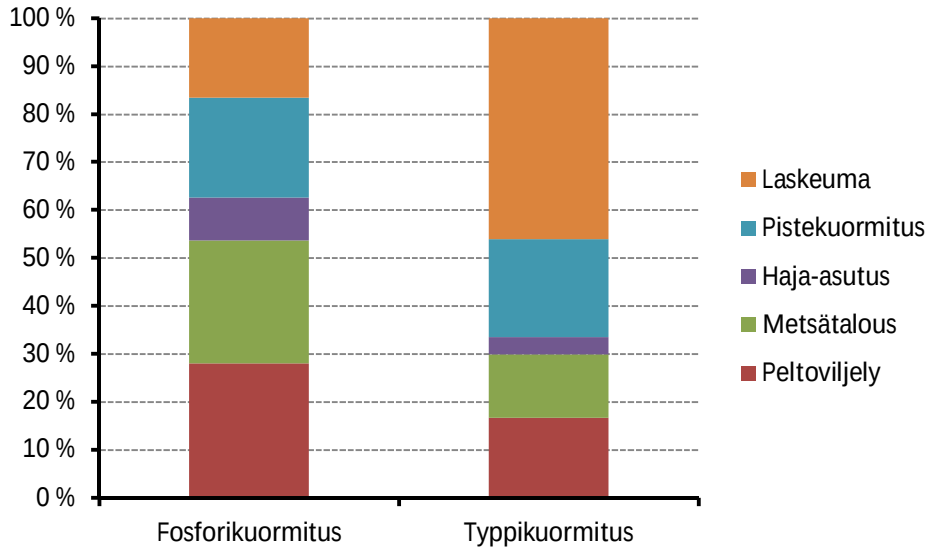
Kemijärven valuma-alueella harjoitetaan myös turvetuotantoa. Vapo Oy:n omistama Hietalahdenaavan turvetuotantoalue sijaitsee Kemijärven Morkkaperässä ja sen kuivatusvedet laskee Javarusjärveen ja sitä kautta Javarusjokea pitkin Kemijokeen ja lopulta Kemijärveen (Nikula & Taskila 2015). Tuotantoalueella on vesienkäsittelymenetelminä pintavalutuskenttä ja laskeutusallas. Alueella ei ollut tuotantoa vuonna 2014. Vuoden 2015 tietoja ei toistaiseksi ole käytössä. Myöskin Vapon omistuksessa oleva Muljunaapa sijaitsee Kemijärvellä ja sen kuivatusvedet laskevat Kemijokeen aivan Kemijärven pohjoispuolelle (Nikula & Taskila 2015). Alue koostuu kolmesta lohkosta. Suurimmalla, 237 ha:n lohkolla tuotannossa on 234 ha ja vesienkäsittely tapahtuu pintavalutuskentällä ja laskeutusaltaalla. Kuntoonpanovaiheessa olevalla 64 ha:n lohkolla on käytössä pintavalutuskenttä. Kolmannella, 18 ha:n kokoisella lohkolla vesienkäsittely tapahtuu laskeutusaltaassa. Muljunaavalla muodostuva vesistökuormitus oli vuonna 2014 nettokuormituksena ilmaistuna 8,5 kg fosforia, 802 kg typpeä ja 3210 kg kiintoainetta.

Yksi merkittävä järveä kuormittanut tekijä on Lokan ja Porttipahdan tekoaltaiden rakentaminen, joka aiheutti rakentamisen jälkeisinä vuosina 1970-luvulla Kemijärveen ravinne-, kiintoaine ja elohopeakuormitusta (Anttila ym. 2016). Vaikutuksia todettiin myös 1980-luvulla, jolloin säännöstelykäytäntöä muutettiin. Nykyisin kuormitus on vähentynyt, mutta säännöstelykäytäntö vaikuttaa edelleen ainevirtaamien ajalliseen jakautumiseen.

Pistemäisen kuormituksen ohella Kemijärveen tulee hajakuormitusta, joka muodostuu metsätaloudesta, maataloudesta ja haja-asutuksesta. Järveen tulee ravinteita myös ilmalaskeumana. Taustalla on myös järveen tuleva luontainen kuormitus, luonnonhuuhtouma, joka järveen tulee ilman ihmistoiminnan vaikutusta. Luonnonhuuhtouma muodostaa suurimman osuuden kokonaiskuormituksesta, mutta se jätettiin tässä yhteydessä tarkastelun ulkopuolelle.

Tarkasteltaessa kuormituksen jakautumista eri lähteisiin Kemijärven valuma-alueella, jakautuu kuormitus fosforin osalta melko tasaisesti eri lähteisiin, joista peltoviljely, metsätalous ja pistekuormitus muodostavat suurimmat. Typen osalta selvästi suurimman osuuden muodostaa ilmaperäinen laskeuma (Kuva 4.3-3). Kuormituksen lähdekohtainen jakautuminen perustuu Suomen ympäristökeskuksen kehittämään ja ylläpitämään vedenlaadun ja

ravinnekuormituksen malli VEMALA:an (Huttunen ym. 2016), vuosien 2005–2014 keskiarvona.



Kuva 4.3-3. Kemijärveen tulevan, ihmistoiminnassa muodostuvan ravinnekuormituksen jakautuminen eri lähteisiin WSFS-Vesistömallijärjestelmän vedenlaadun ja ravinnekuormituksen malli VEMALA:n mukaan vuosien 2005–2014 keskiarvona. Turvetuotanto sisältyy pistekuormitukseen.

4.3.2.4 Kasviplankton ja klorofylli

Kemijärven Tossanselän ja Jumiskonselän kasviplanktonlajistoa tutkitaan Kemijoen yhteistarkkailun yhteydessä kolmen vuoden välein. Viimeksi kasviplanktontutkimus toteutettiin vuonna 2013 (Anttila 2014). Näytteet otettiin viidesti kesä-elokuun aikana.

Tossanselän kasviplanktonnäytteiden biomassamäärät vaihtelivat vuonna 2013 välillä 0,61–1,36 mg/l ja Jumiskonselän välillä 0,66–1,40 mg/l, vastaten Mitikan ym. 2001 rehevyysluokituksen perusteella keskimäärin lievästi rehevää vettä (Anttila 2014). Ekologisessa luokittelussa biomassa vastasi Tossanselällä keskimäärin tyydyttävää tilaa ja Jumiskonselällä hyvää-tyydyttävää. Klorofylli-a -pitoisuudet olivat Kemijärven pääaltaassa samanaikaisesti lievästi reheville tai reheville vesille ominaisia ja vastasivat hyvää tai erinomaista ekologista tilaa.

Klorofylli-a -pitoisuudet ovat vaihdelleet Tossanselällä vuosina 2008–2015 välillä 3,3-11 µg/l ollen Forsberg & Rydingin (1980) rehevyysluokituksen mukaan keskimäärin lievästi reheville vesille ominainen. Kesä-syyskuussa 2015 klorofyllipitoisuudet olivat rautatiesillan kohdalla keskimäärin 3,8 µg/l, Termusniemessä 4,0 µg/l, Tossanselällä 5,1 µg/l, Lehtosalmessa 6,9 µg/l ja järven luusuassa 4,4 µg/l, eli lievästi rehevää vettä vastaavia, mutta lähellä karun veden tasoa (Anttila ym. 2016).

Tossanselän ja Jumiskonselän kasviplanktonyhteisössä valtalajiryhmänä olivat piilevät kaikilla näytteenottokerroilla (Anttila 2014). Lisäksi näytteissä todettiin kultaleviä, limaleviä, panssarisiimaleviä ja nieluleviä. Sinileväbiomassa vaihteli Tossanselällä <1-18 % kokonaisbiomassasta, haitallisten sinilevien määrän viitatessa hyvään tai erinomaiseen ekologiseen tilaan. Jumiskonselällä sinileviä todettiin <1-28 % kokonaisbiomassasta ja haitallisten sinilevien osuus viittasi erinomaiseen tilaan. TPI-indeksi vaihteli Tossanselällä välttävästä erinomaiseen lajiston muututtua kesä- ja heinäkuun karujen vesien lajistosta rehevän veden suosijoihin elokuussa. Jumiskonselällä vaihtelu oli selvästi vähäisempää ja lajisto koostui pääasiassa karujen vesien suosijoista.

Vuosiin 2007 ja 2010 verrattuna kasviplanktonbiomassoissa ja lajistossa ei ole tapahtunut merkittäviä muutoksia Tossanselällä (Anttila 2014). Jumiskonselän kasviplanktonbiomassassa sen sijaan on esiintynyt enemmän vuosien välistä vaihtelua, mikä liittyy lähinnä sattuman vaikutukseen. Lajistossa ei ole tapahtunut merkittäviä muutoksia.

4.3.2.5 Vesikasvillisuus

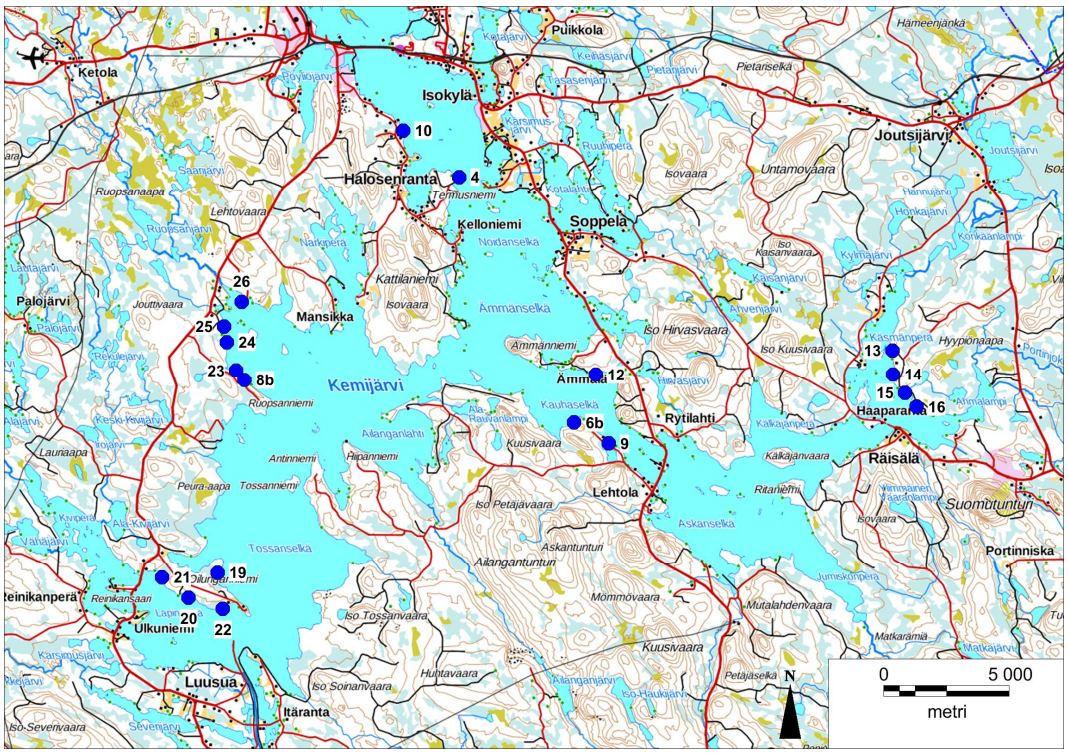
Kemijärven säännöstelyllä on oleellinen vaikutus ranta-alueiden vesikasvillisuuteen (Marttunen ym. 2004). Kemijärven vesikasvillisuutta on tutkittu ennen säännöstelyn alkamista (Malmström 1959 ja Hyvärinen 1964) ja säännöstelyn alettua (Hellsten & Joronen 1986, Hellsten ym. 1999, Marttunen & Hellsten 2003).

Ennen säännöstelyn alkamista Kemijärven vesikasvillisuudessa esiintyi lietesaaria ja reheviä tulvaniittyjä vaateliaine lajistoineen. Kaislikot ja ruovikot puuttuivat rantavyöhykkeeltä ja luontainen vedenkorkeuden vaihtelu ja suuret tulvakorkeudet antoivat vesikasvillisuudelle ja muulle rantavyöhykkeen eliöstölle ominaisen leiman.

Säännöstelyn myötä kevättulvakorkeus on laskenut, kesäaikainen vedenkorkeuden vaihtelu on vähentynyt ja keskivedenkorkeus on kesäaikaan luontaista korkeampi. Muutoksen myötä mm. tulvakasvillisuusvyöhyke jäi veden alle ja tulvakasvillisuus muuttui vesikasvillisuudeksi (Hellsten & Joronen 1986). Rantojen kuluminen on lisääntynyt voimakkaasti (Marttunen ym. 2004). Vedenpinnan luontainen vaihtelu antaa vesistön ranta- ja vesikasvillisuudelle vyöhykkeisen ominaispiirteen, mutta vedenkorkeuden vaihtelun vähentyminen kesäaikaan on kaventanut näitä vyöhykkeitä Kemijärvellä ja siirtänyt ylemmäs (Marttunen & Hellsten 2003, Marttunen ym. 2004). Säännöstelyn alettua avoimet rantavyöhykkeet aluksi myös karuuntuivat ja pohjaan laskeutunut humus, kasviaines, ym. huuhtoutui pois (Hellsten & Joronen 1986). Nykyisin säännöstelyn vaikutukset ovat vakiintuneet ja kasvillisuudessa tapahtuneet muutokset tasapainottuneet (Hellsten ym. 1999, Marttunen & Hellsten 2003). Myös eroosio on vähentynyt. Jäätymiselle arat suurikokoiset pohjalehtiset kasvit kuitenkin edelleen puuttuvat. Talvella tuottava rantavyöhyke jäätyy kokonaisuudessaan, kun ennen säännöstelyä se jäätyi vain osittain (Marttunen ym. 2004).

Vesikasvillisuutta on tutkittu myös myöhemmin 2000-luvulla vesipolitiikan puitedirektiivin edellyttämään pintavesien ekologisen tilan luokitteluun liittyen Lapin ympäristökeskuksen toimesta vuonna 2010. Kahdeksantoista eri puolille järveä sijoitettujen päävyöhykelinjojen aineiston perusteella (Kuva 4.3-4). Kemijärven vesikasvillisuuden tila luokiteltiin hyvään

ekologiseen tilaan. Tyyppilajien suhteellinen osuus ilmensi tyydyttävää tilaa, kuten myös prosenttinen mallinkaltaisuus (PMA), mutta referenssi-indeksi (RI) hyvää tilaa.



Kuva 4.3-4. ***Vuonna 2010 toteutetun vesikasvikartoituksen linjojen sijainti Kemijärvellä. Maastokarttarasteri © Maanmittauslaitos 7/2016.***

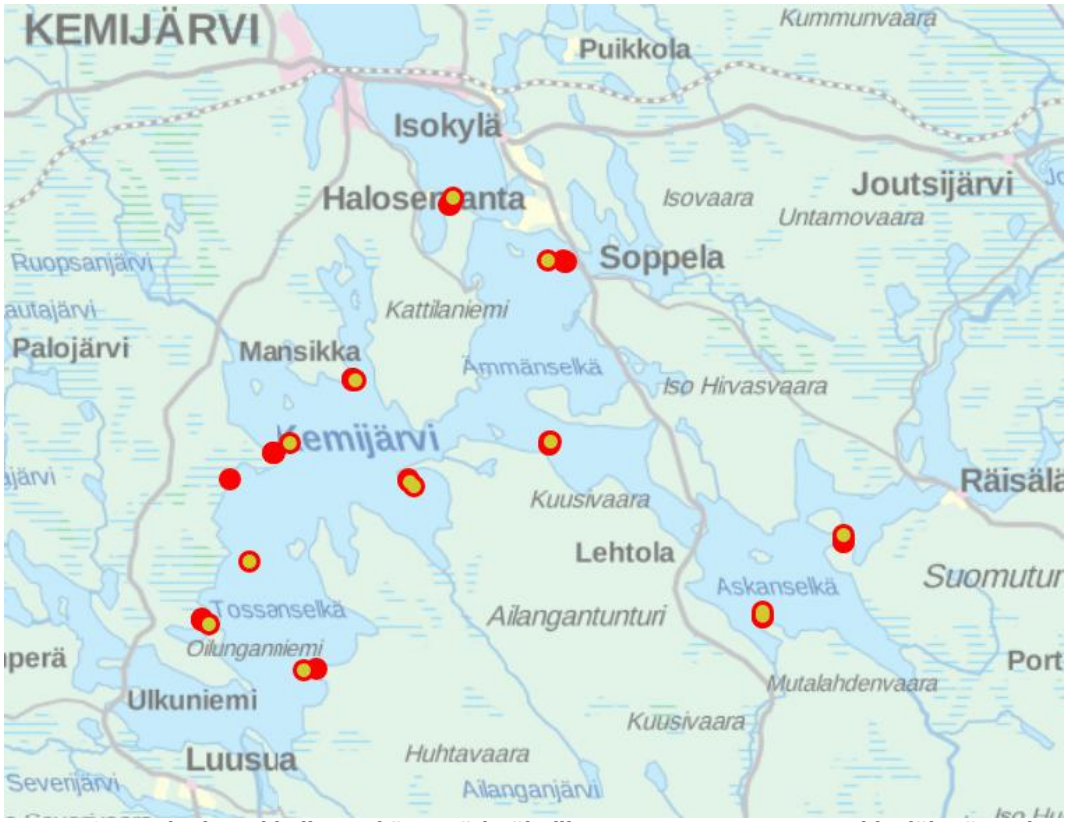
Oleellista on, että Kemijärven vesikasvillisuuden muutokset liittyvät säännöstelyyn ja ravinnekuormituksen ei ole todettu vaikuttaneen vesikasvillisuuteen ainakaan vastaavalla laajuudella.

4.3.2.6 Pohjaeläimistö, syvänteiden kunto ja sedimentit

Kemijärven syvänteiden kunnosta saatavilla oleva tieto perustuu veden laadun seurantaan ja syvänteiden pohjaeläintutkimuksiin. Syvännelajisto esimerkiksi ilmentää hyvin pohjan happioloja ja järven ravinnekuormitusta. Pohjaeläimistön tila kertoo myös pohjasedimentin kunnosta suhteellisen rehellisesti mm. pohjaeläimistön pitkähkön eliniän ja paikallaan pysyvyyden ansiosta (Vuori ym. 2006).

Kemijärveltä on olemassa vanhempaa perua olevaa pohjaeläinaineistoa säännöstelyyn liittyvistä tutkimushankkeista (Tikkanen 1987, Kerätär ym. 2003, Aroviita ja Hämäläinen 2002). Nykymuodossa Kemijärven pohjaeläimistöä tutkitaan kolmen vuoden välein velvoitetarkkailuin puitteissa. Seurantaa on suoritettu vuodesta 2007 ja viimeksi tutkimus toteutettiin vuonna 2013 (Majuri 2014). Lisäksi ympäristöhallinnon perusseurantaa on suoritettu

syvännehavaintoasemalla Kemijärvi 147, joka sijaitsee Tossanselällä (syvyys 23 m) (Kuva 4.3-5).



Kuva 4.3-5. Velvoitetarkkailun sekä ympäristöhallinnon perusseurannan pohjaeläinnäytepisteet (keltainen profundaali, punainen litoraali) (Ympäristöhallinnon Avoin Tieto-ympäristöjärjestelmä 29.12. 2016).

Velvoitetarkkailututkimus toteutettiin kymmeneltä näytteenottolinjalta, joissa kussakin oli neljä näytteenottosyvyyttä (ranta, 1 m, 3 m ja 7 m). Syvimpiä syvänteitä ei yhteistarkkailun puitteissa tutkita. Linjoista kolmelta on olemassa pitempiaikaista seurantatietoa. Vuoden 2013 pohjaeläinaineistoista laskettiin vesistöjen ekologisessa tila-arvioinnissa käytettyjä tunnuslukuja: tyyppiominaisten taksonien esiintyminen (TT) & prosenttinen mallinkaltaisuus (PMA). Syvimpiin näytteisiin sovellettiin lisäksi PICM-indeksiä. Lisäksi aineistosta laskettiin pohjaeläinlajiston monimuotoisuutta, lajiston koostumusta ja runsaussuhteita, sekä järven rehevyystasoa osoittavia indeksejä, jotka eivät varsinaisesti kuulu ekologiseen luokitteluun. Hankealueen lähimmät seurantapisteet ovat noin 5 km:n etäisyydellä, lähempää peräisin olevaa aineistoa ei ole.

Kemijärven rantavyöhyke luokittui vuoden 2013 tulosten TT-arvojen perusteella tyydyttävään ekologiseen tilaan ja PMA-arvojen perusteella välttävään tilaan. Monimuotoisin pohjaeläinlajiyhteisö todettiin Ritasalmen alueen rantavyöhykkeellä ja vähiten monimuotoisin

Soppelan alueella. Syvimmät (7 m) näytteenottoalueet sijoittuivat PICM-arvojen perusteella erinomaiseen ekologiseen tilaan. PMA-arvo sen sijaan osoitti alueiden olevan joko huonossa, välttävässä tai tyydyttävässä tilassa. Rehevyystasoa osoittavat indeksiluvut (LEI ja CI) kuvastivat järven pohjien olevan erittäin karuja tai karuja. Soppelan alueella CI-indeksin mukaan pohja on rehevä.

Ympäristöhallinnon pintavesien ekologisen luokittelun mukaisesti Kemijärven litoraalipohjaeläimistön tila on luokiteltu välttäväksi (tyyppiominaiset taksonit välttävä, prosenttinen mallinkaltaisuus huono) (Ympäristöhallinnon Hertta-tietokanta). Pohjaeläimistöä on tutkittu ekologisen luokittelutyön yhteydessä myös Tossanselän syvänteeltä. Tossanselän syvänteen (Kemijärvi 147) ekologinen tila on arvioitu pohjaeläimistön perusteella erinomaiseksi.

Tulokset osoittavat rantavyöhykkeen pohjaeläinyhteisön olevan heikommassa kunnossa kuin syvempien alueiden. Syy liittyy säännöstelyn vaikutuksiin, jotka kohdistuvat erityisesti ranta-alueelle (Marttunen ym. 2004). Pohja jäätyy ja routii säännöstelyn vaikutuksesta laajalla alueella, mikä on johtanut rantavyöhykkeen pohjaeläinmäärän vähentymiseen ja säännöstelylle herkkien pohjaeläinryhmien puuttumiseen. Rantavyöhykkeen pohjaeläimistön on kuitenkin todettu elpyneen jonkin verran säännöstelyn aloittamisen jälkeisistä vuosista (Aroviita & Hämäläinen 2002).

Nopean veden vaihtuvuuden ansiosta Kemijärven syvänteiden happiolosuhteet ovat hyvät. Ympäristöhallinnon Hertta-tietokannasta ladattavissa olevan aineiston perusteella esimerkiksi Tossanselällä ei ole todettu hapettomia tilanteita kertaakaan veden laadun seuranta-aikana. Hankealue sijaitsee Kemijärven pohjoisosassa, jossa järvi muistuttaa jokisuvantoa ja näin ollen vesi ei juurikaan kerrostu, mikä mahdollistaa happiolosuhteiden säilymisen varsin hyvinä. Hyvien virtausolosuhteiden ansiosta Kemijärven pohjien arvioidaan olevan hapekkaita.

Suomen ympäristökeskuksen raportissa Sisävesien pilaantuneet sedimentit (Jaakkonen 2011) on esitetty, että Kemijärvessä saattaa esiintyä pilaantuneita sedimenttejä, jotka ovat peräisin metsäteollisuudesta, eli vanhan sellutehtaan toiminnasta. Orgaanisten klooriyhdisteiden esiintymistä sedimentissä on tutkittu Kemijärvessä vuosina 1998, 2001 ja 2009 (mm. Eskola & Taskila 2009). Näytteet otettiin neljältä pisteeltä: Termusniemen pohjapadon yläpuolelta, Tossanselältä, Noidanselältä sekä vertailualueelta Askanselältä. Näytteet otettiin sedimentistä kolmelta eri syvyydeltä (0-2 cm, 6-8 cm ja 16-18 cm). Orgaanisten halogeeniyhdisteiden (kuten kloori-) määrästä kertovat EOX-pitoisuudet olivat vuonna 2009 edellisellä havaintokerralla eli vuonna 2001 todettuja pienemmät lukuun ottamatta Tossanselän sedimentin pintakerrosta, missä pitoisuus oli hieman aiempaa suurempi. Kemijärven pintasedimentin vuoden 2009 EOX-pitoisuuksia voidaan pitää alhaisina. Suurimmat pitoisuudet mitattiin 6-8 cm:n sedimenttikerroksessa, mistä voidaan päätellä kuormituksen vähentyneen.

Osana valtakunnallisesta simpukkaseurantaa orgaanisten klooriyhdisteiden pitoisuuksia järvisimpukoissa mitattiin vuosina 1984–2008 Kemijärvellä (Herve ym. 2010). Simpukkaviljelymenetelmällä seurattiin pitoisuuksien vaihtelua Termusniemen ja Kemijärven luusuan havaintopaikoilla.

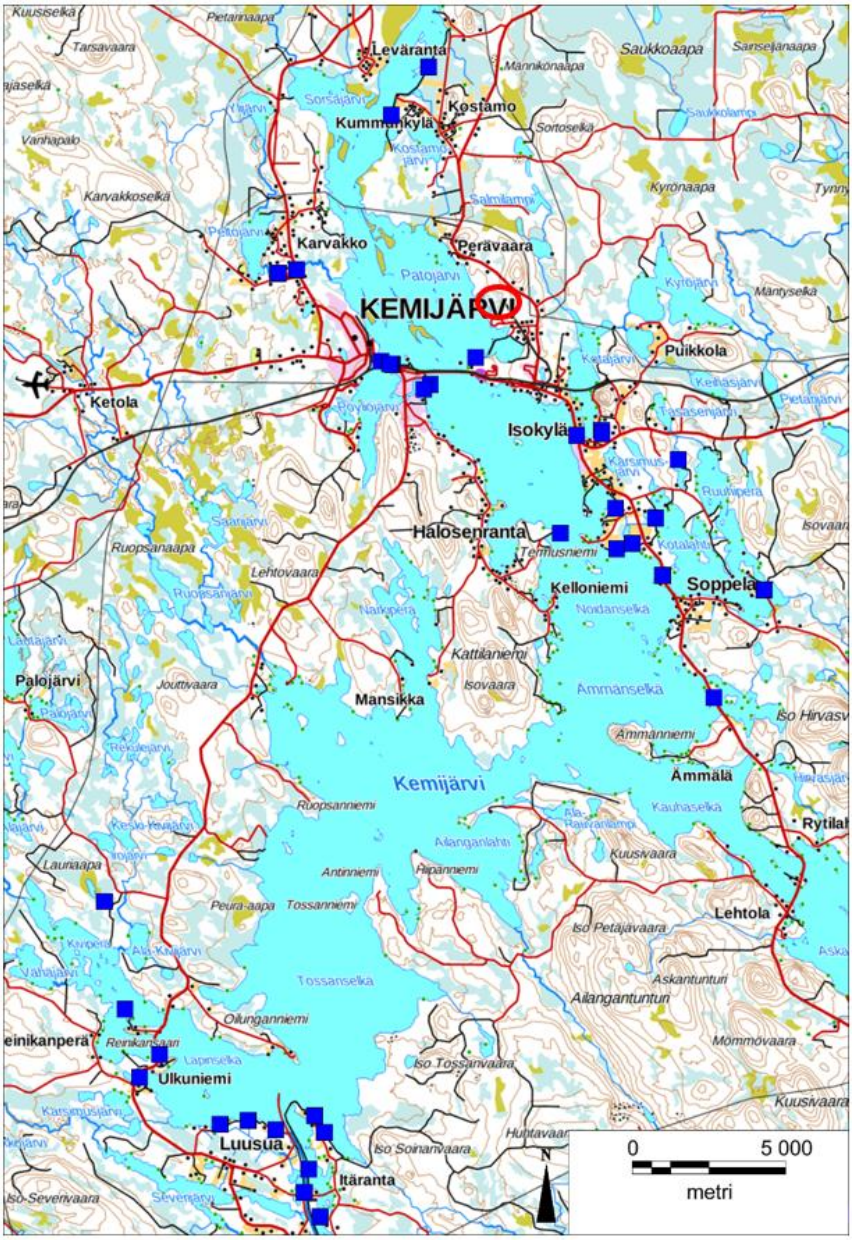
Seurannan alkuvuosina 1988–89 valkaisun kloorifenoleja esiintyi suhteellisen korkeina pitoisuuksina. Korkeimmat S2PCP-pitoisuudet määritettiin lähempänä tehtaiden jätevesien purkupaikkaa Termusniemen kohdalta. Kemijärven luusuassa pitoisuudet olivat viljellyissä simpukoissa alentuneet jo noin viidesosaan Termusniemen arvoista. Vuodesta 1990 alkaen S2PCP-ryhmän yhdisteiden pitoisuudet ovat alentuneet merkittävästi ja seurannan lopulla pitoisuudet olivat lähellä nollaa.

Seurannan alkuvuosina 1989–89 ryhmään S1PCP kuuluvat pitoisuudet olivat hieman kohonneita, mutta laskivat sen jälkeen niin Termusniemen kuin Luusuankin havaintopaikoilla huomattavasti. Tetrakloorifenolia ei enää vuonna 1993 pystytty määrittämään Luusuan havaintopaikalla (Herve ym. 2010).

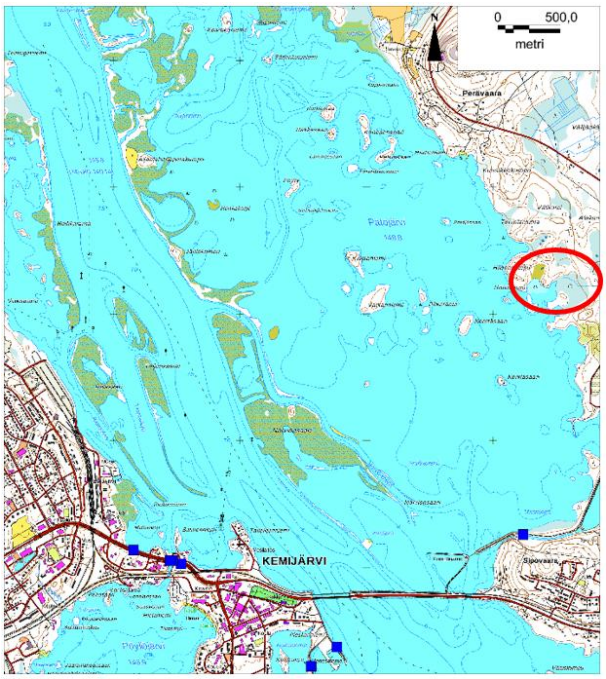
4.3.2.7 Säännöstely ja virtaamat

Kemijärvi voidaan jakaa kahteen osaan, jotka poikkeavat toisistaan sekä morfologisesti että hydrologisesti, millä on vaikutusta myös veden laatuun (Itkonen 1996, viitattu teoksessa Marttunen ym. 2004). Järven runko-osalle on ominaista voimakas läpivirtaus ja jokisuvantomaisuus, mikä estää selvän lämpötilakerrostuneisuuden muodostumisen. Runko-osa muodostuu Kemijärven yläpuolisen Kemijoen uomasta ja jatkuen Termusniemen pohjapadon kautta Noidanselälle, Ämmänselälle, Luuksinsalmeen, Ailanganselälle, Tossanselälle ja siitä lopulta järven luusuaan ja edelleen Seitakorvaan. Toinen osa-alue koostuu Hietaselän, Jumiskonselän ja Kauhaselän altaiden muodostamasta itäisestä haarasta, sekä järven pitkistä ja suojaisista lahdista. Nämä alueet ovat sivussa järven runko-osan päävirtauksesta. Lahdet kerrostuvat normaalisti ja niihin virtaa vettä pääasiassa vain järven kevättäytön aikaan (Itkonen 1996, viitattu teoksessa Marttunen ym. 2004). Hankealue sijoittuu varsinaisen runko-osan yläpuolelle, Kemijärven pohjoispään alueelle, jossa Kemijoki alkaa leventyä jokisuistomaiseksi.

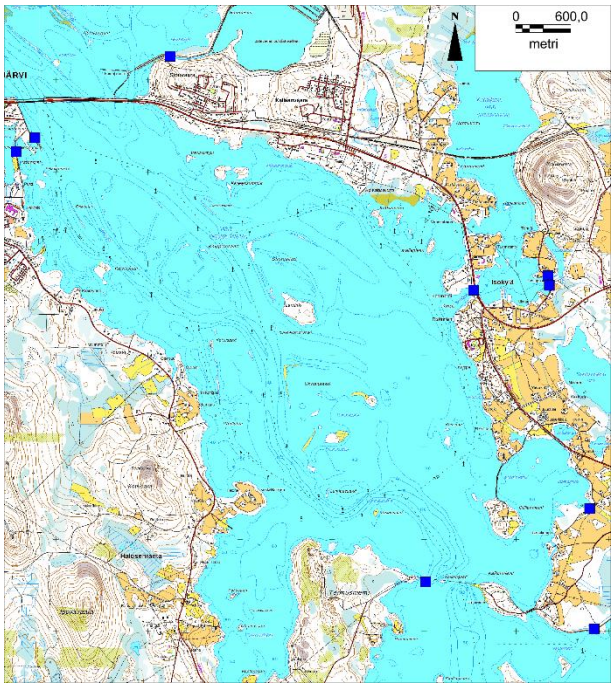
Kemijärvi kuuluu voimakkaan säännöstelyn piiriin. Järven yläpuolisella valuma-alueella on kaikkiaan yhdeksän voimalaitosta ja Kemijoki Kemijärven alapuolella on kokonaan valjastettu vesivoiman tuotantoon. Kemijärven säännöstelyrajat ovat N43+142,00 m ja N43+149,00 m järven luusuassa sijaitsevalla Seitakorvan voimalaitoksella. Järven pohjois-osassa, Termusniemen pohjapadon yläpuolella, säännöstelyväli on kuitenkin kolme metriä, eli 146 – 149 m. Tehdasalue sijaitsee vähemmän säännöstelyllä osalla. Säännöstely liittyy paitsi vesivoimantuotantoon, myös tulvasuojeluun. Kemijärveä tyhjennetään talvikaudella, jolloin vedenpinta laskee alimmilleen. Keväällä vedenpintaa nostetaan ja se pidetään melko tasaisena vuoden loppuun saakka. Kemijärven syvyysvyöhykkeet ja padot on esitetty karttakuvissa 4.3-6, 4.3-7 ja 4.3-8.



Kuva 4.3-6. Padot Kemijärvellä. (SYKEn ympäristökarttapalvelu Karpalo, Maastokarttarasteri © Maanmittauslaitos 7/2016)



Kuva 4.3-7. Padot ja syvyyskäyrät Patojärvi. (SYKEn ympäristökarttapalvelu Karpalo, Peruskarttarasteri © Maanmittauslaitos 7/2016)



Kuva 4.3-8. Padot ja syvyyskäyrät Sallantien eteläpuoli. (SYKEn ympäristökarttapalvelu Karpalo, Peruskarttarasteri © Maanmittauslaitos 7/2016)

Järven lähtövirtaama on vuosien 1991–2010 perusteella keskimäärin 320 m^3/s (Korhonen & Haavanlammi 2012). Lisää virtaamatietoja sekä virtaaman ääriarvoja on kuvattu taulukossa 4.3-3. Taulukossa on kuvattu myös Kemijärven alueen valumatietoja sekä järven vedenkorkeuden keski- ja ääriarvot. Lokan ja Porttipahdan tekojärvien käyttöönotto pienensi Kemijärven kevättulvaa, mutta lisäsi talvivirtaamia (Kinnunen 1986, viitattu teoksessa Marttunen ym. 2004).

Taulukko 4.3-3. Kemijärven virtaamatiedot, järven lähialueen valumatiedot sekä järven vedenkorkeus. Tiedot on poimittu Hydrologisesta vuosikirjasta (Korhonen & Haavanlammi, 2012) sekä Suomen ympäristökeskuksen ylläpitämästä WSFS-hydrologisesta mallijärjestelmästä (Vehviläinen ym. 2005). MQ = keskivirtaama, HQ = ylivirtaama, MHQ = keskiylivirtaama, MNQ = keskialivirtaama, NQ = alivirtaama, Mq = keskivaluma, Hq = ylivaluma, MHq = keskiylivaluma, MNq = keskialivaluma, Nq = alivaluma, MW = keskivedenkorkeus, HW = ylivedenkorkeus, MHW = keskiylivedenkorkeus, MNW = keskialivedenkorkeus, NW = alivedenkorkeus.

Virtaama, m^3/s	MQ	HQ	MHQ	MNQ	NQ
2050 Seitakorva (Korhonen & Haavanlammi, 2012)					
1963-1990	311	2395	1412	59,6	35,0
1991-2010	320	2033	1195	66,5	41,0
65.321 Kostamon alue, kokonaisvirtaama (WSFS-Hydrologinen malli)					
2000-2016	289,0	2661	1847	58,6	18,3
65.311 Kemijärvi, poistuva vesi (WSFS-Hydrologinen malli)					
2000-2016	315,0	1700	1066	68,8	41,2
Valuma, $l/s/km^2$	Mq	Hq	MHq	MNq	Nq
Vähä-Askanjoki (Korhonen & Haavanlammi, 2012)					
1961-1990	13,7				
1991-2010	12,81				
Kemijärven lähialue (WSFS-Hydrologinen malli)					
2000-2015	12,3	206,5	109,8	1,4	0,8
Vedenkorkeus (cm)	MW	HW	MHW	MNW	NW
Kemijärvi (Korhonen & Haavanlammi, 2012)					
1961-90	14756	14987	14907	14599	14590
1991-10	14782	14907	14900	14599	14583

Hankkeen vesistövaikutusten arviointiin tehdyn 3D-virtausmallinnuksen perusteella järven yläosassa sekä tuuli että jokivirtaama vaikuttavat pintavirtauksen suuntaan (Lauri 2016). Esimerkiksi järven pohjoisosassa kesäaikaan n. 5 m/s lounaistuulitilanteella tuuli kääntää silta-aukosta Kemijärveen tulevaa päävirtausta itään, kunnes järven itäranta ohjaa virtauksen etelään. Syvemmällä keskimääräistä voimakkaampi tuuli aiheuttaa pintavirtausta vastaan kulkevan pohjavirtauksen ja kääntää myös syvemmällä luoteesta kaakkoon suuntautuvaa virtausta länteen. Järven alaosan selkäalueilla tuuli generoi pintavirtauksen lännestä itään. Syvemmällä virtaussuunta on päinvastainen, eli kyseessä on varsin tyypillinen tuulen aiheuttama kierto. Syvemmällä kulkevaa paluuvirtausta tehostaa järven läpivirtaus. Heikommilla tuulilla ja voimakkaammilla virtaamilla tuulen vaikutus ei välttämättä pysty kääntämään pintavirtauksen suuntaa, jolloin läpivirtaus nousee pintavirtauksen suunnan määrittäväksi tekijäksi. Järven alaosassa poistuva virtaus on tyypillisesti helmikuusta eteenpäin tulovirtausta suurempi ja järven vedenpinta laskee. Talvella järven virtauksia määrää Kemijoen läpivirtaus, sillä jääkansi estää tuulen vaikutuksen veden pintaan. Järven yläosassa virtaama siirtyy veden laskun seurauksesta vanhoihin jokiuomiin, kulkien pääasiassa järven keskellä menevää pääuomaa. Termusniemen pohjapadolla virtausnopeus nousee hetkellisesti suureksi. Päävirtausreitin ulkopuolella virtaus on pientä.

4.3.2.8 Kalasto ja kalastus

Kemijärven kalataloustarkkailussa kerätään tietoa kalastuksesta, kalakantojen tilasta ja kalatalousmaksuilla suoritettujen hoitotoimenpiteiden (mm. istutukset) tuloksellisuudesta. Nykyisiä tarkkailumenetelmiä ovat kalastustiedustelu, kalakantanäytteet, taimenmerkinnät, sähkökoekalastukset sekä hauen ravinnonkäyttöselvitys (Salo ja Paksuniemi 2014, Paksuniemi 2015). Kemijärven biologis-kalataloudellisessa tutkimushankkeessa on 1980-luvulla tutkittu mm. Kemijärven säännöstelyn kalastovaikutuksia (Heikinheimo-Schmid ym. 1987, Huusko ja Karttunen 1987, Tikkanen ja Hellsten 1987).

Kalasto

Kemijärven kalastoa tutkitaan Luonnonvarakeskuksen (ent. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos) toimesta kuuden vuoden välein verkkokoekalastuksin, joiden aineistoa käytetään järven ekologisen tilan luokittelussa. Vuonna 2013 valmistuneeseen laajaan biologiseen aineistoon perustuvassa ekologisen tilan luokittelussa Kemijärvi on hyvässä saavutettavassa tilassa. Vuoden 2013 koekalastustulosten perusteella Kemijärven ekologinen tila on parantunut vuoden 2007 jälkeen, ja kalaston perusteella arvioitu tilaluokka on nykyään erinomainen. Tilaluokan paraneminen johtuu pääasiassa särkikalojen biomassaosuuden alenemista vuoteen 2007 verrattuna (Sairanen ja Ruuhijärvi 2014).

Kalakantanäytteitä on kerätty siika-, taimen- ja kuhasaaliista, joiden perusteella on mm. arvioitu kalaistutusten tuloksellisuutta. Siikanäytteet on pääosin kerätty tarkastelualueen eteläosasta Luuksinsalmen ja Luusuan väliseltä alueelta (osa-alue 4). Vuoden 2015 siikanäytteistä 52 % oli muodoltaan vaellussiikoja, 26 % planktonsiikoja, 19 % pohjasiikoja ja vajaa 5 % peledsiikoja. Vuoden 2015 siikamuotojen jakauma oli poikkeuksellinen. Aiemmin

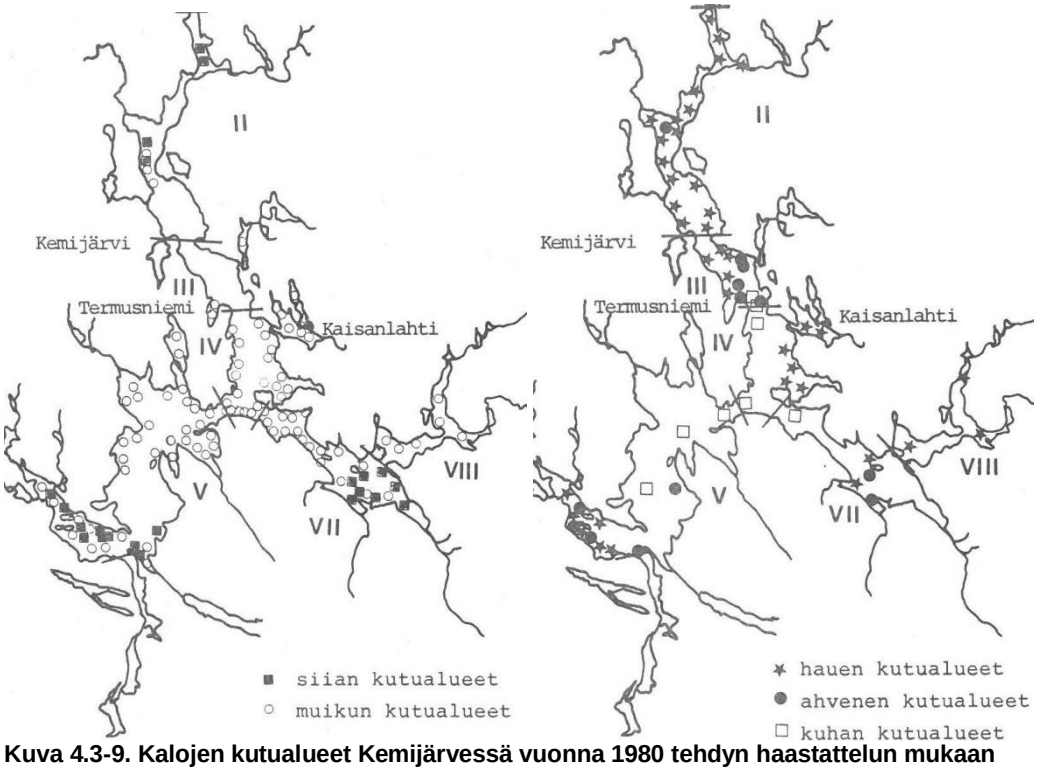
suurin osa näytteistä on ollut planktonsiikoja. Kemijärveen ei istuteta pohjasiikaa tai peledsiikaa, joten osa näytekaloista on peräisin sivuvesiin tehdyistä istutuksista tai luontaisesta lisääntymisestä. Siikaistutusten tuloksellisuus on todettu heikoksi. Istutuksia on tehty kerran myös kuhalla, jonka merkitys Kemijärven kalataloudessa on 2000-luvulla selvästi lisääntynyt. Kuhan elvyttämishankkeessa on ollut merkittäviä ongelmia ja poikasviljelyllä on onnistuttu tuottamaan istukkaita vain vuonna 2006. Kuhan kasvu on ollut säännöstellyssä Kemijärvessä parempaa kuin järven luonnontilaisissa osissa. Kemijärven kuhakanta on vakiintunut hyvälle tasolle eikä kanta enää välttämättä ole riippuvainen voimakkaiden vuosiluokkien menestyksestä (Paksuniemi 2016).

Hauen ravinnonkäyttötutkimuksen avulla pyritään selvittämään taimenistutusten tuloksellisuutta. Vuosina 2014-2015 kerättiin yhteensä 458 hauen ruuansulatuskanavanäytettä (Salo 2015). Haukien mahoista löytyi yhteensä 575 kalaa, jotka koostuivat 9 eri lajin edustajista. Yleisimmät saalislajit olivat kuore (206 kpl), särki (62 kpl) ja muikku (57 kpl). Taimenten lukumäärä (5 kpl) oli vähäinen, mutta niiden osuus oli lähes 30 % syödyn kalaravinnon kokonaispainosta. Taimenten osuus oli selvästi suurempi niillä alueilla, joille taimenistutuksia on kohdennettu. Istutusten tuloksellisuuden parantamiseksi on ehdotettu istutusten toteuttamista suuremmilla istutuserillä sekä niiden kohdentamista haukitiheyksiltään vähäisille alueille.

Kutu- ja poikasalueet

Kemijärvellä on 1980-luvulla selvitty kalojen kutualueita lomaketiedusteluin ja haastattelemalla kalastajia sekä poikasvaiheiden esiintymistä koenuottauksin ja haavimalla.

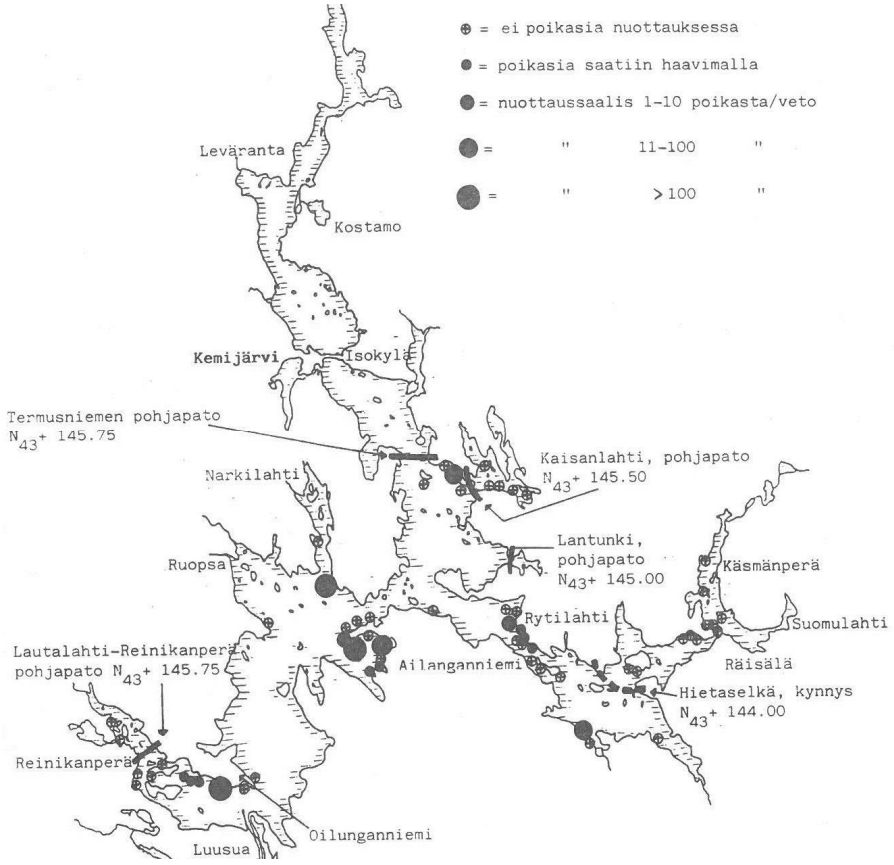
Haastatteluissa ilmeni, että osa lomakekyselyn vastaajista oli kutupyyntiä kartoittavassa osiossa merkinnyt karttaan muikun ja siian pyyntialueet yleensä eikä pelkästään kutupyyntiä. Sama koski myös kutu (pyynti) syvyyksiä ja muita lajeja (Heikinheimo-Schmid ym. 1987). Kuvassa 4.3-9 esitetyt kutualueet ovat paremminkin kalojen pyyntialueita, ja vain osa kartoitetusta alueesta on kutualueita. Haastattelujen mukaan muikku kutee Kemijärvessä syys-lokakuun vaihteessa ja siika lokakuun loppupuolella. Hauen kutuaika oli haastateltujen mukaan toukokuussa tai touko-kesäkuussa ja ahvenen touko-kesäkuussa. Kuhan kutuajoista tai kutusyvyyksistä ei saatu tietoja (Heikinheimo-Schmid ym. 1987).



Kuva 4.3-9. Kalojen kutualueet Kemijärvessä vuonna 1980 tehdyn haastattelun mukaan (muokattu kuvista Heikinheimo-Schmid ym. 1987).

Muikun kutupaikkoja Kemijärvessä on kartoitettu myös säännöstelyn vaikutuksia kartoittavassa tutkimuksessa, jossa todennäköisiltä kutualueilta selvitettiin mätitiheyksiä ja esiintymissyvyyttä keräämällä mätiä paineilmaimurilla (Tikkanen ja Hellsten 1987). Tutkimuksessa keskityttiin Ämmälän ja Lehtolan alueilta, jotka sijaitsevat hankealueen ulkopuolella, Kemijärven itäosassa. Muikun mätijyviä löydettiin tasaisesti 2 metrin syvyydestä aina yli 10 metriin, mikä sopi yhteen kartoitettujen kutupyyntisyvyyksien kanssa varsinaisen Kemijärven pääaltaan kanssa. Tutkimuksessa arvioitiin myös mädin selviytymistä sumputuskokeilla, joissa elävää mätiä pidettiin verkkosumpuissa talven yli oletetuilla kutualueilla. Sumputuskokeissa mäti odotetusti tuhoutui säännöstelyvyöhykkeen jäätyvällä osalla (0-4,5 metriä ylärajasta). Yllättävää oli mädin osittainen selviytyminen sulana pysyvällä, mutta jään painamalla säännöstelyvyöhykkeen alimmalla osalla (4,5-7 metriä ylärajasta 1980-luvulla). Ko. alueet ovat syksyllä jäättömän ja korkean veden aikaan vähintään 4-5 metrin syvyydessä.

Kalanpoikasten esiintymistä kartoitettiin poikasnuottaamalla yhteensä yli 80:llä eri paikalla vuonna 1985 (Huusko ja Karttunen 1987). Niillä alueilla, joilla tavattiin muikun poikasia runsaasti alkukesällä, nuotattiin uudelleen myöhemmin kesällä. Muikunpoikasista saatiin havaintoja kaikilta Kemijärven suurimpien selkien rannoilta. Suurimmat tiheydet olivat Ailanganlahdella ja Narkilahden suualueella (Kuva 4.3-10). Muikunpoikasten ei havaittu suosivan mitään erityistä rantatyyppiä. Yleisimmin poikasia tavattiin paljailta hietikkoisilta rannoilta (Huusko ja Karttunen 1987).



Kuva 4.3-10. Koenuottausten muikunpoikassaaliit Kemijärvessä vuonna 1985 (muokattu kuvasta Huusko ja Karttunen 1987).

Kalojen haitta-ainepitoisuudet

Tarkastelualueella on selvitetty mateen mahdollisia lisääntymishäiriöitä sekä orgaanisten klooriyhdisteiden esiintymistä hauissa. Kemijärven päähaaran eli Termusniemen yläpuolisen vesialueen, Ämmänselän ja Tossanselän osa-alueiden tuloksia verrataan Jumiskonselän tuloksiin. Kartoituksen perusteella kutukyvyttömien mateiden osuus on kasvanut Kemijärven päähaaralla vuosina 2003-2015 yli kaksinkertaiseksi 2000-luvulla. Talvella 2014-2015 pyydetyistä näytemateista noin 48 % oli kutukyvyttömiä, kun vertailualueella kaikki näytemateet olivat sukukypsiä ja kutevia (Taskila 2015). Kalojen kloorifenolipitoisuuksia on tutkittu haukien lihaksesta ja sappinesteestä. Näytekaloja on pyydetty kolmelta alueelta Kemijärvestä ja kahdelta vertailualueelta. Vuoden 2009 näytteissä todetut kloorifenoliyhdisteiden pitoisuudet olivat alhaisia vaihdellen välillä <1-3 µg/kg tuorepainoa. Vastaavan suuruisia pitoisuuksia tavataan myös jätevedettömistä vesistä pyydetyistä hauista. Pitoisuudet olivat vuonna 2009 pienentyneet selvästi aiemmista, vuosien 2001 ja 1998 arvoista, ollen lähellä määritysrajaa (Eskola ja Taskila 2009).

Kalavesien hoitotoimenpiteet

Kemijärven kalatalouden kehittämisestä toteutettiin vuosina 2000-2004 hanke, jossa selvitettiin eri intressiryhmien mielipiteitä ja kokemuksia kalaston ja kalastuksen nykytilasta, ongelmista ja kehittämismahdollisuuksista sekä kalatalouteen liittyvistä toimenpiteistä ja päätöksenteosta. Suurimmat ongelmat kalastuksessa liittyivät vedenkorkeuksiin ja virtaamiin, pyydysten käyttöön ja talviaikaiseen liikkumiseen vesistössä. Sekä kotitarve-, virkistys- että ammattikalastuksen määrä koettiin liian vähäiseksi. Velvoitevarojen käyttöön oltiin varsin tyytyväisiä, tosin istutusten toteuttamisessa ja tutkimuksessa nähtiin kehittämisen varaa. Ammattikalastuksen kehittämisessä katsottiin olevan eniten kehittämistä markkinointiin liittyvissä toimissa (Korhonen ym. 2004).

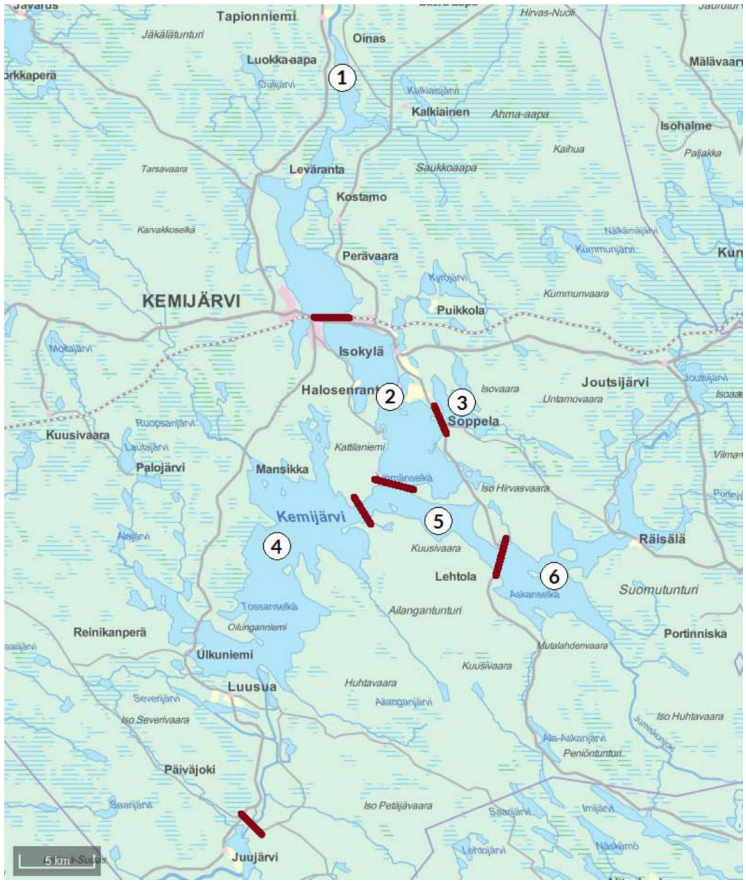
Kemijärven osakaskunnalta saatujen tietojen (Kemijärven osakaskunta 22.8.2016) mukaan Kemijärven kalavesien suunnitellut hoitohankkeet pitävät sisällään istutuksia kalakannan turvaamiseksi ja kalataloustarkkailun istutusten ja muiden hoitotoimenpiteiden tuloksellisuuden selvittämiseksi. Suunnitelman mukaan koko säännöstelyalueelle sekä Kemijoen osakaskunnan alueelle istutettavat kalalajit ovat taimen, siika, harjus ja pyyntikokoinen kirjolohi. Esimerkiksi Kemijoki Oy:n maksuvelvoitevaroilla tehtävät taimenistutukset vuonna 2016 ovat yhteensä 3960 kpl ja Kemijoen osakaskunnan alueelle yhteensä 11 900 kpl (Taulukko 4.3.-4). Tulevina vuosina istutuksia on suunniteltu erityisesti kuhakannan turvaamiseksi. Vuosina 2017–2021 maksuvelvoitteen käyttösuunnitelman mukaan esimerkiksi vaellussiikaa on tarkoitus istuttaa 120 000 kpl vuodessa.

Taulukko 4.3-4. Kemijärven säännöstelyalueelle (Kemijärven allasalue) vuosina 2000-2015 istuttujen kalojen kokonaismäärät (Muokattu taulukosta Paksuniemi 2016).

Vuosi	Taimen	Taimen pienpoikasist.	Pohja-siika	Vaellus-siika	Plankton-siika	Peled-siika	Harjus	Kuha	Kirjolohi
2000	27 874	0	0	0	87 875	0	7 500		0
2001	31 106	0	0	0	79 800	0	12 641		0
2002	25 302	0	0	0	81 850	0	13000*		0
2003	25 024	0	0	0	80 492	0	14852*		0
2004	24 983	0	0	0	80 667	0	15000*		0
2005	31 899	0	6 160	0	116 166	0	0		0
2006	32 855	0	3 500	7 900	154 392	0	0	11 000	0
2007	25 714	0	1 000	95 998	51 660	0	15000*	0**	0
2008	22 863	6 910	0	130 000	0	0	2 500	0**	0
2009	19 656	10 000	0	129 954	5 000	0	2350*	0**	0
2010	14 686	10 000	0	97 488	0	0	15000*	0**	0
2011	20 197	10 000	0	129 625	0	0	0	0	0
2012	17 756	10 000	0	83 000	14 444	0	7 000	0	0
2013	12 762	10 000	0	75 000	20 000	0	7 000	0	0
2014	12 215	10 000	0	64 000	36 300	0	0	0	0
2015	13 138	28 000	0	95 000	30 000	0	9 000	0	0

Kalastus

Tarkastelualueella tapahtuvan vapaa-ajan (kotitarve- ja virkistyskalastus) kalastusta kartoittavassa kalastustiedustelussa Kemijärvi on jaettu kuuteen osa-alueeseen (Kuva 4.3-11). Tiedustelu perustuu osakaskuntien myymiin lupiin, joita oli viimeisimmän, vuotta 2013 koskevan, kalastustiedustelun aikaan myyty yhteensä 1290 kpl. Tiedustelu lähetettiin 793 talouteen, joista 71 % vastasi kyselyyn. Vastanneista n. 82 % oli kalastanut tiedustelualueella ja tuloksia voidaan pitää luotettavina ja kuvaavan hyvin alueella kalastuslupiin perustuvaa kalastusta. Nuottakalastuksesta ei tehty erillistä tiedustelua sillä osakaskuntien luvilla saa viehe- ja verkkokalastuksen lisäksi myös nuottakalastaa (Salo ja Paksuniemi 2014).



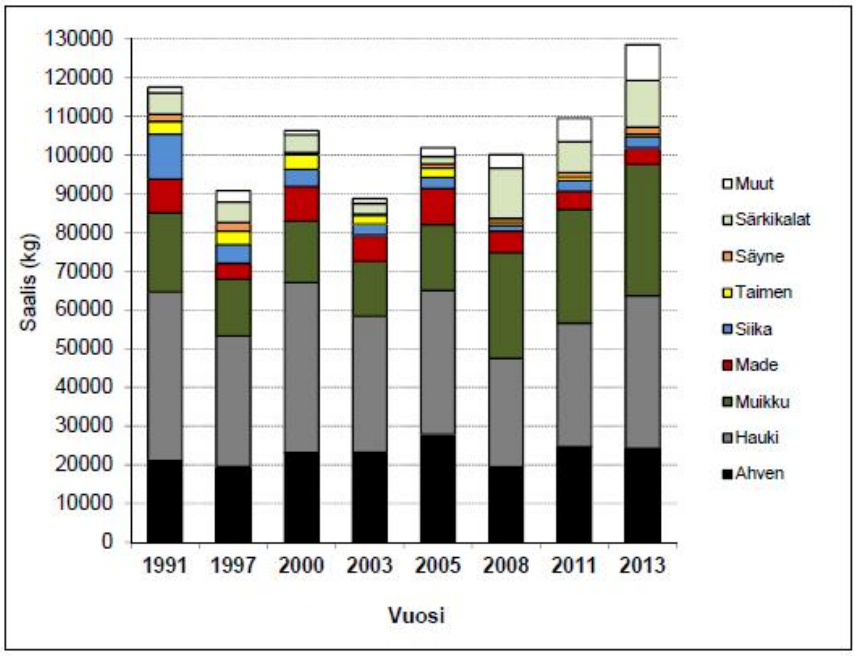
Kuva 4.3-11. Kemijärven maksuvelvoitetarkkailun osa-alueet rajoineen (muokattu kuvasta Paksuniemi 2016).

Vuoden 2013 kalastustiedustelussa koko tarkkailualueen kalastajamääräksi arvioitiin 980 ruokakuntaa (taloutta). Suosituimpia pyydyksiä ja pyyntitapoja olivat vetouistelu, pilkki ja muikkuverkot, joilla oli kalastanut lähes puolet kalastustiedusteluun vastanneista. Verkkokalastuksen osuus oli n. 52 % kokonaispyyntiponnistuksesta (pyyntiponnistus = pyydyksiä keskimäärin pyynnissä x pyyntikertojen määrä). Verkkopyynti painottui vuonna 2013 aiempaa enemmän harvojen, solmuväliltään yli 45 mm, verkkojen käyttöön ja em. verkkojen käyttö ylitti ensimmäistä kertaa solmuvälin 36-45 mm verkkojen käyttömäärän (Taulukko 4.3-4.). Vetouistelun lisääntyneestä suosiosta johtuen vapakalastuksen kokonaispyyntiponnistus on kasvanut 10 % vuodesta 2011 ja yli 50 % vuodesta 2008.

Taulukko 4.3-5. Kemijärven säännöstelyalueella (Kemijärven allasalue) vuonna 2013 kalastaneiden ruokakuntien (RK) käyttämät pyydykset, pyydystä käyttäneiden ruokakuntien lukumäärät sekä kokonaispyyntiponnistukset (PP, yht), pyydystä käyttäneiden ruokakuntien keskimääräiset pyyntiponnistukset (/rk) ja pyyntiponnistukset säännöstelyalueen pinta-alaa kohti (/ha) pyydyskoentakertoina. (Pyydyskoenta = pyydyksiä keskimäärin pyynnissä x pyyntikertojen määrä) (Muokattu taulukosta Salo ja Paksuniemi 2014).

	Ruokakunta		Pyyntiponnistus		
	kpl	%	yht.	/rk	/ha
muikkuverkko	449	46	13092	29	0,5
verkko 27-35 mm	42	4	2236	53	0,1
vekko 36-45 mm	293	30	16593	57	0,6
verkko yli 46 mm	405	41	30444	75	1,2
katiska	358	37	13550	38	0,5
haukirysä	19	2	150	8	<0,1
muut rysät, loukut	4	0	112	27	<0,1
koukut	129	13	8892	69	0,3
pitkäsiima	8	1	23	3	<0,1
vetouistelu	478	49	18853	39	0,7
virveli, perho	196	20	2899	15	0,1
mato-onki	232	24	3641	16	0,1
pilkki	466	48	7774	17	0,3
muu, tuntematon	17	2	1135	67	<0,1
nuotta	19	2	100	5	<0,1

Kemijärven säännöstelyalueen vuoden 2013 kokonaissaalis oli n. 128 tn, josta haukea oli n. kolmasosa, muikkua neljäsosa ja ahventa viidesosa (Kuva 4.3.-12). Näiden lisäksi saatiin madetta, siikaa ja kuhaa, joiden saalisosuudet olivat noin 2-5 %. Kuvassa 4.3.-12 kuha sisältyy kohtaan muut lajit, josta se muodostaa n. 80 %. Särkikalojen osuus kokonaissaaliista oli noin 10 %. Muikku- ja haukikannat on arvioitu velvoitetarkkailussa vahvoiksi ja ahvenkanta vakaaksi. Siika- ja taimensaaliit ovat olleet vähäisiä jo pitkään ja 2000-luvun saalistasot selvästi pienempiä kuin 1990-luvulla. Kuhasaaliit ovat sen sijaan selvästi lisääntyneet 2000-luvulla ja vuoden 2013 kuhasaalis (7 tn) oli jo samaa tasoa kuin made-, siika-, säyne- ja taimensaalis yhteensä (Salo ja Paksuniemi 2014).



Kuva 4.3-12. Kemijärven säännöstelyalueen tavanomaisen pyynnin (ei nuottakalastusta) saalisarviot (kg) lajeittain tiedusteluvuosina (Salo ja Paksuniemi 2014).

Eniten saalista (n. 38 tn) saatiin säännöstelyalueen pohjoisosasta (osa-alue 1), missä kalastaneiden ruokakuntien määrä (305 ruokakuntaa) oli lähes kolmasosa koko tarkkailualueen kokonaiskalastajamäärästä (980 ruokakuntaa). Osa-alueella nro 3 kalastaneita oli vain 57 ruokakuntaa ja osa-alueen kokonaissaalis oli noin 10 tn (Taulukko 4.3-6).

Taulukko 4.3-6. Kemijärven säännöstelyalueen saalis (kg) pyydyksittäin ja osa-alueittain vuonna 2013 (Muokattu kuvasta Salo ja Paksuniemi 2014).

	Osa-alue						
	1	2	3	4	5	6	Yhteensä
Kalastaneita ruokakuntia	305	186	57	219	103	110	980
Saalis (kg) osa-alueittain	1	2	3	4	5	6	Yhteensä
muikkuverkot	3058	3637	3939	9810	3587	5822	29853
verkot 27-35 mm	525	420	47	180	22	27	1221
verkot 36-45 mm	4880	2957	663	2688	905	681	12774
verkot yli 46 mm	9684	3338	641	4788	2016	2902	23369
katiskat	3388	2952	1106	1379	638	1189	10652
haukirysät	14	36	1845	63	506	314	2778
muut rysät, loukut	0	0	0	5727	0	0	5727
koukut	1386	556	180	140	71	273	2606
pitkäsiimat	150	0	0	0	0	85	235
vetouistelu	8315	3838	701	1576	1580	5132	21142
verveli, perho	1733	990	99	331	253	157	3563
mato-onki	850	318	106	210	136	131	1751
pilkki	3941	3335	1273	1353	982	664	11548
muut rysät, loukut	0	0	0	0	0	0	0
tuntematon	434	0	0	504	286	0	1224
Yhteensä	38358	22377	10600	28749	10982	17377	128443

Osa-alue nro 2:n ylärajana toimii Kemijärven rautatiesilta ja alarajana Ämmänniemi-Lammasniemi linja, mikä vastaa tässä yhteydessä hankkeen pääasiallista tarkastelualuetta (Kuva 4.3.-11). Osa-alueen nro 2 kalastajamäärät ovat vuosina 1997-2013 vaihdelleet 49-105 ruokakunnan välillä. Osa-alueen nro 2 saalisarvio oli vuonna 2013 noin 22 000 kg. Saaliista noin kol-masosa (n. 8000 kg) koostui hauesta, neljäsosa (n. 7500 kg) ahvenesta ja reilu kymme-nesosa (n. 2700 kg) muikusta (Taulukko 4.3-7). Saalisarviot sisältävät vain tavanomaisen pyynnin, eikä esim. nuottakalastusta. Pinta-alaan suhteutettuna saalista saatiin n. 4 kg/ha ja kalastanutta ruokakuntaa kohden n. 104 kg. Osa-alueen nro 2 kokonaissaaliista saatiin puolet verkoilla, kolmasosa erilaisin vapavälinein ja reilu kymmenesosa katiskoilla (Salo ja Paksuniemi 2014).

Luuksinsalmen ja Seitakorven voimalaitoksen välisen osa-alueen (osa-alue nro 4) kokonaissaaliarvio oli vuonna 2013 n. 29 000 kg, mikä on noin viidesosa koko Kemijärven säännöstelyalueen saaliista (Taulukko 4.3-7). Osa-alueen (nro 4) kuha- ja muikkusaaliit muodostivat yli puolet kyseisten lajien vuoden 2013 kokonaissaalisarvioista. Sen sijaan hauki- ja ahvensaaliit muodostivat alle 10 % Kemijärven säännöstelyalueen vuoden 2013 saaliista. Kalastus näyttäisikin tällä alueella (osa-alue 4) painottuvat selvästi juuri kuhaan ja muikkuun.

Taulukko 4.3-7. Kemijärven säännöstelyalueen saalis (kg) lajeittain vuonna 2013 (Muokattu kuvasta Salo ja Paksuniemi 2014).

	Osa-alue							
	1	2	3	4	5	6	Yhteensä	
Kalastaneita ruokakuntia	305	186	57	219	103	110	980	
Saalis (kg) osa-alueittain	1	2	3	4	5	6	Yhteensä	%
Ahven	9503	7491	2977	2228	1121	967	24287	18,9
Hauki	14177	8016	2522	2807	1753	10033	39308	30,6
Made	3049	435	25	88	617	0	4214	3,3
Siika	1428	116	89	265	854	72	2825	2,2
Muikku	1982	3191	2687	15421	5327	5428	34034	26,5
Kuore	76	16	15	60	119	16	302	0,2
Kuha	423	1946	143	3566	530	306	6913	5,4
Särki	3799	1079	2098	4027	488	522	12013	9,4
Taimen	361	21	35	88	162	23	691	0,5
Kirjolohi	1801	0	0	98	0	0	1899	1,5
Säyne	1666	55	0	92	0	0	1813	1,4
Harjus	84	0	0	0	0	0	84	0,1
Muut	10	10	10	10	10	10	58	0,0
Yhteensä	38358	22376	10601	28749	10980	17376	128441	100

Ammattikalastus

Pohjois- ja Itä-Lapin elinkeinokalatalouden kehittämisstrategiassa Kemijärvellä arvioitiin kalastavan vuonna 2005 kuusi nuottakuntaa, joiden saalis oli yhteensä 10 500 kg. Saaliista noin puolet koostui muikusta ja puolet kuoreesta (Talvensaari 2008, viitattu teoksessa Peltonen 2010). Vuoden 2016 alusta lähtien myös sisävesien kaupallisille kalastajille asetettiin velvollisuus ilmoittaa saaliinsa, käytetyt pyydykset sekä pyyntiponnistus Luonnonvarakeskukselle. Kaupallisista kalastajista pidettävässä rekisterissä oli Kemijärven kunnan alueella 28 rekisteröitynyttä kalastajaa (5.8.2016 tilanne). Ammattikalastustiedot ilmoitetaan kalenterivuosittain ja aineistoa on ensimmäisen kerran käytettävissä keväällä huhtikuussa 2017 (Luonnonvarakeskus suullinen tiedonanto). Uuden vuonna 2016 voimaan tulleen kalastuslain mukaan kaikkien yli kahdeksalla verkolla pyytävien (67^0 eteläpuolella) tulee ilmoittautua kaupallisen kalastuksen rekisteriin. Lisäksi vähäistä suuremman saaliin myyntioikeus on vain kaupallisilla kalastajilla. Lakimuutos on todennäköisesti lisännyt kaupallisen kalastuksen rekisterissä olevien henkilöiden määrää, vaikka kalastuksessa ei ole tapahtunut muutoksia.

Ajantasaista tilastoitua tietoa tarkastelualueella tapahtuvasta ammattikalastuksesta ei ole saatavissa. Lapin kalatalouskeskuksen (Liekonen 2017) mukaan Ämmänselällä on yksi ja Tossanselällä kaksi nuotta-apajaa, joissa kalastus on ammattimaista.

Kalastusrajoitukset

Hankealueella on kolme kalastuskieltoaluetta joissa kalastusta on rajoitettu. Ruopsanlahdella ja Ruopsanjokisuussa kalastus onkimalla ja pilkkimällä on kielletty 15.3-15.5 välisenä

aikana (Maa- ja metsätalousministeriön kalastusrajoitusten nettipalvelu). Luuksinsalmen- ja Lehtosalmen alueilla on kuhan rauhoitusalueet, joissa kaikenlainen kalastus on kielletty 1.6-30.6. välisenä aikana Kemijärven kalastusalueen tekemällä päätöksellä. Lisäksi Luuksin ja Termusniemen pohjapadon välistä aluetta esitetään myös rauhoitettavaksi (Liekonen 2017).

4.3.2.9 Ekologinen tila

Biologisten ja fysikaalis-kemiallisten tekijöiden perusteella Kemijärven ekologinen kokonaistila on luokiteltu vesienhoitotyön toisella suunnittelukaudella hyväksi (Kuva 4.3-13). Järven tilasta on käytettävissä tietoa veden laadusta ja klorofyllistä sekä useista biologisista laatutekijöistä (kasviplankton, vesikasvit, päällyslevät, pohjaeläimet ja kalat).

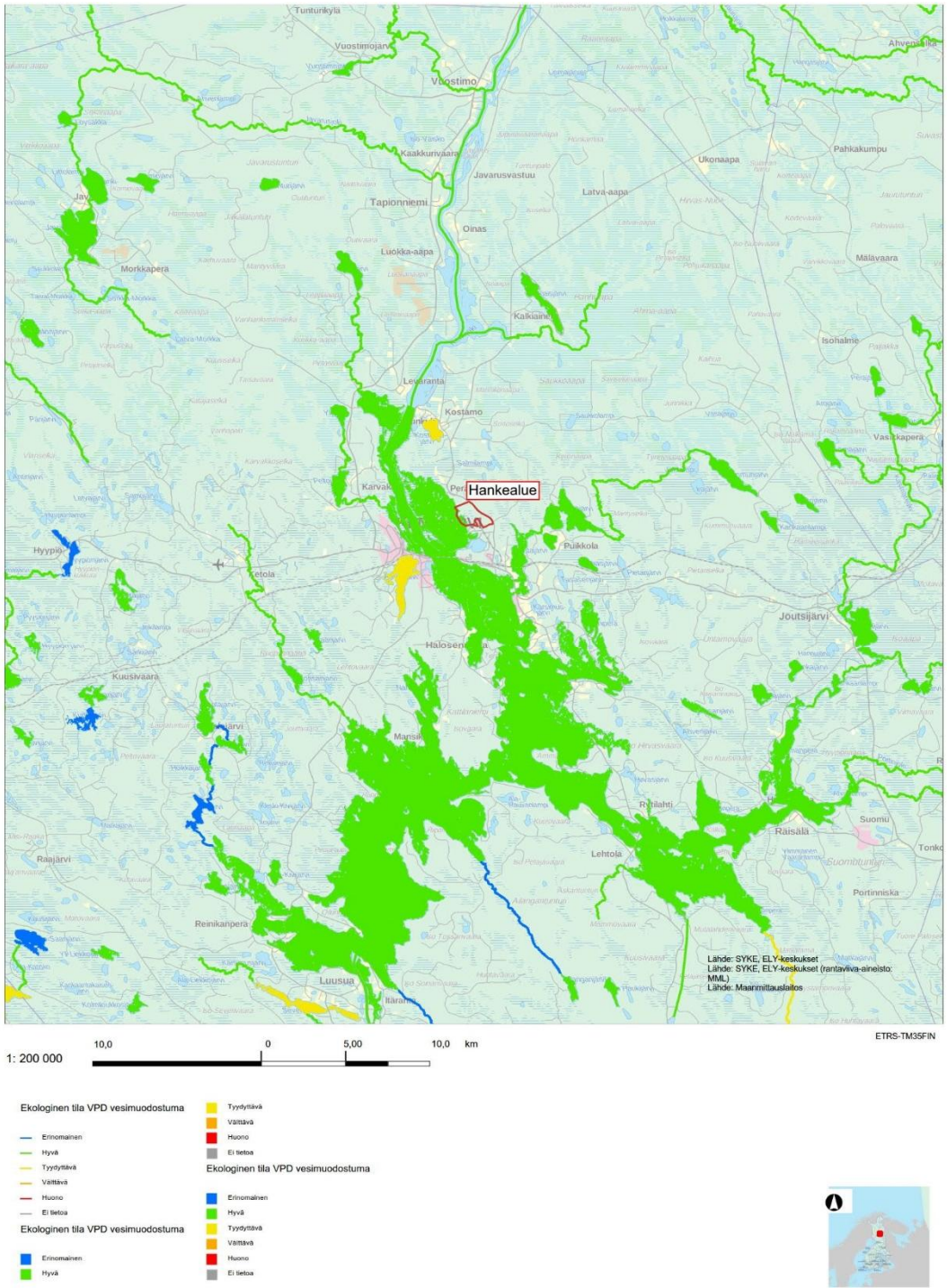
Biologisten laatutekijöiden perusteella arvioitu järven ekologinen tila on tyydyttävä. Kasviplankton, vesikasvillisuus, päällyslevät, kalasto ja syvännepohjaeläimistö ovat hyvässä tai jopa erinomaisessa tilassa, mutta luokkaa laskee litoraalivyöhykkeen pohjaeläimistö, jonka ekologinen tila on lähellä tyydyttävän/välttävän tilan rajaa. Tilanne liittyy säännöstelyyn, jonka vaikutuksille rantavyöhykkeen eliölajisto on herkkä. Vuonna 2008 tehdyssä luokittelussa vesikasvillisuus arvioitiin tyydyttävään tilaan, mutta vuonna 2010 uusitussa 18 linjaa kattaneessa kasvillisuuskartoituksessa vesikasvien tila arvioitiin hyväksi. Järven fysikaalis-kemiallisten laatutekijöiden perusteella Kemijärven tila on vuodet 2006–2012 kattavan aineiston perusteella fosforipitoisuuksia painottaen hyvä. Myös järven kemiallinen tila on hyvä.

Kemijärvi on voimakkaan säännöstelyn vuoksi luokiteltu hydrologialtaan ja morfologialtaan voimakkaasti muutetuksi vesimuodostumaksi. Tämä tarkoittaa sitä, että vesimuodostumaa on muutettu fyysisesti niin, että hyvää ekologista tilaa ei voida saavuttaa ilman, että aiheutettaisiin merkittävää haittaa vesistön tärkeälle käyttömuodolle; Kemijärven tapauksessa vesivoiman tuotannolle ja tulvasuojelulle. Mikäli järvi ei olisi luokiteltu voimakkaasti muutetuksi, sen ekologinen tila olisi tyydyttävä (Ympäristöhallinnon Avoin tieto -palvelu). Jäljempänä tehdyt vaikutusarviot on tehty todellisen ekologisen tilan suhteen. Järven tilan parantamiseksi on toteutettu ja päivitetty säännöstelyn kehittämishankkeen suosituksia, joten järvi on hyvässä saavutettavissa olevassa tilassa.

Kemiallinen tila

Pintavesien kemiallisen tilan arviointi tarkoittaa sitä, että vesissä olevien vaarallisten ja haitallisten aineiden pitoisuuksia verrataan lainsäädännössä (Vna 1022/2006) asetettuihin ympäristönlaatunormeihin. Kemiallisen tilan perusteella vedet luokitellaan hyväksi tai sitä huonommaksi. Luokittelu tapahtuu arvioimalla vesiympäristölle haitallisten aineiden pitoisuuksia pintavesissä tai eliöstössä (elohopea ahvenessa). Ahventen lihaksen elohopeapitoisuudelle asetettu ympäristölaatunormi (0,20-0,25 Hg mg/kg tuorepainoa kohden) riippuu järven humuspitoisuudesta (Verta M. ym 2010). Kemijärvi on luokiteltu pintavesityypiltään suureksi humusjärveksi (Sh), joille asetettu ympäristölaatunormi on 0,22 Hg mg/kg tp (Räinä 2015).

Vuonna 2013 Tossanselältä kerättyjen ahventen lihaksen keskimääräinen elohopeapitoisuus (ka 0,19 Hg mg/kg) oli vähemmän kuin laatunormin raja-arvo (0,22 Hg mg/kg) ja Kemijärven kemiallinen tila on vesienhoidon 2. luokittelussa arvioitu hyväksi (Ympäristöhallinnon Hertta-tietokanta, kertymärekisteri).



Kuva 4.3-13. Ekologinen tila.

4.3.2.10 Muu vesistön käyttö

Kemijärvellä on reilut 100 rantakiinteistöä (Karttakuva asutuksesta ks. kpl 2.6.2, kuva 2.6-3). Järvellä harrastetaan kalastusta, huviveneilyä ja mökkeilyä. Talvisin moottorikelkkailu on suosittua ja jäällä myös hiihdetään ja ulkoillaan. Kesäisin järvellä uidaan ja vettä käytetään kasteluun sekä sauna- ja talousvedeksi (Marttunen 2004).

Virkistyskäyttöä tapahtunee asutuksen läheisyydessä. Kalastusta harrastettaneen tasaisesti Kemijärven alueelle, saalismäärien perusteella eniten kalastetaan Luuksinsalmen eteläpuolisella alueella. Virkistyskäyttöä tapahtunee ainakin asutuksen läheisyydessä.

Säännöstely on vaikuttanut voimakkaasti virkistyskäyttöön, matalat vedenkorkeudet ovat mm. rumentaneet maisemaa, vaikeuttaneet jäällä moottorikelkoilla liikkumista, veneiden vesille laskua, ja vaikeuttaneet rantojen käyttöä. Mm. hiekkarantoja on jäänyt kesäisin veden alle. Rakennetut pohjapadot ovat vaikeuttaneet keväisin veneellä liikkumista (Marttunen 2004).

Vuodesta 2004 alkaen Kemijärven säännöstelyä on pyritty kehittämään haittojen vähentämiseksi. Suosituksena ovat olleet mm. vedenkorkeuden alentaminen kesällä ja ylimpien vedenkorkeuksien alentaminen syksyisin. Ranta-alueelle on rakennettu venepaikkoja ja rantoja on kunnostettu. (FCG 2016a).

Veneilyreitit kulkevat keskustan ja hankealueen välissä lähellä keskustan puoleista rantaa.

Nykytilanteessa esimerkiksi Termusniemen pohjapadon kohdalla on jääpeitteen aikaan sulaa aluetta.

Ilmastonmuutoksen on ennustettu vaikuttavan Suomen järvien jääpeitteeseen tulevaisuudessa siten, että jääpeite syntyy yhä myöhemmin ja sulaa yhä aikaisemmin. Järvien jääolojen seurannan mukaan jääpeitteen kestossa on havaittu lyhenemistä ja myös jääpeitteen ohenemista (www.syke.fi).

4.3.3 VAIKUTUKSET

4.3.3.1 Jäte- ja jäähdytysvesien vaikutukset

Biojalostamolla (vaihtoehto VE1) tai sellutehtaalla (vaihtoehto VE2) syntyvät jätevedet (arviot VE1 0,25 m^3/s, VE2 0,29 m^3/s) sekä kemikaalien lastaus-/purkualueilla syntyvät hulevedet tullaan käsittelemään tehtaan jätevedenpuhdistamolla, jonka tekninen kuvaus on esitetty kappaleessa 2.6.1. Biotuotetehtaalla syntyy myös jäähdytysvesiä (arviot VE1 1,8 m^3/s, VE2 1,9 m^3/s), joista muodostuu lämpökuormitusta Kemijärveen (Taulukko 4.3-10).

Uusi tehdas kasvattaa Kemijärveen tulevaa jäähdytysvesivirtaamaa, lämpökuormaa ja ainevirtaamaa nykyhetkeen verrattuna. Jätevesien määrät eri hankevaihtoehdoilla on kuvattu taulukossa 4.3-8. Taulukossa on esitetty myös Stora Enson vanhan Kemijärven sellutehtaan päästömäärät.

Jätevesi

Suurimmalla selluntuotannolla (500 000 t/d) tehtaan jätevesipäästöt kasvattavat Kemijärveen nykytilanteessa tulevaa kokonaisfosforikuormitusta 6,4 %, typpikuormitusta 2,4 %, kiintoainekuormitusta 0,9 % ja CODcr kuormitusta 0,7 % (Taulukko 4.3-8). Kemijärveen nykyhetkellä tulevasta BOD-kuormituksesta ei ole ympäristöhallinnon WSFS-vesistömallijärjestelmän VEMALA-kuormitusosuudessa arvioita, joten biotehtaan vaikutuksia Kemijärveen tulevaan BOD-kuormitukseen ei voida arvioida. Sulfaattikuormituksen vaikutus nykyhetken kuormitukseen on maksimaalisella tuotannolla muihin aineisiin verrattuna suurempi, noin 26 %. Natriumkuormitus kasvaa nykytilanteesta maksimaalisessa tilanteessa noin 43 %. Sulfaatin, natriumin ja CODcr kuormituksen kohdalla on huomattava, että WSFS-vesistömallijärjestelmän VEMALA-kuormitusosuuden kokonaiskuormitusarvio ei ole näiltä osin luotettava mallin keskeneräisyydestä johtuen, ja näin ollen tässä kuvattuja prosenttiosuuksia voidaan pitää ainoastaan suuntaa-antavina.

Hankevaihtoehdoilla VE1 ja VE2 tehtaan vaikutus Kemijärveen tulevaan kuormitukseen on vähäisempi kuin maksimaalisella selluntuotannolla (Taulukko 4.3-8). Fosforikuormitus on vaihtoehdolla VE1 43 % ja vaihtoehdolla VE2 14 % pienempää kuin maksimaalisella selluntuotannolla (500 000 t/d) syntyvä kuormitus. Typpikuormitus on molemmilla vaihtoehdoilla 20 % pienempää ja kiintoainekuormitus 17 % pienempää kuin maksimaalisella tuotannolla syntyvä kuormitus. CODcr kuormitus on vaihtoehdolla VE1 25 % pienempää ja vaihtoehdolla VE2 19 % pienempää kuin maksimaalisella tuotannolla syntyvä kuormitus.

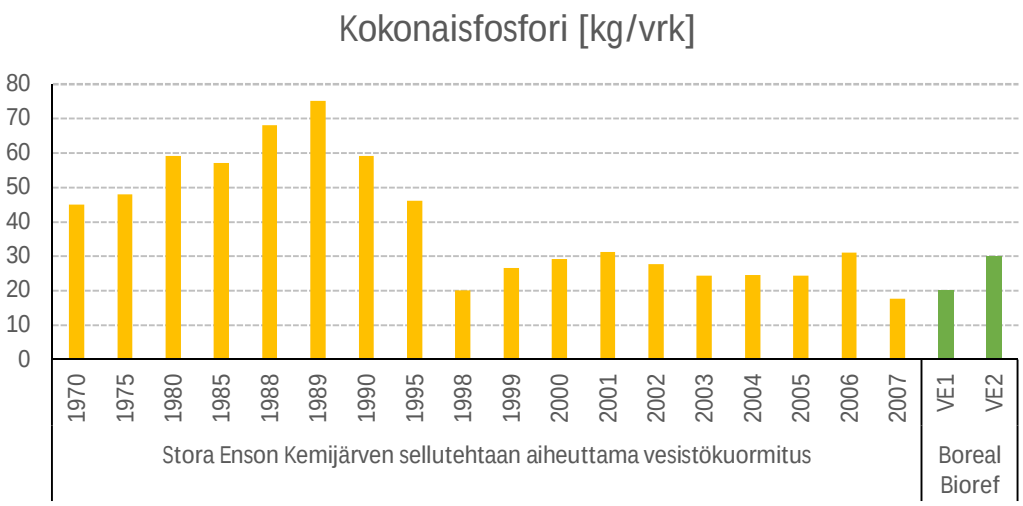
Vaihtoehdossa VE1 sulfaatti- ja natriumkuormitus on noin 10 % vähäisempi kuin vaihtoehdossa VE2. Sulfaatin tapaan arvioidun natriumkuormituksen hankevaihtoehdolla VE2 arvioidaan vastaavan biojalostamolta aiheutuvaa maksimaalista kuormitusta.

Taulukko 4.3-8. Boreal Bioref Oy:n toiminnassa muodostuva jätevesikuormitus suhteutettuna Kemijärveen nykytilanteessa tulevaan kokonaiskuormitukseen (WSFS-Vemala 2009–2015) sekä aiemmin toiminnassa olleeseen Stora Enso Oyj:n sellutehtaaseen. Boreal Bioref Oy:n max kuormitus viittaa maksimaaliseen päiväkohtaiseen kuormitukseen suurimmalla kapasiteetin mukaisella havuselluntuotannolla, VA1 ja VA2 ovat hankkeen toteutusvaihtoehdoille ja arvioidulle havu- ja liukoselluntuotannolle laskettuja päiväkohtaisia kuormitusarvoja perustuen kuormituksen kuukausikeskiarvoon. WSFS-Vemalan P-, N- ja kiintoainekuormitus perustuvat malliversioon 1 ja CODcr ja sulfaattikuormitus malliversioon 3. *Vemalassa CODcr, sulfaatti- ja natriumkuormituslaskentamalli on vielä keskeneräinen, joten luvut ovat vain suuntaa-antavia.*

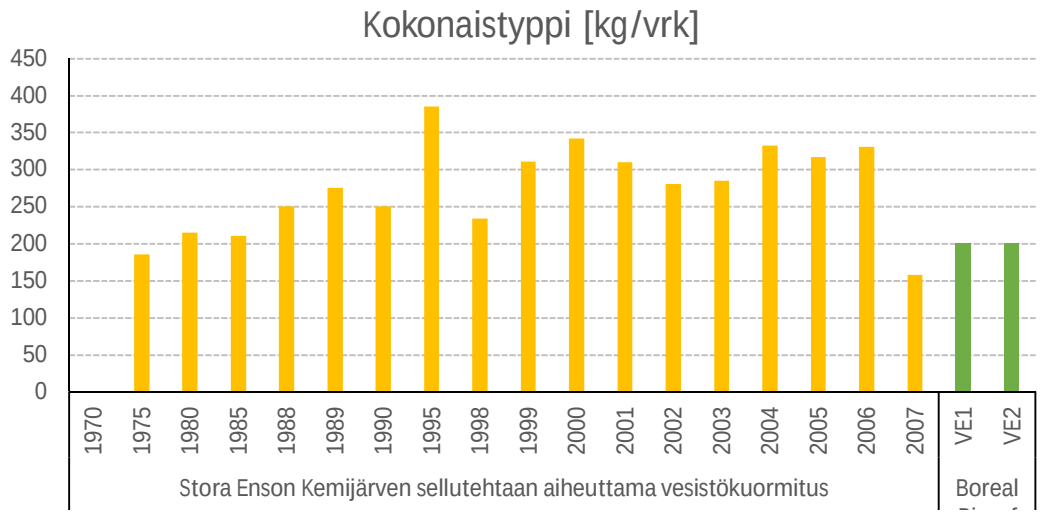
Kuormittaja	P	N	Kiintoaine	CODcr	Sulfaatti	Natrium
			Kuormitus, kg/d			
Kokonaiskuormitus	515	9980	139458	2367832	64025	34923
Stora Enso 2000-2006 keskiarvo	27	314	1803	22883	18000	12000
Boreal Bioref Oy Kemijärvi, max	35	250	1200	16000	22000	26000
Boreal Bioref Oy Kemijärvi, VA1	20	200	1000	12000	10800-19800	17000-23400
Boreal Bioref Oy Kemijärvi, VA2	30	200	1000	13000	12000-22000	19000-26000

Stora Enso Oyj:n Kemijärven sellutehtaan vuosien 2000-2006 keskimääräiseen kuormitustasoon (Taulukko 4.3-8) nähden Boreal Bioref Oy:n fosforikuormitus on maksimaalisella tuotannolla 28 % suurempi, VE1 kuormituksella n. 30 % pienempi ja VE 2 kuormituksella samansuuruinen. 2000-lukua edeltäneeseen tilanteeseen nähden vanhan sellutehtaan kuormitus on 2000-luvulla ollut huomattavasti vähäisempää (Kuva 4.3-14): Typpikuormitus on maksimaalisella tuotannolla n. 20 % pienempi ja VE1 ja VE2 kuormituksella lähes 40 % pienempi (Taulukko 4.3-8), Kuva 4.3-15). Kiintoainekuormitus on maksimaalisella tuotannolla n. 30 % pienempi ja VE1 ja VE2 kuormituksella noin 45 % pienempi (Taulukko 4.3-8, Kuva 4.3-16). CODcr kuormitus on maksimaalisella tuotannolla noin 30 % pienempi, VE1 kuormituksella lähes 50 % pienempi ja VE2 kuormituksella n. 40 % pienempi (Taulukko 4.3-8, Kuva 4.3-17).

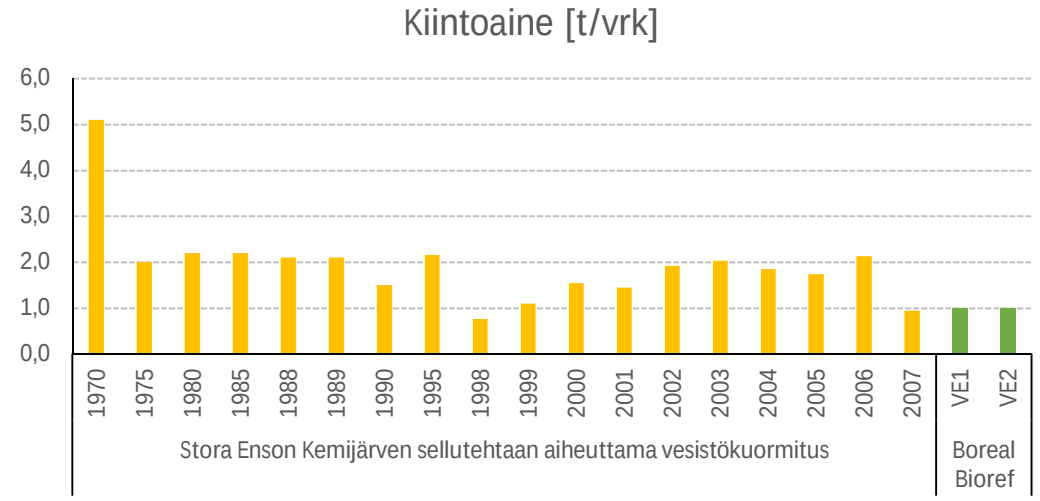
Sellun tuotantotekniikka ja jäteveden käsittelymenetelmät ovat kehittyneet vanhan tehtaan toiminnan aikana. Jätevesien sisältämien haitallisten aineiden ominaispäästöt ovat vähentyneet erityisesti valkaisun alkuaineekloorista luopumisen seurauksena 1990-luvulla sekä aktiivilietepuhdistamon käyttöönoton myötä 2006 jälkeen. Erityisesti kloorifenolisten yhdisteiden päästöjen ja puuperäisten uuteaineiden päästöjen on arvioitu vähentyneen (Ojanen 2006).



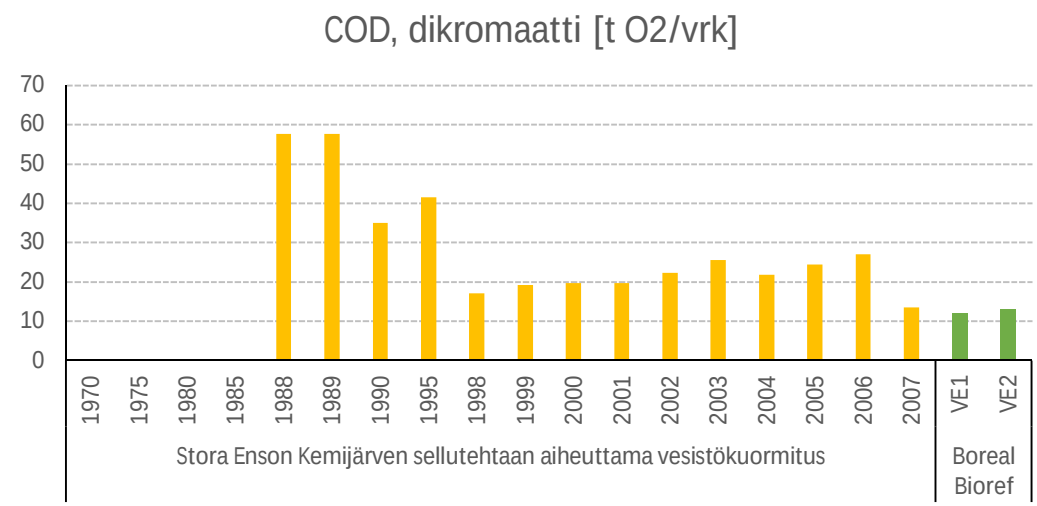
Kuva 4.3-14. Kokonaisfosforikuormitus Kemijärveen Stora Enso Oyj:n sellutehtaalta vuosina 1970-2007 sekä Boreal Bioref Oy:n tehtaalta hankevaihtoehdoilla VE1 ja VE2.



Kuva 4.3-15. Kokonaistyppikuormitus Kemijärveen Stora Enso Oyj:n sellutehtaalta vuosina 1970-2007 sekä Boreal Bioref Oy:n tehtaalta hankevaihtoehdoilla VE1 ja VE2.

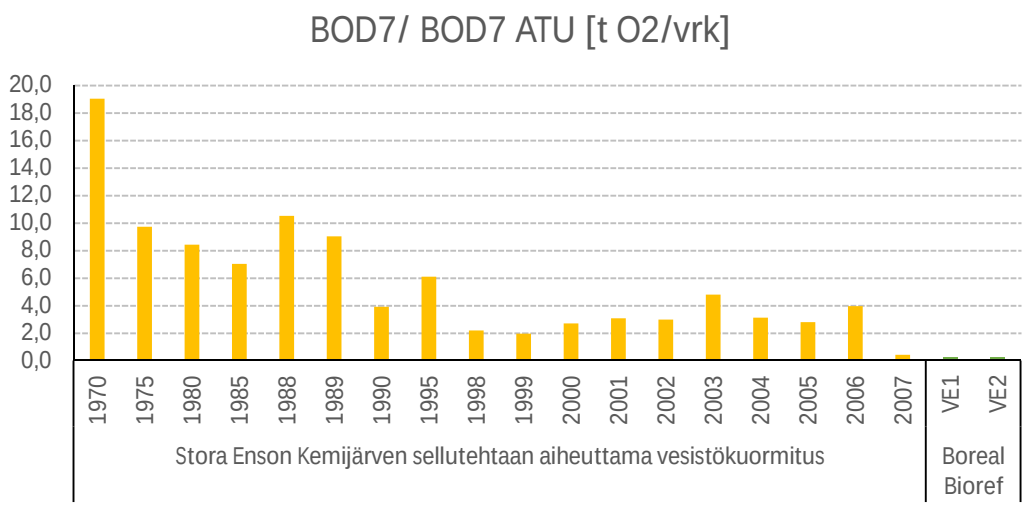


Kuva 4.3-16. Kiintoainekuormitus Kemijärveen Stora Enso Oyj:n sellutehtaalta vuosina 1970-2007 sekä Boreal Bioref Oy:n tehtaalta hankevaihtoehdoilla VE1 ja VE2.

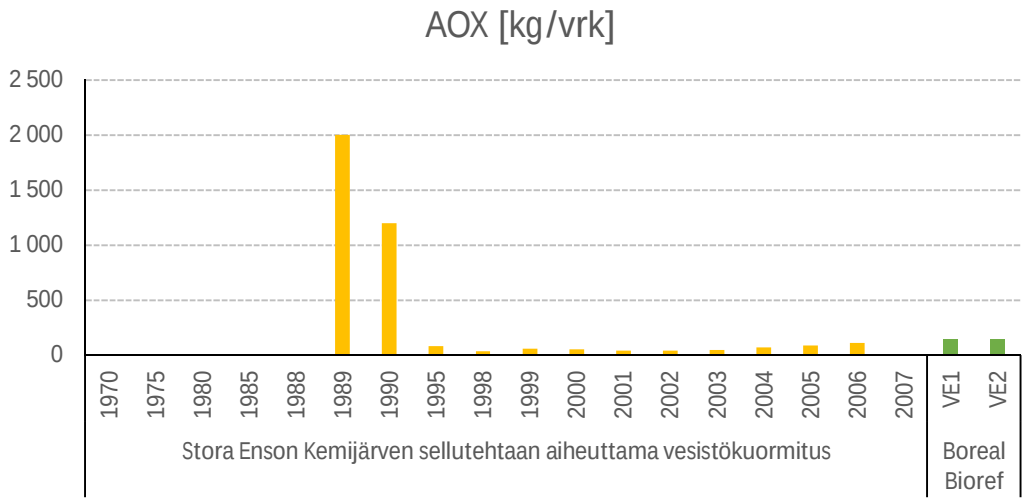


Kuva 4.3-17. CODcr-kuormitus Kemijärveen Stora Enso Oyj:n sellutehtaalta vuosina 1970-2007 sekä Boreal Bioref Oy:n tehtaalta hankevaihtoehdoilla VE1 ja VE2.

Boreal Bioref Oy:n toiminnasta muodostuvien jätevesien arvioitu biologinen hapenkulutus (maksimaalisella selluntuotannolla <0,25 t/d, VE1 & VE2 tuotannolla <0,2 t/d) on Stora Enson Kemijärven sellutehtaan aiheuttamaan vesistökuormitukseen nähden selvästi pienempää (Kuva 4.3-18). Orgaanisten halogeeniyhdisteiden (AOX) osalta arvioitu kuormitus (maksimaalisella selluntuotannolla <0,2 t/d, VE1 & VE2 tuotannolla <0,15 t/d) on hieman Stora Enson vanhan sellutehtaan päästöjä suurempi, mutta selvästi pienempi kuin, mitä nämä päästöt vanhalla tehtaalla suurimmillaan ennen valkaisuprosessin uusimista olivat (Kuva 4.3-19). AOX-kuormitusta voidaan pitää nykyaikaisille bio- ja sellutehtaille tavallisena suuruusluokkana. Esimerkiksi Metsä Fibren Äänekosken sellutehtaan luparaja on 500 kg/d (Sweco Industry Oy 2015) ja Finnpulp Oy:n Kuopion biotuotetehtaan AOX-kuormitus eri hankevaihtoehdoilla 525 kg/d (Pöyry Finland Oy 2015).



Kuva 4.3-18. BOD-kuormitus Kemijärveen Stora Enso Oyj:n sellutehtaalta vuosina 1970-2007 sekä Boreal Bioref Oy:n tehtaalta hankevaihtoehdoilla VE1 ja VE2.



Kuva 4.3-19. AOX-kuormitus Kemijärveen Stora Enso Oyj:n sellutehtaalta vuosina 1970-2007 sekä Boreal Bioref Oy:n tehtaalta hankevaihtoehdoilla VE1 ja VE2.

Boreal Bioref Oy:n biotehtaalla syntyvä kuormitus on Kemijärveen tulevaan kokonaiskuormitukseen nähden häviävän pieni typen, kiintoaineen ja kemiallisen hapenkulutuksen (CODcr) osalta maksimaalisellakin tuotantomäärällä. Fosforin ja etenkin sulfaatin ja natriumin osuus on suurempi ja niiden vaikutusten merkittävyyden kannalta oleellista on se, miten hyvin kuormitus laimenee purkuvesistössä. Sulfaatin, natriumin ja CODcr kuormituksen kohdalla on muistettava, että Kemijärven kokonaiskuormitusarvio ei ole luotettava mallin keskeneräisyydestä johtuen.

Jätevesien vaikutusten tarkastelua varten tehtiin 3D-mallinnus, jossa lähtötietoina käytettiin maksimaalisella selluntuotannolla (500 000 t/d) syntyvää jätevesimäärää (0,3 m^3/s) (Lauri 2016). Jätevesipäästö nousee mallinnuksen tulosten perusteella pintaan sekä kesällä että talvella ja sekoittuu talvella 2-3 m ja kesällä 3-5 m syvyiseksi kerrokseksi pääasiassa järven virtausnopeudesta riippuen. Jäteveden suolapitoisuudella ei juurikaan ole vaikutusta lähialueen käyttäytymiseen.

Termusniemen padon yläpuolelle purkupaikkaan P1b sijoitettuna kuormituksen kulkusuunnan ja -nopeuden määrää läpivirtaama (Lauri 2016). Kuormitus kulkeutuu virtausreittejä pitkin Kemijärven keskiosissa tai itäpuolitse kohti etelää ja Termusniemen pohjapatoa. Tuuli siirtää kuormituksen kulkeutumisreittejä ja sekoittaa pitoisuuksia syvyyssuunnassa. Lasketuissa vakiotuulitilanteissa lounaistuuli ohjasi kuormituksen järven itärannalle ja luoteistuuli puolestaan työnsi pintavirtausta päävirtaussuuntaan. Tyynellä kuormitus levisi pintakerroksessa laajemmalle, mutta sekoittuminen oli sekä vaaka- että syvyyssuunnassa pienempää kuin keskimääräisillä tuulilla.

Termusniemen pohjapato sekoittaa sen ylitse virtaavan veden tehokkaasti syvyyssuunnassa, jolloin myös kuormitus sekoittuu ja laimenee (Lauri 2016). Tästä kuormitus kulkeutuu mallinnuksen mukaan päävirtausreittiä seuraillen ja edelleen laimentuen Kemijärven selkäalueille, Luuksinsalmeen ja siitä edelleen Seitakorvan kanavaan. Vesistön itäinen haara yhtyy päävirtausreittiin Luuksinsalmessa, jolloin kuormitus sekoittuu suurempaan vesimassaan ja laimenee edelleen. Järven itäiseen haaraan ja talviaikaan Kemijärven lahtialueille kuormitus ei Termusniemen alapuolella juurikaan kulkeudu. Kesälläkin Kemijärven pohjois- ja keskiosan lahtialueille kulkeutuminen on vähäistä.

Purkupaikkaan P2b sijoitettuna kuormitus kulkeutuu mallinnuksen mukaan kesäaikaan pohjapadolta pääosin etelän suuntaan Noidanselälle ja Ämmänselälle (Lauri 2016). Kuormituksen kulkusuunnan, -nopeuden ja -reitin määrää pitkälti läpivirtaama. Tuulella ei lasketuissa vakiotuulitilanteissa juurikaan ollut vaikutusta kuormituksen kulkeutumiseen. Ämmänsaaren alapuolella kuormitus sekoittuu idästä tuleviin vesiin laimentuen samalla ja jatkaa sitten Luuksinsalmen kautta Seitakorvan suuntaan. Talviaikaan kuormitus kulkeutuu pohjapadolta etelään ja leviää (samalla laimentuen) koko Noidanselän alueelle ja Ämmänselän keski- ja länsiosiin. Ämmänsaaren kohdalta kuormitus kulkeutuu Luuksinsalmen kautta alemmille selkäalueille ja Seitakorvan kanavan lähtöön. Itään Lehtosalmen suuntaan kuormitusta ei juurikaan leviä. Kuormitus pysyy virtausreitin varrella olevilla selkäalueilla, eikä kerry reitin sivussa oleville lahtialueille.

Purkupaikkaan P3b sijoitettuna kuormitus kulkeutuu mallinnuksen mukaan kesäaikaan Selkämatalaan ja Tossanselälle kulkeutumisreitin painottuessa hieman enemmän järven pohjois- ja länsireunalle (Inkala 2017). Kuormitus leviää jonkin verran myös Luuksinsalmen alapuolisille lahtilueille (mm. Ruopsanlahti ja Ailanganlahti). Vastavirtaan jätevettä kulkeutuu keskimäärin vähän, mutta sopivissa tuulioloissa ja heikon virtauksen aikaan voi syntyä tilanteita, joissa purkupisteen jätevesi kulkeutuu joitakin satoja metrejä heikosti laimentuen myös vastavirtaan. Talviaikaan Luuksinsalmessa kuormituksen vaikutukset painottuvat ke-

sää enemmän salmen pohjoisosaan ja Kemijärven eteläisillä selillä länsirannalle. Vastavirtaan jätevesiä kulkeutuu kesään verrattuna selvästi vähemmän. Talvella kuormitus pysyy virtausreitin varrella olevilla selkäalueilla, eikä kerry reitin sivussa oleville lahtialueille.

Jäähdytysvedet

Myös jäähdytysvesille tehtiin 3D-mallinnus, joka niin ikään perustuu arvioon modernin sellutehtaan jäähdytystarpeesta maksimaalisella tuotannolla 500 000 t sulfaattisellua päivässä. Tällä tuotantomäärällä kesäaikainen jäähdytysvesivirtaama vesistöön tulee olemaan arviolta 2,7 m^3/s, lämpenemä laitoksella 15 °C ja lämpöteho vesistöön 170 MW (Taulukko 4.3-9). Talviaikainen jäähdytysvesivirtaama vesistöön tulee olemaan 2,1 m^3/s, lämpenemä laitoksella 15 °C ja lämpöteho vesistöön 132 MW. Hankevaihtoehdoilla VE1 ja VE2 jäähdytysvesivirtaamat ovat hieman pienempiä samoin kuin niiden jäähdytysteho vesistössä (Taulukko 4.3-10). Mallinnuksessa lämpökuormituksen suuruus asetettiin arvoon 40 Km^3/s, joka vastaa jäähdytysvesipäästön ja jätevesipäästön yhteistä lämpömäärää.

Taulukko 4.3-9. Mallinnuksessa (Lauri 2016) käytetyt lämpöpäästön arvot maksimaalisella selluntuotannolla. Lämpöteho on ilmoitettu yksikössä lämmönnousu asteina (K) * virtaus (m^3/s).

Lämpöpäästö	Virtaama	dT	Lämpöteho	Lämpöteho
	m/s	°C	MW	Km^3/s
Kesä	2,7	15	170	40,5
Talvi	2,1	15	132	31,5

Taulukko 4.3-10. Jäähdytysvesikuormitus vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

	VE1	VE2
Lämpenemä laitoksella (^oC)	15	15
Talvi		
Virtaama (m^3/s)	1,8	1,9
Jäähdytysteho vesistöön (MW)	113	122
Kesä		
Virtaama (m^3/s)	2,3	2,5
Jäähdytysteho vesistöön (MW)	145	157

Kesäaikainen lämmönnousu arvioitiin mallinnuksessa siten, että ensin laskettiin koko kesä ilman lämpöpäästöä ja tämän jälkeen vastaava laskentajakso lämpöpäästön kanssa (Lauri 2016). Lämmönnousu saatiin näiden kahden laskentatilanteen erotuksena.

Jäähdytysvesien purkupisteessä P1a jäähdytysvesi kulkeutui mallinnetun keskimääräisen kesän 2010 mukaisissa olosuhteissa päästöpisteestä itään ja etelään pääasiassa 0-2 m

vesikerroksessa pinnalta lukien (Kuva 4.3-20, Lauri 2016). Syvemmissä vesikerroksissa lämmönnousu jäi alle 0,5 asteen. Pintaveden yli yhden asteen keskimääräisen lämmönnousun alue rajoittui mallinnetuilla kuukausilla alle 400 m etäisyydelle päästöpaikasta. Kahden asteen keskimääräisen lämmönnousun alue rajoittui alle 100 m etäisyydelle purkupaikasta. Suurin lämmönnousu tapahtui kesän 2010 tiedoilla syyskuussa. Kuukausien väliset erot kulkeutumisen suunnassa olivat pieniä. Alueen, jossa päästön vaikutus näkyi lämmönnousuna, koon vaihtelu eri kuukausien välillä näytti selittyvän Kemijoesta Kemijärveen tulevan virtaama määrällä. Pienellä virtaamalla lämmönnousun alue kasvoi, liittyen vähäisempään laimenemiseen ja vähemmän tehokkaaseen veden jäähtymiseen. Vuoden 2010 syyskuussa keskivirtaama oli estetyistä kuukausista pienin, ja vastaavasti lämmönnousun alue suurin.

Lämpimän kesän 2006 mukaisissa olosuhteissa jäähdytysveden kulkeutuminen purkupistevaihtoehdosta P1a vastasi suunnaltaan keskimääräistä kesää 2010 (Kuva 4.3-21, Lauri 2016). Lämmönnousun alue kesäkuussa 2006 oli lähellä vuoden 2010 kesäkuuta, mutta oli heinä- ja elokuussa selvästi vuoden 2010 vastaavia kuukausia suurempi. Heinäkuun- ja elokuun keskivirtaamat Kemijoesta Kemijärveen olivat noin puolet vuoden 2010 vastaavien kuukausien virtaamasta. Yli yhden asteen keskimääräinen lämmönnousu rajoittui esitetyillä kuukausilla alle 500 m etäisyydelle päästöpaikasta. Kahden asteen keskimääräisen lämmönnousu alue rajoittui alle 150 m etäisyydelle purkupaikasta. Syvemmissä kerroksissa lämmönnousu jäi vuoden 2006 tiedoilla alle 0,65 asteen. Suurin lämmönnousu tapahtui elokuussa.

Lasketuissa vakiotuulitilanteissa lämpöpäästö ohjautui kuormituspisteestä P1a pääasiassa läpivirtaaman määräämään suuntaan tuulen ollessa kohtalaisen heikko, jolloin se pääasiassa siirsi lämmönnousun aluetta tuulen suuntaan, ja aiheutti syvyyssuuntaisen sekoittumisen suurenemista (Lauri 2016). Lounaistuulilla lämmin vesi kulkeutui järven itärannalle ja sitä kautta virtauksen mukana pohjapadon suuntaan. Luoteistuulella tuuli ja virtaus työnsivät vettä samaan suuntaan, jolloin pintavirtaus nopeutui ja lämpöpäästön aiheuttama lämmönnousun alue kapeni. Tyynellä säällä lämpöpäästö levisi lähtöpisteessä laajemmalle kuin tuulen kanssa lasketuissa vakiotilanteissa. Syvyyssuuntainen sekoittuminen jäi tyynellä säällä pienemmäksi kuin keskimääräisellä tuulella.

Alle 1 km etäisyydellä jäähdytysvesien purkupisteestä P1a sijaitsevilla aikasarjatulostuspisteillä (p11 ja 7A) lämmönnousun keskiarvot olivat pisteelle P11 vuosina 2006 ja 2010 0,40 °C ja 0,32 °C, ja pisteelle 7A vastaavasti 0,17 °C ja 0,07 °C (Lauri 2016). Yksittäisen päivän keskimääräinen lämmönnousu oli pisteessä P11 vuonna 2006 enimmillään noin 1 °C (2,5 x keskiarvo), ja pisteessä 7A enimmillään noin 0,77 °C (2,4 x keskiarvo). Lämmönnousu vaihtelut riippuivat pisteessä 7A tuulen suunnasta, pisteessä p11 vaihteluun vaikuttivat tuulen suunnan lisäksi järveen tulevan virtaaman suuruus.

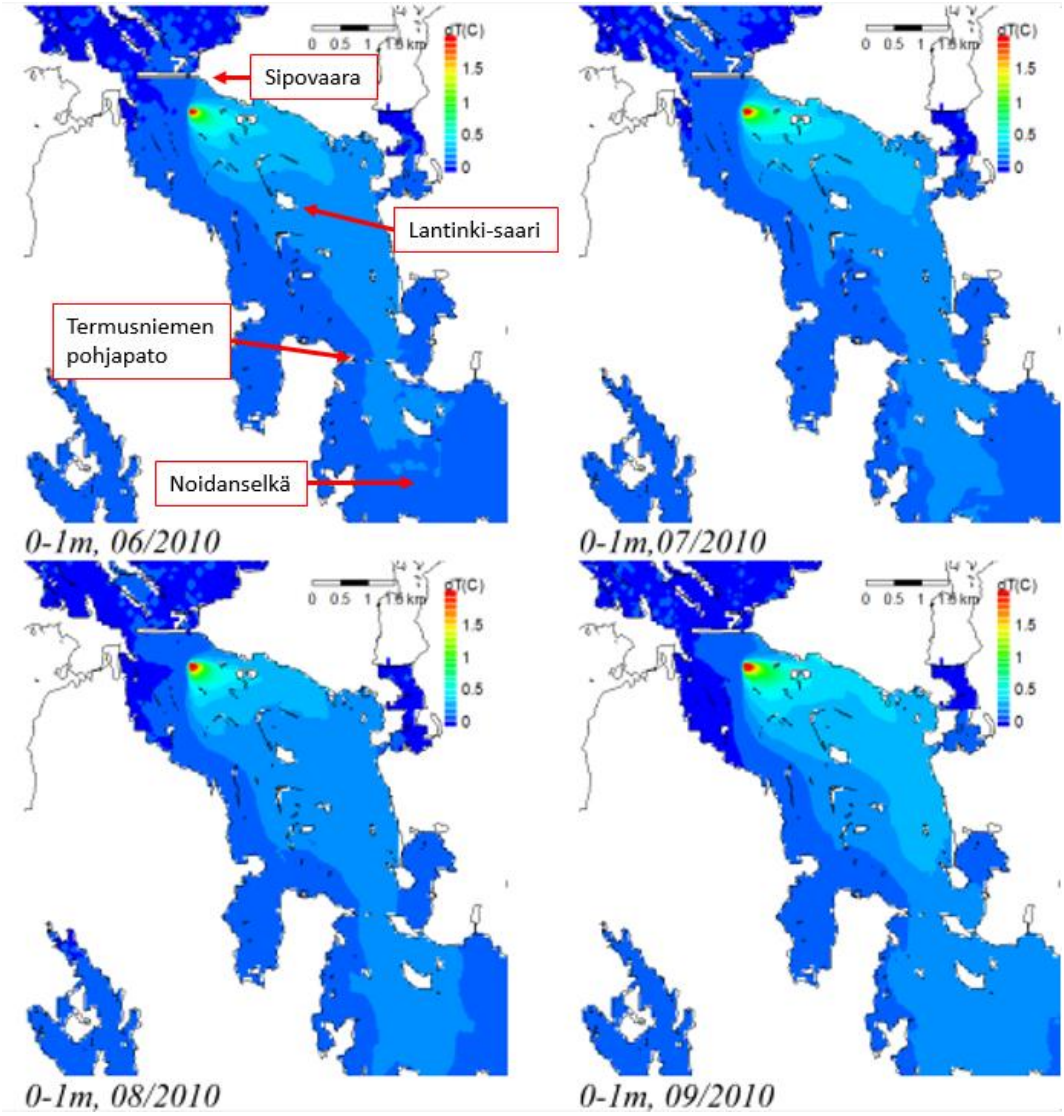
Purkupisteessä P2a lämpökuormituksen vaikutusalue on Noidanselkä, mutta vähäistä lämpövaikutusta näkyy myös Ämmänselällä asti (Kuva 4.3-22, Kuva 4.3-23, Lauri 2016). Lämpökuormitus seuraa pääasiassa järven länsirantaa, joskin tuulen vaikutuksesta kuormitus voi ajoittain kulkeutua myös itärannan suuntaan. Laskettuina vuosina yli 0,5 °C lämpötilan keskimääräinen nousu rajoittui virtaussuunnassa alle 0,5 km etäisyydelle pohjapadosta.

Suurin lämmönnousu todettiin lämpimänä ja vähävirtaamaisena kesänä 2006, jolloin pohjapadon kohdalla lämpötila kohosi suurimmillaan noin 1,4 °C. Lämmönnousu oli pohjapadon kohdalla enimmäkseen alle 1 °C. Laskennan mukaan lämpövaikutusta ei kertynyt kesällä pohjapadon yläpuolella olevaan syvänteeseen, vaan jäähdytysvesi pysyi pintakerroksessa ja jatkoi päästöpisteestä pääasiassa pohjapadon yli etelään. Lämmönnousu oli pohjapadon kohdalla enimmäkseen alle 1 °C.

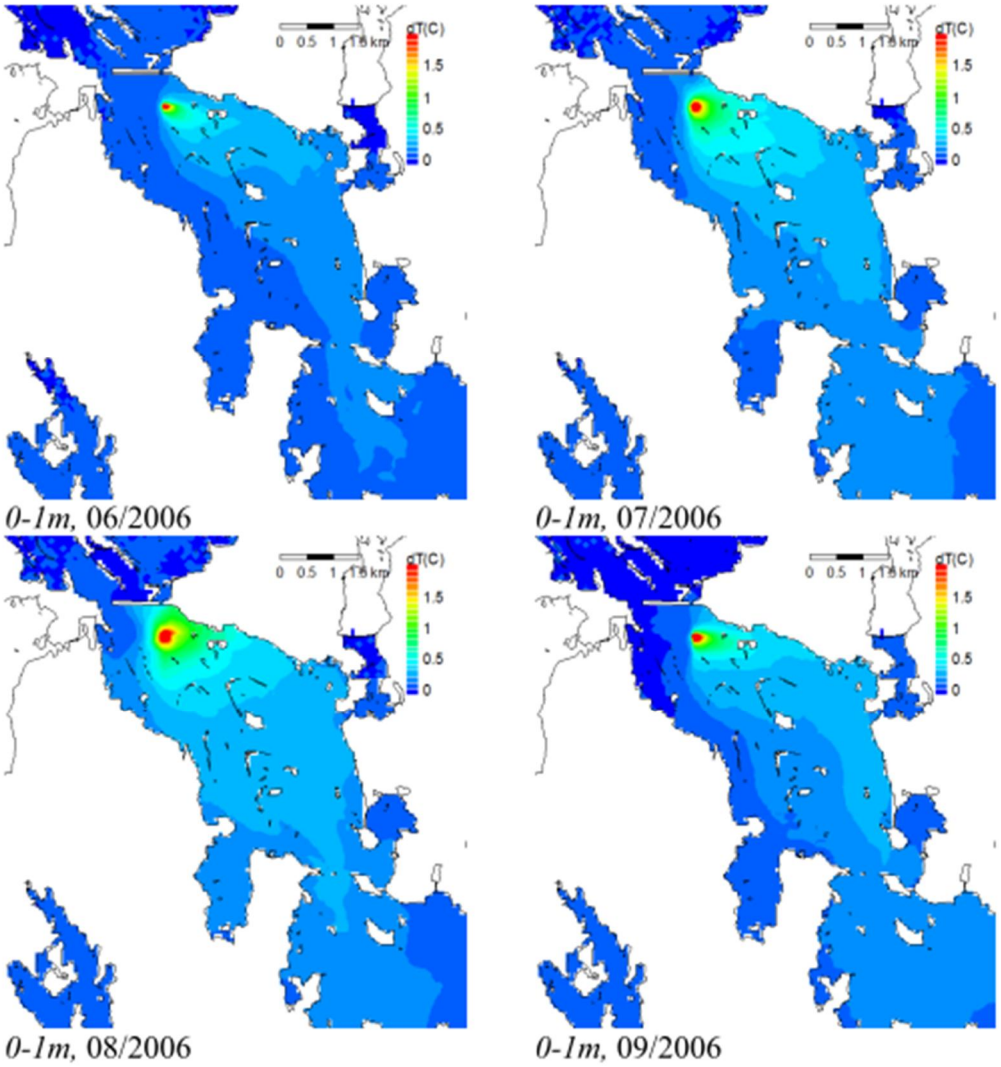
Lasketuissa vakiotuulitilanteissa lounais- ja luoteistuulilla lämmönnousun alueet ovat purkupistevaihtoehdolla P2a pitkälle samankaltaiset (Lauri 2016). Lounaistuulella lämmintä vettä ohjautuu jonkin verran enemmän Noidanselän itäosiin. Tyynellä lämmin vesi sekoittuu syvyyssuunnassa keskituulitilanteita vähemmän, ja aiheuttaa siten lämmönnousua pidemmälle etelään. Pääosin lämpöpäästön kulkeutuminen purkupisteeltä P2a riippuu läpivirtaamasta, kuten jätevesikuormituksenkin.

Jäähdytysvesien vaikutukset olivat molemmilla purkupaikkavaihtoehdoilla selvimpiä purkupisteiden kohdalla, mutta vähenivät nopeasti alle 1 °C. Noin 2 °C keskimääräinen lämmönnousu rajoittui lämpimänä kesänä alle 150 m etäisyydelle purkupaikasta. Lämpimänä kesänä jäähdytysveden vaikutusalue voi olla laajempi ja/tai vaikutukset voimakkaampia kuin viileämpänä / keskimääräisenä kesänä, jolloin lämpökuorma haihtuu tehokkaammin ilmaan. Mallinnuksen perusteella lämpökuormituksen vaikutukset Kemijärven veden lämpötiloihin arvioidaan jäävän kokonaisvaltaisesti tarkasteltuna kesäaikana vähäisiksi ja kun huomioidaan, että lämpökuormitus on hankevaihtoehdoilla VE1 ja VE2 maksimaalisella tuotannolla mallinnettua tilannetta vähäisempää, ovat myös vaikutukset vähäisempiä. Esimerkiksi lämpöpäästön virtaama ja jäähdytysteho vesistöön on hankevaihtoehdolla VE1 noin 14 % pienempi ja vaihtoehdolla VE2 8-10 % pienempi kuin maksimaalisessa tilanteessa. Vaikutusten oletetaan pienenevän samassa suhteessa.

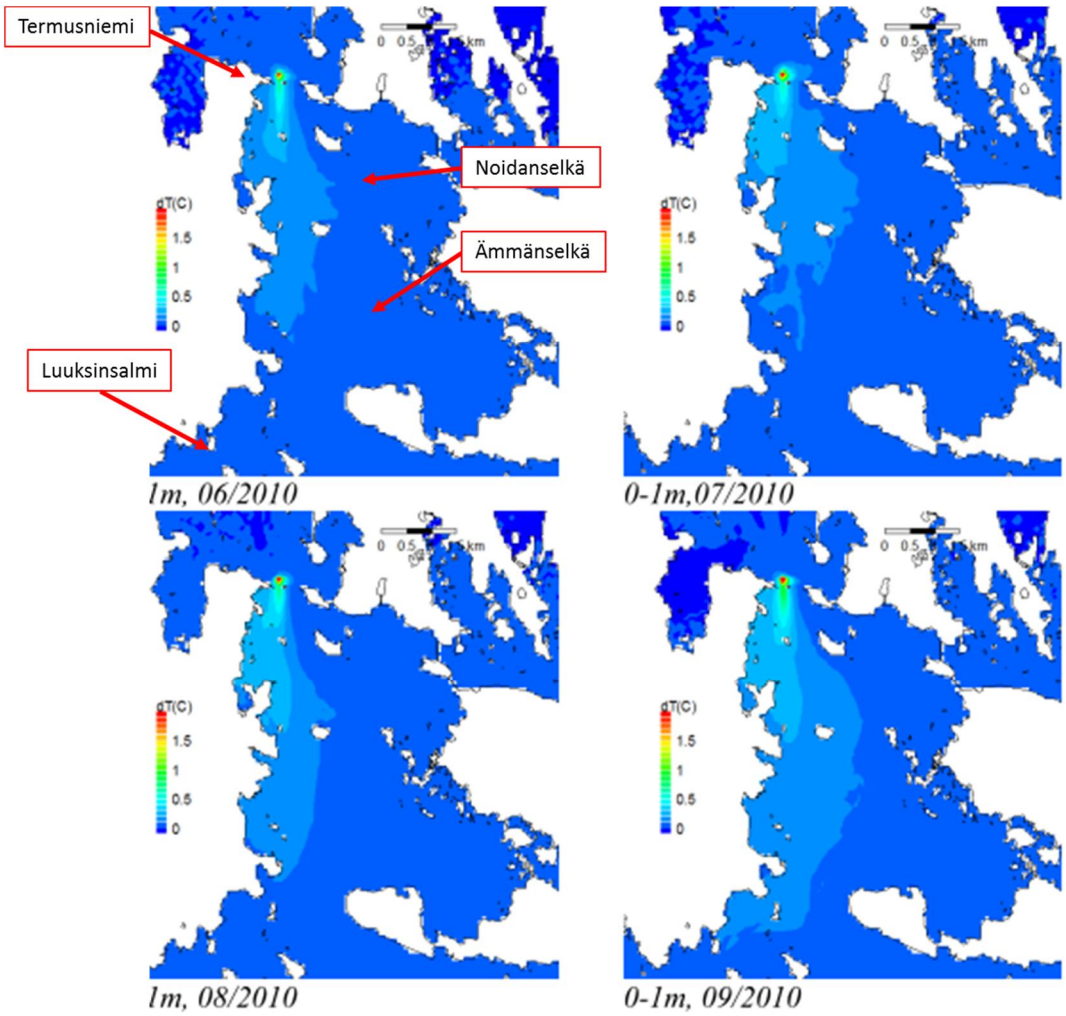
Seitakorvan alapuolisen Kemijoen veden lämpötiloihin jäähdytysvesillä ei mallinnuksen tulosten perusteella arvioida olevan vaikutusta millään purkupaikkavaihtoehdolla ja kummassakaan hankevaihtoehdossa.



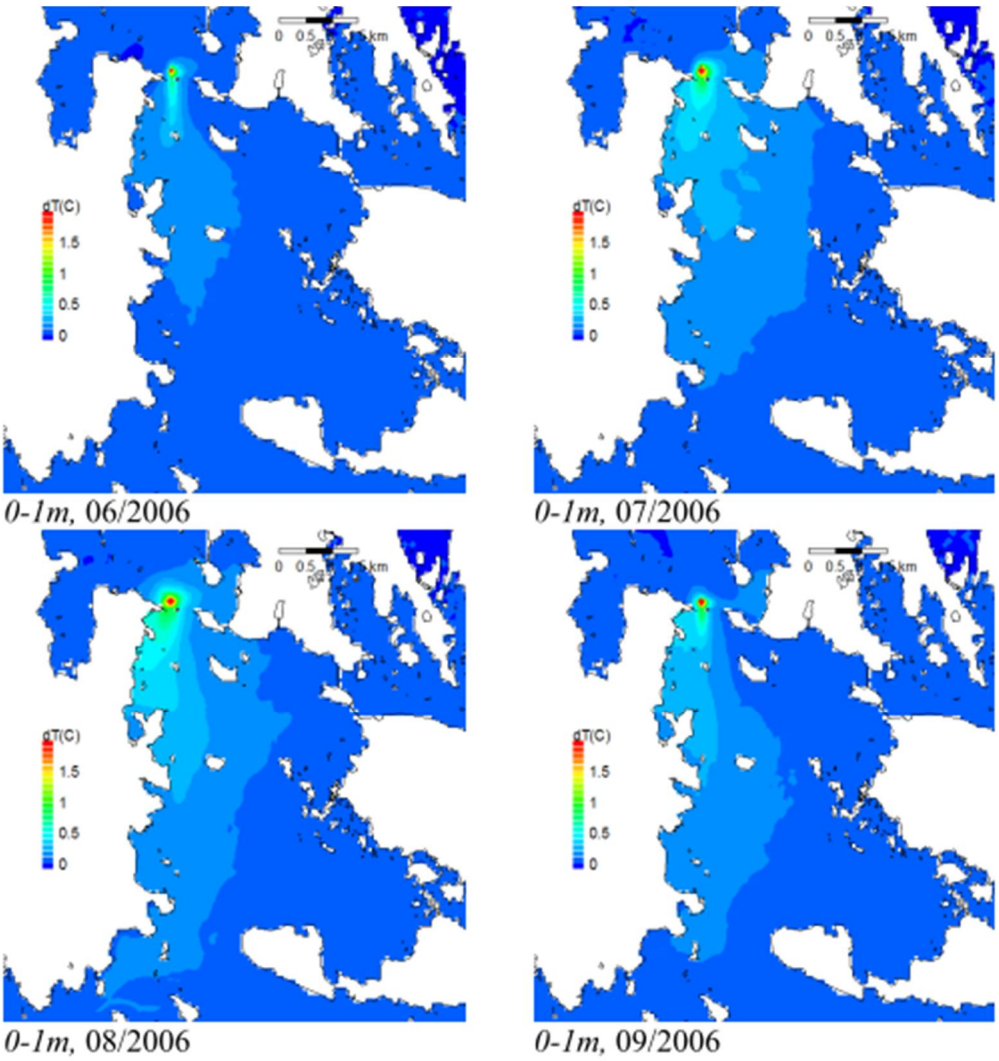
Kuva 4.3-20. Lämpöpäästön leviäminen purkupaikkavaihtoehdossa P1a keskimääräisenä kesänä 2010 (Lauri 2016).



Kuva 4.3-21. Lämpöpäästön leviäminen purkupaikkavaihtoehdossa P1a kuivana ja vähävirtaamaisena kesänä 2006 (Lauri 2016).



Kuva 4.3-22. Lämpöpäästön leviäminen purkupaikkavaihtoehdossa P2a keskimääräisenä kesänä 2010 (Lauri 2016).



Kuva 4.3-23. Lämpöpäästön leviäminen purkupaikkavaihtoehdossa P2a kuivana ja vähävirtaamaisena kesänä 2006 (Lauri 2016).

Talviaikaista lämpöpäästön leviämistä on kuvattu jäävaikutusten yhteydessä kappaleessa 4.3.3.4 ja kalaston kannalta oleellisten vaikutusten osalta 4.3.3.3.

4.3.3.2 Vaikutukset veden laatuun ja vesieliöstöön

Vesistövaikutusten arviointi painottuu maksimaalisella selluntuotannolla arvioituun kuormitustasoon, sillä mallinnus (Lauri 2016) kuormituksen leviämisestä tehtiin tämän perusteella. Hankevaihtoehdoilla VE1 ja VE2 arvioitu kuormitus on jonkin verran pienempi kuin maksimaaliseen selluntuotantoon perustuva arvio. (ks. Taulukko 4.3-8).

YVA-hankkeen päävaihtoehtojen (VE1 ja VE2) välillä on vähäisiä eroja kuormituksessa. Nollavaihtoehdossa tehdasta ei rakenneta, joten vesistön tila säilyy nykyisen kaltaisena riippuen valuma-alueen muusta toiminnasta. Hankkeen toteuttamatta jäämisellä ei ole vaikutusta vesistön nykytilaan eikä muuhun vesistökuormitukseen.

Vaikutukset veden laatuun

Laskennallinen tarkastelu

Jäte- ja jäähdytysvesien teoreettisia vaikutuksia ainepitoisuuksiin arvioitiin laskennallisesti kuormitusarvioiden ja järven virtaamatietojen avulla (Taulukko 4.3-11). Tarkastelussa oletetaan, että jäte- ja jäähdytysvesien sekoittuminen on purkualueella täydellistä.

Laskennallisen tarkastelun perusteella eri kuormitusjakeiden vaikutukset aineiden pitoisuuksiin purkuvesistössä jäävät keski- ja ylivirtaama-aikoina vähäisiksi (Taulukko 4.3-11). Alivirtaama-aikoina pitoisuudet ovat selvästi korkeampia. Alivirtaamatilanteissa laimeneminen on heikompaa, mutta toisaalta myös aineiden kulkeutuminen hitaampaa ja sedimentoitumista ehtii tapahtua enemmän. Paikalliset vaikutukset voivat olla selvempiä, mutta vaikutusalueen laajuus voi olla runsasvirtaamaisempaa tilannetta pienempi. Verrattaessa vaikutuksia Kemijärven pohjoisosissa (Kostamon alueen virtaama-arvio) vaikutuksiin Kemijärven luusuassa, voidaan havaita, että erot jäävät pieniksi. Tämä johtuu virtaama-arvioista, joissa on vain vähäisiä eroja. Kuormituksen vaikutusten arvioidaan olevan Kemijärven luusuassa laskennallista tarkastelua vähäisempiä, sillä kuormitus laimenee huomattavasti ennen päätymistään luusuaan järven itäisestä haarasta ja muualta valuma-alueelta purkualueen alapuolelle laskevien vesien ansiosta, etenkin jos purkualue sijoitetaan Kemijärven Itäisen haaran yläpuolelle. Tarkastelussa oletetaan, että jätevesi paitsi sekoittuu vesimassaan täydellisesti, sen mukana vesistöön päätyvä aines ei myöskään lisälaimene tai sedimentoidu matkalla purkualueelta Kemijäven luusuaan. Jotta Seitakorvassa havaittaisiin taulukon 4.3-11 mukaisia pitoisuusvaikutuksia, olisi purkupaikan sijaittava melko lähellä luusuaa. Hankkeessa tarkasteltavat purkupaikkavaihtoehdot on kuitenkin sijoitettu virtaussuunnassa ylemmäs Kemijärveen.

Vaihtoehdolla VE1 ja VE2 kuormituksen laskennalliset vaikutukset tulevat olemaan maksimaalista tilannetta pienempiä kappaleessa 4.3.3.1 kuvatun mukaisesti.

Biologisen hapenkulutuksen osalta vaikutukset jäävät laskennallisen tarkastelun perusteella vähäisiksi myös alivirtaama-aikoina (Taulukko 4.3-11). Näin ollen biologisen hapenkulutuksen muodossa tulevalla kuormituksella ei arvioida olevan vaikutuksia vastaanottavan vesistön happiolosuhteisiin. Myöskään kiintoainekuormituksella ei laskennallisesti arvioiden ole merkitystä vastaanottavan vesistön kannalta (Taulukko 4.3-11). Kemiallisen hapenkulutuksen osalta vaikutus on alivirtaamilla biologista hapenkulutusta selvempi. Vaikutuksia voitaisiin peilata vesistössä nykytilassa mitattuihin kemiallisen hapenkulutuksen pitoisuuksiin, mutta koska vesistöstä tehdyt mittaukset on tehty eri menetelmällä (CODmn), ei pitoisuusvaikutuksia voida vertailla vesistössä mitattuihin pitoisuuksiin ja nykytasoon. Toisin sanoen se, miten suuri merkitys CODcr kuormituksella on vesistön pitoisuuksiin jää epäselväksi, mutta joka tapauksessa sen arvioidaan olevan purkupaikan lähialueella alivirtaama-aikoina selvää. Kemiallisella hapenkulutuksella tarkoitetaan sitä hapen määrää,

jonka näytteessä oleva liuennut orgaaninen aine kuluttaa käytetyn analyysimenetelmän mukaisissa olosuhteissa voimakkaan hapettimen läsnä ollessa (Virtanen 2011). Tulos on voimakkaasti riippuvainen käytetystä hapettimesta.

Ravinnekuormituksen vaikutukset pitoisuuksiin ovat laskennallisesti arvioiden alivirtaamilla selviä (Taulukko 4.3-11). Näiden aineiden osalta oleellista on tarkastella purkualueen ulkopuolella tapahtuvaa laimenemista ja aineiden kulkeutumista vesistössä, jotta kuormituksen aiheuttamaa rehevöitymisriskiä ja vaikutuksia ekologiseen tilaan voitaisiin arvioida tarkemmin. Suomen ympäristökeskuksen ja metsäteollisuuden yhteisessä REHEVÄ-hankkeessa on todettu jätevesien mukana tulevasta fosforista olevan noin 50 % perustuotannolle käyttökelpoisessa muodossa ja typestä <15 – jopa 90 % (Jouttijärvi 2006, viitattu teoksessa Ojanen 2008). Näin ollen vain osasta biotehtaan ravinnekuormituksesta voi aiheutua biologisia vaikutuksia purkuvesistössä.

AOX-pitoisuuksien mittauksista luonnonvesissä on suhteellisen vähän raportoitua tietoa. Ihmistoiminnan vaikutuksen ulkopuolisissa vesistöissä AOX-pitoisuuden on todettu vaihtelevan välillä 1-80 µg/l (Tana & Lehtinen 1996). Humuspitoisissa järvissä AOX-pitoisuus voi olla kirkkaita vesiä korkeampi (Asplund 1992). Suomessa sellutuotannon vaikuttamissa vesistöissä AOX-pitoisuuden on todettu vaihtelevan välillä 5-290 µg/l (Pöyry Finland Oy 2016). Kemijärven AOX-pitoisuuksista ei ole tietoa. Laskennallisen tarkastelun perusteella AOX-kuormituksen vaikutus Kemijärven AOX-pitoisuuksiin on alivirtaama-aikoina selvää (Taulukko 4.3-7), mutta pitoisuuden arvioidaan säilyvän sellutuotannon vaikuttamien vesistöjen pitoisuusvaihteluvälin sisällä, eikä sen arvioida lähestyvän vaihteluvälin ylärajaa.

Laskennallisen tarkastelun mukaan maksimaalisella tuotannolla muodostuvan sulfaattikuormituksen vaikutukset tulevat selvimmin esille alivirtaamatilanteissa. Keskialivirtaamilla pitoisuusvaikutusta voidaan pitää vielä vähäisenä, mutta ääritilanteissa, kuten vuosien 2000-2016 alimmalla mitatulla virtaamalla (Taulukko 4.3-7) pitoisuusvaikutus on jo yli kaksinkertainen Kemijärven vanhan sellutehtaan yläpuolelta mitattuun pitoisuuteen (3 mg/l, n = 1) nähden. Kemijärven luontaisista sulfaattipitoisuuksista ei vanhan sellutehtaan yläpuolisen pisteen perusteella saada riittävän tarkkaa kuvaa, sillä sulfaattianalyysi on tehty vain kerran vuoden 1990 tammikuussa. Samanaikaisesti Kemijärven vanhan sellutehtaan alapuolisilla tarkkailupisteillä 147 ja 148 pitoisuus oli pinnassa samalla tasolla, eikä kertymistä pohjan läheisyyteen todettu.

Kemijärven vanhan sellutehtaan alapuoleisilta pisteiltä sulfaattituloksia on tehtaan yläpuoleista pistettä enemmän. Termusniemen pohjapadon yläpuolisen syvänteen pintaveden sulfaattipitoisuudet vaihtelivat vuosina 2002-2005 välillä 2,5-5 mg/l ja Tossanselän sulfaattipitoisuudet vuosina 2001-2008 välillä 2-5 mg/l. Eri vesikerrosten väliset pitoisuuserot olivat suurimmillaan 0,2-0,3 mg/l, eikä systemaattista eroa pinnan- ja pohjanvälisissä pitoisuuksissa todettu. Tämän perusteella voidaan todeta, ettei merkittävää sulfaatin kertymistä syvänteisiin vedenlaatutulosten perusteella tapahtunut vanhan sellutehtaan toiminta-aikana.

Laskennallisen tarkastelun perusteella sulfaattipitoisuudet voivat alivirtaamatilanteissa kohota selvästi havaittavasti, mutta vaikutusten arvioidaan rajoittuvan kuitenkin purkualueen

läheisyyteen. Kauempana pitoisuuksien arvioidaan laimenevan ja vaikutusten muuttuvan vaikeammin havaittaviksi, kun sovelletaan vanhoja tuloksia. Laskennallinen tarkastelu ei huomioi mahdollisia kemiallisia prosesseja, joita sulfaatti voi läpikäydä purkuvesistössä.

Natriumkuormitus vaikuttaa laskennallisen tarkastelun perusteella pitoisuuksiin samaan tapaan kuin sulfaatti. Kemijärven natriumpitoisuudet ovat olleet Termusniemen pohjapadon yläpuolisella pienellä syvännealueella pinnanläheisessä vedessä luokkaa 1-2 mg/l vuosina 2010–2016 (Hertta-tietokanta). Vanhan sellutehtaan toiminta-aikana pitoisuudet olivat hieman korkeampia, vaihdellen vuosina 2001-2006 pääasiassa välillä 1,6-3,7 mg/l. Lisäksi ero purkualueen yläpuoliseen veden laadun seurantapisteeseen oli sellutehtaan toiminta-aikana selvä, pitoisuuksien vaihdeltua välillä 1-2 mg/l (v. 2001-2006). Natriumkuormituksen vaikutus näkyi lievänä myös Tossanselällä, jossa pitoisuudet vaihtelivat vuosina 2001-2006 välillä 1,5-3 mg/l. Pitoisuuksia ja niiden kehitystä vuosina 2001-2016 eri havaintopisteillä on havainnollistettu kuvassa 4.3-22.

Vedenlaatutulosten mukaan pinnan- ja pohjanläheisen veden natriumpitoisuuksissa ei vanhan tehtaan toiminta-aikana ollut merkittäviä eroja Termusniemen pohjapadon yläpuoleisella syvänteellä eikä Tossanselällä (Kuva 4.3-24 ja Kuva 4.3-25). Pohjapadon yläpuolisen pisteen aineistossa oli ainoastaan yksittäisiä havaintoja, joissa pohjanläheisen veden natriumpitoisuus oli pinnanläheistä vettä hieman korkeampi. Pinnan- ja pohjanläheisen veden keskiarvoissa ei ollut eroja tehtaan toiminta-aikana (pinta 2,63 mg/l, pohja 2,60 mg/l, n=70, v.1982-2007) eikä toiminnan päätyttyä (pinta 1,63 mg/l, pohja 1,62 mg/l, n=28, v. 2008-2016). Kuormitus sekoittui tulosten valossa koko vesimassaan, eikä kertymistä syvänteisiin tapahtunut.

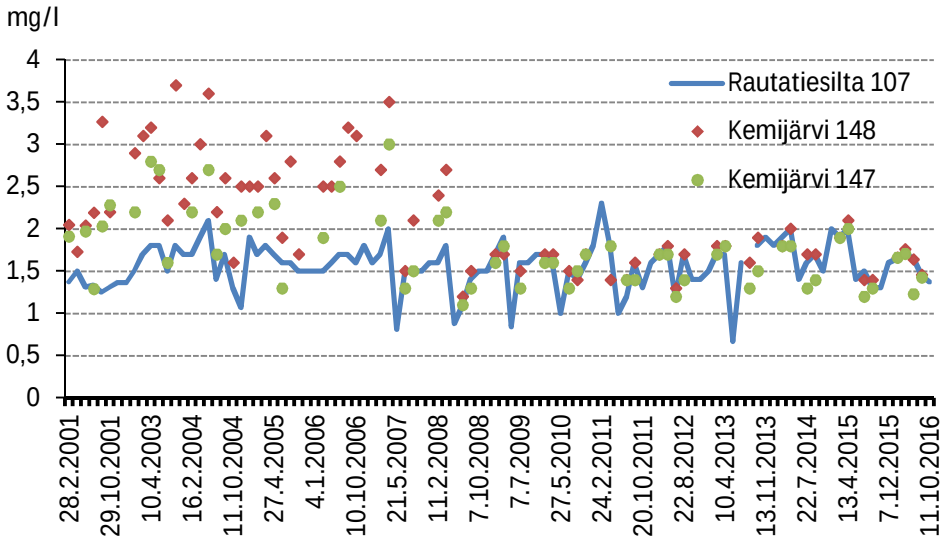
Sulfaattikuormitus on hankkeen mukaisessa toiminnassa samansuuruista tai pienempää kuin vanhalla sellutehtaalla. Natriumkuormitus on maksimaalisessa tilanteessa noin kaksinkertaista vanhan tehtaan kuormituksen nähden. Tämän perusteella sulfaattikuormituksen vaikutusten arvioidaan jäävän purkuvesistössä vähäisiksi. Natriumkuormituksen vedenlaatuvaikutusten sen sijaan arvioidaan voimistuvan. Purkuputken sijoittelulla on mahdollista lieventää vaikutuksia sijoittamalla purkuputki alueelle, jossa on mahdollisimman hyvä veden vaihtuvuus, jolloin kuormitus sekoittuu koko vesimassaan. Näin saadaan myös ehkäistyä kuormituksen kertymistä syvänteisiin.

Sulfaatin ja natriumin vesistövaikutukset ovat yleisesti tarkasteltuna samankaltaisia, sillä ne aiheuttavat vesimassan suolaantumista ja suurina pitoisuuksina vaikuttavat veden kerrostumiseen. Natriumin haitallisuudesta vesistössä on vain vähän tietoa, eikä sille ole asetettu ympäristölaatunormeja, kuten ei myöskään sulfaatille. Talousvedelle on natriumin osalta asetettu 200 mg/l laatusuositus. Tämän perusteella natriumpitoisuuden kohoamisella ei arvioida olevan haitallisia vaikutuksia eliöstölle. Sulfaatille monet eliöt ovat herkkiä, ja sen LC50 arvo (pitoisuus, jossa 50 % koe-eläimistä menehtyy tietyn altistusajan sisällä) vaihtelee Soucek & Kennedyn (2005) tutkimusten mukaan eri lajeilla välillä 500–14 000 mg/l. Kemijärvessä todetut sulfaattipitoisuudet ovat näihin verrattuna huomattavan pieniä, eikä laskennallisesti arvioitu pitoisuuden kohoaminenkaan aiheuta haittaa eliöstölle. Natrium- ja sulfaattipitoisuuden kohoamisesta ei aiheudu vesimassan kerrostumisvaikutuksia.

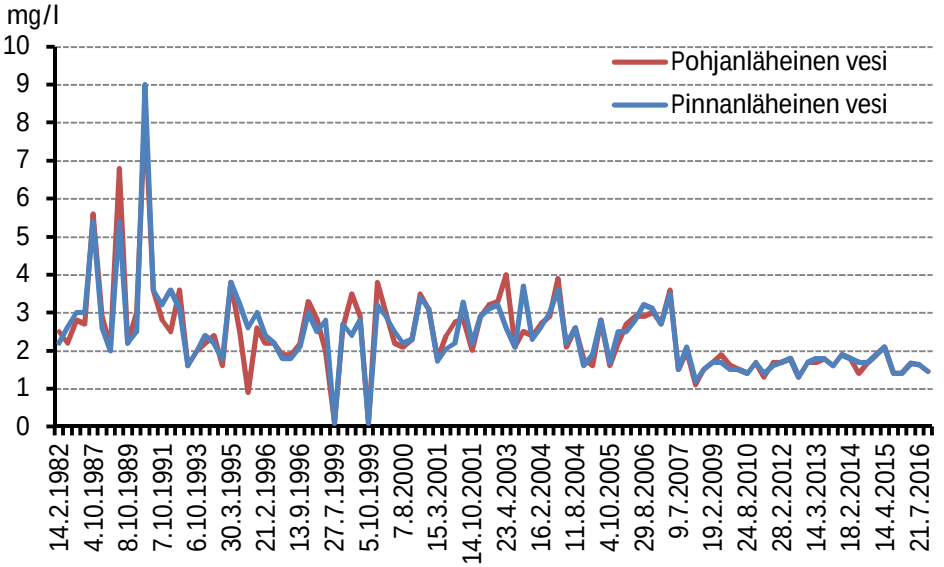
Laskennallisen tarkastelun mukaan pitoisuusvaikutukset voivat ulottua Kemijärven alapuoliseen Kemijokeen, mutta todellisuudessa kuormitus laimentuu tehokkaasti ennen luusuaa. Vaikutukset pitoisuuksiin arvioidaan jäävän selvästi laskennallista tarkastelua vähäisemmiksi.

Taulukko 4.3-11. Maksimaalisella selluntuotannolla syntyvän vesistökuormituksen aiheuttamat laskennalliset vaikutukset Kemijärven ainepitoisuuksiin eri virtaamaoloissa vuosien 2000-2016 virtaamatiedoilla. Virtaamatiedot ja lyhenteiden selitykset on kuvattu taulukossa 4.3-3.

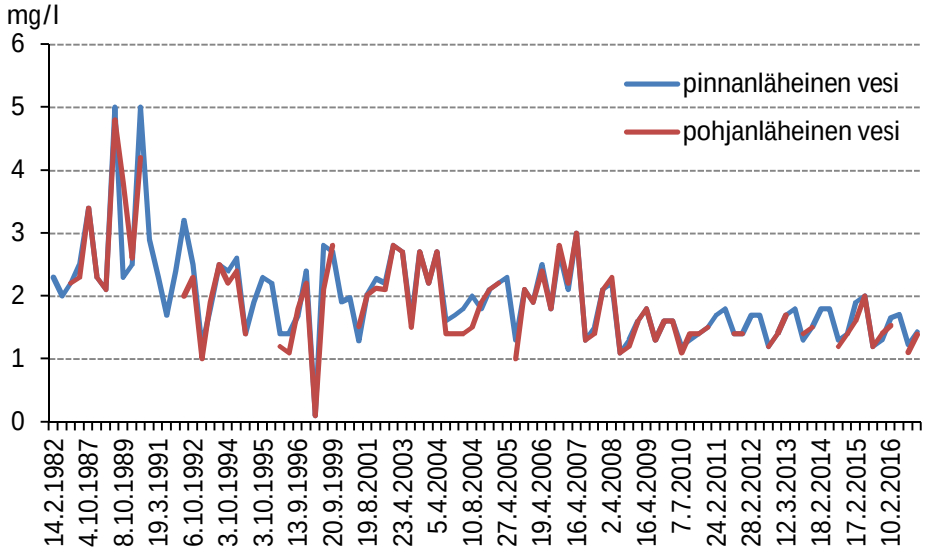
Vesistö-kuormitus	Tarkastelu piste	Pitoisuus yksikkö	Pitoisuusvaikutukset eri virtaamilla				
			MQ	HQ	MHQ	MNQ	NQ
CODcr	Kostamo	mg/l	0,6	0,1	0,1	3,0	9,5
15000 kg/d	Seitakorva		0,6	0,1	0,2	2,5	4,2
BOD7	Kostamo	mg/l	0,01	0,00	0,00	0,04	0,13
200 kg/d	Seitakorva		0,01	0,00	0,00	0,03	0,06
Kiintoaine	Kostamo	mg/l	0,05	0,01	0,01	0,24	0,76
1200 kg/d	Seitakorva		0,04	0,01	0,01	0,20	0,34
Kok.N	Kostamo	µg/l	10,0	1,1	1,6	49,4	157,9
250 kg/d	Seitakorva		9,2	1,7	2,7	42,1	70,3
Kok.P	Kostamo	µg/l	1,4	0,2	0,2	6,9	22,1
35 kg/d	Seitakorva		1,3	0,2	0,4	5,9	9,8
AOX,	Kostamo	µg/l	6,0	0,7	0,9	29,6	94,7
150 kg/d	Seitakorva		5,5	1,0	1,6	25,2	42,2
Sulfaatti	Kostamo	mg/l	0,9	0,1	0,1	4,3	13,9
22000 kg/d	Seitakorva		0,8	0,1	0,2	3,7	6,2
Natrium	Kostamo	mg/l	1,0	0,1	0,2	5,1	16,4
26000 kg/d	Seitakorva		1,0	0,2	0,3	4,4	7,3



Kuva 4.3-24. Natriumpitoisuudet Kemijärven pinnanläheisessä vedessä 2000- ja 2010 luvuilla vanhan sellutehtaan yläpuolella (rautatiesilta 107) sekä sen alapuolella (Termusniemen yp syvänne 148, Tossanselkä 147).



Kuva 4.3-25. Natriumpitoisuus Termusniemen yläpuolisella syvänteellä pinnan- ja pohjanläheisessä vedessä vuosina 1982-2016.



Kuva 4.3-26. Natriumpitoisuus Tossanselän syvänteellä pinnan- ja pohjanläheisessä vedessä vuosina 1982-2016.

Mallinnukseen perustuva tarkastelu

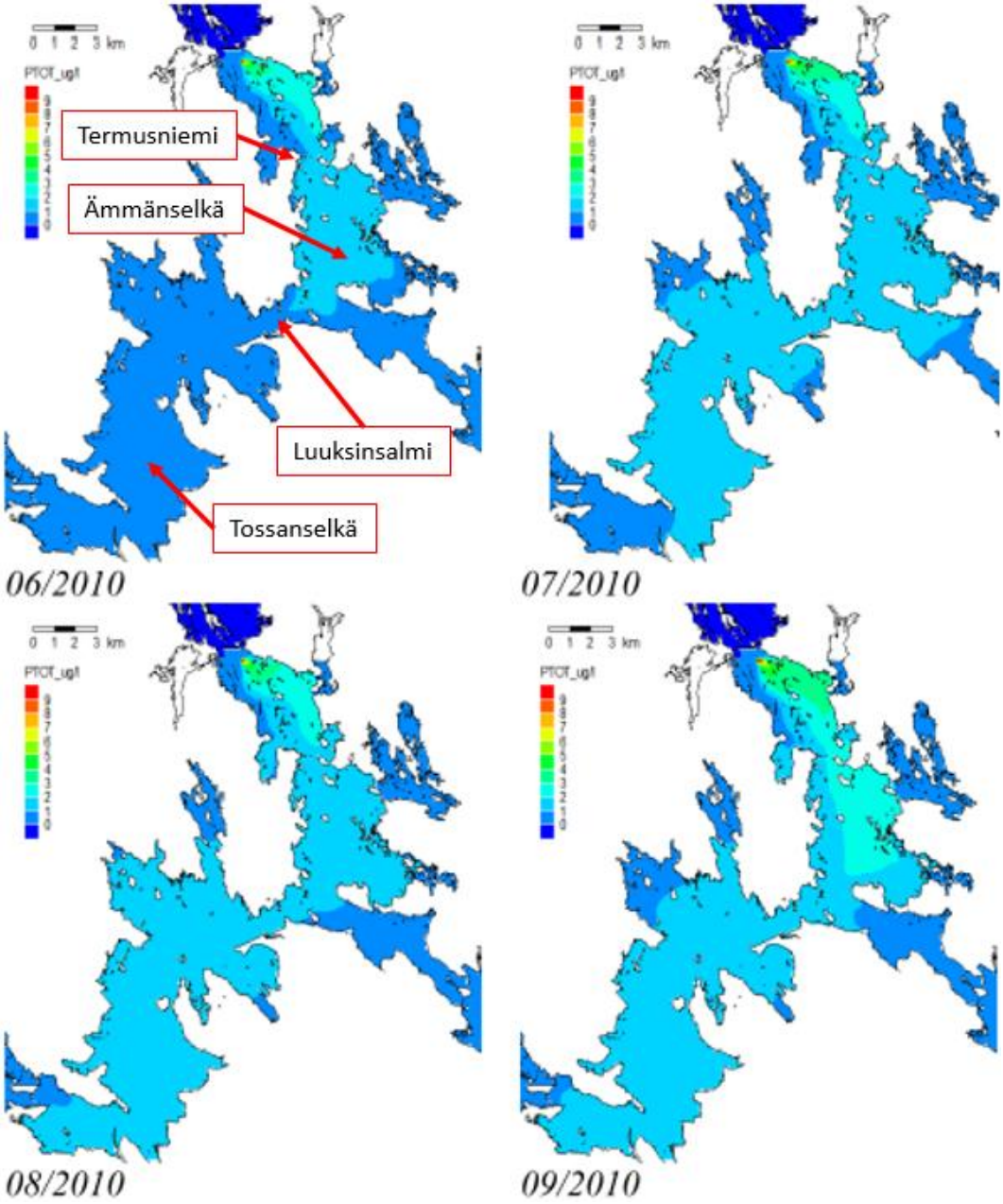
Purkupisteeseen P1b sijoitettuna jätevesikuormituksen vaikutukset olivat 3D-mallinnuksen tuloksissa kesäaikaan suurimmillaan aikasarjapisteellä 45 (ks. kuva 4.3-2), joka sijaitsi noin 1,5 km etäisyydellä purkualueesta järven itärannalla, tarkasteltaessa pinnanläheisen vesikerroksen ainepitoisuuksia (Lauri 2016, Taulukko 4.3-12 ja Taulukko 4.3-13). Suomen Ympäristökeskuksen Hertta-tietokannasta kerätyt Kemijärven vedenlaatumittaustiedot on esitetty taulukossa 4.3-12. Päävirtausalueella noin 1 km päässä purkupisteestä, Kemijärven päävirtausreitillä sijaitsevalla aikasarjapisteellä 7A vaikutukset olivat lievempiä, mutta toisaalta tällä pisteellä pitoisuusvaikutusten vaihtelu oli voimakasta, kuten myös pisteellä 45. Tulos osoittaa kuormituksen kulkeutumissuunnan olevan useimmiten kohti järven itäpuolta ja sieltä kohti etelää ja Termusniemen pohjapatoa (Kuva 4.3-27 ja Kuva 4.3-28). Termusniemen pohjapadon yläpuolisella aikasarjapisteellä 148 vaikutukset olivat jo lievempiä ja vaihtelu vähäisempää. Tästä alaspäin vaikutukset edelleen lievenivät kuormituksen sekoittuessa ensin pohjapadolla ja alempana suurempaan vesimäärään. Myös vaihtelu vähentyi huomattavasti.

Taulukko 4.3-12. Keskipitoisuudet Kemijärven mittauspisteissä vuosina 2008-2015.

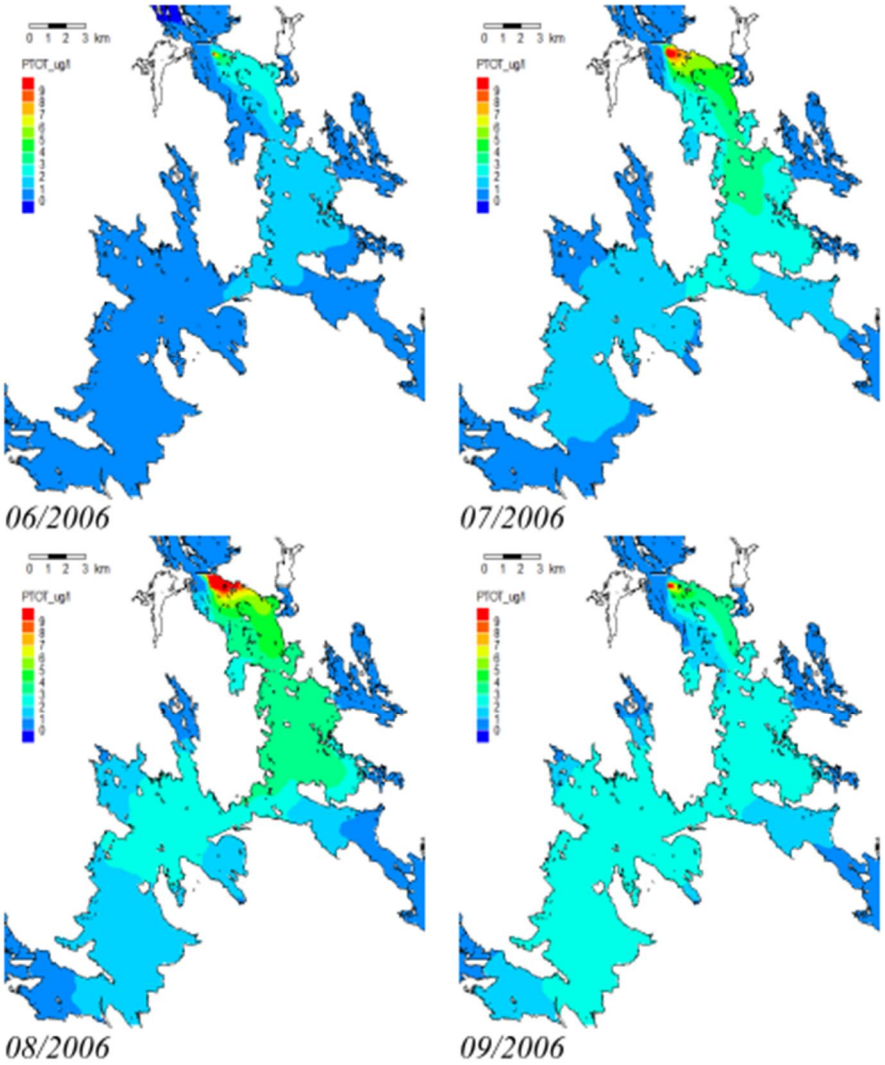
			0-1m		10-20m	
		piste	lkm	k.a.	lkm	k.a.
PTOT	µg/l	107	1	15,0	55	16,5
PTOT	µg/l	148	55	14,7	34	15,5
PTOT	µg/l	147	115	13,3	55	13,4
NTOT	µg/l	107	1	320,0	55	317,8
NTOT	µg/l	148	55	304,7	34	312,4
NTOT	µg/l	147	115	305,0	55	320,0
COD_{Mn}	mg/l	107	1	9,2	55	9,5
COD_{Mn}	mg/l	148	55	9,2	34	8,3
COD_{Mn}	mg/l	147	115	8,7	49	8,5
SSED	mg/l	107	1	1,0	1	1,0
SSED	mg/l	148	1	2,3	1	2,3
SSED	mg/l	147	1	1,3	3	0,9

Purkupisteelle P1b sijoitettu jätevesikuormitus kohotti sademäärältään normaalina kesänä pinnanläheisen veden fosforipitoisuutta pisteellä 45 keskimäärin 3 µg/l ja suurimmillaan 9 µg/l (Taulukko 4.3-13 Lauri 2016). Kuivana kesänä pitoisuus kohosi keskimäärin n. 4 µg/l ja maksimissaan 12 µg/l. Typpipitoisuus kohosi normaalina kesänä keskimäärin 21 µg/l (maks 63 µg/l) ja kuivana kesänä 30 µg/l (maks 85 µg/l) (Taulukko 4.3-13). Kemiallinen hapenkulutus kohosi keskimäärin 1,3-1,9 mg/l (keskimääräinen ja kuiva kesä) ja maksimissaan 4-5,5 mg/l (Taulukko 4.3-14). Kiintoainepitoisuus kohosi keskimäärin 0,1-0,15 mg/l ja maksimissaan 0,3-0,4 mg/l (Taulukko 4.3-14). Luuksinsalmen kohdalla maksimipitoisuudet/-pitoisuusvaikutukset laskevat neljäsosaan ja keskiarvo puoleen aikasarjapisteen 45 pitoisuuksista. Tossanselällä ja järven luusuassa fosforipitoisuus kohosi enää maksimissaan alle 2 µg/l normaalina kesänä ja alle 3 µg/l kuivana kesänä, pitoisuuksien kohoamisen ollessa keskimäärin hädin tuskin havaittavissa.

Mallinnuksen perusteella merkittävää kulkeutumista päävirtausalueiden ulkopuolelle ei tapahtunut. Mallinnuksen perusteella Luuksinsalmessa kuormitus ei kerääntynyt pohjanläheiseen veteen, sillä pinnan- ja pohjanläheisessä vesikerroksessa ei aikasarjatarkastelun perusteella ollut merkittäviä eroja (Lauri 2016). Tilanteet, jossa pitoisuudet kohosivat pohjalla pintaa enemmän (kuivan ja vähäsateisen vuoden loppukesä), olivat lyhytkestoisia, eikä systemaattista eroa pinnan- ja pohjan pitoisuuden kohoamisessa havaittu. Merkittävää kertymistä syvänteeseen ei tapahtunut Tossanselälläkään. Pinnan- ja pohjanläheisen vesikerroksen pitoisuuskohoamiset olivat mallinnuksen perusteella samaa luokkaa. Ainoastaan loppukesällä vuoden 2006 tilanteessa pohjanläheisessä vesikerroksessa todettiin Luuksinsalmen tapaan lyhyen aikaa kestänyt tilanne, jossa pitoisuudet kohosivat lievästi voimakkaammin kuin pinnassa.



Kuva 4.3-27. Purkupisteeseen P1b sijoitetun fosforikuormituksen kulkeutuminen ja vaikutus pitoisuuksiin 0-2 m syvyydellä keskimääräisenä kesänä kuukausikeskiarvoina kuvattuna (Lauri 2016).

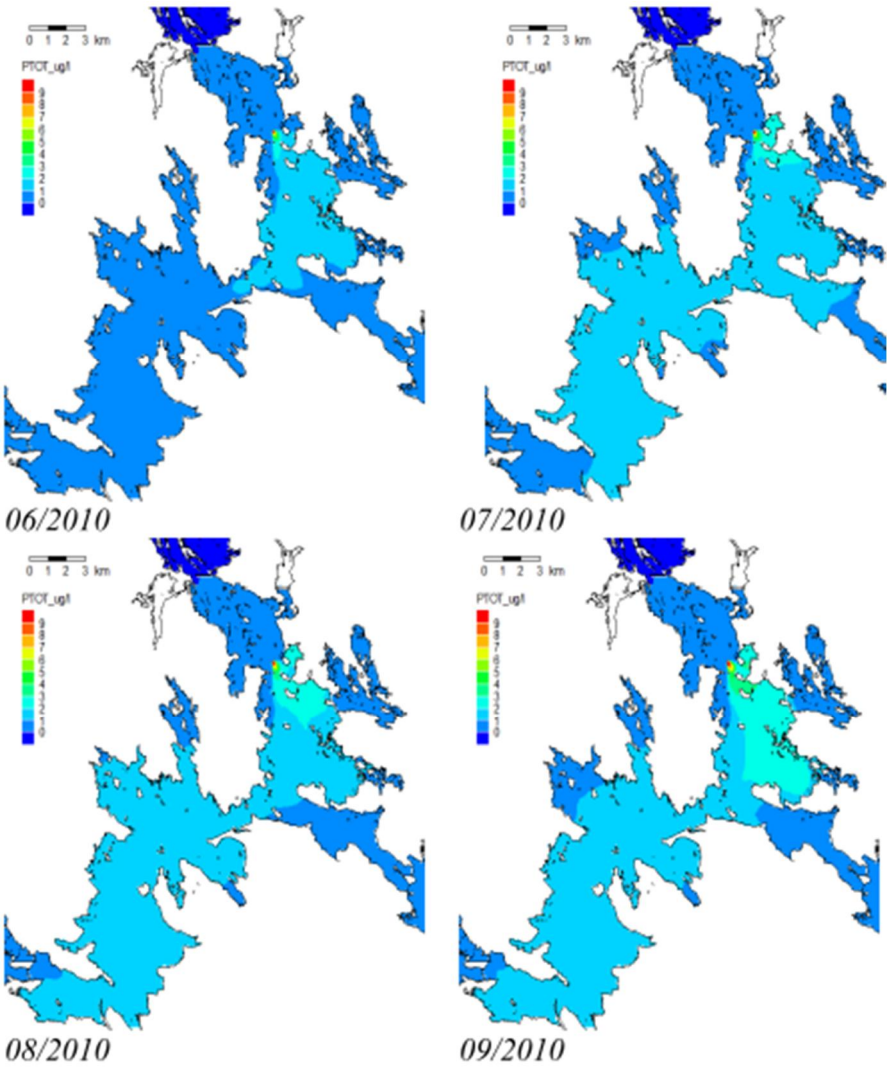


Kuva 4.3-28. Purkupisteeseen P1b sijoitetun fosforikuormituksen kulkeutuminen ja vaikutus pitoisuuksiin 0-2 m syvyydellä kuivana ja lämpimänä kesänä kuukausikeskiarvoina kuvattuna (Lauri 2016).

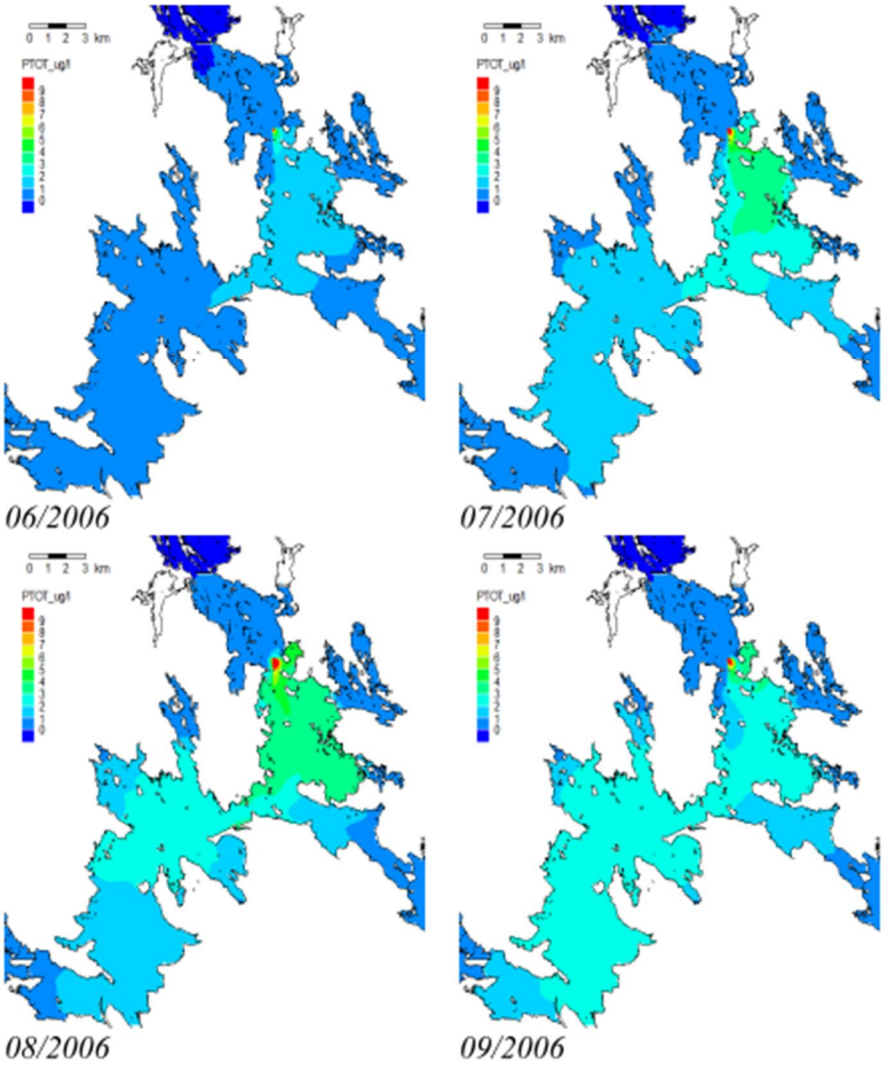
Talvella kuormituksen vaikutukset olivat purkupisteeseen P1b sijoitetulla kuormituksella voimakkaimpia aikasarjapisteillä 148 ja 45, joilla fosforipitoisuus kohosi keskimäärin 1,9-3 µg/l (keskimääräinen talvi – vähävirtaamainen ja lämmin talvi) ja suurimmillaan 3,6-9 µg/l, typpipitoisuus keskimäärin 13-21 µg/l (maks 25-49 µg/l), kemiallinen hapenkulutus 0,9-1,4 mg/l (maks 1,6-4 mg/l) ja kiintoainepitoisuus 0,7-0,1 mg/l (maks 0,12-0,3 mg/l) (Taulukko 4.3-15 ja Taulukko 4.3-16, Lauri 2016). Pisteellä 7A vaikutuksia ei ollut juurikaan havaittavissa. Luuksinsalmessa, Tossanselällä ja järven luusuassa vaikutukset olivat lievempiä kuin pisteillä 148 ja 45, mutta selvempiä kuin pisteellä 7A. Tulosten perusteella kuormituksen kulkeutumissuunta oli Termusniemen pohjapadon yläpuolella kesää selvemmin järven itärannan kautta.

Purkupisteelle P2b sijoitettuna jätevesikuormituksen vaikutukset olivat kesäaikaan suurimmillaan pohjapadon kohdalla, sekä sen yläpuolella sijaitsevalla aikasarjapisteellä 148 (Kuva 4.3-29 ja Kuva 4.3-30). Purkupiste sijoitettiin virtaussuunnassa aivan aikasarjapisteen 148 yläpuolelle.

Pohjapadon yläpuolella heti päästöpaikan vieressä pinnanläheisen veden keskimääräinen fosforipitoisuusnousu oli sademäärältään normaalina kesänä 2010 alle 2 µg/l ja kuivana kesänä 2006 alle 3 µg/l (Taulukko 4.3-13, Lauri 2016). Pohjapadon kohdalla kohoaminen oli samansuuruista. Suurimmat arvot padon kohdalla olivat 5 µg/l luokkaa. Typpipitoisuus kohosi normaalikesänä keskimäärin 12–13 µg/l (maks <30 µg/l) ja kuivana kesänä 18-19 µg/l (maks 35-37 µg/l) (Taulukko 4.3-13). Kemiallinen hapenkulutus kasvoi normaalikesänä keskimäärin 0,8 mg/l ja maksimissaan < 2 mg/l ja kuivana kesänä keskimäärin 1,2 ja maksimissaan hieman yli 2 mg/l (Taulukko 4.3-14). Noidanselällä ja Luuksinsalmessa vaikutukset lievenivät hieman. Tossanselällä ja järven luusuassa vaikutukset olivat enää lieviä, pitoisuuksia kohottavan vaikutuksen laskiessa alle puoleen pohjapatoalueeseen nähden ja saamaa tasoa kuin purkupisteeseen P1b sijoitetulla kuormituksella.



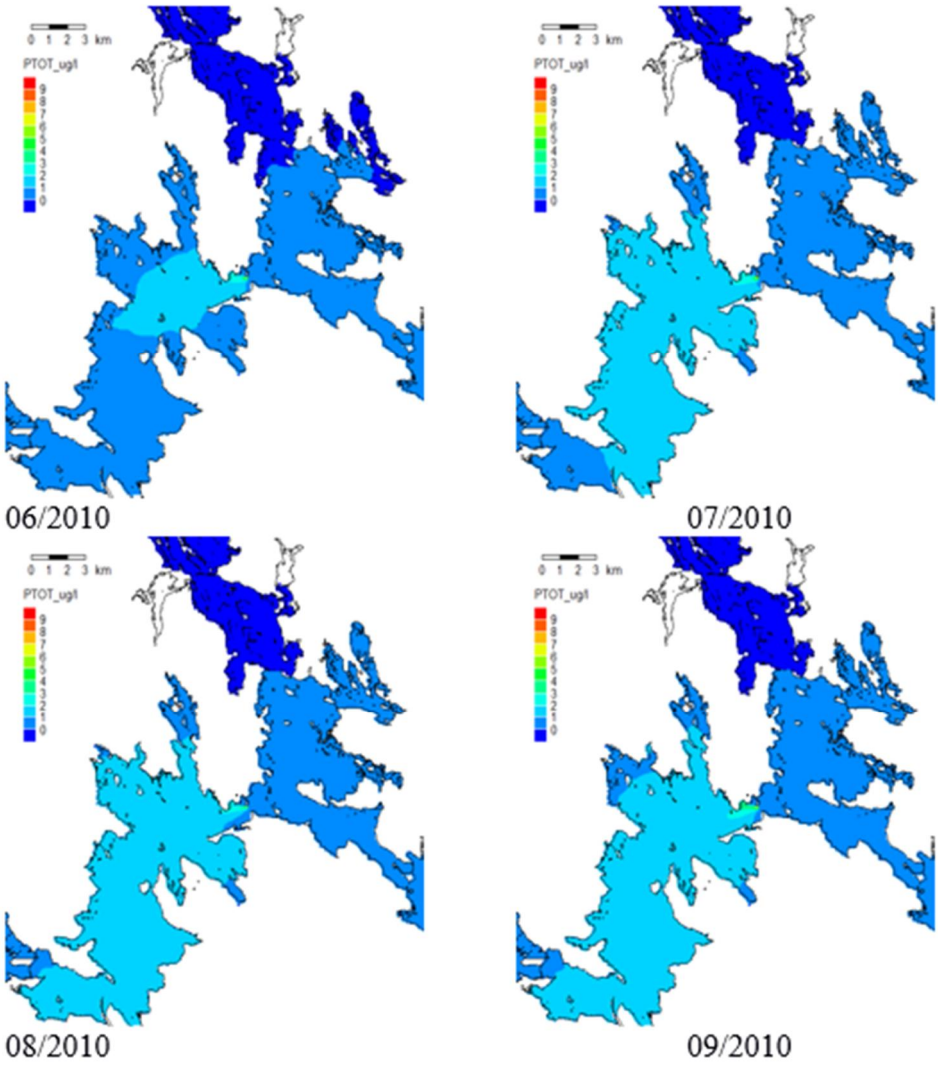
Kuva 4.3-29. Purkupisteeseen P2b sijoitetun fosforikuormituksen kulkeutuminen ja vaikutus pitoisuuksiin 0-2 m syvyydellä keskimääräisenä kesänä kesä-syyskuun keskiarvoina kuvattuna (Lauri 2016).



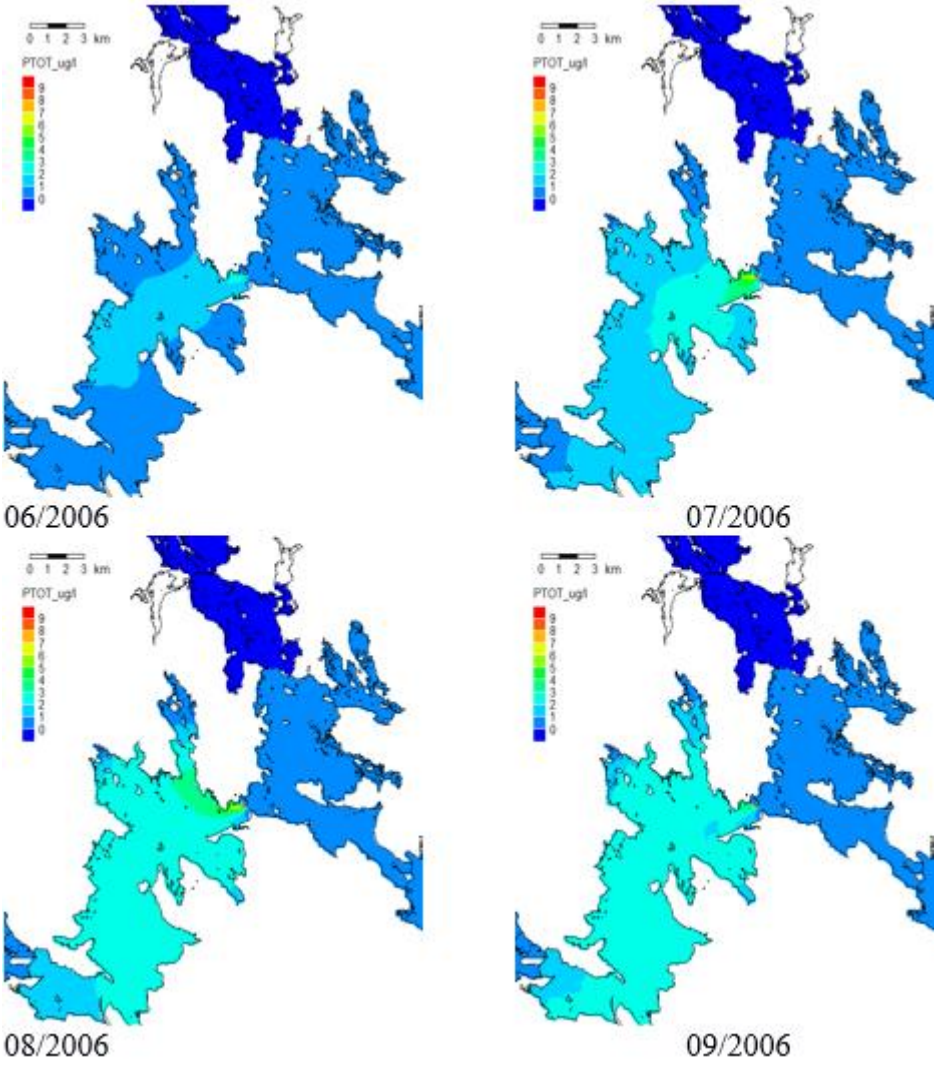
Kuva 4.3-30. Purkupisteeseen P2b sijoitetun fosforikuormituksen kulkeutuminen ja vaikutus pitoisuuksiin 0-2 m syvyydellä kuivana ja lämpimänä kesänä kesä-syyskuun keskiarvoina kuvattuna (Lauri 2016).

Talvella purkupisteelle P2b sijoitetun jätevesikuormituksen vaikutukset näkyivät selvimmin pisteellä 148, jolla fosforipitoisuus kohosi 5-8 µg/l ja maksimissaan 8-16 µg/l (keskimääräinen talvi – vähävirtaamainen ja lämmin talvi), typpipitoisuus keskimäärin 35-54 µg/l (maks 56-116 µg/l), kemiallinen hapenkulutus 2-3,5 mg/l (maks 3,6-7,6 mg/l) ja kiintoainepitoisuus 0,17-0,26 mg/l (maks 0,3-0,6 mg/l) (Taulukko 4.3-15 ja Taulukko 4.3-16). Pohjapadon kohdalla vaikutukset lievenevät hieman ja ovat Luuksinsalmessa enää kolmasosan pisteen 148 vaikutuksista. Tossanselällä ja järven luusuassa vaikutukset laskivat viidesosaan pisteestä 148.

Purkupaikalle P3b sijoitetun jätevesikuormituksen vaikutukset näkyivät noin kymmenen kilometrin etäisyydellä purkupaikasta sijaitsevalla mittauspisteellä 147 (Tossanselkä) pitoisuuden nousuna normaalina virtauskesänä seuraavasti: kokonaisfosfori 1,2 µg/l, kokonaistyppi 8,5 µg/l, COD 0,5 mg/l ja kiintoaines 0,04 mg/l (Inkala 2017). Heikommassa virtaustilanteessa vuonna 2006 pitoisuusmuutokset olivat noin 50 %:a suuremmat (taulukko 4.3-13 ja 4.3-14). Kuormituspisteen lähellä (< 3 km) Luuksinsalmessa pitoisuus kohosi normaalina kesänä fosforin osalta keskimäärin alle 0,01 µg/l, typen osalta 0,02 µg/l, kemiallisen hapenkulutuksen osalta 0,002 mg/l ja kiintoaineksen osalta 0,1 µg/l. Pitoisuuslisäykset olivat kuivana kesänä n. 2-3 -kertaisia painottuen salmen pohjoisrantaan. Maksimaaliset pitoisuuden kohoamiset todettiin kuivana kesänä Luuksinsalmessa, jolloin esimerkiksi fosforipitoisuus kohosi hetkellisesti korkeimmillaan 36 µg/l ja typpipitoisuus 250 µg/l (taulukko 4.3-13). Tällaiset tilanteet olivat kuitenkin nopeasti ohimeneviä. Normaalina kesänä pitoisuudet kohosivat fosforin osalta suurimmillaan 2 µg/l ja typen osalta 16 µg/l, eli huomattavasti vähemmän kuin kuivana kesänä. Merkittävää kertymistä alusveteen ei mallinnuksen mukaan tapahtunut ainakaan Tossanselällä, lukuun ottamatta kuivaa ja vähävirtaamaista kesää 2006, jolloin kertymistä tapahtui lyhytaikaisesti loppukesällä (elokuu).



Kuva 4.3-31. Purkupisteeseen P3b sijoitetun fosforikuormituksen kulkeutuminen ja vaikutus pitoisuuksiin 0-2 m syvyydellä keskimääräisenä kesänä kesä-syyskuun keskiarvoina kuvattuna (Inkala 2017).



Kuva 4.3-32. Purkupisteeseen P3b sijoitetun fosforikuormituksen kulkeutuminen ja vaikutus pitoisuuksiin 0-2 m syvyydellä kuivana ja lämpimänä kesänä kesä-syyskuun keskiarvoina kuvattuna (Inkala 2017).

Pitoisuusmuutokset ovat mallinnuksen mukaan Luuksinsalmea lukuun ottamatta talvella hieman suurempia (n. 20 %) kuin kesällä vesimassan vähäisemmän sekoittumisen takia, mutta kuormitus noudatteli päävirtausreittiä, eikä kulkeutunut lahtialueille. Luuksinsalmessa pitoisuudet kohosivat keskimäärin seuraavasti: kokonaisfosfori <0,01-0,06 µg/l (keskimääräinen – vähävirtaamainen ja lämmin talvi), kokonaistyppi 0,03-0,13 µg/l, kemiallinen hapenkulutus 2-10 µg/l, kiintoaine 0,15-0,60 µg/l (Inkala 2017) (taulukko 4.3-15 ja taulukko 4.3-16). Toisin kuin kesällä, Luuksinsalmen pitoisuudet kohosivat sekä keskimäärin että korkeimmillaan vähemmän kuin alemmilla tarkastelupisteillä. Suoraviivaisemman virtauksen takia erot pois virtaavissa pitoisuuksissa (luusua) kuormituspisteeseen P1b verrattuna olivat vähäisemmät kuin kesällä.

Pitoisuuksien kohoaminen oli mallinnuksen perusteella selvintä purkualuevaihtoehtoja lähinnä olevilla pisteillä, joilla toisaalta myös vaihtelu oli voimakasta, eli vaikutukset voivat olla ajoittain hyvinkin selviä, mutta nopeasti ohi meneviä ja ajoittain niitä ei havaittu lainkaan. Kauempana vaihtelu vähentyi. Tilanteet, joissa aikasarjapisteillä esiintyi maksimaalisia pitoisuuskohoamisia, olivat harvinaisia ja nopeasti ohi meneviä. Suurimmat vaikutukset todettiin pienivirtaamaisena ja lämpimänä talvena 2013-2014 lopputalvella juuri ennen jäiden lähtöä ja kevättulvaa sekä kuivana ja vähävirtaamaisena kesänä 2006, jolloin vaikutukset voimistuivat loppukesää kohden, ollen suurimmillaan elokuussa. Normaalina talvena 2011-2012 ja kesänä 2010 vaikutukset jäivät lopputalvella ja loppukesälläkin hyvin lieviksi. Kevättulva-aikaiset virtaamat ovat Kemijärvessä suuria ja kuormituksen vaikutukset jäävät silloin selvästi muita ajanjaksoja pienemmiksi kuormitusten sekoittuessa suureen vesimäärään. Samoin syksyllä veden lämpötilojen lasku ja sen myötä tehostuva veden sekoittuminen ja lopulta syystäyskierto vähentävät kuormituksen vaikutuksia.

Purkupaikalla P3b kuormitus sekoittuu syvyysolosuhteiden vuoksi jonkin verran suurempaan vesimäärään verrattuna purkupaikkoihin P1b ja P2b, jolloin laimeneminen purkupaikan välittömässä läheisyydessä on jonkin verran nopeampaa. Noidanselällä, Luuksinsalmessa, Tossanselällä ja järven luusuassa vaikutukset olivat purkupaikkojen P1b ja P2b osalta maksimiarvojenkin perusteella enää vähäisiä tai vaikeasti havaittavissa. Näin ollen pitoisuusvaikutusten ei arvioida ulottuvan Kemijärven alapuoliseen Kemijokeen. Vaikutukset järvestä poistuvan veden pitoisuuksiin olivat suurimmat purkupaikkavaihtoehdolla P3b. Verrattuna kuormituspisteeseen P1b, Kemijärvestä pois lähtevät pitoisuudet olivat keskimäärin n. 10-30 % suurempia normaalin virtaaman kesänä 2010 ja 30-50 %:a suurempia heikon virtaaman kesänä. Ero on kuitenkin pisteiden sijaintiin nähden pieni, mikä selittyy sillä, että veden vaihtuvuus Kemijärvessä on nopeaa ja viipymä keskivirtaamilla on vain n. 2 kk. Heikommassa virtaustilanteessa suurempi osa kuormituksesta sedimentoituu Kemijärveen. Ero purkupaikan P1b mukaan laskettuun poistuvan veden pitoisuuteen oli talvella pienempi. Vaikka pitoisuusvaikutus järven luusuassa on purkupaikkavaihtoehdolla P3b muita suurempi, arvioidaan vaikutusten jäävän Kemijoessa vähäisiksi.

Taulukko 4.3-13. Jätevesikuormituksen aiheuttama fosfori- ja typpipitoisuuksien kohoaminen pinnanläheisessä vedessä eri aikasarjapisteillä ja eri purkupaikkavaihtoehdoilla sademäärältään normaalina kesänä 2010 ja kuivana kesänä 2006. Purkupaikkojen sijainti kuvassa 2.6-2.

Muuttuja	Yksikkö	Piste	Vuosi	K.a.	Std	Maks	Vuosi	K.a.	Std	Maks
P1										
PTOT	ug/l	148	2010	1,74	0,68	4,21	2006	2,68	1,18	5,34
PTOT	ug/l	7A	2010	0,55	1,15	5,69	2006	1,72	2,20	13,12
PTOT	ug/l	45	2010	2,98	1,59	8,98	2006	4,30	2,33	12,23
PTOT	ug/l	LuuksinS	2010	1,33	0,46	2,32	2006	2,06	0,84	3,78
PTOT	ug/l	147	2010	1,11	0,45	1,81	2006	1,41	0,78	2,70
PTOT	ug/l	Seitak	2010	0,97	0,48	1,62	2006	1,21	0,83	2,58
P2										
PTOT	ug/l	148	2010	1,74	0,68	4,21	2006	2,68	1,18	5,34
PTOT	ug/l	pato	2010	1,83	0,59	3,33	2006	2,73	1,07	5,07
PTOT	ug/l	N1	2010	1,54	0,57	2,78	2006	2,43	1,06	4,58
PTOT	ug/l	LuuksinS	2010	1,33	0,46	2,32	2006	2,06	0,84	3,78
PTOT	ug/l	147	2010	1,11	0,45	1,81	2006	1,41	0,78	2,70
PTOT	ug/l	Seitak	2010	0,97	0,48	1,62	2006	1,21	0,83	2,58
P3										
PTOT	ug/l	LuuksinS	2010	0,00	0,07	2,26	2006	0,55	2,49	36,0
PTOT	ug/l	147	2010	1,27	0,41	2,06	2006	1,88	0,74	2,89
PTOT	ug/l	Seitak	2010	1,11	0,44	1,79	2006	1,62	0,86	2,80
P1										
NTOT	ug/l	148	2010	12,40	4,80	30,10	2006	19,20	8,50	38,10
NTOT	ug/l	7A	2010	3,90	8,20	40,70	2006	12,30	15,70	93,70
NTOT	ug/l	45	2010	21,30	11,30	64,10	2006	30,60	16,60	87,30
NTOT	ug/l	LuuksinS	2010	9,40	3,30	16,60	2006	14,70	6,00	27,00
NTOT	ug/l	147	2010	7,90	3,20	13,00	2006	10,10	5,60	19,30
NTOT	ug/l	Seitak	2010	6,90	3,40	11,60	2006	8,60	5,90	18,40
P2										
NTOT	ug/l	148	2010	12,41	4,85	30,08	2006	19,15	8,45	38,11
NTOT	ug/l	pato	2010	13,04	4,21	23,76	2006	19,50	7,63	36,19
NTOT	ug/l	N1	2010	11,01	4,09	19,86	2006	17,34	7,60	32,74
NTOT	ug/l	LuuksinS	2010	9,48	3,28	16,58	2006	14,71	6,02	27,02
NTOT	ug/l	147	2010	7,92	3,20	12,96	2006	10,06	5,56	19,30
NTOT	ug/l	Seitak	2010	6,94	3,41	11,57	2006	8,61	5,90	18,41
P3										
NTOT	ug/l	LuuksinS	2010	0,02	0,51	16,11	2006	3,94	17,76	256,9
NTOT	ug/l	147	2010	9,06	2,93	14,72	2006	13,41	5,29	20,64
NTOT	ug/l	Seitak	2010	7,94	3,94	12,79	2006	11,62	6,13	20,00

Taulukko 4.3-14. Jätevesikuormituksen aiheuttama kemiallisen hapenkulutuksen ja kiintoainepitoisuuden kohoaminen pinnanläheisessä vedessä eri aikasarjapisteillä ja eri purkupaikkavaihtoehdoilla sademäärältään normaalina kesänä 2010 ja kuivana kesänä 2006.

Muuttuja	Yksikkö	Piste	Vuosi	K.a.	Std	Maks	Vuosi	K.a.	Std	Maks
P1										
COD	mg/l	148	2010	0,80	0,31	1,93	2006	1,23	0,55	2,46
COD	mg/l	7A	2010	0,25	0,53	2,61	2006	0,79	1,01	6,01
COD	mg/l	45	2010	1,37	0,73	4,12	2006	1,97	0,07	5,61
COD	mg/l	LuuksinS	2010	0,61	0,21	1,07	2006	0,96	0,40	1,77
COD	mg/l	147	2010	0,51	0,21	0,85	2006	0,67	0,37	1,28
COD	mg/l	Seitak	2010	0,46	0,22	0,76	2006	0,57	0,39	1,23
P2										
COD	mg/l	148	2010	0,8	0,31	1,94	2006	1,23	0,55	2,46
COD	mg/l	pato	2010	0,84	0,27	1,53	2006	1,26	0,49	2,33
COD	mg/l	N1	2010	0,71	0,26	1,28	2006	1,12	0,49	2,11
COD	mg/l	LuuksinS	2010	0,61	0,21	1,07	2006	0,96	0,4	1,77
COD	mg/l	147	2010	0,52	0,21	0,85	2006	0,67	0,37	1,28
COD	mg/l	Seitak	2010	0,46	0,22	0,76	2006	0,57	0,39	1,23
P3										
COD	mg/l	LuuksinS	2010	0,002	0,03	1,03	2006	0,25	1,14	16,5
COD	mg/l	147	2010	0,59	0,19	0,95	2006	0,88	0,35	1,35
COD	mg/l	Seitak	2010	0,52	0,21	0,83	2006	0,76	0,4	1,31
P1										
SSED	mg/l	148	2010	0,06	0,02	0,14	2006	0,09	0,04	0,18
SSED	mg/l	7A	2010	0,02	0,04	0,20	2006	0,06	0,08	0,45
SSED	mg/l	45	2010	0,10	0,05	0,30	2006	0,15	0,08	0,41
SSED	mg/l	LuuksinS	2010	0,04	0,02	0,08	2006	0,07	0,03	0,12
SSED	mg/l	147	2010	0,04	0,01	0,06	2006	0,04	0,02	0,08
SSED	mg/l	Seitak	2010	0,03	0,02	0,05	2006	0,04	0,03	0,08
P2										
SSED	mg/l	148	2010	0,06	0,02	0,14	2006	0,09	0,04	0,18
SSED	mg/l	pato	2010	0,06	0,02	0,11	2006	0,09	0,04	0,17
SSED	mg/l	N1	2010	0,05	0,02	0,09	2006	0,08	0,04	0,15
SSED	mg/l	LuuksinS	2010	0,04	0,02	0,08	2006	0,07	0,03	0,12
SSED	mg/l	147	2010	0,04	0,01	0,06	2006	0,04	0,02	0,08
SSED	mg/l	Seitak	2010	0,03	0,02	0,05	2006	0,04	0,03	0,08
P3										
SSED	mg/l	LuuksinS	2010	0,0001	0,00	0,08	2006	0,02	0,09	1,22
SSED	mg/l	147	2010	0,04	0,01	0,07	2006	0,06	0,02	0,09
SSED	mg/l	Seitak	2010	0,04	0,01	0,06	2006	0,05	0,03	0,09

Taulukko 4.3-15. Jätevesikuormituksen aiheuttama fosfori- ja typpipitoisuuden kohoaminen pinnanläheisessä vedessä eri aikasarjapisteillä ja eri purkupaikkavaihtoehdoilla virtaamaltaan normaalina talvena 2011-2012 ja vähävirtaamaisena ja lämpimänä talvena 2013-2014.

Muuttuja	Yksikkö	Piste	Vuosi	K.a.	Std	Maks	Vuosi	K.a.	Std	Maks
P1										
PTOT	ug/l	148	2011-2012	1,95	0,62	3,56	2013-2014	2,98	1,10	7,16
PTOT	ug/l	7A	2011-2012	0,10	0,15	0,65	2013-2014	0,29	0,51	1,91
PTOT	ug/l	45	2011-2012	1,88	0,71	3,85	2013-2014	2,85	1,19	8,91
PTOT	ug/l	LuuksinS	2011-2012	1,52	0,52	2,84	2013-2014	2,16	0,84	4,93
PTOT	ug/l	147	2011-2012	1,37	0,52	2,53	2013-2014	1,73	0,84	3,83
PTOT	ug/l	Seitak	2011-2012	1,33	0,55	2,47	2013-2014	1,60	0,90	3,50
P2										
PTOT	ug/l	148	2011-2012	4,94	1,16	7,95	2013-2014	7,66	3,09	16,40
PTOT	ug/l	pato	2011-2012	2,61	0,70	4,74	2013-2014	4,27	2,11	9,55
PTOT	ug/l	LuuksinS	2011-2012	1,59	0,45	2,85	2013-2014	2,27	0,83	5,06
PTOT	ug/l	147	2011-2012	1,41	0,47	2,52	2013-2014	1,78	0,82	3,88
PTOT	ug/l	Seitak	2011-2012	1,38	0,52	2,46	2013-2014	1,64	0,91	3,53
P3										
PTOT	ug/l	LuuksinS	2011-2012	0,00	0,06	0,87	2013-2014	0,02	0,06	0,84
PTOT	ug/l	147	2011-2012	1,62	0,46	2,49	2013-2014	2,19	0,95	4,37
PTOT	ug/l	Seitak	2011-2012	1,35	0,47	2,27	2013-2014	1,67	0,85	3,24
P1										
NTOT	ug/l	148	2011-2012	14,00	4,40	25,40	2013-2014	21,30	7,80	51,10
NTOT	ug/l	7A	2011-2012	0,70	1,00	4,60	2013-2014	2,10	3,60	13,60
NTOT	ug/l	45	2011-2012	13,40	5,10	27,50	2013-2014	20,40	8,50	63,70
NTOT	ug/l	LuuksinS	2011-2012	10,80	3,70	20,30	2013-2014	15,40	6,00	35,20
NTOT	ug/l	147	2011-2012	9,80	3,70	18,10	2013-2014	12,30	6,00	27,40
NTOT	ug/l	Seitak	2011-2012	9,50	3,90	17,70	2013-2014	11,50	6,50	25,00
P2										
NTOT	ug/l	148	2011-2012	35,30	8,30	56,80	2013-2014	54,70	22,00	117,10
NTOT	ug/l	pato	2011-2012	18,60	5,00	33,90	2013-2014	30,50	15,10	68,20
NTOT	ug/l	LuuksinS	2011-2012	11,30	3,20	20,30	2013-2014	16,20	5,90	36,10
NTOT	ug/l	147	2011-2012	10,10	3,30	18,00	2013-2014	12,70	5,90	27,70
NTOT	ug/l	Seitak	2011-2012	9,80	3,70	17,50	2013-2014	11,70	6,50	25,20
P3										
NTOT	ug/l	LuuksinS	2011-2012	0,02	0,60	26,93	2013-2014	0,13	1,10	47,52
NTOT	ug/l	147	2011-2012	11,64	3,24	17,93	2013-2014	15,68	6,72	31,67
NTOT	ug/l	Seitak	2011-2012	9,68	3,33	16,41	2013-2014	11,98	6,02	23,21

Taulukko 4.3-16. Jätevesikuormituksen aiheuttama kemiallisen hapenkulutuksen ja kiintoainepitoisuuden kohoaminen pinnanläheisessä vedessä eri aikasarjapisteillä ja eri purkupaikkavaihtoehdoilla virtaamaltaan normaalina talvena 2011-2012 ja vähävirtaamaisena ja lämpimänä talvena 2013-2014.

Muuttuja	Yksikkö	Piste	Vuosi	K.a.	Std	Maks	Vuosi	K.a.	Std	Maks
P1										
COD	mg/l	148	2011-2012	0,92	0,25	1,64	2013-2014	1,38	0,51	3,34
COD	mg/l	7A	2011-2012	0,05	0,07	0,30	2013-2014	0,13	0,23	0,87
COD	mg/l	45	2011-2012	0,88	0,30	1,76	2013-2014	1,32	0,55	4,02
COD	mg/l	LuuksinS	2011-2012	0,71	0,22	1,31	2013-2014	1,00	0,39	2,29
COD	mg/l	147	2011-2012	0,65	0,23	1,17	2013-2014	0,81	0,40	1,79
COD	mg/l	Seitak	2011-2012	0,63	0,25	1,14	2013-2014	0,75	0,42	1,63
P2										
COD	mg/l	148	2011-2012	2,24	0,54	3,60	2013-2014	3,49	1,43	7,56
COD	mg/l	pato	2011-2012	1,19	0,33	2,18	2013-2014	1,95	0,97	4,37
COD	mg/l	LuuksinS	2011-2012	0,73	0,21	1,29	2013-2014	1,04	0,39	2,33
COD	mg/l	147	2011-2012	0,65	0,22	1,17	2013-2014	0,83	0,39	1,79
COD	mg/l	Seitak	2011-2012	0,64	0,24	1,13	2013-2014	0,77	0,42	1,63
P3										
COD	mg/l	LuuksinS	2011-2012	0,00	0,03	0,40	2013-2014	0,01	0,03	0,38
COD	mg/l	147	2011-2012	0,75	0,22	1,15	2013-2014	1,02	0,45	2,07
COD	mg/l	Seitak	2011-2012	0,63	0,22	1,05	2013-2014	0,78	0,39	1,51
P1										
SSED	mg/l	148	2011-2012	0,07	0,02	0,12	2013-2014	0,10	0,04	0,24
SSED	mg/l	7A	2011-2012	0,00	0,01	0,02	2013-2014	0,01	0,02	0,07
SSED	mg/l	45	2011-2012	0,07	0,02	0,13	2013-2014	0,10	0,04	0,30
SSED	mg/l	LuuksinS	2011-2012	0,05	0,02	0,10	2013-2014	0,07	0,03	0,17
SSED	mg/l	147	2011-2012	0,05	0,02	0,08	2013-2014	0,05	0,03	0,13
SSED	mg/l	Seitak	2011-2012	0,04	0,02	0,08	2013-2014	0,05	0,03	0,12
P2										
SSED	mg/l	148	2011-2012	0,17	0,04	0,27	2013-2014	0,26	0,11	0,56
SSED	mg/l	pato	2011-2012	0,09	0,03	0,16	2013-2014	0,15	0,07	0,33
SSED	mg/l	LuuksinS	2011-2012	0,05	0,02	0,10	2013-2014	0,08	0,03	0,17
SSED	mg/l	147	2011-2012	0,05	0,02	0,08	2013-2014	0,06	0,03	0,13
SSED	mg/l	Seitak	2011-2012	0,05	0,02	0,08	2013-2014	0,05	0,03	0,12
P3										
SSED	mg/l	LuuksinS	2011-2012	0,00	0,00	0,03	2013-2014	0,00	0,00	0,03
SSED	mg/l	147	2011-2012	0,05	0,02	0,08	2013-2014	0,07	0,03	0,13
SSED	mg/l	Seitak	2011-2012	0,05	0,02	0,08	2013-2014	0,05	0,03	0,10

On huomattava, että mallinnus tehtiin maksimaalisella (500 000 t) selluntuotannolla muodostuvalle jätevesikuormitukselle. Hankevaihtoehdoilla VE1 ja VE2 vaikutukset ovat maksimaalista tuotantoa vähäisempiä. Esimerkiksi fosforikuormitus on vaihtoehdolla VE1 43 % ja vaihtoehdolla VE2 14 % pienempää kuin maksimaalisella selluntuotannolla syntyvä kuormitus. COD:n osalta VE1 kuormitus on maksimikuormitukseen verrattuna 25 % pienempi ja VE2 19 % pienempi (ks. kohta 4.3.3.1). Kuormituksen aiheuttaman ainepitoisuuksien kohoamisen arvioidaan olevan vastaavalla suuruudella pienempää kuin maksimaalisella selluntuotannolla arvioidut pitoisuudet.

Mallinnuksen perusteella merkittävää pohjakertymistä tai kulkeutumista päävirtausalueiden ulkopuolelle ei tapahtunut. Myöskään aiemman sellutehtaan toiminnan aikana aineiden merkittävää kertymistä syvänteisiin ei havaittu. Kertymisen puuttuminen johtunee pitkälti Kemijärven nopeasta veden vaihtuvuudesta, hyvistä virtausolosuhteista sekä siitä, että pohjapadon kohdalla jätevesi sekoittuu tehokkaasti muuhun vesimassaan. Happiolosuhteisiin jätevesikuormituksella ei arvioida olevan vaikutuksia, perustuen mallinnuksen avulla osoitettuihin purkuvesistön hyviin virtausolosuhteisiin sekä siihen, ettei merkittävää pohjakertymistä arvioida tapahtuvan. Jätevesikuormituksella ei arvioida olevan myöskään purkualueen välittömän lähialueen ulkopuolella sijaitsevia lahtialueita tai selkäalueita rehevöittäviä vaikutuksia. Jäte- ja jäähdytysvesien mukana tulevalla lämpökuormituksella saattaa olla vaikutus hapen kulumisnopeuteen etenkin pohjan läheisyydessä, mutta Kemijärven hyvien virtausolosuhteiden ja vähäisen kerrostumisen ansiosta alusvesi saa jatkuvasti happitäydennystä, minkä perusteella lämpökuormituksen ei arvioida vaikuttavan pohjanläheisen veden happiolosuhteisiin.

Jätevesien mukana tuleva ravinnekuormitus sekä jäte- ja jäähdytysvesien mukana tuleva lämpöpäästö voivat sopivissa olosuhteissa (lämmin ja vähävirtaamainen tilanne) vaikuttaa paikallisesti purkualueen rehevyystasoon. Kemijärven kokonaistilanteeseen kuormituksen vaikutusten arvioidaan jäävän hyvien virtausolosuhteiden ansiosta vähäisiksi. Kemijärven alapuoliseen Kemijokeen rehevöittävät vaikutukset eivät ulotu, sillä lämpöpäästö ei ulotu Kemijärven alapuolelle ja Kemijärven luusuassa ravinnepitoisuusvaikutukset ovat mallinnuksen perusteella tuskin havaittavia.

Vuonna 2008 toimintansa lopettaneen Stora Enso Oyj:n sellutehtaan toiminnasta syntyneeseen jätevesikuormitukseen nähden Boreal Bioref Oy:n tehtaalla syntyvä jätevesikuormitus on vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 joko samansuuruista tai selvästi pienempää. Näin ollen vedenlaatuvaikutusten arvioidaan olevan samansuuruisia tai vähäisempiä vanhaan sellutehtaaseen nähden ja vaikutuksia on mahdollista edelleen vähentää purkupaikan sijoittelulla.

Vesistövaikutukset ja haitalliset aineet

Sellun tuotannon jätevesien haitallisia aineita ovat puuperäiset orgaaniset uuteaineet valkaisuprosessissa syntyvät orgaaniset klooriyhdisteet (AOX) sekä puuraaka-aineista peräisin olevat metallit. Uudella tehtaalla käytettäväksi pyritään valitsemaan ympäristön kannalta vähiten haitallisia kemikaaleja. Aineet myös reagoivat ja hajoavat tai kuluvat prosesseissa ja poistuvat jätevedenpuhdistamolla puhdistamolietteeseen.

Puun uuteaineet sisältävät fenolisia yhdisteitä, rasva- ja hartsihappoja ja steroleita, AOX on monimutkainen parametri, joka koostuu suuresta määrästä erilaisia halogenoituja yhdisteitä. Jäteveden COD-arvo indikoi toksisten orgaanisten aineiden, kuten hartsi- ja rasvahappopäästöjen määrää. Tehtaan eri osaprosesseista tulevien jätevesivirtojen koostumus on riippuvainen useista eri tekijöistä ja on tehdaskohtainen. Esimerkiksi AOX-muodostumiseen prosessin eri vaiheissa vaikuttavat useat eri tekijät. Uuteaineiden pitoisuudet puussa vaihtelevat mm. kasvuolosuhteista riippuen. Metallien pitoisuudet vaihtelevat mm. puun hankinta-alueesta riippuen.

Mm. Kemijärvellä, Tornion edustalla ja Perämeren pohjoisosissa havaittujen mateen lisääntymishäiriöiden arvioidaan olevan yhteydessä sellutehtaiden tai sellu- ja paperitehtaiden vaikutuksiin, erityisesti jätevesien sisältämiin kasvissteroleihin.

Yleisesti ottaen sellun tuotannon jätevesien sisältämien haitallisten aineiden ominaispäästöt ovat vähentyneet erityisesti valkaisun alkuainekloorista luopumisen seurauksena 1990-luvulla sekä jätevesien puhdistusmenetelmien kehittymisen myötä. Puun uuteaineiden ja kloorifenolisten yhdisteiden pitoisuudet jätevesissä todettiin vähentyneen 95–99 % tehtailla tehtyjen muutosten jälkeen (Ojanen 2006)AOX:n osalta välittömiä myrkyllisiä vaikutuksia ei nykyisin ole enää havaittu massa- ja paperitehtaiden jätevesien purkupaikoilla (http://www.ymparisto.fi/fi-fi/kartat_ja_tilastot/Vesistojen_ravinnekuormitus_ja_luonnon_huuhtouma/Teollisuuden_vesistokuormitus). Hartsihappojen ja sterolien reduktio aktiivilietelaitoksella on sellutehtaalla ollut selvityksen mukaan yli 97 % (Enocell Oy, Uimaharju, ympäristölupapäätös 13.3.2006).

Vaikka uudella tehtaalla kapasiteetti on vanhaan tehtaan verrattuna noin kaksinkertainen, COD-kuormitus on arvioitu olevan korkeitaan samaa tasoa, kuin Kemijärven vanhan sellutehtaan toiminnan loppuvaiheessa. Alustavan arvion mukaan AOX kuormitus saattaa olla jonkin verran suurempi, kuin vanhan tehtaan kuormitus 2000-luvulla. Jätevesien sisältämiä haitallisia aineita voidaan poistaa jätevesien käsittelyllä. Myrkyllisten orgaanisten aineiden päästöjä voidaan vähentää tehokkaasti jätevesien aktiivilietepuhdistuksella. Sekä AOX- että COD kuormitusta voidaan edelleen vähentää tertiäärikäsittelyllä. Biojalostamolta vesistöön johdettavien jäteveden sisältämien haitallisten aineiden kuormitusmääriä tarkennetaan ja mm. raskasmetallipäästöjä arvioidaan ympäristölupavaiheessa.

Esimerkiksi Kuopiossa sijaitsevan Finnpulpin biotehtaan puhdistettujen jätevesien sisältämät metallien (elohopea (Hg), kadmium (Cd), lyijy (Pb) ja nikkeli (Ni) pitoisuuksien on arvioitu olevan ovat pienempiä tai samansuuruisia kuin talousveden laatuvaatimukset kyseiselle metallille. Finnpulpin tehtaan kapasiteetti on n. 2,5-kertainen verrattuna Kemijärvelle suunniteltuun tehtaaseen. Elohopealle, kadmiumille, lyijylle ja nikkelille EU:n tasolla asetetut ympäristölaatunormit kuvaavat liukoisia pitoisuuksia, mutta Finnpulpin jätevesien sisältämät metallien pitoisuudet on arvioitu kokonaispitoisuuksina. Finnpulpin tehtaan vaikutusarvioinnin mukaan metallien pitoisuudet laskevat purkualueella, Kallaveden Kelloselällä hyvin lyhyellä matkalla purkuputken suulta alle ko. metalleille asetettujen ympäristölaatunormien (Pöyry Finland Oy 2014).

Kemijärvelle suunnitellun tehtaan kapasiteetin ollessa huomattavasti pienempi kuin Kuopion biotehtaan, voidaan vesistölle vaarallisten ja haitallisten aineiden asetuksen mukaisten aineiden kuormituksen jätevesissä arvioida jäävän pienemmäksi kuin esimerkiksi Kuopion tehtaalla. Hyvien sekoittumisolosuhteiden ansiosta pitoisuudet vesistössä myös laimenevat nopeasti.

Vaikutukset pohjasedimenttiin ja pohjaeläimistöön

Boreal Bioref Oy:n suunnitellulta biojalostamolta syntyy jätevesikuormitusta, jonka mukana Kemijärveen päätyy mm. kiintoainetta ja ravinteita, joista voi muodostua vaikutuksia pohjasedimenttiin, mikäli aineita sedimentoituu pohjaan. Ravinteista osa on liukoisessa muodossa, ja osa partikkelimuodossa ja vain jälkimmäinen sedimentoituu. Vaikutusten kannalta oleellista on sedimentoituvan aineksen ja pohjakertymisen määrä, veden vaihtuvuus alueella sekä se, miten suurelle alueelle sedimentoitumista tapahtuu.

Yleisesti tarkastellen lämpökuormitus kohottaa purkuvesistön veden lämpötiloja. Hapen sitoutuminen on lämpimään veteen heikompaa kuin kylmään ja toisaalta lämpimämmässä vedessä happea myös kuluu vilkkaamman hajotustoiminnan johdosta nopeammin. Lisäksi vesimassan kerrostuessa alusvesi ei saa happitäydennystä ylemmistä vesikerroksista, jolloin mahdollisesti syvänteisiin kertyvien jätevesien vaikutukset voimistuvat.

Hankkeelle tehdyn virtaus- ja kuormitusmallinnuksen (Lauri 2016) tulosten perusteella jätevesien mukana tulevan kiintoainekuormituksen vaikutukset purkuvesistön kiintoainepitoisuuksiin ovat vähäisiä. Merkittävää kertymistä syvänteisiin ei mallinnuksen mukaan arvioida tapahtuvan millään purkupaikkavaihtoehdolla, joten kuormituksella ei arvioida olevan vaikutuksia sedimentin happiolosuhteisiin eikä täten myöskään syvännepohjaeläimiin. Kuormitus ei kulkeudu lahtialueiden kautta purkupaikkavaihtoehdoilla P1b ja P2b, joten kuormituksella ei arvioida olevan lahtialueiden liettymistä aiheuttavia vaikutuksia. Purkupaikkavaihtoehdolla P3b kuormitus kulkeutuu avovesiaikaan jonkin verran Luuksinsalmen alapuolisten lahtialueiden (Ailanganlahti, Ruopsanlahti, Närkiperä) kautta, mutta tehokkaan laimenemisen ansiosta vaikutus esimerkiksi kiintoainepitoisuuteen jää vähäiseksi, minkä perusteella myös pohjasedimentti- ja pohjaeläinvaikutusten arvioidaan jäävän vähäisiksi.

Mallinnuksessa ei tarkasteltu partikkelimuotoisten ja liukoisten ravinteiden leviämistä erikseen, mutta partikkelimuotoiset ravinteet ovat osittain sitoutuneet mm. kiintoainekseen. Kokonaisravinteiden mallinnustarkastelun perusteella vaikutukset veden laatuun näkyivät selvimmin purkualueen läheisyydessä.

Kemijärven vesimassan vähäisen kerrostumisen, lyhyen viipymän ja hyvien virtausolosuhteiden ansiosta lämpö- ja jätevesikuormituksen vaikutukset pohjien tilaan ja happiolosuhteisiin ja syvännepohjaeläimistöön jäävät vähäisiksi. Tehtaan toiminnasta muodostuvan vesistökuormituksen sedimenttivaikutusten arvioidaan jäävän vähäisiksi molemmilla hankevaihtoehdoilla ja kaikilla purkupaikkavaihtoehdoilla. Rantavyöhykkeen pohjaeläimistön tilaan vaikuttaa heikentävästi järven voimakas säännöstely. Tällä hankkeella ei arvioida olevan vaikutusta rantavyöhykkeen pohjaeläinyhteisöihin.

Vaikutukset vesikasvillisuuteen

Tehtaan toiminnan vaikutukset purkuvesistön vesikasvillisuuteen liittyvät yleisesti tarkasteltuna purkuvesien mukana tulevaan ravinnekuormitukseen sekä jäähdytysvesien mukana tulevaan lämpökuormitukseen, jotka teoreettisesti tarkastellen voivat tarjota lisäresursseja vesikasveille. Veden ravinnetason muutokset voivat yleisesti ottaen näkyä loivilla rannoilla vesi- ja rantakasvillisuuden määrän ja lajiston muuttumisena. Rehevöityminen näkyy kasvillisuuden runsastumisena, runsasravinteista vettä suosivien lajien lisääntymisenä ja vähäravinteisten vesien lajien taantumisena.

Vesikasvien lajistoon ja määrään vaikuttavat veden ravinnepitoisuuksien lisäksi useat muutkin tekijät, kuten mm. valaistusolosuhteet, järvialtaan muoto, pohjan laatu, kasvien välinen kilpailu ja ihmisen toimista esimerkiksi niitto ja ruoppaus. Vedenkorkeuden säännöstely on myös merkittävä tekijä, joka vaikuttaa kasvilajistoon ja kasvillisuuden runsauteen. Loivilla rannoilla on luontaista taipumusta kasvaa umpeen ilman suurta kuormitustakin, tosin paljon hitaammin kuin ravinnekuormituksen kiihdyttämänä. Veden ravinnetason nousun tai laskun osuutta vesikasvien lajistoon ja määrään voi olla vaikea yksiselitteisesti tulkita.

Sekä säännöstelyn että toisaalta ravinnekuormituksen on todettu vaikuttavan kasvillisuutta lisäävästi. Ravinnekuormituksen kasvillisuutta lisäävä vaikutus on tunnettu ja ilmenee sekä lajistollisina muutoksina että myös biomassan kasvuna, joka kiihdyttää myös rantojen umpeenkasvua. Säännöstelyn kasvillisuutta lisäävä vaikutus liittynee muutoksiin avovesikauden vedenkorkeudessa ja erityisesti kevättulvan madaltumiseen ja siirtymiseen. Säännöstelemättömässä järvessä tulva siirtää edellisvuotisen kuolleen kasviaineksen kasvualueeltaan rantametsikköön, jossa se hapekkaissa olosuhteissa vedenpinnan laskiessa hajoaa melko nopeasti. Sen sijaan säännöstellyissä järvissä tulvan myöhästyminen ja madaltuminen jättää kasvinjätteet makaamaan kasvupaikalleen usein vähähappiseen rantaveteen, jolloin ne toimivat ravinnerikkaana kasvualustana uudelle kasvillisuudelle. Kemijärvellä säännöstelyn vaikutukset vesikasveihin ovat vakiintuneet, mutta mm. jäätymiselle arat suurikokoiset pohjalehtiset puuttuvat edelleen (Marttunen ym. 2004).

Laskennallisen tarkastelun perusteella rehevöittävät vaikutukset ovat mahdollisia lähinnä alivirtaamatilanteissa ja korostuvan lämpimällä ja tyynellä säällä. Mallinnuksen perusteella ravinnepitoisuuksien kohoamisen arvioidaan olevan selvintä purkupisteiden lähialueella ja kuormituksen laimentuvan nopeasti etäämmäksi siirryttäessä. Eri purkupaikkavaihtoehdoilla purkualueen välittömän lähialueen rannoilla/matan vesisyvyyden vyöhykkeillä vesikasvillisuuden muutokset saattavat mallinnuksen tulosten perusteella olla mahdollisia, etenkin jos lämpimiä ja kuivia kesiä esiintyy useita peräkkäin. Tämä edellyttänee kuitenkin myös kuormituksen säilymistä pitkiä aikoja maksimaalisella tasolla. On huomattava kuitenkin, että vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 kuormitus on pienempää ja vaikutukset ravinnetasoon vähäisempiä kuin mallinnetussa tilanteessa, joten myös vaikutukset vesikasvillisuuteen jäävät vähäisemmiksi paikallisellakin tasolla tarkasteltuna. Jäte- ja jäähdytysvesien mahdollisia vaikutuksia on vaikea eritellä säännöstelyn ja yleisen rehevöitymiskehityksen vaikutuksista.

Hankkeella ei arvioida olevan merkittäviä vesikasvillisuuteen kohdistuvia vaikutuksia.

Vaikutukset kasviplanktoniin

Tehtaan toiminnan vaikutukset purkuvesistön kasviplanktoniin liittyvät yleisesti tarkasteltuna purkuvesien mukana tulevaan ravinnekuormitukseen sekä jäähdytysvesien mukana tulevaan lämpökuormitukseen, jotka yhdessä tarjoavat lisäresursseja kasviplanktontuotannolle, mikä voi johtaa kasviplanktonin määrän kasvuun, lajiston runsaussuhteiden muutoksiin ja vesistön rehevöitymiseen. Lämmintä ja/tai ravinteikasta vettä suosiva lajisto voi runsastua muun lajiston kustannuksella. Toisaalta jätevesien mukana voi tulla haitallisia aineita, jotka voivat inhiboida kasviplanktonin tuotantoa. Kemijärven kasviplanktonin ekologinen tila on nykytilanteessa arvioitu hyväksi.

Ravinnekuormitus voi vaikuttaa vesistössä paitsi perustuotannolle käyttökelpoisten ravinteiden pitoisuuksiin, myös ravinnesuhteeseen, jolla voi olla vaikutusta kasviplanktontuotantoon ja yhteisön koostumukseen. Jos oletetaan, että Boreal Bioref Oy:n Kemijärven tehtaan purkuvesien typpi- ja fosforikuormituksesta 50 % on perustuotannolle käyttökelpoisessa muodossa (Jouttijärvi 2006, viitattu teoksessa Ojanen 2008), ei biotehtaan kuormituksella ole vaikutusta Kemijärven minimiravinnesuhteeseen. Tämä voidaan todeta suhteuttamalla kuormituksen laskennalliset vesistövaikutukset keskivirtaamilla (taulukko 4.3-11) taulukossa 4.3-1 kuvattuihin Kemijärven ravinnepitoisuuksiin ja ravinnesuhteisiin. Mikäli typpikuormituksesta on vähemmän kuin 25 % käyttökelpoisessa muodossa, purkupaikan lähialueen typpirajoitteisuus korostuu, mikä puolestaan voi lisätä sinilevien esiintymisriskiä, sillä typen sidontaan kykenevinä ne hyötyvät typpirajoitteisuudesta muiden leväryhmien kustannuksella, mikäli vedessä on myös käyttökelpoista fosforia saatavilla. Jos taas jätevesien sisältämä typpi on suurimmaksi osaksi käyttökelpoisessa muodossa, alkaa fosfori toimia minimiravinteena, mikä on Suomen sisävesille tyypillisin tilanne (mm. Antikainen ym. 2008).

Tehtaan toiminnan vaikutuksista tehdyn virtaus- ja kuormitusmallin perusteella jätevesien ja jäähdytysvesien laimeneminen on purkuvesistön hydrologisten ominaisuuksien ansiosta tehokasta. Selvimmät vaikutukset jäävät purkualueen läheisyyteen.

Laskennallisen tarkastelun ja mallinnuksen perusteella rehevöittävät vaikutukset ovat mahdollisia lähinnä alivirtaamatilanteissa. Toisin sanoen kuivana kesänä kuormituksen vaikutus kasviplanktonin kasvuun on suurempi kuin normaalivetisenä kesänä. Mallinnuksen perusteella ravinnepitoisuuksien kohoamisen arvioidaan olevan selvintä purkupisteiden lähialueella ja kuormituksen laimentuvan nopeasti etäämmäksi siirryttäessä. Mallin aiheuttama suurin keskimääräinen fosforipitoisuuden kohoaminen lähimmillä aikasarjapisteillä (n. 4 µg/l) kesäaikaan ei vaaranna hyvää ekologista tilaa ja näin ollen kasviplanktoninkaan ei arvioida runsastuvan haitallisia määriä, toisin sanoen niin runsaasti, että kasviplanktonin hyvä ekologinen tila olisi kokonaisvaltaisesti vaarassa heikentyä. Aikasarjapisteitä lähempänä pitoisuuden kohoaminen voi olla keskimäärinkin korkeampaa ja vaikutukset paikallisesti selvemmin havaittavissa, mikä korostuu alivirtaamatilanteessa keskimääräistä lämpimämmällä ja tyynellä säällä. Tällaiset tilanteet kestävät kuitenkin vain harvoin pitempiä ai-

koja. Arvioitu kuormitus hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 on pienempää kuin mallinnetuissa tilanteissa, jolloin vaikutusten voidaan arvioida jäävän mallinnuksessa arvioitua vähäisemmiksi. Lisäksi mallinnus tehtiin kokonaisravinnekuormituksen kautta kokonaisravinteille. Olettaen että kaikki ravinnekuormitus ei ole perustuotannolle käyttökelpoisessa muodossa, rehevöitymisriski pienenee edelleen.

Kasviplanktonin määrää säätelee kuitenkin moni muukin tekijä kuin vain ravinteet ja lämpötila, kuten esimerkiksi eläinplanktonin laidunnus. Eläinplankton on tärkeä linkki ravintoketjussa ja se kykenee rajoittamaan kasviplanktontuotantoa tehokkaasti, mikäli eläinplankton koostuu sopivasta lajistosta ja sitä on riittävän runsaasti. Näin ollen ravinnekuormituksen, ravinteiden käyttökelpoisuuden tai minimiravinnesuhteiden tarkastelulla ei voida suoraan arvioida purkuvesistön rehevöitymisriskiä.

Jätevesikuormituksen mukana tulevien haitallisten aineiden kuormituksen pitoisuuksia kohottavien vaikutusten arvioidaan jäävän vähäisiksi, eikä niiden arvioida aiheuttavan kasviplanktontuotantoa inhiboivia vaikutuksia, joita ei ole havaittu myöskään Kemijärven vanhan Stora Enso Oyj:n sellutehtaan toiminta-aikana yhteistarkkailun tulosten perusteella (mm. Anttila 2014).

Vaikutukset vesistön ekologiseen tilaan ja vesienhoidon tavoitteisiin

Kemijärven typpi- ja fosforipitoisuudet ovat hyvässä tilaluokassa. Ravinnepitoisuuksia käytetään ekologisen tilan arvioinnissa tukevina luokittelutekijöinä (= fysikaalis-kemiallinen luokittelu) ja luokittelu tehdään niiden osalta pinnanläheisen vesikerroksen kasvukauden aikaisista ravinnepitoisuuksista painottaen kokonaistilannetta. Näin ollen luokittelu ei perustu yksittäisiin havaintoihin, mutta ne ovat kuitenkin luokittelun taustalla.

Hankkeen vesistökuormitukselle tehdyssä 3D-mallinnuksessa arvioidut fosfori- ja typpipitoisuuden keskimääräiset kohoamiset eivät heikennä järven fysikaalis-kemiallista tilaa edes silloin kun tarkastellaan mallinnuksessa kuivana ja lämpimänä vuonna todettuja suurimpia pitoisuuskohoamisia aikasarjapisteillä. Purkupaikkavaihtoehtojen läheisyydessä fosforipitoisuus voi hetkellisesti kohota hyvää ekologista tilaa huonommaksi, mutta kun tarkastellaan kokonaistilannetta ja keskimääräisiä pitoisuuskohoamisia, ei tilaluokan heikentymistä arvioida tapahtuvan, etenkin kun huomioidaan, että kuormituksen vaikutukset jäävät vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 maksimaalisella tuotannolla mallinnettua tilannetta vähäisemmiksi. Mallissa todetut hetkelliset typpipitoisuuden kohoamiset eivät heikennä järven fysikaalis-kemiallista tilaa edes hetkittäisten maksimikohoamisten osalta.

Kemijärven biologinen tila on tyydyttävä. Tilaluokkaa laskee välttävässä tilassa oleva litoraalipohjaeläimistö. Muiden luokittelutekijöiden osalta tila on vähintään hyvä. Kuten aiemmissa kappaleissa todettiin, ravinnekuormituksella voi 3D-mallinnuksen perusteella olla paikallisesti rehevöittäviä vaikutuksia tietyissä olosuhteissa, jotka voivat heijastua biologisiin tekijöihin. Litoraalipohjaeläimistön tilaan tulee jatkossakin vaikuttamaan ensisijassa järven säännöstely, eikä biotehtaan kuormituksella arvioida olevan sen ekologista tilaa heikentäviä vaikutuksia. Koska pohjakertymistä ei mallinnuksen mukaan merkittävissä määrin tapahdu, eikä merkittäviä vaikutuksia vesistön happiolosuhteisiin arvioida tapahtuvan, ei

vaikutuksia järven ekologiseen tilaan tätäkään kautta arvioida koituvan. Kemijärven ekologisen tilan ei arvioida biologistenkaan luokittelutekijöiden osalta heikentyvän.

Hankkeen mukaisen toiminnan ei arvioida muodostavan riskiä Kemijärven kemialliselle tilalle, joka nykytilassa on arvioitu hyväksi. Valtioneuvoston asetus vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista (Vna 1308/2015) ohjaa vesistöön päästettäviä aineita ja niiden raja-arvoja. Päästöraja-arvo määrätään ympäristöluvassa ja sen tulee perustua parhaaseen käyttökelpoiseen tekniikkaan. Ympäristöluvanvaraista toimintaa harjoittavan on tarkkailtava pintavettä, johon päästetään tai huuhtoutuu merkittävissä määrin erikseen listattuja aineita. Tarkkailusuunnitelma tehdään kyseisen asetuksen antamien ohjeiden mukaisesti.

Kemijoen vesienhoitoalueen vesimuodostumissa päätavoite on hyvän tai erinomaisen tilan säilyttäminen (Räinä 2015). Hyvän tilan saavuttaminen painottuu Kaakamajoen alueelle, Kemijoen ala- ja keskiosiin sekä Kemijärven ja Kitisen osa-alueille, missä vesistöjen parantamistarpeet liittyvät lähinnä vesistöjen rakenteellisten tai hydrologisten muutosten aiheuttamien haittojen lieventämiseen sekä ravinne- ja kiintoainekuormituksen ja sisäisen kuormituksen vähentämiseen. Boreal Bioref Oy:n toiminta ei aiheuta riskiä vesienhoidon tavoitteiden toteutumiselle. Kemijärven ekologinen tila säilyy edelleen tyydyttävänä. Vesistövaikutusten seurantavelvoite määräytyy lupaprosessin kautta. Fosfori-, typpi ja a-klorofyllipitoisuuden vähentämistarve Kemijärvellä on vesienhoitosuunnitelman mukaan 0-10 %. Vaikka pitoisuuksien arvioidaan kohoavan Boreal Bioref Oy:n hankevaihtoehdoilla VE1 ja VE2 sopivissa olosuhteissa paikallisesti havaittavasti, ei sen arvioida tuottavan merkittävää uhkaa asetetuille tavoitteille, jotka koskevan Kemijärveä kokonaisvaltaisesti.

Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Boreal Bioref Oy:n toiminnasta aiheutuvan vesistökuormituksen vaikutusalueella ei ole tiedossa olevia hankkeita, joista muodostuisi vesistöön liittyviä yhteisvaikutuksia.

4.3.3.3 Vaikutukset kalastoon

Vesistökuormituksessa on vain vähäisiä eroja päävaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä. Eroja vesistökuormituksen vaikutuksissa ja siten myös kalataloudellisissa vaikutuksissa on purkupaikkavaihtoehdoilla P1a, P1b, P2a, P2b ja P3b. VE0-vaihtoehdossa vesistön tila säilyy ennallaan. Sekä jätevesi- että lämpökuormitus ovat hankevaihtoehdoilla VE1 ja VE2 maksimaalisella tuotannolla mallinnettuja tilanteita jonkin verran vähäisempiä, jolloin myös mahdolliset vaikutukset ovat jonkin verran vähäisempiä.

Vaikutukset kalastoon

Jätevesien vaikutukset liittyvät ravinnekuormitukseen, jolloin vesistön perustuotanto lisääntyy ja hapenkulutus kasvaa. Jäähdytysvesien purkamisesta aiheutuva lämpötilan nousu nopeuttaa biologisia toimintoja, jolloin hajotustoiminta kiihtyy ja hapenkulutus lisääntyy.

Jätevesikuormituksen vaikutukset

Rehevöittävä vaikutus voi muuttaa lajiston runsaussuhteita kalaston kannalta epäedulliseen suuntaan ja lisätä myös kalaston biomassaa. Tyypillisesti rehevöityminen lisää särki-

kalojen määrää, mutta voi myös lisätä tavoitelluista saalislajeista esim. kuhan määrää. Laskennallisen tarkastelun mukaan rehevöittävät vaikutukset ovat mahdollisia lähinnä alivirtaamatilanteessa ja korostuvan lämpimällä ja tyynellä säällä. Keski- ja ylivirtaama-aikoina ravinnepitoisuuksien kohoaminen on arvioitu vähäisiksi. Happea kuluttavan kuormituksen osalta vaikutukset on arvioitu vähäisiksi myös ali-virtaama aikoina, eikä kuormituksella ole suoraa vaikutusta purkupaikkojen happipitoisuuksiin. Jätevesien ravinnekuormitus on arvioitu vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 samansuuruiseksi tai pienemmäksi kuin vuonna 2008 toimintansa lopettaneella Stora Enso Oyj:n sellutehtaalla vuosina 2000-2006 keskimäärin (Taulukko 4.3-8). Mallinnuksen perusteella ravinnepitoisuuksien kohoaminen arvioitiin rajoittuvan purkupistevaihtoehtojen lähialueille ja kuormituksen laimentuvan nopeasti etäämmälle siirryttäessä. Vuonna 2007, vanhan Stora Enson sellutehtaan vielä toimiessa, tehtyjen verkkokoekalastusten perusteella tehdyssä biologisessa luokittelussa Kemijärven ekologinen tila arvioitiin hyväksi. Hankkeen ravinnekuormituksen ja happea kuluttavan kuormituksen vaikutukset kalastoon arvioidaan vähäisiksi.

Steriilien mateiden osuus oli vuonna 2015 Kemijärven päähaaralla lähes puolet, vaikka Stora Enso Oyj:n sellutehdas lopetti toimintansa jo vuonna 2008. Tulokset viittaavat siihen, että mateen lisääntymiskyky heikkenee Termusniemen yläpuolelta kohti Tossanselkää (Taskila 2015). Velvoitetarkkailun kalastustiedustelussa arvioidut madesaaliit ovat vuosina 1997-2013 jonkin verran laskeneet, vaikka kalastajamäärissä ei ole tapahtunut vastaavana aikana muutoksia. Kemijärven säännöstelyalueen madesaaliista saatiin vuonna 2013 suurin osa Kemijärven rautatiesillan yläpuoliselta osa-alueelta ja vain hyvin pieni osuus Tossanselältä (Salo ja Paksuniemi 2014). Mateen lisääntymishäiriöt ovat hyvin todennäköisesti vaikuttaneet Kemijärven rautatiesillan alapuolisen vesialueen madesaaliisiin. Mateen lisääntymishäiriöitä on todettu myös Tornion edustalla ja Perämeren pohjoisosissa jo 1970-luvulta lähtien. Pulliaisen ym. (1999) mukaan lisääntymishäiriöiden arvioidaan olevan yhteydessä sellutehtaiden tai sellu- ja paperitehtaiden vaikutuksiin. On arvioitu, että jätevesissä on puusta peräisin olevia kasvissteroleja, jotka vaikuttavat naissukuhormonin tavoin (Taskila 2015). Sukurauhasten kehityshäiriöitä aiheuttavia kemiallisia yhdisteitä ei ole kuitenkaan voitu vielä nimetä ja hankkeen mahdollisia vaikutuksia mateiden lisääntymishäiriöihin on hankalaa, ellei jopa mahdoton arvioida. On mahdollista, että jätevesikuormitus lisää mateiden lisääntymishäiriöitä ja tarkempia vaikutuksia on syytä seurata esim. velvoitetarkkailulla.

Orgaanisten halogeeniyhdisteiden määrästä kertovat EOX-pitoisuudet haukien lihaksessa olivat vuoden 2009 tutkimuksissa pienentyneet vuosiin 1998 ja 2001 verrattuna (Eskola ja Taskila 2009). Hankkeen orgaanisten halogeeniyhdisteiden (AOX) kuormituksen on arvioitu olevan hieman Stora Enson vanhan sellutehtaan päästöjä suurempaa (Kuva 4.3-19) ja on mahdollista, että myös kalojen EOX-pitoisuudet tulevat nousemaan nykytasosta.

Haitallisten aineiden pitoisuuksia jätevesien vaikutusalueen kaloissa tullaan selvittämään tarkemmin ennen laitoksen käynnistymistä ja pitoisuuksia tullaan tarkkailemaan tarpeen mukaan laitoksen toimintavaiheessa.

Kaloissa esiintyviä haju- ja makuhaittoja on kartoitettu kalastajilta velvoitetarkkailun kalastustiedustelun yhteydessä sekä erillisin haastatelluin ja näytekaloista tehtävin aistinvaraisin

arvioin. Vielä 1980-luvulla kaloissa todettiin melko runsaasti haju- ja makuhaittoja, jotka yhdistettiin selluntuotantoon. Silloisen jätevesien purkupisteen läheisyydestä pyydetyt näytekalat luokiteltiin poikkeuksetta ihmisravinnoksi kelpaamattomiksi (Nenonen 1978). Tuotantoprosessissa tapahtuneiden muutosten myötä haitat vähenivät, eikä maku-haittoja enää 1990-luvun lopussa todettu kuin satunnaisesti (Kiviniemi 2000). Kalastustiedustelussa kalastajia on pyydetty arvioimaan kalastusta haittaavia tekijöitä ja haitan suuruutta. Saaliskaloissa esiintyviä haju- tai makuhaittoja ei ole enää 2000-luvulla todettu ja kalastusta haittaavat tekijät liittyvät vedenpinnan säännöstelyyn, vähempiarvoisten kalalajien esiintymiseen ja pyydysten rikkoutumiseen (Hamari ja Salo 2006, Salo ja Paksuniemi 2012). Hankkeen ei arvioida aiheuttavan saaliskaloissa haju- tai makuhaittoja.

Lämpökuormituksen vaikutukset

Lämpökuormitus voi vaikuttaa suoraan kalastoon, kalojen käyttäytymiseen, kasvuun ja ravintoon. Lämpötilan nousu lisää kalojen aineenvaihduntaa, hapentarvetta ja hengitystiheyttä. Kalat pyrkivät välttämään optimitasosta poikkeavia lämpötiloja ja nopeita lämpötilan muutoksia. Aikuiset kalat ja isommat poikaset voivat vältellä haitallisen korkeita lämpötiloja. Ahvenen ja kuhan on arvioitu jopa hyötyvän vesien lämpenemisestä (Urho 2011). Sen sijaan mätimunat ja vastakuoriutuneet poikaset ovat alttiimpia lämpökuormituksen vaikutuksille. Hankkeen lämpökuormituksen suurimmat vaikutukset kohdistuvat kalojen herkimpiin kehitysvaiheisiin eli mätivaiheeseen ja vastakuoriutuneisiin poikasiin.

Mallinnuksen perusteella jäähdytysvesien laimeneminen on purkuvesistön voimakkaan virtauksen ja lyhyen viipymän ansiosta tehokasta. Lämpökuormituksen vaikutukset Kemijärven veden lämpötiloihin arvioidaan jäävän kokonaisvaltaisesti tarkasteltuna kesäaikana (kesä-heinäkuu) vähäisiksi (Lauri 2016). Yli kahden metrin syvyysvyöhykkeen lämpötilan nousu arvioitiin mallinnuksessa purkupisteen P1a läheisyydessä jäävän keskimääräisenä kesänä (v.2010) alle 0,5 asteen ja lämpimänä kesänä (v. 2006) alle 0,65 asteen (Kuva 4.3.-20 ja 4.3-21).

Purkupisteellä P2a yli 0,5 °C:n lämpötilan nousu rajoittui sekä keskimääräisenä että kuivana ja vähävirtaamisena kesänä noin 500 metrin etäisyydelle alapuolisesta pohjapadosta. Kauempana yli 1,5 kilometrin päässä purkupisteestä lämpötilan nousu on kesäaikana (kesä-heinäkuu) arvioitu olevan vain 0,1–0,2 °C (Kuvat 4.3.-22 ja 4.3.-23).

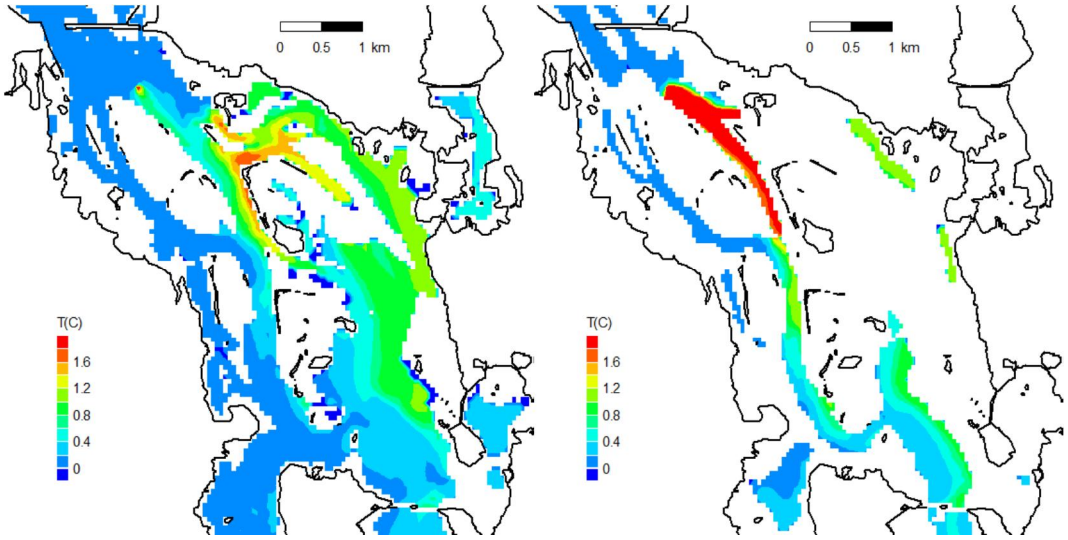
Talviajan lämpökuormituksen mallinnuksessa Kemijärven veden lämpötilaksi on asetettu pohjalle 0,06 °C ja pinnalle lähelle 0 °C (Lauri 2016). Näin ollen kuvissa 4.3.-33–4.3.-40 esitetyt lämpötilat kuvaavat melko tarkkaan vedessä tapahtuvaa lämpökuormituksesta aiheutuvaa lämmönnousua. Mallinnukset tehtiin talvelle 2011–2012, jolloin virtaamat olivat keskimääräistä suurempia ja talvelle 2013–2014, jolloin virtaukset olivat keskimääräistä pienempiä. Lämpötilakuormituksen vaikutuksia on mallinnuksessa (Lauri 2016) kuvattu joulukuun puolivälissä, jolloin vedenkorkeus on vielä kesätasolla ja seuraavan vuoden maaliskuun alussa, jolloin vedenkorkeus on Termusniemen pohjapadon tasalla. Vedenkorkeusero näiden ajankohtien välillä on noin 2,5 m, jolloin joulukuun tilanteen 5–6 m syvyysvyöhyke (esim. Kuva 4.3.-33) kuvaa suunnilleen samaa vertikaalivyöhykettä kuin seuraavan vuoden maaliskuun 3–4 m syvyysvyöhyke (esim. Kuva 4.3.-34). Vastaavasti joulukuun

tilanteen 3–4 m syvyysvyöhyke kuvaa suunnilleen seuraavan vuoden maaliskuun 1,2 m syvyyttä.

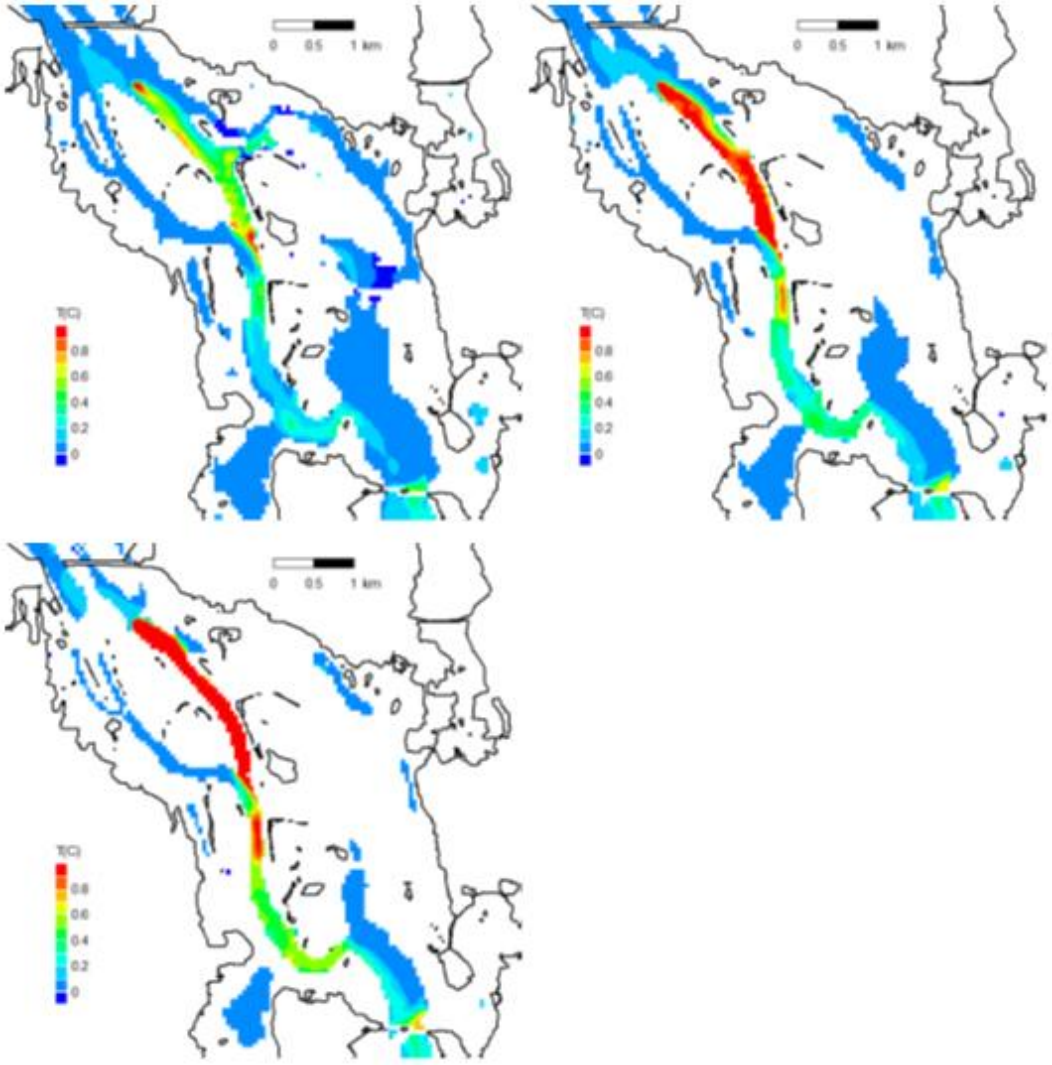
Purkupiste P1a

Purkupisteessä P1a veden on arvioitu joulukuussa lämpenevän pohjanläheisissä vesikerroksissa (syvyys 5–6 m) 0,4–2 °C:seen sekä runsasvirtaamaisessa (v. 2011) että vähävirtaamisessa (v. 2013) tilanteessa (Kuvat 4.3-33 ja 4.3.-35). Pienemmällä virtaamalla (talvi 2013–2014) syvyysvyöhykkeellä 3–4 metriä tapahtuva yli 1,2 °C:n lämmönnousun alue (Kuva 4.3-35) oli selvästi laajempi kuin runsasvirtaamaisessa tilanteessa (Kuva 4.3-33). Kummassakin virtaamatilanteessa voimakkain lämpövaikutus kohdistuu joulukuussa järven itäpuolelle.

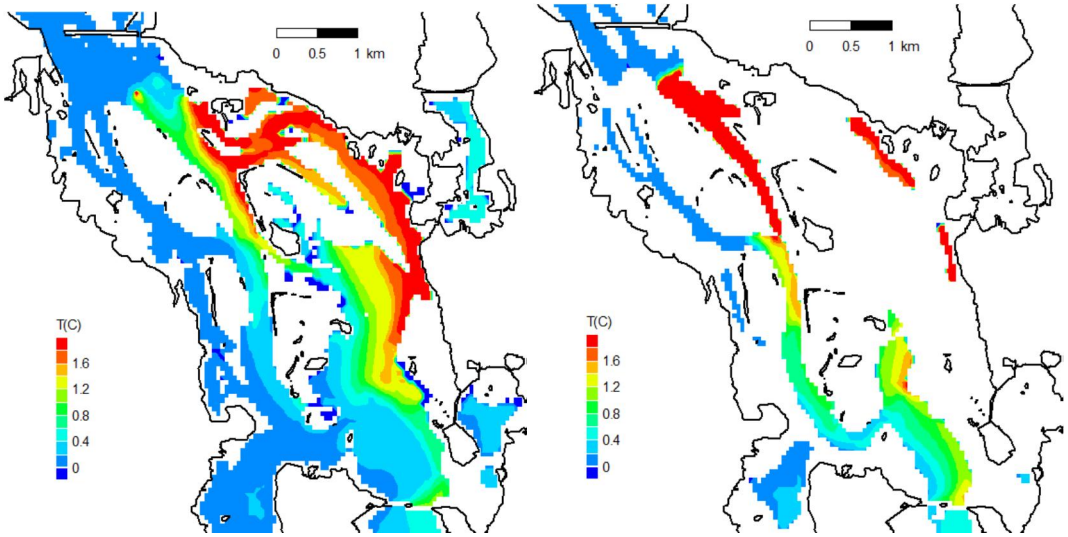
Maaliskuussa purkupisteessä P1a vesi lämpeni 2–3 m ja 3–4 m syvyysvyöhykkeissä 0,2-1 °C:seen kummassakin virtaamatilanteessa ja lämpövaikutus näkyi Termusniemen pohjapadon alapuolella asti (Kuvat 4.3-34 ja 4.3.-36). Lähempänä pintaa (syvyys 1,2 m) lämpövaikutus oli syvempiä vesikerroksia vähäisempää ja yli 0,8 °C:n lämmönnousu oli selvästi pienialaisempaa (Kuvat 4.3-34 ja 4.3-36).



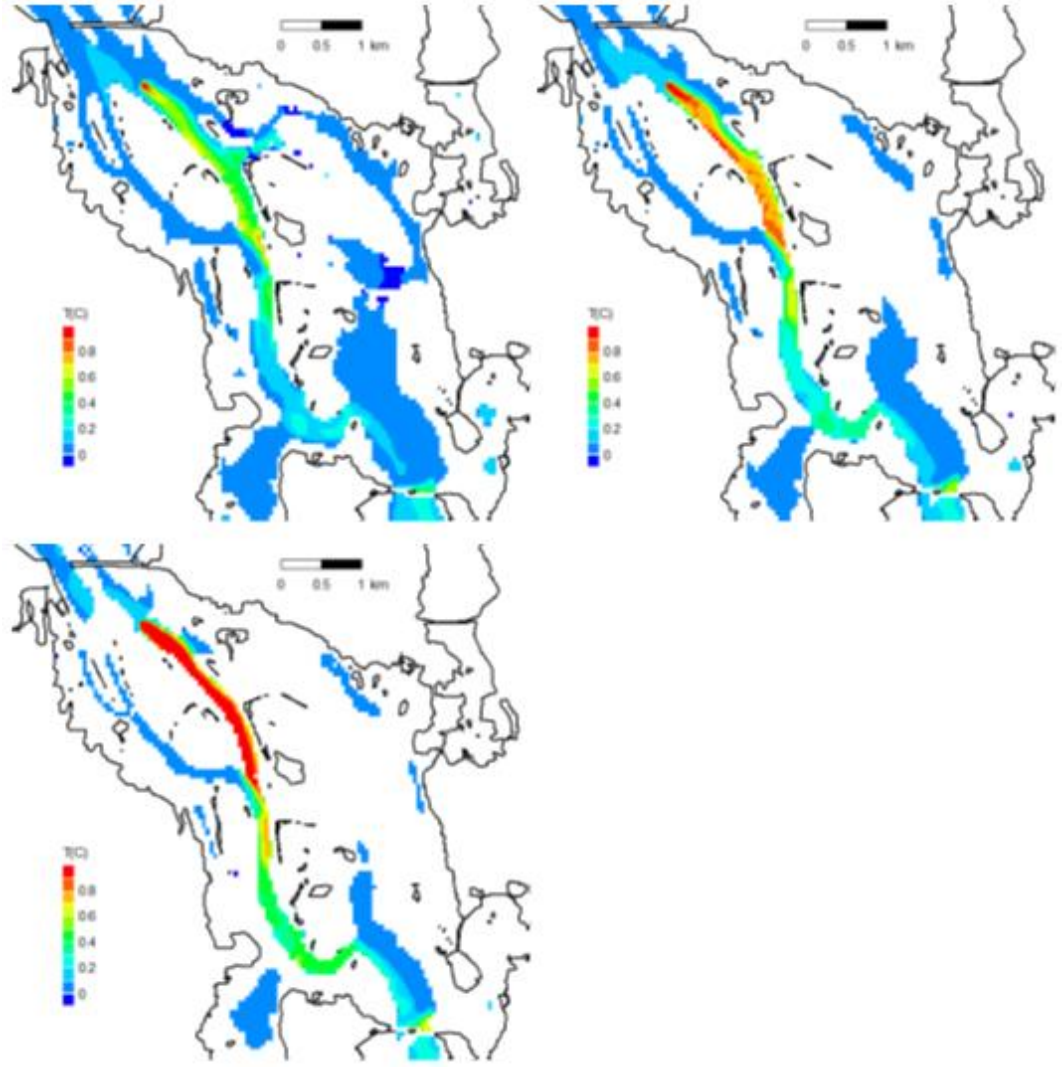
Kuva 4.3-33. Kuormituspiste P1a, vedenlämpötilat 15.12.2011, vasen kuva: syvyys 3-4 m, oikea kuva: syvyys 5-6 m. Lämpötila-asteikko 0-2 °C. (Muokattu kuvasta Lauri 2016)



Kuva 4.3-34. Kuormituspiste P1a, vedenlämpötilat 1.3.2012, vasen kuva: syvyys 1,2 m, oikea kuva: syvyys 2-3 m, alin kuva: syvyys 3-4 m. Lämpötila-asteikko 0-1 ^{0}C. (Muokattu kuvasta Lauri 2016)



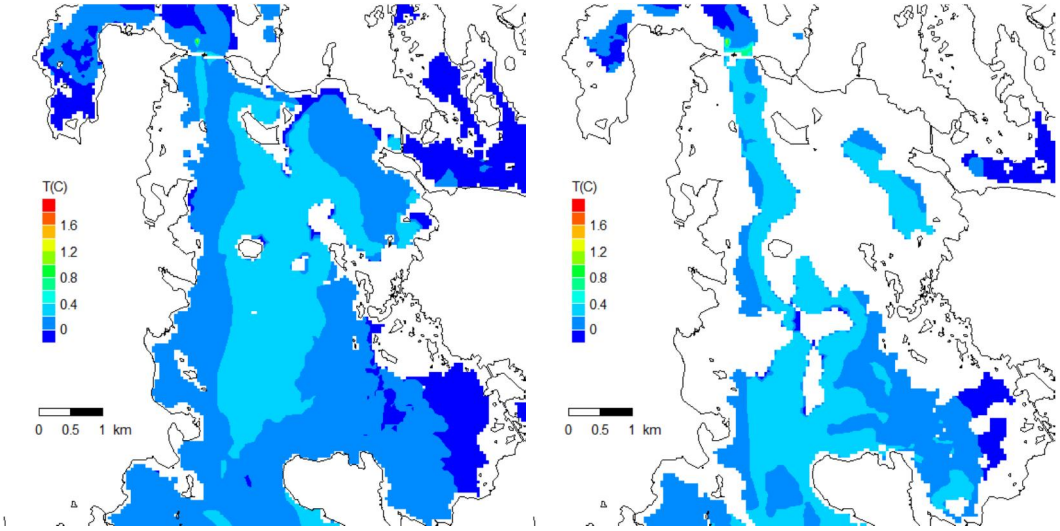
Kuva 4.3-35. Kuormituspiste P1a, vedenlämpötilat 15.12.2013, vasen kuva: syvyys 3-4 m, oikea kuva: syvyys 5-6 m. Lämpötila-asteikko 0-2 ^{0}C. (Muokattu kuvasta Lauri 2016)



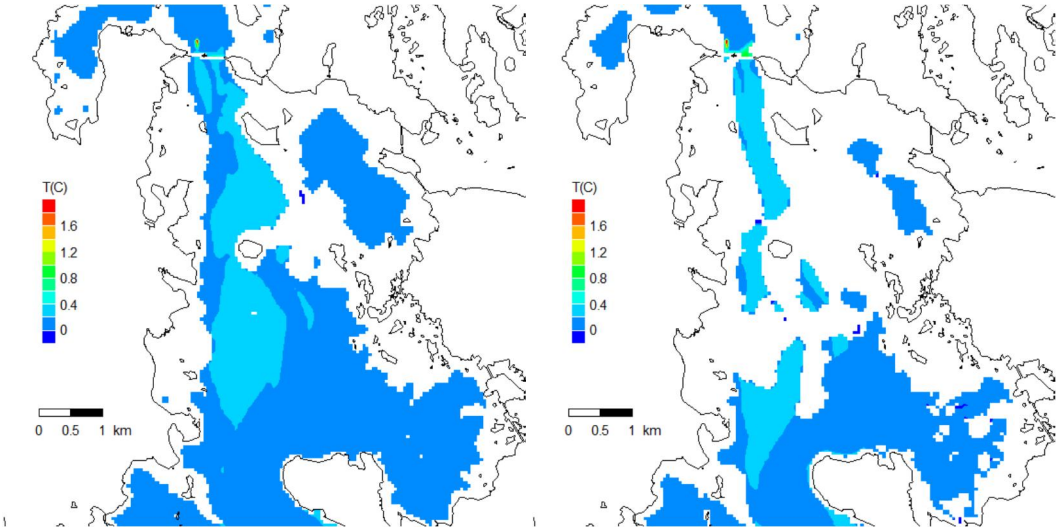
Kuva 4.3-36. Kuormituspiste P1a, vedenlämpötilat 1.3.2014, vasen kuva: syvyys 1,2 m, oikea kuva: syvyys 2-3 m, alin kuva: syvyys 3-4 m. Lämpötila-asteikko 0-1 ^{0}C. (Muokattu kuvasta Lauri 2016)

Purkupiste P2a

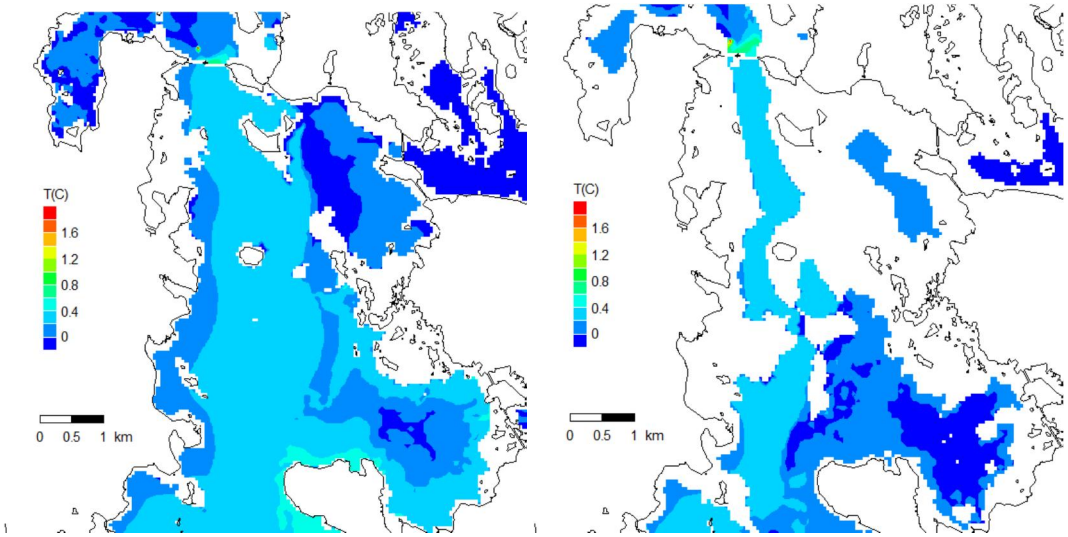
Purkupisteessä P2a lämmönnousun vaikutus kohdistui molemmissa virtaamatilanteissa pääosin Noidanselälle ja Ämmänselälle, tosin vähävirtaamisessa tilanteessa lämpövaikutus näkyi Luuksinsalmessa asti (Kuvat 4.3.-37–4.3.-40). Lämmönnousu oli vähäisempää kuin purkupisteellä P1a. Runsasvirtaamaisessa tilanteessa talvella 2011–2012 vesi ei lämmennyt yli 0,8 °C Termusniemen pohjapadon alapuolella ollenkaan (Kuvat 4.3-33 ja 4.3-35). Vähävirtaamisessa tilanteessa talvella 2013–2014 yli 0,8 °C:n lämpötiloja esiintyi padon alapuolella vain pienillä alueille Ämmänniemen edustalla ja Revässaaren eteläpuolella (Kuvat 4.3-37 ja 4.3-38).



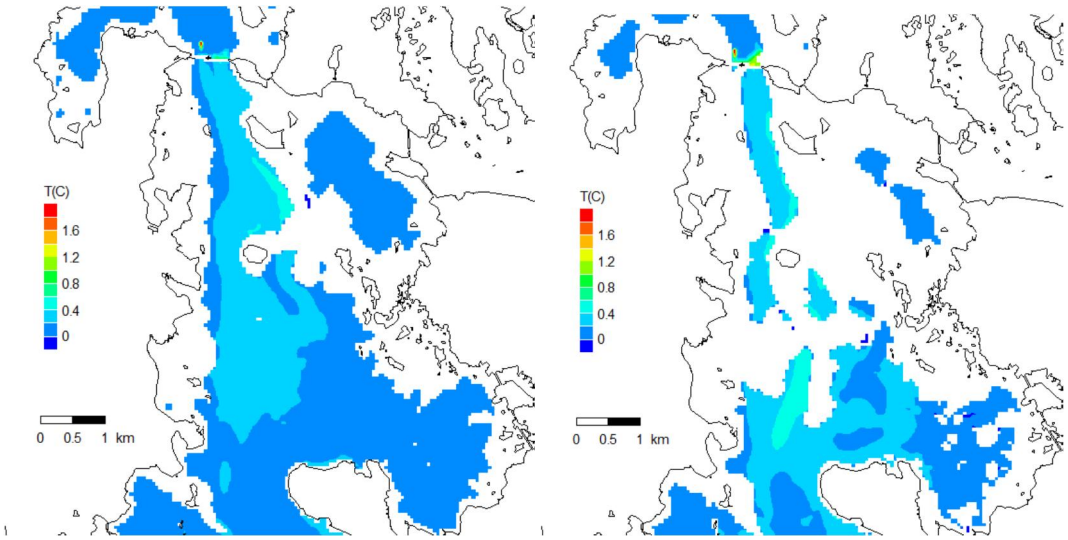
Kuva 4.3-37. Kuormituspiste P2a, vedenlämpötilat 15.12.2011, vasen kuva: syvyys 3-4 m, oikea kuva: syvyys 5-6 m. Lämpötila-asteikko 0-2 ^{0}C. (Muokattu kuvasta Lauri 2016)



Kuva 4.3-38. Kuormituspiste P2a, vedenlämpötilat 1.3.2012, vasen kuva: syvyys 1,2 m, oikea kuva: syvyys 3-4 m. Lämpötila-asteikko 0-2 ^{0}C. (Muokattu kuvasta Lauri 2016)



Kuva 4.3-39. Kuormituspiste P2a, vedenlämpötilat 15.12.2013, vasen kuva: syvyys 3-4 m, oikea kuva: syvyys 5-6 m. Lämpötila-asteikko 0-2 ^{0}C. (Muokattu kuvasta Lauri 2016)



Kuva 4.3-40. Kuormituspiste P2a, vedenlämpötilat 1.3.2014, vasen kuva: syvyys 1,2 m, oikea kuva: syvyys 3-4 m. Lämpötila-asteikko 0-2 ^{0}C. (Muokattu kuvasta Lauri 2016)

Kemijärvi on Suomen pohjoisin alue, missä kuha lisääntyy luontaisesti. Kutu ajoittuu kesä-heinäkuun vaihteeseen, jolloin veden lämpötila on kohonnut noin 10 °C:seen. Kuhan mädin haudonta-aika riippuu suurimmaksi osaksi veden lämpötilasta. Kudusta kuoriutumiseen tarvittava päiväasteiden (hautomisajan pituus x vuorokausilämpötilojen keskiarvo) määrä

riippuu veden lämpötilasta ja se vaihtelee lajeittain. Kuhan viljelykokeissa mädin kuoriutumisen alkamiseen tarvittava haudonta-ajan on arvioitu vähentyvän noin 27 tuntia, kun lämpötila nousee 13 °C:eesta yhden asteen verran (Jokelainen ym. 2009). Tunnetuimmat kuhan kutualueet sijaitsevat Luuksinsalmen- ja Lehtosalmen alueilla, minne lämpökuormituksella kuhan kutuaikaan (kesä–heinäkuussa) ei ole vaikutusta. Mallinnuksessa arvioidut lämpötilojen nousut ovat kummankin purkupisteen läheisyydessä veden luontaiseen lämpötilavaihteluun verrattuna pieniä ja lämpökuormituksen vaikutukset kevätkutuisten kalalajien kantoihin arvioidaan madetta lukuun ottamatta vähäisiksi.

Made kutee talvella (tammi-maaliskuussa) ja alkionkehitys pohjan tuntumassa olevien mätimunien sisällä kestää 2-4 kuukautta. Mateen alkiokehitys on herkkä lämpötilan vaihtelulle. Alkioiden kuolleisuus lisääntyy lämpötilan noustessa edes muutamia asteita (Urho 2011). Mateella mädin keskimääräinen kehitysaste on noin 120 päiväastetta (esim. Lehtonen 2003, Huusko 1990). Syyskutuisilla kalalajeilla (siika, muikku, taimen) mäti kehittyy vielä madetta pidempään ja on siten alttiimpi haitalliselle lämpökuormitukselle. Taimenen mäti vaatii kehittyäkseen enemmän päiväasteita (410–500) kuin muikulla ja siialla (210–350) (esim. Syrjänen ym. 2008, Korvonen 2013, Koskela 2013, Karjalainen ym. 2014).

Taimenet ja vaellussiika kutevat Kemijärven järvialtaaseen laskeviin jokiin, eikä hankkeella arvioida olevan vaikutuksia niiden lisääntymiseen tai kalakantoihin. Velvoitetarkkailun perusteella Kemijärven siikasaalis koostuu osittain istutuksista. Vuodesta 2007 alkaen suurin osa istutuksista on tehty vaellussiialla ja vuoden 2015 saalinäytteiden perusteella eri siikamuotojen saalissuhde kuvaa hyvin tehtyjen vaellus- ja planktonsiikojen istutusmääriä (Paksuniemi 2016). Koska siika on ainakin osittain istutuksista peräisin, voidaan sen lisääntymiseen kohdistuvat vaikutukset arvioida muikkua vähäisemmiksi.

Yleensä muikku suosii kutualueena ulappa-alueiden reunoilla olevien syvänteiden rinteitä. Muikulla on Kemijärvellä tehtyjen tutkimusten (Tikkanen ja Hellsten 1987, Huusko ja Karttunen 1987) mukaan varsin laajat lisääntymisalueet ja kutu tapahtuu hyvin laajalle syvyysjakaumalle. Laajasta kudun syvyysjakaumasta johtuen saattavat saman järven muikut kuoriutua eri aikaan eri syvyysvyöhykkeillä, jos keskimääräinen lämpötila on eri syvyysvyöhykkeillä erilainen. Mädin kuolleisuuteen vaikuttavat pohjan ja sen läheisen vesikerroksen fysikaalis-kemialliset ominaisuudet (happipitoisuus, sedimentaatio, lämpötila) sekä predaatio eli mätiä syövien kalojen ja pohjaeläinten saalistus. Kemijärven vedenpinnan säännöstelyn on todettu vaikuttavan negatiivisesti muikun ja siian mädin selviytymiseen (Tikkanen ja Hellsten 1987). Säännöstely vaikuttaa Kemijärven lämpötilaolosuhteisiin kevättalvella, kun jäät alkavat lähteä ja vesi nousta. Vesi nousee keväällä hyvin nopeasti ja viileät tulvavedet ja talven aikana routaantunut pohja estävät rantaveden lämpötilan nopean nousun, joka on tyypillistä luonnontilaisilla järvillä. Myös vesistön läpivirtausluonne edesauttaa rannan ja ulapan vesien sekoittumista rantavesiä viilentäen.

Talviaikaisesta (joulu–huhtikuu) lämpökuormituksesta johtuen mädin kehitys voi nopeutua ja osa poikasista saattaa kuoriutua liian aikaisin, eikä vesistöön ole vielä ehtinyt kehittyä poikasten ravinnoksi riittävästi eläinplanktonia. Kuoriutumisen jälkeen muikun ja siian poi-

kaset pystyvät elämään ruskuaispussinsa sisältämän ravinnon turvin 6–22 vuorokautta veden lämpötilasta riippuen (Tikkanen ja Hellsten 1987). Poikastutkimuksissa (Huusko ja Karttunen 1987) muikunpoikasten arvioitiin kuoriutuneen touko–kesäkuun vaihteessa.

Kemijärvellä tehdyissä tutkimuksissa on arvioitu, että laskeutuva jää sekä pohjan jäätyminen tuhoavat syyskutuisten kalojen mädin 3–4 metriä matalimmilla alueilla. Syksyllä jäättömän ja korkean veden aikaan ko. alueet ovat vähintään 4–5 metrin syvyydessä ja mahdolliset ympäristömuutokset, jotka kohdistuvat tämä syvempään vesikerrokseen ovat syyskutuisten kalojen lisääntymisen suhteen olennaisia.

Lämpökuormituksen vaikutus on päiväasteilla mitattuna arviolta noin 90 päiväastetta (0,5 x 180 vrk), jos lämpövaikutuksen arvioidaan olevan syyskutuisten kalojen kutusyvyydessä noin 0,5 °C ja mädin haudonta-aika on 6 kk. Normaalitilanteeseen verrattuna 1 °C:n lämmön lisäyksellä vaikutus on kaksinkertainen eli 180 päiväastetta. Kevätkutuisella mateella haudonta-aika on lyhyempi, keskimäärin noin 100 päivää ja 0,5 °C:n lämmönnousun vaikutus noin 50 päiväastetta.

Muikku muodosti koko Kemijärven säännöstelyvälin vuoden 2013 saaliista noin neljäsosan. Ainoastaan hauki oli muikkua runsaampi laji, noin kolmanneksen osuudella kokonaissaaliista (Taulukko 4.3-7). Vuoden 2013 muikkusaaliista puolet (15500 kg) saatiin osa-alueelta nro 4, muiden osa-alueiden saaliin vaihdellessa 2000-5500 kg välillä. Madesaalis oli vuonna 2013 n. 4200 kg, joka saatiin lähes yksinomaan Kemijärven rautatiesillan pohjoispuoleiselta alueelta. Mateen osuus kokonaissaaliista oli vain n. 3 %. Vuoden 2013 kuhasaalis oli n. 7000 kg (5 %) ja siikasaalis alle 3000 kg (2 %).

Purkupisteellä P1a talviaikainen (joulu–huhtikuu) lämpötilan nousu on virtaamatilanteesta riippumatta syyskutuisten kalojen ja mateen kutusyvyyksissä 0,2–2 °C ja on mahdollista, että lämpökuormitus olennaisesti heikentää mädin ja poikasvaiheen selviytymistä ja siten lisääntymistä. Vuonna 1980 tehtyjen haastattelujen perusteella Kemijärven rautatiesillan ja Ämmänselän yläosan välisellä alueella (Kuvat 4.3.-9 ja 4.3.-10) ei arvioida olevan erityisiä muikun tai siian lisääntymis- tai poikasalueita. Lämpökuormituksen vaikutus syyskutuisten kalojen ja mateen lisääntymiseen arvioidaan purkupisteellä P1a kohtalaiseksi.

Purkupisteellä P2a talviaikainen (joulu–huhtikuu) lämpötilan nousu voidaan arvioida syyskutuisten kalojen ja mateen kutusyvyyksissä vähäisemmäksi kuin purkupisteellä P1a. Termusniemen pohjapadon ja Luuksinsalmen välisellä alueella saattaa olla siian ja muikun lisääntymis- ja poikasalueita (Kuva 4.3.-9 ja 4.3-10). Purkupisteen P2a lämpökuormituksen vaikutus Ämmänselällä ja Noidanselällä voidaan arvioida syyskutuisten kalojen ja mateen lisääntymiseen kohtalaiseksi.

Purkupisteelle P3 johdetaan vain jätevesikuormitusta, minkä lämpökuormitus on selvästi jäähdytysvesiä vähäisempää ja vaikutukset kalastolle arvioidaan vähäisiksi.

Vedenoton mukana vanhalla Stora Enson tehtaalle ajautuvista kalalajeista ja kalamääristä ei ole tietoa. Vedenottorakenteiden suunnittelulla voidaan alentaa virtausnopeutta imuputken suulla siten, että tehtaalle ajautuu mahdollisimman vähän kalaa. Vedenoton vaikutukset kalastoon arvioidaan vähäisiksi.

Vaikutukset kalastukseen

Vesistövaikutusarvion mukaan vaikutukset vesistön laatuun jäävät vähäisiksi. Lieväkin rehevyystason nousu saattaa lisätä kiinteiden pyydysten limoittumista ja siten heikentää niiden pyytävyyttä ja aiheuttaa lisätyötä puhdistuksessa. Kalastajien tietoisuus vesistöön laskettavista jätevesistä saattaa vähentää kalastushalukkuutta, ainakin purkupaikan läheisyydessä. Kalastustiedustelun mukaan Kemijärven kalastajamäärissä ei ole kuitenkaan 2000-luvulla tapahtunut merkittäviä muutoksia, vanhan Stora Enson tehtaan lopettamisen jälkeen. Jäähdytysvesien purkualueelle muodostuu sula alue kummallakin purkupisteellä (P1a ja P2a), ja jää heikkenee myös totutuilla kulkureiteillä, mikä saattaa vaikeuttaa talvikalastusta. Kalastus on todennäköisesti kummankin jäähdytysveden purkupaikkavaihtoehdon vaikutusalueista nykyisellääänkin mahdotonta voimakkaan virtauksen vuoksi. Kokonaisuutena hankkeen vaikutus kalastukseen voidaan arvioida vähäiseksi.

Ammattikalastuksen määrästä, pyynnin sijoittumisesta tai saaliista ei ole käytettävissä ajantasaista tietoa. Vaikutuksia ammattikalastukseen voidaan arvioida, kun ammattikalastusta koskevaa tietoa tulee saataville. Luonnonvarakeskuksen mukaan kalastajilta kerättävää tietoa tulee olemaan saatavilla aikaisintaan huhtikuussa 2017. Vaikutusten arviointia voidaan tältä osin täydentää ympäristölupahakemuksen yhteydessä.

Tietoisuus jätevesien laskusta alueelle voi vaikuttaa kuluttajien halukkuuteen ostaa hankealueelta pyydettyä kalaa ja siten vaikuttaa myös kaupalliseen kalastukseen, vaikka kalojen käyttökelpoisuudessa ei tapahtuisikaan muutoksia. Hankkeen tarkempia vaikutuksia voidaan seurata esim. velvoitetarkkailulla.

4.3.3.4 Vaikutukset jäätilanteeseen

Lämpöpäästölle tehdyn 3D-mallinnuksen perusteella talviaikainen lämpöpäästö vaikuttaa jäätilanteeseen siten, että lämpöpäästön kohdalle tai sen alapuolelle virtaussuunnassa katsottuna muodostuu jäätön alue (Lauri 2016). Jäätön alue jatkuu, kunnes pintavesi on jäähtynyt lähelle nollaa eikä veden lämpö enää riitä pitämään pintakerrosta sulana. Vesi on tiheintä neljän asteen lämpöisenä, joten lämpöpäästön tapauksessa sopivasti jäähtynyt vesi pyrkii tiheämpänä sukeltamaan vähemmän tiheän kylmän pintaveden alle. Syvemmällä oleva vesi ei jäähdy kuten pintavesi, vaan lämpö voi kulkeutua virtauksen mukana pitkiäkin matkoja, ja nousta virtauksen painamana pintaan jossakin alempana, jolloin kyseiseen kohtaan muodostuu sula. Joessa ja jokimaisilla alueilla jääkerroksen alla voi kulkeutua jäähilettä (suppoa), jota muodostuu voimakkaasti virtaavien avoimien vesialueiden kuten koskien kohdalla. Jäähile kylmentää pintakerroksen vettä nopeasti ja pienentää siten lämpöpäästön vaikutuksia.

Purkupaikka P1a

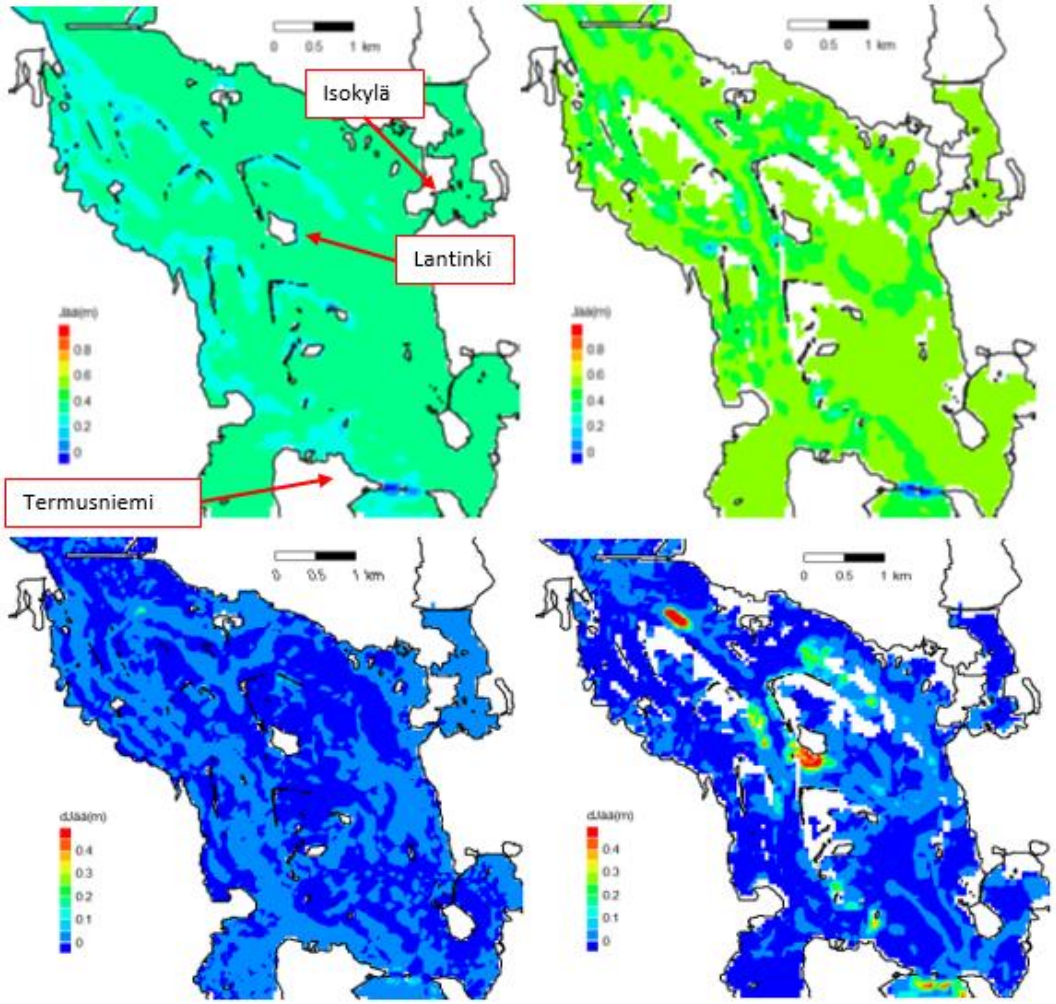
Pisteen P1a kohdalla oleva lämpöpäästö aiheutti mallinnuksen perusteella useita sulapaikkoja alavirran puolelle, ja suurensi myös pohjapadon kohdalla oleva sulaa (Lauri 2016).

Mallinnetussa talven 2011–2012 joulukuun tilanteessa jääpeitteessä oli sula päästöpaikkavaihtoehdon P1a kohdalla ja pohjapadon sulakohta oli jonkin suurempi kuin ilman lämpöpäästöä. Lämmennyt vesi ohjautui pinnan lähellä ja keskikerroksessa itään Isokylän suuntaan, ja syvemmällä kaakkoon syvempää uomaa seuraten. Myös helmikuun lopun 2012 tilanteessa virtaus ohjautui vanhaa jokiuomaa pitkin kaakkoon. Alavirran puolelle kauemmas päästöpisteestä muodostui sulapaikkoja, joista suurin syntyi mallituloksissa Lantingin kohdalle. Jään alla veden lämpötila oli noin 0,5 °C aina Lantingin tasolle asti, ja yli 0,2 °C aina Termusniemen pohjoispuolelle asti. Pohjan läheisen vesikerroksen lämpötilan oli koholla yli 1 °C Lantingin tasolle asti (Kuva 4.3-41).

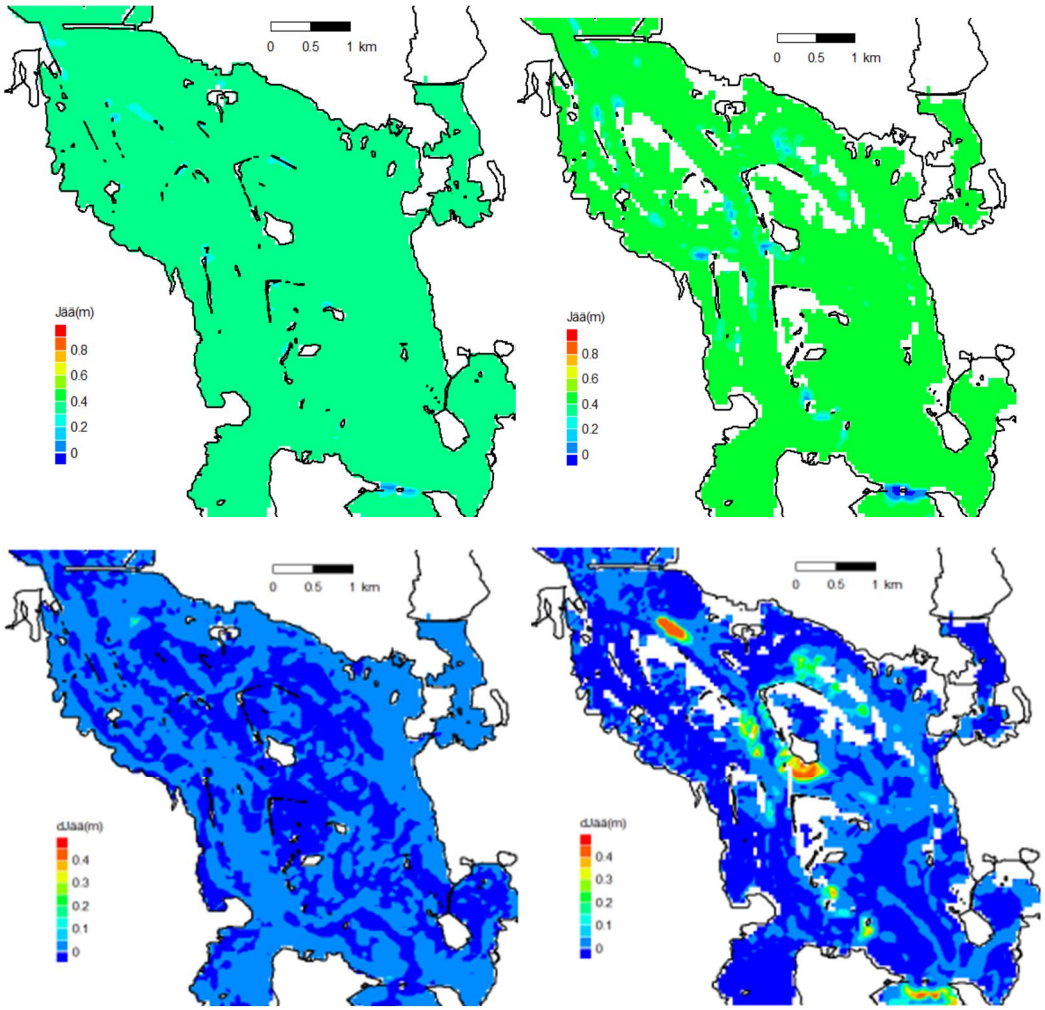
Talven 2013–2014 joulukuussa jää oli ohentunut päästöpaikkavaihtoehdon P1a kohdalla ja matalilla alueilla lämpöpäästön virtaamareitillä (Kuva 4.3-42). Joulukuun 2011–2012 tilanteeseen verrattuna virtaama oli pienempi ja sää kylmempi. Lämpötilan osalta pienempi virtaama saa aikaan korkeamman lämpötilan nousun, mutta samalla myös sekoittuminen vähenee: lopputuloksena jääpeitteen ohentuminen oli yleisesti pienempää kuin 2011 joulukuussa, mutta lämpötilan nousu pohjan läheisessä vesikerroksessa suurempaa kuin 2011. Pohjapadolle kulkeutuva vesi oli jonkin verran lämpimämpää kuin joulukuussa 2011.

Helmikuun 2013 lopussa jäätilanne ja lämpöpäästön vaikutukset (Kuva 4.3-42) vastasivat pitkälti vuoden 2012 tilannetta. Sulapaikat olivat vastaavissa kohdissa ja jääpeitteen paksuus lähellä 2012 tuloksia. Päästöpaikan P1a kohdalla olevan jäättömän alueen koko oli kuitenkin 35 % suurempi kuin vuoden 2012 tapauksessa, mikä selittyy pienemmällä jokivirtaamalla. Veden lämpötilan nousu jään alla oli jonkin verran pienempää kuin vuoden 2012 laskennassa.

Jäävaikutukset jäivät molempina vuosina joulukuussa vähäisiksi verrattuna tilanteeseen, jossa lämpöpäästöä ei ole, mutta helmi-maaliskuun vaihteessa vaikutukset olivat voimakkaampia (Kuva 4.3-41 ja Kuva 4.3-42).

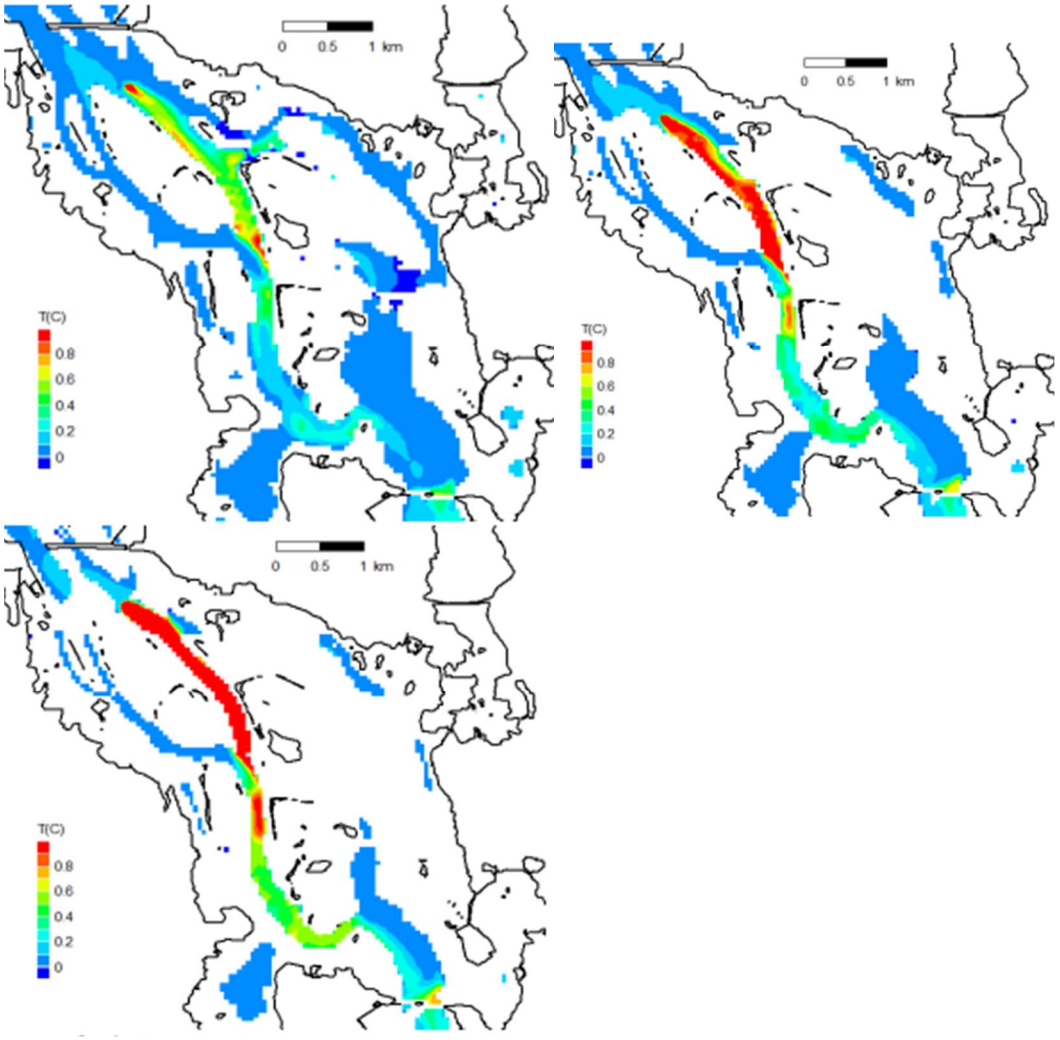


Kuva 4.3-41. Jää ilman ilman lämpöpäästöä (ylemmät kuvat) ja jään oheneminen (alemmat kuvat) purkupaikkavaihtoehdossa P1a verrattuna tilanteeseen, jossa lämpöpäästöä ei ole. Vasemmalla tilanne 15.12. 2011 ja oikealla tilanne 1.3.2012 (Keskimääräinen talvi, Lauri 2016).



Kuva 4.3-42. Jäätilanne (ylemmät kuvat) ja jään oheneminen (alemmat kuvat) purkupaikka-vaihtoehdossa P1a verrattuna tilanteeseen, jossa lämpöpäästöä ei ole. Vasemmalla tilanne 15.12. 2013 ja oikealla tilanne 1.3.2014 (Pienivirtaamainen ja lämmin talvi, Lauri 2016).

Kuvassa 4.3-43 on esitetty mallinnetut vaikutukset veden lämpötilaan jääpeitteen aikana helmikuun lopun tilanteessa virtaaman ja lämpötilan suhteen ”keskimääräisenä talvena”.



Kuva 4.3-43. Veden lämpötilat maksimaalisella tuotannolla syntyvällä lämpöpäästöllä purkupaikkavaihtoehdolla P1a helmikuun lopun 2012 (keskimääräinen talvi) tilanteessa (Lauri 2016). Kuvat vasemmalta oikealle: syvyys 1-2 m, syvyys 2-3 m, alimmainen kuva: syvyys 3-4 m.

Purkupaikka P2a

Purkupaikkavaihtoehdon P2a kohdalla oleva lämpöpäästö aiheutti mallinnuksen perusteella kuormituspaikalle pienen sulan ja pohjapadon kohdalla olevan sulan koon kasvamista vedenkorkeuden laskiessa (Lauri 2016, Kuvat 4.3-44 ja 4.3-45). Vedenpinnan laskiessa pohjapadon tason alapuolelle ilmaantui muutamia isompia sulapaikkoja mataliin

kohtiin, jossa lämmennyt vesi työntyi lähelle jääkerrosta. Näiden sulapaikkojen sijainti voi vaihdella vedenkorkeuden muuttuessa.

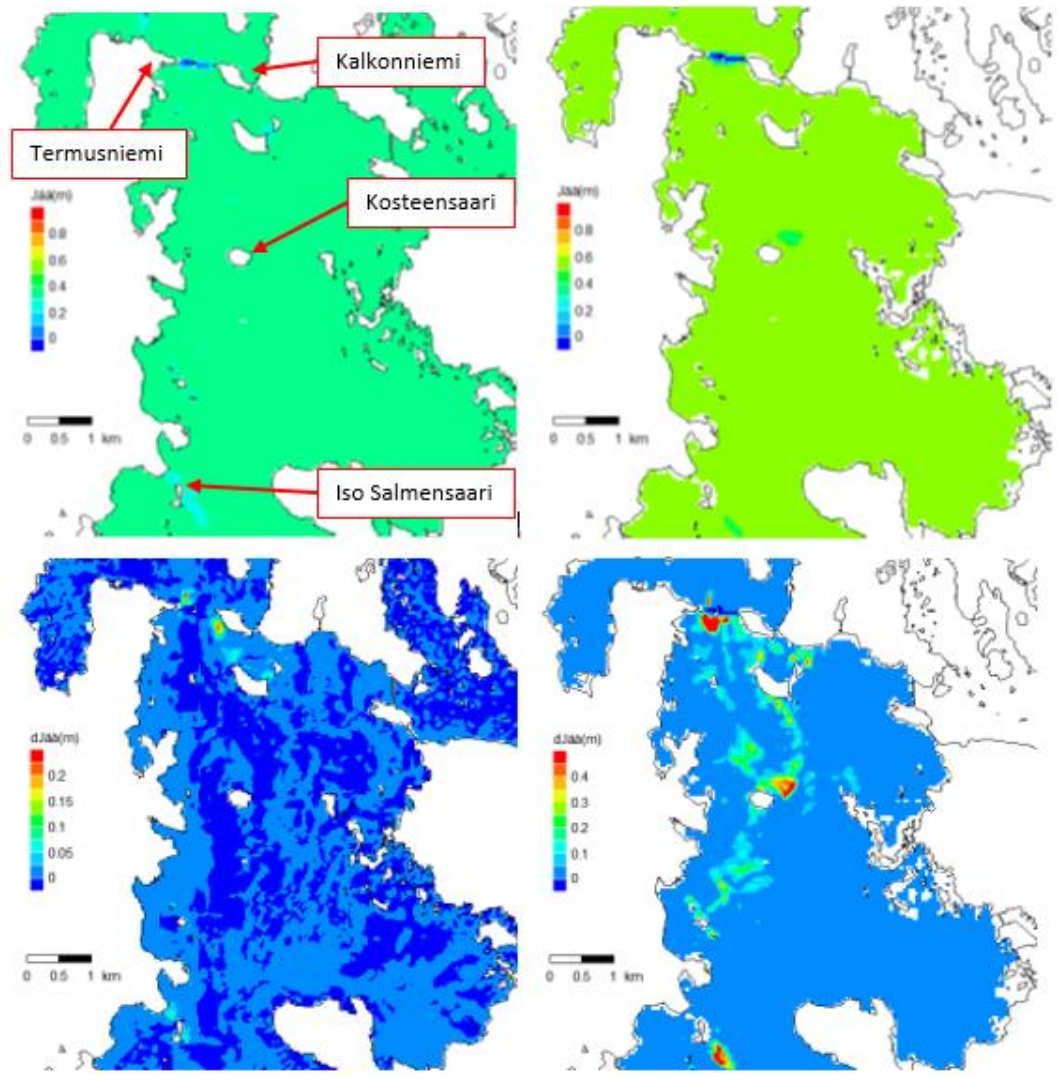
Mallinnetussa joulukuun 2011 tilanteessa jääpeitteessä oli sula päästöpaikan kohdalla (Kuva 4.3-44). Jää oli ohentunut Kalkonniemen edustalla ja Revässaaren pohjoispuolella. Lämmennyt vesi painui osittain pohjapadon yläpuolella olevaan syvänteeseen ja ohjautui sitten yläpuolisen syvänteen kautta kiertäen tai suoraan pohjapadon yli. Laskentatulosten mukaan pohjapadon kohdalla ei ollut juurikaan avointa vettä, joten lämmin jäähdytysvesi ei viilennyt pohjapadolla vaan jatkoi pohjapadon alapuolella olevaan syvänteeseen ja siitä edelleen etelään muun virtauksen mukana. Lämmenyt vesi hajaantui Noidanselällä leveälle alueelle ja jatkoi siitä edelleen Ämmänselälle. Yli 0,5 °C:n lämmönnousualue rajoittui pohjapadon yläpuolelle. Pohjapadon alapuolella jään ohenemista näkyi muutamissa virtapaikoissa.

Mallinnetussa helmi-maaliskuun 2012 vaihteessa järvessä oli vettä joulukuuta vähemmän. Pohjapadon kohdalla oli laskennan mukaan selvästi suurempi sula kuin ilman lämpöpäästöä – pohjapadolla veden syvyys oli alle metrin, jolloin lämmin vesi oli lähellä pintaa ja aiheutti siten helpommin jään sulamista. Padon sulapaikassa vesi jäähtyi, joten padon alapuoliset lämpövaikutukset olivat jonkin verran pienempiä kuin joulukuun laskennassa. Pohjapadon alapuolella oli jäässä kaksi suurempaa sulapaikkaa, toinen Kosteensaaren koillispuolella ja toinen Ison Salmensaaren eteläpuolella lähellä Luuksinsalmea. Paikat eivät välttämättä ole tarkkoja syvyystietojen epävarmuuksista johtuen. Sulapaikkojen lisäksi jään ohenemista oli näkyvissä useammassa paikassa virtausreitin varrella aina noin Ämmänselän puoliväliin asti.

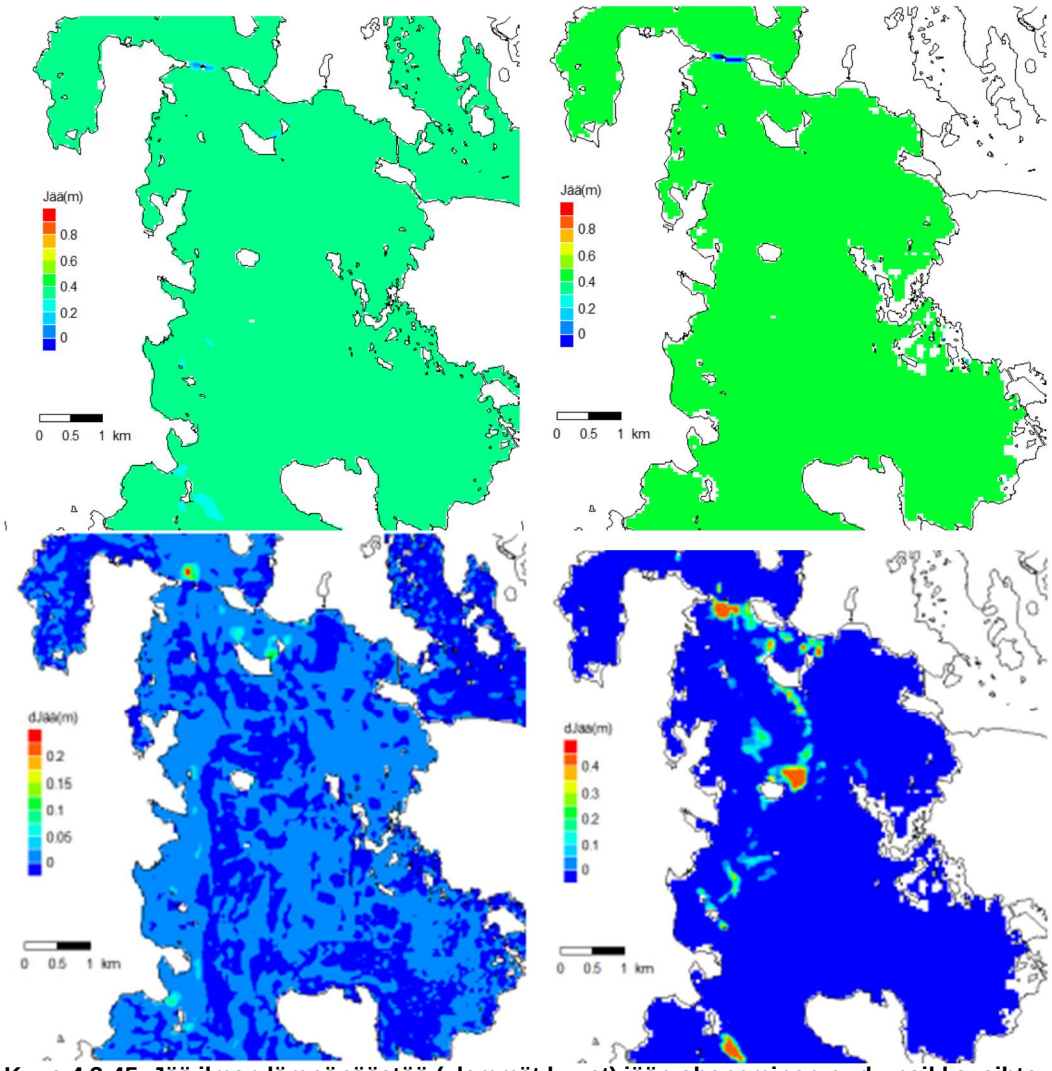
Mallinnetussa joulukuun 2013 tilanteessa jääpeitteessä oli sula päästöpaikan P2a kohdalla (Kuva 4.3-45). Lämmennyt vesi painui osittain pohjapadon yläpuolella olevaan syvänteeseen ja ohjautui syvänteen kautta kiertäen tai suoraan pohjapadon yli. Pohjapadon kohdalla oli sula myös tilanteessa, jossa lämpöpäästöä ei ollut, mutta lämpöpäästön seurauksesta sen koko hivenen suurenee. Lämmin jäähdytysvesi ei viilennyt pohjapadolla kokonaan vaan jatkoi pohjapadon alapuolella etelään virtauksen mukana. Lämpötilannousu oli Noidanselällä alle 0,5 °C.

Mallinnetussa helmi-maaliskuun 2014 vaihteen tilanne oli mallinnuksen mukaan hyvin samankaltainen kuin samaan aikaan vuonna 2012. Pohjapadon alapuolella oli mallinnetussa helmi-maaliskuun 2014 tilanteessa kaksi suurempaa sulapaikkaa, toinen Kosteensaaren koillispuolella ja toinen Ison Salmensaaren eteläpuolella lähellä Luuksinsalmea. Suurempien sulapaikkojen sijainti vastasi 2011-2012 laskentaa, mutta jään oheneminen oli vähäisempää.

Jäähdytysvesien vaikutukset jäätilanteeseen jäivät purkupaikkavaihtoehdon P1a tapaan vähäisiksi joulukuussa verrattuna tilanteeseen, jossa lämpöpäästöä ei ole (Kuva 4.3-44 ja Kuva 4.3-45). Helmi-maaliskuun vaihteessa vaikutukset olivat selvempiä.

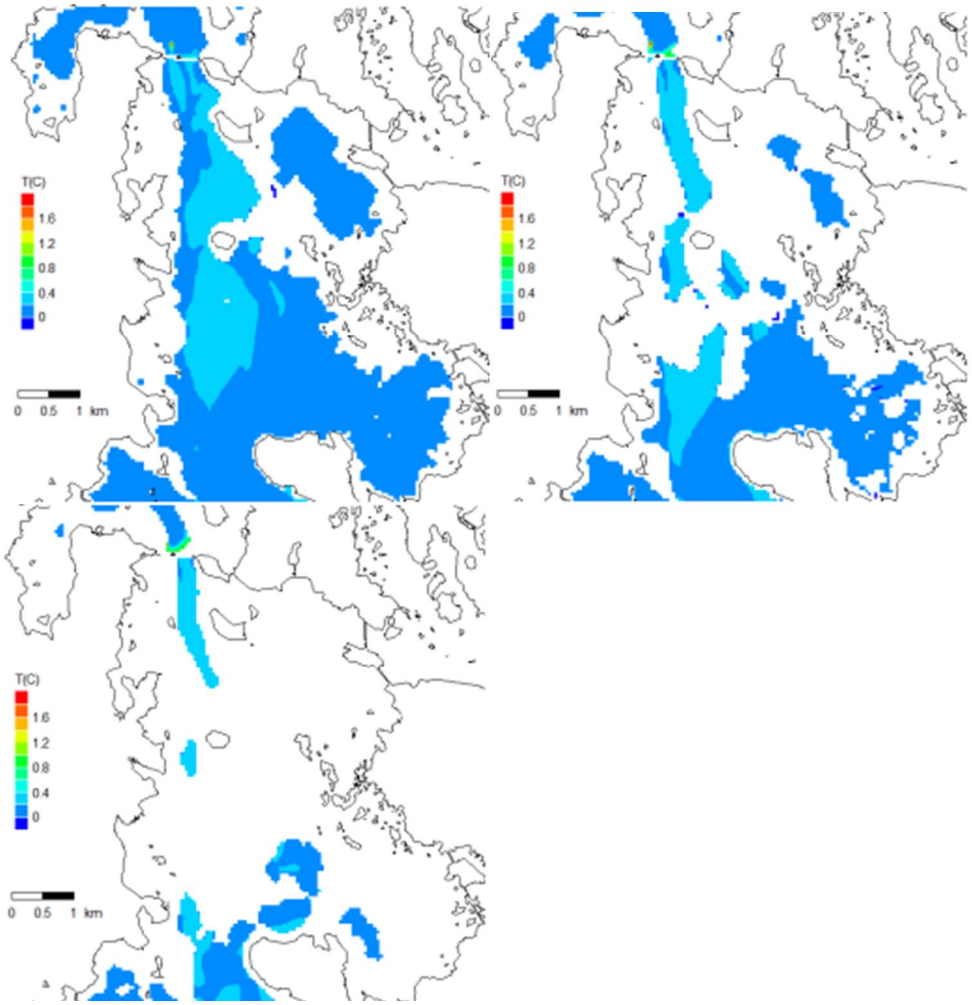


Kuva 4.3-44. Jää ilman lämpöpäästöä (ylemmät kuvat) ja jään oheneminen (alemmat kuvat) purkupaikkavaihtoehdossa P2a verrattuna tilanteeseen, jossa lämpöpäästöä ei ole. Vasemmalla tilanne 15.12. 2011 ja oikealla tilanne 1.3.2012 (Keskimääräinen talvi, Lauri 2016).



Kuva 4.3-45. Jää ilman lämpöpäästöä (ylemmät kuvat) jään oheneminen purkupaikkavaihtoehdossa P2a verrattuna tilanteeseen (alemmat kuvat), jossa lämpöpäästöä ei ole. Vasemmalla tilanne 15.12. 2013 ja oikealla tilanne 1.3.2014 (Pienivirtaamainen ja lämmin talvi, Lauri 2016).

Kuvassa 4.3-46 on esitetty mallinnetut vaikutukset veden lämpötilaan jääpeitteen aikana helmikuun lopun tilanteessa virtaaman ja lämpötilan suhteen keskimääräisenä talvena.



Kuva 4.3-46. Veden lämpötilat maksimaalisella tuotannolla syntyvällä lämpöpäästöllä purkupaikkavaihtoehdolla P2a helmikuun lopun 2012 tilanteessa (Lauri 2016). Kuvat vasemmalta oikealle: syvyys 1-2 m, syvyys 2-3 m, alimmainen kuva: syvyys 3-4 m.

Lämpöpäästön vaikutukset jäätilanteeseen ovat alkutalvesta vähäisiä, mutta niiden arvioidaan mallinnuksen perusteella korostuvan lopputalvea kohti kaikilla purkupaikkavaihtoehdoilla. Vaikka mallinnuksen perusteella lämpöpäästön vaikutukset jäävät vähäisiksi alkutalvesta, voi päästöllä olla jäätymistä hidastava vaikutus purkupisteen lähialueella, sekä kohdissa, joissa lämpöpäästö kohoaa pintaan.

Mallinnuksen perusteella jäähdytysvesien purkupaikan P1a tapauksessa merkittävä vaikutus jäätilanteeseen syntyisi todennäköisesti Lantingin saaren ympäristössä, Kallaanvaaran edustan suunnassa sekä Termusniemen pohjapadon kohdalla (kuvat 4.3-41 ja 4.3-42).

Purkupaikan P2a tapauksessa suurimmat vaikutukset jäätilanteeseen syntyisivät todennäköisesti Kalkonniemen kohdalla ja sen alapuolella m. Kosteensaaren ja Iso-Salmensaaren ympäristössä ja enemmän järven itäpuolella (kuvat 4.3-44 ja 4.3-45).

Hankevaihtoehdoilla VE1 ja VE2 lämpöpäästö on mallinnettua maksimaaliseen tuotantoon perustuvaa tilannetta pienempi, joten myös vaikutukset jäävät pienemmiksi. Lämpöpäästön virtaama ja jäähdytysteho vesistöön on hankevaihtoehdolla VE1 noin 15 % pienempi ja vaihtoehdolla VE2 7-8 % pienempi kuin maksimaalisessa tilanteessa. Vaikutusten arvioidaan pienenevän samassa suhteessa, eli toisin sanoen vaikutukset lämpötiloihin ja vaikutukset jään paksuuteen jäävät samassa suhteessa vähäisemmiksi ja alueiden, joissa jäävaikutuksia havaitaan, pinta-alat pienemmiksi.

Lämpöpäästön talviaikaisten vaikutusten ei arvioida ulottuvan Kemijärven alapuoliseen Kemijokeen.

4.3.3.5 Vaikutukset vesistön käyttöön

Toimintavaiheessa jätevesien vaikutukset, mm. mahdolliset rehevöittävät vaikutukset purkukohdan lähialuetta lukuun ottamatta ovat vähäisiä, eikä jäte- ja jäähdytysvesillä arvioida olevan merkittävää vaikutusta järven virkistyskäyttöön avovesiaikana.

Jäähdytysvesien lämpökuormalla on jonkin verran vaikutusta jääolosuhteisiin ja jäällä liikkumiseen. Mallinnuksen perusteella (kpl 4.3) Jäähdytysvesien purkupaikkavaihtoehdossa P1a suurimmat vaikutukset jäätilanteeseen aiheutuisivat todennäköisesti Lantingin saaren ympäristössä, Kallaanvaaran edustan suunnassa sekä Termusniemen pohjapadon kohdalla, jossa on myös nykytilanteessa sulaa aluetta.

Mallinnuksen perusteella (kpl 4.3) jäähdytysveden purkupaikkavaihtoehdossa P2a suurimmat vaikutukset jääolosuhteisiin syntyisivät todennäköisesti Kalkonniemen kohdalla ja sen alapuolella enemmän järven itäpuolella Imposenniemen edustalla, ja erityisesti Kosteensaaren ympäristössä sekä kosteensaaren ja Kattilasaaren välillä. Muutoksia jääpeitteessä olisi todennäköisesti myös ennen Luuksinsalmea, Iso-Salmensaaren ja Rakkaniemen välillä. (Kuvat 4.3-44 ja 4.3-45).

Molemmilla tarkastelluilla purkupaikkavaihtoehdoilla jäähdytysvesistä aiheutuisi todennäköisesti jäätä heikentäviä vaikutuksia alueilla, joilla nykyisin mm. moottorikelkkaillaan. Nykyistä virallista moottorikelkkareittiä on muutettava siltä osin, kun se kulkee hankealueen läpi (ks. kpl 4.14.3.4).

Jäävaikutuksia tullaan tarkkailemaan biojalostamon toimesta mahdollisten sula-alueiden merkitsemiseksi. Ohentuneen jään alueista tiedotetaan sekä rannalla- että jäällä liikkuville. Vaara-alueet voidaan myös erottaa aitauksilla.

Kokonaisuutena hankkeen vaikutus kalastukseen voidaan arvioida vähäiseksi (kpl 4.3.3.3).

4.3.3.6 Vaikutuksen merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Vaikutuksen merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Vaikutusten merkittävyyttä on arvioitu seuraavalla asteikolla:

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

Yhteenveto vesistövaikutuksista:

Vaikutus	VE1	VE2	VE0	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys
	Biojalostamon toiminnan aikaiset vaikutukset			
Vaikutukset vesistöön Ainepitoisuudet	Purkupaikan lähialuetta lukuunottamatta ravinnepitoisuuksien lievä nousu.		Järvi on ravinnetasoltaan lievästi rehevöitynyt, viime vuosina ravinnepitoisuudet ovat laskeneet.	Hankevaihtoehdossa VE1 vesistöön aiheutuva kuormitus ja vaikutukset ovat hieman vähäisempiä kuin vaihtoehdossa VE2. Purkupaikkavaihtoehdoilla P1, P2 ja P3 (P3 vain jätevesi) vaikutukset kohdistuvat järvessä eri alueille. Jätevesien vaikutukset ovat purkupaikan lähialuetta lukuun ottamatta vähäisiä. Läämpökuormituksen vaikutukset syyskutuisten kalojen lisääntymiseen arvioidaan kohtalaiseksi. Jäte- ja jäähdytysvesien vaikutukset kalastukseen arvioidaan vähäiseksi. Jäähdytysvesien vaikutukset kohdistuvat järven talviaikaiseen virkistyskäyttöön. Kokonaisuudessaan vaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään kohtalaiseksi (- -).
Lämmönnousu	P1: Voimakkaimmat vaikutukset purkupaikalla ja Kallaanvaaran edustalla. P2: Lämpökuormitus seuraa kulkeutuu pääasiassa alueen länsirantaa.		Alueella ei ole merkittävää lämpökuormitusta.	
Vedenlaatu, perustuotanto ja vesikasvillisuus.	Vaikutus fysikaalis-kemiallisiin ja biologisiin tekijöihin vähäinen, alueen kokonaisvaltainen tila ei heikenny. Purkupaikan lähialuetta lukuunottamatta levätuotannon kasvu, vesikasvillisuuden runsastuminen ja lajistomuutokset ovat vähäisiä.		Biologisten tekijöiden perusteella ekologinen tila on tyydyttävä, mutta kokonaistila kaikkien luokittelutekijöiden perusteella on hyvä.	
Vaikutukset kalastoon ja kalastukseen	Jäähdytysvesien lämpökuormituksella on vaikutusta syyskutuisten kalojen lisääntymiseen. P1: veden lämpeäminen suurempaa kuin pisteellä P2, mutta vaikutusalueella ei tiedossaolevia lisääntymis- ja poikasalueille. P2: veden lämpeneminen vähäisempää kuin pisteellä P1, mutta vaikutus saattaa kohdistuu mahdollisille lisääntymis- ja poikasalueille. Vähäinen pyydysten limoittumista lisäävä vaikutus on mahdollinen ja muutokset jääolosuhteissa saattavat haitata talvikalastusta.			
Vaikutukset jäätilanteeseen.	P1: Useita sulapaikkoja alavirran puolelle ja pohjapadon kohalla olevan sulan suureneminen. Sulapaikkoja myös kauemmas päästöpisteestä, mm. Lantingin kohdalle. P2: Kuormituspaikalle pieni sula ja pohjapadon kohdalla sulan koon kasvaminen vedenkorkeuden laskiessa. Pohjapadon alapuolella kaksi suurempaa sulapaikkaa, joista toinen lähellä Luuksinsalmea.			
Vaikutukset vesistön käyttöön	Vaikutuksia vakiintuneisiin moottorikelkkareitteihin ja muuhun jäällä liikkumiseen			

Koottu yhteenveto eri vaikutusten merkittävyydestä on esitetty kappaleessa 5.2. Lisäksi eri purkupaikkavaihtoehtoja on vertailtu erikseen kappaleessa 5.2.1.

Toiminnanaikaisten vaikutusten merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi.

Biojalostamon toiminnasta aiheutuvat vaikutukset veden laatuun ja vesieliöstöön arvioidaan jäävän kokonaisuudessaan vähäisiksi hankevaihtoehdoilla VE1 ja VE2. Hankevaihtoehtojen välillä on vain vähäisiä eroja kuormituksen suuruudessa. Purkualueen läheisyydessä purkupaikkavaihtoehdoilla P1b, P2b ja P3b vaikutuksia ravinnetasoon, kasviplanktoniin ja vesikasvillisuuteen voidaan pitää kohtalaisina, mutta kauempana kuormituksen tehokkaan laimenemisen ansiosta vähäisinä. Merkittävin Kemijärven tilaa muuttanut ja siihen edelleen vaikuttava tekijä on vesistön säännöstely. Biojalostamon vesistökuormituksen vaikutuksia voi olla vaikea eritellä säännöstelyn vaikutuksista. Luuksinsalmen alapuolisella vesialueella, koskien etenkin purkupaikkavaihtoehtoa P3b, säännöstelyn vaikutus korostuu säännöstelyvälin kasvaessa noin kaksinkertaiseksi Kemijärven pohjoisosiin nähden.

Pitoisuusvaikutukset olivat mallinnuksessa kokonaisuudessaan purkupaikkavaihtoehdoilla P1b ja P2b melko samansuuruiset johtuen siitä, että pohjapadon yläpuolisella järvialueella viipymä on pieni ja molempien pisteiden kohdalla kuormitus sekoittuu pitkälti samaan vesimäärään. Purkupaikan P2b sekoittuminen on pohjapadon ansiosta tehokkaampaa kuin purkupaikan P1b, mikä edesauttaa kuormituksen sekoittumista koko vesimassaan ja ehkäisee kerrostumista ja kertymistä syvänteisiin. Purkupaikkavaihtoehdon P2b osalta vaikutusalue ei juurikaan ulotu pohjapadon yläpuoliselle vesialueelle. Pohjapadon alapuolella pitoisuusnousu oli molemmilla purkupaikkavaihtoehdoilla pitkälti samansuuruista. Purkupaikkavaihtoehdolla P3b kuormitus sekoittuu syvyysolosuhteiden vuoksi jonkin verran suurempaan vesimäärään verrattuna purkupaikkoihin P1b ja P2b, jolloin laimeneminen on jonkin verran nopeampaa. Purkupaikalla P3b vaikutusalue on suppeampi, painottuen Luuksinsalmen alapuolisille selkäalueille, mutta pitoisuuskohoamiset etenkin alivirtaama-aikoina jonkun verran vaihtoehtoja P1b ja P2b suurempia. Purkupaikkavaihtoehdossa P3b vaikutus järvestä poistuvan veden pitoisuuksiin on muita suurempi, mutta kokonaisuudessaan vaikutus Kemijoen pitoisuuksiin arvioidaan vähäiseksi.

Arvioidun lämpöpäästön vaikutukset rajoittuivat mallinnuksen perusteella pisteessä P1a kesällä noin puolen kilometrin säteelle päästöpisteestä, kun vaikutusalueen rajana pidettiin aluetta, jossa keskimääräinen lämmönnousu ylitti 1 °C. Pisteessä P2a keskimääräisen lämmönnousun alueet jäivät pisteeseen P1a verrattuna selvästi pienemmiksi, johtuen suuremmasta paikallisesta virtaamasta pisteeseen P1a verrattuna. Purkupaikkavaihtoehdolla P2a lämpöpäästön vaikutuksen rajoittuivat pohjapadolle ja vähäisissä määrin sen alapuoliselle vesistöosalle. Vaihtoehdolla P1a pääasiallinen vaikutusalue oli pohjapadon yläpuoli. Kokonaisuudessaan lämpöpäästön vaikutuksia voidaan pitää molemmilla purkupaikkavaihtoehdoilla vähäisinä.

Kokonaisuudessaan biojalostamon toiminnasta aiheutuvat kielteiset vaikutukset vesistöön arvioidaan merkittävyydeltään kohtalaiseksi. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa on huomioitu seuraavia tekijöitä:

Rehevyystasoltaan Kemijärvi on ollut runko-osalta lievästi rehevää, mutta viime vuosina on mitattu myös vähäravinteista vettä vastaavia pitoisuuksia. Järvi on ekologiselta tilaltaan hyvässä saavutettavissa olevassa tilassa, mutta sen todellinen ekologinen tila on arvioitu tyydyttäväksi. Hankkeen ei arvioida heikentävän Kemijärven ekologista tilaa. Järven kalastoon kuuluu syyskutuisia kalalajeja. Kemijärven alueella harjoitetaan kalastusta ja talvisin Kemijärven jäällä liikutaan talvella mm. moottorikelkalla ja hiihtäen. Termusniemen pohjapadon kohdalla on nykytilanteessa sula alue. Säännöstely on vaikuttanut järven tilaan voimakkaasti. Näin ollen vesistön herkkyys vaikutuksille voidaan arvioida kohtalaiseksi.

Vaikutukset ravinnepitoisuuksiin, levätuotantoon ja kasvillisuuden runsastumiseen arvioidaan purkupaikan lähialuetta lukuun ottamatta vähäiseksi. Vaikutus fysikaalis-kemiallisiin ja biologisiin tekijöihin arvioidaan vähäiseksi eikä alueen kokonaisvaltainen tila heikenny. Lämpöpäästön vaikutuksesta muodostuu sulapaikkoja purkupaikan kohdalle ja myös kauemmaksi alavirran suuntaan, millä olisi vaikutuksia talviaikaiseen jäällä liikkumiseen. Jäähdytysvesien purkupaikkavaihtoehdoilla P1a ja P2a vaikutukset kohdistuvat jäätilanteeseen hieman eri alueille.

Lämpöpäästön vaikutukset kalastoon arvioidaan kohtalaiseksi. Jäähdytysveden purkupaikkavaihtoehdoilla on eroa kalastovaikutusten kannalta.

4.3.4 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMINEN

Jätevesipäästöjä hallitaan mm. vesikiertojen sulkemisella ja tehokkailla jätevedenpuhdistusprosesseilla. Jätevesien käsittelymenetelmiä on kuvattu teknisen kuvauksen yhteydessä, kappaleessa 2.6.1. Jätevesien nopeaa sekoittumista ja laimenemista ympäröivään vesimassaa voidaan tehostaa purkuputken teknisillä ratkaisuilla, esimerkiksi diffuusorilla, jossa vesistöön johdettava vesi purkautuu useammasta pisteestä tai ejektorilla, joka sekoittaa jäteveteen järvivettä.

Jäähdytysvesien vaikutuksia on mahdollista vähentää hyödyntämällä lämpö mahdollisimman pitkälti tehdasalueen sisällä mm. sivutuotteiden kuivaukseen ja puun käsittelyalueen ja liikennealueiden lämmitykseen. Lämpöä olisi mahdollista myydä myös alueen kaukolämpöyhtiölle. Jäähdyttämiseen käytettyä vettä voitaisiin jäähdyttää viipymäaltaassa ennen sen johtamista vesistöön.

Prosessin jäähdytys voitaisiin mahdollisesti toteuttaa vaihtoehtoisesti jäähdytystornien avulla. Jäähdytystorniratkaisuun liittyy voimakas vesihöyryn muodostus, joka saattaa aiheuttaa talviaikaan alueella turvallisuus- ja viihtyvyysriskin.

Mahdollisuuksia jäähdytyslämmön vaikutusten lieventämiseen selvitetään tarkemmin ympäristölupavaiheessa.

4.4 VAIKUTUKSET ILMANLAATUUN

Biojalostamolta aiheutuvia päästöjä ilmaan ovat rikkidioksidi (SO_2), typenoksidit (NO_x), hiukkaset, haisevat rikkiyhdisteet (TRS), haju. Nykyisin suunniteltavat biojalostamot päästävät hajupäästöjä ilmaan merkittävästi vähemmän kuin aiemmat sellutehtaat.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa mallinnettiin seuraavat tilanteet:

- Vaihtoehto VE1: Mallinnuksessa huomioitu ilmapäästöt soodakattilasta, meesauunista ja biomassakattilasta.
- Vaihtoehto VE2: Mallinnuksessa huomioitu ilmapäästöt soodakattilasta, meesauunista ja biomassakattilasta. Päästömäärät ovat hieman suuremmat kuin vaihtoehdossa VE1.
- Yhteisvaikutukset: Yhteisvaikutuksissa on huomioitu Boreal Bioref Oy:n hankevaihtoehdon VE2 aiheuttamat ilmapäästöt sekä hankealueen välittömässä läheisyydessä oleva Keitele Group Oy:n saha ja liimapalkkitehdas.
- Häiriötilanteet:

  Hajupäästön osalta mallinnettiin häiriötilanne, jossa tehtaalta menevät sähköt täydellisesti poikki. Tämän arvioitiin olevan merkittävimmän hajuhaitan aiheuttava tilanne.

  Lisäksi mallinnettiin soodakattilan hajukaasujen polttoon liittyvä häiriötilanne.

4.4.1 ARVIOINTIMENETELMÄ

Biojalostamon ilmapäästöjen (SO_2, NO_x, hiukkaset, TRS, haju) vaikutuksia ilmanlaatuun on arvioitu ilmapäästöjen matemaattisen leviämismallinnuksen perusteella. Arvioinnissa on huomioitu normaalitilanteen ja hajun osalta myös häiriötilanteet.

Mallintamiseen käytetään AERMOD View –ohjelmistoa (versio 9.1.0). AERMOD on Yhdysvaltain ympäristönsuojeluviraston (EPA) ohjauksessa kehitetty ilmanpäästöjen matemaattinen malli. AERMOD View on kanadalaisen Lakes Environmental yrityksen kehittämä sovellus ohjelmistosta. Mallinnuksessa huomioidaan säätiedot, maastonmuodot sekä päästölähteistä aiheutuvat päästöt. Mallinnuksen tuloksia verrataan ilmanlaadun ohje- ja raja-arvoihin.

Mallinnuksessa on käytetty kolmen vuoden (2013-2015) säätietoja. Säätiedot ovat vuoden jokaiselta tunnilta, yhteensä tunteja kolmen vuoden aikana on 26 280. Malli käyttää seuraavia säätietoja päästön leviämisen laskennassa: kokonaispilvipeite, läpinäkymätön pilvipeite, kuiva lämpötila, kastepisteen lämpötila, suhteellinen kosteus, ilmanpaine, tuulensuunta, tuulen nopeus, sekoituskorkeus ja tunnin sadekertymä. Säätiedot toimitti Lakes Environmental Software. Säätiedot ovat MM5-sääaineistoa, joka luodaan käyttäen virtuaalista, laskennallista sääasemaa Kemijärvellä hankealueella.

Mallinnusalueen maastonmuoto on määritetty malliin käyttäen Maanmittauslaitokselta saatuja alueen korkeuskäyriä. Hankealueen sisällä tasoitettiin osa alueesta korkeuteen 162 mpy ja osa tasolle 155 mpy.

Ilmapäästön leviäminen mallinnettiin alueelle, jonka koko on noin 15 km x 15 km ja pinta-ala noin 225 km^2. Tälle alalle määritettiin havaintopisteverkko, joka koostui 150 kpl x 150 kpl havaintopisteestä, jotka olivat kaikki kooltaan 100 m x 100 m. Yhteensä havaintopisteitä oli 22 500 kappaletta.

Ilmapäästömallinnus tehtiin kolmelle päästölähteelle ja jokainen päästölähde mallinnettiin pistelähteenä. Käytännössä kyseessä on yksi piippu, jossa on kolme hormia. Seuraavassa taulukossa (Taulukko 4.4-1) on esitetty mallinnuksessa käytetyt tekniset tiedot.

Taulukko 4.4-1. Päästömallinnuksessa huomioidut tekniset tiedot.

	Soodakattila	Meesauuni	Biomassakattila
Piipun korkeus (m)	110	110	110
Piipun halkaisija (m)	3,8	1,4	2
Savukaasulämpötila (°C)	180	175	160
Savukaasuvirtaus (Nm^3/s)	120	12	24

Mallinnuksessa huomioitiin kaksi tilannetta, vaihtoehdot VE1 ja VE2. Lisäksi mallinnettiin hajupäästön osalta häiriötilanteen aiheuttama hajuhaitta ja yhteisvaikutukset Lappi Timber Oy:n sahan ja liimapalkkitehtaan kanssa. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta mallinnettiin normaalitilanne, joka vastaa keskimääräistä ympärivuotista vakiopäästöä. Vakiotilanne mallinnettiin rikkidioksidi, typpidioksidi, hiukkasille (PM10) ja pelkistyneille rikkiyhdiste (TRS) -päästölle sekä hajupäästölle. Hajupäästönä käytettiin TRS-päästömäärästä johdettua hajupäästöarvoa.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 4.4-2) on esitetty mallinnuksessa käytetyt päästömäärät.

Taulukko 4.4-2. Päästömallinnuksessa huomioidut päästömäärät.

	VE1 (t/a)	VE2 (t/a)
Rikkidioksidi (SO_2)	120	129
Typen oksidit (NO_x)	1 106	1 195
Hiukkaset (PM)	119	129
Pelkistyneet rikkiyhdisteet (TRS)	25	28

Toiminnasta aiheutuva hajupäästö on laskettu TRS-päästön perusteella. TRS-päästö sisältää useita eri rikkiyhdisteitä, joilla kaikilla on eri hajukynnys. Tässä mallinnuksessa on oletettu, että TRS on kokonaisuudessaan rikkivetyä (H_2S). Rikkivedyn hajukynnyksen perusteella on määritetty TRS-päästön aiheuttama hajupäästö.

Ilman hajupitoisuus ilmoitetaan hajuyksikköä kuutiometrissä (hy/m^3). Hajuyksikkö määritetään aistinvaraisesti laboratorio-olosuhteissa käyttäen olfaktometriä. Hajupaneelin osallistuvat ihmiset haistelevat standardoiduissa olosuhteissa kyseessä olevan ilmanäytteen laimennoksia. Hajuyksikkökerroin kertoo, kuinka monta kertaa hajua sisältävä ilmamassa tulee laimentaa, jotta siitä ei havaita hajua. Noin 50 % ihmisistä haistaa hajupitoisuuden 1 hy/m^3. Yleisesti 3 hy/m^3 voidaan pitää hajupitoisuutena, jossa haju havaitaan selvästi. 5 hy/m^3 on jo hyvin voimakas haju. (Arnold, 1995)

Hajupäästön avulla ilmoitetaan, kuinka paljon hajua hanke aiheuttaa lähiympäristössä. Hajupäästössä otetaan huomioon ympäristöön joutuvan ilman hajupitoisuus sekä päästölähteestä aiheutuva ilmavirtaus, eli kuinka paljon haisevaa ilmaa ympäristöön pääsee. Ympäristöön tuleva hajupäästö ilmoitetaan esimerkiksi hajuyksikköä sekunnissa (hy/s) tai hajuyksikköä tunnissa (hy/h).

Häiriöpäästö

Mallinnetussa häiriöpäästötilanteessa tehtaalla on sähkökatko ja tehtaan toiminta ajetaan alas. Tällaisen häiriöpäästöön arvioidaan aiheuttavan suurimman hajuhaitan. Toisessa häiriötilanteessa mallinnettiin soodakattilan hajukaasujen polttoon liittyvä häiriötilanne. Häiriötilanne on satunnainen ja yleensä hetkellinen tilanne, jolloin hajukaasut pääsevät ilmaan puhdistamattomina.

Liikenteen päästöt ilmaan

Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan myös biojalostamon kuljetuksista aiheutuvat päästöt ilmaan. Liikenteen ilmapäästövaikutukset on arvioitu liikennemäärien perusteella käyttäen VTT:n LIPASTO-tietokannan kertoimia liikenteen ilmapäästöille.

Raja- ja ohjearvot

Ilmanlaadun raja-arvot ovat Euroopan unionin sitovimmat ilmanlaatunormit ja ne on säädetty terveyshaittojen ehkäisemiseksi. Raja-arvot määrittelevät ilmansaasteille korkeimmat sallitut pitoisuudet, joiden ylittyessä viranomaisten on ryhdyttävä toimenpiteisiin pitoisuuksien alentamiseksi. Suomen oloissa merkityksellisimmät raja-arvot ovat typpidioksidin vuosiraja-arvo ja hengitettävien hiukkasten vuorokausiarvo. Muiden ylittyminen on mahdollista lähinnä vakavan häiriötilanteen seurauksena teollisuusympäristössä tai hyvin poikkeuksellisissa meteorologisissa olosuhteissa liikenneympäristöissä. Lisäksi kasvillisuuden suojelemiseksi on annettu omat kriittiset tasot. Kasvillisuuden suojelun raja-arvoja tulee soveltaa metsä- ja maaseutualueilla eli niin sanotuilla tausta-alueilla. Suomessa tausta-alueiden pitoisuudet jäävät selvästi näiden raja-arvojen alle. Vuonna 1996 voimaantulleet kansalliset ohjearvot ovat ensisijaisesti ympäristöviranomaisten käytössä suunnittelun ja päätöksenteon apuvälineenä. Niitä käytetään esimerkiksi päästöjä aiheuttavan toiminnan ympäristölupamenettelyssä. (www.ilmanlaatu.fi, viitattu 19.1.2017)

Pitoisuuksien kehitys Suomessa

Ilmansaasteiden pitoisuudet Suomessa ovat joko laskeneet tai pysyneet entisellä tasollaan 1990-luvun puolivälin jälkeen. Rikkidioksidin, hiilimonoksidin ja typenoksidien (NO_x) pitoisuudet ovat laskeneet merkittävästi. Mittauksia on tehty kaupungeissa, teollisuuslaitosten vaikutusalueella ja puhtainta ilmaa edustavilla tausta-alueilla.

Rikkidioksidin pitoisuudet kaupunki-ilmassa ja myös teollisuuslaitosten vaikutusalueella lähentyvät taustapitoisuutta, mikä on seurausta energiantuotannon ja teollisuuden päästöjen tehokkaasta ja pitkäjänteisestä rajoittamisesta.

Typenoksidien ja hiilimonoksidin pitoisuuksien aleneminen on seurausta lähinnä ajoneuvojen pakokaasupäästöjen rajoittamisesta ja erityisesti kolmitoimikatalysaattoreiden käyttöönotosta bensiinikäyttöisissä autoissa.

Typpidioksidin (NO_2) pitoisuudet ilmassa eivät kuitenkaan ole laskeneet odotetusti suhteessa typenoksidipäästöjen vähenemiseeni, ja pahimmilla alueilla esiintyy vuosiraja-arvon ylityksiä. Kehitys johtuu osittain dieselautojen määrän kasvusta. Dieselautoissa käytettävät hapettavat katalysaattorit pienentävät hiukkaspäästöjä, mutta lisäävät suoria typpidioksidipäästöjä. Dieselautojen suosio perustuu niiden polttoainetehokkuuteen ja mataliin hiilidioksidipäästöihin.

Katupölyn osalta muutokset eivät ole olleet yhtä selviä, vaikkakin hengitettävien hiukkasten (PM10) vuosipitoisuuksien on havaittu alentuneen joillakin seuranta-alueilla. Katupöly ilmenee kohonneina hengitettävien hiukkasten vuorokausipitoisuuksina etenkin keväällä. Näiden korkeiden pitoisuuksien esiintymisessä ei ole havaittu merkittävää muutosta, joskin aivan viime vuosina tilanne näyttää hieman parantuneen joissakin kaupungeissa katujen tehostetun puhtaanapidon ja uuden kaluston käyttöönoton myötä.

Pienhiukkasia ($PM_{2,5}$) on mitattu Suomessa vasta suhteellisen lyhyen aikaa, joten laajoja aikasarjoja ei ole saatavilla. Kaukokulkeuma aiheuttaa valtaosan pienhiukkaspitoisuuksista ja koska päästövähennystoimia kaukokulkeuman rajoittamiseksi ei ole vielä toteutettu, voidaan arvioida, ettei pitoisuuksissa ole tapahtunut alenemista.

Myöskään otsonipitoisuuksissa ei ole havaittavissa selvää parantumista. Tausta-alueilla ilmenevän kaukokulkeutuvan otsonin määrässä ei ole tapahtunut muutoksia ja pääkaupunkiseudulla keskimääräiset pitoisuudet ovat jopa nousseet. Korkeimmat tuntipitoisuudet ovat kuitenkin laskussa. (http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Ilmasto_ja_ilma/Ilmansuojelu/Ilmansuojelun_raja_ja_ohjearvot, viitattu 19.1.2017)

Epävarmuustekijät

Matemaattinen mallinnus on aina arvio todellisesta tilanteesta. Mallinnuksessa ilmapäästö, virtaama ja lämpötila ovat vakio koko kolmen vuoden tarkasteluajan. Koska ei voida tietää kuinka suuri päästö aiheutuu tietyssä säätilanteessa, ei päästötason muuttaminen mallinnuksen aikana toisi suurempaa varmuutta tulokseen. Kolmen vuoden tarkastelujaksoa voidaan pitää kattavana ja malli huomioi lukuisia säätilan eri parametreja.

Liikenteestä aiheutuvien päästöjen arvioinnissa kuljetusmatkojen pituudet aiheuttavat suurimmat epävarmuudet. Suunnittelun tässä vaiheessa voidaan arvioida vasta karkealla tasolla toiminnan aikaisten kuljetuskilometrien määrä. Toki kuljetusmatkat vaihtelevat todellisessa tilanteessa vuositasolla jonkin verran.

4.4.2 YMPÄRISTÖN NYKYTILA

Kemijärvellä ei ole ilmanlaadun seurantaa tällä hetkellä. Viimeksi kattava ilmanlaadun tilan selvitys on tehty vuonna 2005, kun vanha sellutehdas on ollut vielä käynnissä. Tällä hetkellä merkittävimmät päästölähteet ovat Kemijärven kaupungin lämpölaitos sekä liikenne.

Kemijärven ja Rovaniemen ilmanlaatuun vaikuttavia päästötekijöitä voidaan pitää hyvin samankaltaisina. Molemmissa on tällä hetkellä yksi merkittävä pistekuormittaja, joka on lämpölaitos. Vuonna 2014 VAHTI-tietojen perusteella Kemijärvellä lämpölaitoksen hiukkaspäästöt ovat olleet 0,2 tonnia, rikkidioksidipäästöt 2,2 tonnia ja typenoksidipäästöt 11,5 tonnia. Vastaavasti Rovaniemellä oleva lämpölaitoksen vuoden 2014 hiukkaspäästöt olivat 9,4 tonnia, rikkidioksidipäästöt 130,8 tonnia ja typenoksidipäästöt 203,9 tonnia. Rovaniemellä päästöt ovat siis merkittävästi suuremmat.

Kokonaisuudessaan vuonna 2014 Hertta-tietojen perusteella Kemijärvellä ilmapäästöjä aiheutui seuraavasti: hiukkaset (PM_{10}) 85,8 t, rikkidioksidi (SO_2) 14,4 t ja typpioksidit (NO_x) 210,5 t. Vastaavat luvut vuonna 2014 Rovaniemellä olivat hiukkaset (PM_{10}) 326,1 t, rikkidioksidi (SO_2) 206,6 t ja typpioksidit (NO_x) 1 074,8t. Rovaniemellä asukkaita on 58 100 kun Kemijärvellä asukkaita on noin 7 700. Tästä syystä esimerkiksi liikennemäärät ja sitä kautta liikenteen aiheuttamat päästöt voidaan arvioida Rovaniemellä suuremmiksi.

Rovaniemen seudulla ilmanlaatua on seurattu 1980- luvun alusta lähtien noin viiden vuoden välein tehtävin leviämismallilaskelmin rikki-, typenoksidi- ja hiukkaspäästöjen osalta. Seurannan perusteella Rovaniemen ilmanlaatu on ollut hyvä ja valtioneuvoston asettamat ilmanlaadun ohje- ja raja-arvot ylittyvät vain harvoin lyhytaikaisesti ääriolosuhteissa. Tämän perusteella voidaan arvioida, että myös Kemijärven ilmanlaatu on vähintään tasolla hyvä.

4.4.3 VAIKUTUKSET

Tehtaan päästöt ilmaan johdetaan ulos piipun kautta, jonka korkeus on 110 metriä. Piipussa on soodakattilalle, meesauunille ja biomassakattilalle omat horminsa.

Ilmapäästömallinnuksen tulokset

Vaikutuksia ilmanlaatuun on tarkasteltu ilmapäästöjen matemaattisen mallinnuksen avulla tehdasalueen ympäristössä sekä laskemalla raskaan ajoneuvo- ja raideliikenteen aiheuttamat ilmapäästöt. Tehdasalueella syntyvät päästöt vaikuttavat lähinnä Kemijärven ilmanlaatuun. Liikenteen ilmapäästöt vaikuttavat ilmanlaatuun liikennereittien varrella Kemijärvellä, mutta jakautuen myös paljon laajemmalle alueelle lähinnä puunhankinnan ja valmiiden tuotteiden kuljetusreittien varrelle.

Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 uuden tehtaan kaikki ilmapäästöt ohjataan samaan piippuun, joissa on omat hormit meesauunille, soodakattilalle ja biomassakattilalle. Ilmapäästömallinnus on tehty piipun korkeudella 110 m. Seuraavat taulukot sisältävät mallinnuksen tulokset suhteessa raja- ja ohjearvoihin rikkidioksidi-, typpidioksidi-, hiukkas- sekä pelkistyneiden rikkiyhdisteiden (TRS) pitoisuuksien osalta. Taulukoissa ilmoitettu arvo on maksimiarvo, joka mallinnuksen perusteella leviää maanpinnan tasolle päästölähteestä. Lisäksi on mallinnettu yhteisvaikutukset Lappi Timber Oy:n sahan ja liimapalkkitehtaan osalta.

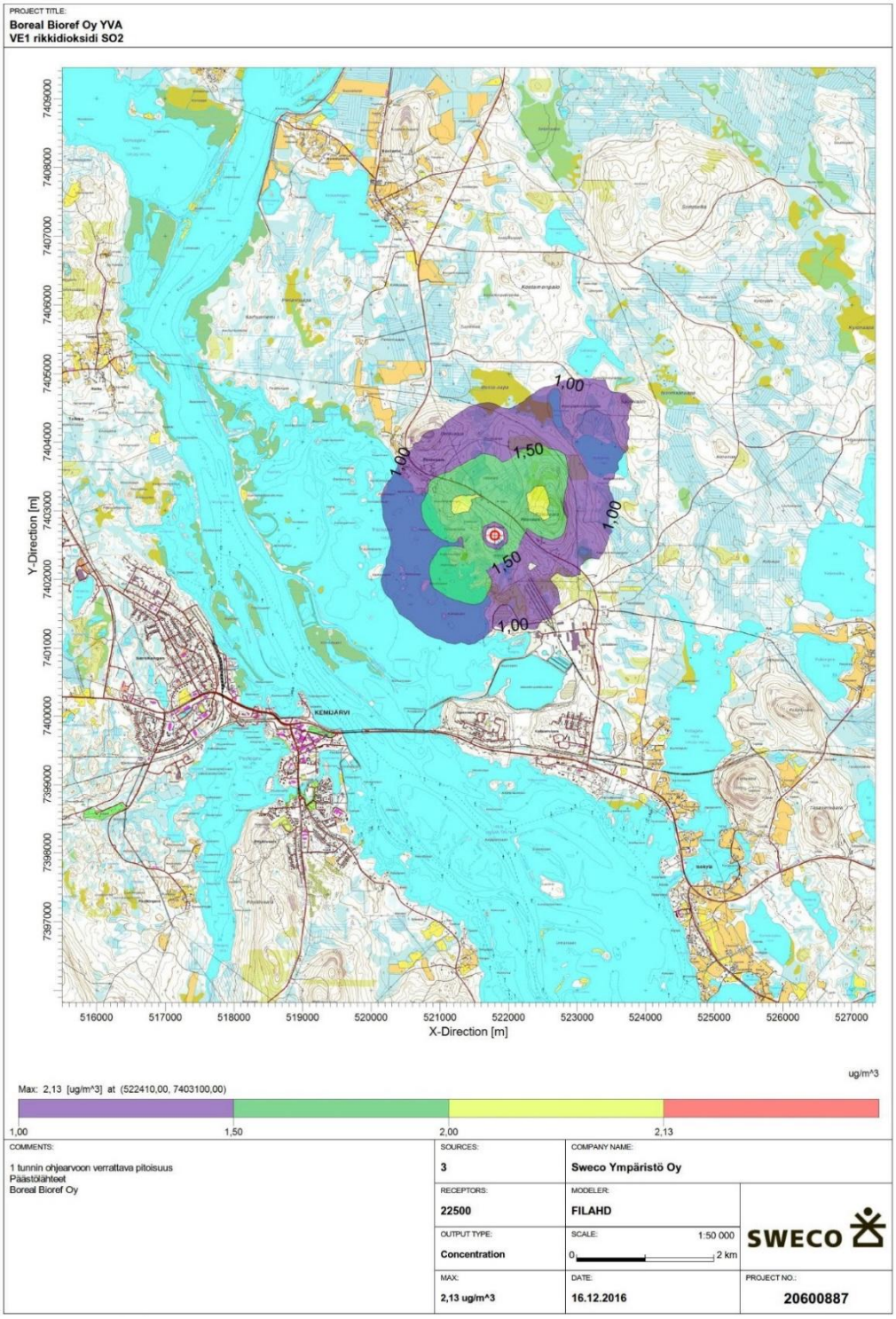
Rikkidioksidi (SO_2)

Mallinnuksen perusteella voidaan arvioida, että tehtaan rikkidioksidipäästöstä aiheutuva pitoisuus jää hyvin pieneksi verrattuna rikkidioksidin raja- ja ohjearvoihin molemmissa hankevaihtoehdoissa. Seuraavassa taulukossa (Taulukko 4.4-3) on esitetty päästöjen raja- ja ohjearvoihin verrattavat maksimipitoisuudet sekä niiden suhteellinen osuus raja- tai ohjearvoon verrattuna.

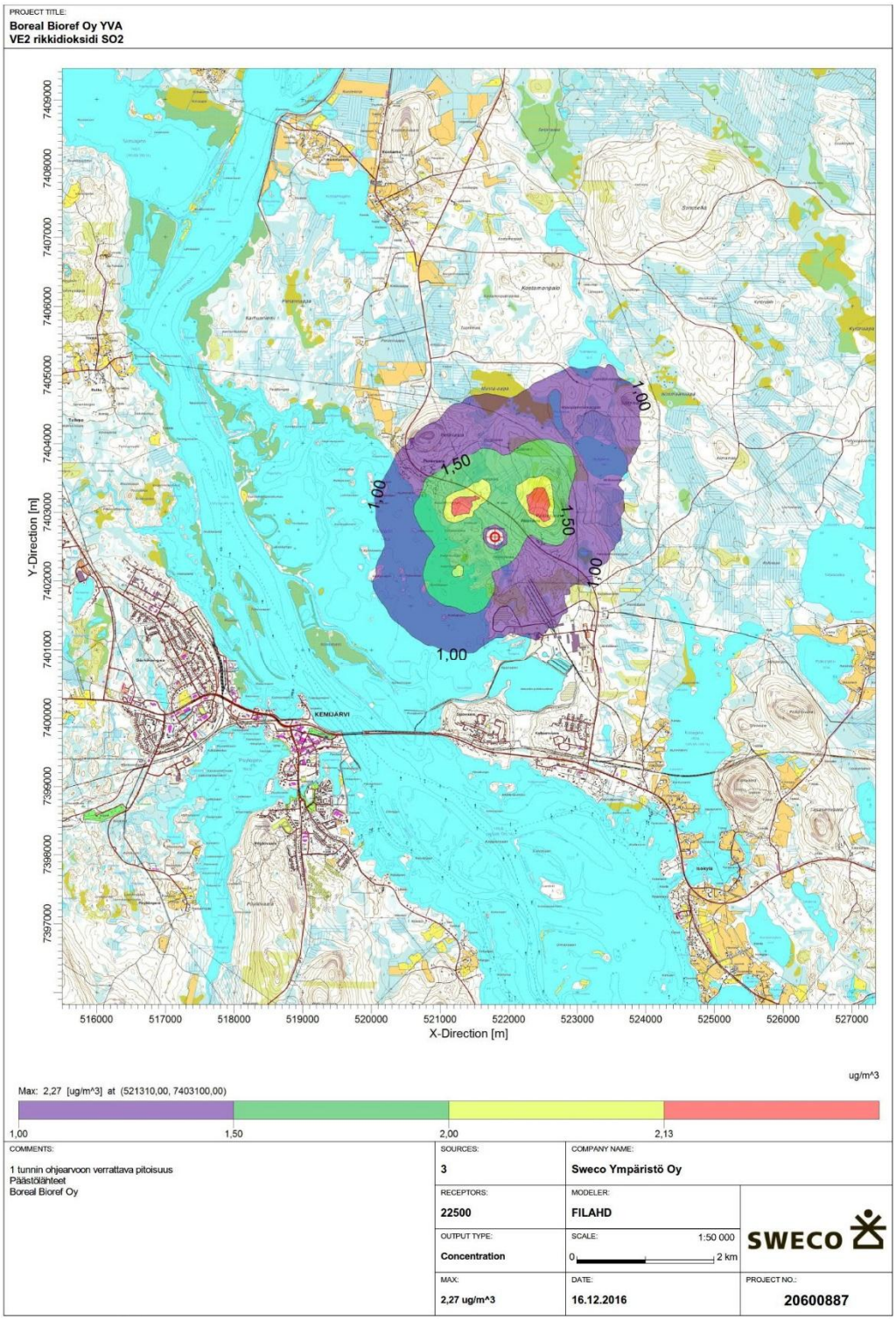
Taulukko 4.4-3. Päästömallinnuksen tulokset rikkidioksidi (SO_2): maksimiarvot ja osuus raja- tai ohjearvosta.

	Raja-/ohjearvo µg/m³	VE1 µg/m³	VE1 %	VE2 µg/m³	VE2 %
Raja-arvo					
1 tunti (sallitut ylitykset 24)	350	4,0	1,1	4,3	1,2
24 tuntia (sallitut ylitykset 3)	125	1,1	0,9	1,2	0,9
Ohjearvo					
tuntiarvojen 99. prosenttipiste	250	2,1	0,9	2,3	0,9
toiseksi suurin vuorokausiarvo	80	1,6	2,0	1,7	2,1

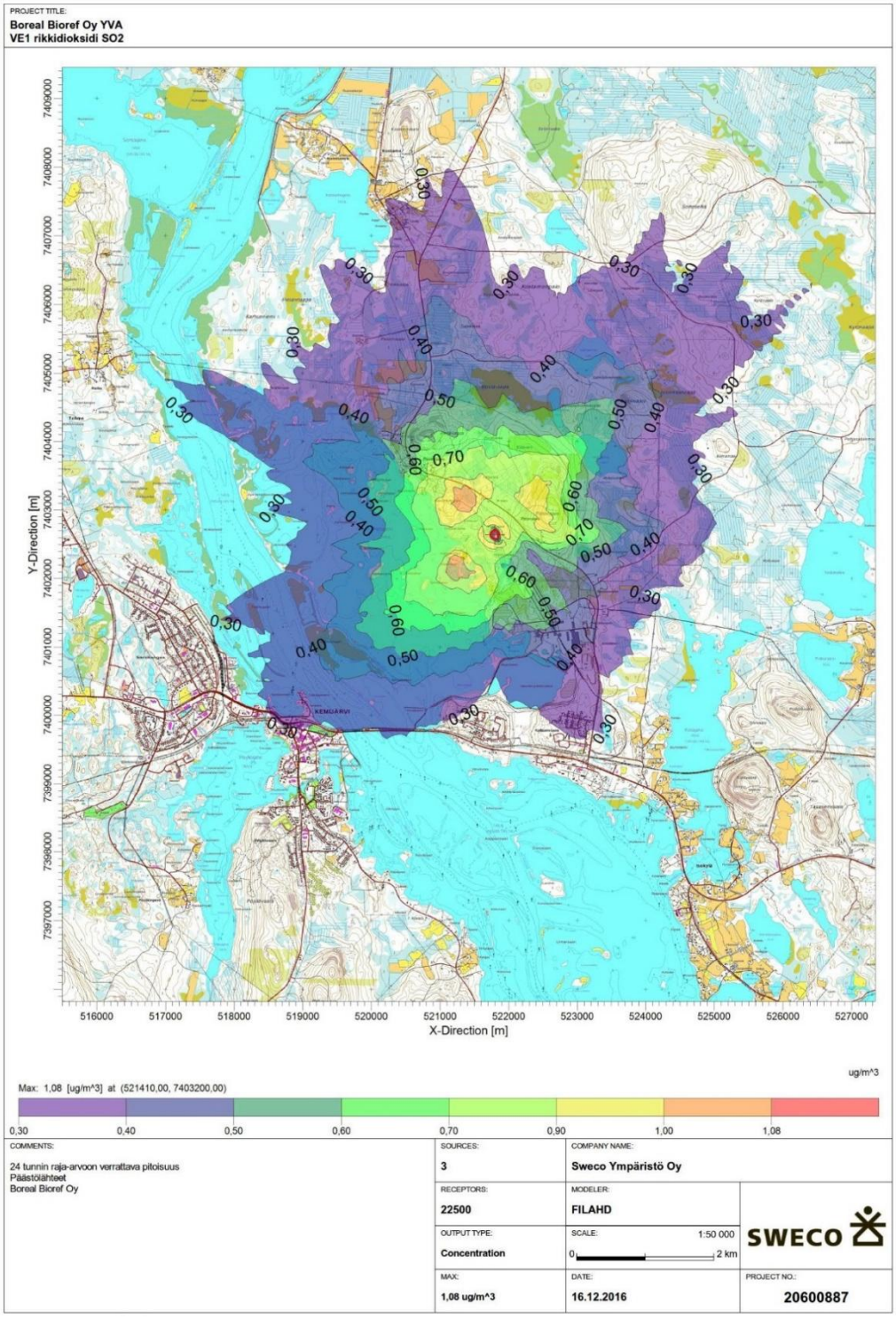
Seuraavissa kuvissa on esitetty hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 mallinnustulokset rikkidioksidin (SO_2) osalta. Tuloksissa on esitetty korkeimmat tuntiohjearvoon verrannolliset pitoisudet (Kuva 4-4-1 ja Kuva 4.4-2) sekä vuorokausiraja-arvoon verrannolliset pitoisuudet (Kuva 4.4-3 ja Kuva 4.4-4).



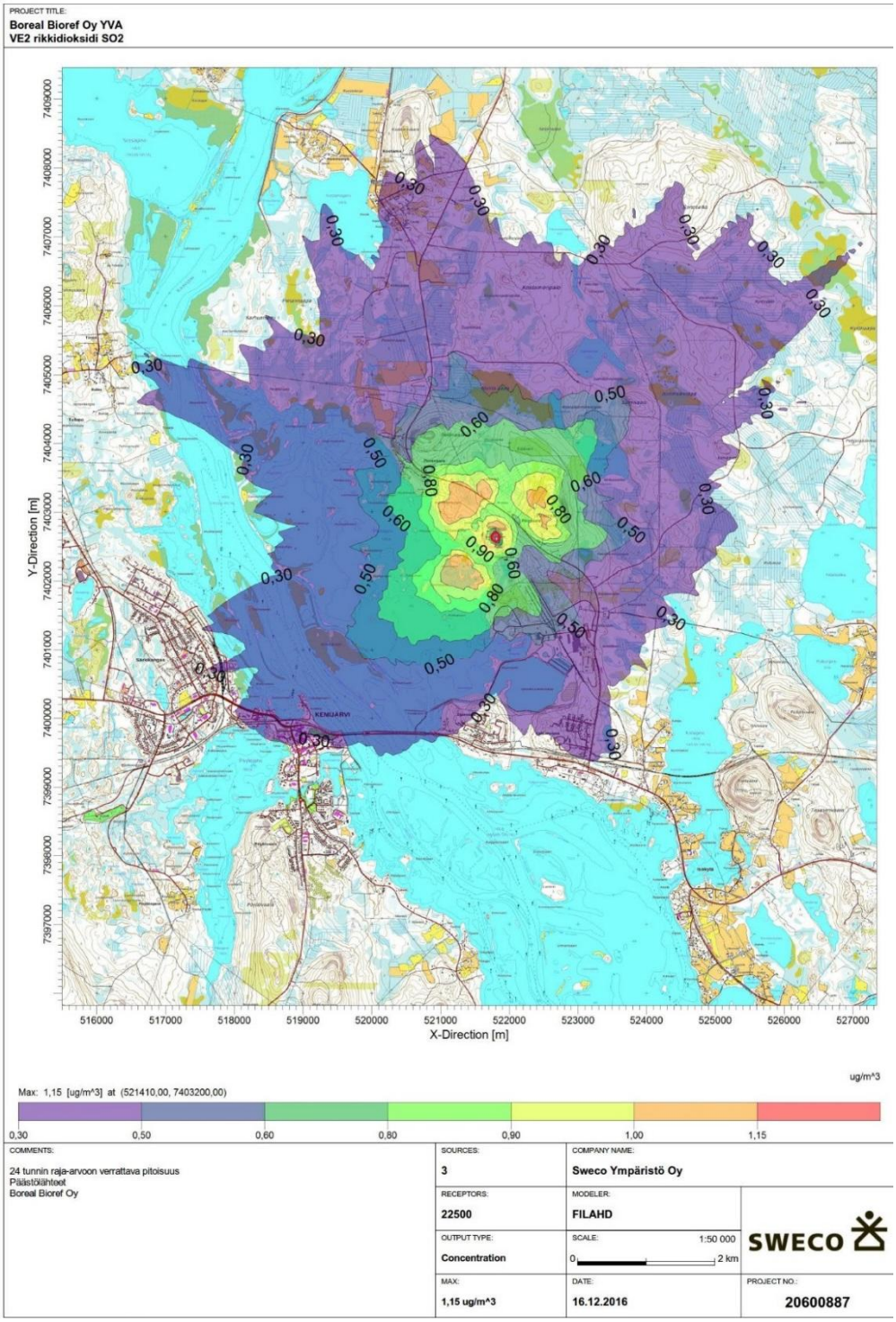
Kuva 4.4-1. Rikkidioksidin (SO2) korkein tuntiohjearvoon verrannollinen pitoisuus VE1.



Kuva 4.4-2. Rikkidioksidin (SO2) korkein tuntiohjearvoon verrannollinen pitoisuus VE2.



Kuva 4.4-3. Rikkidioksidin (SO2) korkein vuorokausiraja-arvoon verrannollinen pitoisuus VE1.



Kuva 4.4-4. Rikkidioksidin (SO2) korkein vuorokausiraja-arvoon verrannollinen pitoisuus VE2.

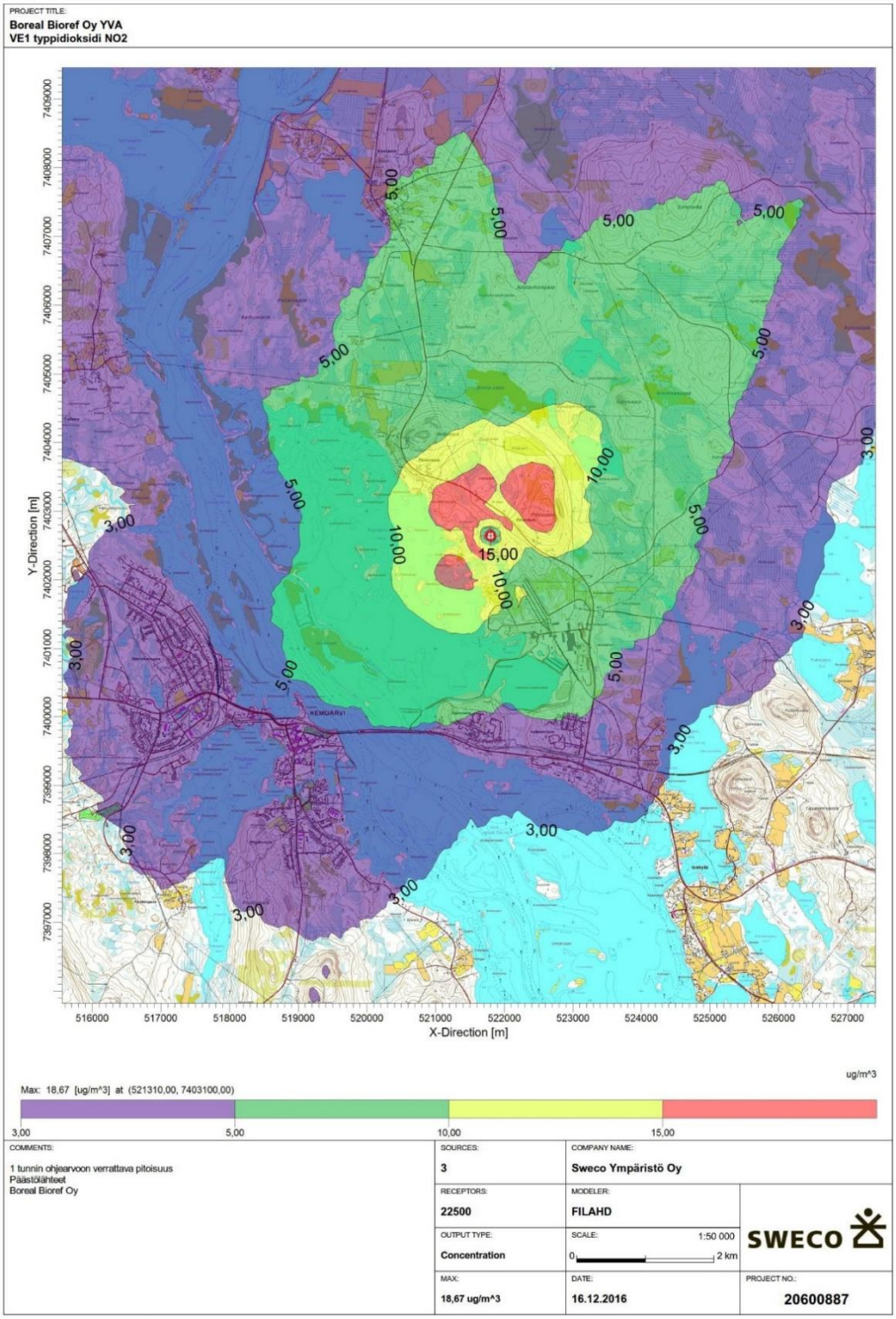
Typpidioksidi (NO_2)

Typpidioksidin osalta mallinnetut pitoisuudet ovat korkeimmillaan noin 20 % raja- ja ohjearvoista. Tilanne on samankaltainen molemmissa vaihtoehdoissa. Seuraavassa taulukossa (Taulukko 4.4-4) on esitetty päästöjen raja- ja ohjearvoihin verrattavat maksimipitoisuudet sekä niiden suhteellinen osuus raja- tai ohjearvoon verrattuna.

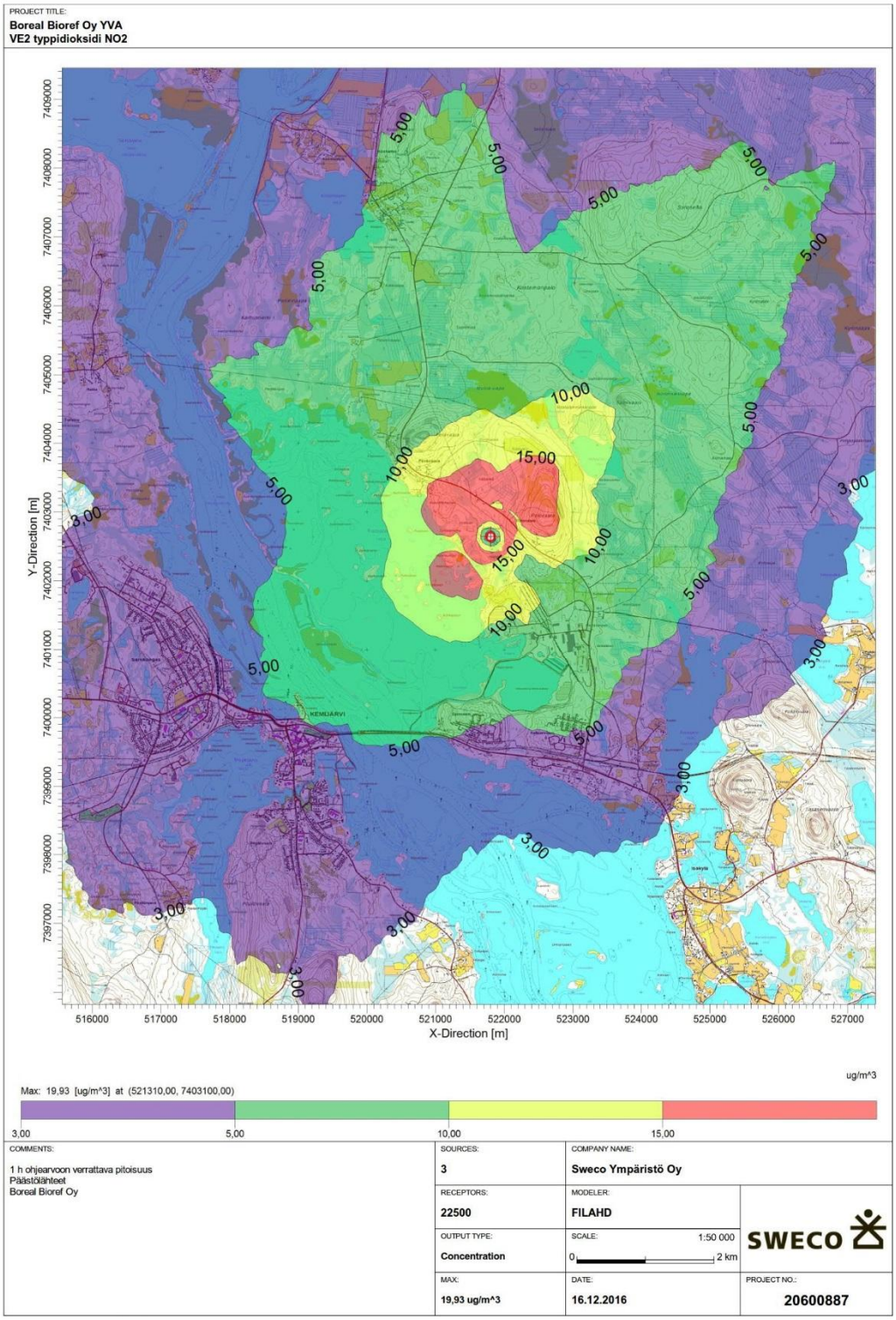
Taulukko 4.4-4. Päästömallinnuksen tulokset typpidioksidi (NO2): maksimiarvot ja osuus raja- tai ohjearvosta.

	Raja-/ohjearvo µg/m³	VE1 µg/m³	VE1 %	VE2 µg/m³	VE2 %
Raja-arvo					
1 tunti (sallitut ylitykset 18)	200	36,5	18,3	38,8	19,4
1 vuosi	40	1,0	2,4	1,0	2,6
Ohjearvo					
tuntiarvojen 99. prosenttipiste	150	18,7	12,4	19,9	13,3
toiseksi suurin vuorokausiarvo	70	13,4	19,1	14,3	20,4

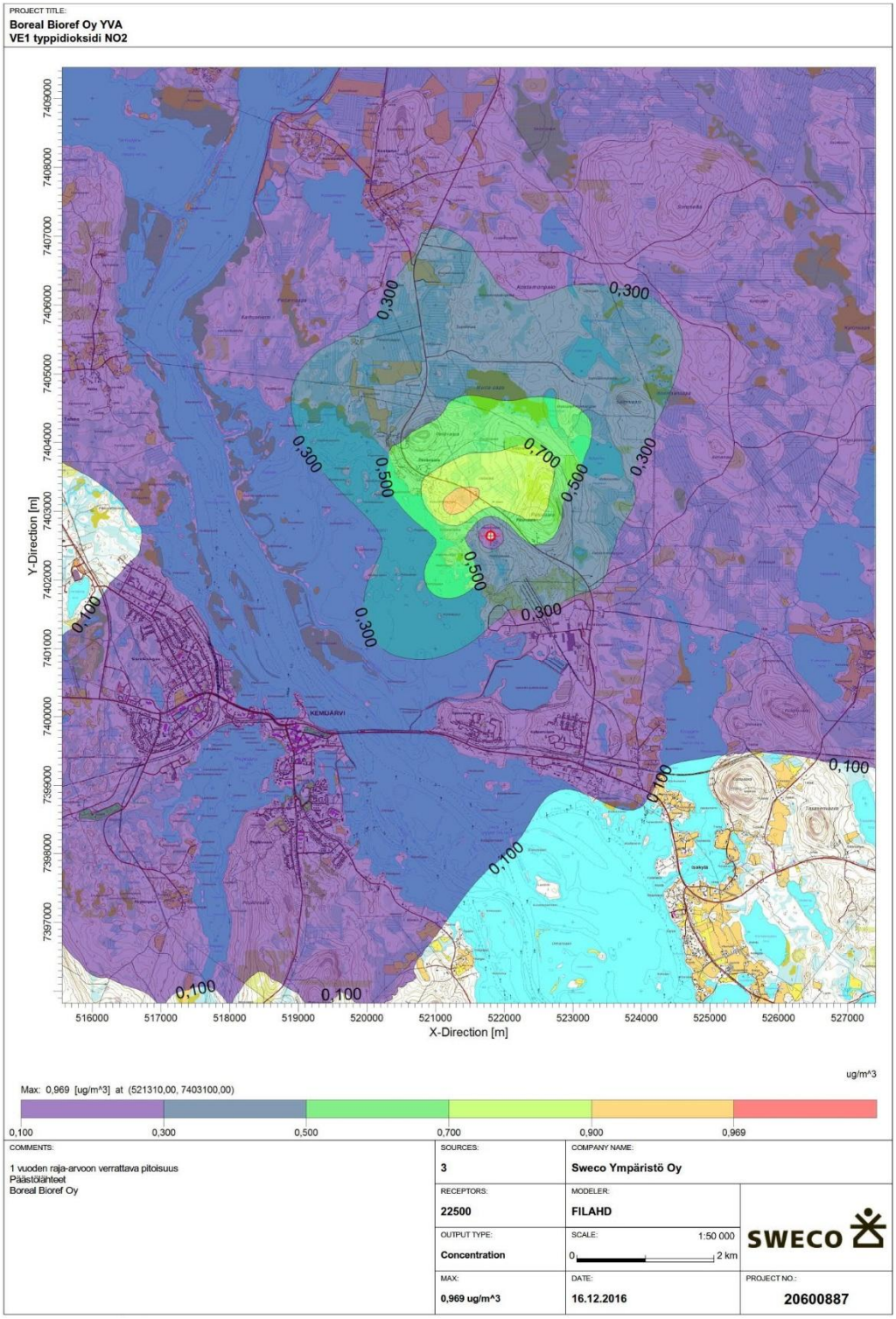
Seuraavissa kuvissa on esitetty hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 mallinnustulokset typpidioksidin (NO_2) osalta. Tuloksissa on esitetty korkeimmat tuntiohjearvoon verrannolliset pitoisudet (Kuva 4.4-5 ja Kuva 4.4-6) sekä vuosiraja-arvoon verrannolliset pitoisuudet (Kuva 4.4-7 ja Kuva 4.4-8).



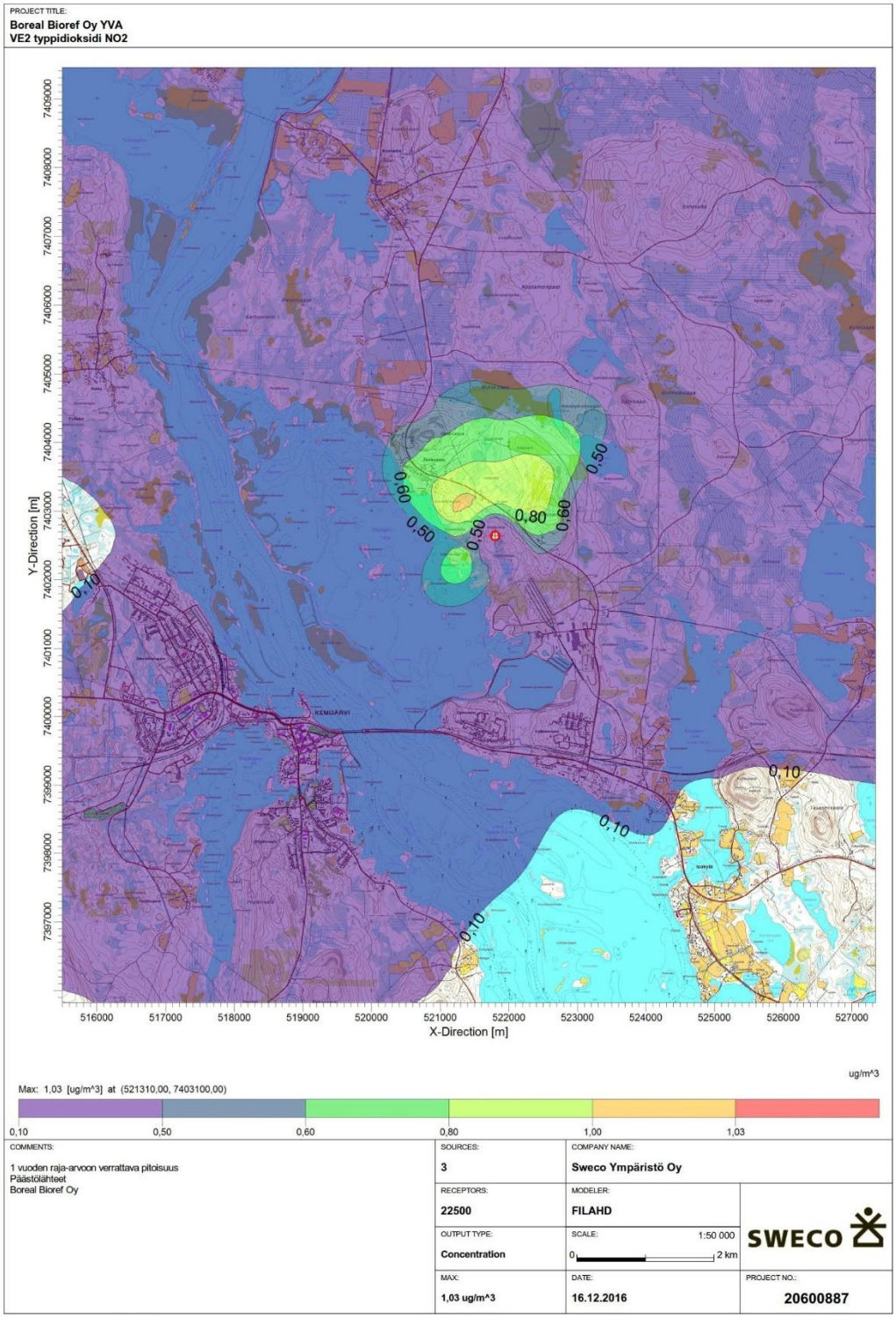
Kuva 4.4-5. Typpidioksidin (NO2) korkein tuntiohjearvoon verrannollinen pitoisuus VE1.



Kuva 4.4-6. Typpidioksidin (NO2) korkein tuntiohjearvoon verrannollinen pitoisuus VE2.



Kuva 4.4-7. Typpidioksidin (NO2) korkein vuosiraja-arvoon verrannollinen pitoisuus VE1.



Kuva 4.4-8. Typpidioksidin (NO2) korkein vuosiraja-arvoon verrannollinen pitoisuus VE2.

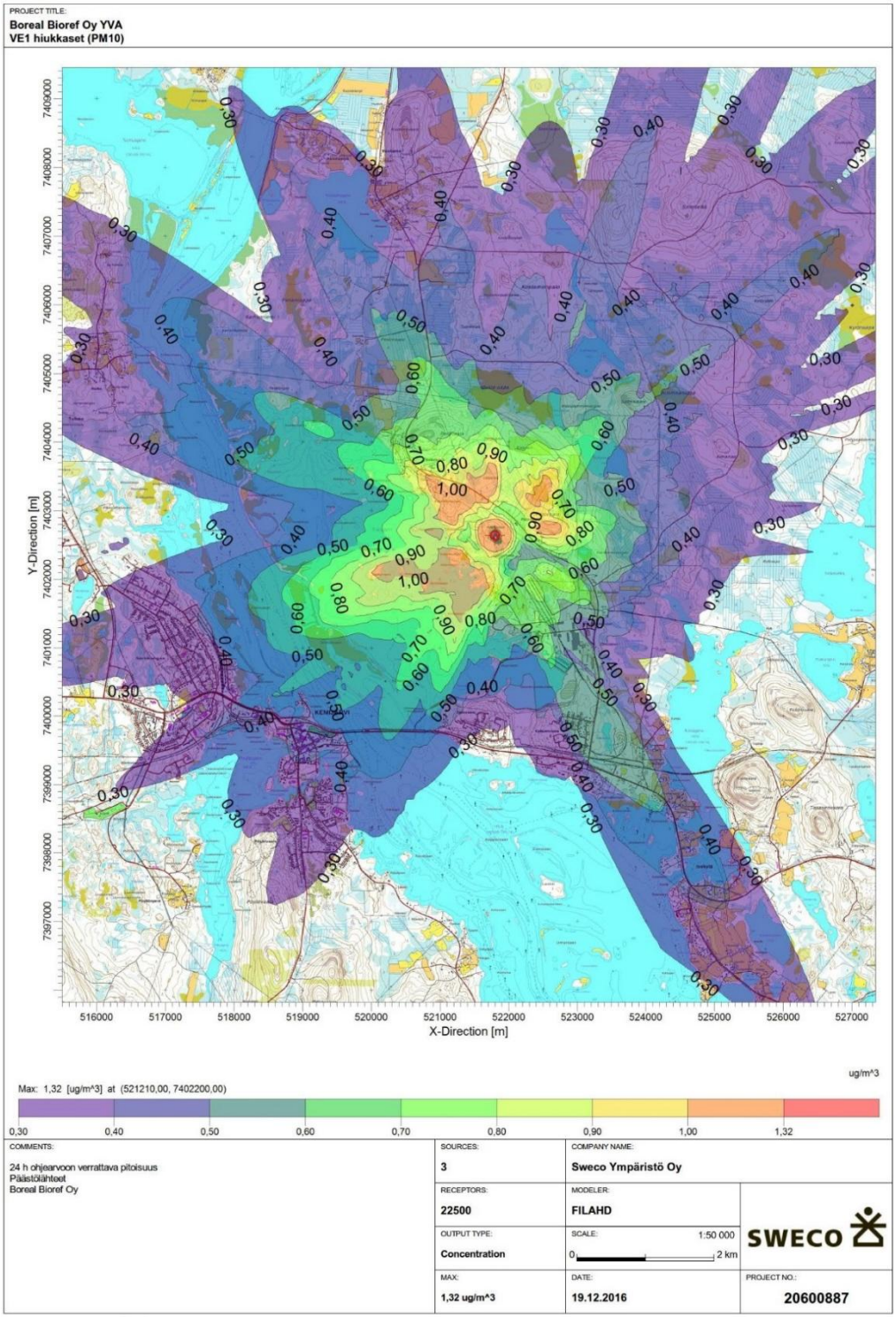
Hiukkaset (PM_{10})

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 4.4-5) on esitetty hiukkaspäästöjen raja- ja ohjearvoihin verrattavat maksimipitoisuudet sekä niiden suhteellinen osuus raja- tai ohjearvoon verrattuna. Tulokset ovat kaikilta osin hyvin kaukana raja- ja ohjearvoista.

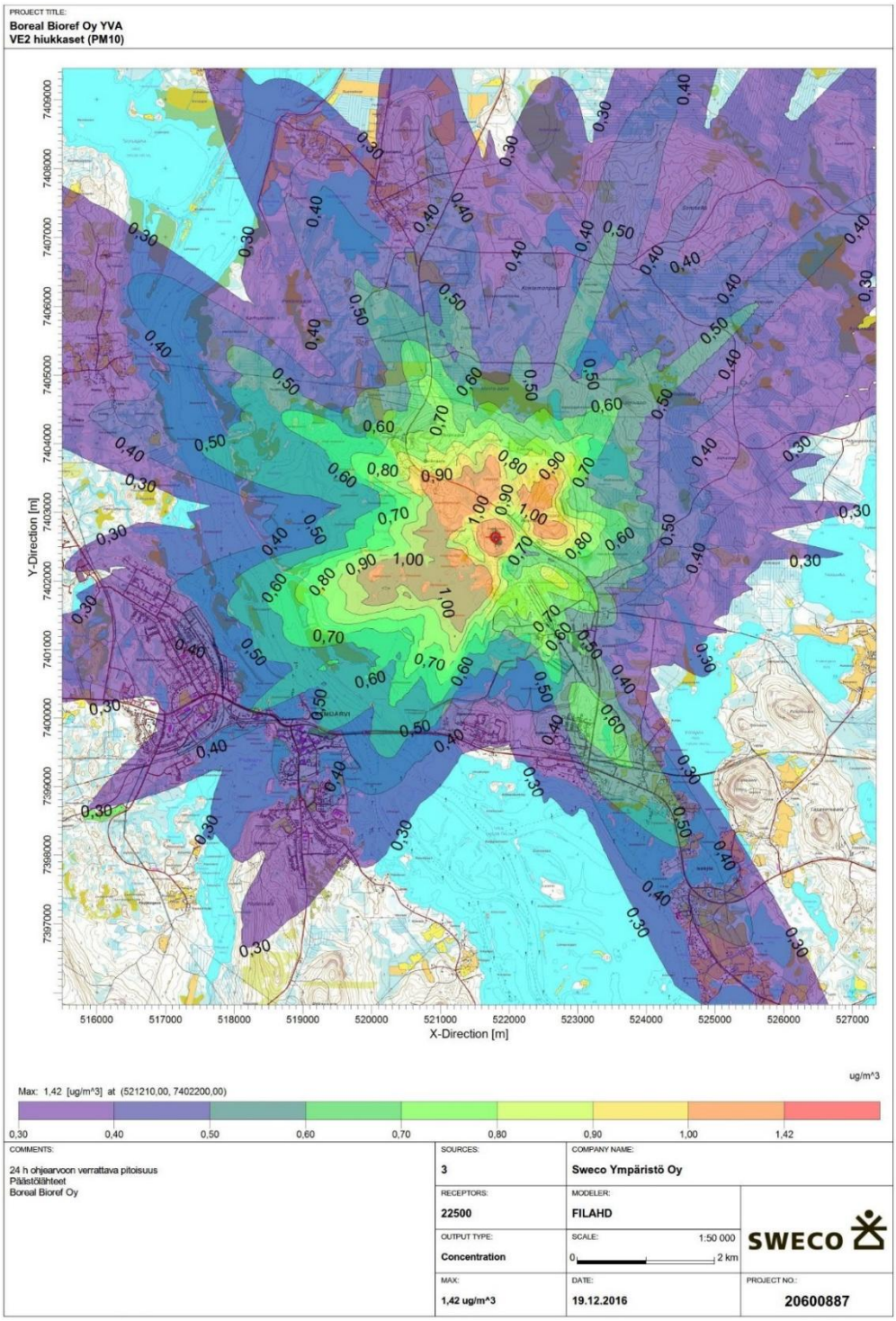
Taulukko 4.4-5. Päästömallinnuksen tulokset hiukkaset (PM10): maksimiarvot ja osuus raja- tai ohjearvosta

	Raja-/ohjearvo µg/m³	VE1 µg/m³	VE1 %	VE2 µg/m³	VE2 %
Raja-arvo					
24 tuntia (sallitut ylitykset 35)	50	0,3	0,6	0,3	0,7
1 vuosi	40	0,1	0,2	0,1	0,2
Ohjearvo					
toiseksi suurin vuorokausiarvo	70	1,3	1,9	1,4	2,0

Seuraavissa kuvissa (Kuva 4.4-9 ja Kuva 4.4-10) on esitetty hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 mallinnustulokset hiukkasten (PM_{10}) osalta. Tuloksissa on esitetty korkeimmat vuorokausiohjearvoon verrannolliset pitoisuudet.



Kuva 4.4-9. Hiukkasten (PM10) korkein vuorokausiohjearvoon verrannollinen pitoisuus VE1.



Kuva 4.4-10. Hiukkasten (PM10) korkein vuorokausiohjearvoon verrannollinen pitoisuus VE2.

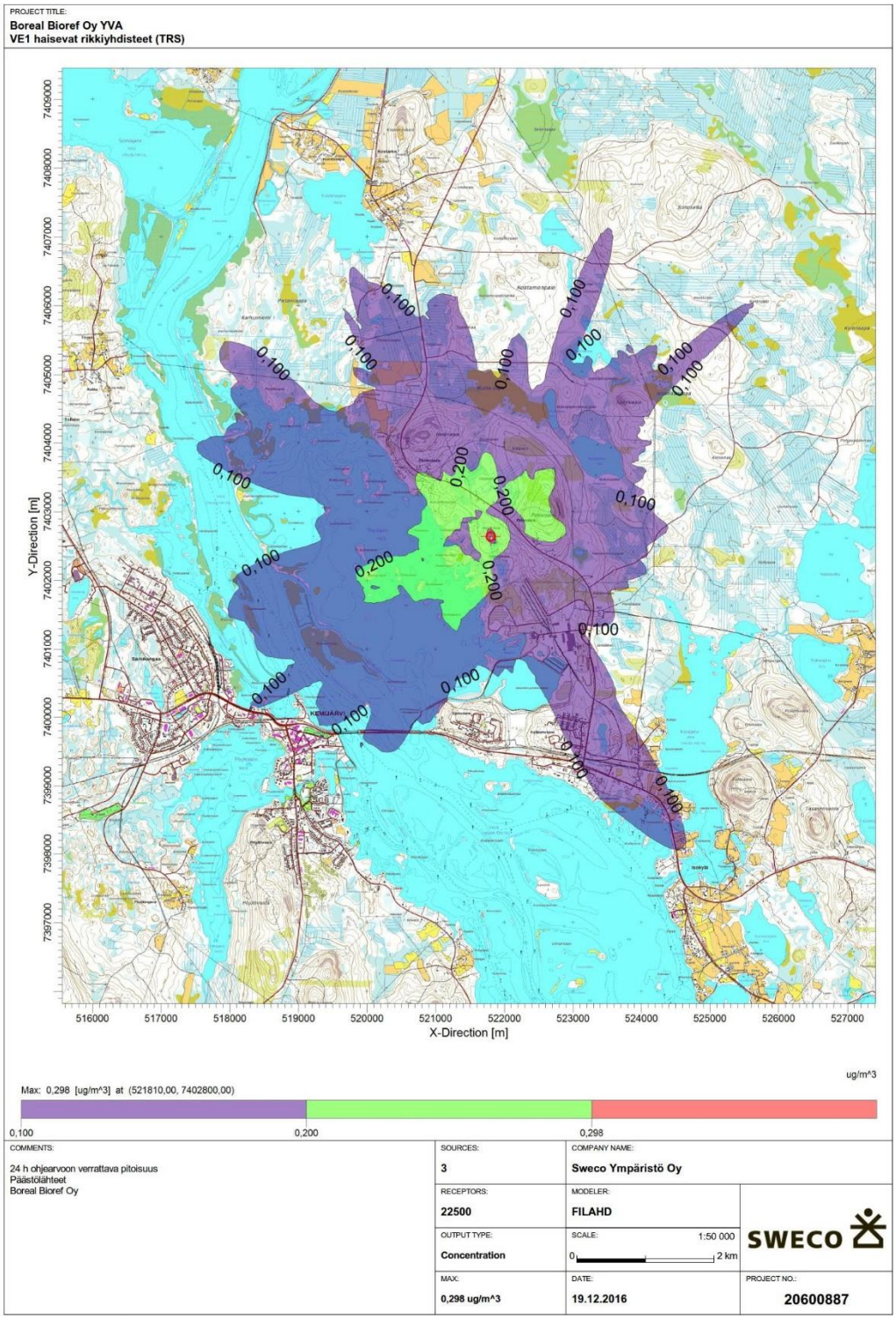
Haisevat rikkiyhdisteet (TRS)

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 4-.4-6) on esitetty pelkistyneiden (haisevien) rikkiyhdistepäästöjen ohjearvoon verrattavat maksimipitoisuudet sekä niiden suhteellinen osuus ohjearvoon verrattuna.

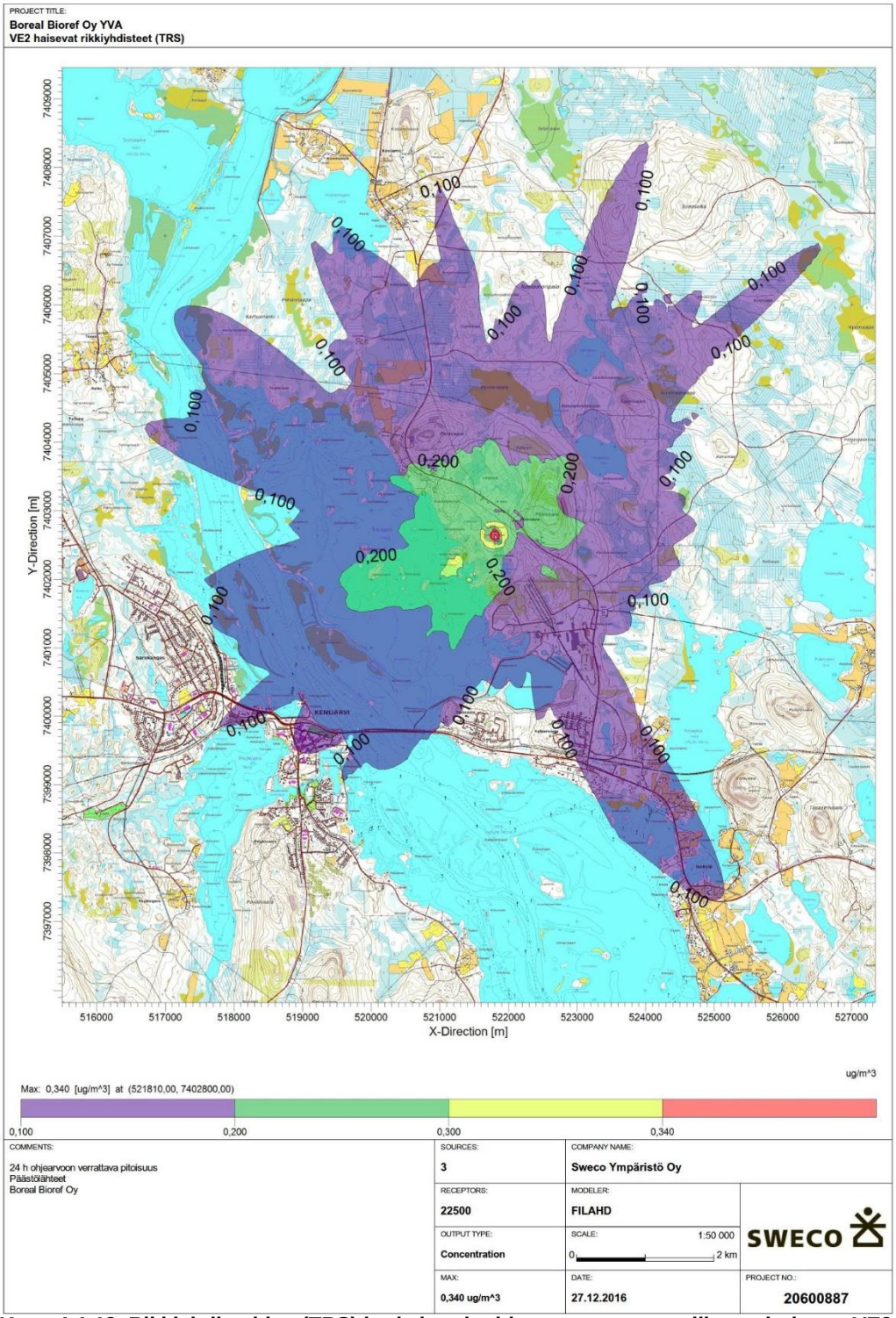
Taulukko 4.4-6. Päästömallinnuksen tulokset (TRS): maksimiarvot ja osuus ohjearvosta

	Ohjearvo µg/m³	VE1 µg/m³	VE1 %	VE2 µg/m³	VE2 %
Ohjearvo					
toiseksi suurin vuorokausiarvo	10	0,3	3,0	0,3	3,4

Seuraavissa kuvissa (Kuva 4.4-11 ja Kuva 4.4-12) on esitetty hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 mallinnustulokset haisevien rikkiyhdisteiden (TRS) osalta. Tuloksissa on esitetty korkeimmat vuorokausiohjearvoon verrannolliset pitoisuudet. Kummassakin hankevaihtoehdossa VE1 tai VE2 aiheutuva TRS-pitoisuus alittaa reilusti ohjearvon.



Kuva 4.4-11. Rikkiyhdisteiden (TRS) korkein vrk-ohjearvoon verrannollinen pitoisuus VE1.



Kuva 4.4-12. Rikkiyhdisteiden (TRS) korkein vrk-ohjearvoon verrannollinen pitoisuus VE2.

Haju

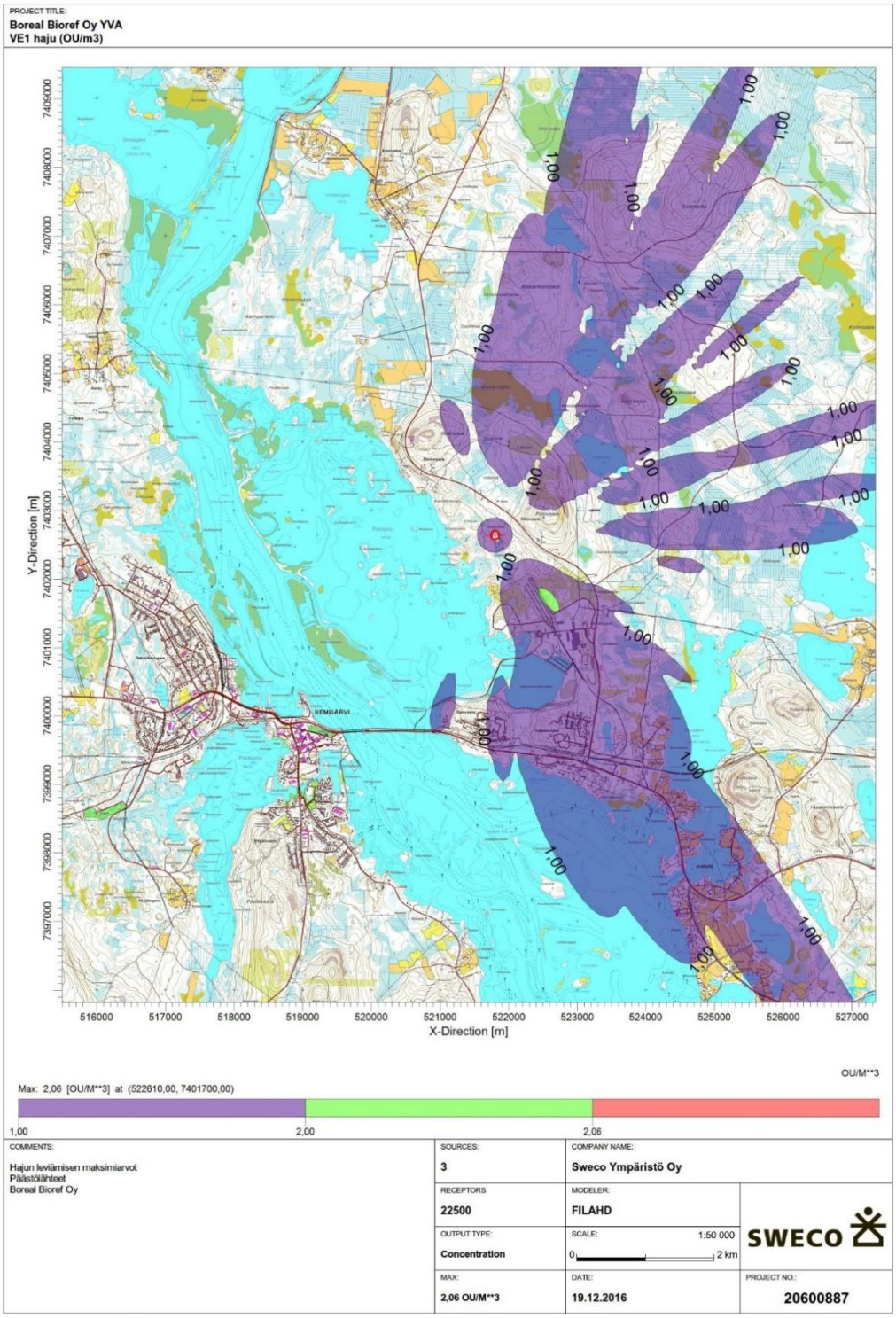
Normaalitilanne

Mallinnuksen perusteella normaalitilanteen toiminnasta ei arvioida aiheuttavan kummassakaan hankevaihtoehdossa merkittävää hajuhaittaa tarkastelualueella. Vaihtoehdossa VE1 aiheutuu maksimissaan hajua, jonka suuruus on 2,1 hy/m^3. Vaihtoehdossa VE2 hajuhaitan maksimiarvo on 2,3 hy/m^3. Hajupitoisuutta 1 hy/m^3 esiintyy vaihtoehdossa VE1 noin 0,4 % vuoden tunneista ja vaihtoehdossa VE2 noin 0,5 % vuoden tunneista. Hajupitoisuudella 1 hy/m^3 tarkoitetaan hajua, jonka puolet ihmisistä aistii. Yleisesti 3 hy/m^3 voidaan pitää hajupitoisuutena, jossa haju havaitaan selvästi. Pitoisuus 5 hy/m^3 on jo hyvin voimakas haju (Arnold, 1995). Tässä mallinnettu hajupitoisuuden keskiarvon laskenta-aika on yksi tunti. Mallinnustulosten lisäksi alueella voi esiintyä lyhytaikaista hajuhaittaa

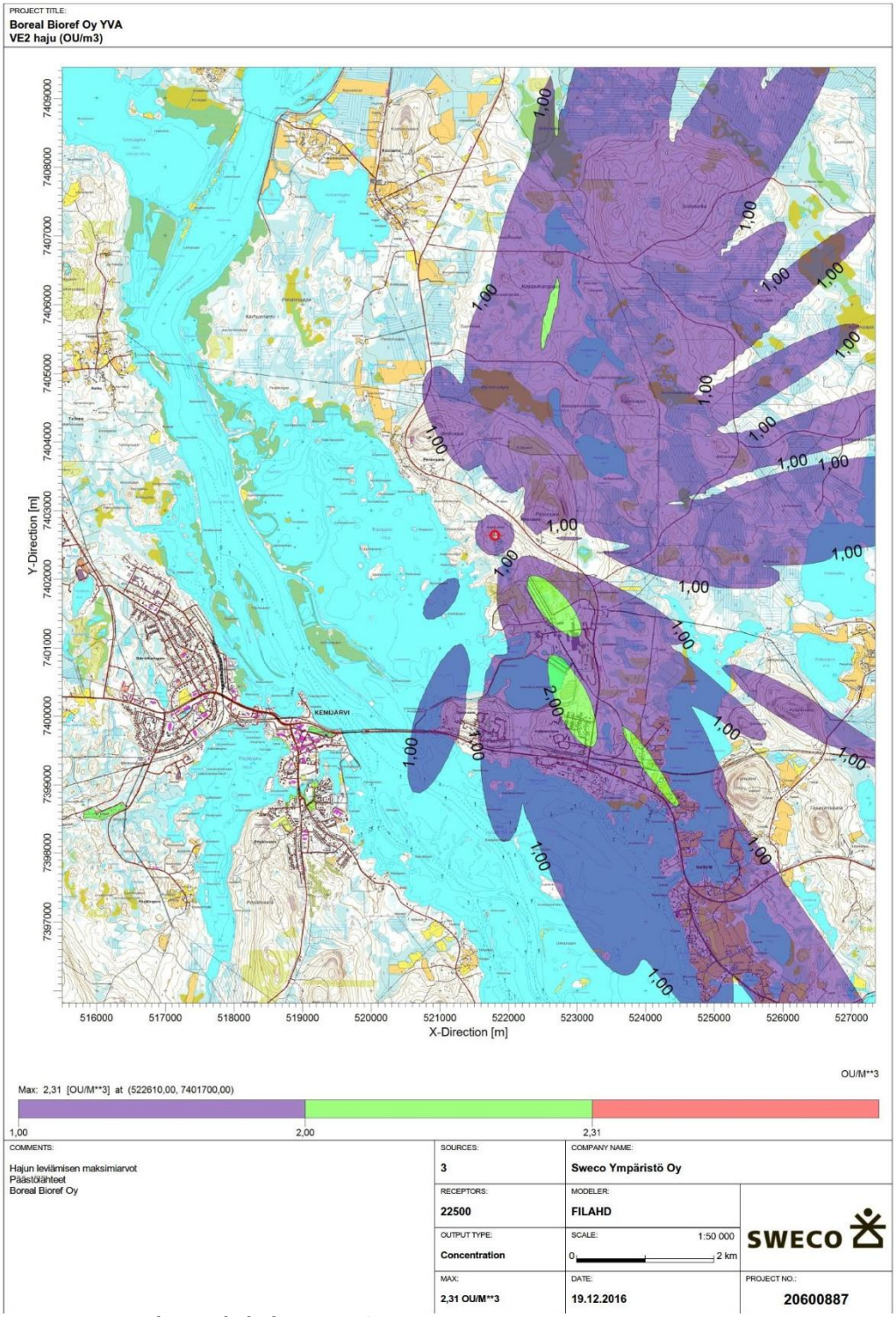
Esimerkiksi yleinen hajuhaitan ympäristölupamääräys on tuntikeskiarvona ilmaistuna alle 3,0 hy/m^3 vähintään 98 % kokonaisajasta. Ohjearvosuosituksena voidaan pitää VTT:n esittämää 3 % vuoden tunneista 3 hy/m^3.

Mallinnuksen perusteella havaittavaa hajua voi esiintyä hyvin lyhytaikaisesti laajahkolla alueella tehdasalueen ympäristössä. Näitä tilanteita voi esiintyä lähimmän asuinalueen kohdalla muutamina tunteina vuodessa.

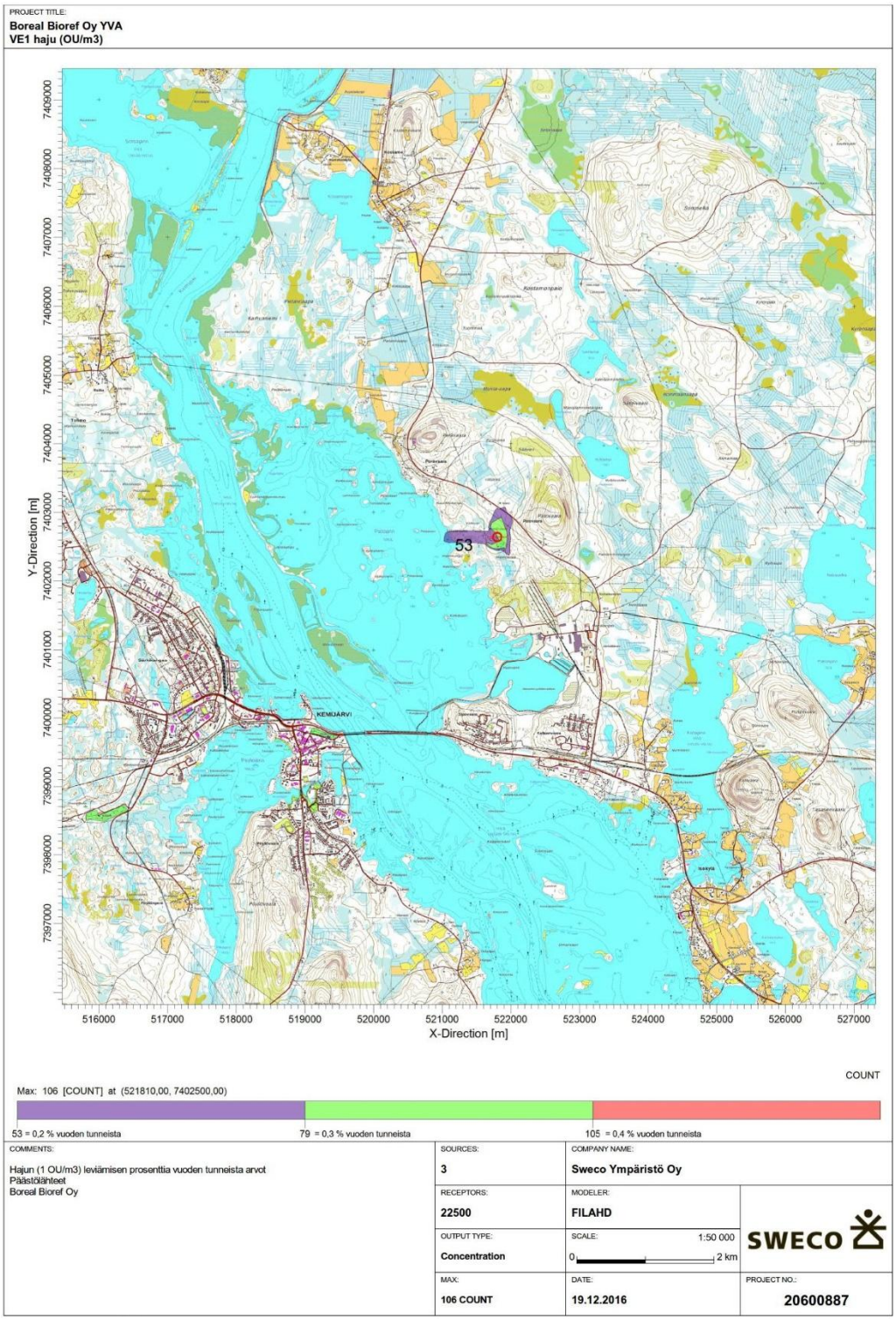
Pieneen hajuhaitan suuruuteen vaikuttavat erityisesti kolme tekijää: korkea piippu (110 m) josta hajukaasut johdetaan ilmaan, ulostulevan ilman korkea lämpötila (175 - 180 °C) ja suuri virtaama erityisesti soodakattilan hormissa (120 nm^3/s). Seuraavissa kuvissa on esitetty normaalitilanteen hajun leviämisen maksimiarvot vaihtoehdoissa VE1 (Kuva 4.4-13) ja VE2 (Kuva 4.4-14) sekä mallinnustulokset havaittavalle hajulle (1 hy/m^3) prosenttia vuoden tunneista vaihtoehdossa VE 1 (Kuva 4.4-15) ja VE2 (Kuva 4.4-16).



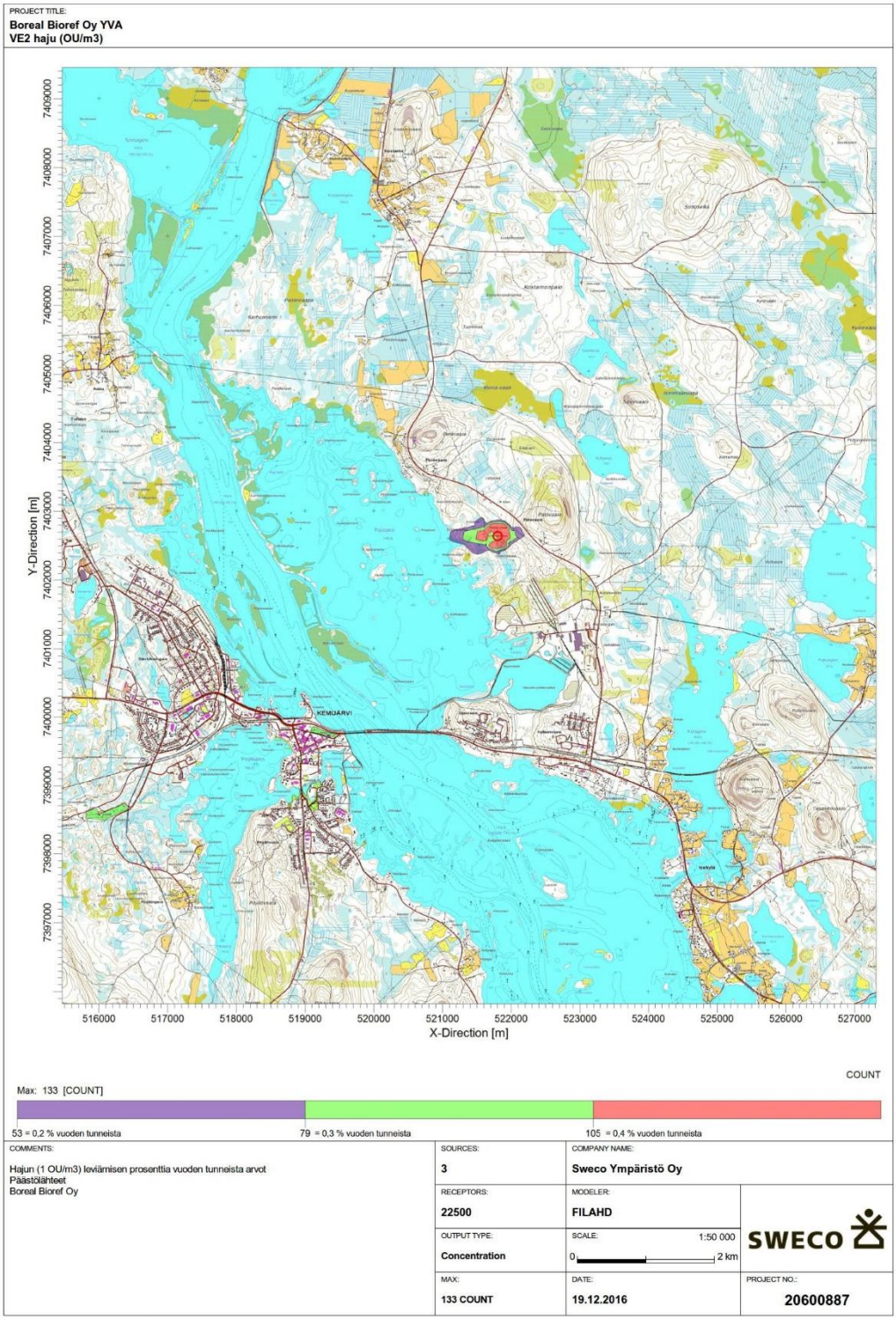
Kuva 4.4-13. Hajun maksimiarvot VE1.



Kuva 4.4-14. Hajun maksimiarvot VE2.



Kuva 4.4-15. Havaittavan hajun (1 hy/m3) esiintyminen prosentteina vuoden tunneista VE1.



Kuva 4.4-16. Havaittavan hajun (1 hy/m3) esiintyminen prosentteina vuoden tunneista VE2.

Häiriötilanne

Häiriötilanteita mallinnettiin kaksi. Häiriötilanne H2 vastaa arvioitua maksimipäästötilannetta ja häiriötilanne H1 on päästömäärältään ja vaikutuksiltaan pienempi kuin häiriötilanne H2.

Häiriötilanne H1

Häiriötilanne H1 kuvaa tilannetta, jossa hajukaasujen polton häiriötilanteessa väkevät hajukaasut poltetaan soihdussa ja laimeita hajukaasuja johdetaan piipun kautta ulos. Tälläinen tilanne voi kestää vuorokauden ajan ja sen arvioidaan mahdollisesti tapahtuvan1 – 3 kertaa vuodessa (max. noin 70 h). Soihdussa hajukaasuista 97 % oletetaan hapettuvan rikkidioksidiksi. Piipusta ulos tulevien laimeiden hajukaasujen päästöksi ilmaan arvioidaan 10 g/s ja lisäksi soihdusta 2 g/s. Mallinnetun, piipusta ulos tulevan savukaasupäästön virtausnopeuden ja lämpötilan piipun suulla arvioitiin vastaavan normaalitilannetta (Taulukko 4.4-1), soihdun päästön virtausnopeudeksi oletettiin 4 nm^3/s ja lämpötilaksi 700^oC.

Mallinnuksen perusteella häiriötilanteessa H1 TRS-pitoisuuden ohjearvojen arvioidaan alittuvan tarkastelualueella selvästi (Kuva 4.4-17). Soihtupoltosta syntyvä rikkidioksidipäästö olisi selvästi suurempi, kuin normaalitoiminnassa syntyvä rikkidioksidipäästö. Soihdusta ulos tulevan savukaasun lämpötila on kuitenkin huomattavasti korkeampi, kuin piipusta ulos tulevilla savukaasuilla ja pitoisuudet laimenevat tehokkaammin. Mallinnuksen mukaan häiriötilanteessa korkeita, raja- ja ohjearvot ylittäviä SO2 pitoisuuksia muodostuisi lähinnä Patovaaran huipulle.

Häiriötilanne H2

Häiriötilanne H2 vastaa häiriötilanteen maksimipäästön tilannetta, jossa sekä väkevät että laimeat hajukaasut ohjataan ilman polttoa savupiipun kautta ulos. Häiriötilanne H2 liittyy laitoksen sähkökatkoksen tilanteisiin. Sähkökatkoksen aiheuttamia häiriötilanteita arvioidaan voivan tapahtua arviolta korkeintaan noin kerran vuodessa, todennäköisesti harvemmin. Sähkökatkon jatkuessa tehdas pysähtyy ja päästöt lakkaavat. Päästön määräksi arvioidaan noin 15 minuutin ajan 85 g/s.

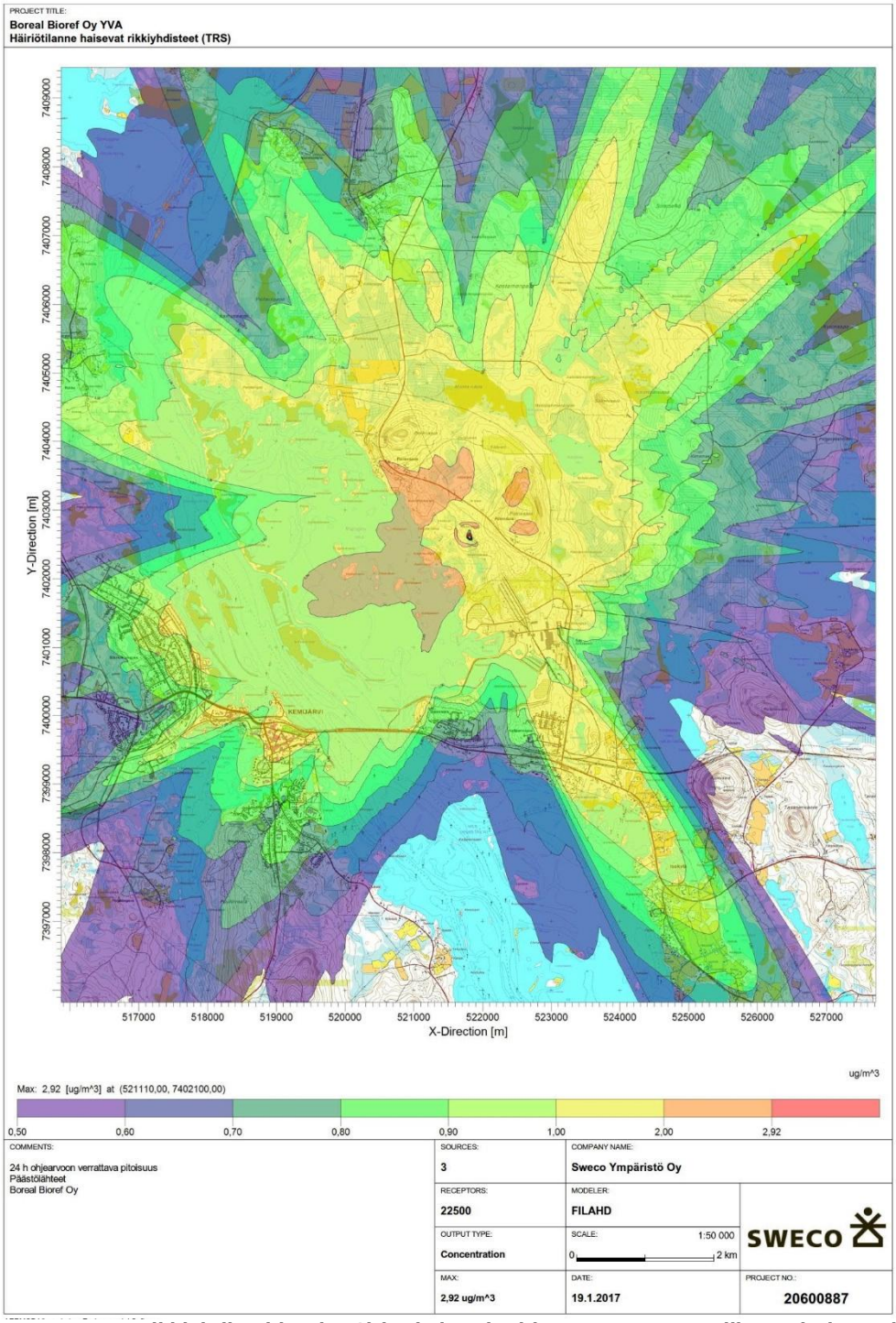
Mallinnetussa häiriötilanteessa H2 ulostulevan ilman virtaama oli 2,7 nm^3/s. Savukaasun lämpötila on ensin korkea (vähintään noin 200 ^oC), mutta laskee häiriöpäästön aikana. Mallinnuksessa ulostulevan kaasun lämpötilana käytettiin 98 °C. Sekä savukaasujen virtaama että lämpötila ovat selvästi pienenemmät kuin normaalitilanteessa.

Sähkökatkoksen häiriötilanteessa mallinnetun savukaasumäärän lisäksi piippuun menee hajukaasujen lisäksi myös jonkin verran soodakattilan, meesauunin ja voimakattilan savukaasuja. Määrää on hyvin vaikea arvioida, eikä sitä ole otettu huomioon mallinnuksessa. Suurempi savukaasumäärä johtaisi mallissa päästön nopeampaan laimenemiseen eli vaikutukset lievenisivät arvioidusta.

Myös yllä kuvatun häiriötilanteen H1 alkuvaiheessa sekä väkevät että laimeat hajukaasut johdetaan ensimmäisen 10 - 15 min ajan savupiipun kautta ulos, mutta prosessiolosuhteiden vuoksi (suurempi savukaasujen lämpötila ja virtausnopeus piipun suulla) vaikutukset jäävät lievemmiksi kuin tilanteessa H2.

Häiriötilanteessa suurimman arvioidun hajupäästön seurauksena havaittavaa hajua voisi esiintyä satunnaisesti, paikallisesti ja lyhytaikaisesti, sääolosuhteista riippuen jopa yli 20 kilometrin etäisyydellä laitosalueesta.

Satunnaisten häiriötilanteiden lisäksi väkevät hajukaasut ohjataan suunnitellusti soihtuun vuosihuollon yhteydessä laitoksen pysäytys-/käynnistystilanteissa. Tällöin laimeat hajukaasut johdetaan piipun kautta ilmaan ja päästömäärä voi vastata korkeintaan edellä arvioitua tilannetta H1. Vuosihuollot tehdään tyypillisesti noin joka toinen vuosi.



Kuva 4.4-17. Rikkiyhdisteiden (TRS) korkein vrk-ohjearvoon verrannollinen pitoisuus häiriötilanteessa H1.

Yhteisvaikutukset alueen muiden toimintojen kanssa

Yhteisvaikutusten arvioinnissa on huomioitu hankealueen välittömässä läheisyydessä oleva Keitele Groupin saha ja liimapalkkitehtaan kattiloiden päästöt. Keitele Groupin mallinnuksessa käytetyt tiedot on esitetty seuraavissa taulukoissa. Yhteisvaikutukset mallinnettiin päästömäärältä suuremman hankevaihtoehdon VE2 kanssa. Seuraavassa taulukossa (Taulukko 4.4-7) on esitetty päästömallinnuksessa huomioidut tekniset tiedot.

Taulukko 4.4-7. Päästömallinnuksessa huomioidut tekniset tiedot, Keitele Group.

	K1	K2
Piipun korkeus (m)	35	35
Piipun halkaisija (m)	1	0,5
Savukaasulämpötila (°C)	150	180
Savukaasuvirtaus (Nm^3/s)	4,8	1,8

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 4.4-8) on esitetty mallinnuksessa käytetyt päästömäärät. Boreal Bioref Oy:n osalta päästöarvoina käytettiin vaihtoehdon VE2 päästömääriä, koska siinä on hankevaihtoehdoista suuremmat päästöt.

Taulukko 4.4-8. Päästömallinnuksessa huomioidut päästömäärät, Keitele Group.

	K1	K2
SO_2 (t/a)	64	20
NO_2 (t/a)	80	45
PM_{10} (t/a)	3	3

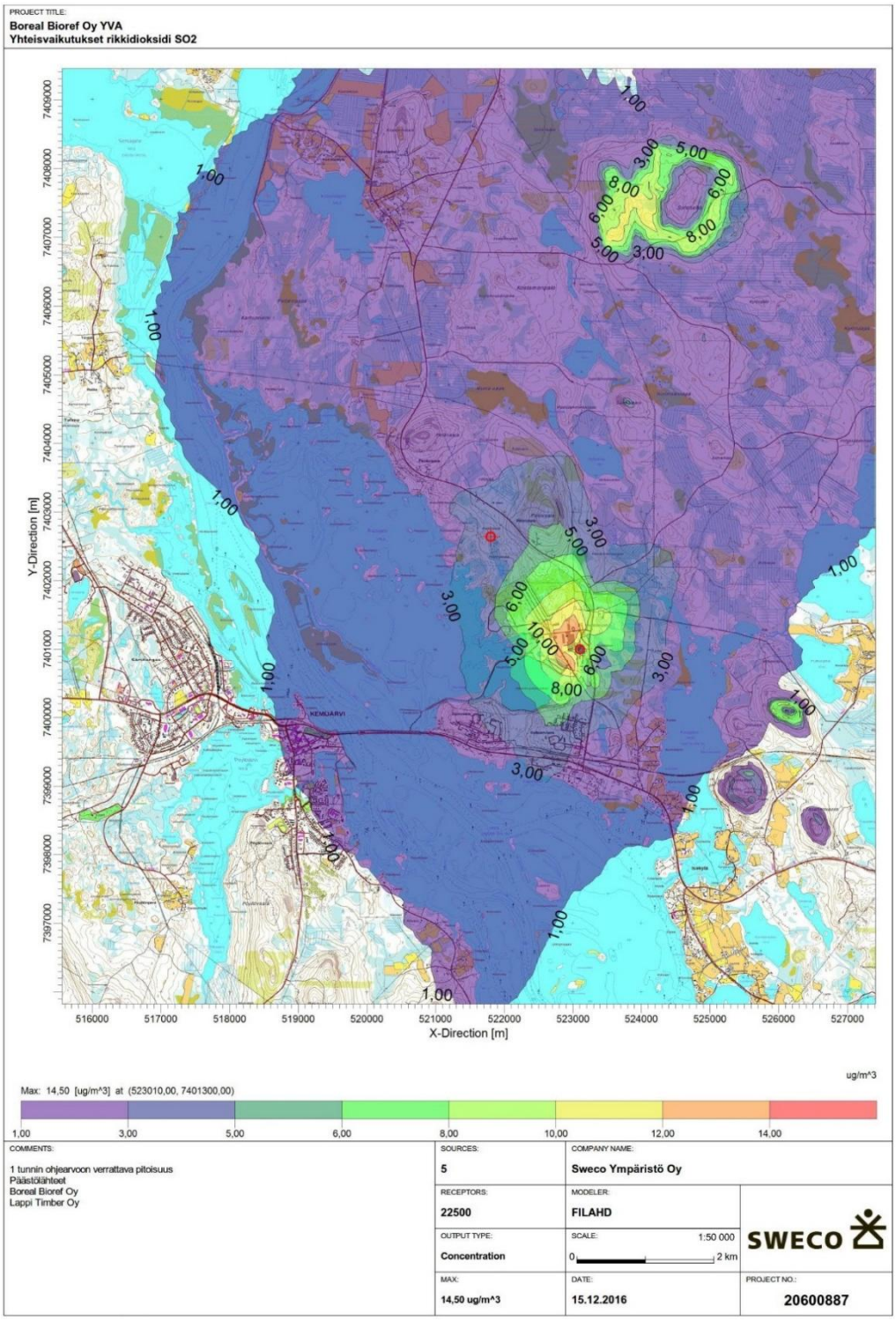
Seuraavaan taulukkoon on koottu yhteisvaikutusten mallinnuksessa saadut tulokset ja verrattu niitä vaihtoehdon VE2 vastaaviin. Seuraavassa taulukossa (Taulukko 4.4-9) on esitetty päästöjen maksimiarvot suhteessa raja- ja ohjearvoihin sekä niiden suhteellinen osuus verrattuna raja- tai ohjearvoon.

Taulukko 4.4-9. Päästömallinnuksen tulokset, yhteisvaikutukset

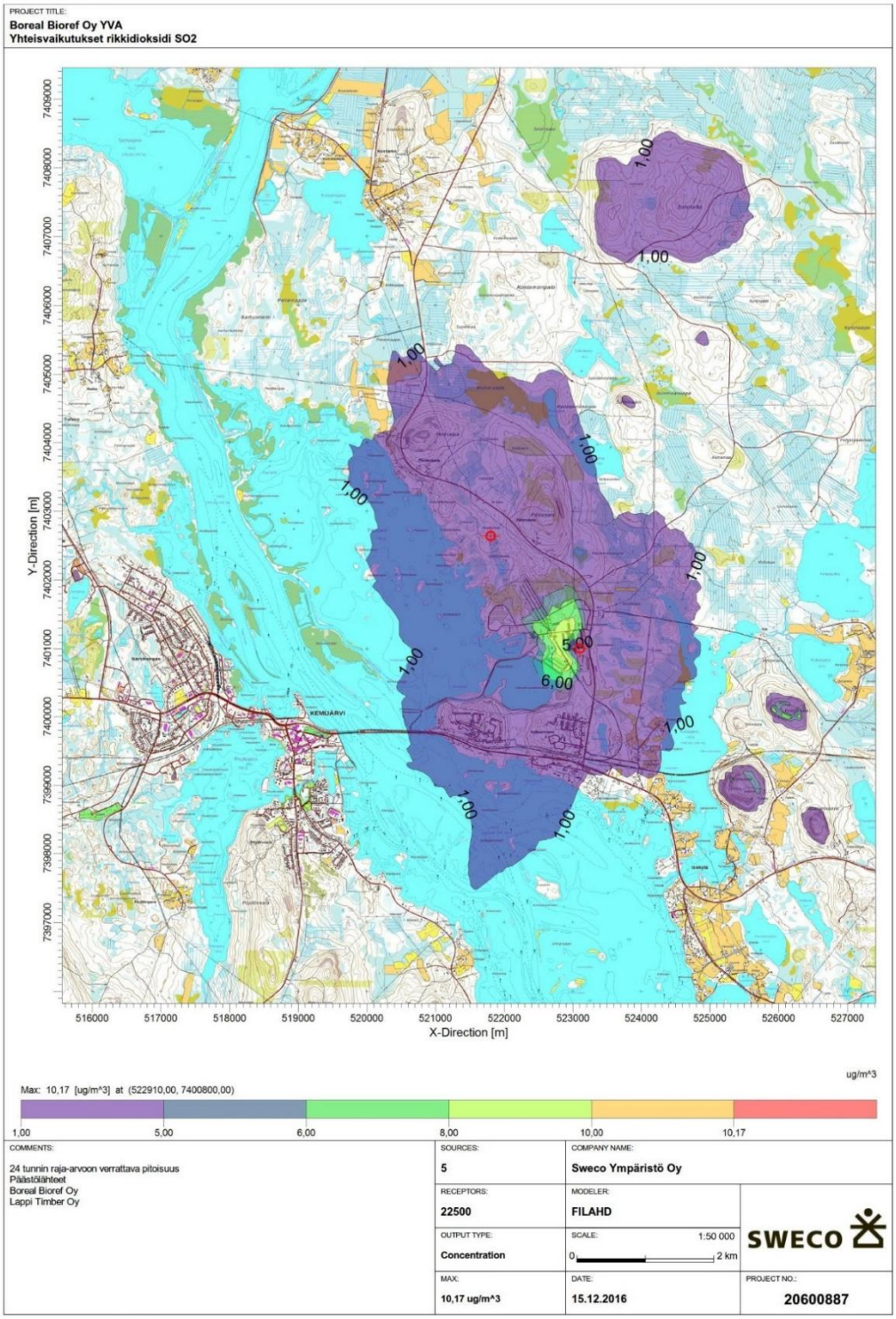
Rikkidioksidi (SO_2)	Raja-/ ohjearvo µg/m³	Yhteis-vaikutukset µg/m³	Yhteis-vaikutukset %	VE2 µg/m³	VE2 %
Raja-arvo					
1 tunti (sallitut ylitykset 24)	350	39,7	11,3	4,3	1,2
24 tuntia (sallitut ylitykset 3)	125	10,2	8,1	1,2	0,9
Ohjearvo					
tuntiarvojen 99. prosenttipiste	250	14,5	5,8	2,3	0,9
toiseksi suurin vuorokausiarvo	80	14,8	18,5	1,7	2,1
Typpidioksidi (NO_2)	**Raja-/ ohjearvo µg/m³**	**Yhteis-vaikutukset µg/m³**	**Yhteis-vaikutukset %**	**VE2 µg/m³**	**VE2 %**
Raja-arvo					
1 tunti (sallitut ylitykset 18)	200	74,4	37,2	38,8	19,4
1 vuosi	40	1,9	4,8	1,0	2,6
Ohjearvo					
tuntiarvojen 99. prosenttipiste	150	23,7	15,8	19,9	13,3
toiseksi suurin vuorokausiarvo	70	23,9	32,1	14,3	20,4
Hiukkaset (PM_{10})	**Raja-/ ohjearvo µg/m³**	**Yhteis-vaikutukset µg/m³**	**Yhteis-vaikutukset %**	**VE2 µg/m³**	**VE2 %**
Raja-arvo					
24 tuntia (sallitut ylitykset 35)	50	0,4	0,7	0,3	0,7
1 vuosi	40	0,1	0,3	0,1	0,2
Ohjearvo					
toiseksi suurin vuorokausiarvo	70	1,4	2,0	1,4	2,0

Toimintojen yhteisvaikutuksena aiheutuvat pitoisuudet ovat korkeimmillaan typpidioksidin osalta, noin 40 % ohjearvosta. Maksimiarvot ovat kuitenkin hyvin paikallisia ja esiintyvät lähinnä pistemäisinä maaston korkeimmissa kohdissa. Muualla mallinnusalueella pitoisuudet ovat selvästi pienemmät ja selvästi alle raja- ja ohjearvojen. Rikkidioksidin osalta yhteisvaikutuksena aiheutuva pitoisuus on reilu 10 % ohjearvosta.

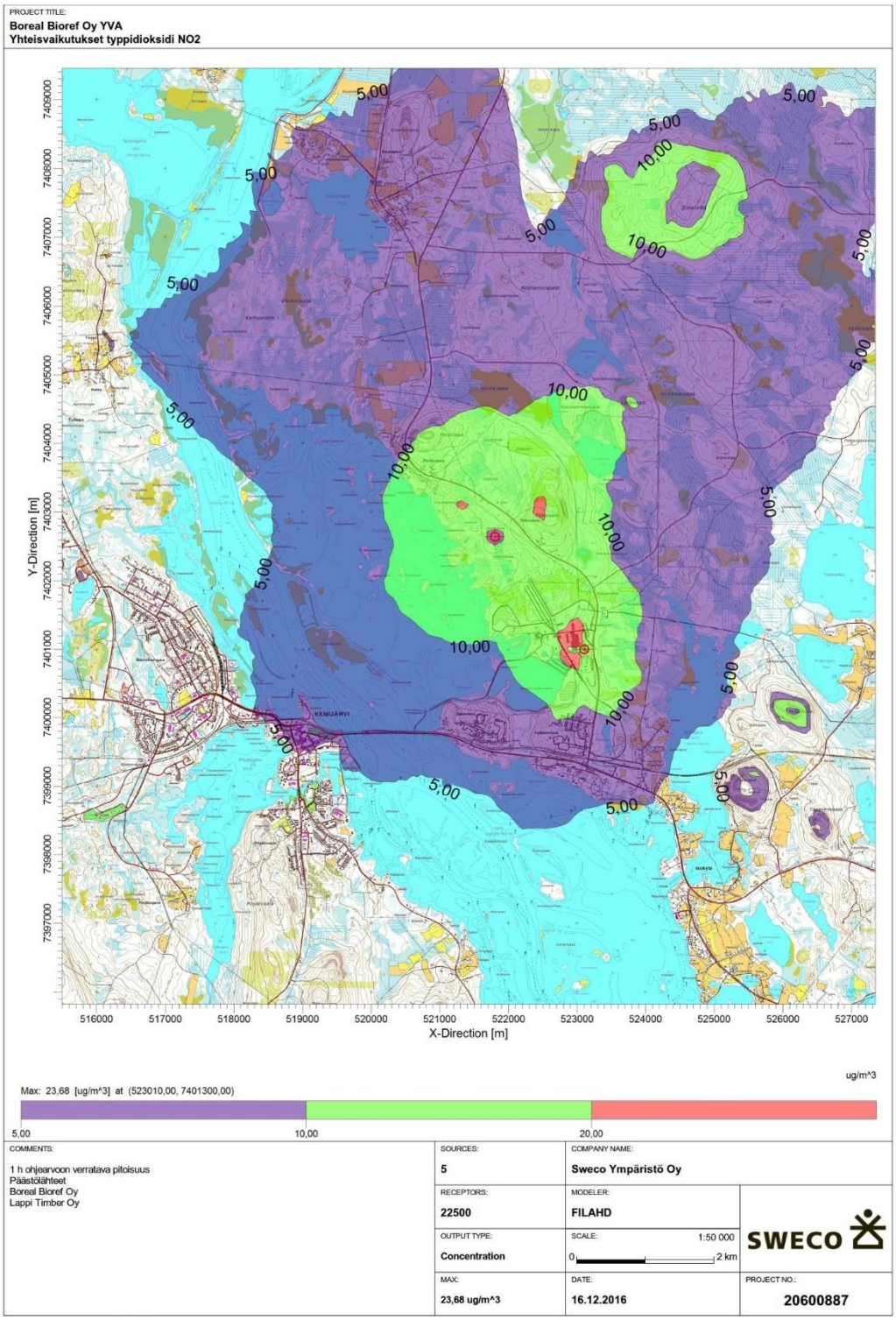
Seuraavissa kuvissa on esitetty yhteisvaikutusten mallinnusten tulokset seuraavasti: rikkidioksidin (SO_2) korkein tuntiohjearvoon (Kuva 4.4-18) sekä vuorokausiraja-arvoon (Kuva 4.4-19) verrannollinen pitoisuus, typpidioksidin (NO_2) korkein tuntiohjearvoon (Kuva 4.4-20) sekä vuosiraja-arvoon (Kuva 4.4-21) verrannollinen pitoisuus ja hiukkasten (PM_{10}) korkein vuorokausiohjearvoon verrannollinen pitoisuus (Kuva 4.4-22).



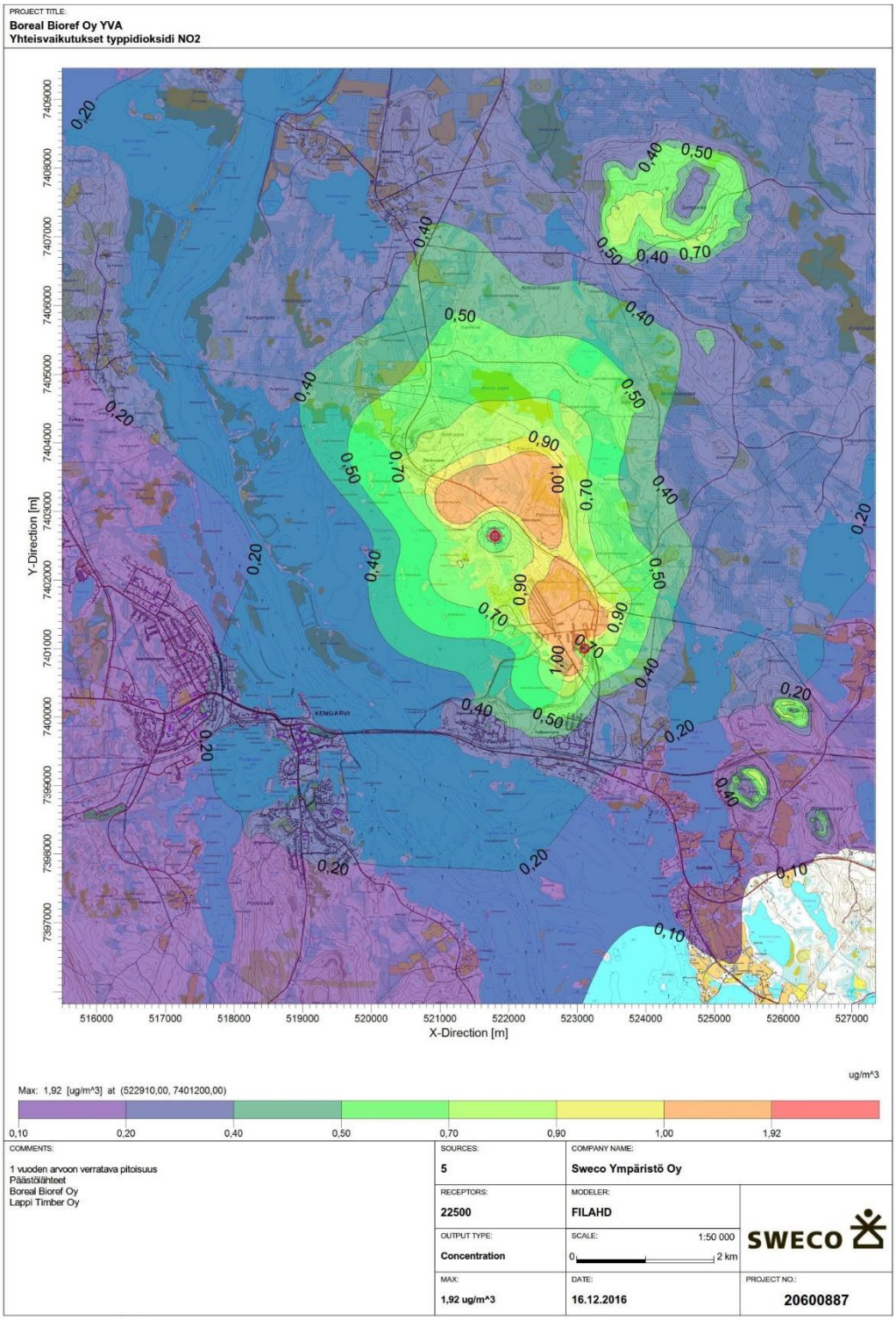
Kuva 4.4-18. Rikkidioksidin (SO2) korkein tuntiohjearvoon verrannollinen pitoisuus.



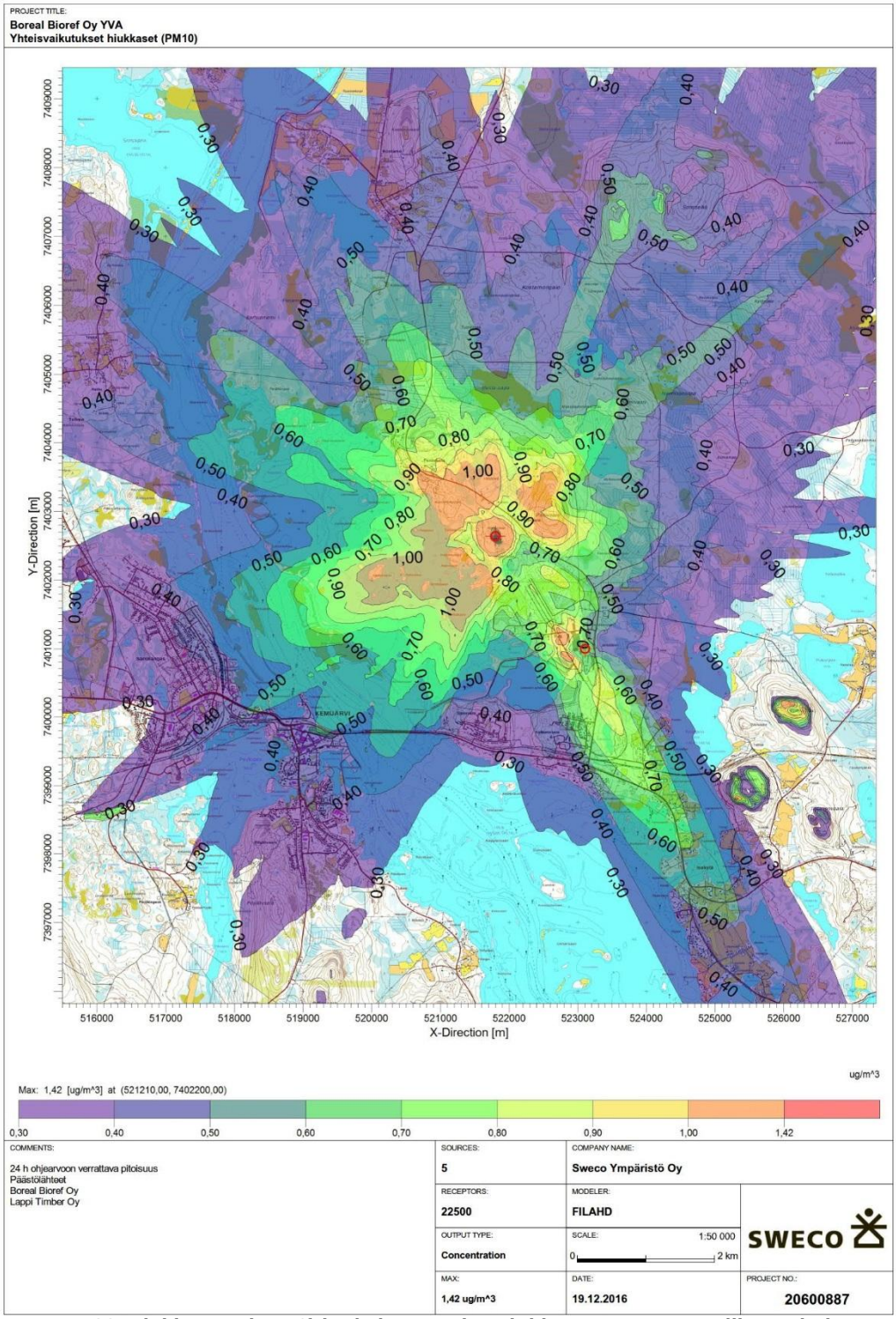
Kuva 4.4-19. Rikkidioksidin (SO2) korkein vuorokausiraja-arvoon verrannollinen pitoisuus.



Kuva 4.4-20. Typpidioksidin (NO2) korkein tuntiohjearvoon verrannollinen pitoisuus.



Kuva 4.4-21. Typpidioksidin (NO2) korkein vuosiraja-arvoon verrannollinen pitoisuus.



Kuva 4.4-22. Hiukkasten (PM10) korkein vuorokausiohjearvoon verrannollinen pitoisuus.

Liikenteen ilmapäästöt

Ajoneuvoliikenteestä aiheutuvat päästöt ilmaan on laskettu VTT:n LIPASTO-laskentajärjestelmän vuoden 2011 päästökertoimilla. Raskaiden ajoneuvojen autotyyppinä on käytetty täysperävaunua, jonka kokonaismassa on 60 tonnia ja kantavuus 40 tonnia ja kevyille ajoneuvoille on käytetty Suomen henkilöautojen keskimääräisiä päästöjä ja energiankulutusta matkayksikköä kohden vuonna 2011. Keskimääräiseksi yhden raskaan ajoneuvon matkaksi on arvioitu 150 km suuntaansa eli 300 km/kuljetus ja kevyiden ajoneuvojen 20 km suuntaansa eli 40 km/kuljetus.

Junakuljetuksista aiheutuvat päästöt ilmaan on laskettu käyttäen VTT:n RAILI-päästötietoja vuodelta 2007. Päästöarvoille on laskettu keskiarvo sähkö- ja diesel-junista ja huomioitu paluumatka tyhjänä. Päästöt on laskettu ilman vaihtotyölisää. Päästö on nettotonnikilometriä kohden. Tonnimääränä on käytetty 1 400 t junalastia kohti. Yhden junakuljetusmatkan pituutena on käytetty 230 km suuntaansa, eli 460 km/kuljetus.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 4.4-10) on esitetty laskelma hankevaihtoehtojen raskaiden ja kevyiden ajoneuvojen sekä junaliikenteen aiheuttamista päästöistä ilmaan.

Taulukko 4.4-10. Liikenteen ilmapäästöt

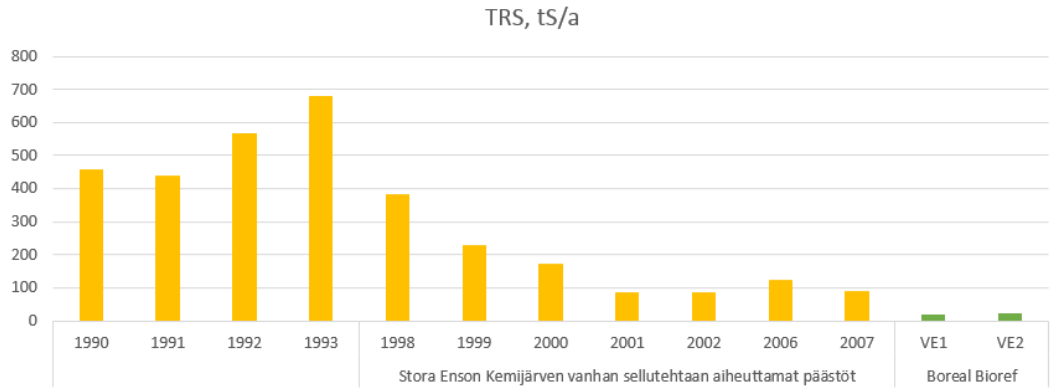
	Raskas liikenne	Muut ajoneuvot	Junaliikenne
Kuljetuksia (kpl/vuosi)	68 250	50 750	400
Ajomäärä (km/vuosi)	20 475 000	2 030 000	184 000
Päästöt ilmaan (t/vuosi)			
CO	4,3	2,8	16,3
HC	1,8	0,3	8,3
NO_X	157,7	0,8	145,9
PM	1,5	0,02	2,2
CH_4	0,2	0,01	0,2
N_2O	0,6	0,01	0,1
NH_3	0,1	0,04	-
SO_2	0,1	0,002	2,1
$CO_{2ekv.}$	21 400	340	4 286

Molemmissa hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 liikenteen aiheuttamat päästöt arvioidaan samansuuruisiksi.

Vertailu vanhan sellutehtaan kuormitukseen

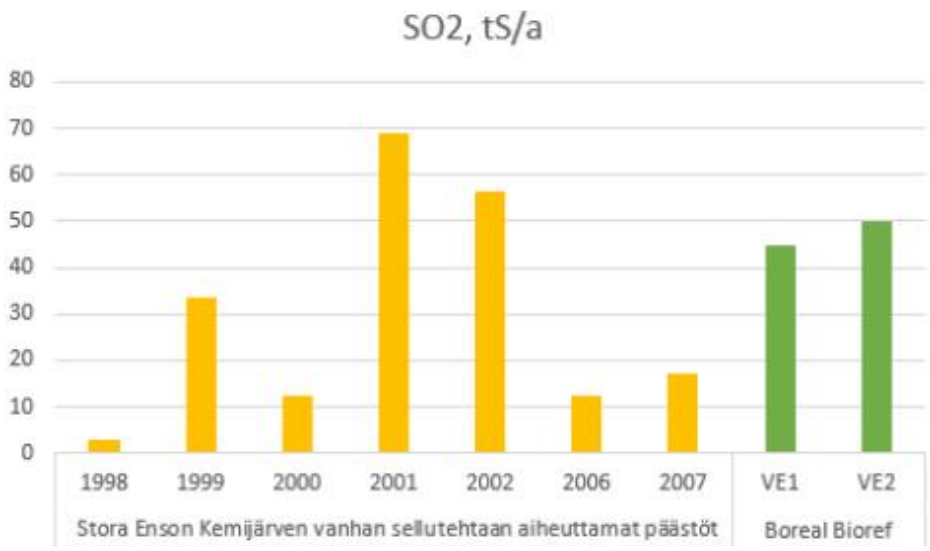
Seuraavissa kuvissa on verrattu Stora Enson sellutehtaan TRS-, rikkidioksidi-, kokonaisrikki-, typenoksidi- ja hiukkaspäästöjä vuosilta 1990/1998-2007 päästöjä hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 päästöihin.

Kuvasta (Kuva 4.4-23) nähdään, että hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 aiheutuvat pelkistyneiden (haisevat) rikkiyhdisteiden (TRS) päästöt tulevat olemaan selvästi pienemmät kuin aikaisemmin Stora Enson sellutehtaalla. Tämän perusteella voidaan arvioida, että tulevan toiminnan normaaliaikainen hajuvaikutus tulee olemaan pienempi kuin vanhan tehtaan toimiessa.



Kuva 4.4-23. TRS-päästöt vanhan sellutehtaan ja hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta.

Rikkidioksidipäästöt (Kuva 4.4-24) tulevat olemaan suuremmat tai samaa luokkaa kuin aikaisemmin Stora Enson sellutehtaan aikana. Kuitenkin kokonaisrikkipäästö (Kuva 4.4-25) tulee olemaan pienempi kuin aikaisemmin.

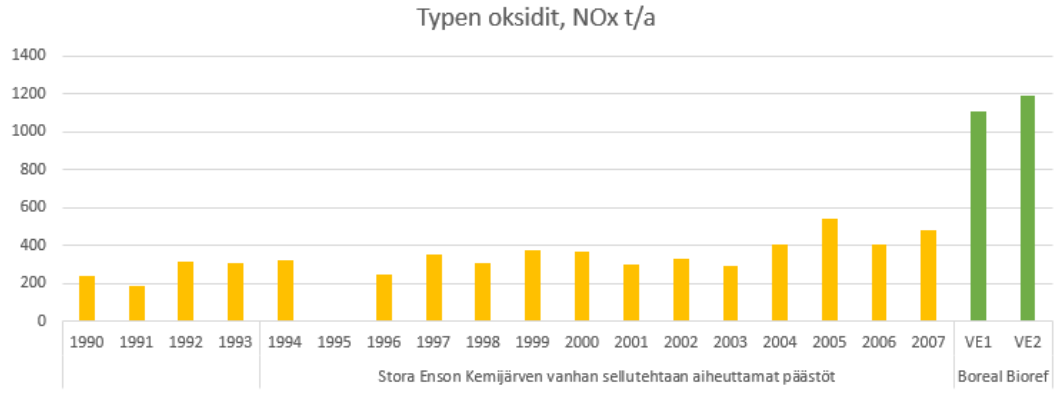


Kuva 4.4-24. Rikkidioksidipäästöt vanhan sellutehtaan ja hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta.



Kuva 4.4-25. Kokonaisrikkipäästöt vanhan sellutehtaan ja hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta

Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 typenoksidipäästöt (Kuva 4.4-26) tulevat olemaan merkittävästi suuremmat kuin vanhan sellutehtaan tilanteessa. Mallinnuksen mukaan päästöistä muodostuvat NO_2- pitoisuudet ovat kuitenkin alhaisia verrattuna raja- ja ohjearvoihin.



Kuva 4.4-26. Typen oksidien päästöt vanhan sellutehtaan ja hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta.

Hiukkaspäästöt (Kuva 4.4-27) tulevat olemaan selvästi pienemmät kuin Stora Enson aiheuttamat hiukkaspäästöt keskimäärin.



Kuva 4.4-27. Hiukkaspäästöt vanhan sellutehtaan ja hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta.

Boreal Bioref Oy:n tulevan toiminnan ja Stora Enson vanhan sellutehtaan välillä on eroa päästölähteiden korkeudessa ja sijoittumisessa. Uudella tehtaalla kaikki ilmanpäästöt kerätään yhteen ja johdetaan 110 m korkeaan piippuun. Vanhan sellutehtaan tilanteessa useissa eri kohteissa syntyviä TRS-päästöjä ei ole kerätty yhteen käsiteltäväksi, jolloin päästölähteitä on useita ja niiden korkeus on ollut suhteellisen matala. Lisäksi energiantuotannon kattiloilla on ollut oma piippu (Tamminen A. ja T. 2005). Soodakattilan piipun korkeus on ollut 62 m ja muut päästölähteet ovat olleet 6,6 m – 55 m. Vanhan tehtaan tilanteessa ulostulevan ilman lämpötila on ollut selvästi alhaisempi kuin nyt suunnitteilla

olevassa laitoksessa. Uudella tehtaalla korkeammasta piipusta ja korkeammassa lämpötilassa ulos tulevista savukaasuista syntyvät pitoisuudet laimenevat tehokkaammin, jolloin lähialueen korkeimpien pitoisuuksien voidaan arvioida jäävän pienemmiksi verrattuna vanhan tehtaan aikana aiheutuneisiin pitoisuuksiin.

Vaikutuksen merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Vaikutusten merkittävyyttä on arvioitu seuraavalla asteikolla:

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

Yhteenveto ilmapäästöjen vaikutuksista:

Vaikutus	VE1	VE2	VE0	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys
Biojalostamon toiminnan aikaiset vaikutukset				
Vaikutukset ilmanlaatuun	Ilmanlaadun raja- ja ohjearvot alittuvat mallinnuksen perusteella selvästi. Myös rajaarvot kasvillisuuden ja ekosysteemien suojelemiseksi rikkidioksidin ja typen oksideille alittuvat. Normaalitoiminnasta ei aiheudu hajuhaittaa, mutta häiriötilanteissa hajuhaitta voi olla merkittävä. Häiriötilanteen ajallinen kesto on hyvin lyhyt ja tapahtuman todennäköisyys pieni.		Ei vaikutusta	Hankevaihtoehdossa VE1 vaikutukset ovat hieman vähäisemmät kuin VE2. Ilmapäästöjen raja- ja ohjearvot eivät ole vaarassa ylittyä vaikutusalueella. Ilmapäästöjen vaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään kohtalaiseksi (- -).

Koottu yhteenveto eri vaikutusten merkittävyydestä on esitetty kappaleessa 5.2.

Toiminnanaikaisten vaikutusten merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi.

Tehtaan normaalitoiminnassa vaikutusten kannalta merkittävin päästökomponentti on typpidioksidi, mutta aiheutuvien pitoisuuksien arvioidaan kuitenkin olevan vain noin 10 % raja- ja ohjearvosta. Häiriötilanteessa tehtaan ympäristössä ja laajemmallakin alueella voi aiheutua merkittävää hajuhaittaa. Suurimman arvioidun hajuhaitan arvioidaan kestävän enintään 15 min, jonka jälkeen soihtu saadaan käyntiin ja väkevät hajukaasut voidaan ohjata polttoon.

Hankevaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole suurta eroa tehtaan toiminnoista aiheutuvissa ilmapäästöissä. Vaihtoehdossa VE1 arvioidut päästömäärät ovat vaihtoehtoon VE2 verrattuna noin 7 - 11 % pienemmät riippuen yhdisteestä. Mallinnuksen avulla arvioiduissa ympäristöön muodostuvissa päästöpitoisuuksissa on hieman eroa. Liikenteestä aiheutuvat päästöt arvioidaan samansuuruisiksi molemmissa vaihtoehdoissa.

Tarkkaa paikallista tietoa ilmanlaadun nykytilanteesta ei ole tässä vaiheessa ollut saatavissa, vaan nykytilannetta on arvioitu vertaamalla tilannetta Kemijärvellä Rovaniemeen. Raja- ja ohjearvot jäävät nykyisessä tilanteessa kauas myös Lappi Timber Oy:n toimintojen yhteisvaikutustarkastelussa. Näiden tietojen pohjalta esitetään arvio, ettei raja- ja ohjearvot ole vaarassa ylittyä Kemijärven alueella.

Verrattaessa vanhan sellutehtaan päästöihin uudelle tehtaalle arvioitu haisevien rikkiyhdisteiden päästö on huomattavasti alhaisempi, kuin Kemijärven vanhalla tehtaalla.

4.4.4 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMINEN

Merkittävin haitallinen vaikutus mallinnusten perusteella on häiriötilanteesta aiheutuva hajuhaitta. Hajuhaittojen ehkäisemiseksi on tärkeää, että prosessi toimii mahdollisimman hyvin ja laitoksen kunnossapidosta huolehditaan. Prosessin mahdollisimman häiriötön toiminta on myös tuotannollisesta syystä tärkeä tavoite ja prosessin hallintaan tullaan panostamaan. Ennakoitavissa olevissa hajuhaittaa aiheuttavista tilanteista, kuten huoltotöistä voidaan informoida Kemijärven asukkaita etukäteen.

Normaalitoiminnasta aiheutuvia ilmapäästöjen pitoisuuksia vähentävät korkea piippu ja riittävä poistokaasujen virtausnopeus, jolloin päästöpitoisuudet laimenevat tehokkaasti. Hajukaasujen keräilyllä ja käsittelyllä ehkäistään hajuvaikutuksia ympäristöön.

Liikenteestä aiheutuvia ilmapäästöjä vähennetään kuljetuslogistiikan optimoinnilla ja vähäpäästöisen kuljetuskaluston käytöllä.

4.5 VAIKUTUKSET KASVIHUONEKAASUPÄÄSTÖIHIN

Biojalostamo käyttää raaka-aineenaan uusiutuvia puuvarantoja. Biojalostamo on energian suhteen yliomavarainen ts. se tuottaa enemmän energiaa kuin käyttää. Suurin osa biojalostamon aiheuttamista hiilidioksidipäästöistä on bioperäisiä eli ne aiheutuvat uusitutuvista luonnonvaroista, jolloin niitä ei lasketa kasvihuonekaasuiksi. Vastaavan määrän hiilidioksidia oletetaan sitoutuvan kyseisten bioperäisten materiaalien kasvuun.

4.5.1 ARVIOINTIMENETELMÄ

Päästöjen väheneminen riippuu siitä, mitä energiantuotantomuotoa biojalostamon tuottamalla energialla korvataan. Tässä yhteydessä on laskelmissa käytetty sähkölle arvoa 385 kg CO_2/MWh, joka on Joutsenmerkin laskentaohjeen mukainen ostosähkön päästökerroin. Tehtaan tuottaman lämpöenergian päästökertoimena on käytetty päästökerrointa 161 kg CO_2/MWh, joka on Energiateollisuus ry:n jäsenten keskimääräinen päästökerroin. Kuljetusten kasvihuonekaasupäästöjen laskennassa on käytetty VTT:n LIPASTO- ja RAILI-laskentajärjestelmien kertoimia. Kuljetusten osalta on huomioitu maantiekuljetukset kuorman kanssa päästökertoimella 1 260 g CO_2/km ja tyhjänä 831 g CO_2/km. Junakuljetusten osalta on käytetty kerrointa 17 g CO2/km nettotonnikilometriä kohti. Kertoimessa huomioidaan paluumatka tyhjänä. Puukuljetusten on arvioitu tulevan keskimäärin 150 km ja kemikaalien ja polttoaineiden 220 km päästä. Jätteet on arvioitu sijoitettavan tehdasalueen loppusijoitusalueelle. Tehtaan tuottamat biojalosteet on arvioitu kuljetettavan 230 km päähän Kemin satamaan junalla. Tehtaan työntekijöiden on arvioitu tulevan töihin keskimäärin 20 km päästä. Päästökertoimena on käytetty Suomen henkilöautojen keskimääräistä päästöä ja energiankulutusta matkayksikköä kohden vuonna 2011 (Finnpulp Oy:n YVA: diesel-henkilöauto). Pääosin vastaavia päästökertoimia ja vastaavaa laskentamenetelmää on käytetty Finnpulpin YVA-menettelyn yhteydessä. Tässä on lisäksi huomioitu junakuljetusten hiilidioksidipäästöt.

Vaihtoehdossa VE1 sähköntuotanto on noin 370 GWh ja vaihtoehdossa VE2 noin 400 GWh vuodessa. Omaan käyttöön tuotetaan höyryä, mutta sitä ei jää myyntiin, joten sitä ei ole huomioitu päästövähenemälaskennassa. Molemmissa vaihtoehdoissa käytetään noin 2 500 t kevyttä polttoöljyä, jonka CO_2-päästö on noin 7 800 t vuodessa sekä noin 1 500 t raskasta polttoöljyä, jonka CO_2-päästö on noin 4 750 t vuodessa. Biokaasua tuotetaan vaihtoehdossa VE1 noin 2 000 000 m^3/v. Biokaasun lämpöarvona on käytetty Motivan keskimääräistä arvoa 5,9 kWh/m^3 ja arviona, että CHP:n hyötysuhde on 80 % ja tuotetusta energiasta 50 % on sähköä ja 50 % lämpöä. Biokaasun ominaispäästökertoimena (g CO_2/kWh) on käytetty nollaa.

Kuljetusten keskimääräinen pituus ei tarkkaan ole vielä suunnittelun tässä vaiheessa selvillä, joten se on yksi epävarmuustekijä. Polttoaineita, kemikaaleja ja tuotettuja biojalosteita ei välttämättä kaikkia kuljeteta Kemin satamaan. Tehtaan työntekijöiden työmatkan ja käytettävän ajoneuvon tyyppi ei ole tiedossa, mutta sillä ei käytännössä ole merkittävää vaikutusta tarkasteluun.

Vastaavien muiden hankkeiden YVA-menettelyissä hiilinielujen vaikutusta ei ole arvioitu laisinkaan. Tässä YVA-menettelyssä hiilinielut on huomioitu ja niiden vaikutusta on arvioitu laadullisesti. Ilmastopaneelin raportissa 3/2015 Suomen ympäristökeskuksen, Helsingin yliopiston ja Luonnonvarakeskuksen (Luke) tutkijat ovat arvioineet metsien hyödyntämisen ilmastovaikutuksia ja hiilinielujen kehittymistä. Kyseisen tutkimuksen tuloksia on hyödynnetty hiilinieluarvioinnissa.

4.5.2 YMPÄRISTÖN NYKYTILA

Suomen ympäristökeskus SYKE on kehittänyt työkalun luontopäästöjen tarkasteluun. Kuntien ilmastovaikutukset riippuvat ihmistoiminnan lisäksi myös luonnon päästölähteistä ja nieluista, kuten metsistä, soista, vesistöistä ja pelloista. Tämän takia kunnat, joissa on paljon soita ja peltoja, mutta vähän metsää, näyttäytyvät luontopäästöjensä takia merkittävinä päästölähteinä. Kemijärvellä on paljon metsää, mutta myös merkittävästi suomaata. Laskennassa sovelletaan kansallisessa kasvihuonekaasuinventaariossa käytettyjä laskentamenetelmiä, jotka on viety kuntatasolle. Kasvihuonekaasutaselaskenta kehitettiin Envibase-hankkeessa. Laskennan mukaan Kemijärven hiilidioksidiekvivalenttipäästöt olivat vuositasolla noin 24 700 t CO2. (päästöt 327 900 t CO2, nielut 303 200 t CO2). Laskennan mukaan ihmisperäisiä päästöjä vuositasolla oli 49 000 t CO2, turvemaapäästöjä 190 900 t CO2, maatalousmaapäästöjä 5 800 t CO2, vesialuepäästöjä 77 000 t CO2 ja nieluina toimivat metsät 303 200 t CO2 edestä. (SYKE, 2016.)

4.5.3 VAIKUTUKSET

Vältetyt hiilidioksidipäästöt

Biojalostamon tuottamalla sähköenergialla korvataan muualla tuotettua sähköä. Seuraavassa taulukossa (Taulukko 4.5-1) on esitetty vältetyt hiilidioksidipäästöt, jotka ovat vaihtoehdossa VE1 noin 106 437 t/a ja vaihtoehdossa VE2 noin 115 410 t/a. Arviossa ei ole huomioitu vaihtoehdon VE1 biotuotteista maanparannusaineen mahdollistamaa päästövähenemää korvattaessa maanparannusaineella mineraalilannoitteita. Laskelmassa ei myöskään ole huomioitu mikrokiteisen selluloosan (MCC) mahdollisia päästövähenemiä. Mikrokiteistä selluloosaa voidaan hyödyntää mm. lankojen valmistuksessa, elintarvikkeissa, eläinrehuissa ja raaka-aineena arvokkaissa biopohjaisissa kemikaaleissa. Kuitua voidaan käyttää myös sellaisenaan korvaamaan fossiilisia raaka-aineita.

Taulukko 4.5-1. Uusiutuvalla energialla vältetyt hiilidioksidipäästöt.

	Vältetty hiilidioksidipäästö (t CO_2/a)	
	VE1	VE2
Sähkö (+)	142 450	154 000
Lämpö (+)	-	-
Biokaasu (+)	2 577	-
Poltoöljykäyttö (-)	- 12 556	- 12 556
Liikennepolttoainekäyttö (-)	- 21 748	- 21 748
Junapolttoainekäyttö (-)	- 4 286	- 4 286
Yhteensä (+)	106 437	115 410

Biojalostamon kuorikattilan ja soodakattilan höyryä käytetään tehtaalla ja ylimäärä ajetaan turbiinien läpi sähköksi, josta ylimäärä myydään ulos. Kattiloiden käynnistys- ja häiriötilanteissa käytetään kevyttä ja raskasta polttoöljyä. Vuotuiset tuotannosta aiheutuvat fossiilisten polttoaineiden hiilidioksidipäästöt ovat noin 12 556 t, autoliikenteestä johtuvat päästöt noin 21 748 t ja junaliikenteestä johtuvat päästöt noin 4 286 t.

Verrattaessa fossiilisia hiilidioksidipäästöjä Envibase-hankkeen mukaisiin Kemijärven ihmisperäisiin päästöihin (49 000 t CO_2) vuositasolla lisääntyvät ihmisperäiset hiilidioksidipäästöt noin 79 %. Verrattaessa kasvihuonekaasupäästölisäystä Suomen vuoden 2015 päästöihin (55 700 000 t CO_2), on lisäys noin 0,07 %.

Hiilinielut

Ilmastopaneelin suorittamien mallitarkastelujen mukaan puun käytön lisääminen pienentää Suomessa metsien hiilinielua ja metsien hiilivarastoa vuosikymmeniksi eteenpäin verrattuna tilanteeseen, jossa käyttöä ei lisätä. Pitkällä aikavälillä puun käytön ilmastohyödyt ovat kuitenkin fossiilisiin polttoaineisiin nähden selvät, mikäli metsämaan kasvuolosuhteet eivät heikkene tulevaisuudessa. Nykytilanteessa metsien ainespuun käyttöä voidaan perustella parhaiten ilmastosyistä, jos metsäteollisuuden tuotteilla pystytään korvaamaan elinkaarivaikutuksiltaan suuripäästöisiä tuotteita (esim. teräs ja sementti) ja niiden hiilisisältö pystytään pitämään pitkään käytössä. Vasta tuotteen hylkäysvaiheessa puun hiilisisältö ohjattaisiin energiantuotantoon. Tällöin voisi olla mahdollista saavuttaa ilmastohyötyjä jo lyhyellä aikavälillä. Uusien puutuotteiden (esim. nanosellu) käytöllä voidaan saavuttaa tulevaisuudessa huomattavia ilmastokorvaushyötyjä esimerkiksi teräksen korvaamisessa. (Seppälä ym., 2015.)

Ilmaston kannalta on olennaista metsiin ja maaperään varastoitunut hiilimäärä ja sen kehittyminen. Metsät voivat toimia hiilinieluina tai lähteenä mikäli ne sitovat tai vapauttavat hiilidioksidia tai metaania. Metsien toimiessa hiilinieluna hiilen varasto kasvaa. Suomen ja useimpien teollisuusmaiden metsien hiilinielu on kasvanut viimeisimpien vuosikymmenien

aikana (UNFCCC 2015). Seuraavassa taulukossa (Taulukko 4.5-2) on esitetty Suomen metsien hiilidioksidipäästöt (positiiviset arvot) ja –nielut (negatiiviset arvot) LULUCF-inventaarion mukaan (milj. t CO_2 ekv)

Taulukko 4.5-2. Suomen metsien CO2-päästöt (positiiviset arvot) ja nielut (negatiiviset arvot) LULUCF-inventaarion mukaan (milj t CO2 ekv)

	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013
Metsämaa yht.	**-20,4**	**-19,6**	**-26,4**	**-37,8**	**-34,1**	**-32,9**	**-35**	**-26,4**
Kasvibiomassa, miner.maat	-16,8	-10,7	-12,1	-23,1	-20,6	-19,3	-20,2	-12,9
Kasvibiomassa, org.maat	-11	-12,5	-15,1	-17,3	-15,5	-15,3	-15,5	-14
DOM+SOM2, miner.maat	-7,8	-9,6	-10,6	-8,2	-7,5	-7,5	-8,5	-8,4
DOM+SOM2, org.maat	12,6	10,6	8,9	8,5	7,4	7,2	7,2	6,8
Typpilannoitus	0,02	0	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01
Maastopalot ja kulotus	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Ojitetut metsämaat (CH4- ja N20)	2,6	2,6	2,5	2,3	2,1	2,0	2,0	2,1
Puutuotteet	**-4,3**	**-6,1**	**-8,2**	**-3,4**	**-3,9**	**-3,9**	**-3,4**	**-4,4**

Puusta on mahdollista tehdä monenlaisia tuotteita, joiden hiilisisältö vapautuu ilmakehään erilaisten käyttö- ja kierrätysmahdollisuuksien mukaan. Suurin osa paperituotteiden hiilestä vapautuu 1–10 vuoden sisällä, kun taas rakennusmateriaalien osalta vaihtelu voi olla 20 vuodesta yli 100 vuoteen. Mitä kauemmin hiili pystytään pitämään tuotteissa, sitä parempi ilmastovaikutus saavutetaan lyhyellä aikavälillä koska metsän hiilivelkaa pystytään tällä tavalla vähentämään jo tarkastelujakson alkupäässä. Tehdyt LCA-selvitykset puutteistaan huolimatta antavat kuitenkin vahvan signaalin, että etenkin sementin ja teräksen korvaaminen puutuotteilla tuottaa välittömiä ilmastohyötyjä ja näin saadaan fossiilisten polttoaineiden korvaamista paremmat ilmastohyödyt. Sama saattaa koskea monia kemianteollisuuden tuotteita, joita uudet biojalostamot voivat mahdollisesti tarjota. (Seppälä ym., 2015).

Kemijärven biojalostamossa hyödynnetään kuitupuuta, jota saadaan osin tukkipuun korjuun sivutuotteena. Tukkipuuta käytetään esim. rakennusteollisuudessa, jolloin sen sisältämä hiili sitoutuu pitkäksi aikaa. Kuitupuusta tehdään biojalostamolla mm. liukosellua ja sokereita, joilla voidaan korvata fossiilisperäistä muovia ja vesi-intensiivistä puuvillaa.

Luonnonvarakeskuksen MELA-malli tarkastelujen perusteella Suomen metsien hiilinielun ennustetaan kasvavan seuraavien vuosikymmenien aikana, vaikka metsiemme käyttöä lisättäisiin nykyisestä tasosta jonkin verran. Hiilinielun kehittymisestä vuosisadan jälkipuoliskolla on vaikea ennustaa. Epävarmuutta aiheuttavat ilmastonmuutos seurauksineen ja metsien tulevaisuuden hyödyntämisaste. (Seppälä ym., 2015.)

Tutkimukset eivät anna vielä selkeää kuvaa siitä kuinka metsän käytön lyhyen ja keskipitkän aikavälin ilmastohaitat ja pitkällä aikavälillä saavutettavat ilmastohyödyt asettuvat toisiinsa nähden ilmastonmuutoksen hillinnän kannalta (Seppälä ym., 2015).

Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Muilla vastaavilla hankkeilla on vastaavanlaisia ilmastovaikutuksia, jotka kumuloituvat yhdeksi kokonaisuudeksi. Hankkeiden ylijäämäenergialla voidaan toisaalta korvata fossiilisten polttoaineiden käyttöä, mutta hankkeiden ilmastohaitat ja ilmastohyödyt vaativat lisätutkimusta (vrt. Seppälä ym. 2015). Olennaista haitoissa ja hyödyissä on myös tarkasteluajanjakso (vuodet, vuosikymmenet, vuosisadat).

Vaikutuksen merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Vaikutusten merkittävyyttä on arvioitu seuraavalla asteikolla:

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

Yhteenveto kasvihuonekaasupäästöjen vaikutuksista:

Vaikutus	VE1	VE2	VE0	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys
Biojalostamon toiminnan aikaiset vaikutukset				
Vaikutukset kasvihuonekaasupäästöihin	Tehdas on energian suhteen yliomavarainen. Tehtaan tuottamalla energialla voidaan korvata muualla tuotettua energiaa, jolloin tehtaan toiminnasta aiheutuu hiilidioksidipäästövähenemiä. Tehostuneen metsänkäytön vaikutus lyhyen ja keskipitkän aikavälin ilmastohaittoihin ja pitkän aikavälin ilmastohyötyihin vaatii vielä lisätutkimusta.		Ei vaikutusta	Hankevaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole merkittävää eroa. Vaihtoehdossa VE1 tuotetaan biotuotteita ja vaihtoehdossa VE2 enemmän sähköä myyntiin. Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi (++).

Koottu yhteenveto eri vaikutusten merkittävyydestä on esitetty kappaleessa 5.2

Toiminnanaikaisten vaikutusten merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi.

Tehdas tuottaa molemmissa vaihtoehdoissa enemmän energiaa kuin se käyttää ts. myyntiin jää uusiutuvilla raaka-aineilla tuotettua sähköä ja biojalostamovaihtoehdossa myös erilaisia biotuotteita. Tehostuneen metsänkäytön lyhyen ja keskipitkän aikavälin ilmastohaitat ja toisaalta pitkän aikavälin ilmastohyödyt vaativat vielä lisää tieteellistä tutkimusta. Seuraavassa kappaleessa on esitetty keinoja, joilla kasvihuonekaasupäästöjä voidaan pienentää.

4.5.4 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMINEN

Kattilat huolletaan säännöllisesti huolto-ohjelman mukaan, joten häiriötilanteita, jolloin kattiloissa käytetään fossiilista polttoöljyä, tulee mahdollisimman harvoin. Biojalostamon oma sähkönkäyttö minimoidaan, jotta myyntiin jäisi mahdollisimman paljon biopolttoaineilla tuotettua sähköä. Biojalostamon raskaiden kuljetusten logistiset ratkaisut suunnitellaan siten, että kuljetukset ovat mahdollisimman täynnä ja kuljetusreitit ovat optimaalisia.

Kuljetusyrittäjiä kannustetaan käyttämään raskaissa ajoneuvoissa biopolttoaineita (esim. biodiesel, biokaasu) mahdollisuuksien mukaan, jolloin voidaan pienentää kuljetusten aiheuttamaa hiilijalanjälkeä. Henkilökuntaa kannustetaan kimppakyyteihin ja käyttämään julkista ja kevyttä liikennettä tilanteen niin salliessa. Laitoksella käytettävää fossiilisperäistä öljyä voitaisiin korvata bioperäisellä öljyllä.

Lapissa on testattu 104 tonnisia superrekkoja, jotka kuljettavat puuta jopa 70 tonnia. Testin havaintojen mukaan jättirekka kuluttaa jopa vähemmän polttoainetta kuin tavallinen 76-tonninen puutavara-auto. Suuret rekat voisivat siten pienentää polttoaineenkulutusta ja hiilidioksidipäästöjä. (Metsähallitus, 2016.)

4.6 LIIKENTEEN VAIKUTUKSET

Tehtaan toiminnan aikana merkittävimmät liikennevaikutukset aiheutuvat puuraaka-aineen, apuraaka-aineiden (esim. kemikaalit) ja tuotteiden kuljetuksista sekä henkilöliikenteestä. Tehtaan toiminnan aikana kuljetukset ovat juna- ja rekkaliikennettä.

4.6.1 ARVIOINTIMENETELMÄ

Liikennevaikutusten arvioinnin pohjaksi on selvitetty tiestön nykyiset ja hankkeen aiheuttamat liikennöintimäärät. Liikennevaikutusten arvioinnissa on keskitytty erityisesti toiminnan aikana tapahtuvaan lisääntyneeseen liikennöintiin, liikenteen säännöllisyyteen ja kausivaihteluun (kuljetushuiput). Tehtaan arvioitujen liikennemäärien perusteella on laskettu hankkeen lisäykset nykyliikennemääriin painottaen erityisesti raskaan liikenteen osuutta.

Liikennemelun vaikutuksia on arvioitu melumallinnuksen perusteella (ks. kpl 4.7.3) ja liikenteestä aiheutuvien ilmapäästöjen vaikutuksista on kerrottu (ks. kpl 4.4.3).

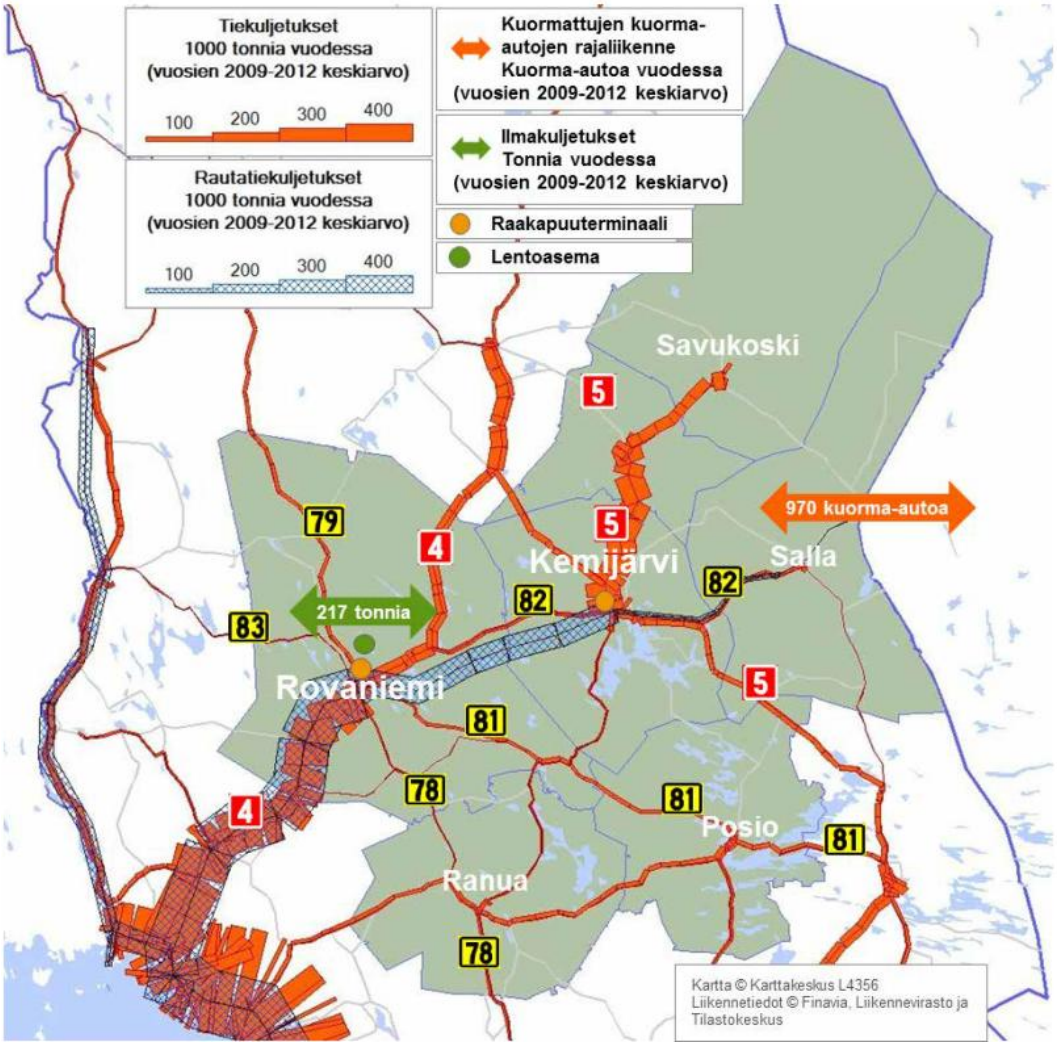
Liikennevaikutusten arviointi keskittyy erityisesti liikenneturvallisuuteen ja liikenteestä aiheutuviin päästöihin huomioiden lähialueen herkät ja häiriintyvät kohteet. Lisäksi esitetään monia toimenpidesuosituksia haittojen ehkäisemiseksi ja lieventämiseksi.

Vaikutusten lähitarkastelualueena on hankealueen ympäristö noin 2 kilometrin etäisyydelle. Liikennevaikutusten arviointi keskittyy Pahkakummuntien, Pahkakummuntien ja valtatien 5 risteyksen sekä Kemijärven keskustan läpiajoliikenteeseen.

4.6.2 YMPÄRISTÖN NYKYTILA

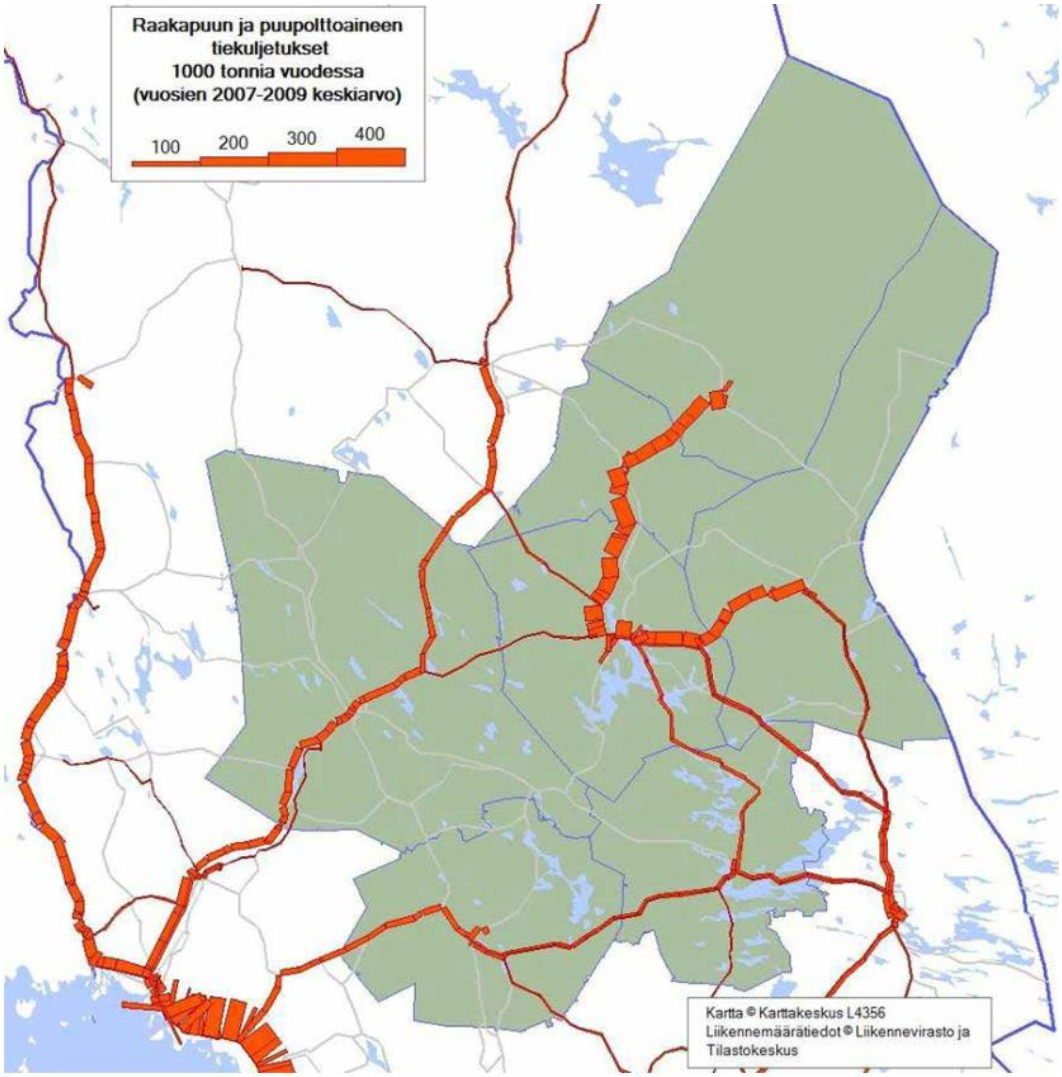
Kemijärven ympäristön kuljetukset

Seuraavassa kartassa (Kuva 4.6-1) on esitetty vuosien 2009–2012 keskimääräiset kuljetusmäärät tie- ja rataverkolla Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaavan liikennejärjestelmäselvityksen mukaisesti (Sito, 2014).



Kuva 4.6-1. Kuljetusmäärät tie- ja rataverkolla (Sito, 2014).

Seuraavassa kartassa (Kuva 4.6-2) on esitetty vuosien 2009-2012 keskimääräiset raakapuun ja puupolttoaineen kuljetukset Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaavan liikennejärjestelmäselvityksen mukaisesti (Sito, 2014).

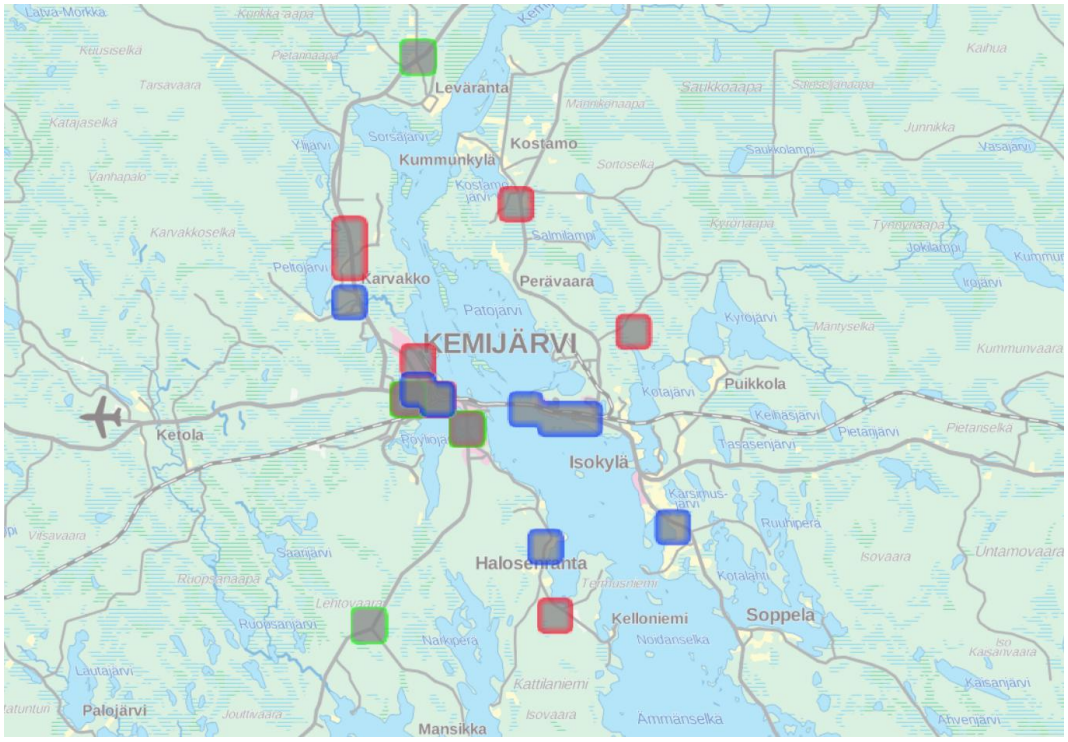


Kuva 4.6-2. Raakapuu- ja puupolttoainekuljetukset (Sito, 2014).

Liikenneturvallisuus

Liikenneonnettomuuksien määrä on ollut laskusuunnassa Rovaniemen ja Itä-Lapin alueella viime vuosina. Rovaniemen lisäksi onnettomuudet ovat painottuneet Kemijärven taajama-alueelle ja Kemijärvi-Pelkosenniemi tieosuudelle (vt 5) sekä Kemijärveltä Sallan suuntaan (Sito, 2014.). Seuraavassa kartassa (Kuva 4.6-3)) on esitetty vuosina 2012–2014 tapahtuneet poliisin tietoon tulleet ja Tilastokeskukselle ilmoittamat henkilövahinkoon johtaneet tieliikenteen onnettomuudet, joilla on koordinaattitiedot.

Lapin ELY-keskuksen selvityksen (Kinnunen & Simonen, 2011) mukaan raskas liikenne aiheuttaa ajosuoritteeseen suhteutettuna kaksinkertaiset porovahingot verrattuna henkilöautoliikenteeseen (10 % ajosuoritteesta, 20 % porovahingoista).

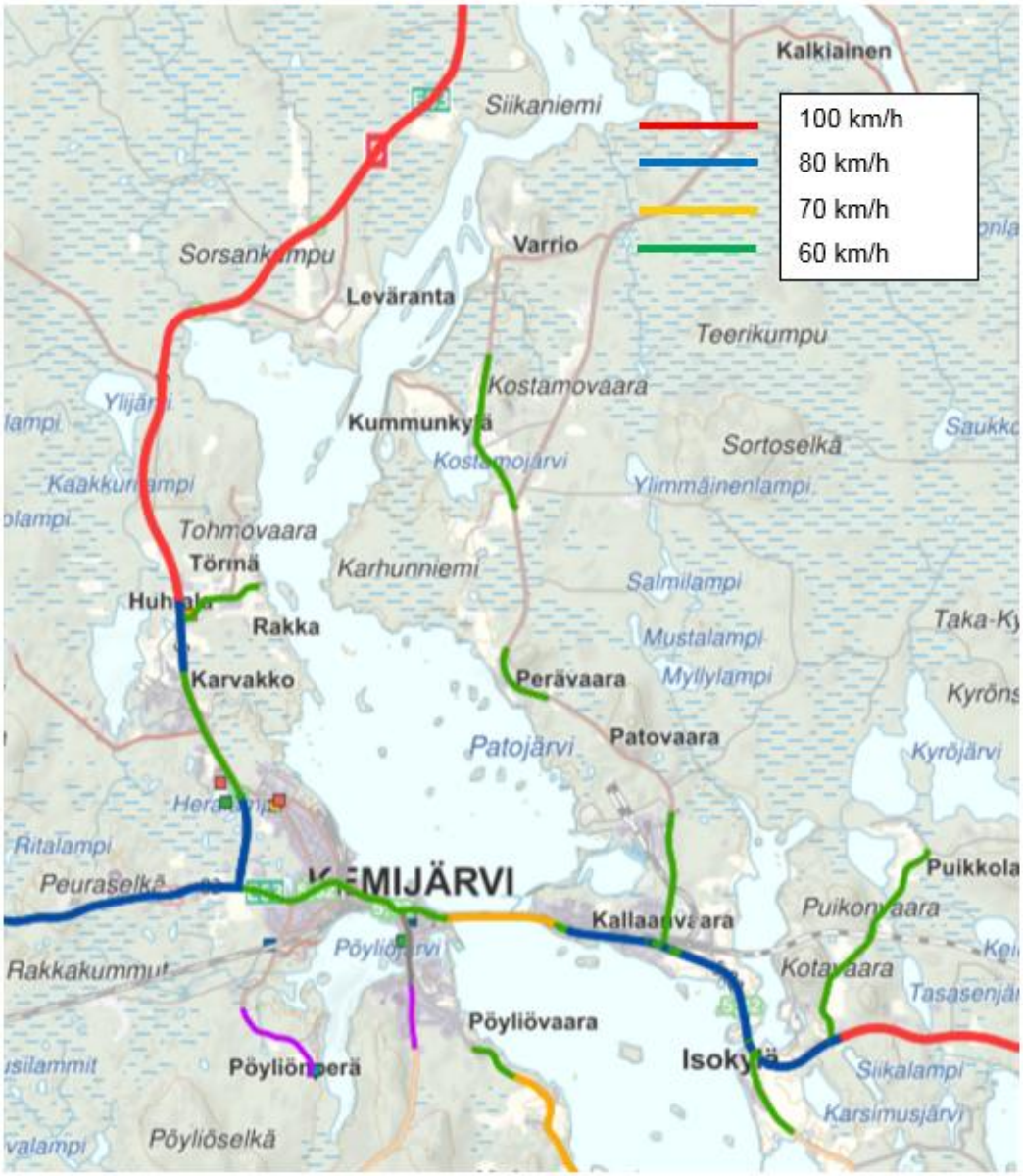


Kuva 4.6-3. Vuosien 2012-2014 henkilövahinkoon johtaneet liikenneonnettomuudet (vuosi 2012 = punaharmaa, vuosi 2013 = viherharmaa, vuosi 2014 = siniharmaa), Paikkatietoikkuna, 2016. (Yksi neliö tarkoittaa yhtä onnettomuutta ja nelikulmio (kaksi neliötä yhdessä) tarkoittaa kahta liikenneonnettomuutta).

Maantieliikenne

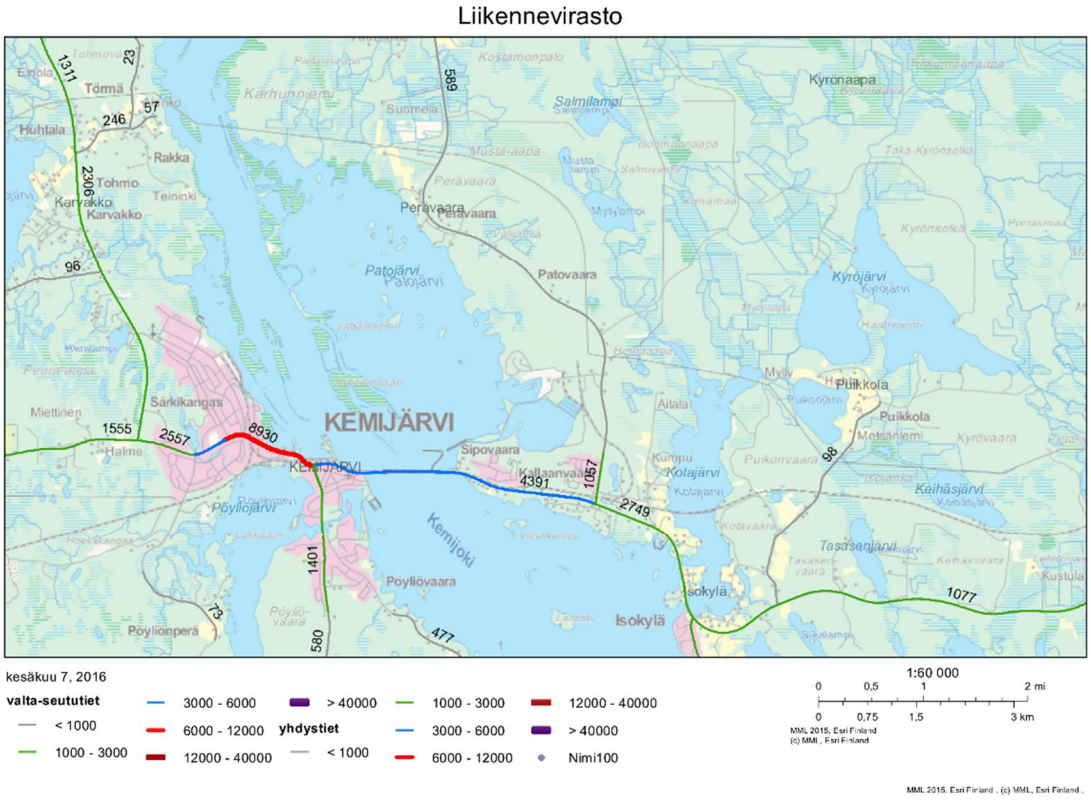
Hankealueen läheisyydessä päätie on valtatie 5 (E63), joka kulkee hankealueen eteläpuolella lähimmillään noin 2 km etäisyydellä hankealueesta. Hankealueen ohitse, itä- ja pohjoispuolella kulkee yhdystie 9643 (Pahkakummuntie). Valtatien 5 ja Pahkakummuntien risteysalueella nopeusrajoitus on 60 km/h. Valtatiellä 5 nopeusrajoitus on liittymäalueesta länsinen ja idän suuntaan 80 km/h. Rajoitus laskee Sipovaaran kohdalla 60 km/h, mutta nousee 70 km/h:ssa Kemijärven sillalla.

Pahkakummuntiellä, biojalostamon eteläpuolisella alueella, nopeusrajoitus on 60 km/h, minkä jälkeen se nousee 80 km/h. Perävaaran kylän kohdalla nopeusrajoitus on 60 km/h ja sen jälkeen 80 km/h.



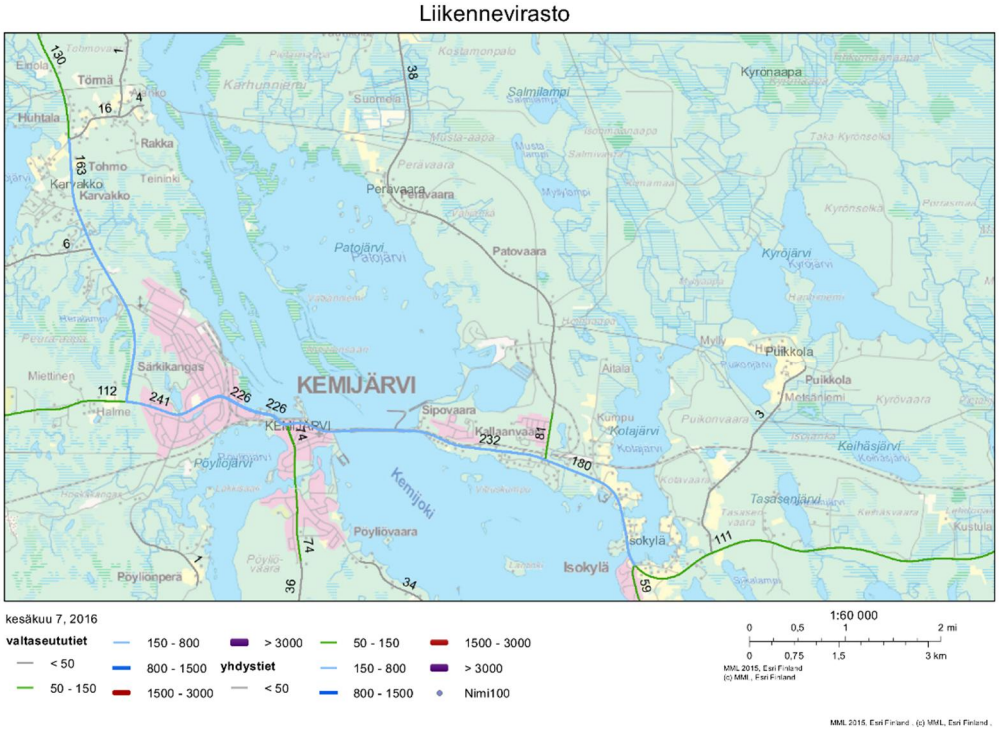
Kuva 4.6-4. Nopeusrajoitukset alueelle (Paikkatietoikkuna 2016)

Liikenneviraston teettämän liikennemääräkartan (Kuva 4.6-5) mukaan hanke-aluetta lähimmässä mittauspisteessä Pahkakummuntiellä hankealueen pohjoispuolella liikkui 589 ajoneuvoa vuorokaudessa ja eteläpuolella 1 057 ajoneuvoa vuorokaudessa vuonna 2015. Käännyttäessä Pahkakummuntieltä valtatielle 5 lännen eli Kemijärven suuntaan mittauspisteessä kulki 4391 ajoneuvoa ja idän suuntaan 2749 ajoneuvoa vuorokaudessa.



Kuva 4.6-5. Liikennemääräkartta

Liikennemääräkartan mukaan hanke-aluetta lähimmässä mittauspisteessä Pahkakummuntiellä hankealueen pohjoispuolella liikkui 38 raskasta ajoneuvoa vuorokaudessa ja eteläpuolella 81 raskasta ajoneuvoa vuorokaudessa vuonna 2015 (Kuva 4.6-6). Käännyttäessä Pahkakummuntieltä valtatielle 5 lännen eli Kemijärven suuntaan mittauspisteessä kulki 232 raskasta ajoneuvoa ja idän suuntaan 180 raskasta ajoneuvoa vuorokaudessa.



Kuva 4.6-6. Raskaan liikenteen liikennemääräkartta (Liikennevirasto, 2015a).

Keitele Groupin saha ja liimapalkkitehdas ovat lisäämässä tuotantoaan verrattuna vuoteen 2015. Vuoteen 2015 verrattuna raskaan liikenteen kuljetukset lisääntyvät noin 40–50 kpl/d vuonna 2017.

Valtatien 5 ja Pahkakummuntienliittymä on kanavoitu tasoliittymä, jossa on sekä pääsuunnassa että sivusuunnassa korotetut liikennesaarekkeet. Liittymän pääsuunnassa on vasempaan kääntyville omat ryhmittymiskaistansa. Tiellä näkyvyys on molempiin suuntiin esteetön ja hyvä tien suorasta geometriasta johtuen.

Biojalostamon alueelle johtava Pahkakummuntien liittymä on avoin tasoliittymä, jossa näkemät ovat kohtuullisen hyvät. Pahkakummuntien vasemmalla puolella kulkee kevyen liikenteen väylä, joka päättyy biojalostamon liittymään.

Pahkakummuntien kevyen liikenteen käyttäjämääristä ei ole tehty liikennemäärälaskentoja. Haastattelujen perusteella lähialueen asukkaat käyttävät Pahkakummuntietä ulkoiluun, joten väylän voidaan arvioida olevan lähiasutuksen kannalta merkittävä virkistyskäytön kannalta.

Liikennöintireitti tehdasalueelta on esitetty kappaleessa 2.10 (Kuva 2.10-1).

Raideliikenne

Lähes hankealueen rajalle tulee junaraide. Raidetta jatketaan biojalostamon varastolle asti. Kemijärvi-Isokylä-Patokankaan perusparannus ja sähköistys ovat valmistuneet. Raakapuuterminaali on otettu käyttöön marraskuussa 2016. Hankkeen tavoitteena oli perusparantaa nykyinen raideyhteys siten, että se mahdollisti rataosan sähköistämisen ja puunkuljetusten sujuvuuden Patokankaan raakapuuterminaalilta. Patokankaan raakapuuterminaali parantaa Itä-Lapin alueen elinkeinoharjoittajien toimintaedellytyksiä ja kilpailukykyä. Valtaosa raakapuuterminaalin puukuljetuksista kulkee Kemijärven keskustan kautta lisäten raskasta liikennettä tiellä.

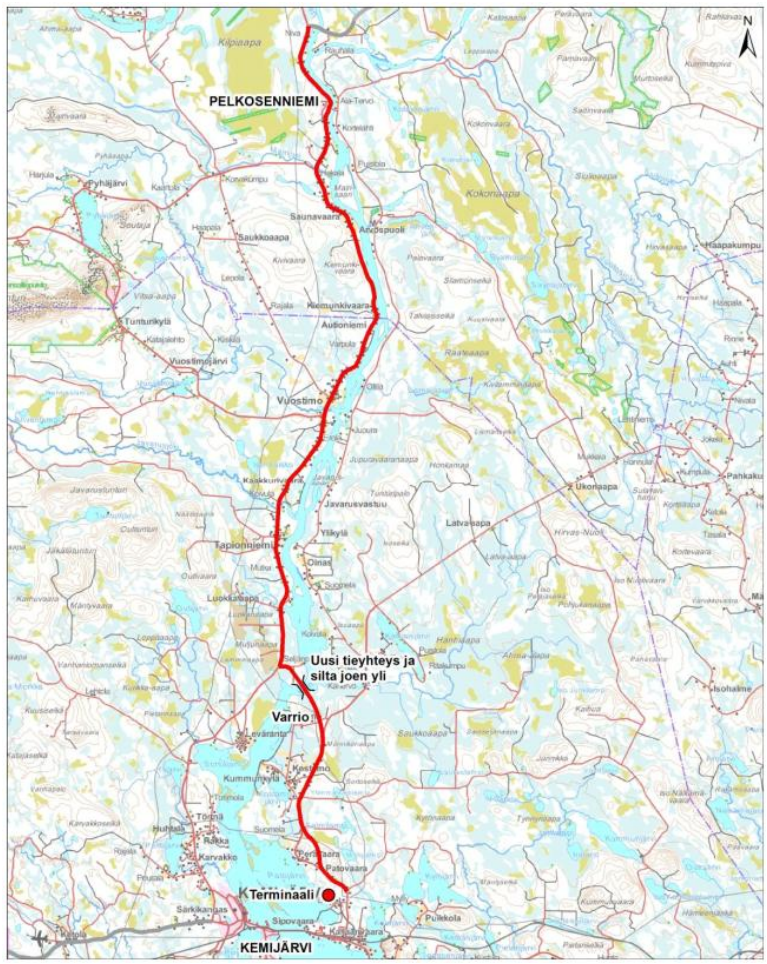
Terminaalin suunnittelun lähtökohtana on ollut, että vuotuinen raakapuun kuljetusmäärä Kemijärveltä on ennustettu olevan 600 000 – 900 000 tonnia, joka on raakapuun kuljetusyksikköinä keskimäärin noin 14 junaa viikossa ja 2-3 vuorokaudessa.

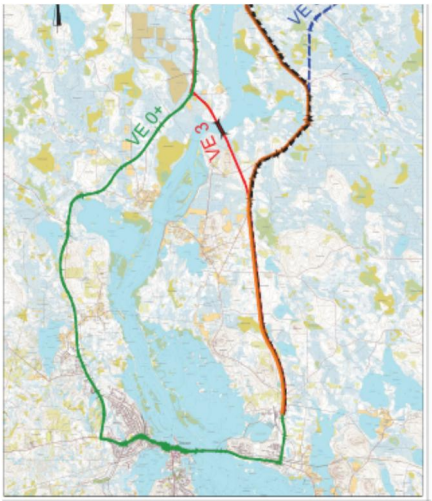
Kuormausalueelle kuorma-autoilla saapuvien puunkuljetusten määrän on arvioitu olevan noin 40 - 50 kpl vuorokaudessa. Arvioiden mukaan valtaosa kuormausalueelle tulevasta puusta tulee pohjoisesta Kemijärven keskustan kautta. (Liikennevirasto 2016b).

Kehityshankkeet

Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaavaehdotuksessa on osoitettu myös Soklin kaivoshankkeen liikenteeseen liittyvät kehittämistarpeet. Kaivoshankkeen liikenneyhteyksiin liittyen on laadittu kattava selvitys, jonka pohjalta ratkaisut on osoitettu maakuntakaavaan. Valtatie 5 on osoitettu merkittävästi parannettavana tienä Pelkosenniemeltä Patokankaan risteykseen saakka. Myös nykyiset tiet väleillä Pelkosenniemi-Savukoski (Mt 965), Savukoski-Sokli (Mt 967 ja Mt 9671) ja Vikajärvi-Kemijärvi (Kt 82) on osoitettu merkittävästi parannettavina teinä. Ohjeellisena/vaihtoehtoisena yhdystienä on osoitettu yhteys Kemijoen itäpuolella aina Savukosken tielle saakka sekä uusi Kemijoen ylittävä yhteys Varrion kohdalle. Lisäksi on osoitettu Pelkosenniemen ja Savukosken kirkonkylien ohitustiet.

Siton (2015) selvityksessä yhtenä tarkasteluvaihtoehtona (VE3, maantietä 9643 Varrion kohdalta Kemijoen yli) oli maantien 9643 rakentaminen uudelleen 8 metrin levyisenä (nykyleveys 6-7 m) pääosin nykyiselle paikalleen. Ennen Perävaaran kylää tie on linjattu uuteen maastokäytävään kylän ohittamiseksi. Suunniteltu linjaus kulkee Patovaaran ja Musta-aavan itäpuolelta. Seuraavassa kuvassa (Kuva 4.6-7) on esitetty em. vaihtoehdon mukainen tielinjaus, jonka vaihtoehdon VE 3 toteutumisen vaikutuksia tarkastellaan myös Kemijärven biojalostamon näkökulmasta.





Kuva 4.6-7. Tieliikenteen kehitysvaihtoehtoja (Sito, 2015). (Alemmassa kuvassa on esitetty vaihtoehto, jossa tiessä on uusi linjaus sekä Patovaaran että Perävaaran kohdalla).

4.6.3 VAIKUTUKSET

Maantieliikenne

Suurin osa raskaasta liikenteestä liittyy puuraaka-aineen ja biojalostamon lopputuotteiden kuljetuksiin. Raskaita kuljetuksia tapahtuu keskimäärin noin 195 kpl/vrk. Töissä laitoksella käy noin 115 henkilöä/vrk ja pakettiautokuljetuksia on noin 30 kpl/vrk eli yhteensä henkilö- ja pakettiautoliikenteen kuljetuksia on noin 145 kpl/vrk.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 4.6-1) on arviot liikennemääristä toiminnan aikana. Arviot tarkentuvat suunnittelun edistyessä. Arvioitu liikennemäärien lisäys on maksimi, ja todennäköisesti liikennemäärät eivät kasva niin paljon, koska todennäköisesti osa raaka-aineesta saadaan viereiseltä sahalta.

Taulukko 4.6-1. Arvio toiminnan aikaisista liikennemääristä.

VE1 & VE2 Pahkakummuntie	Ei uutta siltaa		Uusi silta	
Kuljetukset (kpl/d)	pohjoinen	etelä	pohjoinen	etelä
- raskaat ajoneuvot	8	187	74	121
- kevyet ajoneuvot	36	109	51	94
Yhteensä	**44**	**296**	**125**	**215**
Valtatie 5				
Vaihtoehto VE1 ja VE2				
Kuljetukset (kpl/d)	länsi	itä	länsi	itä
- raskaat ajoneuvot	86	101	19	102
- kevyet ajoneuvot	54	54	47	47
Yhteensä	**140**	**155**	**66**	**149**

Tilanteessa, jossa ei ole vielä uutta siltaa Kemijoen yli, raskaasta liikenteestä noin 95 % suuntautuu Pahkakummuntietä etelään päin. Tällöin raskaasta liikenteestä suuntautuu valtatiellä 5 Kemijärven keskustan suuntaan noin 85 kuljetusta, mikä on merkittävä määrä.

Tilanteessa, jossa uusi silta on rakennettu Kemijoen yli, raskaasta liikenteestä noin 60 % suuntautuu Pahkakummuntietä etelään päin. Tällöin raskaasta liikenteestä suuntautuu valtatiellä 5 Kemijärven keskustan suuntaan noin 20 kuljetusta.

Noin 80 % kuljetuksista arvioidaan tapahtuvan päiväaikaan (klo 7-22) ja noin 20 % yöaikaan (klo 22-7). Kuljetuksia on laskelmissa arvioitu tapahtuvan 350 päivänä vuodessa.

Lisäksi toiminnasta aiheutuu junakuljetuksia keskimäärin 1-2 kpl/d, sillä tuotteet kuljetetaan tehtaalta Kemin ja Oulun satamiin pääsääntöisesti junalla.

Varsinkin raskaan liikenteen määrät ovat merkittäviä. Päiväaikaan raskaan liikenteen ajoneuvoja käy biojalostamolla keskimäärin noin 10 kpl tunnissa ja yöaikaan keskimäärin noin

4 kpl tunnissa. Etenkin tilanteessa, jossa uutta siltaa ei ole rakennettu ja yli 95 % raskaasta liikenteestä kulkee Pahkakummuntietä etelään, voivat rekka-autot ruuhkauttaa Pahkakummuntietä yrittäessään päästä liittymään valtatien 5 liikennevirtaan. Pahkakummuntie kulkee noin 100 metriä ennen vt 5 risteystä junaradan alitse ja Pahkakummuntiellä on loiva ylämäki (noin 2 %) lähestyttäessä vt 5 risteystä, mikä vaikeuttaa raskaiden ajoneuvojen liittymistä liikennevirtaan.

Käännyttäessä valtatieltä 5 vasemmalle Pahkakummuntielle voi valtatien 5 kääntyvien kaista ruuhkautua, mikäli rekat eivät pääse kääntymään valtatien 5 yli. Tällöin seurauksena voi olla valtatien 5 ruuhkautuminen ennen Pahkakummuntien risteystä.

Valtatien 5 vierellä kulkee kevyen liikenteen väylä molemmin puolin tietä. Tien eteläpuolinen osuus päättyy noin 100 metriä Pahkakummuntien ja valtatien 5 risteysalueen jälkeen ja tien pohjoispuolinen osuus jatkuu aina Tollantien liittymään saakka. Kuljettaessa Kemijärven keskustan suuntaan valtatietä 5 ja ylitettäessä Kemijoki kulkee kevyen liikenteen väylä välittömästi valtatien vierellä ts. kevyen liikenteen turvallisuudessa olisi tällä osuudella parantamisen varaa.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 4.6-2) on esitetty arvio liikennemäärien muutoksesta Pahkakummuntiellä ja valtatiellä 5. Liikennemäärien muutoslaskennassa on huomioitu edestakainen liikenne. Biojalostamon aiheuttamaa liikennemäärien muutosta on verrattu tilanteeseen, jossa raakapuuterminaalin liikenne ei ole vielä mukana ja Keitele Group ei toimi täydellä kapasiteetilla. Liikennemäärien muutosta on verrattu myös nykytilanteen ja tulevan tilanteen osalta, jossa raakapuuterminaali ja Keitele Group toimivat täydellä kapasiteetilla (VE0+ verrattuna VE0), mutta biojalostamo ei ole vielä aloittanut toimintaansa.

Taulukko 4.6-2. Arvio toiminnan aikaisista liikennemäärien muutoksista Pahkakummuntiellä ja valtatiellä 5.

Pahkakummuntie (9643)	VE0 (2015 tilanne)	VE0+ (2017 tilanne)	VE1 & VE2 (uusi silta)	VE1 & VE2 (ei uutta siltaa)
Pohjoinen				
- Kaikki liikenne	589	657	839	677
- Raskas liikenne	38	76	186	54
- Muutos-% kaikki liikenne		11	42	15
- Muutos-% raskas liikenne		99	390	41
Etelä				
- Kaikki liikenne	1 057	1 298	1 487	1 649
- Raskas liikenne	81	232	323	455
- Muutos-% kaikki liikenne		23	41	56
- Muutos-% raskas liikenne		186	299	462
Valtatie 5 (E63)				
Länsi				
- Kaikki liikenne	2 749	2 884	2 882	3 030
- Raskas liikenne	180	270	219	352
- Muutos-% kaikki liikenne		5	5	10
- Muutos-% raskas liikenne		50	21	96
Itä				
- Kaikki liikenne	4 391	4 496	4 688	4 702
- Raskas liikenne	232	292	435	434
- Muutos-% kaikki liikenne		2	7	7
- Muutos-% raskas liikenne		26	88	87

Liikennelisäys verrattuna nykytilanteen liikennemääriin (VE0+ verrattuna VE0, ei uutta siltaa)

Kokonaisliikennemäärän lisäys ei ole Pahkakummuntiellä biojalostamon pohjoispuolella (lisäys noin 11 %) ja eteläpuolella (lisäys noin 23 %) erityisen merkittävä, mutta raskaan liikenteen osalta pohjoispuolella (lisäys noin 99 %) ja eteläpuolella (lisäys noin 186 %) lisäys on erittäin merkittävä.

Kokonaisliikennemäärän lisäys Pahkakummuntien ja valtatien 5 liittymän länsipuolella (lisäys noin 5 %) ja itäpuolella (lisäys noin 2 %) ei ole merkittävä. Sen sijaan raskaan liikenteen lisäys on länsipuolella (lisäys noin 50 %) merkittävä ja itäpuolella (lisäys noin 26 %) melko merkittävä.

Biojalostamon liikennelisäys verrattuna nykytilanteen (vuoden 2015 tilanne) liikennemääriin (VE1 & VE2 verrattuna VE0, uusi silta)

Kokonaisliikennemäärän lisäys on Pahkakummuntiellä biojalostamon pohjoispuolella (lisäys reilu 40 %) ja eteläpuolella (lisäys noin 40 %) merkittävä ja raskaan liikenteen osalta pohjoispuolella (lisäys noin vajaat 400 %) ja eteläpuolella (lisäys noin 300 %) erittäin merkittävä.

Kokonaisliikennemäärän lisäys Pahkakummuntien ja valtatien 5 liittymän länsipuolella (lisäys noin 5 %) ja itäpuolella (lisäys noin 7 %) ei ole merkittävä. Sen sijaan raskaan liikenteen lisäys on länsipuolella (lisäys noin 20 %) kohtalaisen merkittävä ja itäpuolella (lisäys noin 90 %) merkittävä.

Biojalostamon liikennelisäys verrattuna nykytilanteen liikennemääriin (VE1 & VE2 verrattuna VE0, ei uutta siltaa)

Kokonaisliikennemäärän lisäys ei ole Pahkakummuntiellä biojalostamon pohjoispuolella (lisäys noin 15 %) erityisen merkittävä ja eteläpuolella (lisäys noin 55 %) se on merkittävä. Raskaan liikenteen osalta pohjoispuolella (lisäys noin 40 %) lisäys on merkittävä ja eteläpuolella (lisäys noin 460 %) erittäin merkittävä.

Kokonaisliikennemäärän lisäys Pahkakummuntien ja valtatien 5 liittymän länsipuolella (lisäys noin 10 %) ja itäpuolella (lisäys noin 7 %) ei ole merkittävä. Sen sijaan raskaan liikenteen lisäys on länsipuolella (lisäys noin lähes 100 %) ja itäpuolella (lisäys vajaat 90 %) merkittävä.

Biojalostamon liikennelisäys kauempana hankealueesta

Edettäessä pidemmälle valtatiellä 5 lännen suuntaan liikenne jakaantuu Kemijärven keskustassa etelään seututielle 944 (Luusuantie) ja länteen valtatielle 5. Kemijärven keskustan jälkeen liikenne jakaantuu pohjoiseen valtatielle 5 ja länteen kantatielle 82. Vastaavasti edettäessä idän suuntaan valtatiellä 5 liikenne jakaantuu itään valtatielle 5 ja etelään seututielle 945 (Peräposiontie). Hankkeen liikennelisäyksellä ei arvioida olevan erityisen merkittäviä vaikutuksia valtateiden, kantateiden tai seututeiden liikenteen sujuvuuteen tai turvallisuuteen kauempana hankealueesta.

Raideliikenne

Biojalostamon toiminnasta aiheutuu junaliikennettä keskimäärin 1-2 junaa/vrk, raakapuuterminaalista 2-3 junaa/vrk ja Keitele Groupin toiminnasta 1-2 junaa/vrk eli yhteensä maksimissaan 7 junaa/vrk. Todellisuudessa yhteisvaikutuksena junaliikennemäärät ovat arvioitua pienempiä.

Biojalostamolle rakennetaan yksityisraide raakapuuterminaalilta. Biojalostamon rautatieliikenteestä ei arvioida aiheutuvan merkittävää vaikutusta muulle rautatieliikenteelle.

Arvioitu raideliikennemäärien lisäys on maksimi, ja todennäköisesti liikennemäärät eivät kasva niin paljoa.

Pahkakummuntien tasoristeys on varustettu varoitusvaloin, muttei puomein. Lisääntyneen rautatie- ja maantieliikenteen myötä tasoristeysturvallisuuden arvioidaan hieman heikkenevän.

Liikenteen päästöt

Liikenteestä aiheutuvat päästöt ilmaan on laskettu VTT:n LIPASTO-laskentajärjestelmän vuoden 2011 päästökertoimilla vaikutukset ilmanlaatuun osiossa.

Biojalostamon ajoneuvoliikenteen aiheuttamat hiilidioksidipäästöt ovat vuodessa noin 21 700 tonnia, joka vastaa noin 7 200 keskimääräisen henkilöauton (167 g CO_2/km, 18 000 km/v) vuosittaista päästöä.

Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Raakapuuterminaali, saha ja liimapalkkitehdas yhdessä biojalostamon kanssa tulevat lisäämään kokonais- ja raskaiden ajoneuvojen liikennemääriä huomattavasti.

Hankkeesta vastaava kuitenkin arvioi, että puun kysynnän lisääntyessä Kemijärvellä biojalostamon myötä puuterminaalin kuljetukset tulevat vähenemään noin viidennekseen. Näin ollen puuterminaaliin jäisi kapasiteettia tarvittaessa esimerkiksi malmin kuljetuksille. Arvioinnissa tätä vähennystä ei ole otettu huomioon, vaan arviointi tehty tiedossa olevalla maksimikapasiteetilla. Todennäköisesti toteutuvassa tilanteessa aiheutuu siis vähemmän liikennettä kuin arvioinnissa esitetty maksimimäärä.

Yara International on syksyllä 2015 ilmoittanut keskeyttävänsä Soklin kaivoshankkeen valmistelun. Mikäli Soklin kaivoshanke kuitenkin toteutuu, tulee erityisesti raskaan liikenteen määrä lisääntymään entisestään.

Biojalostamon aiheuttamaan liikennemäärien muutosta on verrattu liikennetilanteeseen, jossa Keitele Groupin sahan ja liimapalkkitehtaan kapasiteetti on suunnitellulla tasolla ja Liikenneviraston raakapuuterminaali on aloittanut toimintansa eli vuoden 2017 tilanteessa. Lisäksi on tehty laskelma tilanteelle, jossa on mukana myös Soklin kaivoksen liikennemäärä. Liikennemäärien muutos on laskettu sekä tilanteelle, jossa ei ole uutta siltaa ja tilanteelle, jossa on uusi silta Kemijoen yli.

Taulukko 4.6-3. Arvio eri toimintojen yhteisvaikutusten aikaisista liikennemäärien muutoksista Pahkakummuntiellä ja valtatiellä 5.

Pahkakummuntie (9643)	VE0+ (2017 tilanne)	VE1 & VE2 (uusi silta)	VE1 & VE2 (ei uutta siltaa)	VE1 & VE2 (Sokli & uusi silta)	VE1 & VE2 (Sokli & ei uutta siltaa)
Pohjoinen					
- Kaikki liikenne	657	906	745	1 086	745
- Raskas liikenne	76	224	91	404	91
- Muutos-% kaikki liikenne	11	38	13	65	13
- Muutos-% raskas liikenne	99	196	21	434	21
Etelä					
- Kaikki liikenne	1 298	1 728	1 890	1 728	2 070
- Raskas liikenne	232	474	606	474	786
- Muutos-% kaikki liikenne	23	33	46	33	59
- Muutos-% raskas liikenne	186	104	162	104	239
Valtatie 5 (E63)					
Länsi					
- Kaikki liikenne	2 884	3 017	3 165	3 017	3 345
- Raskas liikenne	270	309	443	309	623
- Muutos-% kaikki liikenne	5	5	10	5	16
- Muutos-% raskas liikenne	50	14	64	14	130
Itä					
- Kaikki liikenne	4 496	4 794	4 807	4 794	4 807
- Raskas liikenne	292	495	494	495	494
- Muutos-% kaikki liikenne	2	7	7	7	7
- Muutos-% raskas liikenne	26	69	69	69	69

Biojalostamon liikennelisäys verrattuna tulevan tilanteen liikennemääriin (VE1 & VE2 verrattuna VE0+, uusi silta)

Kokonaisliikennemäärän lisäys on Pahkakummuntiellä biojalostamon pohjoispuolella (lisäys noin 38 %) ja eteläpuolella (lisäys noin 33 %) merkittävä ja raskaan liikenteen osalta pohjoispuolella (lisäys noin 196 %) ja eteläpuolella (lisäys noin 104 %) erittäin merkittävä.

Kokonaisliikennemäärän lisäys Pahkakummuntien ja valtatien 5 liittymän länsipuolella (lisäys noin 5 %) ja itäpuolella (lisäys noin 7 %) ei ole merkittävä. Raskaan liikenteen lisäys ei ole länsipuolella (lisäys noin 14 %) erityisen merkittävä, mutta itäpuolella (lisäys noin 69 %) lisäys on merkittävä.

Lisäksi Patovaaraan on suunnitteilla maa-ainesten ottoa, josta toteutuessaan aiheutuu raskasta liikennettä kesäaikaan 5-10 ajoneuvoa vuorokaudessa. Kisäys kokonaisliikennemääriin ei ole kovin merkittävä.

Tarvittavat kapasiteettitarkastelut mm. puuterminaalille johtavan tien osalta tehdään hankkeen jatkosuunnittelun yhteydessä.

Biojalostamon liikennelisäys verrattuna tulevan tilanteen liikennemääriin (VE1 & VE2 verrattuna VE0+, ei uutta siltaa)

Kokonaisliikennemäärän lisäys ei ole Pahkakummuntiellä biojalostamon pohjoispuolella (lisäys noin 13 %) erityisen merkittävä ja eteläpuolella (lisäys noin 46 %) on merkittävä. Raskaan liikenteen osalta pohjoispuolella (lisäys noin 21 %) lisäys ei ole erityisen merkittävä ja eteläpuolella (lisäys noin 162 %) lisäys on erittäin merkittävä.

Kokonaisliikennemäärän lisäys Pahkakummuntien ja valtatien 5 liittymän länsipuolella (lisäys noin 10 %) ja itäpuolella (lisäys noin 7 %) ei ole merkittävä. Sen sijaan raskaan liikenteen lisäys on länsipuolella (lisäys noin 64 %) ja itäpuolella (lisäys noin 69 %) merkittävä.

Biojalostamon liikennelisäys verrattuna tulevan tilanteen liikennemääriin (VE1 & VE2 verrattuna VE0+, Sokli & uusi silta)

Kokonaisliikennemäärän lisäys on Pahkakummuntiellä biojalostamon pohjoispuolella (lisäys noin 65 %) ja eteläpuolella (lisäys noin 33 %) merkittävä ja raskaan liikenteen osalta pohjoispuolella (lisäys noin 434 %) ja eteläpuolella (lisäys noin 104 %) erittäin merkittävä.

Kokonaisliikennemäärän lisäys Pahkakummuntien ja valtatien 5 liittymän länsipuolella (lisäys noin 5 %) ja itäpuolella (lisäys noin 7 %) ei ole merkittävä. Raskaan liikenteen lisäys ei ole länsipuolella (lisäys noin 14 %) erityisen merkittävä, mutta itäpuolella (lisäys noin 69 %) lisäys on merkittävä.

Biojalostamon liikennelisäys verrattuna tulevan tilanteen liikennemääriin (VE1 & VE2 verrattuna VE0+, Sokli & ei uutta siltaa)

Kokonaisliikennemäärän lisäys ei ole Pahkakummuntiellä biojalostamon pohjoispuolella (lisäys noin 13 %) erityisen merkittävä ja eteläpuolella (lisäys noin 46 %) on merkittävä. Raskaan liikenteen osalta pohjoispuolella (lisäys noin 21 %) lisäys ei ole erityisen merkittävä ja eteläpuolella (lisäys noin 162 %) lisäys on erittäin merkittävä.

Kokonaisliikennemäärän lisäys Pahkakummuntien ja valtatien 5 liittymän länsipuolella (lisäys noin 16 %) ja itäpuolella (lisäys noin 7 %) ei ole merkittävä. Sen sijaan raskaan liikenteen lisäys on länsipuolella (lisäys noin 130 %) erittäin merkittävä ja itäpuolella (lisäys noin 69 %) merkittävä.

Vaikutuksen merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Vaikutusten merkittävyyttä on arvioitu seuraavalla asteikolla:

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

Yhteenveto liikenteen vaikutuksista:

Vaikutus	VE1	VE2	VE0	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys
Biojalostamon toiminnan aikaiset vaikutukset				
Liikenteen vaikutukset	Molemmat hankevaihtoehdot lisäävät erityisesti raskasta liikennettä sekä Pahkakummuntiellä että valtatiellä 5 merkittävästi ja osin erittäin merkittävästi. Raskaan liikenteen määrät paikoin moninkertaistuvat verrattuna nykytilanteeseen. Alueella on myös aloittanut toimintansa Liikenneviraston raakapuuterminaali ja Keitele Group on lisäämässä tuotantoaan, joten hankkeiden liikenteelliset yhteisvaikutukset ovat erittäin merkittäviä. Mikäli Soklin kaivoshanke toteutuu, liikenteelliset yhteisvaikutukset ovat merkittävämpiä.		Ei vaikutusta	Hankevaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole merkittävää eroa. Liikennejakauma on tasaisempi ja liikenneturvallisuus monin osin parempi tilanteessa, jossa Varrion kohdalle on rakennettu uusi silta Kemijoen yli ja Pahkakummuntietä on levennetty ja tien linjausta muutettu. Ilman liikenneturvallisuutta parantavia toimenpiteitä hankkeen arvioidaan vaikuttavan negatiivisesti liikenneturvallisuuteen. Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan suureksi (- - -).

Koottu yhteenveto eri vaikutusten merkittävyydestä on esitetty kappaleessa 5.2.

Toiminnanaikaisen vaikutusten merkittävyys arvioidaan suureksi.

Erityisesti raskaan liikenteen määrät lisääntyvät paikoitellen erittäin merkittävästi verrattuna nykytilanteeseen (VE0). Liikennemäärän lisäys on paikoitellen erittäin merkittävä myös,

kun nykytilanteessa on mukana raakapuuterminaalin ja Keitele Groupin täyden kapasiteetin liikennemäärät (VE0+). Kokonaisliikennemäärien lisäykset eivät ole yhtä merkittäviä kuin tarkasteltaessa pelkästään raskaan liikenteen muutoksia. Seuraavassa kappaleessa on esitetty monia keinoja, joilla liikenteen haitallisia vaikutuksia voidaan pienentää.

4.6.4 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMINEN

Liikenneturvallisuuteen tulee jokaisessa kuljetuksessa kiinnittää erityistä huomiota, jotta varmistetaan kaikkien tienkäyttäjien turvallisuus. Kaikki kuljetukset suoritetaan tieliikennelainsäädännön mukaisesti.

Kuljetuslogistiikan optimoinnilla voidaan minimoida kuljetusten lukumääriä, ts. kuljetukset ovat mahdollisimman täysiä ja kuljetusvälineet sopivan kokoisia kulloiseenkin tarpeeseen. Kuljetukset voidaan aikatauluttaa siten, että liikennevirta on mahdollisimman tasainen ja rekat pääsevät sujuvasti tehdasalueelle ja sieltä pois. Raskaiden kuljetusten suunnittelussa huomioidaan myös muu liikenne (esim. aamu- ja iltapäiväliikenne). Nykyaikainen GPS-paikannus tarjoaa hyvät välineet kuljetusten reaaliaikaiseen seurantaan ja ohjaukseen.

Henkilöautoliikennettä voidaan vähentää esimerkiksi järjestämällä yhteiskuljetuksia ja kimppakyydeillä.

Lapissa testattujen superrekkojen uskotaan parantavan liikenneturvallisuutta: saman puumäärän kuljettamiseen tarvitaan vähemmän rekkoja kuin ennen, joten tien päällä liikkuvien raskaiden ajoneuvojen määrä vähenee. (Metsähallitus, 2016.)

Huonommassa kunnossa olevien teiden varsilta puut pyritään kuljettamaan talviaikaan ja välttämään kuljetuksia kelirikkoaikaan.

Esitetty Pahkakummuntien (mt 9643) leventäminen ja uuden sillan rakentaminen Varrion kohdalle parantaa merkittävästi liikenneturvallisuutta ja ohjaa raskasta liikennettä enemmän pohjoisen suuntaan tasoittaen liikennejakaumaa. Uuden sillan myötä Kemijärven keskusta-alueen läpikulkuliikenne vähenisi merkittävästi, mikä osaltaan parantaisi liikenneturvallisuutta sekä vähentäisi tieliikenteen melu- ja ilmanlaatuvaikutuksia. Tien linjaaminen Perävaaran kylän itäpuolelta sekä Patovaaran itäpuolelta parantaisi osaltaan alueen tilannetta.

Pahkakummuntien nopeusrajoituksen muuttaminen 60 km/h tehdasalueen pohjoispuolen osuudella parantaisi todennäköisesti tien liikenneturvallisuutta. Erityisesti tilanteessa, jossa tietä ei ole levennetty, on nopeusrajoitus 80 km/h liian korkea etenkin talviaikaan.

Liikenneturvallisuuden mahdollisia ongelmakohtia seurataan yhteistyössä viranomaisten kanssa sekä biojalostamon rakentamisvaiheessa että käyttövaiheessa. Viranomainen voi määrätä nopeusrajoituksista tarpeen mukaan.

Pahkakummunien kevyen liikenteen väylän jatkaminen tehtaan liittymän pohjoispuolelle parantaisi merkittävästi kevyen liikenteen turvallisuutta. Vaikka Pahkakummuntie levennettäisiin 8 metriseksi, on suositeltavaa rakentaa kevyen liikenteen väylä biojalostamon pohjoispuolelle varsinkin huomioiden muiden toimintojen ja biojalostamon yhteisvaikutukset.

Pahkakummuntien katuvalaistuksen jatkaminen tehdasalueen pohjoispuolella parantaisi osaltaan liikenneturvallisuutta. Nykyään katuvalaistus päättyy tehdasalueen pohjoispuolella vähän ennen kuin 80 km/h nopeusrajoitus alkaa. Katuvalaistus alkaa jälleen ennen Perävaaran kylää.

Kevyen liikenteen alikulku Pahkakummuntien alkupäässä parantaisi alueen kevyen liikenteen turvallisuutta.

Lähestyttäessä Kemijärven keskustaa hankealueen suunnasta, valtatietä 5 pitkin, alenee nopeusrajoitus Sipovaaran kohdalla 60 km/h. Mikäli 60 km/h nopeusrajoitus jatkuisi myös sillalla (nykyisin 70 km/h) paranisi valtatien 5 vierellä kulkevan kevyen liikenteen väylän turvallisuus. Sillalla kulkevan kevyen liikenteen väylän turvallisuutta voitaisiin lisäksi parantaa toteuttamalla kaide molemmin puolin väylää. Samalla myös jalankulkijoiden ja kävelijöiden turvallisuuden tunne kasvaisi, mikä taas osaltaan edistää kestävien kulkumuotojen kulkutapaosuutta.

Poronhoitoon kohdistuvia vaikutuksia voidaan pienentää erilaisin aitaratkaisuin (maantie, rautatie, hankealue).

Pahkakummuntien tasoristeyksen varustaminen puomein parantaisi tasoristeysturvallisuutta. Liikenneviraston selvityksen (2015b) mukaan tehokkaimpia toimenpiteitä tasoristeysturvallisuuden parantamiseksi ovat seuraavat:

- STOP-merkin asentaminen
- puolipuomin kierron estäminen rakenteellisesti
- tasoristeyksen perusparantaminen
- tasoristeyksen poistaminen
- valo- ja äänivaroituslaitos
- tasoristeyksen turvallisuuden mallintaminen
- paripuomien asentaminen
- puolipuomien asentaminen

Saman Liikenneviraston selvityksen (2015b) mukaan potentiaalisesti tehokkaita ovat seuraavat toimenpiteet:

- näkemien raivaaminen määräysten mukaisiksi
- turvallisuuskampanjat
- tiedotus ja valistus
- mobiilit varoituslaitteet
- varoitusvalo
- punaista päin ajamisen kameravalvonta

Junakuljetusten laajempi hyödyntäminen parantaisi maantieliikenteen liikenneturvallisuutta rekkakuljetusten vähenemisen myötä. Toisaalta mikäli junakuljetukset lisääntyvät, tulee erityistä huomiota kiinnittää tasoristeysturvallisuuteen.

Erityisesti tehdasalueen ja Pahkakummuntien risteyksen, Pahkakummuntien ja valtatien 5 risteysalueen sekä Kemijärven keskustan liikenneturvallisuuteen tulee kiinnittää huomiota hankkeen jatkosuunnittelun yhteydessä.

Raakapuuterminaali, saha ja liimapalkkitehdas yhdessä biojalostamon kanssa tulevat lisäämään hankealueen ja sen lähialueiden kokonaisliikennemäärää ja etenkin raskaiden ajoneuvojen määrää huomattavasti. Mikäli Soklin kaivoshanke toteutuu, tulee erityisesti raskaan liikenteen määrä lisääntymään entisestään. Raskaista kuljetuksista aiheutuu melu- ja ilmanlaatuvaikutuksia, jotka vähentävät muun muassa alueen asuinympäristöjen viihtyisyyttä. Näitä haittoja voidaan vähentää esimerkiksi riittävän alhaisilla nopeusrajoituksilla sekä ohjaamalla raskasta liikennettä mahdollisuuksien mukaan tiiveimmän asutuksen ulkopuolelle.

Suurimman osan biotuotetehtaan synnyttämästä raskaasta liikenteestä arvioidaan suuntautuvan hankealueelta Kemijärven keskusta-alueen läpi ja edelleen Sodankyläntielle. Valtatiellä 5, välillä Pahkakummuntie-Sodankyläntie, on seitsemän ajoneuvoliikenteen kanssa tasossa tapahtuvaa kevyen liikenteen ylitystä ja kolmet liikennevalot. Lisääntyvä raskaan liikenteen määrä vähentää näiden ylitysten ja tien liikenneturvallisuutta sekä lähialueiden viihtyisyyttä. Tien välittömässä läheisyydessä sijaitsee muun muassa Kemijärven kirkko ja Särkelän koulu. Valtatien 5 raskaan liikenteen kuormaa saataisiin vähennettyä toteuttamalla suunniteltu uusi tieyhteys ja silta Varrion kohdalle. Toteutuessaan nämä tasapainottaisivat alueen liikennevirtoja, jolloin myös liikenteen sujuvuus ja turvallisuus sekä asuinympäristöjen viihtyisyys paranisivat.

Lisääntyvän ajoneuvoliikenteen ja erityisesti lisääntyvän raskaan liikenteen myötä alueen tie- ja katuverkkoa on suositeltavaa kehittää vastaamaan raskaan liikenteen vaatimuksia sekä kevyen liikenteen turvallisuus huomioiden. Alla on esitetty mahdollisia, suositeltavia kehittämistoimenpiteitä suunnittelualueella ja lähialueilla:

- Pahkakummuntien (mt 9643) leventäminen vastaamaan raskaiden ajoneuvojen tarpeita
- Pahkakummuntien kevyen liikenteen väylän jatkaminen biojalostamon liittymän jälkeen
- Pahkakummuntien linjaaminen uudestaan Perävaaran kylän ja Patovaaran itäpuolitse
- Kevyen liikenteen alikulku Pahkakummuntien alkuun
- Kemijärven sillan kevyen liikenteen väylän kaiteet ja nopeusrajoituksen laskeminen 60 km/h:ssa
- uusi tieyhteys ja vesisilta Varrion kohdalle

- riittävä valaistus Pahkakummuntiellä ja sen liittymissä (vt 5 ja biojalostamon liittymät).

Toteutuessaan edellä mainitut toimenpiteet täydentävät nykyistä kevyen liikenteen verkkoa, tasapainottavat liikennevirtoja alueella (uusi mahdollinen Varrion silta) ja samalla parantavat liikenteen sujuvuutta ja turvallisuutta.

4.7 MELUVAIKUTUKSET

Melu on ääntä, jonka ihminen kokee häiritseväksi. Se heikentää elinympäristön laatua ja viihtyisyyttä, sekä vaikuttaa ihmisen viestintäkykyyn ja uneen. Melun kokeminen on yksilöllistä ja ihmisten meluherkkyydessä on eroja (Tiehallinto, 2006).

Tien tai katuosan melu muodostuu useiden ajoneuvojen yhteisvaikutuksesta, mutta myös yksittäisen ajoneuvon melua joudutaan tarkastelemaan varsinkin yöaikana. Tieliikenteen melu riippuu nopeudesta, liikenteen määrästä ja koostumuksesta, ajo-olosuhteista, tien pituuskaltevuudesta, tien pinnasta, renkaista, säästä, tarkastelupaikasta jne. Alhaisilla nopeuksilla (alle 50 km/h) moottorin ja pakoputken ääni on vallitseva, kun taas suuremmilla nopeuksilla on vallitsevana renkaiden ja korin ilmanvastuksen aiheuttama ääni. Sillan epätasaiset liikuntasaumat, epätasossa olevat kaivot ja tien kuopat aiheuttavat voimakkaita meluhuippuja (Suomen kuntatekniikan yhdistys, 1997).

Teollisuusmelu syntyy laajasta ja sekalaisesta joukosta erilaisia, erimuotoisia ja erikokoisia melulähteitä. Nämä melulähteet voidaan jakaa karkeasti kolmeen eri tyyppiin: 1) pyörivät koneet kuten puhaltimet, pumput, kompressorit, diesel- ja sähkömoottorit sekä kaasuturbiinit; 2) kanavissa, putkissa, siirtolinjoissa, venttiileissä ja ulkoilmaan johtavissa aukoissa virtaava kaasu ja neste tai liikkuvat kappaleet; 3) materiaalien siirtoon, kaivamiseen, muokkaukseen, työstöön tai muuhun työskentelyyn tarkoitetut koneet, jotka ovat melultaan iskueli impulssimaisia. (Lahti, 2003)

4.7.1 ARVIOINTIMENETELMÄ

Liikenteen ja teollisuuden aiheuttamia äänitasoja on arvioitu ympäristömelulaskentaohjelmalla CadnaA 4.6, joka sisältää tie- ja raideliikennemelun sekä teollisuusmelun (pistemäisen melun) pohjoismaiset laskentamallit.

Melun leviämisen ympäristöön ohjelma laskee kolmiulotteisen maastomallin perusteella. Ohjelma ottaa huomioon mm. maastomuodot, liikenneväylien liikennemäärät, rakennusten sijainnin ja korkeuden sekä heijastukset rakenteista ja maasta niille määriteltyjen absorptioominaisuuksien perusteella. Mallinnuksessa kaikki alueet huomioidaan täysin heijastavana pintana.

Maanpinnan vaimennuskertoimena käytettiin arvoa nolla (0), jossa maanpinta heijastaa kaiken äänen. Tätä voidaan pitää worst case –mallinnusvaihtoehtona maanpinnan osalta. Säätiedot mallinnuksessa olivat seuraavat: Lämpötilaksi asetettiin 10 °C, suhteelliseksi kosteudeksi 70 % ja tuulennopeudeksi 3,0 m/s. Laskentaruudukon kokona käytettiin 10 m x 10 m ja laskentaruudukkoverkko kattoi koko tarkastelualueen. Laskentakorkeus oli 2 m.

Pohjakartta, jossa on alueen tieverkko ja rakennukset sekä mallinnuksessa käytetyt korkeuskäyrät, on Maanmittauslaitoksen maastotietokanta-aineistosta. Hankealueen sisällä tasoitettiin osa alueesta korkeuteen 162 mpy ja osa tasolle 155 mpy.

Keskiäänitasojen merkittävyyden arviointi perustuu Valtioneuvoston päätökseen melutason ohjearvoista (993/1992) ulkona seuraavan taulukon (**Taulukko 4.7-1**) mukaisesti.

Taulukko 4.7-1. Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista ulkona (993/1992).

Keskiäänitaso L_{Aeq} enintään **Ohjearvot ulkona**	**Päivällä** **klo 7-22**	**Yöllä** **klo 22-7**
Asumiseen käytettävät alueet	55 dB	50 dB (uudet alueet 45 dB)
Virkistysalueet taajamissa ja taajamien välittömässä läheisyydessä	55 dB	50 dB (uudet alueet 45 dB)
Hoitolaitoksia palvelevat alueet	55 dB	50 dB (uudet alueet 45 dB)
Oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	-
Loma-asumiseen käytettävät alueet ja leirintäalueet	45 dB	40 dB
Virkistysalueet taajamien ulkopuolella ja luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB

Epävarmuustekijät

Matemaattinen mallinnus on aina arvio todellisesta tilanteesta. Tarkkoja laitekohtaisia melupäästöarvoja ei ollut vielä suunnittelun tässä vaiheessa saatavissa. Tämän takia tehdasmelun lähtöarvot perustuvat arvioon, jossa lähtötietona on ollut vastaavanlaisten laitosten aiheuttama melu. Myöskään melupäästölähteiden tarkka sijainti ei ole tiedossa, joten mallinnuksessa päästölähteet on sijoitettu tasaisin välimatkoin rakennusten korkeuden puoliväliin.

Liikennemelun arvioinnissa suurimmat epävarmuudet liittyvät liikennemääriin sekä niiden ajalliseen jakaantumiseen vuorokauden eri aikoina. Tässä suunnitteluvaiheessa voidaan arvioida vasta karkealla tasolla toiminnan aikaiset liikennemäärät. Liikennemäärät voivat vaihdella todellisessa tilanteessa myös jonkin verran.

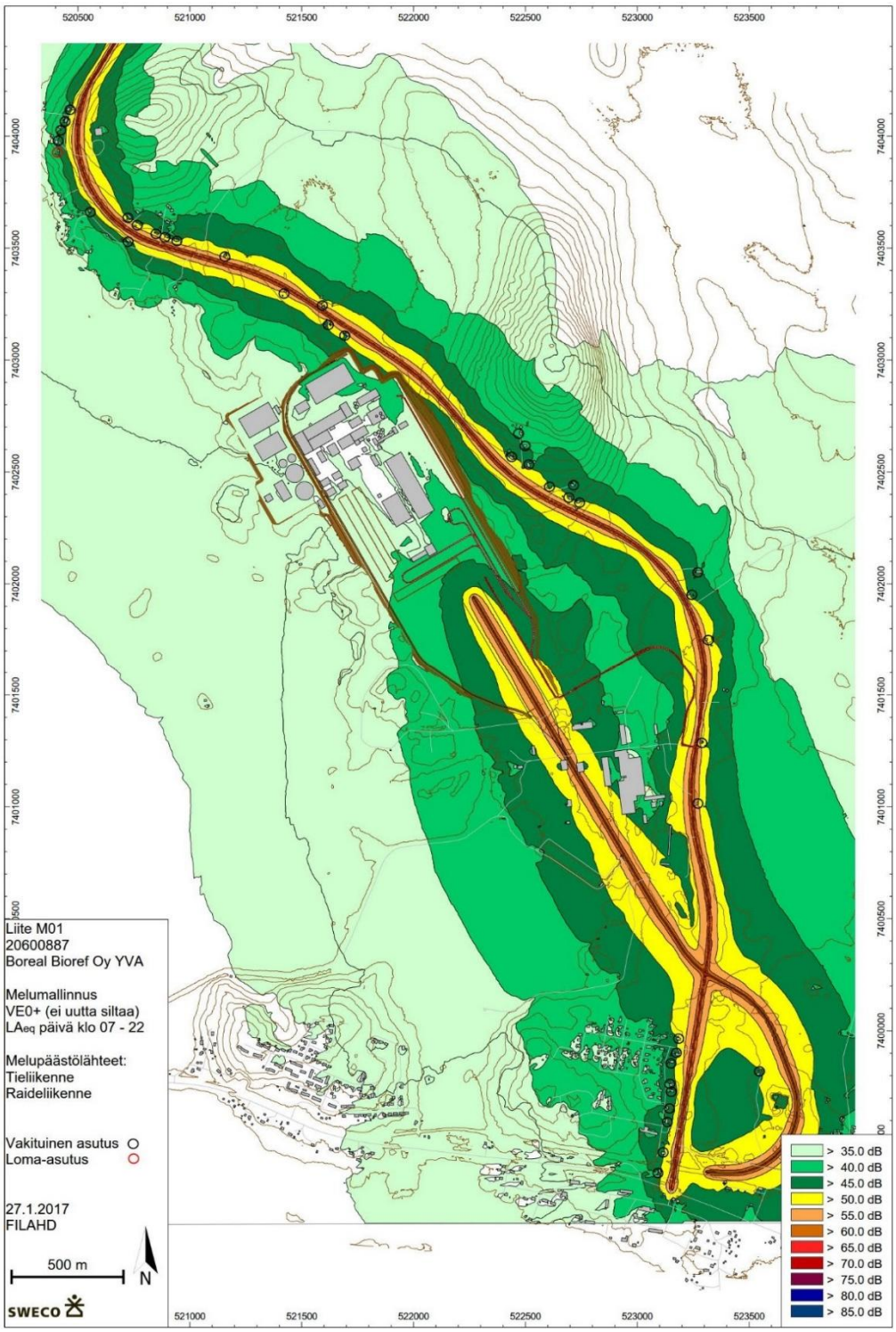
4.7.2 YMPÄRISTÖN NYKYTILA

Tällä hetkellä hankealueen läheisyydessä melua aiheutuu lähinnä Pahkakummuntien liikenteestä sekä Lappi Timber Oy:n sahan ja liimapuutehtaan toiminnoista. Lisäksi vuonna 2016 melua on aiheuttanut raakapuuterminaalin rakennustyöt.

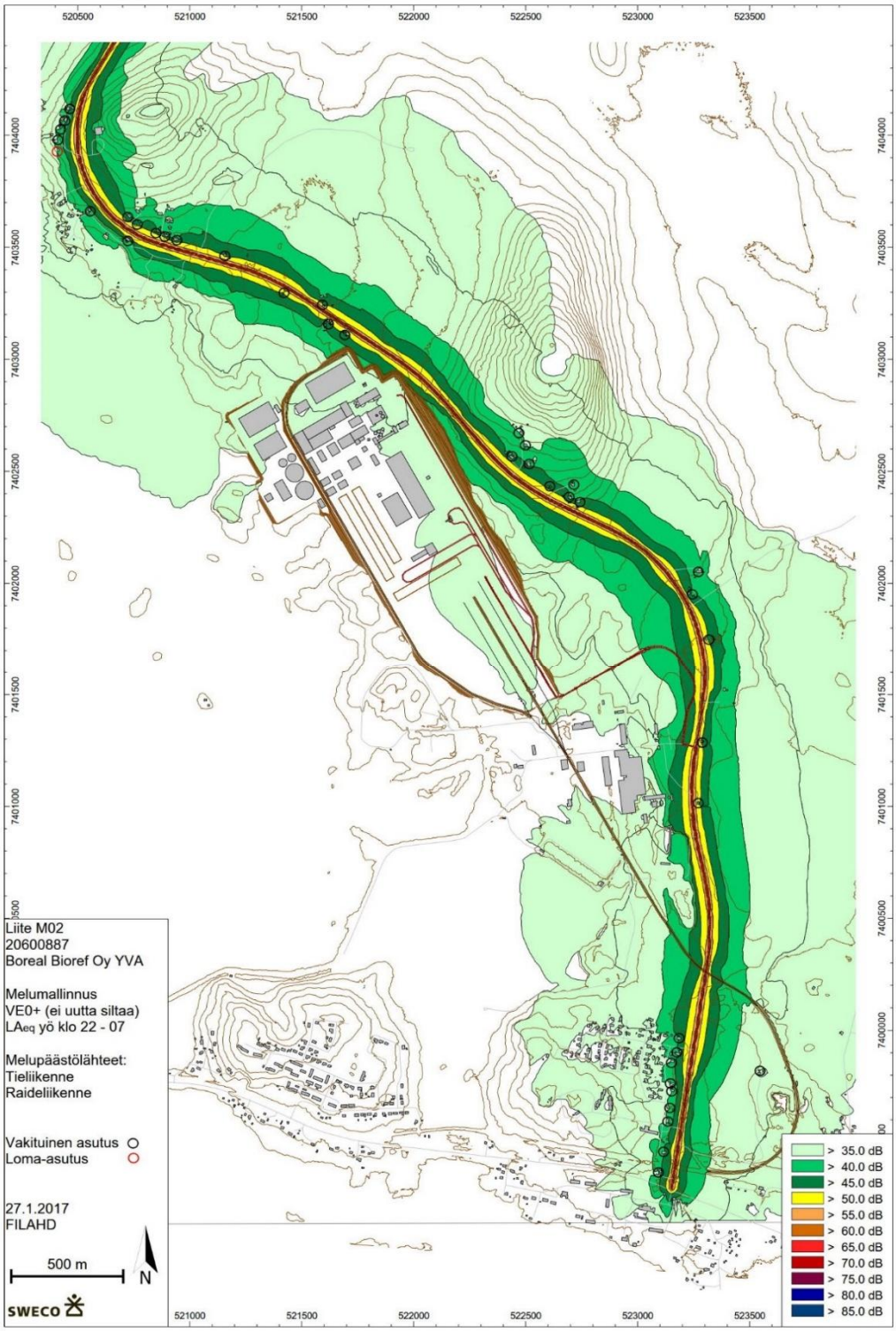
Lappi Timber Oy:n toimeksiannosta on tehty melumittauksia alueella 30.8.2016 (Sito, Kemijärven sahan ja liimapuutehtaan ympäristömelumittaukset, Lappi Timber Oy, 9.9.2016). Mittauksia tehtiin neljässä eri pisteessä, joista kolme oli Pahkakummuntien varressa ja yksi

Kallaanvaaran asuntoalueella Rauhantiellä. Mittauspisteissä mitatut meluarvot olivat välillä 39-48 L_{Aeq} (dB) ja mitatut keskiäänitasot eivät ylittäneet VNp 993/92 mukaisia ohjearvoja. Raportissa myös esitetään, ettei sahan ja liimapuutehtaan toimintojen ja toiminta-ajan kasvattaminen aiheuta ohjearvojen ylityksiä. Merkittävin melua aiheuttava toiminta alueella oli liikenne Pahkakummuntiellä. Lisäksi raakapuuterminaalin rakentamisesta aiheutuva melu oli havaittavissa mittauspisteissä.

Melumallinnusten yhteydessä mallinnettiin myös vaihtoehto VE0+, jossa mukana oli nykyinen liikennemäärä, Lappi Timber Oy:n toiminnasta laajennusten jälkeen aiheutuva liikenne sekä raakapuuterminaalin toiminnasta aiheutuva liikenne. Mallinnuksessa ei ole mukana Lappi Timber Oy:n tehdasmelua, koska siitä ei ollut saatavissa lähtötietoja. Melumallinnusten perusteella tilanteessa, jossa raakapuuterminaali on käytössä ja Lappi Timber Oy:n toiminta lisääntynyt, VNp 993/92 päivä- ja yöajan ohjearvot ylittyvät hankealueen pohjoispuolella joidenkin Pahkakummuntien varressa olevien kiinteistöjen kohdalla. Seuraavissa kuvissa on esitetty melumallinnustulokset vaihtoehdolle VE0+ päivä- (Kuva 4.7-1) ja yöajalle (Kuva 4.7-2). Karttoihin on merkitty melua lähimmät häiriintyvät kohteet mustalla (vakituinen asutus) ja punaisella (loma-asutus) ympyröillä.



Kuva 4.7-1. Melumallinnuksen tulos VE0+ päiväaikaan.



Kuva 4.7-2. Melumallinnuksen tulos VE0+ yöaikaan.

4.7.3 VAIKUTUKSET

Melumallinnuksessa huomioitiin tehtaan toimintaan liittyvän liikenteen sekä tehtaalla olevien laitteiden aiheutuma tehdasmelu.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 4.7-1) on esitetty melumallinnuksessa käytetyt ajoneuvoliikennemäärät. Mallinnuksessa tehtiin oletus, että 80 % liikenteestä tapahtuu päiväaikaan (klo 7 – 22) ja 20 % yöaikaan (22 – 7). Liikennemäärien laskennasta löytyy tarkemmin tietoa liikenteen vaikutusten arvioinnissa.

Taulukko 4.7-2. Melumallinnuksessa käytetyt ajoneuvoliikennemäärät

Pahkakummuntie	ajon./vrk	raskaan liikenteen osuus (%)	nopeusrajoitus (km/h)
VE0+			
pohjoisen suuntaan	657	12	60 / 80 / 60
etelän suuntaan	1 298	18	60
VE1a/VE2a (uusi silta rakennetu)			
pohjoisen suuntaan	906	25	60 / 80 / 60
etelän suuntaan	1 728	27	60
VE1b/VE2b (ei uutta siltaa)			
pohjoisen suuntaan	745	12	60 80 60
etelän suuntaan	1 890	32	60

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 4.7-2) on esitetty melumallinnuksessa käytetyt junaliikennemäärät. Liikennemäärät ovat edestakaisia käyntejä, eli raakapuuterminaalissa käy kolme junaa ja hankealueella maksimissaan kaksi junaa vuorokaudessa. Raakapuuterminaalin junamäärä on sama kaikissa vaihtoehdoissa (VE0+, VE1 ja VE2).

Taulukko 4.7-3. Melumallinnuksessa käytetyt junaliikennemäärät.

Junan käyttötarkoitus	junia/vrk	Nopeus (km/h)	Pituus (m)
Raakapuuterminaali	6	50	500
Vaihtoehdot VE1 ja VE2	4	30	500

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 4.7-3) on esitetty melumallinnuksessa käytettyjen eri tehdasmelulähteiden melupäästötasot. Tehdasalueen yhteenlaskettu melun kokonaisintensiteetti on molemmissa hankevaihtoehdoissa 122 L_{WA}(dB). Melupäästön ei arvioitu olevan impulssimaista tai kapeakaistaista eikä melun ohjearvopäätöksen (Vnp 993/1992) mukaista viiden desibelin lisäystä tuloksiin tehty. Jokaisen melupäästölähteen kohdalla on erikseen kuvattu, mitkä ovat melua aiheuttavat toiminnot rakennusten sisä- ja ulkopuolella.

Melumallinnus ei erikseen huomio matalataajuista melua tai melupiikkejä. Laitoksen toiminnoista aiheutuva melu voi olla matalataajuista (20 – 200 Hz, Leppänen 2014). Matalataajuista melua voi aiheutua esimerkiksi tehdasalueen ajoneuvoista, dieselkoneista. Voimakkaan (yli 50 dB) matalataajuisen melun tapauksessa A-painotuksella mitattu melu saattaa vähätellä melusta aiheutuvaa haittaa. Esitetyt meluntorjuntatoimenpiteet vähentävät myös matalataajuisen melun leviämistä. Tarvittaessa erityisesti matalataajuisen melun torjuntaan on olemassa ratkaisuja. Tyypillisesti esimerkiksi raskaan kaluston varoitusäänistä aiheutuu melupiikkejä. Häiriötilanteissa melupiikkejä aiheutuu varoventtiileistä ja käynnistyksen yhteydessä höyryn ulospuhalluksista. Matalataajuinen melu tai melupiikit koetaan yleensä häiritsevinä.

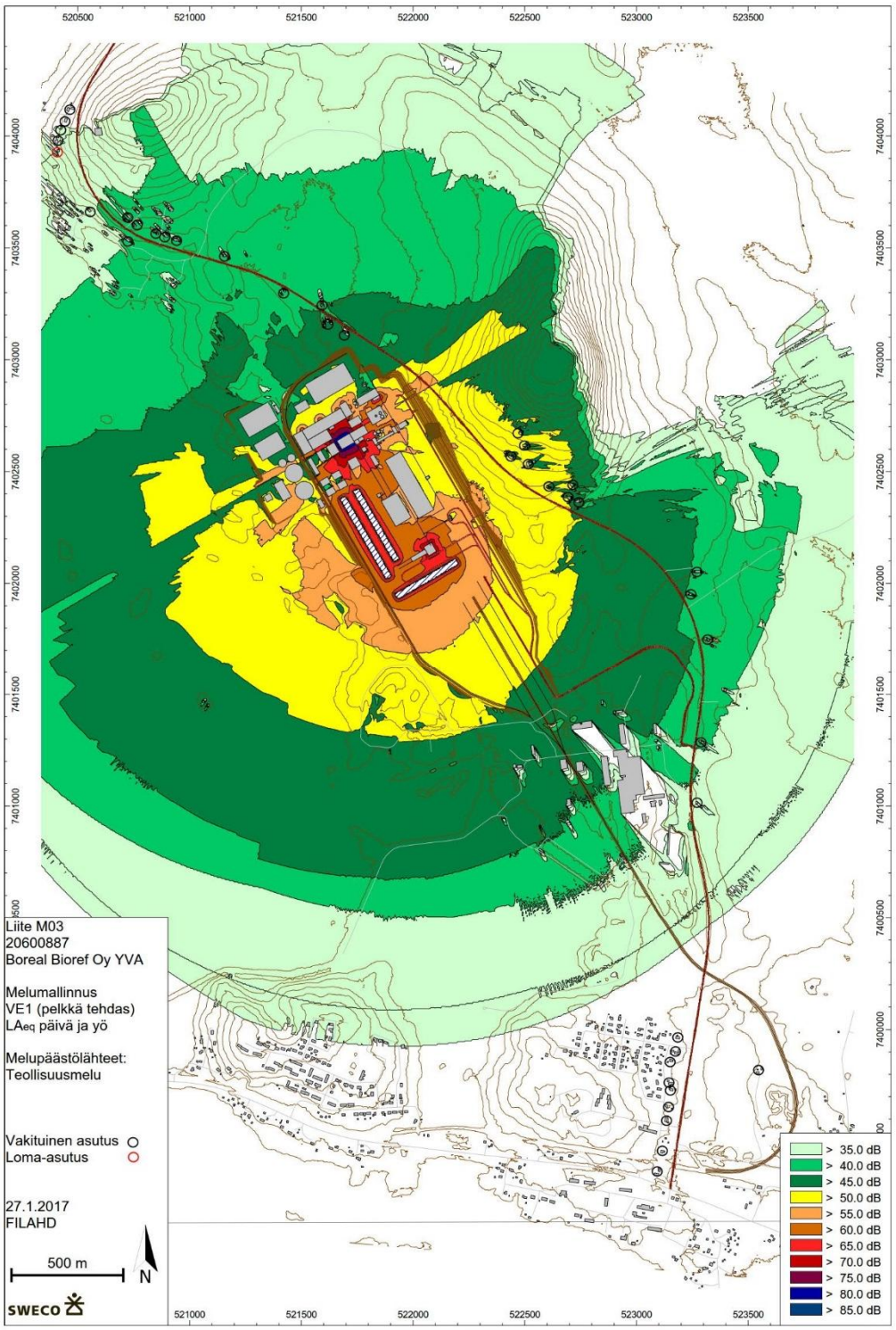
Taulukko 4.7-4. Melumallinnuksessa käytetyt tehdasmelupäästöt.

Melun lähde VE1 ja VE2	Kokonais-melupäästö L_{WA}(dB)	Melulähteet
Kuivaamo	100	Sisäiset: imupumput, puhaltimet ja hydrauliikka Ulkoiset: Kostean ilman puhaltimet
Puuvarasto	110	Sisäiset: Ei ole Ulkoiset: koneet
Kuorimo	110	Sisäiset: Hakku, kuorimarumpu ja hydrauliikka Ulkoiset: Ei erityisen äänekkäitä lähteitä
Kuorikuivain ja kuorikaasuttamo	90	Sisäiset: Kompressori Ulkoiset: Ei erityisen äänekkäitä lähteitä
Kuljettimet	70	Melupäästö L_{WA}(dB)/m
Vedenpuhdistamo	85	Sisäiset: Vesipumput Ulkoiset: Ei erityisen äänekkäitä lähteitä
Keittämö	85	Sisäiset: Höyryputket, venttiilit ja pumput Ulkoiset: Siirtolaitteet, höyryputket ja venttiilit
Meesauuni	100	Sisäiset: Polttopään laitteistot ja kolakuljettimet Ulkoiset: Ei erityisen äänekkäitä lähteitä
Kaustistamo	85	Sisäiset: Pumput, hydr yksiköt, mekaaniset laitteet Ulkoiset: Ei erityisen äänekkäitä lähteitä
Klooridioksidilaitos	85	Sisäiset: Pumput, hydr yksiköt, mekaaniset laitteet Ulkoiset: Ei erityisen äänekkäitä lähteitä
Soodakattila	110	Sisäiset: Kattila, puhaltimet, putkistot, kompressorit Ulkoiset: Ulospuhallukset, puhaltimet
Massalinja	100	Sisäiset: Pumput, puristimet, puhaltimet, mek. laitteet Ulkoiset: Puhaltimet
Kuorikattila	110	Sisäiset: Kattila, puhaltimet, putkistot ja nuohous Ulkoiset: Ulospuhallukset, puhaltimet
Turbiinilaitos	120	Sisäiset: Höyryputkistot, turbiini ja reduktioasema Ulkoiset: Varoventtiilit
Happitehdas	85	Sisäiset: Kompressorit Ulkoiset: Ei lähteitä
Haihduttamo	90	Sisäiset: Putkistot, pumppu, pintalauhduttajat Ulkoiset: Ei lähteitä
Korjaamo	85	Sisäiset: Työstökoneet Ulkoiset: Ei lähteitä
Vedenkäsittely	85	Sisäiset: Vesipumput, muut mekaaniset laitteet Ulkoiset: Ei erityisen äänekkäitä lähteitä
Selluvarasto	85	Sisäiset: Siirtolaitteet, trukit yms. Ulkoiset: Ei erityisen äänekkäitä lähteitä
Lisäksi VE1 mukana		
MCC	85	Sisäiset: Höyryputkistot, normi mekaaniset laitteet Ulkoiset: Ei erityisen äänekkäitä lähteitä
Biokaasulaitos	85	Sisäiset: Putkistot, mekaaniset laitteet, hydrauliikka Ulkoiset: Ei erityisen äänekkäitä lähteitä

Tehtaan toiminnoista aiheutuva melu

Seuraavassa kuvassa (Kuva 4.7-3) on esitetty mallinnuksen perusteella pelkästään tehtaan toiminnoista aiheutuvan melun leviäminen vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdon VE2 aiheuttama melu on hieman pienempi, koska siinä ei ole mukana MCC- eikä biokaasulaitosta. Näiden kahden laitoksen vaikutus tehtaan kokonaismeluun ei ole merkittävä. Tehtaan toimintojen melupäästön arvioitiin olevan saman suuruista ympäri vuorokauden, joten kuvan tilanne on sama päivä- ja yöaikaan.

Päiväajan ohjearvot eivät ylity tehtaan toimintojen melusta, mutta yöajan ohjearvot ylittyvät hankealueen itäpuolella olevien kiinteistöjen kohdalla. Hankealueen pohjoispuolella olevien hankealuetta lähimpien kiinteistöjen kohdalla melun ohjearvot eivät ylity. Karttoihin on merkitty lähimmät häiriintyvät kohteet mustalla (vakituinen asutus) ja punaisella (loma-asutus) ympyröillä.



Kuva 4.7-3. Melumallinnuksen tulos VE1 pelkkä tehdasmelu päivä- ja yöaikaan.

Vaihtoehto VE1a (uusi silta)

Seuraavissa kuvissa on esitetty melumallinnustulokset vaihtoehdolle VE1a päivä- (Kuva 4.7-4) ja yöajalle (Kuva 4.7-5). Teollisuustoiminnoista aiheutuva melu on saman suuruinen päivällä ja yöllä. Noin 80 % kuljetuksista arvioidaan ajoittuvan päiväsaikaan ja noin 20 % yöaikaan. Hankkeen liikennevaihtoehdossa VE1a uusi silta on käytössä, jolloin suurempi osa liikenteestä ohjautuu pohjoisen suuntaan.

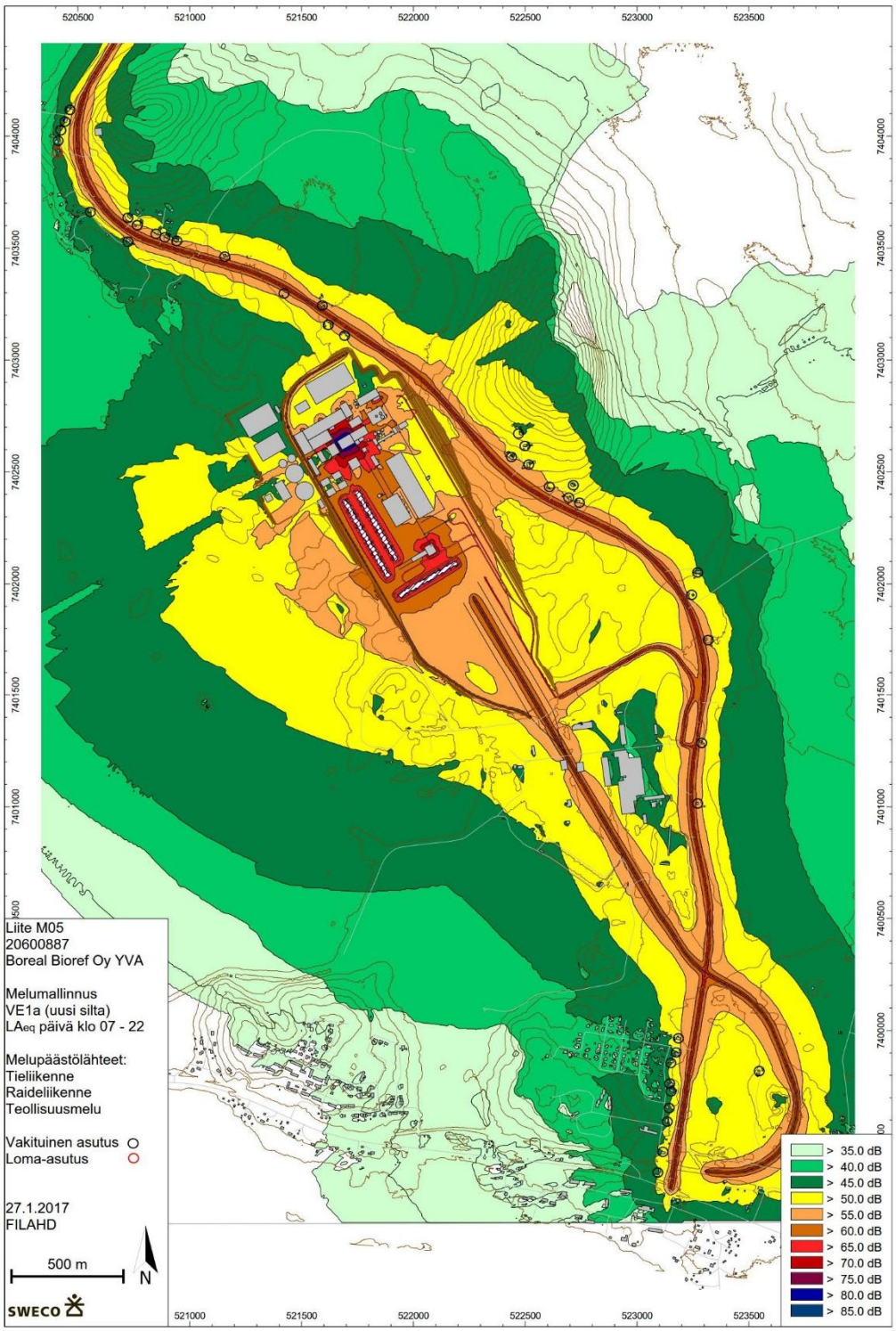
Hankealueen pohjoispuolen lähimmillä kiinteistöillä sekä itäpuolen kiinteistöjen kohdalla melun ohjearvot ylittyvät päivä- ja yöaikaan. Ohjearvot ylittyvät noin 5 dB.

Tielinjaus hankealueen pohjoispuolella tulee todennäköisesti muuttumaan siten, että tie kiertää Perävaaran länsipuolelta, kauempana asutuksesta, jolloin asuinalueelle aiheutuva melu on vähäisempää kuin nykyisellä tielinjauksella. Mallinnuksessa tielinjaus oli nykyisen tilanteen mukainen. Karttoihin on merkitty melua lähimmät häiriintyvät kohteet mustalla (vakituinen asutus) ja punaisella (loma-asutus) ympyröillä.

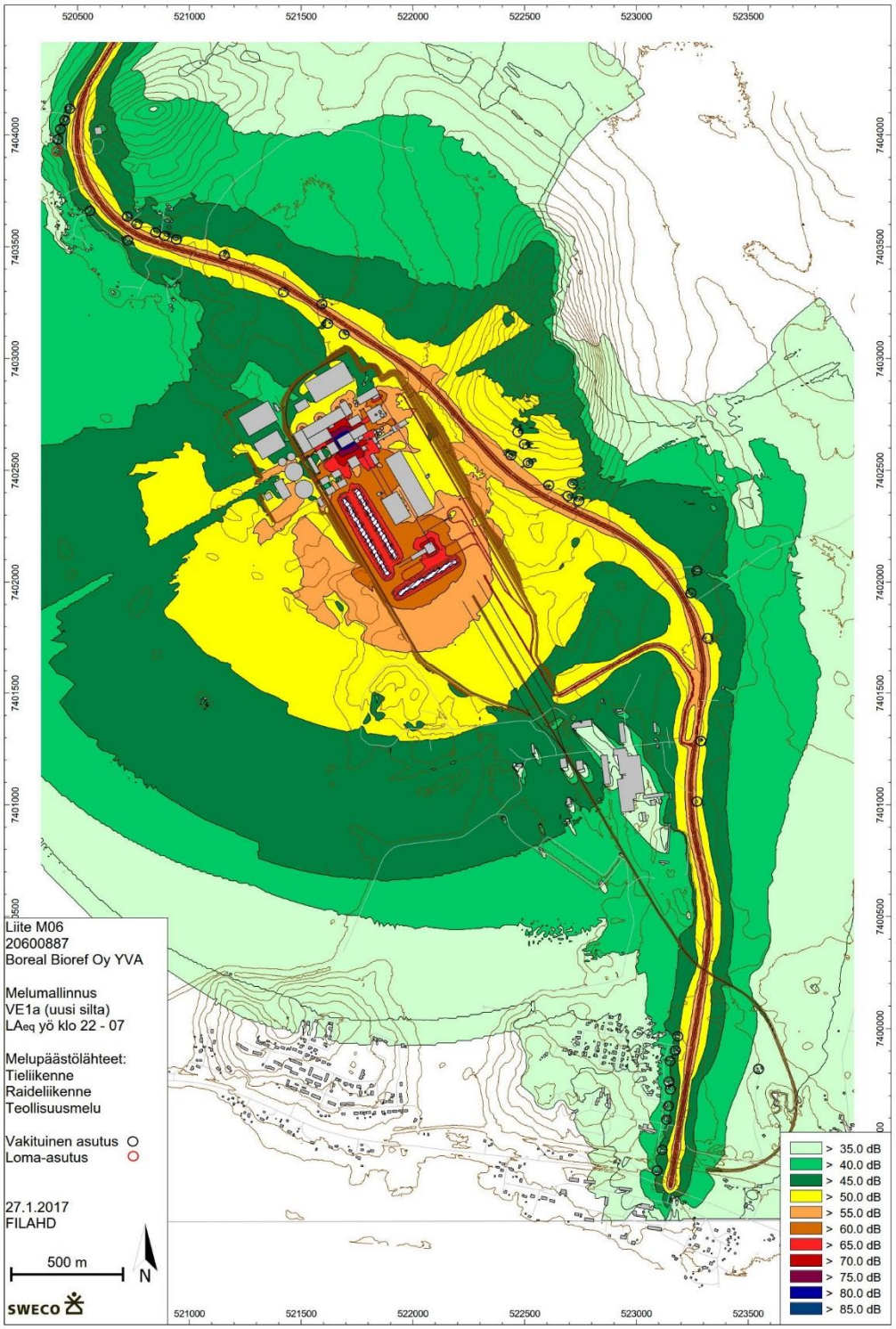
Meluvaikutusten arvioinnissa tarkasteltiin Pahkakummuntien uuden tielinjauksen vaikutusta hankealueen lähimpiin häiriintyviin kohteisiin. Lisäksi tarkasteltiin myös tilannetta, jossa Soklin kaivokselta tuotaisiin malmikuljetuksia hankealueen läheisyyteen rakennettavaan malmiterminaaliin. Kuljetukset lisääntyisivät noin 180 raskaalla ajoneuvolla vuorokaudessa.

Liikennemäärälisäyksen vaikutus kohdistuisi Pahkakummuntiellä pohjoiseen suuntautuvaan liikenteeseen vaihtoehdossa VE1a. Malmin kuljetuksista aiheutuvat lisäys melutasoon olisi mallinnuksen perusteella nykyisellä tielinjauksella noin 2,5 dB lähimpien häiriintyvien kohteiden kohdalla Pahkakummuntiellä hankealueen pohjoispuolella.

Uuden tielinjauksen myötä Pahkakummuntie kulkisi kauempana hankealueen pohjois- ja itäpuolella olevista häiriintyvistä kohteista. Tielinjauksen muutos vähentää liikenteestä aiheutuvaa melua hankealueen pohjois- ja itäpuolella sijaitsevien asuintalojen kohdalla.



Kuva 4.7-4. Melumallinnuksen tulos VE1a päiväaikaan. Mallissa nykyinen tielinjaus.



Kuva 4.7-5. Melumallinnuksen tulos VE1a yöaikaan. Mallissa nykyinen tielinja.

Vaihtoehto VE1b (ei uutta siltaa)

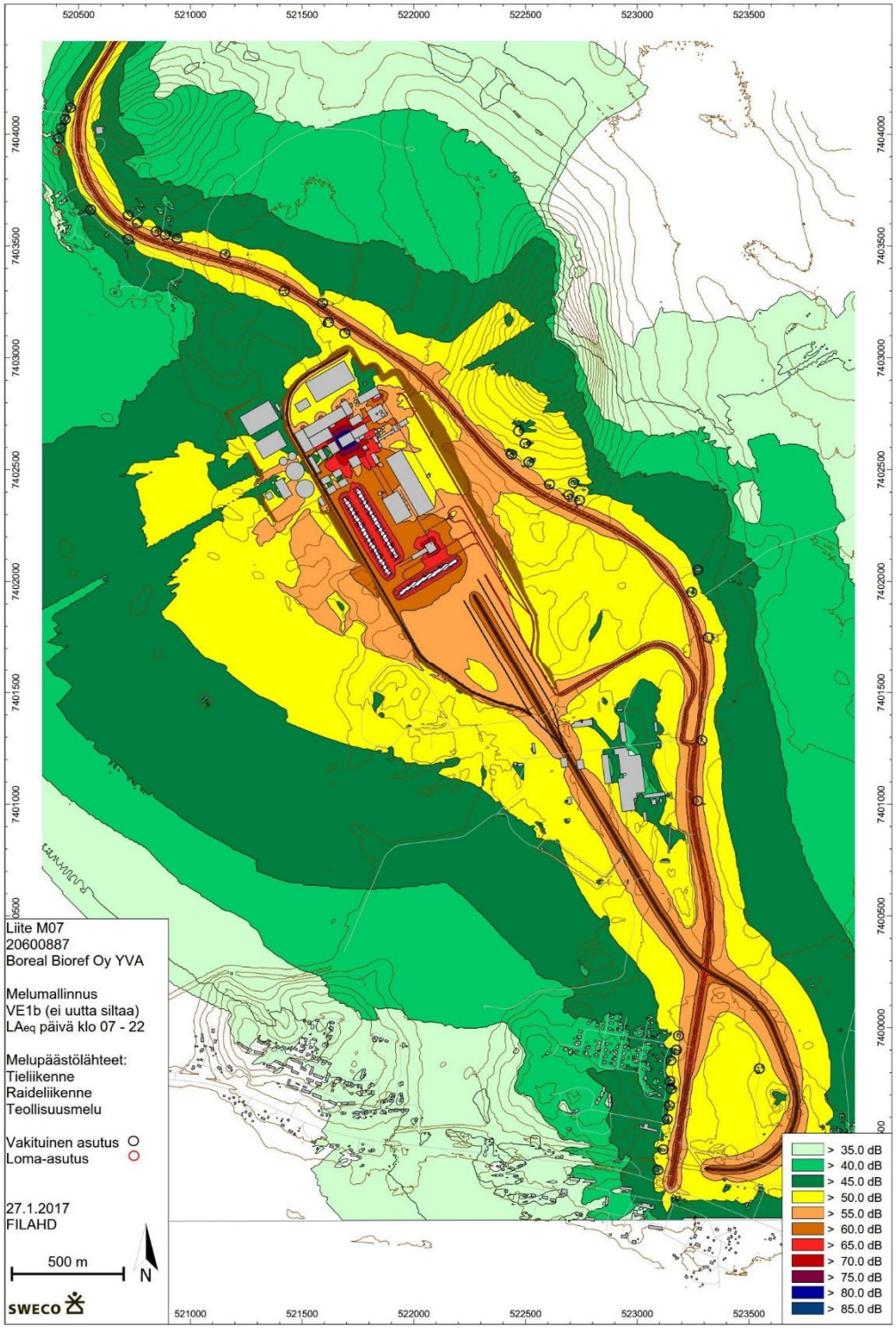
Melumallinnus tehtiin myös liikennevaihtoehdolle VE1b, jossa uutta siltaa ei ole vielä rakennuttu. Tämä vaihtoehto on käytännössä tilanne toiminnan alkaessa. Tehtaan toimintojen melupäästöön vaihtoehdolla ei ole vaikutusta. Seuraavissa kuvissa on esitetty vaihtoehdon VE1b päivä- (Kuva 4.7-6) ja yöajan (Kuva 4.7-7) melumallinnustulokset.

Vastaavalla tavalla kuin vaihtoehdossa VE1a melun ohjearvot ylittyvät hankealueen pohjois- ja itäpuolella olevan asutuksen kohdalla. Myös hankealueen eteläpuolella olevan Kallaanvaaran asuinalueen kohdalla tietä lähimpänä olevien kiinteistöjen kohdalla yöajan melun ohjearvot ylittyvät.

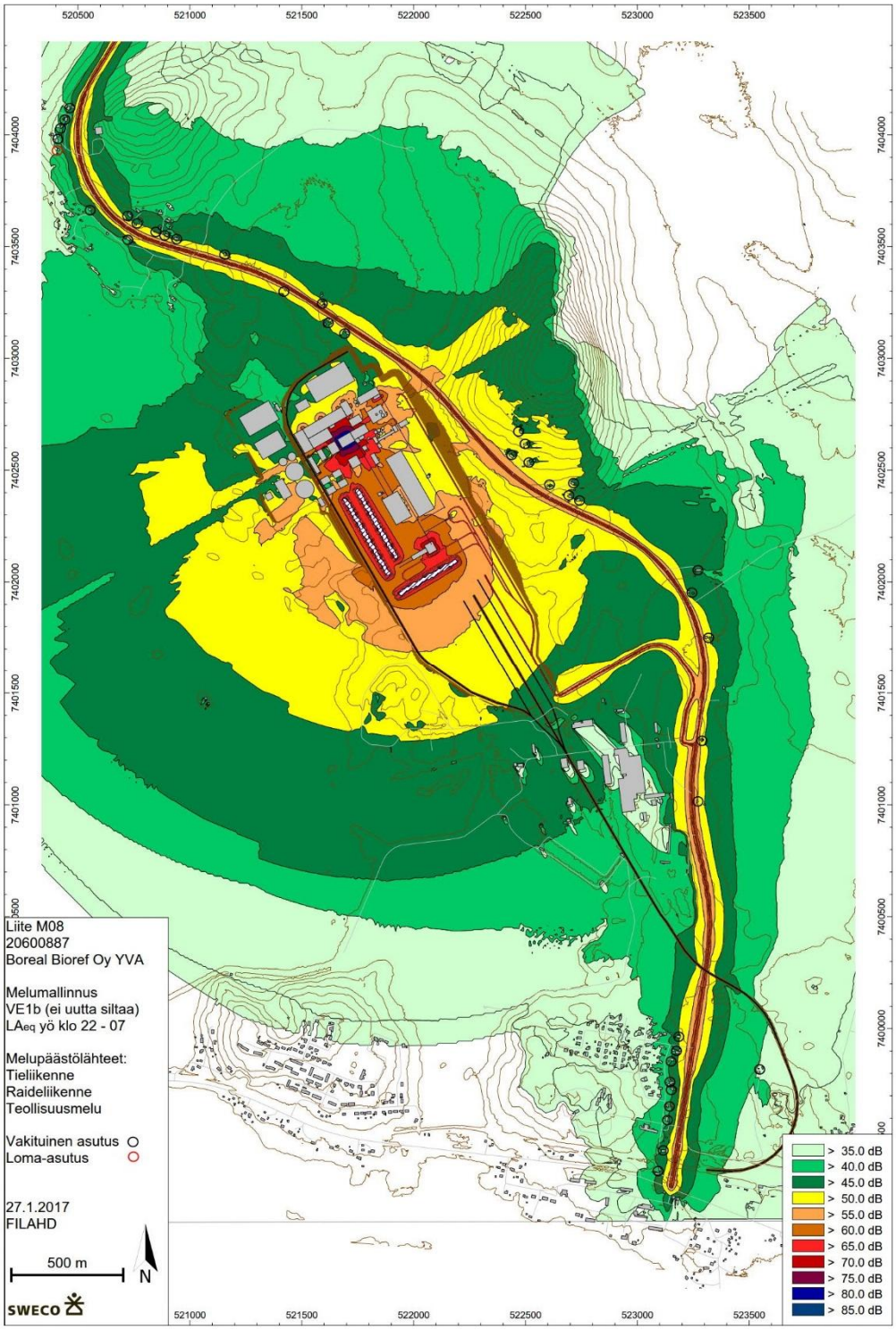
Vertaamalla vaihtoehtoja VE1a ja VE1b voidaan päätellä, etteivät liikennevaihtoehdot vaikuta merkittävästi Pahkakummuntien varressa olevan asutuksen kohdalla esiintyvään meluun. Karttoihin on merkitty lähimmät häiriintyvät kohteet mustalla (vakituinen asutus) ja punaisella (loma-asutus) ympyröillä.

Meluvaikutusten arvioinnissa tarkasteltiin erikseen myös tilannetta, jossa Soklin kaivokselta tuotaisiin malmikuljetuksia hankealueen läheisyyteen rakennettavaan malmiterminaaliin. Kuljetukset lisääntyisivät noin 180 raskaalla ajoneuvolla vuorokaudessa.

Liikennemäärälisäyksen vaikutus kohdistuisi Pahkakummuntiellä etelään suuntautuvaan liikenteeseen vaihtoehdossa VE1b. Malmiterminaalin liikenteestä aiheutuva lisäys melutasoon olisi alle 1dB lähimpien häiriintyvien kohteiden kohdalla Pahkakummuntiellä hankealueen eteläpuolella.



Kuva 4.7-6. Melumallinnuksen tulos VE1b päiväaikaan.



Kuva 4.7-7. Melumallinnuksen tulos VE1b yöaikaan.

Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

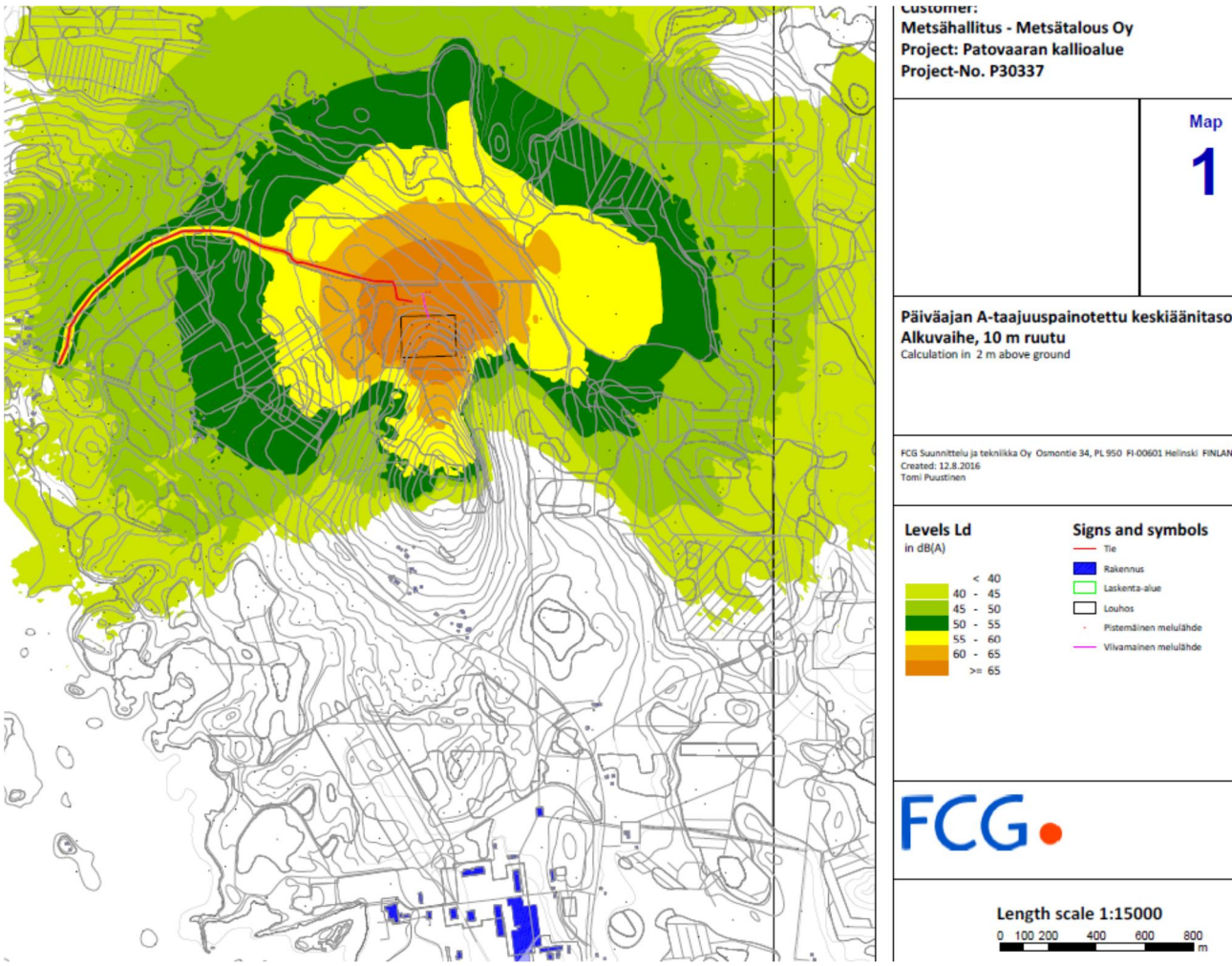
Lappi Timber Oy:n saha ja liimapalkkitehdas sekä raakapuuterminaali sijaitsevat hankealueen välittömässä läheisyydessä. Näistä kaikista aiheutuu melua itse toiminnoista sekä toimintaan liittyvästä liikenteestä. Melumallinnuksessa (tulokset kuvissa 4.7-4 – 4.7-7) on huomioitu raakapuuterminaalin ja Lappi Timber Oy:n aiheuttama liikenne, mutta lähtötietoja itse toimintojen aiheuttamasta melusta ei ollut saatavilla. Siten tehtaan toimintojen aiheuttama yhteismelutaso on suurempi kuin tässä mallinnettu. Toisaalta alueella tehdyt melumittaukset osoittavat, ettei esimerkiksi Lappi Timber Oy:n toiminnoista aiheudu havaittavaa melua, vaan melumittauksissa liikenteen aiheuttama melu nousi esille.

Liikenne- ja meluvaikutusten arvioinnissa on alueen eri toimintojen yhteisvaikutusten osalta käytetty laitoksille suunniteltuja maksimimääriä. Hankkeesta vastaava kuitenkin arvioi, että biojalostamon myötä puuterminaalin kuljetukset tulevat vähenemään noin viidennekseen puun kysynnän lisääntyessä Kemijärvellä. Todennäköisesti toteutuvassa tilanteessa aiheutuu siis vähemmän liikennettä ja liikenteen melua kuin arvioinnissa esitetty maksimimäärä.

Meluvaikutusten arvioinnissa tarkasteltiin erikseen myös tilannetta, jossa Soklin kaivokselta tuotaisiin malmikuljetuksia rekkakuljetuksen hankealueen läheisyyteen rakennettavaan malmiterminaaliin. Tilanteessa uusi silta ja tien uudelleen linjaus olisi toteutettu malmin kuljetuksista aiheutuvat lisäys melutasoon olisi mallinnuksen perusteella noin 2,5 dB lähimpien häiriintyvien kohteiden kohdalla Pahkakummuntiellä hankealueen pohjoispuolella.

Malmin kuljetuksista aiheutuvat lisäys melutasoon nykyisellä tielinjauksella (mutta ottaen huomioon liikennemäärien suuntautuminen tilanteessa, jossa uusi silta on rakennettu) olisi mallinnuksen perusteella noin 2,5 dB lähimpien häiriintyvien kohteiden kohdalla Pahkakummuntiellä hankealueen pohjoispuolella. Tielinjauksen muutos Perävaaran itäpuolelta tulee kuitenkin vähentämään vaikutusta.

Patovaaran alueella on suunnitteilla maa-ainesten ottotoimintaa. Toiminnan ympäristölupahakemus louhintaan ja murskaukseen on vireillä YVA-selostusvaiheessa. Suunniteltu ottoaika on 10 vuotta. Toiminnan meluvaikutuksia on arvioitu mallinnuksen avulla. Päiväaikaiset melutasot toiminnan alkuvaiheessa on estetty kuvassa (4.7-7). Mikäli biojalostamon rakentaminen ja kalliokiviaineksen ottotoiminta tapahtuvat samanaikaisesti melun osalta aiheutuu yhteisvaikutuksia Pahkakummuntien itäpuolella hankealueen läheisyydessä olevan asutuksen kohdalla. Biojalostamon rakentamisen aikainen louhinnasta aiheutuva melu ja kalliokiviaineksen ottotoiminnan melu on hyvin samankaltaista.



Kuva 4.7-8. Patovaaran kiviaineksen ottotoiminta. Melumallinnuksen tulos, päiväaikainen melu. (FCG 2016b)

Vaikutuksen merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Vaikutusten merkittävyyttä on arvioitu seuraavalla asteikolla:

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

Yhteenveto meluvaikutuksista:

Vaikutus	VE1	VE2	VE0	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys
Biojalostamon toiminnan aikaiset vaikutukset				
Meluvaikutukset	Molemmissa hankevaihtoehdoissa aiheutuu meluhaittaa, joka ylittää muutaman lähimmän asuinkiinteistön kohdalla melun päivä- ja yöajan ohjearvot. Meluhaittaa syntyy jo nykyisistä (VE0+) liikennemääristä.		Ei vaikutusta	Hankevaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole merkittävää eroa. Myöskään liikennevaihtoehdoilla VE1a ja VE1b ei ole merkittävää eroa. Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan suureksi (- - -).

Koottu yhteenveto eri vaikutusten merkittävyydestä on esitetty kappaleessa 5.2.

Toiminnanaikaisten vaikutusten merkittävyys arvioidaan suureksi.

Toiminnan aikana tehdasalueen toiminnoista aiheutuvan melun sekä raskaan liikenteen melu arvioidaan mahdollisesti aiheuttavan melun ohjearvojen ylityksiä lähimpien asuinrakennusten kohdalla. Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole merkittäviä eroja. Kuten ei myöskään liikennevaihtoehdoissa VE1a ja VE1b.

4.7.4 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMINEN

Meluhaittaa voidaan vähentää tehdasmelun osalta tehdassuunnittelussa sijoittamalla mahdollisuuksien mukaan merkittävimmät melua aiheuttavat toiminnot ja laitokset mahdollisimman etäälle lähimmistä häiriintyvistä kohteista.

Tuotantolaitoksen toimintojen pohjoisemmassa sijoitteluvaihtoehdossa hankkeelle käytössä olevalle alueelle (kpl 2-1, kuva 2.1-2) melupäästöjen lähteenä merkittävä puunkäsittelyalue sekä energiantuotannon kattilat sijoittuivat kauemmaksi Pahkakummuntien varrella sijaitsevaa asutusta, joten se on meluvaikutusten kannalta parempi vaihtoehto.

Laitehankinnoissa voidaan valita mahdollisuuksien mukaan mahdollisimman vähän meluavia laitteita. Rakennusten sisällä olevien laitteiden ulos aiheuttamaa melua voidaan vähentää rakennuksen vaipan hyvällä meluneristävyydellä. Melupäästölähteitä voidaan myös suojata esimerkiksi koteloimalla, jolloin melua aiheutuu vähemmän. Melupäästölähteitä voidaan suunnata tiettyyn suuntaan, jolloin meluhaittaa toisaalla voidaan vähentää.

Melua voidaan joissain tilanteissa vähentää asentamalla meluaita tai –valli melunlähteen ja häiriintyvän kohteen väliin. Aina tämä ei kuitenkaan ole mahdollista jos esimerkiksi. tilaa meluesteelle melulähteen ja häiriintyvän kohteen välillä ei ole tai melulähde on niin korkealla suhteessa häiriintyvään kohteeseen, ettei meluesteellä ole vaikutusta melun torjunnassa. Meluesteet ovat erityisesti tieliikenteen kohdalla yleisesti käytetty tapa torjua melua, kun itse melunlähteeseen ei voida suoraan vaikuttaa. Tieliikenteen osalta melua voidaan vähentää myös alentamalla nopeusrajoituksia tietyllä tieosuudella, asentamalla hidasteita tai kieltämällä raskaan liikenteen liikennöinti tieosuudella esimerkiksi yöaikaan.

Hankkeen jatkosuunnittelussa huomioidaan toiminnasta aiheutuva tehdasmelu ja melua pyritään minimoimaan mahdollisuuksien mukaan. Mahdollisuudet tiemelun torjuntaan huomioidaan Pahkakummuntien mahdollisessa kehittämisessä. Jossain kohdin alueen suuret korkeuserot voivat helpottaa melun torjuntaa ja toisissa kohdin korkeuseroista voi olla haittaa.

Liikenteen meluhaittoja asutukselle vähentää tien uusi linjaus Perävaaran kylän ja Patovaaran itäpuolelta (kpl 4.6.2, kuva 4.6-7).

4.8 JÄTTEIDEN JA SIVUTUOTTEIDEN KÄSITTELYN JA LOPPUSIJOITUKSEN VAIKUTUKSET

4.8.1 ARVIOINTIMENETELMÄ

Jätteiden käsittelyn ja loppusijoituksen vaikutuksia arvioitiin syntyvien jätemäärien (ks. kappale 2.9) sekä jätteiden hyötykäyttömahdollisuuksia ja loppusijoitusta koskevien tietojen perusteella.

4.8.2 VAIKUTUKSET

Arviot jätemääristä sekä eri jätejakeiden suunniteltu jatkokäsittely on esitetty kappaleessa 2.9.

Loppusijoitettavat jätteet ja hyödynnettävät materiaalit käsitellään asianmukaisesti ja käsittelystä tai loppusijoituksesta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä haitallisia vaikutuksia ympäristöön. Materiaalijakeiden varastointi- ja käsittelytilojen suunnittelussa ja toteutuksessa sekä materiaalien käsittelyssä huomioidaan tarpeen mukaan rakenteet ja toimenpiteet, joilla estetään esimerkiksi materiaaleista erotettavien haitallisia pitoisuuksia sisältävien jakeiden pääsy ympäristöön. Jätteiden loppusijoitusalueen tarkkailulla varmistetaan, ettei merkittävää kuormitusta ympäristöön aiheudu.

Ympäristövaikutuksia pyritään myös vähentämään kierrättämällä jätteitä mahdollisimman tehokkaasti. Merkittävimmille jätejakeille rakennetaan läjitysalue tehdasalueen yhteyteen ja jätteiden kuljetuksesta syntyvät vaikutukset ympäristöön ovat vähäiset.

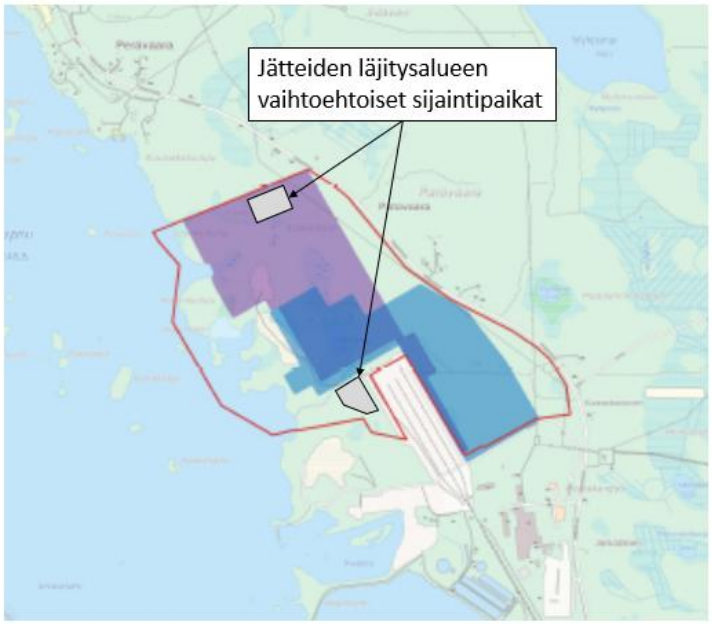
Hyödynnettäväksi toimitettavien jätejakeiden ja laitosalueella valmistettavan maanparannusaineen kuljetukset on sisällytetty kuljetusmäärien arviointiin (kpl 2.10) ja kuljetusten vaikutukset on arvioitu kappaleessa 4.6.

Läjitysalue tullaan suunnittelemaan kaatopaikka-asetuksen (331/2013) liukoisuusominaisuuksia koskevien vaatimusten, tiiveys- ja kantavuusvaatimusten sekä kaatopaikkaveden keräämistä koskevien vaatimusten mukaisesti. Jätteiden loppusijoitukselle varattavan alueen riittävyys myös pidemmällä aikajänteellä tarkistetaan hankkeen jatkosuunnittelun yhteydessä. Läjitysalueen vedet voidaan johtaa käsiteltäväksi tehtaan jätevedenpuhdistamolla. Jätehuoltoalueen ympäristövaikutuksia tullaan valvomaan jätehuoltoalueen ympäristöluvan puitteissa.

Tarkempaa arviota kaatopaikan suotovesien määrästä tai laadusta ei ole toistaiseksi saatavilla, mutta alustavasti voidaan arvioida, että niiden osuus puhdistamolla käsiteltävän jäteveden määrässä on vähäinen eikä niillä ole merkittävää vaikutusta puhdistamon toimintaan. Muita mahdollisia jätteiden läjitystoiminnasta aiheutuvat vaikutuksia ovat lähinnä tuhkan käsittelyssä aiheutuva pölyäminen ja jätteiden siirrosta laitosalueella aiheutuvat vaikutukset. Pölynvaikutuksia voi mahdollisesti olla kaatopaikan välittömässä läheisyydessä ja niitä voidaan tarvittaessa vähentää esimerkiksi kastelulla. Jätteen kuljetuksista laitosalueella ei arvioida aiheutuvan mainittavaa vaikutusta laitosalueen ulkopuolelle.

Aluesuunnittelussa on alustavasti varattu kaksi vaihtoehtoista aluetta jätteiden läjitykseen (Kuva 4.8-1).

Eteläisempi läitysalueen sijoituspaikkavaihtoehto puuterminaalin länsipuolella on kauempana Pahkakummuntien varrella sijaitsevasta lähimmästä asutuksesta verrattuna hankealueen pohjoisosassa sijaitsevaan vaihtoehtoon. Näin ollen läjitysalueen eteläisempi sijoituspaikka voi olla suositeltavampi vaihtoehto, joskin läjitystoiminnan vaikutukset meluun, ilmanlaatuun ja ympäristön viihtyvyyteen arvioidaan vähäiseksi. Eteläisemmän sijoituspaikan tapauksessa huomioidaan erityisesti viereisen puuterminaalin toiminnot. Kaatopaikkatoiminnot suunnitellaan ja toteutetaan siten, että niistä ei aiheudu haittaa läheisille toiminnoille tai asutukselle.



Kuva 4.8-1. Jätteiden läjitysalueen sijaintivaihtoehdot.

Vaikutuksen merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Vaikutusten merkittävyyttä on arvioitu seuraavalla asteikolla:

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

Yhteenveto jätteiden ja sivutuotteiden käsittelyn vaikutuksista:

Vaikutus	VE1	VE2	VE0	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys
Biojalostamon toiminnan aikaiset vaikutukset				
Jätteiden ja sivutuotteiden käsittelyn ja loppusijoituksen vaikutukset	Jätteiden synty pyritään minimoimaan ja syntyvät materiaalivirrat pyritään hyödyntämään mahdollisimman pitkälti. Tehtaalla syntyviä materiaalivirtoja jatkojalostetaan tehdasalueelle rakennettavalla laitoksella, jotta materiaalit saadaan mahdollisimman tehokkaasti hyödynnettyä. Läjitystoiminnan ympäristövaikutukset arvioidaan vähäiseksi.	Jätteiden synty pyritään minimoimaan ja syntyvät materiaalivirrat pyritään hyödyntämään mahdollisimman pitkälti.	Myönteinen vaikutus materiaalitehokkuuteen jää tapahtumatta.	Materiaalitehokkuus korostuu erityisesti biojalostamolla (hankevaihtoehto VE1), sillä biokaasun ja maanparannusaineen valmistuksessa raaka-aineena hyödynnetään tehtaan rejektivirtoja. Tuotekaasun ja biokaasun käyttö vähentää fossiilisten polttoaineiden tarvetta energian tuotannossa. Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi vaihtoehdossa VE1 (++) ja vähäiseksi vaihtoehdossa VE2 (+).

Koottu yhteenveto eri vaikutusten merkittävyydestä on esitetty kappaleessa 5.2.

Positiivisen vaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi vaihtoehdossa VE1 ja vähäiseksi vaihtoehdossa VE2.

Jätteiden asianmukaisesta käsittelystä aiheutuvat kielteiset vaikutukset arvioidaan merkitykseltään vähäiseksi. Tuotannossa syntyvien materiaalivirtojen mahdollisimman tehokkaalla hyödyntämisellä on myönteinen vaikutus materiaalitehokkuuteen.

Vaihtoehdossa VE2 kaatopaikkakäsittelyyn päätyvien jätteiden määrä voi olla jonkin verran suurempi kuin vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdossa VE1 myönteinen vaikutus materiaalitehokkuuteen on suurempi. Vaihtoehdossa VE0 ei synny jätehuollon vaikutuksia.

4.9 VAIKUTUKSET LUONNONVAROJEN KÄYTTÖÖN

Biojalostamo hyödyntää raaka-aineena harvennuspuuta ja sahahaketta yhteensä noin 2,9 miljoonaa kuutiometriä vuodessa. Lisäksi käytetään kemikaaleja, fossiilisia polttoaineita (pääosa energiasta tuotetaan uusituvilla polttoaineilla) ja vettä. Biojalostamo tuottaa uusiutuvista luonnonvaroista tuotteita markkinoille, mikä voidaan nähdä myönteisenä vaikutuksena, mikäli samalla korvataan uusiutumattomista luonnonvaroista valmistettuja tuotteita.

4.9.1 ARVIOINTIMENETELMÄ

Arviointi pitää sisällään raaka-aineen hankinnan vaikutukset luonnonvarojen käyttöön ja sen kestävyyteen. Arviointi perustuu mm. Luonnonvarakeskuksen (aiemmin Metla) ja Tapion tuottamaan/saatavilla olevaan tutkimustietoon energiapuun korjuun vaikutuksista metsäluontoon. Mahdollisen puun ja biomassan osalta on huomioitu raaka-aineen alkuperän todentamismenetelmät. Arvion lähtökohtana on ollut voimassaolevien ja parhaiden käytäntöjen mukaisten suositusten noudattaminen.

Raaka-aineiden hankintaperiaatteet, hankinnan laadunvalvonta sekä keinot haitallisten ympäristövaikutusten välttämiseksi on kuvattu. On myös esitetty keinoja luonnon monimuotoisuuden turvaamiseksi. Myös puuraaka-aineen saatavuutta on tarkasteltu.

4.9.2 VAIKUTUKSET

Puunhankinnan periaatteet

Boreal Bioref Oy määrittää puunhankintansa seuraavasti:

”Kemijärven biojalostamon ympäristövaikutusten arviointi on laadittu tuotantomäärän 500 000 t/v mukaisesti, jolloin puunkäyttö olisi noin 2,9 milj. m^3/vuosi. Tehtaan käynnistyessä vuonna 2020 puun käyttö on noin 2,3 milj. m^3 vuodessa. Puuraaka-aineesta vähintään 95 % on mäntypuuta, joko kuitupuuta (noin 80 %) tai sahahaketta (noin 20 %).

Raakapuu toimitetaan tehtaalle 70 - 80 % toimituspuuna, jolloin raaka-aineen toimitus tapahtuu suoraan tehtaalle. Toimittajat ovat pitkään alalla olleita puunhankkijoita, kuten Metsähallitus, alueen yhteismetsät, alueella toimivat sahat sekä yksityiset puutoimittajat keskitetysti yhteenliittymän kautta. Tehtaan oma puunhankinta vastaa n. 20 - 30 % osuudella raaka-aineen toimituksista. Kaikki raaka-aine hankitaan metsiköistä, joissa on voimassa oleva sertifikaatti. Hakkuut toteutetaan metsälain ja muiden säädösten mukaisesti.

Koska biojalostamo käyttää raaka-aineena pääasiassa kuitupuuta, painottuvat hakkuut selkeästi harvennushakkuukohteisiin. Kuten Lapin alueellisen metsäohjelmassa (AMO) on mainittu, Lapin alueella harvennushakkuut ovat jääneet jo pitkään jälkeen asetuista tavoitteista. Merkittävä osa harvennuskohteista on välittömän harvennuksen tarpeessa ja harvennushakkuiden osuuden tulee seuraavien vuosien aikana edelleen kasvamaan. Suuntaamalla hakkuut harvennuskohteisiin varmistetaan, että harvennuskohteilta tuleva tukkiraaka-aine saadaan sahojen käyttöön. Tämä edelleen vähentää painetta hankkia tukkiraaka-aine vanhemmista metsistä, jota mm. luonnonsuojelujärjestöt ovat kritisoineet. Nuorten metsien harvennuksilla taataan myös se, että tulevaisuudessa harvennuskohteista on

saatavissa entistä enemmän järeää tukkipuuta. Harvennetuissa metsissä puiden järeytyminen nopeutuu ja laatu tukkipuun osalta paranee. Kun harvennusmetsien puuaineesta tulevaisuudessa entistä suurempi osuus menee sahojen käyttöön ja sitä kautta rakentamiseen, kasvaa raaka-aineen positiivinen hiilinieluominaisuus merkittävästi. Rakentamiseen menevä puuraaka-aine on yleisesti hyvin pitkään käytössä ja näin varastoi hiiltä ja siten vähentää hiilidioksidivaikutusta ilmastoon.

Harventamattomat nuoret metsät ovat vaikeuttaneet porotalouden toimintaa. Ylitiheässä kasvavien metsien aluskasvusta köyhtyy ja sen seurauksena mm. jäkälän ja heinän kasvu vähenee. Jotta karuilla mailla jäkälän ja rehevämmillä mailla heinän kasvu saadaan elpymään, on metsiköt harvennettava riittävän harvoiksi. Lisäksi tiheät metsät vaikeuttavat sekä porojen että poromiesten liikkumista ja siitä johtuen mm. porojen kokoaminen erotuksia varten on vaikeutunut.

Koska biojalostamo käyttää yli 95 %:sti raaka-aineena mäntyhavupuuta, voidaan harvennuksissa suosia kasvatettavaksi puiksi sekä kuusta että koivua. Em. harvennusmalli johtaa siihen, että harvennetuista metsiköistä tulee sekapuumetsiköitä, jotka ovat luonnon monimuotoisuuden kannalta suositeltavampia kuin yhden puulajin metsiköt. Karuimmat kasvupaikat ovat yleisesti mäntyvaltaisia metsiä.

Raaka-aineen hakkuu ja lähikuljetus toteutetaan koneellisena korjuuna ja kuljetuksena. Kuljetus tehtaalle tapahtuu lähes kokonaan autokuljetuksina, junakuljetukset raaka-aineen osalta ovat vähäiset. Koska jalostamo sijaitsee puuvarojen keskellä ja kaukana muista jalostuslaitoksista, voidaan raaka-aineen kuljetusmatkoja oleellisesti lyhentää. Kemijärven osalta lähin kuitupuun ja sahahakkeen käyttökohde on yli 200 km ja muut kohteet yli 300 km etäisyydellä. Biojalostamon rakentamisella vähennetään merkittävästi puuraaka-aineen kaukokuljetuksia ja siten kuljetuksista aiheutuvia ilmastovaikutuksia.

Kemijärven biojalostamo tulee käyttämään kestävästi tuotettua puuraaka-ainetta ja lisäämään selvästi keskimääräistä enemmän puun jalostusarvoa, koska biojalostamon tuotannossa on uusia arvokkaampia tuotteita ja jalostamon sivuvirtoja voidaan hyödyntää aikaisempaa paremmin.

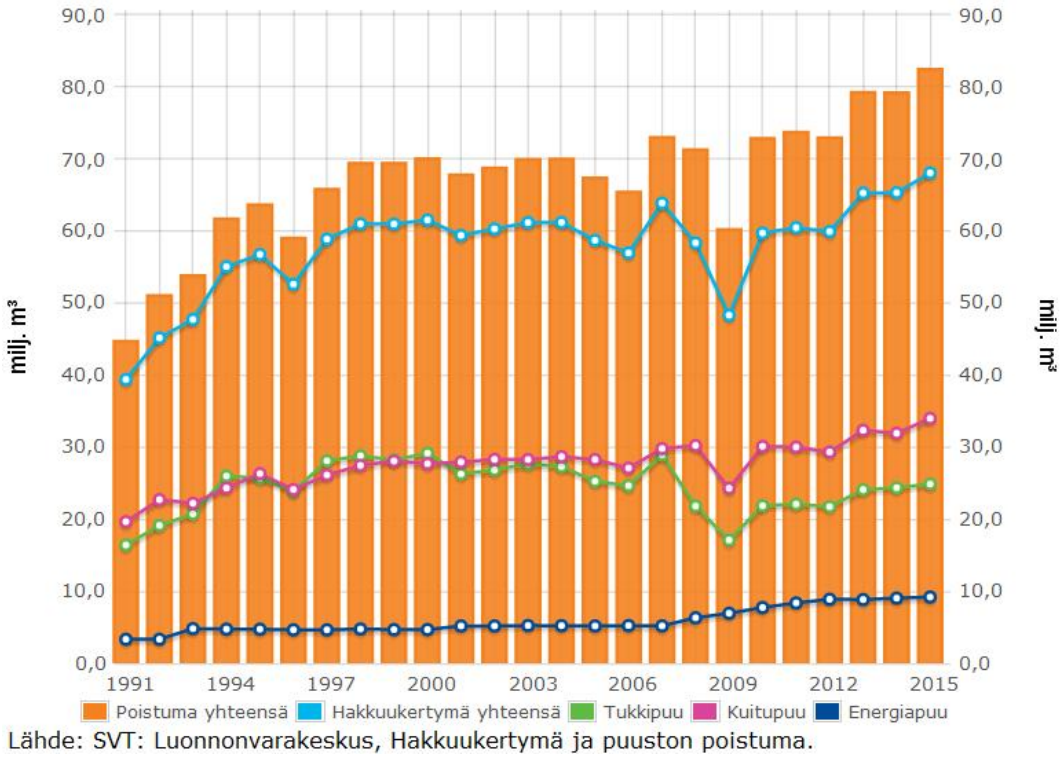
Boreal Bioref Oy edellyttää, että sille puuta toimittavat tahot noudattavat metsälain säädöksiä. Metsänhakkuusopimukseen liitetään hakkuun toteutusta ohjaava leimikkosuunnitelma, joka sisältää tiedot suunnitelluista hakkuista hakkuutavoittain ja tiedossa olevat 10 §:n 2 momentissa tarkoitetut erityisen tärkeät elinympäristöt rajauksina kartalla. Leimikkosuunnitelman tekijä vastaa siitä, että leimikkosuunnitelma on metsälain mukainen. Leimikkosuunnitelman tekijä ottaa vastuun allekirjoittamalla leimikkosuunnitelman tai muulla vahvistamismenettelyllä.

Puunhankinnan vaikutukset

Suurimman kestävän aines- ja energiapuun hakkuukertymän mukainen laskelma määrittää hakkuiden ylärajan silloin, kun metsätalouden kestävyyttä pidetään tavoiteltavana. Suurin jatkuvasti hakattavissa oleva taloudellinen ja puuntuotannollinen kestävyys ajatellaan to-

teutuvan, kun kausittaiset nettotulot ja aines- ja energiapuun kokonaishakkuukertymät pysyvät vähintään edellisen kymmenvuotiskauden tasolla, tukkipuukertymä säilyy koko laskelma-ajan vähintään ensimmäisen kymmenvuotiskauden tasolla, puuston tuottoarvo neljän prosentin korkokannalla laskettuna on laskelma-ajan lopussa vähintään alkuhetken tasolla ja kun nettotulojen nykyarvo maksimoituu em. rajoitteiden vallitessa neljän prosentin korkokannalla. Laskelmassa ei rajoiteta kasvun ja poistuman suhdetta, metsien ikäluokkarakennetta tai uudistushakkuiden määrää eikä puulajitteista kestävyyttä edellytetä. Energiapuukertymä voi vapaasti koostua rangasta, hakkuutähteestä ja kannoista. (Luke Metinfo, 2016.). Käytännössä Lapissa ja Koillismaalla kantoja ei kerätä energiakäyttöön.

Hakkuukertymä, eli Suomen metsistä hakatun runkopuun kokonaismäärä oli vuonna 2015 yhteensä 68,0 miljoonaa kuutiometriä ja ennuste vuodelle 2016 on 69,3 miljoonaa kuutiometriä. Luken tietojen perusteella puuntuotannon metsämaalla on noin 2 100 miljoonaa kuutiometriä runkopuuta. Siitä voidaan tällä hetkellä hakata kestävästi 81 miljoonaa kuutiometriä teollisuus- ja energiapuuta vuodessa. Vuoden 2015 hakkuukertymä oli koko maan tasolla runsaat neljä viidesosaa näistä hakkuumahdollisuuksista. Puuston poistuma vuonna 2015 oli 82 miljoonaa kuutiometriä. Tämä puumäärä sisältää hakkuukertymän lisäksi metsään jäävän hakkuutähteen runkopuun sekä luontaisesti kuolleen runkopuun. Seuraavassa kuvassa (Kuva 4.9-1) on esitetty hakkuukertymä puutavaralajeittain ja puuston poistuma (Luke, 2016.)



Lähde: SVT: Luonnonvarakeskus, Hakkuukertymä ja puuston poistuma.

Kuva 4.9-1. Hakkuukertymä puutavaralajeittain ja puuston poistuma.

Suomen tasolla suurin kestävä hakkuukertymäarvio vuosille 2011–2020 ylittää vuosina 2011–2013 toteutuneiden hakkuiden tason 22 miljoonalla kuutiolla vuodessa (Etelä-Suomessa 15,5 ja Pohjois-Suomessa 6,5 miljoonalla kuutiolla). (Luke, 2016.)

Puuraaka-aineen kasvu on Lapissa noin 13 miljoonaa kuutiometriä vuodessa. Luvussa eivät ole mukana suojelualueet. Ainespuuhakkuut ovat viime vuosina olleet alle 4 miljoonaa kuutiometriä. Lapissa toteutuneet kuitupuuhakkuut ovat olleet noin 2,9 miljoonaa kuutiometriä ja suurin kestävä kuitukertymä on Luken Metinfon mukaan vuosina 2021-2030 noin 5,3 miljoonaa kuutiometriä, joten kuitupuuhakkuureserviä on Lapissa noin 2,4 miljoonaa kuutiometriä verrattuna viime vuosien toteutuneisiin hakkuisiin. Lapissa toteutuneet havukuitupuuhakkuut ovat olleet noin 2,5 miljoonaa kuutiometriä ja suurin kestävä havukuitupuukertymä on Luken Metinfon mukaan vuosina 2021-2030 noin 4,6 miljoonaa kuutiometriä, joten havukuitupuuhakkuureserviä on Lapissa noin 2,1 miljoonaa kuutiometriä verrattuna viime vuosien toteutuneisiin hakkuisiin. Osa Boreal Bioref Oy:n puuraaka-aineen hankinta-alueesta ulottuu Pohjois-Pohjanmaan alueelle, jonka vuoksi raaka-aine voidaan hankkia kokonaisuudessaan kotimaasta, raaka-aineen hankinnassa tuntipuuta ei tarvita. Mikäli Kemijärven biojalostamo käyttää raaka-aineenaan vain Lapin havukuitupuureserviä, tulee sen saada lisäksi raaka-aineekseen osa nykyisten hakkuiden havukuitupuusta tai hankkia puuta muualta Suomesta tai ulkomailta.

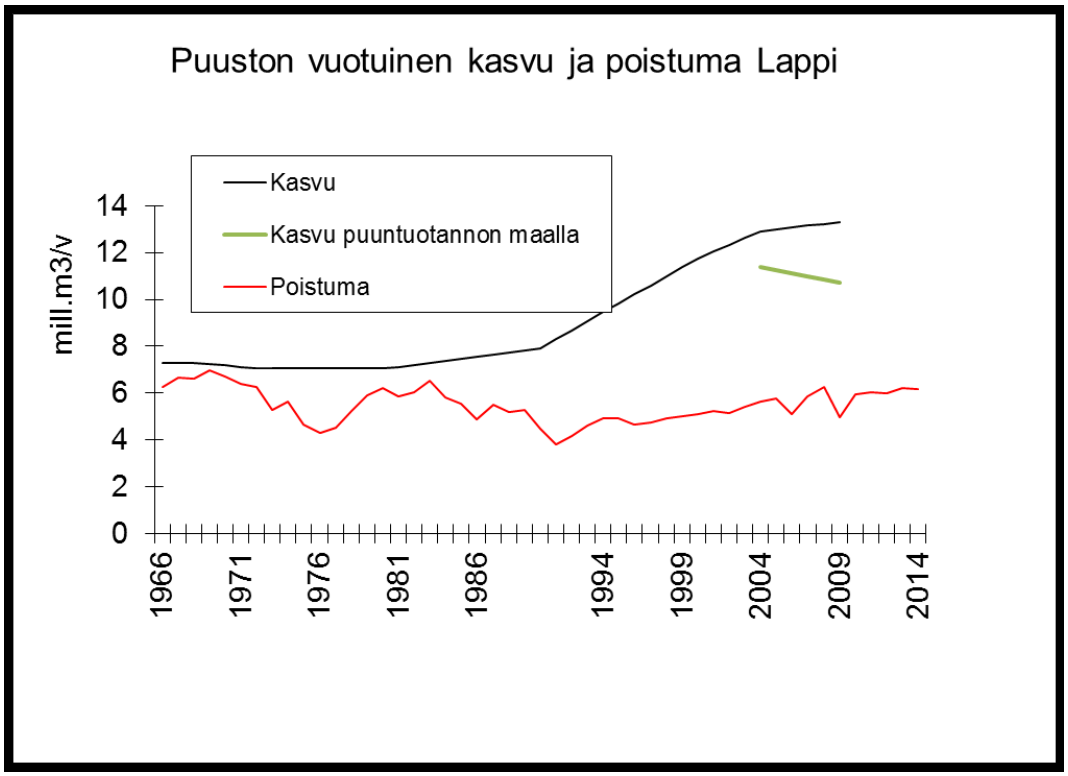
Tarkasteltaessa Pohjois-Suomen metsäkeskuksia (Kainuu, Pohjois-Pohjanmaa, Lappi) on vuosittainen kasvu vajaat 30 miljoonaa kuutiometriä. Markkinahakkuut ovat viime vuosina olleet alle 12 miljoonaa kuutiometriä. Pohjois-Suomessa toteutuneet kuitupuuhakkuut ovat olleet noin 8,3 miljoonaa kuutiometriä ja suurin kestävä kuitukertymä on Luken Metinfon mukaan vuosina 2021-2030 noin 13,2 miljoonaa kuutiometriä, joten hakkuureserviä on Pohjois-Suomessa noin 5 miljoonaa kuutiometriä verrattuna viime vuosien toteutuneisiin hakkuisiin. Seuraavassa taulukossa (Taulukko 4.9-1) on esitetty Lapin, Pohjois-Suomen ja koko Suomen osalta runkopuun tilavuuskasvu, toteutuneet ainespuu- (ainespuu = tukki- ja kuitupuu), kuitupuu- ja havukuitupuuhakkuut, kestävät ainespuu-, kuitupuu- ja havukuitupuukertymät v. 2021-2030 sekä kestävät hakkuureservit, jotka tarkoittavat kestävästä puukertymästä vähennettyjä toteutuneita hakkuita.

Vuodesta riippuen Boreal Bioref Oy hankkii kuitupuuta Lapin ulkopuolelta 10-15 % (noin 350 000 m^3/v.) kuitupuun hankintamäärästä, pääosin Pohjois-Pohjanmaan maakunnasta Koillismaalta. Näin ollen kuitupuun hankinta Lapista on noin 2,05 milj. m^3/v. Sahahaketta jalostamolle toimitetaan noin 400 000 m^3/v. Puuraaka-aineen hankintamäärät eri alueilta vaihtelevat kuukausittain, vuosittain ja alueittain tarpeen ja tarjonnan mukaan.

Taulukko 4.9-1. Kasvu, toteutuneet hakkuut ja kestävät hakkuureservit.

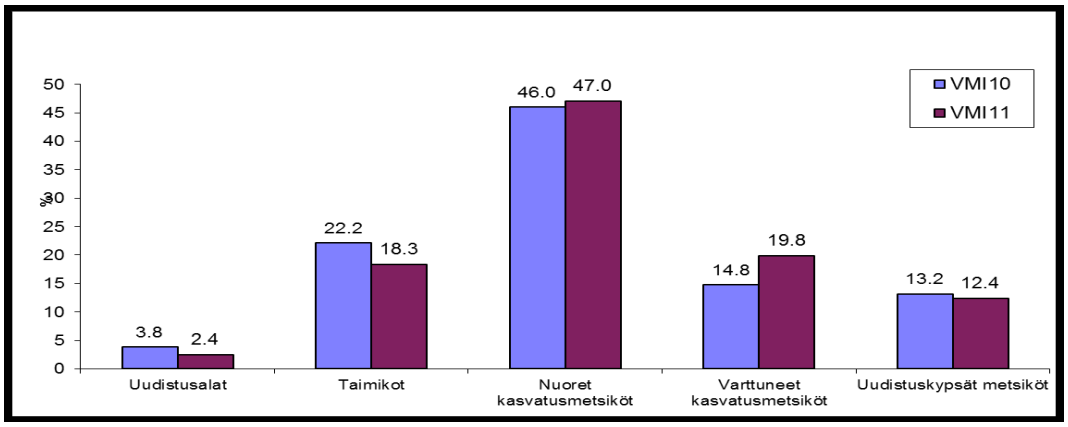
	Lappi (1000 m^3/a)	Pohjois-Suomi (1000 m^3/a)	Suomi (1000 m^3/a)
Runkopuun tilavuuskasvu	13 149	29 905	97 581
Toteutuneet ainespuuhakkuut v. 2009-2013	3 919	11 716	53 210
Toteutuneet kuitupuuhakkuut v. 2009-2013	2 905	8 340	30 499
Toteutuneet havukuitupuuhakkuut v. 2009-2013	2 494	6 537	23 063
Kestävä ainespuukertymä v. 2021-2030	7 190	19 179	77 706
Kestävä kuitupuukertymä v. 2021-2030	5 299	13 251	43 244
Kestävä havukuitupuukertymä v. 2021-2030	4 607	10 910	30 661
Kestävä ainespuun hakkuureservi	3 271	7 463	24 496
Kestävä kuitupuun hakkuureservi	2 394	4 911	12 745
Kestävä havukuitupuun hakkuureservi	2 113	4 373	7 598

Lapin alueellisen metsäohjelman (AMO) mukaan Lapin maakunnan alueella hakattiin vuosina 2011–13 tukki- ja kuitupuuta keskimäärin 3,9 milj. kuutiota vuodessa, joten ainespuun osalta kestävä hakkuukertymäarvio ylittää 2,6 miljoonalla kuutiometrillä viime vuosien hakkuumäärän. Seuraavassa kuvassa (Kuva 4.9-2) on esitetty puuston vuotuinen kasvu ja poistuma Lapin alueella.



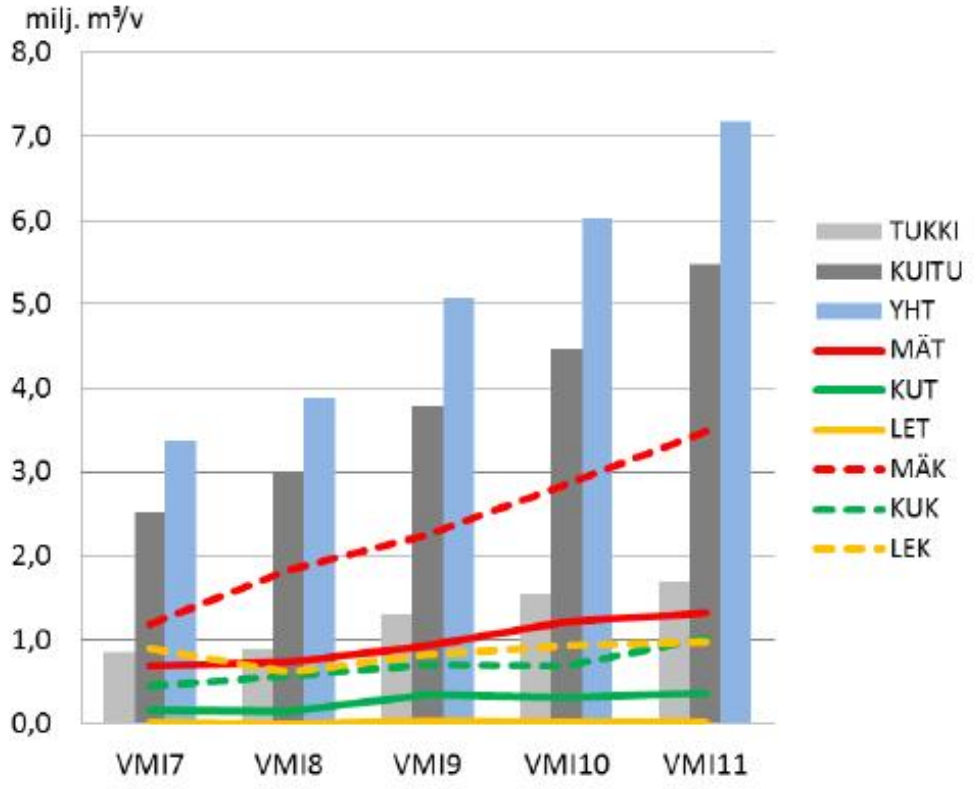
Kuva 4.9-2. Puuston vuotuinen kasvu ja poistuma Lapin alueella.

Seuraavassa kuvassa (Kuva 4.9-3) on esitetty Lapin metsien rakenne, jossa korostuu nuorten kasvatusmetsien osuus.. VMI tarkoittaa valtakunnan metsien inventointia ja numero sitä, monesko inventointi on kyseessä. VMI10 maastotyöt tehtiin 2004-2008 ja VMI11 maastotyöt 2009-2013.



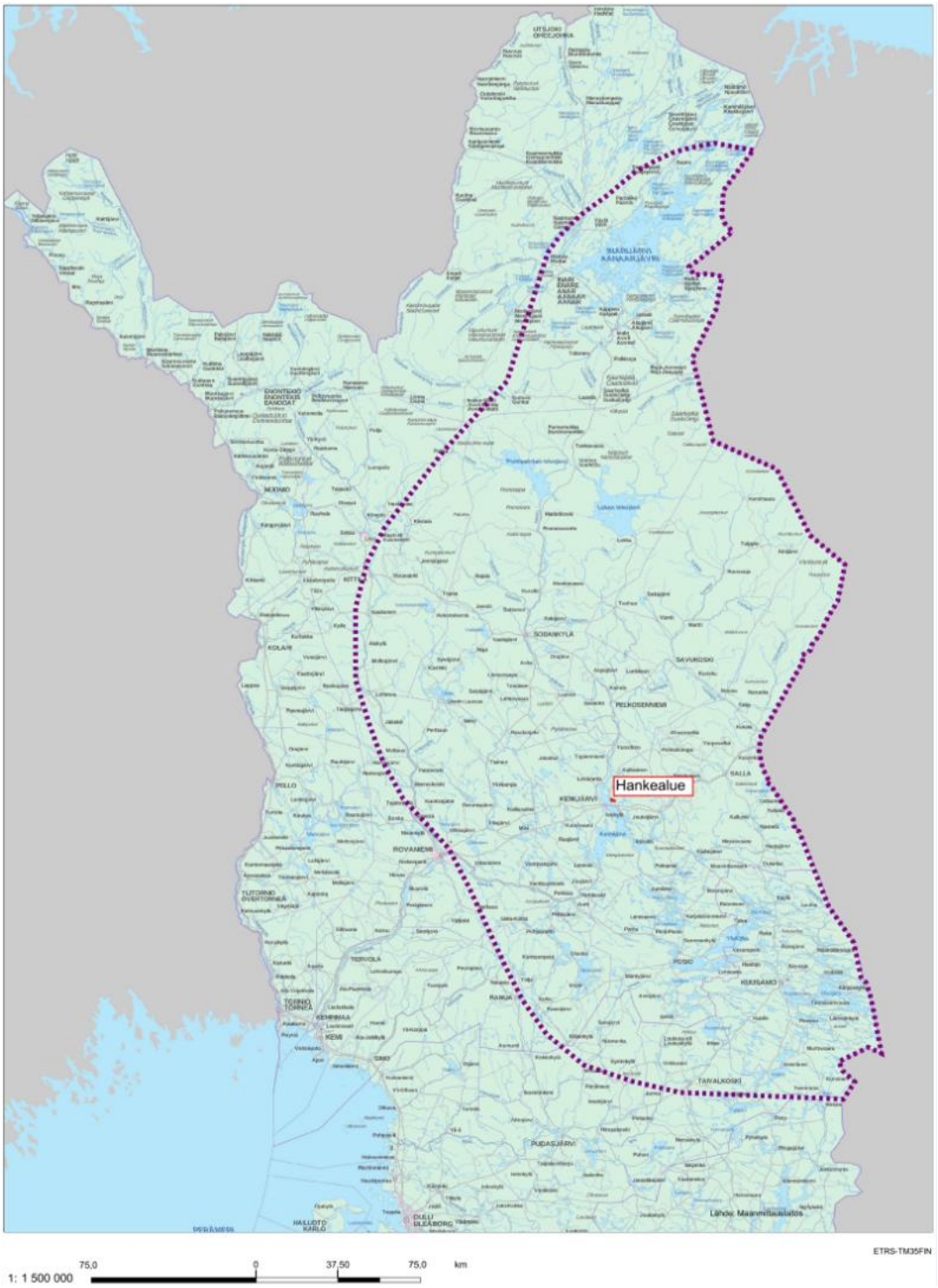
Kuva 4.9-3. Lapin metsien rakenne.

Seuraavassa kuvassa (Kuva 4.9-4) on esitetty suurimman kestävän hakkuumahdollisuusarvion kehitys VMI7 (1977-84) - VMI11 (2009-2013). TUKKI tarkoittaa tukkipuuta, KUITU kuitupuuta, YHT yhteensä, MÄT mäntytukkia, KUT kuusitukkia, LET lehtipuutukkia, MÄK mäntykuitua, KUK kuusikuitua ja LEK lehtipuukuitua.



Kuva 4.9-4. Suurimman kestävän hakkuumahdollisuusarvion kehitys VMI7 (1977-84) - VMI11 (2009-2013).

Biojalostamon puunhankinnan vaikutukset kohdistuvat lähinnä Pohjois-Suomeen (erityisesti Lappi). Tehtaan todennäköinen raaka-aineen hankinta-alue ulottuu noin 200 kilometrin säteelle hankealueesta Suomen rajojen sisälle. Seuraavassa karttakuvassa (Kuva 4.9-5) on esitetty alustava arvio puunhankinta-alueesta.



Kuva 4.9-5. Puunhankinta-alue.

Valtioneuvoston asetuksessa metsän kestävästä hoidosta ja käytöstä (1308/2013) pohjoisin osa Lappia on määritetty suojametsäalueeksi, jossa metsiä tulee metsänrajan alenemisen ehkäisemiseksi hoitaa ja käyttää erityistä varovaisuutta noudattaen. Suojametsäalueen muodostavat Enontekiön ja Utsjoen kunnat kokonaisuudessaan sekä Inarin, Kittilän, Kolarin, Muonion, Sallan, Savukosken ja Sodankylän kunnissa sijaitsevat alueet, joiden rajat on merkitty maastoon maanmittaustoimituksessa. Suojametsäalueiden metsänkäsittelyperiaatteita noudatetaan varsinaisten suojametsäalueiden lisäksi koko Ylä-Lapin alueella. (Äijälä ym., 2014.)

Vaikutukset maaperään ja pohjaveteen

Puuraaka-aineen hankinnalla on vaikutuksia erityisesti maaperän ravinnekiertoon ja happamuuteen. Hapan sulfaattimaa hapettuu joutuessaan tekemisiin ilman kanssa esimerkiksi maaperän käsittelyn yhteydessä. Tämän seurauksena syntyy rikkihappoa, joka happamoittaa maaperää ja vesistöjä. Happamien sulfaattimaiden lisäksi rikkipitoisen kallioperän esiintymisalueilla kunnostusojituksista voi aiheutua happo- ja raskasmetallikuormituksen kasvua. (Äijälä ym., 2014.)

Hakkuut voivat aiheuttaa pohjaveden nitraattipitoisuuden kohoamista, jos nitraatti huuhtoutuu maaperässä alaspäin. Pitoisuuden lisäys on kuitenkin erittäin vähäistä. joten sillä ei ole merkitystä pohjaveden käyttämiseen talousvetenä. Metsän luontaisesta uudistamisesta on todettu aiheutuvan vähemmän nitraatin huuhtoutumista pohjaveteen kuin avohakkuusta. (Joensuu ym., 2012.)

Vaikutukset vesistöihin

Metsätalouden vesistökuormitus voidaan jakaa ravinne- (pääasiassa fosfori ja typpi), kiintoaine-, metalli- ja happamuuskuormitukseen. Viime aikoina on kiinnitetty huomiota myös humuskuormitukseen, jolla tarkoitetaan lähinnä liukoisen orgaanisen aineksen huuhtoutumista vesistöihin. (Joensuu ym., 2012.)

Metsätalouden keskimääräiseksi osuudeksi ihmistoiminnan aiheuttamasta kokonaiskuormituksesta vesistöihin on arvioitu olevan fosforin osalta noin 6 % ja typen osalta noin 5 %. Esimerkiksi luonnon huuhtouman osuus vesistöihin tulevasta fosforikuormasta on noin kolmannes ja typpikuormasta runsaat 37 %. Metsätalouden vesistövaikutuksessa kiintoainekuormitus on merkittävämpi tekijä kuin ravinnekuormitus. Metsätalouden aiheuttama kuormitus on helpoiten havaittavissa latvavesissä. (Joensuu ym., 2012.)

Metsätaloustoimien aiheuttaman kuormituksen suuruuteen vaikuttavat eniten toteutettu toimenpide, sen etäisyys vesistöön ja kohdealueen maaperän ominaisuudet sekä maaston muodot (topografia). Myös eroosioon ja virtaamiin vaikuttavilla tekijöillä, kuten sademäärällä on vaikutusta. Tehostuneet vesiensuojelutoimet ovat kuitenkin vähentäneet metsätalouden aiheuttamaa kuormitusta viimeisten kahdenkymmenen vuoden aikana. (Joensuu ym., 2012.)

Harvennushakkuut aiheuttavat pienimmän riskin vesistökuormitukselle (Joensuu ym., 2012.). Boreal Biorefin puunhankinnasta suurin osa on harvennushakkuukohteita.

Vaikutukset biodiversiteettiin

Metsäluonnon monimuotoisuutta heikentää voimakkaimmin metsätalous, joka on vähentänyt selvästi luontaisia häiriöitä kuten metsäpaloja sekä vanhojen puiden ja lahopuuston määrää. Kaikki metsissä tehtävät metsätaloudelliset toimenpiteet kuten harvennushakkuut, päätehakkuu, maanmuokkaus, energiapuun korjuu jne., kuten myös luontaiset häiriöt kuten metsäpalot ja myrskytuhot, vaikuttavat lajistoon tavalla tai toisella. Myös kokonaan ilman käsittelyjä kehittyvässä metsikössä puuston rakenne ja lajisto muuttuvat vähitellen sukkession seurauksena (Siitonen 2008). Hakkuiden seurauksena metsän valaistus- ja maaperäolosuhteet sekä mikroilmasto muuttuvat. Harvennushakkuilla on mahdollista lisätä valon määrää aluskasvustossa, jolloin mm. heinien ja jäkälän kasvu elpyy nopeammin. Elinympäristön muuttuessa myös lajisto muuttuu. Valon lisääntyessä ja maanpinnan rikkoutuessa lisääntyvät sukkession alkuvaiheen lajit. Metsän kasvaessa alkuperäinen metsäkasvillisuus varpuineen palautuu. Muutokset ovat pidempiaikaisia lajeille, joiden elinympäristövaatimukset ovat kapeat, kuten vanhojen metsien lajeille.

Suurin osa Suomen alkuperäisestä metsälajistosta pystyy elämään talousmetsissä. Yli kolmasosa uhanalaisista lajeista on metsälajeja. Ensisijaisesti metsissä elävistä lajeista noin 330 on luokiteltu uhanalaisiksi ja noin sadan lajin arvioidaan hävinneen. Suurin osa harvinaisista ja uhanalaisista metsäkasvilajeista esiintyy ympäristöstään poikkeavilla kasvupaikoilla kuten lehdoissa, lähteiköissä, puronvarsissa jne. Em. kohteet ovat joko metsälain tai muun lainsäädännön nojalla suojeltu. Myös yleisten ja runsaiden kasvilajien runsauden muutoksilla voi olla ekologisesti merkittäviä seurannaisvaikutuksia. Esimerkiksi kannonnostosta kärsivät useimmat kasvullisesti lisääntyvät kloonikasvit kuten mustikka. Lapissa ja Koillismaalla puunhankinnan yhteydessä tapahtuvaa kannonnostoa ei tehdä. Lahopuun määrän väheneminen ja sen laadun yksipuolistuminen on keskeisin talousmetsien lajiston monimuotoisuutta vähentävä tekijä.

Lajiston säilymiseen ja leviämiseen sopiviin elinympäristöihin vaikuttaa metsäalueiden yhtenäisyys. Metsien pirstoutuminen katkoo ekologisia yhteyksiä. Suuret hakkuut tai laajat talousmetsäalueet voivat estää lajien palautumista sopiville alueille ja niiden leviämistä uusille ja näin lisätä lajien uhanalaistumista. Suomen maapinta-alasta noin kaksi kolmasosaa on metsää, mutta luonnonmetsiä on jäljellä vähän ja metsät sijaitsevat pääosin suojelualueilla. Sopivien elinympäristöjen laajuus ja yhteys toisiinsa vaikuttaa lajien mahdollisuuteen liikkua tai levitä alueelta toisille. Suomen suojelualueista valtaosa sijaitsee Lapissa. Suojeltuja metsiä on noin 30 % metsä- ja kitumaa-alasta, tiukasti suojeltua metsää on 1 534 000 ha. Boreal Bioref Oy:n puuhankinnalla ei ole vaikutusta Lapin suojelualueiden määrään tai käyttöön.

Leskinen ym. (2014) ovat tarkastelleet raportissaan uusiutuvan energian tuotannon ja käytön ympäristövaikutuksia ja -riskejä. Metsäenergian osalta monimuotoisuusvaikutukset arvioitiin merkittäviksi, metsähakkeen raaka-aineiden, etenkin kantojen, korjuun vähentäessä metsiin jäävän lahopuun määrää. Metsien energiakäyttö lisää metsätalouden intensiivisyyttä eli metsistä korjataan enemmän biomassaa kuin ilman energiakäyttöä. Metsäenergian raaka-aineiden korjuun vaikutukset happamoitumiseen, alailmakehän otsoniin, vesis-

töjen rehevöitymiseen ja maaperäntuottokykyyn (vaikutukset orgaanisen aineksen määrään, eroosioon, ravinnetaseeseen, tiivistymiseen) sekä kasvituholaisiin ja tauteihin arvioitiin jonkin verran merkittäviksi. Myös monimuotoisuusvaikutukset arvioitiin merkittäviksi kaikkien tarkasteltujen metsäenergian tuotantomuotojen osalta. Siitonen (2008) on pohtinut energiapuun korjuun vaikutuksia monimuotoisuuteen. Merkittäviä ekologisia vaikutuksia voivat olla lajien ja elinympäristöjen taantuminen ja uhanalaistuminen, haitalliset vaikutukset metsämaan pitkän aikavälin tuotto- tai uusiutumiskykyyn sekä merkittävät haitalliset vaikutukset muihin ekosysteemien tuottamiin aineellisiin tai aineettomiin hyödykkeisiin tai palveluihin, kuten esimerkiksi marja- ja sienisadot, hiilen sidonta, vesien laatu ja virkistyskäyttö (Siitonen 2008). Orgaanisen aineen poistamisen vaikutuksista maaperäeliöstöön, metsämaan rakenteeseen ja toimintaan (mm. vedenpidätyskyky, kationinvaihtokapasiteetti, happamoitumisen puskurointikyky) sekä uuden metsämaan muodostumiseen tiedetään liian vähän. Kaikki nämä tekijät yhdessä kuitenkin vaikuttavat kasvupaikan pitkän aikavälin tuottokykyyn (Siitonen 2008). Lapissa ja Koillismaalla energiapuun hankinta muuhun Suomeen verrattuna on vähäistä.

Metsien käsittelyä säätelevät mm. metsälaki ja -asetus. Metsälakikohteet, muut arvokkaat elinympäristöt ja pelkästään metsänhoitosuosituksiin perustuvat muut huomionarvoiset luontokohteet rajataan pääosin hakkuiden ulkopuolelle. Metsänhoidon suositusten mukaan metsäluonnon monimuotoisuutta edistetään talousmetsissä säästöpuita ja lahoavaa puuainesta jättämällä sekä säilyttämällä arvokkaiden elinympäristöjen ominaispiirteitä. Pienin vaikutus metsien monimuotoisuudelle aiheutuu oletettavasti nuoren metsän hoitokohteilta ja ensiharvennuksilta korjattavan pieniläpimittaisen puun energiakäytöstä (Leskinen ym. 2014). Talousmetsissä metsän luontaisia häiriöitä ja kehitystä mukailevat metsänkasvatuksen menetelmät, kuten eri-ikäinen metsänkasvatus, parantavat lajien elinmahdollisuuksia talousmetsissä (LUKE). Talousmetsien luonnonhoidon laatua seurataan jatkuvasti Suomessa. Myös metsien sertifioinnissa on kiinnitetty huomioita metsäluonnon monimuotoisuuden säilyttämiseen.

Vaikutukset virkistyskäyttöön

Metsiä käytetään monenlaiseen virkistyskäyttöön (esim. marjastus, sienestys, vaellus, metsästys, hiihto). Uudishakkuun, jossa puusto poistetaan lähes kokonaan, vaikutus on pääosin negatiivinen virkistyskäytön kannalta. Mikäli hakkuutähteet jätetään keräämättä, voi virkistyskäyttö käytännössä muuttua mahdottomaksi. Harvennushakkuilla voi olla myös positiivisia vaikutuksia virkistyskäyttöön, mikäli hakkuutähteet pääosin kerätään ja virkistyskäyttäjän toiveena on mahdollisimman helppo eteneminen metsässä. Mikäli virkistyskäyttäjän toiveena on mahdollisimman luonnontilainen metsä, niin harvennushakkuillakin on negatiivinen vaikutus virkistyskokemukseen tai virkistyskäyttäjä voi haluta valita kokonaan toisen kohteen. Käytännössä mm. nuoret harventamattomat metsät eivät ole virkistyskäytön kohteena, koska liikkuminen on vaikeaa ja harventamattomilla kohteilla marjojen tuotanto on erittäin vähäistä. Raaka-aineen hankinnassa hyvä metsätieverkosta lisää virkistyskäyttöä mm. marjastuksen osalta merkittävästi.

Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

Metsien monenlainen käyttö on vuosisatojen ajan vaikuttanut suomalaiseen metsämaisemaan. Nykyisessä metsikkötaloudessa maisema rakentuu yksittäisistä metsikkökuvioista. Sijainti, näkyvyys, koko ja muoto sekä puulaji vaikuttavat yksittäisen metsikön merkitykseen maiseman osana. Metsänkäsittely voi tuottaa nopean muutoksen maisemaan, minkä katsoja saattaa kokea myönteisenä tai kielteisenä. Tuntemus vaihtelee tehdyn toimenpiteen, katselusuunnan ja katselijan henkilökohtaisten mieltymysten mukaan. Metsänkäytön ratkaisut vaikuttavat kauan maisemaan. Suurimmat muutokset aiheutuvat hakkuista. (Äijälä ym., 2014.)

Suurimmat maisemavaikutukset aiheutuvat uudishakkuista, joissa puusto pääosin poistetaan. Melko yleisesti uudishakkuun maisemavaikutus nähdään negatiivisena, mutta joissain tapauksissa maisemien avautuminen (esim. vesistöjen lähellä) voidaan nähdä myös positiivisena. Harvennushakkuut ovat maisemavaikutusten kannalta lievempi toimenpide kuin uudishakkuut. Harvennushakkuissa maisemavaikutus on useammin positiivinen, jos ihminen näkee tiheän tai risukkoisen metsän epämiellyttävänä. Harvennushakkuun seurauksena maisema on avoimempi ja siistimpi kuin ennen hakkuuta.

Vaikutukset porotalouteen

Lähes kaikilla metsätalouden toimenpiteillä on vaikutusta poronhoitoon, poroihin ja erityisesti niiden ravinnonsaantiin. Esimerkiksi hakkuut heikentävät poroille tärkeän ravinnonlähteen eli lupon saantia. Jäkäliä, varpuja sekä muuta ravintoa häviää maan muokkaamisen, maanpinnan mekaanisen kulumisen sekä valaistus- ja kosteusolosuhteiden muuttumisen vuoksi. Uudistusaloilla muuttuneet lumi- ja tuuliolosuhteet voivat vaikeuttaa ravinnon kaivamista talvella. Metsätalouden toiminta voi pirstoa yhtenäisiä laidunalueita, mikä muun muassa vaikeuttaa porojen ravinnonsaantia ja laidunnusrauhaa ja lisää poronhoidon kustannuksia. (Äijälä ym., 2014; Luke, 2017.)

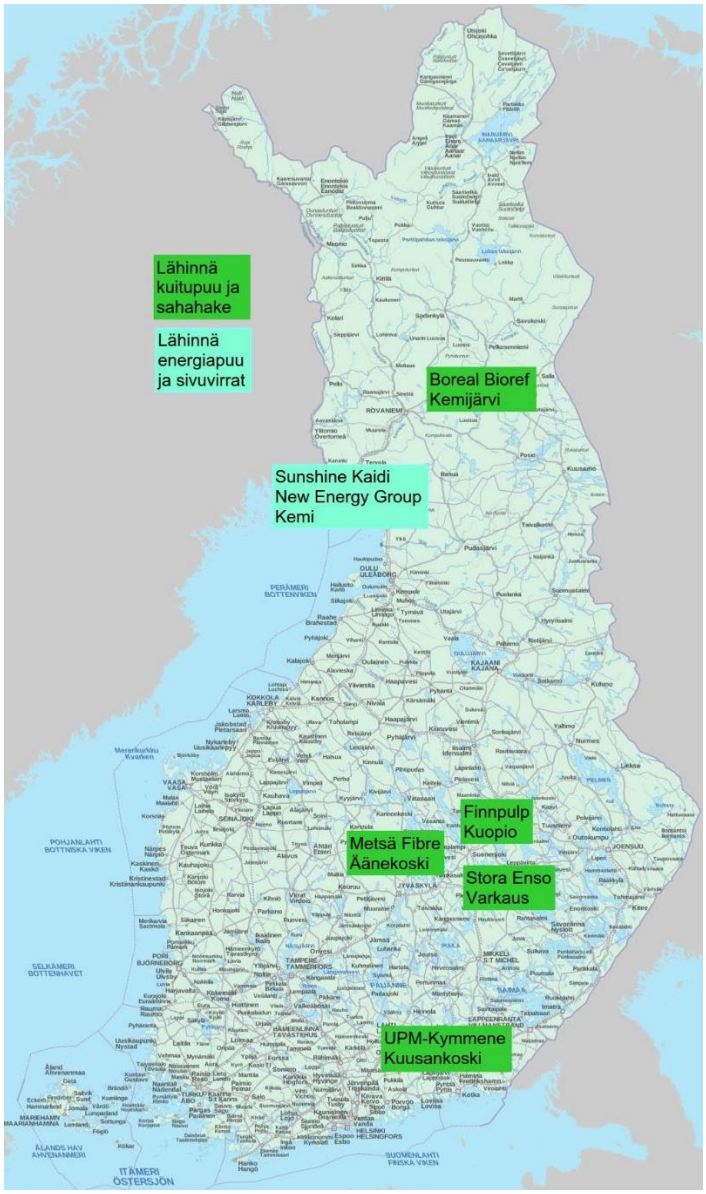
Toisaalta kasvatus- ja harvennushakkuilla ja taimikonhoidolla on myös positiivisia vaikutuksia. Lisääntynyt valoisuus parantaa jäkälän ja nurmien kasvua sekä parantaa näkyvyyttä metsässä. Metsätalous on lisännyt kesä- ja syysravinnon määrää tuoreiden kasvupaikkojen hakkualueilla, mikä on vaikuttanut positiivisesti porojen syyskuntoon. Metsäautotieverkostolla on myös kääntöpuolensa: se on helpottanut huomattavasti poronhoitotöitä ja porojen kokoamista. (Äijälä ym., 2014; Luke, 2017.)

Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Suomeen on rakenteilla ja suunnitteilla merkittäviä metsäteollisuuden investointeja, jotka käyttävät raaka-aineenaan havukuitupuuta (Kuva 4.9-6). Metsä Fibren Äänekoskelle parhaillaan rakenteilla oleva biojalostamo tulee lisäämään havukuitupuun käyttöä nykyisestä käytöstään noin 3,9 miljoonaa kuutiometriä. Finnpulpin Kuopioon suunnittelema biojalostamo aikoo käyttää raaka-aineenaan noin 6,7 miljoonaa kuutiometriä havukuitupuuta, josta 4,5 – 5 miljoonaa kuutiometriä on suomalaista havukuitupuuta. Tässä yhteydessä on käytetty arviona 5 miljoonan kuutiometrin havukuitupuulisäystä. Stora Enso investoi Varkauden tehtaaseen, mikä kasvattaa havukuitupuun kysyntää noin 1,3 miljoonaa kuutiota. UPM

investoi Kuusakoskelle, mikä nostaa lähivuosina puun tarvetta noin 0,8 miljoonaa kuutiometriä, josta tosin suurin osa on ilmeisesti lehtipuuta. Tässä yhteydessä on käytetty arviona 0,3 miljoonan kuutiometrin havukuitupuulisäystä. Sunshine Kaidi New Energy Group suunnittelee Kemiin biojalostamoa, joka käyttäisi energiapuuta (hakkuutähteet, pieniläpimittainen harvennushakkuupuu, sahapuru, kuori) noin 1,8 miljoonaa tonnia vuodessa. Tässä yhteydessä on käytetty oletuksena, ettei Kaidin hanke lisää havukuitupuun kysyntää Suomessa.

Yhteensä havukuitupuun käyttö tulee lisääntymään em. hankkeiden toteutuessa noin 10,5 miljoonaa kuutiometriä. Luonnonvarakeskuksen lukujen perusteella Suomessa on kestävää hakkuureserviä (kestävä hakkuumäärä vähennettynä nykyhakkuilla) v. 2021-2030 noin 7,6 miljoonaa kuutiometriä, Pohjois-Suomessa (Lappi, Kainuu, Pohjois-Pohjanmaa) noin 4,4 miljoonaa kuutiometriä ja Lapissa noin 2,1 miljoonaa kuutiometriä. Muut suunnitteilla tai rakenteilla olevat hankkeet eivät omien arvioidensa mukaan ole merkittävästi käyttämässä Lapin havukuitupuuta raaka-aineenaan, joten Kemijärven hankkeen puunhankinta on mahdollista toteuttaa pääosin (noin 2,05 miljoonaa kuutiometriä) Lapin alueelta ja muulta osin (noin 0,75 miljoonaa kuutiometriä) Kainuun ja/tai Pohjois-Pohjanmaan alueelta. Em. määrästä 0,4 milj. m^3 on sahahaketta.



Kuva 4.9-6. Metsäteollisuuden hankkeita Suomessa, raaka-aineina kuitupuu ja sahahake sekä energiapuu ja sivuvirrat.

Hanke muodostaa yhtenäisen teollisuusaluekokonaisuuden yhdessä sahan ja liimapuupalkkitehtaan kanssa. Muodostuva teollisuusympäristö on laaja ja näkymänä melko hallitseva.

Kun käsitellään raakapuun käyttöä koko Suomen osalta, yhteisvaikutuksena, kaikki suunnitteilla olevat hankkeet mukaan lukien, puunhankinnan lisäys on merkittävä. Asiantuntija-

haastattelussa (Metsäkeskuksen aluejohtaja Arto Sorri 8.11.2016) on todettu, että puunhankinnassa saattaa olla haasteita, mutta puuvarannot riittävät hankkeisiin (kolme tehdasta Kaidi mukaan lukien) ja puuntuontia erityisesti Kaakkois- ja Itä-Suomen osalta lisättäneen jonkin verran. Kaidi käyttää pääasiassa muiden tuotantolaitosten sivuvirtoja ja energiapuuta, joten puunhankinta ei kilpaile Boreal Bioref Oy:n puunhankinnan kanssa.

Boreal Bioref Oy:n puun hankinta-alue sijoittuu alueelle, jossa erityisesti kuitupuun ja sahahakkeen kysyntä on vähäistä, hankinta-alueen itä- ja pohjoisosissa paikoin kysyntä on erittäin heikkoa. Tästä johtuen yhtiön puuhankinta on alueellisesti merkittävä mutta vaikutukset koko Suomen raakapuun vähäiset.

Vaikutuksen merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Vaikutusten merkittävyyttä on arvioitu seuraavalla asteikolla:

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

Yhteenveto luonnonvarojen käyttöön liittyvistä vaikutuksista:

Vaikutus	VE1	VE2	VE0	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys
Biojalostamon toiminnan aikaiset vaikutukset				
Vaikutukset luonnonvarojen käyttöön	Hanke lisää havukuitupuun kysyntää noin 2,9 milj. m^3/v. Kemijärven hanke voi hankkia suurimman osan tarvitsemastaan raaka-aineesta Lapista, mutta lisäksi raaka-ainetta hankitaan Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun alueelta. Tuontipuuta ei käytetä.		Ei vaikutusta	Hankevaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole merkittävää eroa. Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi (- -).

Koottu yhteenveto eri vaikutusten merkittävyydestä on esitetty kappaleessa 5.2.

Toiminnanaikaisten vaikutusten merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi.

Tehdas lisää merkittävästi havukuitupuun tarvetta Pohjois-Suomessa. Pohjois-Suomessa on Luken kestävän hakkuukertymän arvion perusteella varaa lisätä hakkuita merkittävästi. Seuraavassa kappaleessa on esitetty monia keinoja, joilla luonnonvaravaikutuksia voidaan pienentää.

4.9.3 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMINEN

Vesistövaikutukset

Hakkuiden aiheuttamia kiintoaine- ja ravinnehuuhtoumia voidaan vähentää pintavalutuksen avulla jättämällä riittävät suojakaistat metsänhoidon eri menetelmissä. Maanpinnan rikkomattomuus, pensaskerroksen säästäminen ja kasvinsuojeluaineiden käytön välttäminen suojakaistalla vähentävät eroosiota ja vesistökuormitusta sekä säästävät näiden alueiden alkuperäistä kasvillisuutta. Vesistöjen reunoille jätettävillä suojakaistoilla on vesiensuojelun lisäksi myös tärkeä rooli monimuotoisuuden ja maiseman kannalta. Suojakaistojen leveyttä vaihtelemalla ja maaston muotoja seuraamalla voidaan pehmentää metsänkäsittelyalueen vaikutuksia vesistön maisemaan. Muita keinoja vähentää vesistövaikutuksia ovat kaivu- ja perkauskatkot, lietekuopat, pintavalutuskentät, laskeutusaltaat, virtaamanhallinta ja patorakenteet (esim. putkipato, settipato, munkki, V-pato, pohjapato ja putoutusportaat) ja kosteikot. Puunkorjuun onnistunut ajoitus vähentää haitallista maanpinnan rikkoutumista, puun juurien vaurioitumista ja syöpymiselle alttiiden ajourapainumien muodostumista. Kantavaan aikaan ja kohteelle soveltuvalla korjuukalustolla tehty korjuu on osa puunkorjuun vesiensuojelutoimenpiteitä. Tämä korostuu erityisesti turvemailla. (Joensuu ym., 2012.)

Vaikutukset biodiversiteettiin

Metsien käsittelyllä voidaan vaikuttaa metsien monimuotoisuuteen ja lajien elinmahdollisuuksiin. Monimuotoinen metsäluonto sopeutuu parhaiten ilmastonmuutokseen. Metsä- ja ympäristölainsäädäntö määrittää luonnonhoidon vähimmäistason, jolla metsissä voidaan toimia (Äijälä ym. 2014). Hankkeen tarvitsema havukuitupuu korjataan pääsääntöisesti aikaisemmin metsätalouskäytössä olevista metsistä. Raaka-aineen hankinnassa noudatetaan sitä säätelevää lainsäädäntöä, kuten metsä- ja luonnonsuojelulakia. Lähes kaikki metsänomistajat ovat liittäneet metsänsä metsäsertifiointiin, jolloin he ovat sitoutuneet sertifiointikriteerien asettamiin vähimmäisvaatimuksiin luontokohteiden turvaamisessa (Äijälä ym., 2014). Jotta mahdollisia haitallisia vaikutuksia voitaisiin ehkäistä ennakolta, energiapuun korjuun suosituksia on syytä noudattaa ja korjuun työjälkeä seurata (Siitonen 2008)

Metsänhoidon suositusten mukaan (Äijälä ym. 2014) ekologista ja taloudellista näkökulmaa voi sovittaa yhteen esimerkiksi jättämällä hakkuissa monimuotoisuudelle arvokkaita, mutta taloudellisesti vähempiarvoisia puita säästöpuiksi tai rajaamalla puuntuotannon kannalta vähäarvoisia tai muutoin sopivia maastonkohtia tai metsikkökuvioita metsätalouden ulkopuolelle. Talousmetsien käsittelyssä on tärkeää turvata luontokohteiden ominaispiirteet sekä lisätä ja ylläpitää monimuotoisuudelle keskeisiä rakennepiirteitä. Tällaisia rakennepiirteitä ovat muun muassa lehtipuusto, varvusto ja pensaat, kuollut, palanut ja lahonnut puusto sekä järeät ja vanhat puuyksilöt. Niiden säilyminen luo elintilaa linnuille, lahopuilla

elävillä kääville, sammalille ja hyönteisille sekä muille metsän lajeille. (Äijälä ym., 2014.) Koska Boreal Bioref Oy hankkii raaka-aineeksi vähintään 95 %:sti mäntykuitua (kuitupuu ja sahahake), voidaan harvennushakkuissa suosia lehti- ja kuusipuita, jolloin metsien rakenne on monimuotoisempi.

Talousmetsissä tehdään myös luonnon monimuotoisuutta vahvistavia ennallistamis- ja luonnonhoitotöitä. Työt keskittyvät sellaisille monimuotoisuuden turvaamisen kannalta potentiaalisille kohteille, joiden luonnontilaa on aiemmin heikennetty. Tyypillisiä elinympäristöjen hoidon työlajeja ovat ojien tukkiminen metsäojitetulla suolla, peratun tai oikaistun puron uoman kunnostus, lähteen kunnostus, viljelypuuston poistaminen luontaisesti avoimelta ja paahteiselta harjunrinteeltä, monimuotoisen lehtipuuston kasvuedellytysten palauttaminen lehdossa ja monimuotoisuutta edistävä hakkuualueen kulotus. (Äijälä ym., 2014.)

Puun laajamittaisen teollisen käytön vaikutukset Suomen metsiin ovat huomattavat verrattuna tilanteeseen ilman ihmistoimintaa. Metsätaloudella on huomattavia vaikutuksia metsäluontoon ja lajistoon. Metsien suotuisa suojelun tila voidaan saavuttaa lisäämällä metsiensuojelualueiden määrää sekä monipuolistamalla metsien hakkuutapoja ja siten edesauttamalla harvinaisten lajien liikkumista ja elinmahdollisuuksia.

Luonnonvarakeskus (Luke) on mallintanut metsien monimuotoisuudelle merkittävien rakennepiirteiden muutoksia kolmella vaihtoehtoisella hakkuukertymäskenaariolla. Perusskenaariossa kotimaisen runkopuun hakkuukertymä nousi nykytasosta noin 65 miljoonasta kuutiometristä 73 miljoonaan kuutiometriin vuodessa ja politiikkaskenaariossa lähes 80 miljoonaan kuutiometriin vuodessa. Kolmantena vaihtoehtona tarkasteltiin puuntuotannollisesti suurinta kestävää skenaariota, jossa runkopuun hakkuukertymä oli 88 miljoonaa kuutiometriä vuodessa. Perus- ja politiikkaskenaarioiden toteutuessa metsien monimuotoisuudelle tärkeät rakennepiirteet säilyisivät pääosin hyvin. Mikäli säästöpuita jätettäisiin hakkuualoille nykyistä enemmän, voisi järeän iäkkään puuston tilavuus jopa kasvaa nykyisestä. Tämä hyödyttäisi monia metsälajeja. Hakkuiden lisääminen puuntuotannollisesti suurimman kestävän hakkuumahdollisuuden tasolle johtaisi etenkin Etelä-Suomen metsien nuorentumiseen, millä olisi kielteisiä vaikutuksia monimuotoisuuteen. (Luke, 2016.)

WWF:n teettämässä selvityksessä (2015) on esitetty kolme ekologista reunaehtoa, jotka vaikuttavat keskeisesti metsäluonnon monimuotoisuuden kehitykseen:

1) Maapinta-alasta suojellaan Nagoyan sopimuksen mukaisesti 17 prosenttia sekä maantieteellisesti että luontotyyppien osalta kattavasti eikä nykyisiä suojelualueita leikata.

2) Kaikki metsäalueet, joilta metsäbiomassaa kerätään, käsitellään FSC-sertifikaatin kriteerien mukaisesti.

3) Kantoja ei korjata metsistä.

Lapissa suojeltujen metsien määrä on huomattavasti tavoitetta suurempi, FSC- sertifikaatti on yksi kaupallisista järjestelmistä ja myös muut järjestelmät toimivat voimassa olevien sertifikaattitavoitteiden mukaisesti. Boreal Bioref Oy:n hankinta-alueella kantoja ei käytännössä kerätä.

Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

Hakkuiden vaikutuksia voidaan lieventää tilanteeseen sopivalla hakkuun toteutuksella, kuvion rajauksella, hakkaamattomilla välialueilla ja säästöpuuston sijoittamisella. Kulttuurihistoriallisesti arvokkaiden kohteiden vaalimisen kannalta tärkeää on niiden löytäminen ja paikantaminen kartoille. (Äijälä ym., 2014.) Erityisesti maisemallisesti arvokkaiden kohteiden läheisyydessä voidaan maisemavaikutuksia vähentää jättämällä suojapuustoa ja turvaamalla riittävä metsän peitteisyys.

Valmisteilla olevan Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaavan yleismääräyksenä on seuraava: *Maisemallisesti herkillä alueilla, kuten jokien ja järvien rannoilla ja arvokkaimmilla vaara-alueilla sekä pääteiden, matkailupalvelualueiden, retkeilyreittien ja taajamien läheisissä metsissä metsänkäsittelytoimenpiteet on suunniteltava huolellisesti ottaen huomioon maiseman ominaispiirteet ja pyrittävä välttämään suuria muutoksia.* Tätä maakuntakaavan yleismääräystä pyritään noudattamaan puunhankinnassa. Mm. jokivarsien ja järvien rantojen maisemia avartamalla voidaan lisätä maiseman monimuotoisuutta ja viihtyisyyttä.

Vaikutukset porotalouteen

Luppoa sisältävien kuusikoiden hakkuut suositellaan tehtäväksi kevättalvella, jolloin oksissa oleva luppo jää porojen ravinnoksi juuri ravinnon saannin kannalta tärkeimpään aikaan (Äijälä ym., 2014).

Suositeltavaa on, että poronhoidon kannalta tärkeiden alueiden käsittelystä keskustellaan paikallisen paliskunnan kanssa ja poronhoidon edellytykset otetaan huomioon metsätalouden toimenpiteissä. Poronhoitolaissa (848/1990, 53§) säädetään, että valtion viranomaisilla on valtion mailla neuvotteluvelvollisuus poronhoidon harjoittamiseen olennaisesti vaikuttavissa toimenpiteissä. Valtion maita koskien on poronhoidon ja Metsähallituksen toiminnan yhteen sovittamisesta ollut sopimus vuodesta 2002 lähtien. (Äijälä ym., 2014.) Hankkeen suunnittelun aikana on yleisten tiedotustilaisuuksien lisäksi käyty ns. pienryhmäkeskusteluja mm. poromiesten kanssa. Poromiehet ovat tulevaisuudessakin keskeisiä sidosryhmiä sekä metsänomistajina että poromiehinä.

4.10 VAIKUTUKSET YHDYSKUNTARAKENTEESEEN, MAANKÄYTTÖÖN JA VALTAKUNNALLISIIN ALUEIDENKÄYTTÖTAVOITTEISIIN

4.10.1 ARVIOINTIMENETELMÄ

YVA-ohjelman mukaisesti hankkeen vaikutuksia lähialueen maankäytön kehitykseen arvioidaan sanallisesti asiantuntija-arviona yleisellä tasolla, hyödyntäen YVA-prosessin aikana saatuja tietoja vaikutuksista mm. liikenteeseen, päästöihin, meluun ja maisemaan, sekä osallisten mielipiteitä.

4.10.2 VALTAKUNNALLISET ALUEIDENKÄYTTÖTAVOITTEET

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää, joten siksi ne on käsitelty vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön osiossa. Alueidenkäyttötavoitteiden tehtävänä on

- varmistaa valtakunnallisesti merkittävien seikkojen huomioon ottaminen maakuntien ja kuntien kaavoituksessa sekä valtion viranomaisten toiminnassa,
- auttaa saavuttamaan maankäyttö- ja rakennuslain ja alueidenkäytön suunnittelun tavoitteet, joista tärkeimmät ovat hyvä elinympäristö ja kestävä kehitys,
- toimia kaavoituksen ennakko-ohjauksen välineenä valtakunnallisesti merkittävissä alueidenkäytön kysymyksissä ja edistää ennakko-ohjauksen johdonmukaisuutta ja yhtenäisyyttä,
- edistää kansainvälisten sopimusten täytäntöönpanoa Suomessa sekä
- luoda alueidenkäytöllisiä edellytyksiä valtakunnallisten hankkeiden toteuttamiselle.

Tämän hankkeen kannalta olennaiset valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet liittyvät toimivaan aluerakenteeseen, virkistyskäyttöön ja luonnonvaroihin sekä toimiviin yhteysverkostoihin ja energiahuoltoon.

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet sisältävät keskenään hyvin eriluonteisia tavoitteita. Uuden tehtaan toteuttaminen aiheuttaa ympäristövaikutuksia. Hanke ei ole minkään valtakunnallisen alueidenkäyttötavoitteen vastainen. Hankkeen voidaan arvioida toteuttavan valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita mm. seuraavista näkökulmista:

<u>Hankkeen suhde toimivaan aluerakenteeseen</u>

Yleistavoitteen mukaan alueidenkäytöllä tuetaan mm. aluerakenteen tasapainoista kehittämistä sekä elinkeinoelämän kilpailukyvyn ja kansainvälisen aseman vahvistamista hyödyntämällä mahdollisimman hyvin olemassa olevia rakenteita sekä edistämällä elinympäristön laadun parantamista ja luonnon voimavarojen kestävää hyödyntämistä. Aluerakenteen ja alueidenkäytön kehittäminen perustuu ensisijaisesti alueiden omiin vahvuuksiin ja sijaintitekijöihin.

Hanke sijaitsee välittömästi maakuntakaavassa teollisuus- ja varastoalueeksi osoitetun alueen vieressä. Maakuntakaavan uusiminen on vireillä, hyväksymisvaiheessa.

Uudistettavassa maakuntakaavassa hanke sijoittuu Teollisuus- ja varastoalueelle (T). Lisäksi alue sijoittuu useaan eri kehittämiskäytävään ja kehittämisen kohdealueeseen, joita ovat;

- Kehittämiskäytävä (LK), jolla osoitetaan valtakunnallisesti tai maakunnallisesti tärkeä kansainvälinen kehittämiskäytävä. Käytävää kehitetään kansainvälisenä tai maakunnallisena liikennekäytävänä. Maankäytön suunnittelussa tulee mm. kiinnittää erityistä huomiota liikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen, liikenteen ja matkailun palveluihin, liikenneympäristön laatuun sekä luonnon-, maiseman- ja kulttuuriympäristöarvoihin. Maankäytön suunnittelussa on otettava huomioon korkealuokkaisten liikenneyhteyksien sekä energia- ja tietoliikennejohtojen tilavaraukset ja rajoitukset ympäröivälle maankäytölle.
- Kaupunkikehittämisen kohdealue (kk), johon kohdistuu maakunnallisesti tärkeitä alueidenkäytöllisiä kehittämisen tarpeita ja niiden yhteensovittamista, ja jolla tavoitteeksi on asetettu mm. yhdyskuntarakenteen täydentäminen ja eheyttäminen. Alueen suunnittelussa tulee turvata asuin- ja elinympäristön laatu sekä varautua palveluiden, teollisuuden ja energiantuotannon kasvuun sekä logistiikan muutoksiin. Suunnittelussa on otettava huomioon alueen luonto-, maisema- ja kulttuuriperintöarvot.
- Matkailun vetovoima-alue, matkailun ja virkistyksen kehittämisen kohdealue (mv). Alue käsittää Kemijärven keskeisillä osilla vesistön ja ranta-alueet, joilla on maankäyttöä, hankealue ja koko keskeinen kaupunkialue mukaan lukien. Merkinnällä osoitetaan matkailun ja virkistyksen vyöhykkeitä, joihin kohdistuu alueidenkäytöllisiä kehittämistarpeita ja niiden yhteensovittamista. Aluetta tulee kehittää matkailukeskusten, matkailupalvelukohteiden, maaseutumatkailun, palvelujen ja reitistöjen yhteistoiminnallisena kokonaisuutena alueen pääkäyttötarkoitusten kanssa yhteen sopivalla tavalla. Kulttuuriperintö-, maisema- ja luontoarvoja tulee vaalia matkailun vetovoimatekijöinä.
- Maaseudun kehittämisen kohdealue (mk). Merkintä kohdistuu hankealueen pohjoisosaan ja sen pohjoispuolisiin maaseutumaisiin alueisiin. Merkinnällä osoitetaan maaseutuvyöhykkeitä, joihin kohdistuu alueidenkäytöllisiä kehittämistarpeita ja niiden yhteensovittamista. Alueella tulee säilyttää ja kehittää monipuolisesti maaseudun elinkeinoja, palveluja, asutusta ja kulttuuriympäristöä. Pysyvän asutuksen sijoittumista tulee edistää olemassa olevaa rakennetta täydentäen.

Hankkeen lähialueella on jo teollista toimintaa ja sitä tukevaa infrastruktuuria. Hankkeensijoittuminen olemassa olevan teollisen toiminnan yhteyteen tukee ja täydentää nykyistä aluerakennetta. Hanke on elinkeinoelämän kannalta kansainvälisestikin mittava ja merkittävä, ja perustuu uusiutuvien luonnonvarojen kestävään käyttöön.

Hankkeen suhde eheytyvään yhdyskuntarakenteeseen ja elinympäristön laatuun

Yleistavoitteen mukaan alueidenkäytöllä mm. edistetään elinkeinoelämän toimintaedellytyksiä osoittamalla elinkeinotoiminnalle riittävästi sijoittumismahdollisuuksia olemassa olevaa yhdyskuntarakennetta hyödyntäen. Erityistavoitteen mukaan alueidenkäytössä tulee edistää energian säästämistä sekä uusiutuvien energialähteiden ja kaukolämmön käyttöedellytyksiä. Hankealue liittyy olemassa olevaan infrastruktuuriin (mm. tiestö, rata) ja alue sijaitsee nykyisen teollisuusalueen vieressä.

Hankkeen suhde toimiviin yhteysverkostoihin ja energiahuoltoon

Yleistavoitteen mukaan alueidenkäytössä turvataan energiahuollon valtakunnalliset tarpeet ja edistetään uusiutuvien energialähteiden hyödyntämismahdollisuuksia. Erityistavoitteen mukaan alueidenkäytössä tulee varautua uusiutuvia ja jäteperäisiä polttoaineita käyttävien energialaitosten ja niiden logististen ratkaisujen aluetarpeisiin osana alueen energia- ja jätehuoltoa. Hankkeen edellyttämä raaka-aine on uusiutuvaa ja hanke tuottaa myös bioenergiaa, jolla voidaan osaltaan korvata uusiutumattomien energialähteistä peräisin olevien polttoaineiden käyttöä. Sivutuotteena syntyy ylimääräistä sähköä, joka myydään sähköyhtiöille.

Hanketta koskevat haitallisiin terveysvaikutuksiin liittyvät yleistavoitteet

Alueidenkäytössä kiinnitetään erityistä huomiota ihmisten terveydelle aiheutuvien haittojen ja riskien ennalta ehkäisemiseen. Olemassa olevat tai odotettavat ympäristöhaitat ja poikkeukselliset luonnonolot tunnistetaan ja niiden vaikutuksia ehkäistään. Hankkeen rakentamisen tai toiminnan aikana ei arvioida aiheutuvan merkittäviä suoria terveysvaikutuksia. Mikäli lisääntyvä melu koetaan voimakkaasti häiritseväksi, tulee tähän liittyviä haittoja ehkäistä tai ja lieventää. Haitallisiin terveysvaikutuksiin liittyvän erityistavoitteen mukaisesti terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille on jätettävä riittävän suuri etäisyys. Mahdollisia haitallisia terveysvaikutuksia on kuvattu aihepiireittäin tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa. Suuronnettomuusvaaraa aiheuttavat laitokset sekä vaarallisten aineiden kuljetusreitit ja niitä palvelevat kemikaaliratapihat on sijoitettava riittävän etäälle asuinalueista, yleisten toimintojen alueista ja luonnon kannalta herkistä alueista. Tehdas hakee toiminnalleen luvan TUKESilta. Lupahakemuksessa esitetään toimintaan liittyvät turvallisuus- ja ympäristöriskit, arvioidaan suuronnettomuuden mahdollisuus ja kerrotaan onnettomuuksien ennaltaehkäisystä ja vaaratilanteisiin varautumisesta.

Hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden yleistavoitteissa esiin tuotuun kulttuuriperintöön. Hankkeen vaikutukset luonnonperintöön, virkistyskäyttöön tai luonto- ja kulttuuriympäristöinä erityisiin aluekokonaisuuksiin eivät ole valtakunnallisella tasolla merkittäviä. Hankkeella on vaikutuksia luonnonvarojen käyttöön puuraaka-aineen hankinnan osalta.

Valtioneuvosto päätti valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista (VAT) vuonna 2000 ja päätöstä tarkistettiin 13.11.2008. Tavoitteiden uudistaminen nykyistä täsmällisemmäksi ja

konkreettisemmiksi, sekä vastaamaan aiempaa rajatummin keskeisiä valtakunnallisia näkökohtia, on vireillä. Valtioneuvosto päättänee uudistetuista tavoitteista keväällä 2017.

Hankkeen suhdetta valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin tullaan tarkastelemaan myös vireillä olevan yleiskaavan laatimisen yhteydessä. Maankäyttö- ja rakennuslain 24 §:n 2 momentin mukaan maakunnan suunnittelussa ja muussa alueidenkäytön suunnittelussa on huolehdittava valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden huomioon ottamisesta siten, että edistetään niiden toteuttamista.

4.10.3 KAAVOITUS JA MUUT MAANKÄYTTÖSUUNNITELMAT

Hankealueella ei ole asemakaavaa eikä yleiskaavaa. Lähin asemakaavoitettu Sipovaaran ja Kallaanvaaran alue sijaitsee lähimmillään vajaan 1,5 km päässä etelässä.

ELY-keskuksen näkemyksen mukaan tehdasalueelle tapahtuva rakentaminen edellyttää asemakaavaa, jota yleiskaava ohjaa. Kun yleiskaavoitus on edennyt luonnosvaiheeseen, aloitetaan myös asemakaavan laatiminen alueelle. (Kokous 15.4.2016, Lapin ELY-keskus, muistio 24.4.2016.) Myös mahdolliset maantien siirtämistarpeet edellyttävät yleiskaavallista tarkastelua.

Maakuntakaava

Maakuntakaavan keskeisin oikeusvaikutus on, että se on ohjeena laadittaessa tai muutettaessa kunnan yleiskaavaa ja asemakaavaa sekä ryhdyttäessä muutoin toimenpiteisiin alueiden käytön järjestämiseksi. Maakuntakaava myös välittää valtakunnalliset alueidenkäytön tavoitteet yleiskaavatasolle huomioon otettaviksi. Valtioneuvosto päätti valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista (VAT) vuonna 2000. Päätöstä tarkistettiin 13.11.2008 tavoitteiden sisällön osalta. Tavoitteiden uudistaminen nykyistä täsmällisemmäksi ja konkreettisemmiksi, sekä vastaamaan aiempaa rajatummin keskeisiä valtakunnallisia näkökohtia, on vireillä. Valtioneuvosto päättänee uudistetuista tavoitteista keväällä 2017.

Ympäristöministeriö on vahvistanut 26.10.2004 voimassa olevan Itä-Lapin maakuntakaavan, jossa on huomioitu vanha tehdasalue.

Voimassa olevassa maakuntakaavassa (Kuva 4.10-1) hankealue on maa- ja metsätalousvaltaista aluetta (M) sekä pieneltä osin teollisuus- ja varastoaluetta (kaavamerkintä T). Lisäksi aluetta koskevat merkinnät maaseudun kehittämisen kohdealueesta (kaavamerkintä mk) ja matkailun vetovoima-alueesta, matkailun ja virkistyksen kehittämisen kohdealueesta (mv). Alueen eteläpuolella kulkee Barentsin käytävä, valtakunnallisesti tärkeä kansainvälinen liikennekäytävä (bk). Hankealueen eteläpuolelta kulkee moottorikelkkailureitti.



Kuva 4.10-1. Ote voimassa olevasta Itä-Lapin maakuntakaavasta

Hankealueelle tai sen lähiympäristöön kohdistuvia voimassa olevan maakuntakaavan merkintöjä ovat:

T Teollisuus- ja varastoalue

Merkinnällä osoitetaan seudullisesti merkittäviä teollisuus- ja/tai varastotoimintojen alueita.

mk Maaseudun kehittämisen kohdealue

Merkinnällä osoitetaan maaseutua koskevan kehittämispolitiikan alueidenkäytöllisiä periaatteita.

Aluetta tulee kehittää maaseudun kulttuuriympäristöön ja monielinkeinoihin tukeutuvana asumisen ja vapaa-ajan vyöhykkeenä.

bk Barentsin käytävä

Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti tärkeä kansainvälinen liikennekäytävä.

Barentsin käytävää kehitetään kansainvälisenä liikennekäytävänä, jonka maankäytön suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota liikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen, liikenteen ja matkailun palveluihin sekä liikenneympäristön laatuun. Maankäytön suunnittelussa on otettava huomioon korkealuokkaisen maantien ja rautatien, lentoliikenteen sekä energia- ja tietoliikennejohtojen tilavaraukset ja rajoitukset ympäröivälle maankäytölle.

M Maa- ja metsätalousvaltainen alue

Merkinnällä osoitetaan pääasiassa maa- ja metsätalouskäyttöön tarkoitettuja alueita, joita voidaan käyttää pääasiallista käyttötarkoitusta sanottavasti haittaamatta ja luonnetta muuttamatta myös muihin tarkoituksiin, kuten poronhoitoon, luontaiselinkeinoihin, asumiseen ja jokamiehen oikeuden rajoissa ulkoiluun.

Tärkeä tai vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue

vt Valtatie

Päärata

Moottorikelkkailureitti

Sähkölinja, yhteystarve

Sähkölinja

Maakuntakaavassa suunniteltu biojalostamon alue sijoittuu teollisuus-ja varastoalueelle (T 712, Heinäkankaan teollisuusalue) sekä maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle (M 4514). Alueen läpi kulkee moottorikelkkailureitti. Alueen eteläpuolelle on osoitettu taajamatoimintojen alue (A 27,Kallaanvaara-Isokylä-Soppela). Alue liittyy Barentsin käytävään (bk 8450). Alueelta lähtee kaksi sähkölinjaaja ja yksi sähkölinjan yhteystarve. Alueelle on osoitettu

myös sivurata. Viereinen maantie 9643 on osoitettu yhdystienä. Kemijärvelle on osoitettu useita kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeitä alueita.

Maakuntakaavan uudistaminen

Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaavaehdotus on vireillä (hyväksymisvaiheessa). Biojalostamohanke on huomioitu maakuntakaavatyössä. (Kokous 15.4.2016, Lapin ELY-keskus, muistio 24.4.2016.) Uusi Itä-Lapin maakuntakaavaehdotus on ollut nähtävillä 15.8–14.9.2016 ja sitä on tarkistettu saatujen muistutusten perusteella loppuvuodesta 2016. Lapin liiton hallitus käsitteli muistutusten vastineet, maakuntakaavaehdotuksen sekä siihen esitetyt muutokset 28.11.2016. Uusi maakuntakaava ei ehdi astua voimaan tämän YVA-prosessin aikana. Biojalostamohanke on huomioitu maakuntakaavatyössä. (Kokous 15.4.2016, Lapin ELY-keskus, muistio 24.4.2016.)

Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaavaehdotuksessa on annettu koko maakuntakaava-aluetta koskevia suunnittelumääräyksiä, muun muassa valtioneuvoston päätöksen mukaisten melutasojen ohjearvojen huomiointiin, poronhoidon sekä muiden luontaiselinkeinojen toiminta- ja kehittämisedellytysten turvaamiseen sekä arvokkaiden luonnonympäristöjen, maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen huomiointiin liittyen. ”Maisemallisesti herkillä alueilla, kuten jokien ja järvien rannoilla ja arvokkaimmilla vaara-alueilla sekä pääteiden, matkailupalvelualueiden, retkeilyreittien ja taajamien läheisissä metsissä metsänkäsittelytoimenpiteet on suunniteltava huolellisesti ottaen huomioon maiseman ominaispiirteet ja pyrittävä välttämään suuria muutoksia.” ja ”Rakennuksia tai muita huomattavia rakenteita ei tule suunnitella sijoitettavaksi maisemallisesti aroille paikoille, kuten kapeisiin niemen kärkiin ja kannaksille sekä rantamaisemaa hallitsevien kumpareiden huipulle.”



TEOLLISUUS- JA VARASTOALUE
Merkinnällä osoitetaan seudullisesti merkittäviä teollisuus- tai varastotoimintojen alueita.
Alueen suunnittelussa tulee huolehtia siitä, että merkittävät ympäristöhäiriöt viereisille alueille estetään.

Kaavaehdotuksessa hankealuetta koskevat merkinnät ovat pitkälti yhtenevät voimassa olevan maakuntakaavan kanssa. Teollisuus- ja varastoalue (T 712, Patokankaan teollisuusalue) on kaavassa osoitettu aiempaa laajempana kattaen koko hankealueen. Suunniteltua biojalostamon aluetta koskevat maakuntakaavojen merkinnät ja määräykset on tuotu pääosin esiin WA-ohjelmassa.

Alue sisältyy Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaavaehdotuksessa kaupunkikehittämisen kohdealueeseen (kk 8502, Kemijärven kaupunkivyöhyke), jonka suunnittelumääräys on seuraava: ”Alueen suunnittelun lähtökohtana tulee olla kaupunkimaisen kokonaisilmeen muodostaminen yhdyskuntarakennetta täydentävällä ja eheyttävällä tavalla. Alueen suunnittelussa tulee turvata asuin- ja elinympäristön laatu sekä varautua palveluiden, teollisuuden ja energiantuotannon kasvuun sekä logistiikan muutoksiin. Suunnittelussa on otettava huomioon alueen luonto-, maisema- ja kulttuuriperintöarvot.”

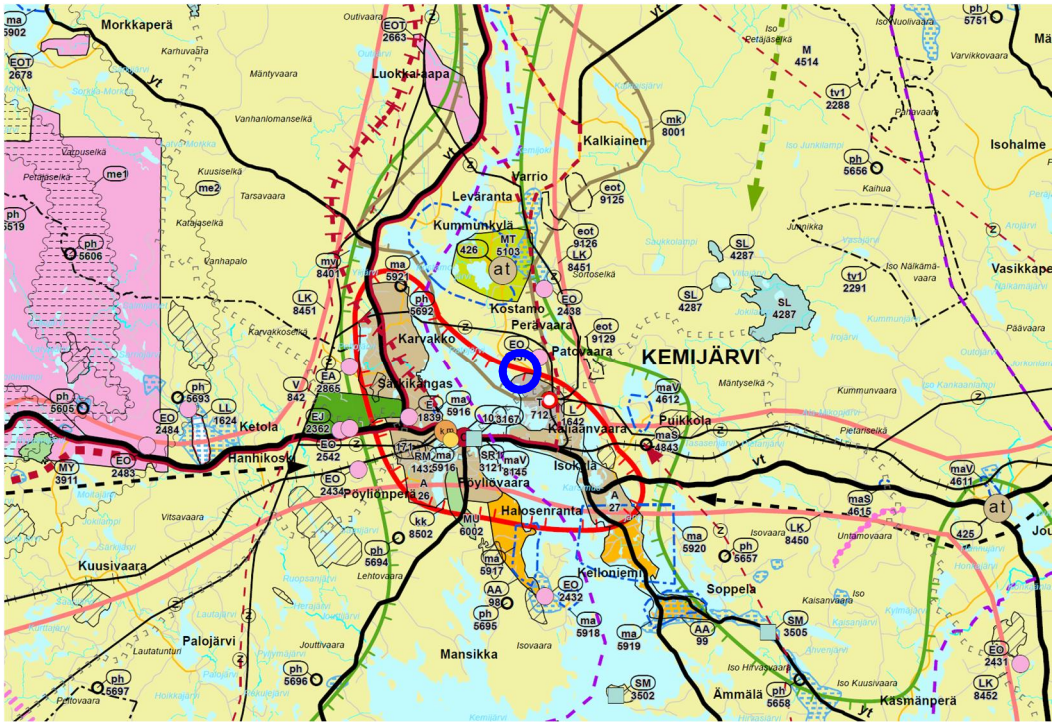
Alue sijaitsee Barentsin käytävän/Murmanskin käytävän (LK 8450) ja Barentsin käytävän/Jäämeren käytävän (LK 8451) risteyksessä. ”Käytävää kehitetään kansainvälisenä tai

maakunnallisena liikennekäytävänä, jonka maankäytön suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota liikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen, liikenteen ja matkailun palveluihin, liikenneympäristön laatuun sekä luonnon-, maiseman- ja kulttuuriympäristöarvoihin. Maankäytön suunnittelussa on otettava huomioon korkealuokkaisten liikenneyhteyksien sekä energia- ja tietoliikennejohtojen tilavaraukset ja rajoitukset ympäröivälle maankäytölle." Voimassa olevan maakuntakaavan kehittämisvyöhykkeet poikkeavat laajuudeltaan maakuntakaavaehdotuksen rajauksista.

Alueen läheisyydessä on rakennussuojelukohteita ja kulttuuriympäristön ja/tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeisiin alueisiin (ma) on tullut rajausmuutoksia. Hankealuetta lähimmät maisemallisesti arvokkaat alueet ovat maakuntakaavaehdotuksen mukaan idän suunnalla valtakunnallisesti arvokkaat Puikkolan kylä (maV 4612), sekä järven vastarannalla sijaitsevat Kemijärven kirkko ja rautatiesilta –alue (maV 8145) ja maakunnallisesti arvokas rautatieaseman ympäristö (ma 5916). Kauempana sijaitsevia maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita Isokylä (ma 5920) ja sen vastarannalla Halosenranta (ma 5917) ja Kelloniemi (ma 5918), sekä hankealueelta kauempana pohjoisen suunnassa Kostamo – Kummunkylä - Leväranta (ma 5921) ja etelässä Soppela (ma 5919) (Lapin liitto, 2016.)

Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaavaehdotuksessa on osoitettu myös Soklin kaivoshankkeen liikenteeseen liittyvät kehittämistarpeet. Kaivoshankkeen liikenneyhteyksiin liittyen on laadittu kattava selvitys, jonka pohjalta ratkaisut on osoitettu maakuntakaavaan. Valtatie 5 on osoitettu merkittävästi parannettavana tienä Pelkosenniemeltä Patokankaan risteykseen saakka. Myös nykyiset tiet väleillä Pelkosenniemi-Savukoski (Mt 965), Savukoski-Sokli (Mt 967 ja Mt 9671) ja Vikajärvi Kemijärvi (Kt 82) on osoitettu merkittävästi parannettavina teinä. Ohjeellisena/vaihtoehtoisena yhdystienä on osoitettu yhteys Kemijoen itäpuolella Savukosken tielle sekä uusi Kemijoen ylittävä yhteys Varrion kohdalle. Lisäksi on osoitettu Pelkosenniemen ja Savukosken kirkonkylien ohitustiet. Yhdystienä osoitettua maantietä 9643 ei ole enää osoitettu. Alueen kaakkoispuolella on merkintä Kemijärven puutavaraterminaalista (L eli liikenne-kohde), johon tulee kolme raidetta puunkuormaukseen ja varaus neljännelle raiteelle. Itä-Lapin maakuntakaavassa osoitettu sähkölinjan yhteystarve on osoitettu voimajohtona.

Maakuntakaavaehdotuksessa aluetta sivuaa maaseudun kehittämisen kohdealueen merkintä, jonka sisältämällä alueella tulee säilyttää ja kehittää monipuolisesti mm. palveluja, asutusta ja kulttuuriympäristöä. Alueen kautta kulkevaksi on esitetty moottorikelkkareitti.



Kuva 4.10-2. Ote vireillä olevasta maakuntakaavasta (ehdotus 28.11.2016). Kuvaan on lisätty hankealueen likimääräinen sijainti sinisellä ympyrällä.

Keskeisiä maakuntakaavan kehittämisvyöhykemerkintöjä on avattu yksityiskohtaisesti valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita koskevassa luvussa (4.10.2).

Kemijärven maapoliittinen ohjelma ja kaupunkistrategia

Kemijärven kaupunginvaltuusto hyväksyi kaupungin maapoliittisen ohjelman 2014-2017 kokouksessaan 4.3.2014. Sen mukaan kaupunki pyrkii myös hankkimaan eri teollisuuden alojen kehittämiseen tarpeelliset maa-alueet, mikäli tällaista tarvetta ilmenee ja kaupungin mukanaolo ko. hankkeissa katsotaan tarpeelliseksi.

Kemijärven kaupunkistrategia 2020:n toimenpideohjelmassa tavoitteena on mm. työpaikkojen lisääminen. Tavoitteena on myös mahdollistaa aktiivisella maa- ja kaavoituspolitiikalla yritystoiminnan kehittyminen ja uusien toimitilojen syntyminen. Kaupunki turvaa aloittavien yritysten toiminnan edellytyksiä. Tavoitteena on kasvattaa puun jalostus- ja käyttöastetta. Kaupunki huolehtii siitä, että kaavoitusprosessit etenevät suunnitelmien ja aikataulujen mukaisesti.

Yleiskaava

Hankealueella ei ole yleiskaavaa.

Kemijärven kaupungin tekninen lautakunta teki 16.4.2015 päätöksen yleiskaavan laatimiseksi Patokankaan-Sipovaaran-Isokylän aseman alueille. Sipovaaran alue on tämän jälkeen siirretty käsiteltäväksi keskustan yleiskaavan yhteydessä. Yleiskaavatyötä varten laadittiin tuolloin osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS), joka asetettiin nähtäville yhdessä luontoselvityksen kanssa ajalle 11.5 - 10.6.2015. Yleiskaavan vireilletulosta tiedotettiin sekä kirjeitse että kuulutuksella lehdessä ja kaupungin ilmoitustaululla. Yleisötilaisuus oli 18.5.2015. Nähtävilläoloaikana ei esitetty mielipiteitä OASista. Yleiskaavatyöstä pidettiin 13.8.2015 viranomaisneuvottelu, jonka mukaan kaavatyötä jatketaan YVA-selostuksen laatimisen yhteydessä. Alueelta on tehty luonto- ja linnustoselvityksen lisäksi arkeologinen selvitys.

Loppuvuodesta 2016 Kemijärven kaupunki päätti Patokankaan-Sipovaaran yleiskaavan laatimisesta. Kemijärven kaupungin antaman tiedon mukaan yleiskaava ja sen kanssa osittain samanaikaisesti laadittava asemakaava valmistuvat oletettavasti noin 12 kuukauden sisällä, vuoden 2017 loppuun mennessä. Yleiskaava-alueen likimääräinen pinta-ala on maa- ja vesialueineen 670 ha. Yleiskaavan päivitetty OAS asetetaan nähtäville ja kaavaluonnokset laaditaan Kemijärven biojalostamon YVA-selostuksen laatimisen jälkeen.

Seuraavassa kuvassa (Kuva 4.10-3) on esitetty kaava-alueen rajaus Kemijärven kaupungin laatimasta yleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta vuodelta 2016. Rajaus tarkistettaneen OAS:in päivittämisen yhteydessä.



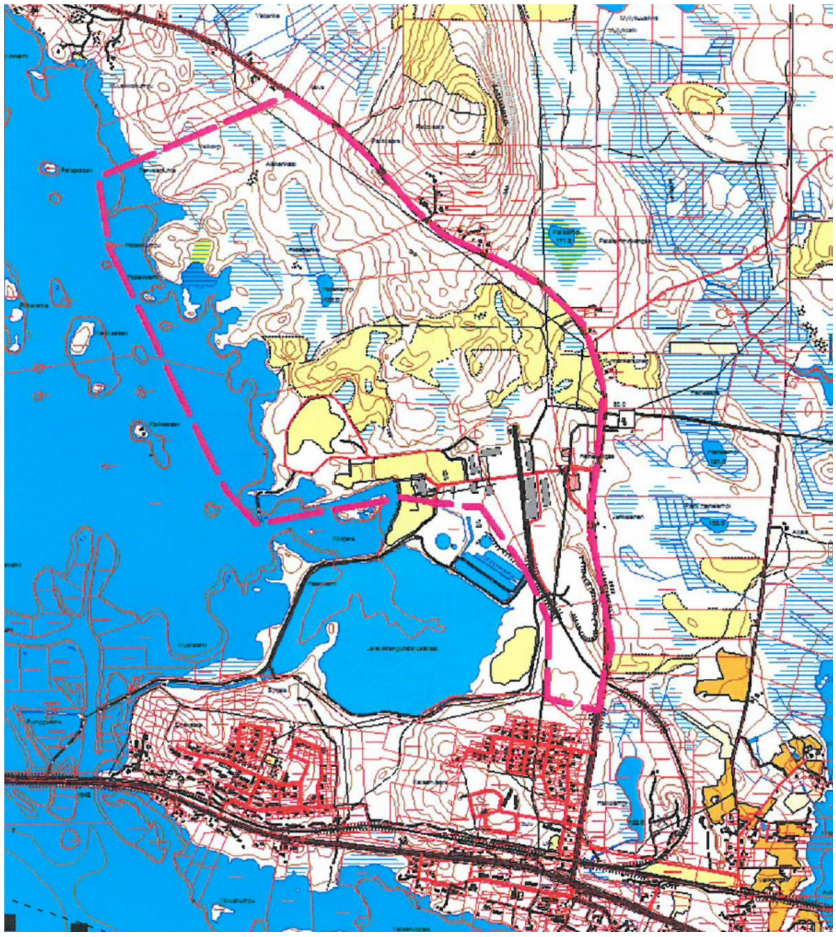
Kuva 4.10-3. Patokangas-Sipovaara yleiskaavan alustava rajaus (Kemijärven kaupunki, 2016).

Asemakaava

Hankealueella ei ole asemakaavaa. Lähin asemakaavoitettu Sipovaaran ja Kallaanvaaran alue sijaitsee lähimmillään vajaan 1,5 km päässä etelässä.

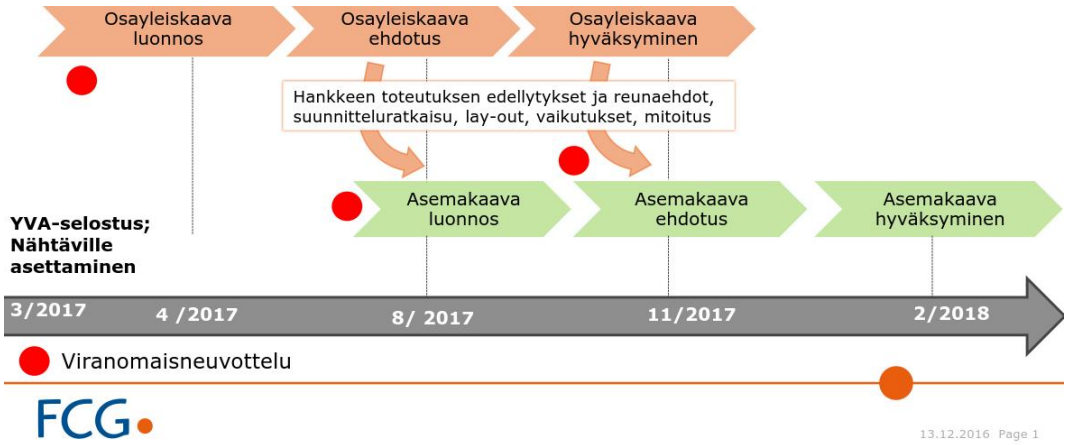
ELY-keskuksen näkemyksen mukaan tehdasalueelle tapahtuva rakentaminen edellyttää myös asemakaavaa, jota yleiskaava ohjaa. Kun yleiskaavoitus on edennyt luonnosvaiheeseen, aloitetaan myös asemakaavan laatiminen alueelle. (Kokous 15.4.2016, Lapin ELY-keskus, muistio 24.4.2016.)

Loppuvuodesta 2016 Kemijärven kaupunki päätti hankealueen asemakaavan laadinnasta rinnakkain Patokankaan-Sipovaaran yleiskaavan laatimisen kanssa. Asemakaavan laajuus on 355 ha (Kuva 4.10-4). Kemijärven kaupungin mukaan yleiskaava ja sen kanssa osittain samanaikaisesti laadittava asemakaava valmistuvat oletettavasti noin 12 kuukauden sisällä.



Kuva 4.10-4. Asemakaava-alueen alustava rajaus (Kemijärven kaupunki, 2016).

Kaavoituksen aikatauluarvio on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 4.10-5). Tällä aikataululla asemakaava olisi valmis kaupungin hyväksymiskäsittelyyn vuoden 2018 ensimmäisellä neljänneksellä.



Kuva 4.10-5. Kaavoituksen aikataulu (FCG, 2016).

4.10.4 YMPÄRISTÖN NYKYTILA

Hankealueella ei ole asemakaavaa eikä yleiskaavaa. Lähin asemakaavoitettu Sipovaaran ja Kallaanvaaran alue sijaitsee lähimmillään vajaan 1,5 km päässä etelässä.

Teollisuusalueelle johtaa pistona rautatie, joka laajenee tavararatapihaksi ja raakapuuterminaaliksi hankealueen eteläosassa. Rata palvelee Keitele Groupin sahaa ja liimapuupalkkitehdasta.

Välittömästi hankealueen ja Perävaaran suuntaan johtavan maantien (Pahkakummuntie) koillispuolella sijaitsee asutusta hankealueen kohdalla ja hankealueesta pohjoiseen Välijänkän kohdalla. Hieman kauempana, noin 1,5 km etäisyydellä Perävaaran lounaispuolella on kyläasutusta. Kemijärven keskusta ja keskustan asuinalueet sijaitsevat tarkastelualueen ulkopuolella, Taiteilijanniemeä ja kirkon ympäristöä lukuun ottamatta yli 3 km etäisyydellä hankealueesta.

ELY-keskuksen näkemyksen mukaan tehdasalueelle tapahtuva rakentaminen edellyttää asemakaavaa, jota yleiskaava ohjaa. Kun yleiskaavoitus on edennyt luonnosvaiheeseen, aloitetaan myös asemakaavan laatiminen alueelle. (Kokous 15.4.2016, Lapin ELY-keskus, muistio 24.4.2016.) Myös mahdolliset maantien siirtämistarpeet edellyttävät yleiskaavallista tarkastelua.

4.10.5 VAIKUTUKSET

Hankkeen vaikutuksia valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin on tarkasteltu kappaleessa 4.10.2. Hankevaihtoehdoilla ei ole merkittävää eroa.

Kumpikaan hankkeen toteutusvaihtoehdoista ei ole voimassa olevan maakuntakaavan vastainen. Rakentaminen täydentää olemassa olevaa teollisuusaluetta. Alueella on vireillä yleiskaavan ja asemakaavan laatiminen.

Tiedossa olevien suunnitelmien tai näköpiirissä olevien mahdollisten kehityskulkujen osalta ei ole odotettavissa hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ulottuvia merkittäviä maankäyttömuutoksia biojalostamon elinkaaren aikana. Hankkeen toteuttaminen ei edellytä yhdyskuntarakenteen hajauttamista eikä uusien asuin-, virkistys-, palvelu- tms. alueiden toteuttamista voimassa olevista maankäytön suunnitelmista poikkeavalla tavalla.

Hankkeen toteuttamisvaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset ovat samansuuntaisia. Vaihtoehdossa VE1 teollisuusalueen kehittymisnäkymät ovat selkeästi paremmat, kerrannaisvaikutukset isommat ja toiminta monipuolisempaa kuin vaihtoehdossa VE2. Vaihtoehdon VE1 toteuttaminen eheyttää yhdyskuntarakennetta paremmin, jos asumiseen, työpaikoille ja palveluille tarvittavat uudet alueet sijoitetaan täydennysrakentamisena olemassa olevaan infraan ja palveluihin tukeutuen. Molemmat vaihtoehdot vaatinevat asumiseen, työpaikoille ja palveluille uusia aluevarauksia ja niiden avulla voidaan saada Kemijärven keskeisiä alueita palvelevia liikennejärjestelyjä ja tukea olemassa olevien palveluiden säilymistä.

Hankkeen toteuttaminen vaikuttaa merkittävän positiivisesti metsätalouden harjoittamiseen ja kannattavuuteen koko puunhankinta-alueella puun kysyntää lisäämällä. Samalla paranevat merkittävästi metsä- ja biotalouden mahdollisuudet työllistää ja luoda toimeentuloa laajalle alueelle pitkäksi aikaa. Vaihtoehto VE1 on vaikutuksiltaan vielä merkittävästi positiivisempi kuin VE2. Se lisää enemmän edellytyksiä liiketoimintaan ja sivuainevirtojen hyödyntämiseen, mikä tulee ottaa huomioon maankäytön suunnittelussa hankealueen lähellä ja laajemminkin kaupungin keskeisillä alueilla.

Vaikutukset luontomatkailuelinkeinoon saattavat olla lievästi haitallisia kaupungin imagon ja keskustan pohjoisosan vesistönäkymien muuttuessa teollistuneemmiksi. Varsinaiset luontomatkailukohteet sijaitsevat kuitenkin niin kaukana, että näköyhteyttä tehdasalueen rakennuksiin, ehkä piippua lukuun ottamatta, ei ole. Lähimmät venesatamat sijaitsevat valtatien/rautatien tehdasaluenäkymiä rajoittavan pengersillan eteläpuolella, josta avautuu laaja vesistö-, luonto- ja kulttuurimaisema järven eteläosaan.

Boreal Biorefin suunnitellut tehdasrakennukset ja -toiminnot vaikuttavat merkittävästi Pahkakummuntien lähialueen pientalojen ja loma-asuntojen viihtyisyyttä alentavasti arviolta noin 1-1,5 km etäisyydelle hankealueesta vaihdellen kuitenkin vallitsevien tuulen suuntien ja puuston peitteisyyden johdosta. Haitalliset vaikutukset johtuvat pääasiassa liikenteen lisääntymisestä, mahdollisista päästöistä ilmaan ja maisemaan kohdistuvista muutoksista. Korvaavia virkistykseen käytettävissä olevia alueita löytyy haastatteluissa saatujen mielipiteiden mukaan lähialueen asukkaille riittävästi tehdasalueen laajentumisesta huolimatta. Tehtaan toteuttaminen edellyttää muutoksia moottorikelkkareitteihin, jotka ovat kulkeneet hankealueen kautta.

Haitalliset vaikutukset lieventyvät merkittävästi etäisyyden kasvaessa, ollen melko vähäisiä 2 km etäisyydellä hankealueesta. Hankeen toteuttaminen vähentää Pahkakummuntien varren kiinnostavuutta haja-asutusalueena. Tämän vaikutus yhdyskuntarakenteeseen voi olla myönteinen, jos tulevaisuudessa tarvittavat uudet asuinrakennuspaikat toteutetaan pääosin muuna kuin hajarakentamisena - nykyisiä asuinalueita laajentaen lähelle keskustan palveluita.

Hankealue ja tulevat rakennukset näkyvät kaupunkikeskustan Patojärven puoleisille rannoille muuttaen maisemaa nykyisen teollisuusalueen pohjoispuolella entistä laajemmin teollisuusalueeksi. Subjektiiviset tekijät vaikuttanevat siihen koetaanko maiseman muutos haitallisena vai positiivisesti, merkkinä Kemijärven kaupungin elinvoiman paranemisesta. Uudistettavana olevan maakuntakaavan yleismääräysten mukaan rakennuksia tai muita huomattavia rakenteita ei tule suunnitella sijoitettavaksi maisemallisesti aroille paikoille, kuten kapeisiin niemen kärkiin ja kannaksille sekä rantamaisemaa hallitsevien kumpareiden huipulle. Hankealue sijaitsee Patovaaran alarinteellä, minkä voi katsoa tukevan tämän tavoitteen toteutumista. Tosin tehdasrakennusten mittakaava on niin suuri ja muusta rakentamisesta poikkeava, että eriasteisia maisemavaikutuksia syntyy.

Kohtalaisia haitallisia vaikutuksia kohdistuu matkailu- ja virkistystoimintoihin Patojärvellä ja vaaramaisemaan keskustan suunnasta katsottuna. Alue ei kutenkaan ole luontomatkailutoimintojen ydinaluetta, ja esimerkiksi matkailijoiden käyttämät venesatamat sijaitsevat pengerretyn maantie-rautatiesillan eteläpuolella, missä huomio kiinnittyy Kemijärven eteläosan laajaan vesialueeseen ja penger estää näkyvyyttä hankealueen suuntaan. Veneilyreitit kulkevat keskustan ja hankealueen välissä lähellä keskustan puoleista rantaa.

Hankkeen toteuttamisella ei ole varsinaisella maankäyttövaikutusten tarkastelualueella haitallisia vaikutuksia muihin elinkeinoihin. Sen sijaan hankkeen toteuttamisella on merkittäviä positiivisia suoria ja kerrannaisvaikutuksia elinkeinojen kehittymiseen ja työpaikkojen määrään. Lisääntyvä raskas liikenne laajalla puunhankinta-alueella saattaa vaikuttaa haitallisesti porotalouteen. Itse tehdasalue ei ole merkittävä poronhoidon kannalta.

TUKES tulee määrittelemään Seveso-direktiivin mukaiselle suuronnettomuusvaaralliselle laitokselle ns. konsultointivyöhykkeen. Konsultointivyöhykkeellä tapahtuvaan kaavoitukseen ja rakentamiseen tulee kiinnittää erityistä huomiota ja vyöhykkeen sisällä toimiessa tulee noudattaa turvallisuuteen tähtäävää asiantuntijalausuntomenettelyä. Tyypillisesti sellutehtaiden konsultointivyöhyke on ulottunut 1,5 – 2 kilometrin etäisyydelle tehtaasta.

Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Hanke muodostaa yhtenäisen teollisuusaluekokonaisuuden yhdessä sahan, liimapuupalkkitehtaan, raakapuuterminaalin ja mahdollisen mineraaliterminaalin kanssa. Muodostuva teollisuusympäristö on laaja ja näkymänä melko hallitseva.

Yhteisvaikutuksena muihin hankkeisiin on merkittävä vaikutus metsien käytön lisääntymiseen puunhankinta-alueella. Asiantuntijahaastattelussa (Metsäkeskuksen aluejohtaja Arto Sorri 8.11.2016) on todettu, että puunhankinnassa saattaa olla haasteita, mutta puuvarannot riittävät hankkeisiin (kolme tehdasta Kaidi mukaan lukien) ja puuntuontia kuitenkin lisättäneen varmasti.

Hankkeiden yhteenlaskettu puunhankinta saattaa vaikuttaa luonto- ja maisema-arvoihin sekä luonnon monimuotoisuuteen puunhankinta-alueella, ja tätä kautta saattaa koitua vähäisiä haitallisia vaikutuksia luontomatkailuelinkeinoon. Matkailuun ja virkistykseen liittyvät reitit ja muut aluevaraukset voitaneen kuitenkin suunnitella alueille, joilla arvot säilyvät.

Vaikutuksen merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Vaikutusten merkittävyyttä on arvioitu seuraavalla asteikolla:

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

Yhteenveto vaikutuksista yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön:

Vaikutus	VE1	VE2	VE0	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys
Biojalostamon toiminnan aikaiset vaikutukset				
Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön	Molemmat vaihtoehdot tukevat toteutuessaan laajalla alueella valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumista, yhdyskuntarakenteen tiivistymistä, ja metsätalouden kannattavuutta laajalla puunhankinta-alueella, sekä antavat mahdollisuuksia palveluiden säilyttämiselle ja ympäristön parantamishankkeille keskeisillä kaupunkialueilla. Vaihtoehdot hyödyntävät aiemmin toteutettua infraa ja liittyvät olevaan teollisuusalueeseen. Hankkeen toteuttaminen ja sen johdosta lisääntyvä liikenne ja maiseman muutokset aiheuttavat merkittävää haittaa Pahkakummuntien varren haja-asutukselle, mutta vaikutusalue on pieni verrattuna asuinalueiden laajuuteen kaupunkialueella. Hankkeen toteuttaminen aiheuttaa suhteellisen vähäistä haittaa lähialueiden herkille kohteille.		Ei vaikutusta	Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset ovat samansuuntaiset. Vaikutukset ovat erilaisia eri alueilla, joihin ne kohdistuvat. Vaikutuksen arvioidaan olevan positiivinen ja merkittävyydeltään kohtalainen, vaihtoehdossa VE1 joidenkin osatekijöiden kohdalla mahdollisesti jopa suuri. Haitalliset vaikutukset kohdistuvat asuinolosuhteisiin kokonaisuuteen nähden hyvin pienelle alueelle.

Koottu yhteenveto eri vaikutusten merkittävyydestä on esitetty kappaleessa 5.2.

Toiminnan aikaisten vaikutusten merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset ovat samansuuntaisia eikä merkittäviä eroja vaihtoehtojen välillä ole. Molemmat hankevaihtoehdot lisäävät erityisesti raskasta liikennettä sekä Pahkakummuntiellä että valtatiellä 5 ja vaikuttavat lähialueen asumisviihtyisyyteen. Positiiviset vaikutukset esimerkiksi työllisyyteen ja tonttien kysyntään ovat kuitenkin hieman suuremmat vaihtoehdossa VE1.

Teollisuus- ja yritystoimintojen keskittyminen tälle jo olemassa olevalle teollisuusalueelle antaa Kemijärvelle uusia mahdollisuuksia talouden ja työllisyyden kehittämiseen sekä parantaa kaikkien hankealueen ympäristön ja koko Kemijärven yritysten näkyvyyttä, lisää synergiaa ja antaa seudusta positiivisen aktiivisen kuvan. Hankkeen työllistävä vaikutus ulottuu kerrannaisvaikutuksina myös muille aloille (esim. kauppaan) erittäin merkittävänä. Vaihtoehdon 1 positiivinen vaikutus on hieman suurempi kuin vaihtoehdon 2. Hankkeen toteuttaminen erityisesti biotuotetehtaana (VE1) lisää niin yritys- kuin asuintonttien kysyntää.

Voidaan ennakoida, että maankäytön ja infran suunnittelutarpeet kasvavat merkittävästi hankealueen tuntumassa ja kaupunkikeskustan ympäristössä. Suunnittelusta ja erityisesti toteutuksesta aiheutuu kustannuksia myös kaupungille, mutta hankkeen toteuttaminen tuonee sijoitetut kustannukset takaisin työllisyyden parantumisen, kaupan virkistymisen ja uusien asukkaiden myötä ja parantaa samalla kaikkein asukkaiden elinoloja.

Vaikutuksen elinkeinoihin ja palveluihin voidaan katsoa olevan kokonaisuutena olevan positiivinen ja suuri tai erittäin suuri. Vaikutus kohdistuu laajalle alueelle ja on pitkäkestoinen sekä asukkaille tärkeä. Myönteisen vaikutuksen merkittävyys on suuri tai erittäin suuri.

Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ovat suuria, laaja-alaisia ja myönteisiä, ja niiden ennakoidaan kestävän hyvin pitkän aikaa, joten vaikutuksen merkittävyys on suuri tai erittäin suuri.

Vaikutus on kuitenkin alueen eri osilla erilainen. Vaikutukset lähiasutukseen noin 0,5 km etäisyydelle asti ovat pitkäkestoisia ja erittäin negatiivisia ja noin 1-1,5 km etäisyydelle hankealueesta negatiivisia, johtuen lähinnä lisääntyvästä melusta, pölystä ja liikenteestä, sekä maiseman muuttumisesta. Koska vaikutus kohdistuu vain erittäin pieneen osaan Kemijärven asuinalueista, vaikutuksen asutukseen voidaan katsoa olevan kokonaisuutena vähäinen tai korkeintaan kohtalainen. Myös maisema muuttuu Patovaarantieltä ja asutuksen suunnasta katsottuna tehometsätalous- ja hakkuualueesta laajaksi teollisuusalueeksi. Näkymät järvelle estyvät teollisuusrakennusten kohdalta, mutta toisaalta ne sulkeutuisivat metsätalouskäytössä metsän kasvun myötä muutenkin.

Haitallinen vaikutus arvokkaaseen kulttuuriympäristöön on kirkon ympäristössä ja Puikkolan alueella sekä Patojärven ranta-alueilla suhteellisen vähäinen, mutta kohteiden herkkyys on erittäin suuri, joten vaikutuksen merkittävyys on kohtalainen tai suuri. Muut kulttuurimaisemakohteet sijaitsevat niin etäällä hankealueesta, että vaikutusta ei ole. Kokonaisuutena vaikutus Kemijärven kulttuurimaisemakohteisiin on kohtalainen.

4.10.6 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMINEN

Asutukselle liikenteen lisääntymisestä aiheutuvia haittoja tulee vähentää parantamalla liikenneturvallisuutta ja erityisesti kevyen liikenteen turvallisuutta jo hankkeen rakentamisaikana. Melualueille ei tule osoittaa uutta asutusta.

Maisemavaikutusten lieventämiseksi puustoa tulee säilyttää ja hakkuualueilla puustoa tulee lisätä tehdasalueen ja herkkien kohteiden välissä (asutus, kulttuurihistorialliset ja maiseman tärkeät kohteet). Aluevalaistus tulee suunnitella huolella niin, että se mahdollisimman vähän häiritsisi herkkiä kohteita ja toimintoja.

Maankäyttötarpeiden lisääntyminen edellyttää jatkossa erityistä paneutumista suunnitteluun ja kaavoitukseen. Hankealueen ja sen lähiympäristön yleis- ja asemakaavoitus on jo vireillä.

4.11 VAIKUTUKSET MAISEMAAN JA KULTTUURIYMPÄRISTÖÖN

4.11.1 ARVIOINTIMENETELMÄ

Hankkeen vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriympäristöön arvioidaan asiantuntija-arviona nykytilanteeseen ja laadittuihin havainnekuviin verraten. Vaikutusten varsinaisena tarkastelualueena on hankealueen ympäristö noin 5 kilometrin etäisyydelle. Vaikutuksia arvioidaan lähimaisemaan (alle 2-3 km hankealueesta) ja kaukomaisemaan (n. 3-5 km hankealueesta). Tarkastelu poikkeaa esimerkiksi tuulivoimaloiden tarkastelutavasta, jossa tuulivoimaloiden suuresta korkeudesta johtuen lähimaisema-alue ulottuu n. 6 km etäisyydelle. Arvioinnissa esitetään yleisluonteisia huomioita myös mahdollisista laajemmalle alueelle kohdistuvista maisemavaikutuksista (esimerkkinä maiseman siluetti), sekä rakentamisen aikaisista vaikutuksista.

Maiseman herkkyyttä ja sietokykyä, sekä hankkeen toteuttamisen vaikutuksia on tarkasteltu yleispiirteisen maisema-analyysin avulla, jossa osoitetaan luonnonmaiseman ja kulttuurimaiseman tärkeimmät tekijät, maisemarakenteen maisemakuvassa korostuvat tekijät, asutuksen sijoittuminen, sekä hankkeen suhde niihin. Mahdolliset valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt (maisema-alueet, rakennettu kulttuuriympäristö ja arkeologia) on tarkistettu olemassa olevien lähtötietojen pohjalta.

Maiseman muutoksia tarkastellaan niistä suunnista, missä esiintyy herkkiä kohteita tai toimintoja, kuten kirkon ympäristöstä ja Kemijärven keskustan ranta-alueilta ja vesistöltä, sekä lähiasutuksen suunnasta. Huomiota kiinnitetään suuntiin, joista ihmiset eniten havainnoivat maisemaa – toisin sanoen asutuksen, vesistöjen, virkistysreittien ja päätiestön tai maisemallisesti merkittävien teiden suunnista. Lähtötiedoissa tuodaan esille hankealueen sijainti suhteessa vaikutuksen kohteena olevaan alueeseen ja muita vaikutuksen merkittävyyteen vaikuttavia havaintoja.

Alustavan arvion mukaan merkittävimmät maisemavaikutukset aiheutuvat lähiasutukselle, Kemijoelle/Patojärvelle ja Kemijärven keskustaan - lähinnä herkkään kirkon ympäristöön, aseman seudulle ja Taiteilijanniemeen. Uudet toiminnot sijoittuvat olemassa olevan teollisuusalueen välittömään läheisyyteen, mikä vähentää vaikutuksen merkittävyyttä olemassa olevan teollisuusalueen suunnasta tarkasteltuna.

Maisemavaikutuksia on havainnollistettu kuvasovitteilla, joissa esitetään mm. näkymät Kemijärven keskustan alueelta Kemijoen ja Patojärven yli, ja toisaalta lähimpien asuinrakennusten suunnasta hankealueen suuntaan. Rakennusten ja rakennelmien lisäksi maisemaan ja sen kokemiseen vaikuttavat huomattavasti varastoalueet, tekniset laitteet, alueelle suuntautuva liikenne, alueen sisäinen liikenne ja valaistus.

Alueen visuaaliseen kokemiseen saattaa lisäksi vaikuttaa hankkeen yleinen hyväksyttävyys; esimerkiksi taloudellisen toimeliaisuuden ja työmahdollisuuksien aikaansaama mielihyvä sekä biotalouden mahdollisuudet elinkeinojen kehittämisessä, tai toisaalta mielipaha mahdollisista vaikutuksista tunturiluontoon ja luontomatkailuelinkeinoon. Kemijärven kaupunki on selkeästi profiloitunut tuntureiden ja vaarojen kaupunkina, jonka omaleimaisuus

syntyy luonnon läheisyydestä ja luontoon suuntaavista harrastuksista. Kaupungin kotisivujen iskulauseena onkin ”Vedenvälkettä ja Vihreää Kultaa”, joka viittaa luonnonmaiseman arvostamiseen, mutta myös vihreän kullan hyödyntämiseen, mitä biojalostus parhaimmillaan voi olla.

4.11.2 MAISEMAN JA KULTTUURIMPÄRISTÖN NYKYTILA

Maisemamaakuntajako

Maisemamaakuntajaossa Kemijärven alue kuuluu pääosin Peräpohjolan - Lapin maisemamaakunnan osaan nimeltä Peräpohjolan vaara- ja koskiseutu (Kuva 4.11-1).Pieni osa kaakkoisosasta kuuluu Kuusamon vaaraseutuun. Peräpohjolassa ja Lapissa Suomen pinnanmuodot ovat jyrkimmillään ja suurpiirteisimmillään. Vaara- ja tunturialueiden lomassa on laajoja verraten tasaisia suo- ja metsäerämaa-alueita. Laajimmillaan nämä muodostavat mittavia lakeuksia. Lukuisat isot joet kulkevat koskisina vaara-alueilla ja luikertelevat laaksoissaan leveinä väylinä alavampien maiden poikki. Lähes koko maakunnan topografia määräytyy kalliokohoutumien mukaan. (Lapin liitto, 2005.)

Kemijoen vesistö muodostaa Kemijärven kaupungin kohdalla laajan Kemijärven, joka on Kemijoen vesistöalueen suurin luonnonjärvi. Sitä säännöstellään voimatalouden ja osin myös tulvasuojelun tarpeisiin järven luusuaan 1960-luvulla rakennetun Seitakorvan voimalaitoksen avulla. Kemijoki laskee Kemijärveen pohjoisesta mukanaan Luiron ja Kitisen vedet. Idästä järveen laskee vesistöjä niin Sallasta (entisestä Kuolajärven pitäjästä) kuin Posiolta ja Kuusamosta, ja näiden lisäksi useita pikkujokia vesistöineen. Kemijärven pohjoispuolella Kemijoki on rauhallinen ja alavarantainen. Kemijärven eteläpuolella joki on koskisempi ja maastonmuodot ovat jylhiä. Merkittäviä koskia Kemijärven ja Juujärven välillä on useita, joista ensimmäinen on kauneudestaan tunnettu Neitikoski Luusuan eteläpuolella. Koskiosuudella on myös komeita vaaroja, kuten Seitavaara ja Juuvaara. Maiseman taustalla häämöttävät tunturit ja mäntymetsää kasvavat, taajaan nousevat vaarat. Niiden väliin jää pienempiä vesistöjä ja soita. Osa Kemijokea rajaavista vaaroista on harjumuodostumaa. Joen itäpuolella on myös laajoja aapasoita. Suurin osa suoalasta on nykyisin ojitettu ja otettu metsätalouden käyttöön. Kemijärven eteläpuolella kohoavat korkeat tunturit; Suomutunturi ja Ailangan- ja Askantunturit. (Muhonen & Savolainen, 2013.)

Peräpohjolan vaara- ja jokiseudulla on melko paljon järviä, enimmäkseen pieniä, mutta myös isoja kuten Kemijärvi. (Lapin liitto, 2016.)



Kuva 4.11-1. Maisemamaakuntajako. Kemijärvi ja hankealue on osoitettu punaisella ympyrällä (sijainti likimääräinen).

Geomorfologia ja topografia maisemarakenteen perustana

Kallioperä ja sitä peittävä maaperä muodostavat maiseman perusrungon. Kallioperä määrää ensisijaisesti alueen korkeuden merenpinnasta ja pinnanmuotojen vaihtelun. Suomen kallioperä koostuu monista sekä syntytavaltaan että koostumukseltaan erilaisista kivilajeista. Kivilajit muodostuvat mineraaleista ja ne jaotellaan syntytapansa mukaan magmakiviin, sedimenttikiviin ja metamorfisiin kiviin.

Suomen nykyisen maisemarakenteen ja korkokuvan piirteet ovat syntyneet viimeisimmän jääkauden - Veiksel-kauden - loppuvaiheissa. Mannerjäätiköt ovat pyyhkineet pois aikaisempia pinnanmuotoja niin, että jäljellä on ikivanhan kallioperän kulutusmuotoja ja jääkauden aikana ja sen jälkeen syntyneitä, jään, veden ja tuulen muovaamia maanpinnan muotoja. Noin 1,7 - 2,8 mrd vuotta vanha peruskalliomme on osa Pohjois- ja Itä-Euroopan eli Fennosarmatian prekambrista peruskalliolohkoa ja sen osaa, Fennoskandian eli Baltian kilpeä. Kyseessä on kallioperältään Euroopan vanhin osa. Suomen vuoristot ovat kuluneet suhteellisen tasaiseksi puolitasangoksi. Lappia ja muutamia Koillismaan ja Kainuun alueita lukuun ottamatta suurin osa maatamme on korkeustasoltaan alle 200 m jäävää alankoa, joka on noin 11 000-10 000 vuotta sitten jäänyt viimeisimmän jääkauden jäätikön sulamisvesien, Ancylusjärven, vedenpinnan alapuolelle. Myös Lapissa esimerkiksi Kemijoen vesistön alueet Kemijärven ympäristö ja hankealue mukaan lukien aina Savukoskelle asti ovat korkeustasoltaan alle 200 m jäävää alankoaluetta, muutamia korkeimpia vaaroja, kuten Patovaaraa lukuun ottamatta. Kallio- ja maaperän kuvausta on tarkennettu kappaleessa Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin.

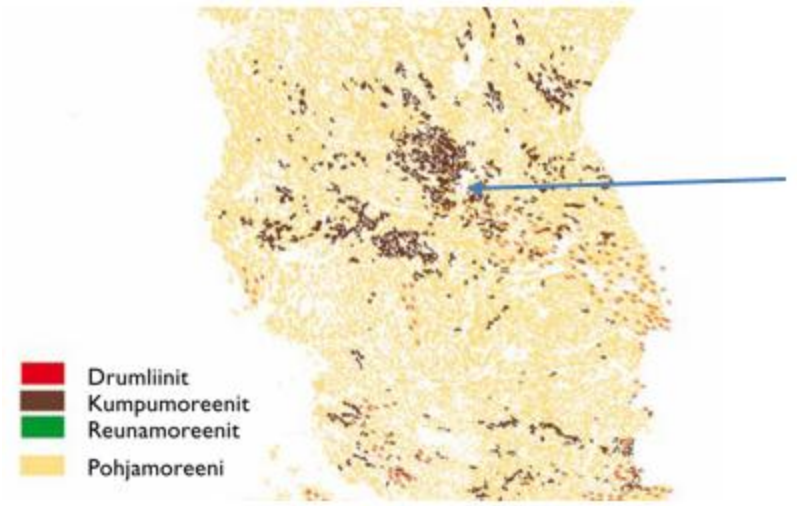
Tulevan tehtaan rakennusten alue tasataan ja täytetään noin tasoon +155 - 162 metriä merenpinnan yläpuolella (m mpy), mikä on noin 6-13 metriä Kemijärven vesipintaa korkeammalle. Tehdasalueen rajalla kulkeva Pahkakummuntie kulkee korkeimmillaan noin korkeudella +185 m mpy. Patovaara kohoaa tasolle noin +254 m mpy.

Kemijärven maisemaa hallitsevat verraten jyrkkäpiirteiset maastonmuodot ja jokivarret kulttuurimaisemineen.

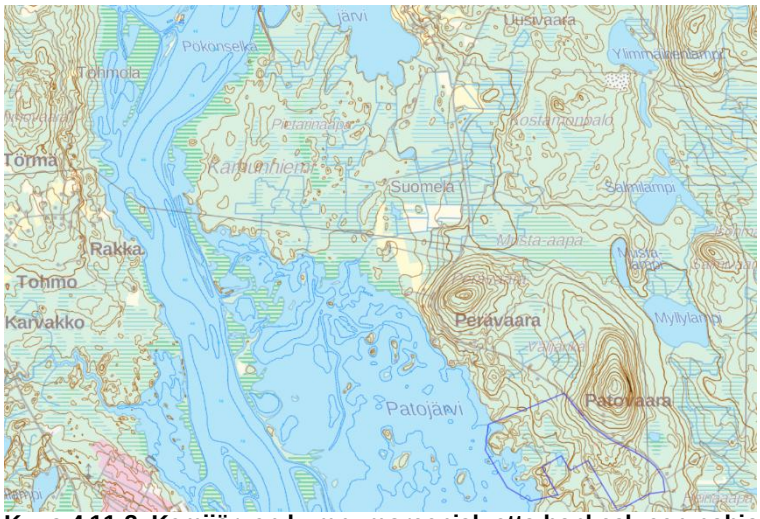
Alueen poikki kulkee muutama luoteesta kaakkoon suuntautuva harjujakso, mutta ne eivät ole maisemakuvassa erityisen hyvin erottuvia. Maisemarakenteen kannalta huomattavasti merkittävämpiä ovat Kemijärven kaupunkikeskuksen ja hankealueen ympäristön vaarat**.** Lähialueen vaaroja ovat Patovaara (254 m mpy, suhteellinen korkeus Kemijärven tasosta 105 m), Perävaara (228 m mpy, suhteellinen korkeus 79 m), asutut Sipovaara (181 m mpy, suhteellinen korkeus 32 m) ja Kallaanvaara (180 m mpy, suhteellinen korkeus 31 m) ja siihen liittyvä harju. Vesistön itäpuolella hieman etäämpänä yli 3 km etäisyydellä hankealueesta sijaitsevat, kaukomaisemassa merkittävät Kotavaara (248 m mpy), Puikonvaara (236 m mpy), Kyrövaara (273 m mpy) ja Sortoselkä (252 m mpy). Kemijärven länsipuolella ovat Pöyliövaara (233 m mpy) ja Karvakkoselkä (301 m mpy) ja Tarsavaara (350,5 m mpy). Vaaroille kontrastina on tasaisempi ja alavampi Kemijärven (149 m mpy, säännöstelyn yläraja) ja kaupungin keskustan alue (149-174 m mpy).

Lapin ja koko Suomen laajin kumpumoreenialue (Kuva 4.11-2) sijaitsee Kemijärven länsipuolella (Ympäristöministeriö, 2007). Erityisesti keskustan länsipuolelle keskittyvät laajat

jäätikön sulamisvaiheessa paikoilleen jääneen jäämassan alle syntyneet kumpumoreenialueet ovat maisemallisestikin huomattavia. Kumpumoreenia esiintyy myös Kemijärven itäpuolella (Kuva 4.11-3).



Kuva 4.11-2. Etelä-Lapin ja Kainuun moreenimuodostumia on erityisesti Kemijärven länsipuolella.



Kuva 4.11-3. Kemijärven kumpumoreenialuetta hankealueen pohjoispuolella.

Hankealueelta pohjoiseen sijaitseva Sortoselkä ja keskustan länsipuolella sijaitseva Yylammen kumpumoreeni (MOR_Y13-139 ja MOR_Y13-150) on luokiteltu arvoluokkaan 2, valtakunnallisesti hyvin arvokkaiksi moreenimuodostumiksi (YM, 2007). Tyypillisesti reunamuodostumien ja harjualueiden tuntumassa sijaitsee myös kame-maastoja. Kame-maastoksi kutsutaan kumpuista ja kuoppaista maastoa, joka on syntynyt maaperään hautautuneiden jäälohkareiden sulaessa.

Kemijärven/Patojärven leveys tällä kohdalla on noin 3,7 km. Järven pohja on mielenkiintoinen, koska siinä erottuvat selkeästi vuolaan virran alue noin 7-10 metrin syvyisenä ja patoamisen johdosta veden alle jäänyt alue – matalikot, särkät ja matalat saaret, sekä niiden välissä polveilevat yli 3 metrin syvyiset sivu-uomat ja vedenalaiset painanteet. Alueella voi nähdä havainnollisesti virtaavan veden vaikutuksen pinnanmuotoihin. Maaperän laadusta riippuen särkkien ja matalikkojen paikat saattavat vaihdella.

Seuraavassa kuvassa (Kuva 4.11-4) on esitetty Kemijärven topografia peruskartan päälle korostettuna.



Kuva 4.11-4. Kemijärven topografia. Hankealueen likimääräinen sijainti on osoitettu punaisella ympyrällä. (kartat © Maanmittauslaitos, paikkatietoikkuna, yhdistelmä © Kristiina Strömmer)

Maisemakuva

Luonnonmaisema

Maisemakuvan kannalta hankkeen myötä toteutettavien rakenteiden vaikutusta tulee tarkastella suunnista, joilla on herkkiä kohteita (asutusta ja kulttuurihistoriallisten tai luontoarvojen johdosta arvokkaita alueita tai kohteita) tai runsaasti kulkijoita. Hankealueen lähiympäristössä ei ole luonnontilaista erämaata, mutta kylläkin luonnonmukaisia metsätalousalueita ja vaaroja. Luonnonmaisemassa Kemijärven järvimaisema ja vaarojen siluetit ovat herkkiä maisemaelementtejä. Varsinainen hankealue on pääosin avohakattua metsätalousaluetta, eikä sillä ole säilytettäviä maisema-arvoja.

Erityisen tärkeitä ovat näkymät herkistä kohteista, kuten asuinalueilta, kirkonseudulta, vesistöltä ja virkistykseen tai matkailuun käytetyiltä alueilta vaarojen suuntaan. Vaikutusten arviointia varten on tällaisista suunnista otettu valokuvia ja tehty havainnekuvia.

Seuraava kuva (Kuva 4.11-5) on otettu hankealueen kohdalta maantieltä. Kuvassa vasemmalla näkyy kirkontorni, ja keskellä sekä oikealla Kemijärven keskusta.



Kuva 4.11-5. Kirkko ja kaupungin keskustan ranta-aluetta Patovaaran asutuksen suunnasta katsottuna (Sweco, 2016).

Seuraava kuva (Kuva 4.11-6) on Sallantieltä radan yli hankealueen suuntaan. Keitele Groupin saha ja liimapuutehdas jäävät oikealle kuva-alan ulkopuolelle.



Kuva 4.11-6. Näkymä 1 Sallantieltä radan yli hankealueen suuntaan (Sweco, 2016).

Seuraava kuva (Kuva 4.11-7) on Sallantieltä radan yli. Keitele Groupin saha- ja liimapuutehdasalue näkyvät kuvassa oikealla.



Kuva 4.11-7. Näkymä 2 Sallantieltä radan yli (Sweco, 2016).

Seuraava kuva (Kuva 4.11-8) on vastarannalta raakapuuterminaalin suuntaan. Hankealue jää osittain kuva-alueen ulkopuolelle vasemmalle.



Kuva 4.11-8. Näkymä vastarannalta raakapuuterminaalin suuntaan (Sweco, 2016).

Seuraavassa kuvassa (Kuva 4.11-9) on esitetty pienoishelikopterikuva hankealueelta.



Kuva 4.11-9. Pienoishelikopterikuva hankealueelta (Uula Kuvaja, 2016).

Avohakatun metsätalousalueen maisema-arvot ovat vähäiset. Maisemallisesti arvokkaana asiana voidaan tällä hetkellä pitää järven näkymistä tieltä. Metsätalouskäytössä vesistönäkymät kuitenkin kasvaisivat umpeen.

Seuraavassa kuvassa (Kuva 4.11-10) on pienoishelikopterikuva Kallaanvaaran asuinalueen kohdalta Keitele Groupin saha- ja liimapuutehtaan ja hankealueen suuntaan. Tiheä havupuuvaltainen metsä peittää sekä saha-alueen että hankealueen myös kasvukauden ulkopuolella Sipovaaran ja Kallaanvaaran asuinalueilta katsottuna.



Kuva 4.11-10. Pienoishelikopterikuva Kallaanvaaran asuinalueen kohdalta Keitele Groupin saha- ja liimapuutehtaan ja hankealueen suuntaan (Uula Kuvaja, 2016).

Kulttuurimaisema ja kulttuuriympäristön arvokkaat alueet ja kohteet

Arvokkaiden maisema- ja kulttuuriympäristökohteiden huomioon ottaminen on tärkeää paitsi asukkaiden, myös matkailuelinkeinon kannalta. Kohteet sijoittuvat usein matkailun ja virkistyksen kehittämis- ja vetovoima-alueille, joita on osoitettu maakuntakaavassa laajoin vyöhykemerkinnöin. Vireillä olevassa maakuntakaavassa hankealue sisältyy Kemijärven kaupunkivyöhykkeeseen (kaupunkikehittämisen kohdealue), jolla on otettava huomioon alueen luonto-, maisema- ja kulttuuriperintöarvot.

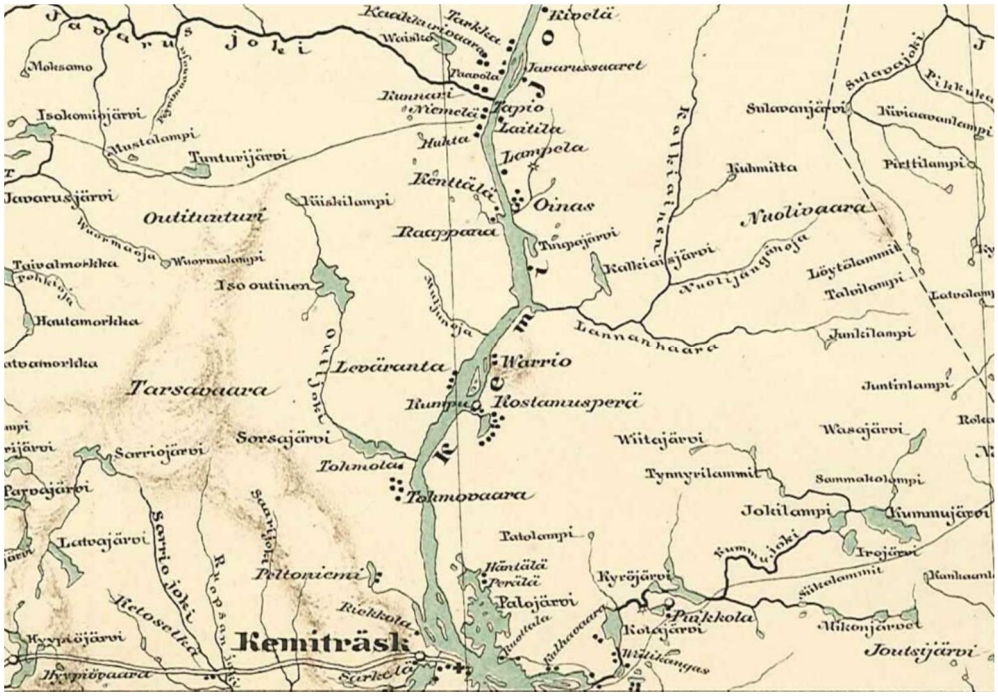
Hankealueen lähimmät kulttuuriympäristöt sijaitsevat Kemijärven keskustassa (Kirkon ympäristö, tapuli). Puikkolan taloryhmä sijaitsee noin 4 km etäisyydellä hankealueesta Isokylän pohjoispuolella (Kuva 4.11-11). Puikkolan talot on rakennettu mäenkumpareelle avoimeen maanviljelysmaisemaan. Pajarin, Rantaharjun ja Pekkalan pihapiirien muodostama taloryhmä kuvastaa Kemijokivarren jokivarsiasutuksen ulkopuolelle 1700-luvun puolivälissä syntynyttä kyläasutusta. Rakennuskanta on hyvin säilynyttä peräpohjalaista maaseuturakentamista 1800-luvulta. Toisen maailmansodan aikana tuhoutui 70 % Kemijärven rakennuksista. Pääkulkuväylistä sivussa sijainneen Puikkolan kylän rakennuskanta säästyi. Muita valtakunnallisesti arvokkaita kohteita Kemijärvellä ovat Salpalinja (etäisyys hankealueelle noin 20 km) ja Juujärvi (etäisyys hankealueelle lähes 40 km). (Museovirasto, 2016.) Kallaanvaaran ja Patovaaran välinen harju peittänee pääosan hankealueelle kaavailuista rakennuksista Puikkolan suunnasta. Kuitenkin tehtaan piippu ja lentoestevalot mahdollisesti näkyvät jostakin kohdasta Puikkolaan yksittäisenä kohteena horisontissa.



Kuva 4.11-11. Hankealuetta lähinnä sijaitsevat kulttuuriympäristökohteet Kirkon ympäristö (vasemmalla) ja Puikkolan taloryhmä (© Museovirasto).

Kemijoen jokivarsiasutus ja kirkkomaisemat on laaja valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristökohde. Kokonaisuus käsittää arvokkaita ympäristöjä Kemijoen yläjuoksun Pelkosenniemeltä aina Perämeren rannikolle. Kemijokivarren kyläasutus, kirkkoympäristöt ja yksittäiset pihapiirit kuvastavat erään Lapin tärkeimmän kulkureitin, Kemijoen varteen 1600-luvulta 1900-luvun alkuun syntynyttä omavaraistalouteen perustuvaa peräpohjalaista uudisasutusta. Vanhimmalle Kemijoen rakennuskannalle on tyypillistä sen sijainti aivan jokitörmän tuntumassa pelto- ja niittyaukeiden ympäröimänä. Lohenkalastus on ollut Kemijoen varren asukkaitten tärkein elinkeino ja vaurauden tuoja, mikä heijastuu rakennuskannan edustavuutena.

Seuraavassa kuvassa (Kuva 4.11-12) on esitetty Kemijärvi v.1863 (Gyldenin kartasto). Kemijärven keskusta on muotoutumassa kirkon ympärille ja länsipuolelle. Järven yli ei ole siltaa. Tie jatkuu itään Sallan Kuolajärven suuntaan. Tien varressa on asutusta mm. Puikkolan alueella.



Kuva 4.11-12. Kemijärvi v.1863 (Gyldenin kartasto).
(©https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/18604/B4-1860-luku.jpg)

Kemijoen jokivarsiasutus ja kirkkomaisemat -kulttuuriympäristön arvokkaista kohteista lähinnä hankealuetta, noin 2,5 - 3,5 km etäisyydellä, sijaitsee Kemijärven kirkko ja rautatiesilta. Kemijärvelle rakennettiin arkkitehti C.L. Engelin piirustusten mukaan 1830-luvulla puinen ristikirkko ja alueella ollut vanha kirkko purettiin. Kirkko korjattiin 1929 arkkitehti Alvar Aallon suunnitelmin, mutta se tuhoutui Lapin sodassa saksalaisten vetäytyessä Kemijärveltä. Kellotapuli säästyi. Nykyinen, arkkitehti Bertel Liljeqvistin suunnittelema tornillinen pitkäkirkko rakennettiin 1949 - 1950 Amerikan luterilaisten kirkkojen lahjoitusvaroilla ja vihittiin käyttöön juhannuksena 1951.

Kirkko ja toisen maailmansodan jälkeen rakennettu rautatie- ja maantiesilta muodostavat jälleenrakennuskauden näyttävän monumentin. Kemijärven kirkko korkeine torneineen on kauas näkyvä maamerkki. Kirkon vieressä on säilynyt ylikiiminkiläisen kirkonrakentaja Heikki Väänäsen 1774 rakentama tapuli. Kolminivelisen tapulin tunnusmerkkejä ovat barokin tyyliin kaartuvat paanukatot. Tien toisella puolella on Kemijärven pappila ja kirkkoaukion laidalla entinen apteekki. Seuraavassa kuvassa (Kuva 4.11-13) on Kemijärven kirkko ja tapuli.



Kuva 4.11-13. Vasemmalla kirkko, oikealla tapuli kirkolta nähtynä (Sweco, 2016).

Seuraavassa (Kuva 4.11-14) on esitetty lähestymiskuvasarja kirkkopihalta hankealueen suuntaan.



Kuva 4.11-14. Ylhäällä vasemmalla tapuli, oikealla kirkkopihan kiviaita, alhaalla näkymä kirkkopihan kiviaidan yli hankealueen suuntaan (Sweco, 2016).

Edellä olevasta kuvasarjasta voi havaita, että kirkon edustalta tai kirkkopihalta ei ole suoraa näköyhteyttä hankealueen suuntaan. Kasvillisuus peittää näköyhteyden kesäaikaan tehokkaasti. Talvella hankealue näkyy kirkon ympäristöstä selvemmin, mutta osa puustosta on

varttuneita havupuita, jotka talvellakin peittävät osittain näköyhteyttä. Kirkon kulttuuriympäristöön kohdistuvia merkittäviä maisemahaittoja ei talvellakaan liene odotettavissa ja haitallinen maisemavaikutus on suhteellisen vähäinen, korkeintaan kohtalainen.

Seuraavassa kuvassa (Kuva 4.11-15) on esitetty näkymä Taiteilijanniemestä hankealueen ja sahan välimaastoon



Kuva 4.11-15. Näkymä Taiteilijanniemestä hankealueen ja sahan välimaastoon (Sweco, 2016).

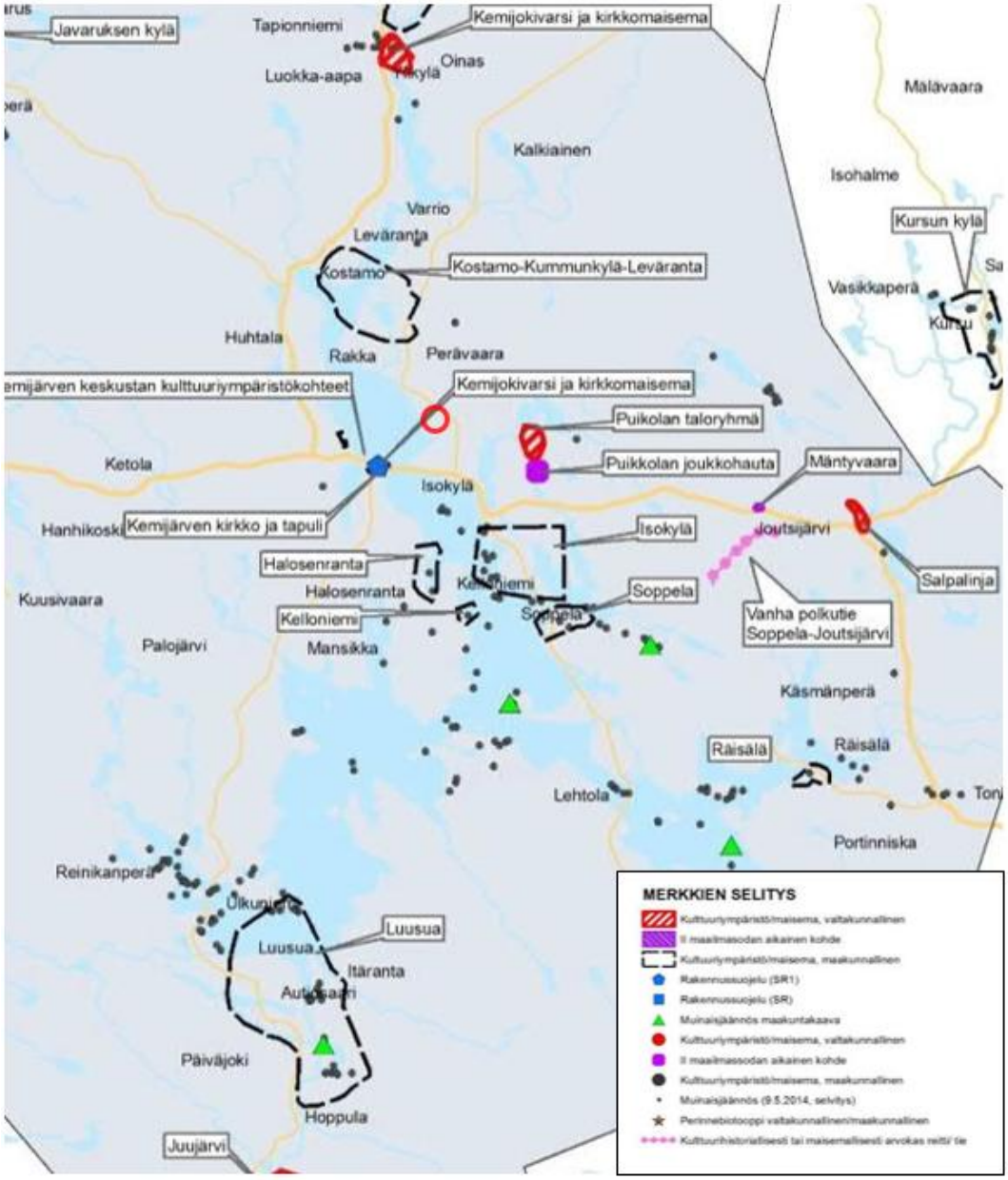
Kostamo-Kummunkylä-Leväranta –alueelta katsottuna Perävaara peittää tehokkaasti näkyvyyden hankealueelle. Etäisyys Kostamoon on noin 5,5 km ja Levärantaan noin 8 km.

Isokylästä n. 5,5-10 km etäisyydeltä hankealueesta katsottuna puustoinen Kallaanvaara ja sen jatkeena oleva harju peittävät hankealueen näkyvistä.

Isokylän kohdalta Kemijärven länsirannalta Halosenrannasta saattaa jostakin paikasta näkyä hankealueen tehtaan piippu Sipovaaran ja Kallaanvaaran välisen alavamman alueen kohdalta. Etäisyyttä hakealueelle on noin 5,3 – 8 km. Kelloniemi ja Soppela sijaitsevat näiden alueiden takana, eikä näköyhteyttä tehdasalueelle käytännössä ole.

Luusuan aluekokonaisuus sijaitsee noin 25-35 km etäisyydellä hankealueesta. Näköyhteyttä tehdasalueelle ei ole.

Kemijärven kulttuuriympäristön kannalta arvokkaat kohteet hankealueen ympäristössä on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 4.11-16) Hankealue on osoitettu punaisella ympyrällä (sijainti likimääräinen).



Kuva 4.11-16. Kemijärven kulttuuriympäristön kannalta arvokkaat kohteet hankealueen ympäristössä (Lapin liitto, 2016).

Kemijoen jokivarsiasutus ja kirkkomaisemat –kokonaisuuteen kuuluvat myös kauempana hankealueesta sijaitsevat valtakunnallisesti arvokkaat maisemakokonaisuudet Juujärvi ja Oinas-Tapionniemi. Hankealueelta lähes 40 kilometriä etelään sijaitseva Juujärven kylä Kemijoen länsirannan niemellä on tiiviiksi ryhmäksi rakentunut ja siellä on säilynyt jokivar-

ren vanhaa talonpoikaista rakennuskantaa. (Museovirasto, 2016.) Juujärveltä ja Oinas-Tapionniemi –alueelta (etäisyys n. 17-19 km) ei ole näköyhteyttä hankealueelle. Myöskään Salpalinjalta (etäisyys n. 21-22 km) ei ole lainkaan näköyhteyttä hankealueelle.

Kemijärvi Oy:n (myöh. Stora Enso) aikaiset rakennukset ja rakenteet

Kemijärven sellutehdas valmistui vuonna 1965 poistamaan työttömyyttä ja tekemään Pohjois-Suomen puunkorjuusta kannattavampaa. Sellutehdas aloitti itsenäisenä Kemijärvi Oy:na, ja liitettiin tappiollisena valtion omistamaan Veitsiluotoon 1960-luvun lopulla. Veitsiluoto fuusioitui 1998 osaksi Enso Oy:tä, joka puolestaan yhdistyi ruotsalaisen Storan kanssa 1990-luvun lopulla.

Syksyllä 2007 Stora Enso päätti lakkauttaa Kemijärven tehtaan vuoden 2008 aikana. Tavoitteena oli kannattavuuden parantaminen ja puun käytön vähentäminen Suomessa, johtuen mm. puun ja energian kohonneista hinnoista, paperin alhaisesta hinnasta, Venäjän puutulleista ja epäedullisista valuuttakursseista. (Yle, 2008 päivitys 2016)



Kuva 4.11-17. Kemijärvi Oy:n (myöh. Stora Enson) sellutehdasalue rakentamisvaiheessa v. 1964 (Yle, 2008 ja 2016).



Kuva 4.11-18. Rakentamisvaiheen kuvasta näkyy 60-luvulla käytetty pilari-laatta –järjestelmä ja ajankohdalle tyypilliset nauhaikkunat. (Yle, 2008 ja 2016).



Kuva 4.11-19. Sellutehdas v. 1998, jolloin Enso Oyj ja Stora Ab yhdistyivät. (Yle, 2008 ja 2016).

Tehtaan johtajan haastattelun taustakuvana (Kuva 4.11-20) olevasta perspektiivikuvasta (Kuva 4.11-21) näkyy tyypillisiä 1960-luvun suunnitteluihanteita ja periaatteita, kuten konstruktivismi, selkeä massoittelu ja vaakalinjojen korostaminen nauhaikkunoin ja katoksin. Rakennuksen käyttötarkoituksesta riippuen osa rakennuksista oli betonipintaisia ja osa verhoiltiin puhtaaksimuuratulla punatiilillä.



Kuva 4.11-20. Sellutehtaan johtajan Lars Hannunkarin rakennusaikaisen haastattelun (1964) taustakuvana on perspektiivikuva (YLE, 2008 ja 2016).



Kuva 4.11-21. Stora Enson sellutehdasalue v. 2007, jolloin tehtaan lopettamisesta tiedotettiin (YLE, 2008 ja 2016).

Kemijärven (myöh. Stora Enson) sellutehdas on menettänyt entisen kompaktin rakenteensa eikä aikaisempi toiminnallinen kokonaisuus ole enää hahmotettavissa. Alueen vanhat rakennukset ja prosessilaitokset on luetteloitu (Ahma Group 2016).



Kuva 4.11-22. Viistoilmakuva Lappi Timber Oy:n sahan ja liimapuutehtaan alueesta. Vaalea korkea rakennus kuvassa keskellä on Kemijärvi Oy:n (myöh. Stora Enso) ajalta jäljelle jäänyt entinen keittämö ja pesemö

Luetteloinnin mukaan Kemijärvi Oy:n ja Stora Enson rakennukset ja prosessilaitokset on pääosin purettu. Entisistä Stora Enson rakennuksista on jäljellä entinen keittämö- ja pesemörakennus (nykyään Keiteleen sahan omistuksessa) ja esiselkeyttimen lietteen- ja kemikaalien käsittelyrakennus, välppäämörakennus, sähkönjakelukeskus ja rakennus ilmastusaltaan rannalla. Jäljellä on myös seuraavia Stora Enson aikaisia rakenteita/alueita:

- aktiivilietelaitoksen altaat
- esiselkeytin
- maapohjaiset altaat: tasausallas, varoallas ja ilmastusallas
- jälkiselkeytin
- biolietteen tiivistysallas ja sen pumppaamo
- puhdistetun jäteveden poistopumppaamo ja siihen liittyvät mittauskopit
- ns. niittypumppaamo, joka pumppaa hulevesiä jälkiselkeytyslammikkoon.

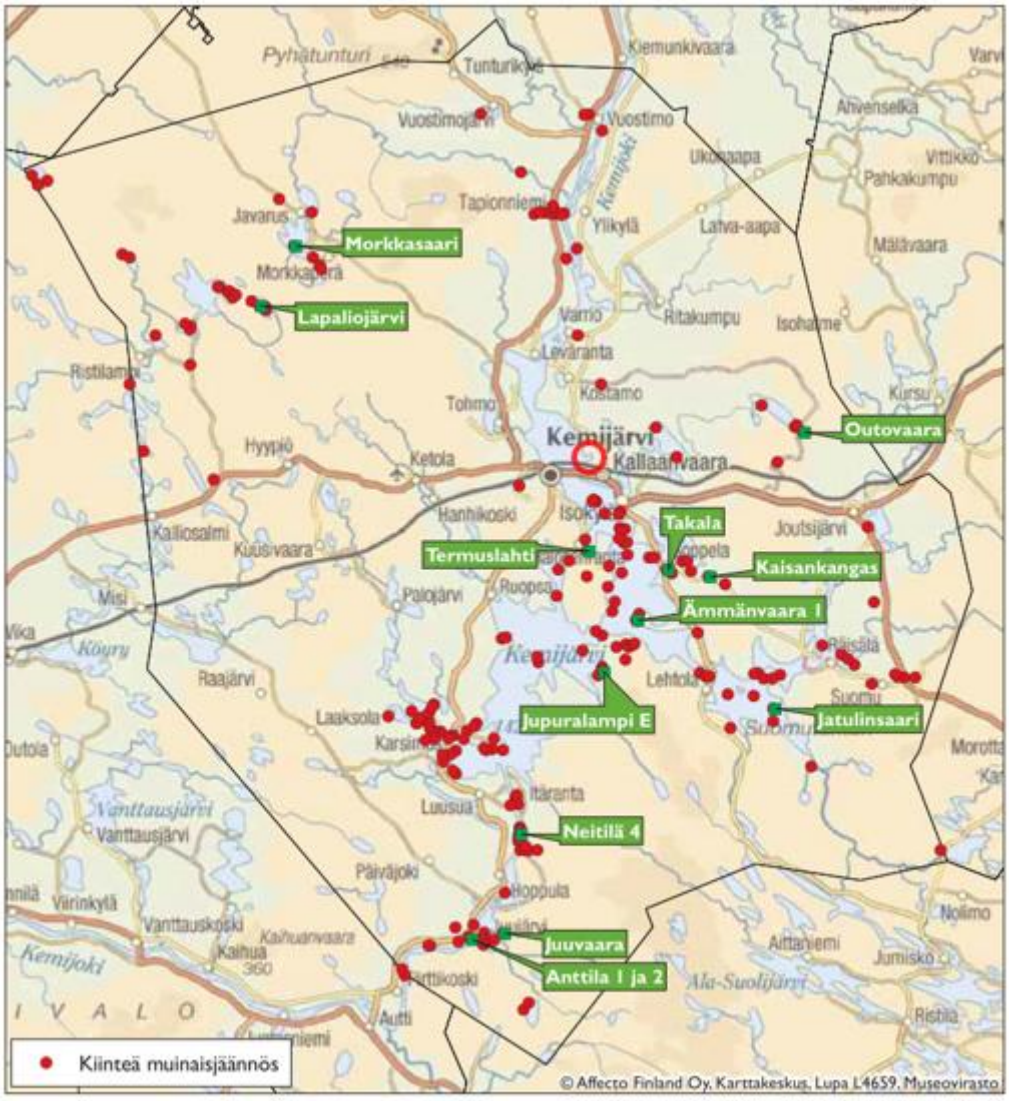
Lisäksi alueella on pieni toimiva luvallinen tehdaskaatopaikka ja kaatopaikan suotovesien poistopumppaamo. Muut Stora Enson rakennukset ja prosessilaitokset on purettu.

Kemijärven sellutehtaan historialliset arvot, suojelukysymykset, kulttuurihistoriallisten piirteiden vaaliminen ja rakennetun ympäristön hyödyntämismahdollisuudet uusiin käyttötarkoituksiin selvitettäneen yleis- ja asemakaavoituksen yhteydessä. Kyseinen alue ei sisälly nyt suunniteltavalle biotuotetehtaalle varattuun maa-alueeseen

Hankealueen lähiympäristön rakennettuina elementteinä kaukomaisemassa erottuvat selvästi nykyinen sahateollisuusalue, jossa horisontin yläpuolelle kohoaa entinen keittämö ja pesemö. Kemijärvi Oy:n ja Stora Enson entisistä rakennuksista kaukomaisemassa erottuvat selkeästi myös linkkimasto ja savupiippu. Rantapuuston välistä erottuu lisäksi vaaleana muutama matalampi teollisuusrakennus. Teollisuusalueelta pohjoiseen lähtevät voimalinjat eivät erotu kaukomaisemassa. Keskustan suunnasta katsottuna hankealueen lähiympäristöllä on selkeä teollisuusalueen leima.

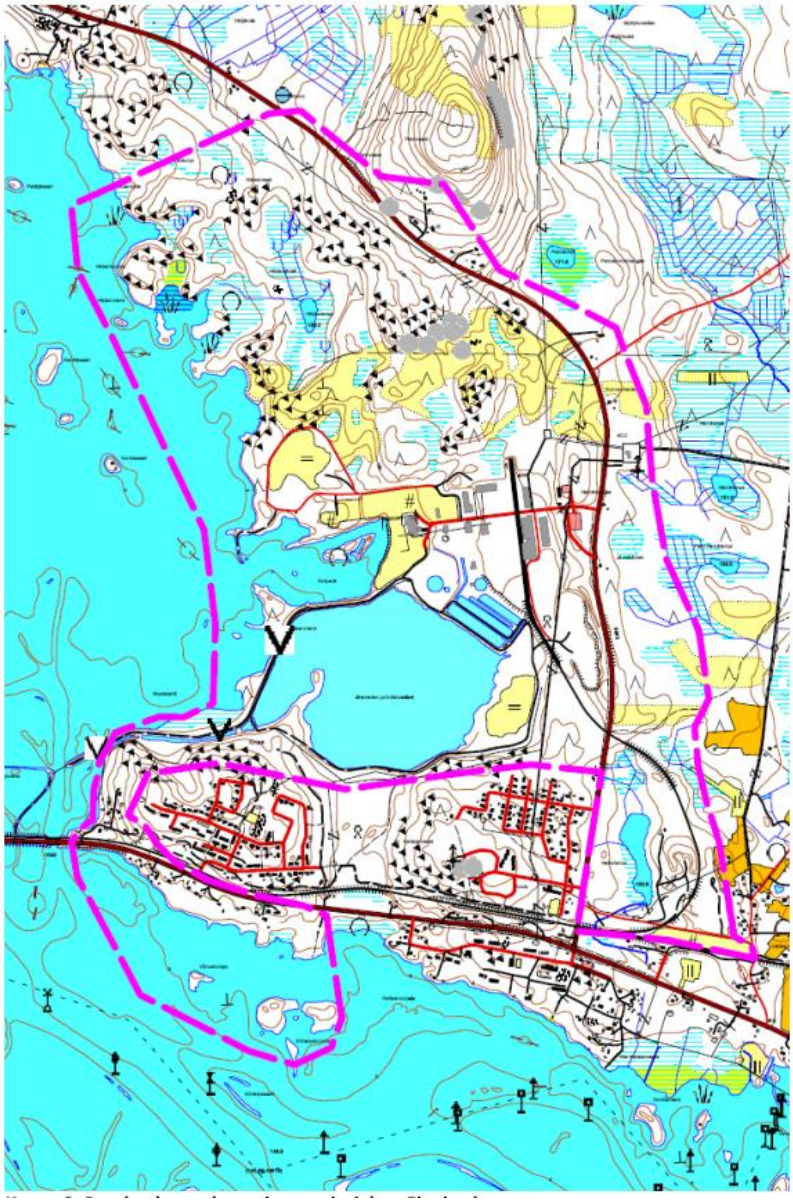
Muinaisjäännökset

Kemijärven tunnetut muinaisjäännöskohteet (Kuva 4.11-23) ovat keskittyneet joen ja Kemijärven tuntumaan, erityisesti Isokylän eteläpuolelle ja Luusuan – Kiviperän - Oilunganniemen väliselle alueelle. Lähimmät tiedossa olevat muinaisjäännökset (Kyröjärven asuinpaikka, Kyrövaaran pyyntikuoppa ja Ylimmäinen lampi työ- ja valmistuspaikka) sijaitsevat noin 4,1 – 6 km päässä hankealueesta. Perimätiedon mukaan järven pohjoisrannalla on ollut lappalaisten asuinpaikka. Puikkolasta on lisäksi löydetty uurrenuija ja kaksi reikäkiven teelmää Pajarin talon tuntumassa.



Kuva 4.11-23. Kemijärven kiinteät muinaisjäännökset (Muhonen & Savolainen, 2013).

Kaupungin keskustan ja Patokankaan alueella tehtiin vuonna 2015 arkeologinen selvitys Kulttuuriympäristöpalvelut Heiskanen & Luoto Oy:n toimesta. Hankealueelta tai sen välittömästä läheisyydestä ei löydetty uusia muinaisjäännöksiä. Seuraavassa kartassa (Kuva 4.11-24) on esitetty Patokankaan inventointialue.



Kuva 4.11-24. Patokankaan inventointialue (Luoto, 2015).

Kaukomaisema

Kemijärven kaupunkia ja Kemijärven vesistöä ympäröivä maisema on suurimittakaavainen

ja horisontiltaan melko erämaamainen. Hankealueen suunnassa näkymiä jossakin määrin leimaa nykyinen teollisuusalue rakennuksineen ja rakennelmineen.

Kemijärven keskustan asuinalueet joen länsirannalla sijaitsevat noin 4-8 km etäisyydellä hankealueesta. Näiltä asuinalueilta ja keskustasta tarkasteltuna, hankealue sijoittuu kaukomaisemaan.

Kaukomaisemassa tärkeimmät positiiviset luonnonmaiseman elementit keskustan suunnalta tarkasteltuna ovat Kemijoen ja Patojärven muodostama vesipeili ja sen taustalla kohoavien vaarojen luoma siluetti, jota voi tarkastella vesistöltä ja keskustan jalankulkureiteiltä. Matkailuelinkeinon kannalta merkittävät tunturit sijaitsevat kuitenkin niin etäällä, että hankkeen toteuttamisella ei voi katsoa olevan niiden kokemiseen vaikutuksia.

Seuraavassa kuvassa (Kuva 4.11-25) on karttaote keskustan kävelyreiteistä kirkon ja Kuumalammen ympäristössä. Viitostien sillan eteläpuolella sijaitsee venesatama (punainen ympyrä kuvassa) ja Taiteilijanniemi (sininen ympyrä), joiden välisiltä rantareiteiltä hankealue on havainnoitavissa



Kuva 4.11-25. Karttaote keskustan kävelyreiteistä kirkon ja Kuumalammen ympäristössä.

Patovaara ja jyrkkärinteiset Kotavaara (248 m) ja Puikonvaara (230 m) ovat maisemassa merkittäviä, sen sijaan hankealueen eteläpuolella sijaitseva Kallaanvaara näyttää tältä

suunnalta suhteellisen loivalta. Kotavaaralla on näkötorni (Kuva 4.11-26), josta on kaukonäkymä Kemijärven keskustaan ja noin 4,3-5,5 km etäisyydellä sijaitsevan hankealueen yli Patojärvelle. Kuvassa hankealue jää oikealle, kuvan ulkopuolelle.



Kuva 4.11-26. Näkymä Kotavaaralta Kotajärven yli Kemijärven keskustan ja Patojärven suuntaan.



Kuva 4.11-27. Näkymä vastarannalta raakapuuterminaalin suuntaan. Sahan rakennukset kohoavat horisontin yläpuolelle (Sweco, 2016).

Rakennettuina elementteinä kaukomaisemassa erottuvat selkeästi nykyinen sahateollisuusalue, jossa horisontin yläpuolelle kohoaa yksi korkea rakennus (Stora Enson entinen keittämö ja pesemö), linkkimasto ja savupiippu. Rantapuuston välistä erottuu lisäksi vaaleana muutama teollisuusrakennus. Teollisuusalueelta pohjoiseen lähtevät voimalinjat eivät erotu kaukomaisemassa. Keskustan suunnasta katsottuna hankealueen lähiympäristöllä on selkeä teollisuusalueen leima.

Positiivisia rakennettuja maisemaelementtejä keskustan suunnalta tarkasteltuna ovat pitkä rautatiesilta ja osaan keskustaa (erityisesti Salmenniemeen ja sen itäpuolelle) näkyvät kirkon ja tapulin tornit.

Lähimaisema

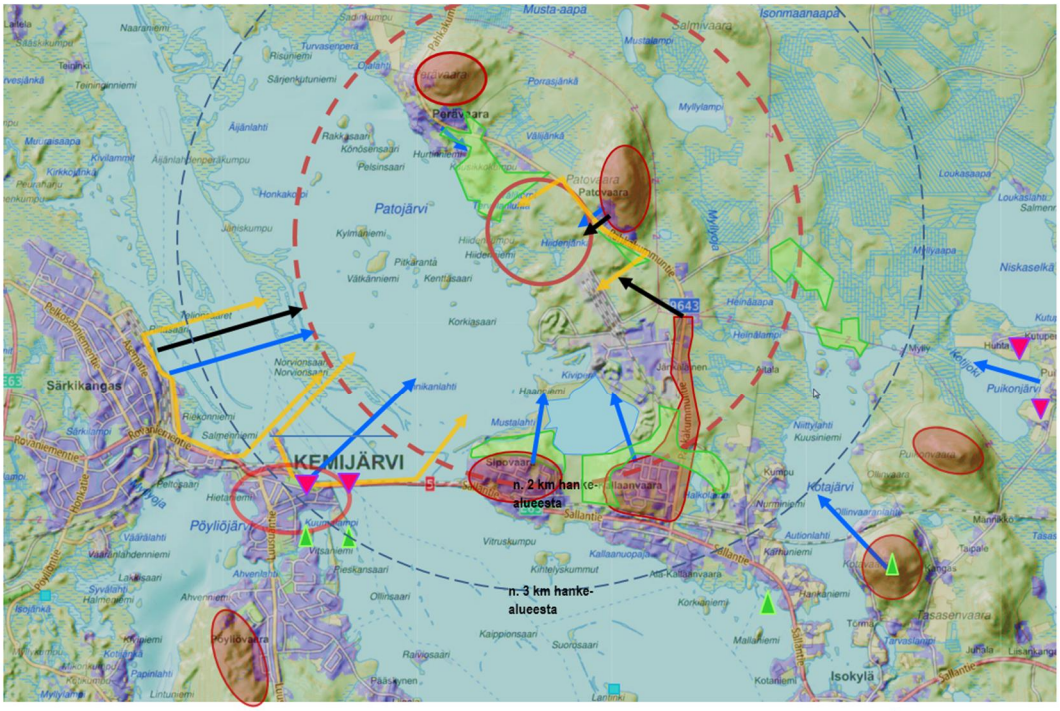
Lähimaisemassa hankealue näkyy erityisesti Kallaanvaaran suunnasta (etäisyyttä noin 2,2 - 3,1 km) ja Sipovaarasta (etäisyys noin 2-3 km), sekä välittömästi hankealueeseen rajoittuvalta Pahkakummuntieltä ja Patovaaralta.

Sipovaaran ja Kallaanvaaran asuinalueilta pohjoiseen katsottuna lähimaisemaa leimaa vahvasti olemassa oleva teollisuusalue, jossa etualalla näkyvät patolammet, ratapiha ja sahan alue rakennuksineen, sekä laajat puuvarastoalueet teollisuusratapihan ja Pahkakummuntien välisellä alueella. Hankealue jää Sipovaaran ja Kallaanvaaran suunnasta ja Pahkakummuntien eteläosasta katsottuna näiden rakennusten ja rakenteiden taakse.

Rakennettuina elementteinä maisemassa erottuvat selkeästi nykyinen sahateollisuusalue, josta kaupunkikeskustan suunnasta järven yli katsottuna horisontin yläpuolelle kohoavat yksi korkea rakennus (Stora Enson entinen keittämö ja pesemö), linkkimasto ja savupiippu. Rantapuuston välistä erottuu lisäksi muutama teollisuusrakennus. Teollisuusalueelta pohjoiseen lähtevät voimalinjat eivät erotu kaukomaisemassa.

Keskustan suunnasta katsottuna hankealueen lähiympäristöllä on selkeä teollisuusalueen leima.

Seuraavassa kuvassa (Kuva 4.11-28) on esitetty maisemakuva ja maisemarakenteen elementit, jotka korostuvat maisemakuvassa.



Hankealueen likimääräinen sijainti ja katkoviivalla esitetty etäisyys n. 2 ja 3 km hankealueesta.

Kemijärven historiallinen keskusta kulttuuriympäristökohteineen, maiseman solmupiste.

Kulttuuriympäristökohde ja maamerkki (kirkko /tapuli, silta, Puikkolan taloryhmä).

Tärkeä näkymäsuunta (keskusta, asuinalueet) ja näkymä kokooja- tai valtatieltä.

Muinaisjäännös

Virkistyskohde (venesatama, keskeinen puistoalue, näkötorni tvst.)

Maisemallisesti merkittävä lakialue vinovalovarjostettuna

Hankealueen näkymiin vaikuttava puuston muodostama reunavyöhyke tai suljetun maisematilan vyöhyke

Merkittävä vesipeili, veneväylä

Havainnekuvien likimääräiset katsomasuunnat

Kuva 4.11-28 Maisemakuva ja maisemarakenteen elementit, jotka korostuvat maisemakuvassa.

Asutuksen sijoittuminen suhteessa hankealueeseen

Suurin osa asutuksesta sijaitsee Kemijärven keskustassa (ks. asutuskartta). Sipovaaran ja Kallaanvaaran alueilla on asemakaavoitetut pientaloalueet. Hankealueen ohi kuljetaan Pahkakummuntietä pitkin hankealueen vieressä sijaitseville Patovaaran lounaisrinteessä sijaitseville asuinrakennuksille ja Perävaaran – Kostamon kyläalueille.

Pahkakummuntien varressa on lähtötietojen mukaan Patovaaralla 8 asuinrakennusta ja muualla Pahkakummuntien varressa noin 0,5 km etäisyydellä hankealueesta noin 10 asuinrakennusta.

Perävaaralla noin 1 km etäisyydellä on lisäksi noin 20 asuinrakennusta ja kaksi loma-asuntoa ja 1-1,5 km etäisyydellä n. 8 asuinrakennusta ja 5 loma-asuntoa.

Jos tehdasalueen layouteista valitaan pohjoisempi päävaihtoehto, Patovaaran pientalot olisivat kauempana tehdasalueen rakennuksista. Toisaalta Välijänkän kohdalla sijaitsevat pientalot ovat silloin jo melko lähellä tehdasrakennuksia. Välijänkän-Perävaaran suunnalla metsän peitteisyys kuitenkin oletettavasti estää suoran näköyhteyden Boreal Biorefin tehdasalueelle.

Muut asuinrakennukset ja loma-asunnot sijaitsevat noin kahden kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Näistä lähimmät tiheään asutut alueet ovat Sipovaara ja Kallaanvaara. Näiden asuinalueiden pohjoispuolella on tiheää varttunutta havupuuvaltaista metsää, joka estää näkyvyyden sahan alueelle ja sen pohjoispuolella sijaitsevalle hankealueelle. Keskustan Taiteilijanniemen ja keskustan asuinalueet jäävät noin 3 km etäisyydelle hankealueesta.

Patovaaran asutus sijaitsee uuden sellutehtaan ja biojalostamon kohdalla Pahkakummuntien koillispuolella. Pahkakummuntien varressa on jonkin verran suojapuustoa Patovaarantielle asti, samoin Patovaarantien yläosalla. Tämä antaa näkösuojaa muutamalle asuinrakennukselle, ei kuitenkaan Patovaarantien alkuosan rakennuksille, joista on esteetön näkymä hankealueelle.

4.11.3 VAIKUTUKSET

Uudet toiminnot sijoittuvat olemassa olevan puuteollisuusalueen välittömään läheisyyteen. Vaihtoehdossa VE1 biojalostamolle sellutehtaan lisäksi rakennettavat lisärakennukset sijoittuvat kiinteästi muiden rakennusten yhteyteen ja jäävät osittain selluntuotantorakennusten katveeseen, toki tarkastelusuunnista riippuen. Vaihtoehdossa VE1 biotuotteiden tuotantolaitosten vaatima tila saattaa hieman laajentaa rakentamiseen käytettävä aluetta, mutta muutos näkyy lähinnä hyvin läheltä tarkasteltaessa Pahkakummuntien varren lähiasutuksen suunnasta. Vaihtoehdot VE1 ja VE2 eroavat maisemavaikutusten osalta toisistaan hyvin vähän.

Toiminnan aikaiset vaikutukset vaihtelevat voimakkaasti tarkastelusuunnasta ja tarkastelualueen herkkyydestä johtuen. Uuden biojalostamon rakennukset ja rakenteet ovat korkeita ja kooltaan suurempia kuin viereisen olemassa olevan Lappi Timber Oy:n saha- ja liimapuutehdasrakennukset. Tehtaan piippu on varustettava lentoestevaloin.

Boreal Biorefin tehtaan alue tasataan ja täytetään tasoon +155-162 metriä merenpinnan yläpuolella (m mpy). Maaston nykyinen korkeus vaihtelee tehdasalueella välillä noin 155-180 m mpy.

Korkeimmat rakennukset ja rakenteet ovat piippu 110 m, soodakattila 65 m, biokattila 50 m, meesauunirakennuksen itäpää 35m, massatehdas-keittämö 32 m, turbiinisali 28 m,

haihduttamon osa 22 m, sekä toimisto ja päävalvomo 20 m. Lähimpien asuinrakennusten kohdalla maasto on noin korkeustasolla + 200 m. Piippu, soodakattila ja biokattila kohoavat korkeammalle kuin asuinrakennukset ja tietä korkeammalle kohoavat myös meesauuni, turbiinisali ja massatehdas.

Merkittäviä vaikutuksia kohdistuu hankealueen kohdalla Pahkakummuntien varressa Patovaaran lähimpään asutukseen ja Pahkakummun luoteispuolella olevaan asutukseen. Maisema muuttuu nykyisestä luonnonmaisemasta ja osittaisista vesinäköaloista pysäköinti- alue- ja varastoaluenäkymiksi lounaan-etelän suunnalla, mihin suuntaan maasto laskee. Tämä on maiseman ja pihan pienilmaston kannalta oleskeluun käytetty suunta, ja siten asukkaiden kannalta merkittävää. Pääosa tehdasrakennuksista sijoittuu Patovaaran asutuksen lännen puolelle. Patovaaran pohjoispuolella tehdasalue on olevan asutuksen lounas-eteläpuolella. Alue, johon kohdistuu merkittäviä haitallisia muutoksia, on suppea, ja asutuksen määrä on tällä alueella suhteellisen vähäinen. Kokonaisuutena katsoen maisemavaikutukset jäävät korkeintaan kohtalaisiksi siitä huolimatta, että vaikutus lähiasutuksen maisemaan on suuri, tai havupuuston peitteisyyden puuttuessa jopa erittäin suuri lähimpien asuinrakennusten osalta.

Hankealue ja tulevat rakennukset näkyvät keskustan Patojärven puoleisille rannoille muuttaen maisemaa nykyisen teollisuusalueen pohjoispuolella entistä laajemmin teollisuusalueeksi. Ajoneuvojen valot, aluevalaistus ja piippuun tarvittavat lentoestevalot saattavat tarkastelusuunnasta riippuen häiritä luonto- ja kulttuurimaiseman kokemista, koska ne kiinnittävät tehokkaasti katsojan huomion.

Subjektiiviset tekijät vaikuttanevat siihen koetaanko maiseman muutos haitallisena vai positiivisesti – merkkinä Kemijärven kaupungin elinvoiman paranemisesta. Kohtalaisia haitallisia vaikutuksia kohdistuu matkailu- ja virkistystoimintoihin Patojärvellä ja vaaramaisemaan keskustan suunnasta katsottuna. Alue ei kutenkaan ole matkailutoimintojen ydinaluetta, ja esimerkiksi matkailijoiden käyttämät venesatamat sijaitsevat pengerretyn maantie-rautatiesillan eteläpuolella, missä huomio kiinnittyy Kemijärven eteläosan laajaan vesialueeseen ja tiepenger estää näkyvyyttä hankealueen suuntaan.

Seuraavassa kuvassa (Kuva 4.11-29) on esitetty havainnekuva biojalostamosta. Havainnekuva on Pahkakummuntieltä tavararatapihalle ja hankealueelle johtavan tien kohdalta luoteeseen katsottuna ilmasta. Enson entinen keittämö- ja pesemörakennus näkyy kuvassa vasemmalla.



Kuva 4.11-29. Havainnekuva ilmasta Pahkakummuntieltä tavararatapihalle ja hankealueelle johtavan tien kohdalta luoteeseen katsottuna (Sweco, 2016).

Seuraavassa kuvassa (Kuva 4.11-30) on esitetty havainnekuva rautatieaseman suunnasta Patojärven yli hankealueelle. Tehtaan taustalla näkyy Patovaara. Piippu kohoaa yli vaara-siluetin. Lähempää vesistöltä katsottuna myös muita rakennuksia kohoaa vaarasiluettiin.



Kuva 4.11-30. Havainnekuva rautatieaseman suunnasta Patojärven yli hankealueelle (Sweco, 2016).

Tehdasrakennusten sijaintia on tutkittu vaihtoehtoisten layoutien avulla. Seuraavassa kuvassa (Kuva 4.11-31) on esitetty eteläisemmän layoutin vaatima alue. Eteläisemmässä vaihtoehdossa asutusta on hyvin lähellä tehdasrakennuksia. Kuvassa lähimpien asunrakennusten sijainti on korostettu punaisella. Laitostoimintojen pohjoisempi sijoittelu on todennäköisemmin toteutettava vaihtoehto.



Kuva 4.11-31. Vaihtoehtoinen layout hankealueesta.

Seuraavassa kuvassa (Kuva 4.11-32) on näkymä Pahkakummuntieltä asuintalon kohdalta hankealueen yli Kemijärvelle nykytilanteessa.



Kuva 4.11-32. Näkymä Pahkakummuntieltä asuintalon kohdalta hankealueen yli Kemijärvelle (Sweco, 2016).

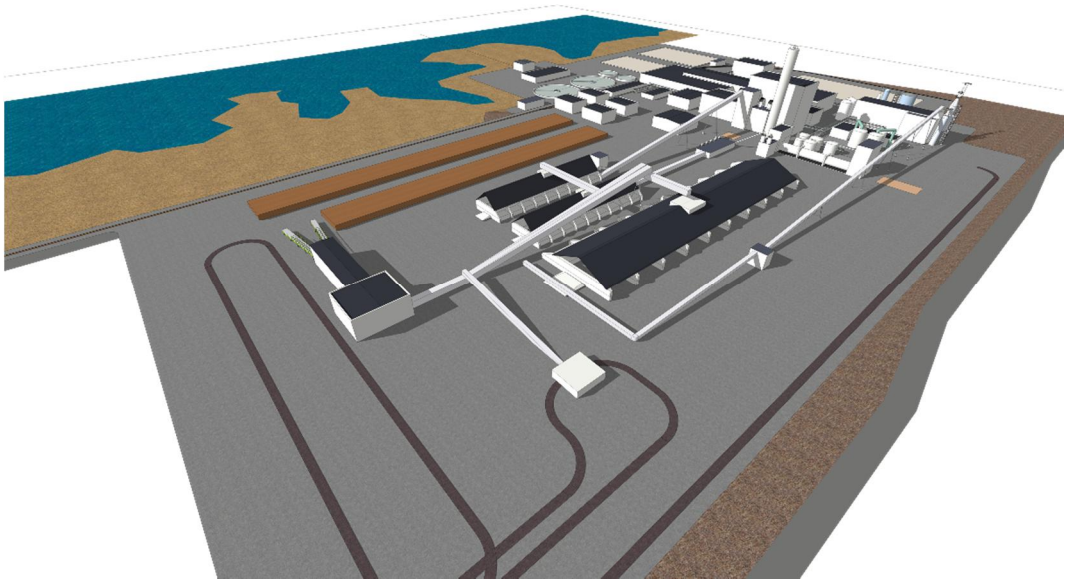
Seuraavassa kuvassa (Kuva 4.11-33) on esitetty havainnekuva Pahkakummuntieltä Patovaaran rinteen pientalojen läheltä hankealueen suuntaan ja Kemijärvelle.



Kuva 4.11-33. Havainnekuva Pahkakummuntieltä Patovaaran rinteen pientalojen läheltä hankealueen suuntaan ja Kemijärvelle (Sweco, 2016).

Myös muut rakennukset ja rakennelmat, kuten kuljettimet peittävät nykyistä näköalaa Kemijärvelle. Patovaara kohoaa noin tasolle +250 m mpy. Tehtaan piippu kohoaa sitä korkeammalle, ja alaviistosta järveltä katsottuna myös soodakattila kohoaa vaarasiluetin yläpuolelle.

Seuraavassa kuvassa (Kuva 4.11-34) on luonnossuunnittelun aikainen mallinnus tehdasalueesta sisäänajoväylän suunnasta.



Kuva 4.11-34. Tehdasalue sisäänajoväylän suunnasta.

Seuraavassa kuvassa (Kuva 4.11-35) on luonnossuunnittelun aikainen mallinnus tehdasalueesta pohjoisen suunnasta.



Kuva 4.11-35. Tehdasalue pohjoisesta.

Etäisyys lähiasutukseen riippuu laitoksen toimintojen sijoittelusta hankealueella. Lähiasutukseen kohdistuvien vaikutusten suuruus riippuu tehtaan toimintojen sijoittelusta ja peitteisyydestä/havupuuston määrästä asutuksen suunnasta katsottuna.

Vaikutusten varsinaisena tarkastelualueena on hankealueen ympäristö noin 5 kilometrin etäisyydelle ja erityisesti lähimaisema-alueelle n. 2-3 kilometrin etäisyydelle asti. Vaikutuksia kohdistuu kaukomaisemassa alueelle, jolle biojalostamo selkeästi näkyy maisemavaikutuksille herkkien alueiden suunnasta esimerkiksi vesistön yli tai horisonttiin kohoten.

Merkittävimmät maisemavaikutukset aiheutuvat lähiasutukselle, Kemijoelle ja Kemijärven keskustaan. Oletettavasti maisemavaikutukset ulottuvat hyvin lievinä koko puunhankinta-alueelle, noin 200 km säteelle biojalostamosta, johtuen puuvarannon aiempaa tehokkaammasta hyödyntämisestä.

Lisäksi laajemmalla alueella maisemaan vaikuttavat joen yli kaavailtu 110 kV voimajohto ja noin 7 km hankealueesta pohjoiseen kaavailtu uusi vesistön ylittävä silta.

Hankkeen toteuttamisen yhteydessä tehtaan 110 kV:n liittymisjohto rakennettaisiin korvaamalla nykyinen Koillis-Lapin Sähkö Oy:n Honkakero - Isokero 110 kV:n voimajohto 13 kilometrin matkalta kahden virtapiirin yhteispylväsratkaisuksi, valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaisesti. Alustavan arvion mukaan yhteispylväsratkaisun rakentaminen leventää johtoaluetta noin 10 metrillä. Näin maisemaan ei tulisi täysin uutta häiriötekijää ja kielteisiä maisemavaikutuksia voi pitää hyvin lievinä. Uusi yhteispylväsratkaisu voi jopa mahdollistaa pylväiden uudenlaisen muotoilun, mikä voi olla jopa positiivinen ja identiteettiä luova maisematekijä. (Kpl 2-12, Kuva 2.12-1, Tehtaan liittyminen kantaverkkoon, Kpl 4.20 voimajohdon rakentamisen vaikutukset).

Myös kaavailtu uusi siltayhteys muuttaa maiseman luonnetta, mutta sen vaikutusta voidaan pitää positiivisena. Silta tarjoaa hyvät näkymät tiestöltä vesistöön ja pääsyn rantaan, jolloin komeat maisemat tulevat seudulla asuvien ja matkailevien nähtäviksi. Tarkemmat arviot sillan ja voimajohdon maisemavaikutuksista tulee tehdä niiden toteuttamiseen liittyvien ympäristöselvitysten yhteydessä, kun suunnitelmat ovat tarkentuneet.

Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Vaikutukset puunhankinta-alueella noin 200 km säteellä biojalostamosta voimistuvat, jos alueelle tulee lisää puuaineksesta kilpailevia toimijoita. Yhteisvaikutuksena muihin hankkeisiin on merkittävä vaikutus metsien käytön lisääntymiseen, mikä saattaa vaikuttaa maisema-arvoihin puunhankinta-alueella. Matkailuun ja virkistykseen liittyvät reitit ja muut aluevaraukset voitaneen kuitenkin suunnitella alueille, joilla arvot säilyvät. Yaran Soklin kaivoshankkeen eteneminen vaikuttaisi Kemijoen ylittävän uuden sillan rakentamisen aikatauluun.

Vaikutuksen merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Vaikutusten merkittävyyttä on arvioitu seuraavalla asteikolla:

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

Yhteenveto vaikutuksista maisemaan ja kulttuuriympäristöön:

Vaikutus	VE1	VE2	VE0	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys
Biojalostamon toiminnan aikaiset vaikutukset				
Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön	Uusi tehdas muuttaa Patovaaran lähiasutuksen maisemaa metsätalousalueesta suurteollisuusalueeksi. Vaikutus on erittäin suuri mutta kohdistuu tällaisena vain pienehkölle alueelle. Maisemallista häiriötä aiheutuu vesistölle, vanhaan keskustaan ja kirkon ympäristön kulttuuriympäristöön laajemminkin, johtuen hankkeen rakennusten isosta koosta, rakennelmien sijoittumisesta laajalle alueelle, muutamien rakenteiden nousemisesta vaarahorisontin yläpuolelle ja tarvittavan valaistuksen näkymisestä laajasti ympäristöön. Vaikutukset kohdistuvat suhteellisen vähäisinä keskustassa sijaitseviin kulttuuriympäristökohteisiin, joiden suuntaan on näköyhteys vesistön yli, mutta kohteen herkkyys lisää vaikutuksen merkittävyyttä. Tehdasalueen valaisun ja muun suunnittelun korkealla laadulla voidaan vaikutuksia lieventää jonkin verran ja luoda tehdasalueen laajennuksesta seudulle tulevaisuudenuskoa luova positiivinen maisemaelementti.	Ei vaikutusta	Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset ovat samankaltaiset. Suuret tai erittäin suuret vaikutukset kohdistuvat kokonaisuuteen nähden hyvin pienelle alueelle. Vähäisiä haitallisia vaikutuksia kohdistuu suhteellisen laajalle alueelle, jossa on herkkiä kohteita, kuten kirkon ympäristö, mikä lisää tällä alueella vaikutusten merkittävyyttä. Vaikutuksia lieventää se, että hankealue yhdistyy alueen vieressä jo olevaan tehdas - varastoalue - terminaali -kokonaisuuteen, joten se ei tuo maisemaan kokonaan uutta ja nykyisestä rakenteesta poikkeavaa elementtiä. Maisemaan kohdistuvan vaikutuksen merkittävyyden voi katsoa olevan suuri ja vaikutuksen kulttuuriympäristöön kohtalainen tai suuri hankealuetta lähimpänä sijaitsevissa arvokkaissa kohteissa. Kokonaisuutena vaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi. (- -)

Koottu yhteenveto eri vaikutusten merkittävyydestä on esitetty kappaleessa 5.2.

Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi.

Maisema muuttuu Patovaarantieltä ja asutuksen suunnasta katsottuna metsätalousalueesta laajaksi teollisuusalueeksi ja näkymät järvelle estyvät teollisuusrakennusten kohdalta. Vaikutus on lähimaisemassa erittäin suuri mutta kohdistuu tällaisena vain pienelle alueelle.

Rautatieaseman ympäristöstä, Taiteilijanniemestä ja kirkon ympäristöstä tarkasteltuna vaikutus on kohtalainen, johtuen teollisuusrakennusten suuresta koosta ja teollisen toiminnalle varatun alueen merkittävästä laajentumisesta ja tehtaanpiipun kohoamisesta vaaramaisemassa horisontin yläpuolelle. Puusto lieventää vaikutuksia esimerkiksi kirkon ja tapulin ympäristöstä katsottuna. Hankealue ei näy merkittäviin kulttuuriympäristöihin, kuitenkin valaistu tehtaanpiippu saattaa näkyä kulttuurimaisemassa kohdista, joissa maasto tai puusto eivät peitä sitä näkyvistä. Hanke koetaan hyvin positiivisena tulevaisuuden näkymänä, mikä lieventää maisemavaikutusten kannalta negatiiviseksi koettuja seikkoja.

Muualta kaupungin keskustan alueelta tarkasteltuna vaikutusta voi pitää suhteellisen vähäisenä johtuen yli 3 km etäisyydestä hankealueeseen ja maiseman peitteisyydestä.

Liikenteen lisääntyminen ja tehdasalueen piipun ja muiden korkeimpien rakennusten kohoaminen horisontin yläpuolelle saattavat aiheuttaa paikoittain suuriakin negatiivisia maisemavaikutuksia. Näkyvyysanalyysiä ei ole tehty, mikä on jonkinlainen epävarmuustekijä.

Kokonaisuutena vaikutusta maisemaan voi pitää kohtalaisena ja lähiasutuksen osalta suurena tai erittäin suurena.

Vaikutus on alueen eri osilla erilainen. Vaikutukset lähiasutukseen noin 0,5 km etäisyydelle asti ovat pitkäkestoisia ja erittäin negatiivisia ja noin 1-1,5 km etäisyydelle hankealueesta negatiivisia, johtuen maiseman muuttumisesta ja lisääntyvän liikenteen visuaalisesta vaikutuksesta. Koska vaikutus kohdistuu vain erittäin pieneen osaan Kemijärven asuinalueista, vaikutuksen asutukseen voi kuitenkin katsoa olevan kokonaisuutena vähäinen tai korkeintaan kohtalainen. Myös maisema muuttuu Patovaarantieltä ja asutuksen suunnasta katsottuna metsätalousalueesta (nykytilassa hakkuualuetta) laajaksi teollisuusalueeksi. Näkymät järvelle estyvät teollisuusrakennusten kohdalta, mutta toisaalta ne sulkeutuisivat metsätalouskäytössä metsän kasvun myötä muutenkin.

Haitallinen vaikutus arvokkaaseen kulttuuriympäristöön on kirkon ympäristössä ja Puikkolan alueella sekä Patojärven ranta-alueilla suhteellisen vähäinen, mutta kohteiden herkkyys on erittäin suuri, joten vaikutuksen merkittävyys on kohtalainen tai suuri. Muut kulttuurimaisemakohteet sijaitsevat niin etäällä hankealueesta, että vaikutusta ei ole. Kokonaisuutena vaikutus Kemijärven kulttuurimaisemakohteisiin on kohtalainen.

Tehtaan toteutumatta jääminen ei aiheuta perinteisesti negatiivisiksi katsottavia maisemavaikutuksia, mutta toisaalta menetetään mahdollisuus hyvin toimivan ja huolellisesti suunnitellun, tulevaisuudenuskoa luvan maisemallisen symbolin syntymiseen.

4.11.4 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMINEN

Lähialueisiin kohdistuvia haitallisia vaikutuksia voidaan jonkin verran lieventää tehtaan sijainnin hienosäädöllä hankealueella (layout-suunnittelu), rakennettavan alueen tasauskorkeuden pitämisellä mahdollisimman alhaalla, säästämällä tai istuttamalla puustoa rantavyöhykkeelle ja Pahkakummuntien varteen. Tällöin näkymät herkkien alueiden suunnasta säilyvät luonnonmukaisempina ja osa mittakaavaltaan suurista rakennuksista ja rakennelista peittyy osittain. Myös muualla Boreal Biorefin tuotantoalueen reunoilla puustoa tulee säästää ja/tai lisätä niillä kohdilla missä lähialueella on asutusta tai alueen vieritse on kauniita näkymiä esimerkiksi vaarojen suuntaan, keskustaan tai vesistöön.

Hyvin tärkeää on, että alueen sisäinen valaistus suunnitellaan siten, että valo ei suuntaudu suoraan asuinalueille tai kulttuurihistoriallisesti arvokkaiden kohteiden suuntaan, eikä muutenkaan haittaa kauniin maiseman tarkkailua esimerkiksi reiteiltä ja vesistöltä. Myös hankealueen sisäinen tiestö ja pysäköintialueet tulee suunnata siten, että ajoneuvojen ajovalot mahdollisimman vähäisessä määrin suuntautuvat lähialueiden asuinrakennuksiin.

Tehdasalueen hyvä suunnittelu - massoittelu, materiaalit, värit ja sopiva valaistus - voivat luoda asukkaiden positiivisesti kokeman maisemaelementin ja samalla vahvistaa koko teollisuusalueen imagoa. Kohdevalaistus tulisi suunnitella huolellisesti niin, että valoilla ei korosteta tuotantoalueen rakennusten massiivisuutta, eikä turhaan valaista horisontin vaarojen yläpuolelle kohoavia rakenteita. Tarvittavat lentoestevalot tulisi toteuttaa niin, että niihin ei kiinnity liikaa huomiota. Valaistuksen maltillisuuden ei tarvitse estää jonkin rakenteen valaisemista harkiten. Myös alueen yleisvalaistus tulisi pitää maltillisena, jotta kuva Kemijärvestä luonnonläheisenä tuntureiden, vaarojen ja vesistöjen kaupunkina ei tahattomasti muutu.

4.12 VAIKUTUKSET KASVILLISUUTEEN, ELÄIMISTÖÖN JA LUONNONSUOJELUKOHTEISIIN

Luontokohteisiin ja lajeihin sekä suojelukohteisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi on tehty asiantuntija-arviona ympäristöhallinnon luontoselvityksiä koskevien ohjeiden mukaisesti, käyttäen oppaana mm. ”Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi kaavoituksessa, YVA-menettelyssä ja Natura-arvioinnissa” (Söderman 2003).

Arvioinnissa keskitytään hankealueen ja sen ympäristön luontokohteisiin ja lajeihin kohdistuviin rakentamisen aiheuttamiin vaikutuksiin ja vaikutusten merkittävyyden arvioimiseen. Vaikutuksia luontoon voivat aiheuttaa lisäksi biojalostamon rakentamisen ja toiminnan aikainen melu, mukaan lukien liikenteen melu, sekä laitoksen päästöt veteen ja ilmaan.

Luontovaikutusten arviointia varten oli käytettävissä alueelle tehdyt luontoselvitykset sekä muu julkisesti saatavilla oleva aineisto. Arvioinnissa huomioidaan hankkeen vaikutukset suojeluluokituksiltaan huomionarvoisiin lajeihin ja luontotyyppeihin sekä kasvillisuuteen ja eläimistöön yleisesti. Arvioinnissa huomioidaan luonnonsuojelualueet, Natura-alueet ja luonnonsuojeluohjelmien kohteet hankkeen vaikutusalueella. Natura-alueet ja luonnonsuojelualueet on esitetty noin 10 kilometrin etäisyydellä.

Vaikutusten arvioinnissa on huomioitu sekä hankkeen suorat että välilliset vaikutukset. Osa hankkeen vaikutuksista voi olla lyhytaikaisia rakentamiseen liittyviä ja osa pitkäkestoisia toiminnan aikaisia. Arvioinnissa on ollut käytössä hankkeesta tehdyt melumallinnukset ja muut vaikutusselvitykset.

Natura-alueiden osalta on arvioitu luonnonsuojelulain 65 §:n mukaisen Natura-arvioinnin tarvetta.

Vaikutusten tarkastelualueena on hankealueen ympäristö noin 5 kilometrin etäisyydelle. Vaikutuksia suojelualueisiin on tarkasteltu 10 km etäisyydelle.

4.12.1 ARVIOINTIMENETELMÄ

Luontokohteisiin ja lajeihin sekä suojelukohteisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi on tehty asiantuntija-arviona ympäristöhallinnon luontoselvityksiä koskevien ohjeiden mukaisesti, käyttäen oppaana mm. ”Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi kaavoituksessa, YVA-menettelyssä ja Natura-arvioinnissa” (Söderman 2003).

Vaikutusten arvioinnissa on huomioitu sekä hankkeen suorat että välilliset vaikutukset. Lyhytaikaisia vaikutuksia ovat rakentamiseen liittyvät vaikutukset ja pitkäaikaisia taas toiminnan aiheuttamat vaikutukset. Vaikutuksia luontoon voivat aiheuttaa lisäksi biojalostamon rakentamisen ja toiminnan aikainen melu, mukaan lukien liikenteen melu, sekä laitoksen päästöt veteen ja ilmaan.

Arvioinnissa on huomioitu hankealueen ja sen ympäristön huomioitaviin luontokohteisiin ja lajeihin sekä kasvillisuuteen ja eläimistöön yleisesti kohdistuvat vaikutukset ja arvioitu niiden merkittävyyttä. Arvioinnissa on huomioitu vaikutukset luonnonsuojelualueisiin, Natura-alueisiin ja luonnonsuojeluohjelmien kohteisiin hankkeen vaikutusalueella. Natura-alueet,

luonnonsuojelualueet ja luonnonsuojeluohjelmien kohteet on esitetty noin 10 kilometrin etäisyydellä.

Luontovaikutusten arviointia varten oli käytettävissä alueelle tehdyt luontoselvitykset sekä muu julkisesti saatavilla oleva aineisto. Arvioinnissa on lisäksi ollut käytössä hankkeesta tehdyt melumallinnukset ja muut vaikutusselvitykset.

Hankealueelle on tehty luontoselvityksiä vuosina 2015 ja 2016. Patovaaran ja Sipovaaran alueelle on tehty luontoselvitys ERP Turve ja Lumi Oy:n toimesta kesällä 2015. Inventoitu alue oli sama kuin Patokangas-Sipovaara alueen yleiskaavan OAS:n kaava-alueen rajaus. Kesällä 2016 PK Jooga ja luonto on tehnyt täydentävän luontoselvityksen ympäristövaikutusten arviointia varten (PK Jooga ja luonto 2016a). Alueelle on kesällä 2016 tehty myös erillinen lepakkoselvitys (PK Jooga ja luonto 2016b) ja lintukartoitus 2.7.2016 (Aalto, 2016a). Keväällä 2017 hankealueella tullaan lisäksi tekemään luontodirektiivin liitteen IV lajin viitasammakon esiintymisen kartoitus, jonka tuloksia vaikutusten arvioinnissa ei ole käytössä.

Kaavaa varten tehdyssä luontoselvityksessä (ERP Turve ja Lumi Oy 2015) koko aluetta ei kartoitettu, vaan inventoinnit kohdennettiin neljään erilliseen karttatarkastelun ja ilmakuvien perusteella valittuun alueeseen. Ympäristövaikutusten arviointia varten tehdyssä luontoselvityksessä (PK Jooga ja luonto 2016a) täydennettiin tehtyä selvitystä. Maastokartoituksissa huomioitiin seuraavat luontoarvot: luonnonsuojelulain 29 §:n mukaiset suojellut luontotyypit, metsälain 10 §:n erityisen tärkeät elinympäristöt, vesilain 11 §:n mukaiset vesistöt, Avainbiotooppien määrittämistyöryhmän (Aapala ym., 1994) esittämät arvokkaat elinympäristöt eli avainbiotoopit, uhanalaiset luontotyypit, uhanalaisten ja erityisesti suojeltavien kasvi- ja eliölajien esiintymät (LSL 46 § ja 47§), luontodirektiivin IV (a) tarkoittamien eliölajien lisääntymis- ja levähdyspaikat sekä lintudirektiivin liitteen 1 lajit ja arvioitiin muuten arvokkaita kohteita. Uhanalaistiedot pyydettiin selvityksiä varten ELY-keskukselta (Hertta-tietokannan Eliöt-osio) ja Metsähallitukselta (petolinnut). Kesän 2015 maastokartoitukset tehtiin 25.6. ja 29.6. sekä 18.7. (ERP Turve ja Lumi Oy 2015). Lisäluontoselvitystä koskevat maastotyöt tehtiin 13.7. ja 18.8.2016 (PK Jooga ja luonto 2016a).

Hankealueelle on tehty erillinen lepakkoselvitys (PK Jooga ja luonto 2016b). Kartoitus tehtiin kuudella maastokäynnillä (10.7., 13.7., 29.7., 18.8., 21.8. ja 26.8.2016). Reitti suunniteltiin luontoinventoinnin tietojen pohjalta siten, että reitille valikoitiin erityyppistä ja sopivia biotooppeja lepakkojen päiväpiilot sekä pesäpaikat huomioiden. Inventoinnissa käytettiin yhdistelmädetektoria Micro Duo Ciel EaM. Kartoitusajankohdat valittiin sopivan sään mukaan; tyynet ja sateettomat yöt auringonlaskun aikoihin.

Lintukartoitus on tehty 2.7.2016 klo 03:30–09:30 (Aalto, 2016a) käyttäen kartoituslaskentamenetelmää maa-alueen linnuston ja pistelaskentamenetelmää vesialueen linnuston osalta. Linnustoa on havainnoitu erilliskartoituksen lisäksi myös kasvillisuusselvityksissä kesä-heinäkuussa 2015 ja kesä-elokuussa 2016.

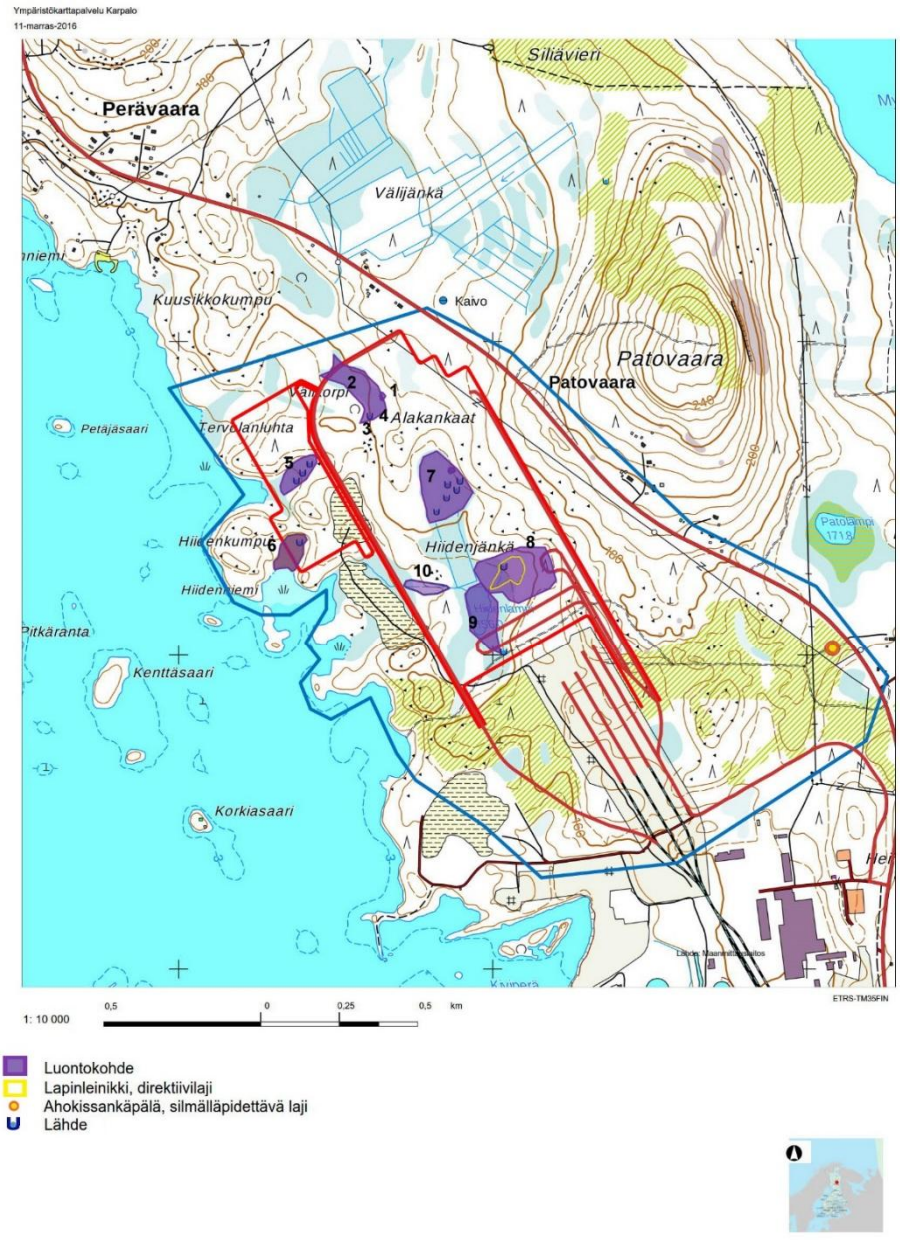
4.12.2 YMPÄRISTÖN NYKYTILA

Kasvillisuus

ERP Lumi ja turve (2015) luontoselvityksen mukaan Patovaaran lounaisosa ja Alakankaiden metsät vaihtelevat variksenmarja-mustikkatyypin (EMT) ja seinäsammal-mustikkatyypin välillä (HMT). Metsät ovat talouskäytössä ja kasvillisuus on tavanomaista. Patovaaran rinteellä on runsaasti avohakkuuaukeita. Maaperä on runsaskivistä. Inventointialueen pohjoisosa ja Patojärven rannat ovat kasvatusmetsää, joka paikoin on uudistuskypsää. Patovaaran alueella esiintyy runsaasti lähteitä, hetteitä ja lähdesoita. Todennäköisesti lähteisyyden takia alueella on alavammilla kohdilla avosuo- ja korpipainanteita, jotka tuovat monimuotoisuutta alueen luontoon (ERP Lumi ja turve 2015). Täydentävän luontoselvityksen mukaan (PK Jooga ja luonto 2016) Hiidenlammen koillispuolella on avohakkuu ja sen keskellä lehtomaista kangasta. Kasvillisuus jatkuu rehevänä tästä länteen. Hiidenlammen länsipuolelle on tehty läjitysalueet. Läjitysalueen länsipuolella olevissa niemekkeissä on uudistuskypsää männikköä ja kuusta. Metsien ikä ranta-alueella vaihtelee nuoresta kasvatusmetsästä uudistuskypsään metsään (PK Jooga ja luonto 2016).

Arvokkaat luontokohteet

Seuraavassa kuvassa (Kuva 4.12-1) on esitetty hankealueen arvokkaat luontokohteet luontoselvitysten ERP Lumi ja turve (2015) ja PK Jooga ja luonto (2016a) mukaan.



Kuva 4.12-1. Hankealueen arvokkaat luontokohteet ja lajit (ERP Lumi ja turve 2015 ja PK Jooga ja luonto 2016a).

Kohteilla 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8 ja 9 on lähteitä, lähdesoita ja lähdepuroja. Ne ovat metsälain 10 §:n mukaisia erityisen tärkeitä elinympäristöjä sekä vesilain 11 §:n mukaisia kohteita. Metsälain mukaisia vähäpuustoisia soita ovat kohteet 2, 5, 6 ja 7. Kohteella 8 on metsälain

mukainen metsäkortekorpi ja rehevä lehtolaikku. Suomen luontotyyppien uhanalaisuusluokituksen mukaan metsäkortekorpi on vaarantunut (VU) luontotyyppi. Lähdekorvet, lehtomaiset kankaat ja lehdot ovat luontotyyppeinä silmälläpidettäviä (NT) (ERP Lumi ja turve 2015). Luonnontilaisen kaltainen saniaiskorpi kohteessa 10 on metsälain mukainen erityisen tärkeä elinympäristö (PK Jooga ja luonto 2016a).

Hiidenlampi (kohde 9) on kooltaan 0,7 ha, joten se ei kuulu metsälain 10 §:n mainitsemiin lampiin, mutta kohde on luontoselvityksen (ERP Lumi ja turve 2015) mukaan muuten arvokas. Kohteella 8 on pienialaisena lettonevaa, jotka on luokiteltu luontotyyppien uhanalaisuusluokituksessa silmälläpidettäviksi (NT) luontotyypeiksi. Kohteella 6 on lyhytkorsirämettä, joka on luokiteltu silmälläpidettäväksi luontotyypiksi.

Huomionarvoinen lajisto

Kohteella 9 kasvaa korpipainanteissa lapinleinikkiä. Esiintymä on rajattu karttaan (Kuva 4.12-1) omalla merkinnällään. Lapinleinikki on luontodirektiivin liitteen IV (b) laji ja luonnonsuojelulain mukaan rauhoitettu laji (luonnonsuojelulaki 42 § ja 49 §). Se on myös Suomen kansainvälinen vastuulaji. Lapinleinikki ei ole uhanalainen. Uhanalaisuusluokitukseltaan (Rassi ym., 2010) silmälläpidettävää (NT) ahokissankäpälää esiintyy sorapaljastumalla muutama yksittäinen verso. Ahokissankäpälää esiintynee alueella satunnaisesti muuallakin luontoselvityksen (ERP Lumi ja turve 2015) mukaan.

Linnusto

Lintukartoituksessa (2.7.2016) havaittiin yhteensä 36 lajia, joista kahlaajia olivat taivaanvuohi, liro ja rantasipi (Aalto, 2016a). Havaituista lajeista lintudirektiivin liitteen I lajit, Suomen kansainväliset vastuulajit ja uhanalaiset ja silmälläpidettävät lajit on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 4.12-1). Suomen uhanalaisten lintulajien luettelo on Tiaisen ym. (2016) julkaisun mukainen. Uhanalaisluokkien lyhenteet ovat RE = hävinnyt (Regionally Extinct), CR = äärimmäisen uhanalainen (Critically Endangered), EN = erittäin uhanalainen (Endangered), VU = vaarantunut (Vulnerable), NT = silmälläpidettävä (Near Threatened), LC = elinvoimainen (Least Concern), NA = arviointiin soveltumaton (Not Applicable), NE = arvioimatta jätetty (Not Evaluated) ja DD = puutteellisesti tunnetut (Data Deficient).

Taulukko 4.12-1. Lintukartoituksen huomionarvoinen linnusto.

Laji	direktiivi-laji	vastuulaji	uhan-alaisuus
hiirihaukka			VU
hiiripöllö	x		
kivitasku			NT
kuikka	x		
kurki	x		
leppälintu		x	
liro	x	x	NT
metso	x	x	
pohjansirkku			NT
rantasipi		x	
riekko			VU
tavi		x	
taivaanvuohi			VU
haarapääsky			NT
hömötiainen			VU
viherpeippo			VU
pajusirkku			VU
törmäpääsky			VU

Kesällä 2016 havaittiin lintukartoituksessa metsopoikue niemessä läjitysalueen luoteispuolella ja yksinäinen metso Hiidenjängän pohjoispäässä. Hiirihaukka pesii Hiidenlammen pohjoispuolella. Törmäpääsky pesii alueen eteläpuolella Jätevesijärven ympäristössä. Riekko ei todennäköisesti pesi alueella. Tavista tehtiin yksi havainto penkkatien länsipuolella ojan varressa. Kuikkia havaittiin järvellä. Kaksi kurkea havaittiin hetken aikaa läjitysalueen luoteispuolella olevan niemen tyvellä olevalla pikkusuolla. Rantasipistä tehtiin kaksi havaintoa; varoittelevat linnut kahdessa paikassa – toinen rannassa ja toinen Hiidenjängän eteläpäässä. Soidintava liro havaittiin Hiidenjängän eteläpäässä. Kasvillisuusselvityksen yhteydessä havaittiin hankealueella hiiripöllö (Aalto, 2016a).

Kahlaajista taivaanvuohi oli soidintava lintu Hiidenjängällä. Tavattu liro oli soidintava lintu Hiidenjängän eteläpäässä. Tavatut rantasipit olivat varoittelevia lintuja kahdessa paikassa: toinen rannassa ja toinen Hiidenjängän eteläpäässä.

Selvitysalueen edustalla eli tulevan biolaitoksen vaikutusalueella ei vesilintuja tai kahlaajia juurikaan pesi eikä esiinny, sillä Kemijärven voimakas säännöstely hankaloittaa lintujen pesimistä ranta-alueilla. Sen sijaan todennäköisesti koko Itä-Lapin paras vesilintupaikka ja

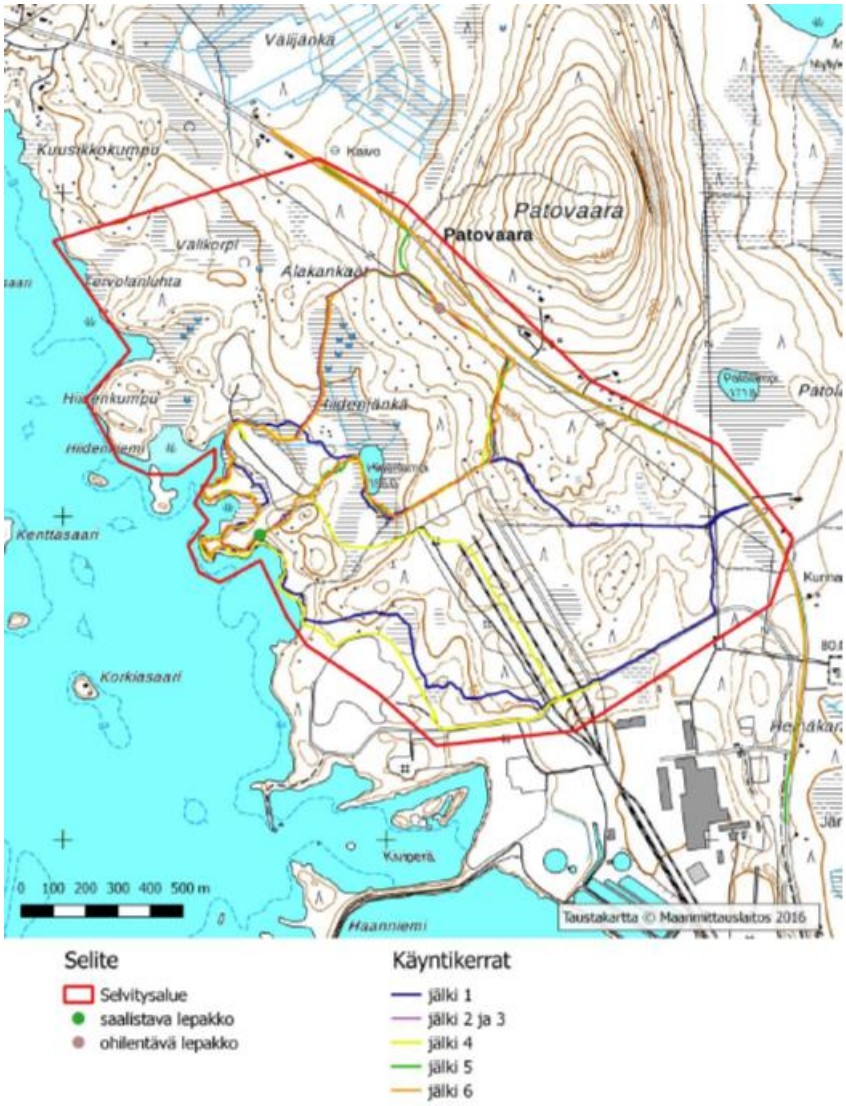
myös hyvä kahlaajapaikka on hankealueen eteläpuolella oleva Stora Enson Jätevesijärvi. (Aalto, 2016b).

Muu eläimistö

Alueella havaittiin jäniksen, oravan sekä ketun jälkiä ja jätöksiä. Lisäksi poro on alueella yleinen. (PK jooga ja luonto 2016a)

Luontodirektiivin liitteen IV lajit

Hankealueelle on tehty erillinen lepakkoselvitys (PK jooga ja luonto 2016b). Kartoitus tehtiin kuudella maastokäynnillä (10.7., 13.7., 29.7., 18.8., 21.8. ja 26.8.2016). Alueelta ei ollut aiempia havaintoja lepakoista. Kartoituksissa tehtiin kaksi havaintoa pohjanlepakosta. Saalistava lepakko havaittiin 21.8. harvapuustoisessa tuoreen kankaan metsässä. Toinen havainto tehtiin viimeisellä käyntikerralla 26.8.ohilentävästä pohjanlepakosta ylhäällä rinteessä vanhalla soranottoalueella. Kartoitusreitit ja lepakkohavainnot on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 4.12-2). Kartoitetulla alueella ei havaittu lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikkoja tai tärkeitä ruokailualueita tai siirtymäreittejä.



Kuva 4.12-2. Lepakkokartoituksen reitit ja havainnot pohjanlepakoista (PK Jooga ja luonto 2016b).

Luontodirektiivin liitteen IV lajin viitasammakon esiintyminen tullaan selvittämään keväällä 2017. Viitasammakolle sopivia elinympäristöjä ovat kosteikot ja soidinpaikoiksi sopivat suojaisat vesistöt, joten lajille sopivaa ympäristöä voi olla lähinnä rannan suojaisissa lahdelmissa ja Hiidenlammen alueella.

Luonnonsuojelualueet ja suojelukohteet

Lähin Natura 2000 -alue Tynnyriaapa (FI1300402, SAC) sijaitsee noin 8,5 km päässä hankealueesta. Tynnyriaapa muodostuu kolmesta erillisestä alueesta. Palovaaran itäpuolella

sijaitseva pienin osa-alue on varsin karu, paikoin rimpinen avosuoalue, jossa on pari lähdettä. Alueen eteläosa on osin kuivunut tien ja muutaman ojan takia. Viitajärven ympärillä oleva maa-alue on lähes kokonaan ojitettu. Viitajärvellä on kuitenkin tavattu muutamia vesilintulajeja ja rannalla kahlaajia ja rantalintuja. Kolmas osa-alue on laajempi suoalue, jonka metsäsaarekkeet ovat lähes kokonaan hoidettuja mäntyvaltaisia taimikoita. Alueen reunoilla on laajoja ojitusalueita, myös alueen reunojen Tynnyrioja ja Kummunjoki on perattu. Iso-Tynnyrilammessa on varsin runsas vesilintulajisto. Löytölammin tuntumassa pesii harmaalokkikolonia. Tynnyriaapa on eteläisen Peräpohjolan tärkeä aapasuokohde.

Lähin luonnonsuojelualue Vierron luonnonsuojelualue (YSA128131, yksityinen suojelualue) sijaitsee noin 9,3 km päässä hankealueesta. Alue kuuluu suurelta osin em. Tynnyriaavan Natura-alueeseen.

Lähin luonnonsuojeluohjelma-alue Tynnyriaapa kuuluu myös suurelta osin em. Tynnyriaavan Natura-alueeseen. Alue kuuluu soidensuojeluohjelmaan.

Kemijärven pohjoisosa on Suomen kansallisesti arvokas lintualue (FINIBA) (Kuva 4-89). Alue on kooltaan 3592 ha. Se on yksi Lapin merkittävimmistä lintukohteista. Alueeseen kuuluvat Kemiärven siltojen etelä- ja pohjoispuoliset alueet, rautatieaseman itäpuoliset vesistöalueet sekä Ala-Kallaanvaara ja Ollilanniemen väliset alueet. Etenkin sillan pohjoispuolella on paljon saaria. Alueen muuttoaikainen merkitys on suurempi kuin pesimäaikainen merkitys. Säännöstellyn järven lietteet ja rehevät lahdelmat tarjoavat keväisin kahlaajille sopivia biotooppeja. Alueen keväiset lintumäärät, etenkin kahlaajien kohdalla vaihtelevat vedenkorkeuden ja lietteiden esiintymisen mukaan. Alue on yksi Lapin tärkeimmistä laulujoutsenen ja uivelon kerääntymäpaikoista.

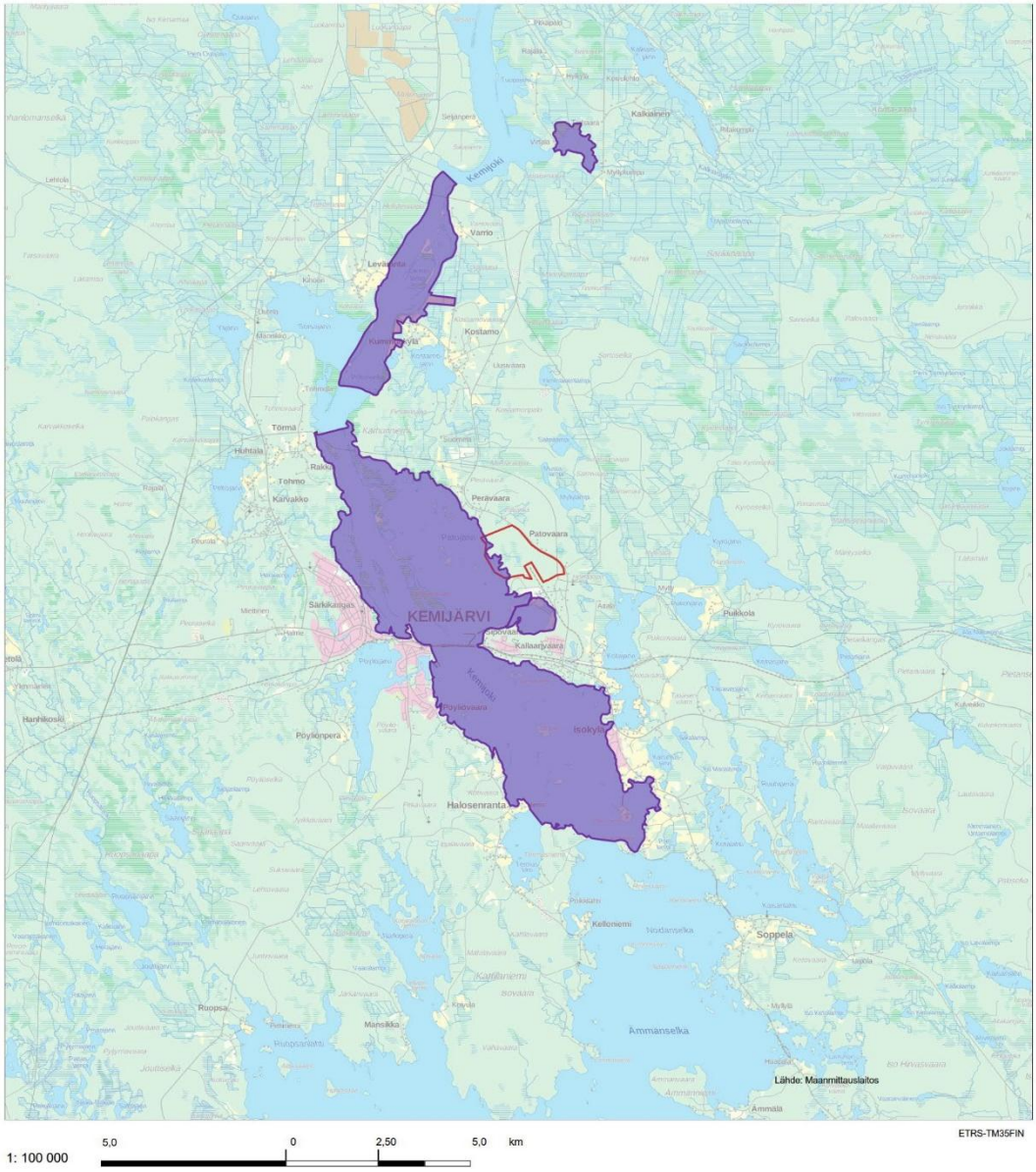


Kuva 4.12-3. FINIBA Kemijärven pohjoisosa.

Entisen sellutehtaan jätevesiallas on maakunnallisesti arvokas lintualue, eli MAALI-alue (Kuva 4.12-4). MAALI on BirdLife Suomen ja sen alueyhdistysten yhteisvoimin toteuttama hanke, jossa kartoitetaan ja nimetään Suomen maakunnallisesti tärkeät lintualueet. Hanke on maakuntatason laajennus kansainvälisesti (IBA) ja kansallisesti (FINIBA) tärkeiden alueiden kartoitushankkeille. Luokitteluperusteena entisen jätevesijärven osalta ovat vesilintumäärä ja pääskyt. Kriteerilajeja ovat naurulokki, suokukko ja tukkasotka. (BirdLife Suomi ry, 2016.)

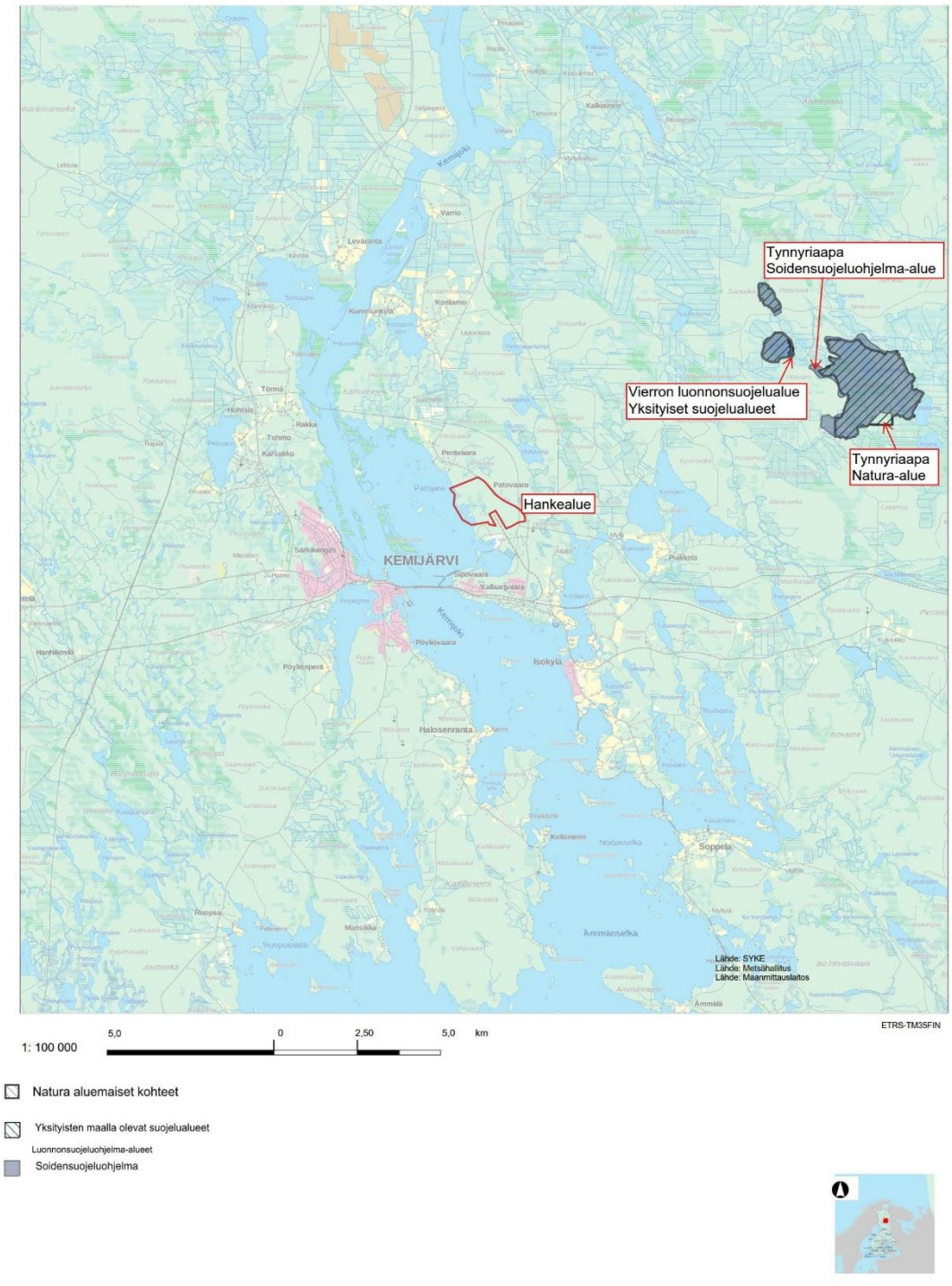
Jätevesijärven alueella pesii sen kokoon nähden poikkeuksellisen suuri määrä vesilintuja sekä jonkin verran kahlaajia ja lokkeja. Alueen jokavuotiseen pesimälajistoon kuuluvat haapana, tavi, sinisorsa, jouhisorsa, lapasorsa, tukkasotka ja telkkä. Kesällä 2016 alueella pesi

myös punasotka ja vuonna 2013 harmaasorsa. Kahlaajista pesimäaikaiseen lajistoon kuuluvat ainakin töyhtöhyyppä, tylli, pikkutylli, liro, valkoviklo, rantasipi ja taivaanvuohi. Myös lapinsirri kuulunee edelleen pesimälajistoon, vuonna 2007 paikalla pesi meriharakka ja vuonna 2016 paikalla viihtyi pitkään punajalkaviklopari. Alueella havaittiin 1980-luvulta aina vuoteen 2011 asti säännöllisesti rantakurveja. Lajin viimeisin varmistettu pesintä on vuodelta 2005, mutta elpyneen tehdastoiminnan ansioista puunkuorikasoilla viihtyvä kahlaajaharvinaisuus saattaa hyvinkin vielä palata alueen pesimälajistoon. Lokeista altaalla pesivät harmaa-, nauru- ja pikkulokki, joskin altaan suuri monisatapäinen naurulokkiyhdyskunta on pienentynyt viime vuosina vain muutamiksi pesiviksi pareiksi pesimäpaikkoina toimineiden turvelauttojen ollessa nykyään alkukesällä vielä veden alla. Alue on monien vesilintujen tärkeä sulkimispaikka, ja enimmillään loppukesäiset vesilintumäärät voivat nousta jopa tuhanteen yksilöön. Kerrallaan altaalta laskettuja vesilintujen lajikohtaisia maksimimääriä ovat mm. 280 haapanaa, 350 tavia, 360 sinisorsaa, 20 jouhisorsaa, 10 lapasorsaa, 210 tukkasotkaa ja 215 telkkää. Altaalla oleskelee muuttoaikoina myös monia läpimuuttavia vesilintuja ja monet arktiset kahlaajat ruokailevat sen rantalietteillä muuttomatkoillaan. (Aalto, 2016b.)



Kuva 4.12-4. Maakunnallisesti arvokas lintualue (MAALI) Kemijärven pohjoisosa.

Hankealueen lähimmät Natura 2000-, luonnonsuojelu- ja luonnonsuojeluohjelma-alueet on esitetty seuraavalla kartalla (Kuva 4.12-5).



Kuva 4.12-5. Natura 2000-, luonnonsuojelu- ja luonnonsuojeluohjelma-alueet.

Voimajohtoreitin luonnonolot

Suunnitellun voimajohtoreitin Honkakero - Isokero 110 kV varrella ei ole Natura-alueita, luonnonsuojelualueita tai luonnonsuojeluohjelmien kohteita. Reitille ei ole tehty luontoselvityksiä. Reittivaihtoehto noudattaa olemassa olevaa voimajohtolinjaa. Linja kulkee metsäisten ja soisten alueiden läpi ja ylittää Kemijoen.

4.12.3 VAIKUTUKSET

Rakentamisen aikaisia vaikutuksia kasvillisuuteen on alkuperäisen kasvillisuuden häviäminen rakennettavilta alueilta. Rakentamisesta aiheutuu myös pölyä ja melua, jolla on vaikutuksia rakennusalueiden ympäristöön. Välillisiä vaikutuksia rakennettavien alueiden ympäristöön voi aiheutua myös vesitalouden muutoksista. Linnustoon ja muuhun eläimistöön kohdistuvia vaikutuksia ovat suora elinalueiden väheneminen ja välilliset häiriön aiheuttamat vaikutukset.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Kasvillisuus ja luontotyypit

Rakennettavilta alueilta nykyinen kasvillisuus häviää. Hankealueen kaikki luontoselvityksissä (ERP Lumi ja turve 2015, PK Jooga ja luonto 2016a) rajatut luontokohteet häviävät niiden jäädessä rakentamisen alle.

Välikorvessa luontokohteella 2 on vähäpuustoista suota, joka on metsälain 10 § mukainen erityisen tärkeä elinympäristö. Stora Enson Jätevesijärven linnustoon alueen pohjoispuolella tapahtuvalla rakentamisella ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta linympäristö. Luontokohteeseen liittyvillä kohteilla 1, 3 ja 4 on lähde, lähdesuo ja lähdepuro, jotka myös ovat metsälain mukaisia erityisen tärkeitä elinympäristöjä. Lähteet ovat vesilain 11 § mukaisia suojeltuja luontotyyppejä. Kohteella 1 on uhanalaisuusluokituksessa silmälläpidettäväksi luokiteltua luontotyyppiä. Kohteiden alueet on osoitettu tasattaviksi ja rakennettaviksi, jolloin luontokohteet (Kuva 4.12-1) häviävät.

Kohteessa 5 on useampi lähde, suotyypeistä korpea ja rämettä. Kohteella on vähäpuustoista suota, joka on metsälain mukainen erityisen tärkeä elinympäristö. Lähteet, lähdesuot ja lähdepurot ovat metsälain mukaisia erityisen tärkeitä elinympäristöjä sekä vesilain mukaisia suojeltuja luontotyyppejä. Kohteen alue on osoitettu tasattavaksi ja rakennettavaksi, jolloin luontokohde (Kuva 4.12-1) häviää.

Kohteella 6 on rantaan ulottuva suo. Kohteella on vähäpuustoista suota, joka on metsälain mukainen erityisen tärkeä elinympäristö. Suolla olevat lähteet, lähdesuot ja lähdepurot ovat metsälain mukaisia erityisen tärkeitä elinympäristöjä sekä vesilain mukaisia suojeltuja luontotyyppejä. Kohteella on uhanalaisuusluokituksessa vaarantuneeksi ja silmälläpidettäväksi luokiteltuja luontotyyppejä. Kohteen alue on suunniteltu tasattavaksi ja rakennettavaksi, jolloin luontokohde (Kuva 4.12-1) häviää. Vastaavia luonnontilaisiä lähteitä sijaitsee Patovaaran ympäristössä, noin reilun kilometrin etäisyydellä Patovaaran pohjoispuolella, Musta-aavan eteläreunassa.

Kohteen 7 (Kuva 4.12-1) suoalueella on useita lähteitä. Lähteet, lähdesuot ja lähdepurot ovat metsälain mukaisia erityisen tärkeitä elinympäristöjä sekä vesilain mukaisia suojeltuja luontotyyppejä. Kohteella on uhanalaisuusluokituksessa silmälläpidettäväksi luokiteltua luontotyyppiä. Kohteen alue on suunniteltu tasattavaksi ja rakennettavaksi, jolloin luontokohde (Kuva 4.12-1) häviää.

Kohteen 8 (Kuva 4.12-1) alueella ojitetun Hiidenjängän kaakkoisreunassa on ehkä alueen hienoin suo- ja metsäkokonaisuus. Alueella on korpea, lehtoa ja lähde. Alueella kasvaa lapinleinikkiä, joka on luontodirektiivin liitteen IV laji ja Suomen vastuulaji. Kohteella on vähäpuustoista suota, korpea ja rehevä lehtolaikku, jotka ovat metsälain mukaisia erityisen tärkeitä elinympäristöjä. Lähteet, lähdesuot ja lähdepurot ovat metsälain mukaisia erityisen tärkeitä elinympäristöjä sekä vesilain mukaisia suojeltuja luontotyyppejä. Kohteella pesii uhanalaisuusluokitukseltaan vaarantunut hiirihaukka. Kohteen alue on suunniteltu tasattavaksi ja rakennettavaksi, jolloin luontokohde ja hiirihaukan pesäpaikka (Kuva 4.12-1) häviää.

Kohde 9 (Kuva 4.12-1) on suorantainen Hiidenlampi. Rantasuolla on tihkupintaa. Hiidenlampi ei ole metsälain tai vesilain mukainen, on muuten luontoarvoiltaan arvokas kohde. Lähteet, lähdesuot ja lähdepurot ovat metsälain mukaisia erityisen tärkeitä elinympäristöjä sekä vesilain mukaisia suojeltuja luontotyyppejä. Kohteen alue on suunniteltu tasattavaksi ja rakennettavaksi, jolloin luontokohde (Kuva 4.12-1) häviää.

Kohde 10 (Kuva 4.12-1) on saniaiskorpi, joka on metsälain mukainen erityisen tärkeä elinympäristö. Kohteen alue on osoitettu tasattavaksi ja rakennettavaksi, jolloin luontokohde (Kuva 4.12-1) häviää.

Arvokkaana luontokohteena em. kohteiden lisäksi kesän 2015 luontoselvityksessä (ERP Lumi ja turve, luontokohde 7) Hiidenkummun ja Alakankaan väliseltä alueelta on rajattu pienialainen suojuotti, joka on jäänyt läjitysmaiden alle.

Linnusto

Rakentamisen myötä nykyään metsäinen ja soinen alue muuttuu tehdasalueeksi, joten alueen nykyinen linnusto häviää, ts. siirtyy todennäköisesti toisaalle. Ranta-alue säilyy pääosin metsäisenä, mutta rakentamisen aiheuttama häiriö (lähinnä melu) voi karkottaa lintuja alueelta. Uhanalaisuudeltaan vaarantuneen hiirihaukan pesäpaikka häviää rakentamisen seurauksena luontokohteelta 8. Muista alueella lintukartoituksessa (Aalto, 2016a) havaittuja huomionarvoisia alueelta elinympäristön muutoksen vuoksi toisaalle siirtyviä lajeja ovat lintudirektiivin liitteen I lajit hiiripöllö, liro ja metso, joista liro ja metso ovat Suomen vastuulajeja. Muita Suomen vastuulajeja ovat leppälintu, rantasipi ja tavi, joista rantasipi on lisäksi silmälläpidettävä. Kivitasku, pohjansirkku, taivaanvuohi, hömötiainen, viherpeippo ja pajusirkku ovat uhanalaisuudeltaan vaarantuneita ja haarapääsky on silmällä pidettävä. Hiirihaukka viihtyy valoisissa havu- ja sekametsissä, joiden välissä on peltoja, hakkuualueita ja soita. Pesäpaikka löytyykin usein tällaisen aukion tuntumasta. Sama pesä voi olla käytössä vuosia. Suomessa rantasipiä tavataan vesien äärellä lähes koko maassa, vain Tunturi-

Lapissa ja ulkosaaristossa se on harvalukuinen. Suomessa hiiripöllö on pääsääntöisesti pohjoinen pesimälaji. Sen pesimäalue ja -kanta on kuitenkin suuresti riippuvainen pikkunisäkkäiden esiintymisestä ja runsaudesta. Hiiripöllön pesimäympäristöä ovat mm. syrjäseutujen hakkuuaukeat ja suonlaiteet. Pesä on useimmiten matalassa kolossa, joskus myös pöntössä. Kivitasku on avomaiden lintu, joka on sopeutunut monenlaisiin kuiviin avoympäristöihin. Sille kelpaavat niin tunturien kivikkopaikat, pelto jossa on sopivia kivikasoja, meren avoluodot, teiden penkat, hakkuaukeat, rakennustyömaat, joutomaat jne. Pohjois-Suomessa lajin voi löytää pesivänä myös avoimista ja valoisista männiköistä. Liro on Suomen runsaslukuisin kahlaaja. Kanta on tihein Keski- ja Pohjois-Suomessa. (Valkama ym. 2011)

Selvitysalueella ei näkynyt merkkejä törmäpääskyjen pesinnöistä, vaan havaitut pääskyt näyttivät pesivän alueen eteläpuolella eli joko Stora Enson maa-alueella tai Keiteleen tehdasalueella. Heinäkuussa 2015 laskettiin Jätevesijärven ympäristöstä enimmillään 130 törmäpääskyä, mutta kesällä 2016 pääskyjä oli huomattavasti vähemmän. (Aalto, 2016b). Törmäpääskyjen mahdollisia pesäpaikkoja hankealueella voidaan vielä tarkistaa ennen rakennustöiden aloittamista ja tarvittaessa pesinnän aloittaminen maa-ainesten ottoalueiden törmiin voidaan estää.

Jätevesijärvi on ollut jo vuosikymmenien ajan toimivan tehdasalueen keskellä, ja lintujen pesimistä on vain helpottanut se, että ympärillä on suljettu tehdasalue, jossa ne saavat pesiä rauhassa. (Aalto, 2016b.) Stora Enson Jätevesijärven linnustoon alueen pohjoispuolella tapahtuvalla rakentamisella ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta. Louhinta-alueelta on etäisyyttä yli kilometri Jätevesijärvelle. Lähempänä Jätevesijärveä on tapahtunut viime vuosina merkittäviä rakennustöitä (raakapuuterminaali, Keitele Group) ja biojalostamon rakennustöiden vaikutuksen arvioidaan olevan niitä pienempi.

Muu eläimistö

Luontoselvityksessä alueella havaittiin jäniksen, oravan sekä ketun jälkiä ja jätöksiä. Poro on alueella yleinen. Rakentamisen aiheuttama häiriö ja elinympäristön muutos karkottaa eläimiä alueelta.

Luontodirektiivin liitteen IVb lajit

Kartoituksissa tehtiin kaksi havaintoa pohjanlepakosta. Havaintopaikkojen alueille ei ole osoitettu rakentamista. Ranta-alue ja Patovaaran rinteet säilyvät metsäisinä, joten kulkuyhteydet tehdasalueen ympärillä säilyvät, vaikka lepakot välttäisivätkin liikkumista tehdasalueella.

Luonnonsuojelualueet ja suojelukohteet

Lähin Natura 2000 -alue Tynnyriaapa (FI1300402, SAC) sijaitsee noin 8,5 km päässä hankealueesta. Tynnyriaapa kuuluu soidensuojeluohjelmaan. Tynnyriaavalla on myös yksityismaan luonnonsuojelualue. Etäisyyden vuoksi hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia Tynnyriaavan Natura-alueelle, soidensuojeluohjelman kohteelle tai yksityismaan luonnonsuojelualueelle etäisyyden vuoksi.

Hankealueen länsipuolella on kansallisesti arvokas lintualue Kemijärven pohjoisosa (FINIBA). Säännöstellyn Kemijärven laajat, matalat lieterannat ja rehevät lahdelmat tarjoavat keväisin kahlaajille sopivia biotooppeja. Keväisin näille alueelle kerääntyy tuhansia kahlaajia, erityisesti liroja, sekä myös mm. meriharakoita ja sirrejä matkallaan pohjoisille tundra-alueille. Syksyisin alueelle taas kerääntyy satoja joutsenia valmistautumaan muuttomatkalle (Räinä ym. 2000). Lisäksi Kemijärvellä on suuri merkitys vesilintujen sulkasatoalueena. Alueen keväiset lintumäärät, etenkin kahlaajien kohdalla vaihtelevat nykyisinkin vedenkorkeuden ja lietteiden esiintymisen mukaan. Hankealueen ranta-alueet jäävät lähes kokonaisuudessaan nykyiselleen, joten muuton aikaan alueella esiintyvälle linnustolle hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia. Kemijärvellä vedenkorkeuden säännöstely on voimakasta ja jäiden lähdön aikaan vedenpinta on liki kaksi metriä kesäisen tason alapuolella. Lintujen pesinnän aikana on nousu kuitenkin keskimäärin ainoastaan 19 cm ja esimerkiksi kuikan on havaittu pesivän järvellä. Muut raportoidut lintutuhot liittyvät poikkeuksellisiin keväisiin (Ahola ym. 2003). Purkuputken kohdalla vesialue pysyy talvellakin sulana, joka voi houkutella vesilintuja kevään tullen. FINIBA-alue on valittu Suomen tärkeiden lintualueiden (FINIBA) joukkoon vuonna 2001 (Leivo ym. 2002).

Kemijärven pohjoisosa on kansallisen rajauksen lisäksi maakunnallisesti arvokas lintualue. Maakunnallisesti arvokkaan alueen rajaukseen sisältyy lisäksi entisen sellutehtaan jätevesien jälkilammikko. Lammikko on rakennettu vuonna 1965 erottamalla Kemijärven lahti patopenkereellä erilliseksi altaaksi. Altaan pinta-ala on n. 80 ha ja keskisyvyys vajaa 2 m suurimman syvyyden ollessa 6,3 m. Altaan pohjalla on eri tavoin saastunutta hyvin löyhää lietettä (Asianajotoimisto Ympäristölaki Oy 29.10.2015).

Jälkilammikon kunnostuksesta on annettu määräykset Pohjois-Suomen aluehallintoviraston (PSAVI) päätöksessä nro 22/10/1, 14.4.2010. Päätöstä ovat jälkilammikon kunnostusta koskevien määräysten osalta täydentäneet sekä Vaasan hallinto-oikeus että korkein hallinto-oikeus 27.12.2011 (nro 11/0371/1) ja 22.8.2013 (taltionro 2617) annetuilla päätöksillä. PSAVI hylkäsi päätöksessään (9/2017/1, 8.2.2017) jälkilammikon kunnostussuunnitelmaa koskevan hakemuksen ja määräsi Stora Enson toimittamaan uuden yksityiskohtaisen suunnitelman PSAVI:n hyväksyttäväksi 31.12.2017 mennessä. Uusimman päätöksen mukaan Kemijärven kalojen ja sedimentin orgaanisten klooriyhdisteiden pitoisuustutkimuksia sekä saaliskalalajien keskeisiä haitta-ainepitoisuuksia koskevat tarkkailut on suoritettava vuoden 2017 aikana, jonka jälkeen päätetään tarkkailun jatkosta.

Luokittelu tärkeäksi lintualueeksi ei estä kunnostuksen toteuttamista. KHO:n päätöksellä lainvoimaiseksi tulleiden määräysten mukaan lietteen poisto on suunniteltava ja toteutettava siten, että jälkilammikon rantavyöhykkeen lietealueisiin perustuvat lintuvesiarvot säilyvät mahdollisuuksien mukaan hyvinä.

Käytön aikaiset vaikutukset

Käytön aikaisia vaikutuksia tehdasaluetta ympäröivään luontoon ovat toiminnasta ja liikenteen lisääntymisestä aiheutuva häiriö, kuten melu, joka voi karkottaa linnustoa ja eläimistöä lähiympäristöstä. Tehdasalueen välittömässä läheisyydessä voivat vesitalouteen rakentamisen seurauksena aiheutuneet muutokset ja liikenteen aiheuttama pölyäminen aiheuttaa

vaikutuksia alueen luontaiseen metsäkasvillisuuteen. Itse tehdasalue on teollisuusaluetta, ei luonnonympäristöä.

Stora Enson Jätevesijärven linnustoon alueen pohjoispuolella tapahtuvalla tehdastoiminnalla ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta. Jätevesijärvi on ollut jo vuosikymmenien ajan toimivan tehdasalueen keskellä, ja lintujen pesimistä on vain helpottanut se, että ympärillä on suljettu tehdasalue, jossa ne saavat pesiä rauhassa. (Aalto, 2016b.)

Luonnonympäristöön voi aiheutua välillisiä vaikutuksia vesistövaikutuksina jätevesistä ja jäähdytysvesistä. Vaikutuksia vesistöihin on käsitelty kappaleessa 4.3. Suurimmat vaikutukset vesistöihin tapahtuvat jäte- ja jäähdytysvesien purkupaikkojen alapuolisissa vesistöissä. Vaikutukset voivat lisätä vesien rehevöitymistä, joka vaikuttaa välillisesti ranta-alueiden kasvillisuuteen. Tietyt lajit voivat hyötyä rehevöitymisestä ja lajisto voi muuttua. Eläimistä esimerkiksi viitasammakko suosii elinympäristöinään reheviä rantoja ja lampia. Laji voi hyötyä mahdollisesta rantojen rehevöitymisestä, mutta liika rehevöityminen ja erityisesti sitä seuraava hapen puute voi haitata sen lisääntymistä (Loman & Lardner 2006).

Lintujen pesimäympäristöt vähenevät hankealueen yhteydessä. Pitkällä aikavälillä pesimäympäristöjen väheneminen heikentää lintupopulaatioita, mutta tällä hankkeella ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta minkään lintulajin populaatioon.

Koska tehdasalue sijaitsee vesistön rannalla, mahdollisilla öljy- ja kemikaalipäästöillä voi olla merkittävä vaikutus ympäröivien alueiden luonnonympäristöön. Mahdollisia häiriötilanteita ja niihin varautumista on käsitelty kappaleessa 4.17.

Vaikutuksia ilmanlaatuun on käsitelty kappaleessa 4.4. Toiminnasta aiheutuu mm. typenoksidien ja rikkidioksidin päästöjä. Typenoksidit vaikuttavat kasvillisuuteen vaurioittamalla kasvien lehtiä ja neulasia ja happamoittamalla vesistöjä ja maaperää. Rikkidioksidi happamoittaa maaperää, joka saa aikaan kasveille tärkeiden ravinteiden huuhtoutumista. Vesistöissä happamoituminen voi muuttaa kasvi- ja eläinlajistoa. Valtioneuvoston asetuksessa ilmanlaadusta on säädetty raja-arvot sekä terveyden että kasvillisuuden ja ekosysteemien suojelemiseksi. Rikkidioksidin ja typen oksidien raja-arvot kasvillisuuden ja ekosysteemien suojelemiseksi eivät arvioinnin mukaan ylity tehtaan toiminnan ollessa käynnissä.

Voimajohdon vaikutukset

Suunniteltujen voimajohtoreittien Honkakero - Isokero 110 kV varrella ei ole Natura-alueita, luonnonsuojelualueita tai luonnonsuojeluohjelmien kohteita. Reitille ei ole tehty luontoselvityksiä. Reitti noudattaa olemassa olevaa voimajohtolinjaa. Jos voimajohtolinjaa levennetään, sillä on vaikutuksia kasvillisuuteen. Voimajohdon rakentamisen vaikutukset ovat samankaltaisia kuin metsänhakkuilla. Rakentamisaikaan voi häiriötä aiheutua eläimistölle, erityisesti linnustolle. Voimajohto aiheuttaa linnuille törmäysriskin, mutta se ei juuri eroa nykyiseen tilanteeseen verrattuna.

Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Hankkeella on yhteisvaikutuksia Patokankaan teollisuusalueen nykyisten ja rakenteilla olevien toimintojen kanssa. Yhteisvaikutuksia näiden toimintojen kanssa tarkastellaan liikennevaikutusten, ilmapäästöjen ja melun osalta kyseisiä vaikutuksia koskevissa kappaleissa. Puun hankinnan osalta eri hankkeiden kanssa aiheutuvia yhteisvaikutuksia tarkastellaan luonnonvaraosiossa.

Vaikutuksen merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Vaikutusten merkittävyyttä on arvioitu seuraavalla asteikolla:

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

Yhteenveto vaikutuksista kasvillisuuteen, eläimiin ja luonnonsuojelukohteisiin:

<u>Rakentamisen aikana</u>

Vaikutus	VE1	VE2	VE0	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys
Biojalostamon rakentamisen aikaiset vaikutukset				
Vaikutukset kasvillisuuteen, eläimiin ja luonnonsuojelukohteisiin	Hankealueen merkittävät luontokohteet häviävät rakennusaikana. Rakennusaikainen melu ja muut häiriötekijät voivat häiritä lintujen pesintää ja saada linnut siirtymään toisaalle.		Ei vaikutusta	Hankevaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole merkittävää eroa. Vaikutuksen merkittävyyden arvioidaan olevan paikallisesti suuri (- - -).

Toiminnan aikana

Vaikutus	VE1	VE2	VE0	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys
Biojalostamon toiminnan aikaiset vaikutukset				
Vaikutukset kasvillisuuteen, eläimistöön ja luonnonsuojelukohteisiin	Laitoksella ei toiminnan aikana ole merkittäviä vaikutuksia lähiluontoon.		Ei vaikutusta	Hankevaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole merkittävää eroa. Toiminnan aikana tehtaan luontovaikutusten merkittävyys arvioidaan olevan vähäinen (-).

Koottu yhteenveto eri vaikutusten merkittävyydestä on esitetty kappaleessa 5.2.

Rakennusaikaisten vaikutusten merkittävyys arvioidaan paikallisesti suureksi ja toiminnanaikaisten vähäiseksi.

Kahdeksalla luontoselvityksessä rajatulla luontokohteella on luonnontilaisia lähteitä. Lähteitä on peruskartan mukaan yhteensä 14. Ne häviävät rakentamisen seurauksena. Vesilain 11 § mukaan luonnontilaisen lähteen luonnontilan vaarantaminen on kielletty. Lupaviranomainen voi yksittäistapauksessa hakemuksesta myöntää poikkeuksen 1 momentin kiellosta, jos momentissa mainittujen vesiluontotyyppien suojelutavoitteet eivät huomattavasti vaarannu. Patovaaran pohjoispuolella noin 0,5 kilometrin etäisyydellä hankealueesta on useampia luonnontilaisia lähteitä, jotka tulevat myös todennäköisesti säilymään luonnontilaisena.

Kymmenellä luontoselvityksessä rajatulla luontokohteella on metsälain 10 § mukaisia erityisen tärkeitä elinympäristöjä, jotka häviävät rakentamisen vuoksi. Metsälakia sovelletaan metsän hoitamiseen ja käyttämiseen metsätalousmaaksi luettavilla alueilla. Lakia ei kuitenkaan sovelleta asemakaava-alueilla lukuun ottamatta maa- ja metsätalouteen osoitettuja alueita eikä alueilla, joilla on voimassa toimenpiderajoitus asemakaavan laatimiseksi (metsälaki 2 §). Metsälain mukaisiksi erityisen tärkeiksi elinympäristöiksi luokiteltujen luontokohteiden häviäminen rakentamisen seurauksena kuitenkin vähentää alueen luonnon monimuotoisuutta.

Yhdellä luontokohteella esiintyy lapinleinikkiä. Lapinleinikki on luontodirektiivin liitteen IV (b) kasvilaji, joka edellyttää tiukkaa suojelua. Se on myös rauhoitettu luonnonsuojelulain nojalla (LsL 1096/1996, 42 §). Direktiivilaji lapinleinikin tuhoamiseen vaaditaan lupa poiketa luontodirektiivin liitteen IV(b) lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittämis- ja heikentämiskiellosta; lupa voidaan myöntää, mikäli direktiivin 16 artiklan mukaiset edellytykset poikkeamisen myöntämiselle täyttyvät. Lisäksi rauhoitettujen kasvilajien esiintymien hävittäminen edellyttää lupaa poiketa luonnonsuojelulain 42 §:n säädöksistä.

Rakentamisesta aiheutuu vaikutuksia elinympäristön muuttumisen vuoksi alueen linnustoon kuuluville huomionarvoisille lajeille, joista kolme on lintudirektiivin liitteen I lajia, viisi Suomen vastuulajia, kolme uhanalaisuudeltaan vaarantunutta ja kaksi silmälläpidettävää lajia.

4.12.4 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMINEN

Alue rakennetaan teollisuusalueeksi ja merkittäviä vaikutuksia alueen nykyiseen luonnonympäristöön on mahdotonta välttää. Tarpeettomien vaikutusten välttäminen huomioidaan esimerkiksi läjitysmassojen paikan valinnassa.

Tarvittaessa törmäpääskyjen pesintä voidaan estää joko aktiivisella häirinnällä tai passiivisesti esim. laittamalla pressuja maa-ainesten ottoalueiden törmiin. BirdLife Suomen törmäpääskyvetoomuksen mukaan elinvoimaisena pesimäpaikkana, ja näin ollen eräänlaisena rajana, voidaan käyttää kymmenen pesäkolon seinämää. Kaikkia yksittäisiä koloja ei voida huomioida, sillä pääskyt voivat pesiä hyvin laajalla alueella. Haitallisia vaikutuksia on mahdollista myös kompensoida rakentamalla ns. habitaattihotelleja. On myös mahdollista tehdä pääskyille esimerkiksi sopivin reikäharkoin vuorattuja tekotörmiä tai rakentaa laudasta törmän korvikkeeksi kolorivistöjä. Törmäpääskyt aloittavat pesintänsä kesäkuussa. Törmäpääskyjen pesinnän estämiseen maa-ainesten ottoalueiden törmissä tulee hakea ELY-keskukselta lupa.

4.13 VAIKUTUKSET MAA- JA KALLIOPERÄÄN SEKÄ POHJAVESIIN

Biojalostamohanke sijoittuu Kemijoen itärannalle entisen Stora Enson Kemijärven sellutehtaan pohjoispuolelle, joten hankealueen välittömässä lähiympäristössä on teollisten toimintojen voimakkaasti muokkaamaa rakennettua ympäristöä. Teollisuusalueella sijaitsevia toimintoja ovat Lappi Timber Oy:n uusi saha ja liimapuutehdas sekä Liikenneviraston rakenteilla oleva raakapuuterminaali.

Maa-, kallioperä ja pohjavesivaikutukset kohdistuvat rakennettaville alueille, kun maa- ja kallioperää muokataan. Hankkeen vaikutukset syntyvät rakentamisen aikaisista vaikutuksista, sillä laitoksen toiminnasta ei normaalitilanteessa aiheudu vaikutuksia maa- ja kallioperään tai pohjaveteen. Laitoksen ollessa toiminnassa voi vaikutuksia syntyä lähinnä häiriötilanteisiin liittyvistä kemikaalien ja öljyjen vuodoista sekä onnettomuuksista ja myös kuljetusonnettomuuksista. Lisäksi laitosalueen pinnoittaminen vaikuttaa pohjaveden pinnankorkeuteen.

Hankealue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella ja lähin luokiteltu Kallaanvaaran pohjavesialue kuuluu III luokkaan. Pohjavesialue sijaitsee etelä-kaakon suunnalla vajaan kilometrin päässä hankealueen rajasta. Pohjavesialuetta ollaan poistamassa pohjavesiluokituksesta, koska alueella ei ole enää merkitystä yhdyskuntien vedenhankinnan kannalta. Hankealueelle tulevat maantie- ja rautatiekuljetukset kulkevat pääosin pohjavesialueen halki.

4.13.1 ARVIOINTIMENETELMÄ

Hankkeen vaikutuksissa maa- ja kallioperään sekä pohjaveteen on huomioitu rakentamisen ja käytön aikaiset vaikutukset sekä yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa. Hankkeen vaikutuksia on arvioitu eri vaihtoehtojen (VE0, VE1 ja VE2) osalta. Vaikutuksia on arvioitu louhintojen, maansiirto- ja rakennustöiden sekä perustusten ja tiestön osalta, kuten myös kemikaalien käytön ja kuljetusten sekä onnettomuusriskin perusteella. Arvioinnissa on otettu huomioon tehtaalle tarvittavat ja rakennettavat suojarakenteet maa- ja pohjavesivaikutusten estämiseksi. Arvioinnissa on käytetty hankealueelta ja sen lähistöltä tehtyjä tutkimuksia sekä kartta-aineistoja. Vaikutusten arviointi on tehty hankealueelta ja sen välittömästä läheisyydestä. Pohjavesivaikutuksia on arvioitu hankealueen etelä-kaakonpuolella olevan Kallaanvaaran pohjavesialueen, kalliopohjaveden sekä hankealuetta ympäröivien yksityisten talousvesikaivojen osalta.

Arvioinnin epävarmuustekijöitä arvioitaessa on otettava huomioon, ettei hankealueelta tai sen läheisyydestä ollut saatavilla kallioperä- ja pohjavesitutkimuksia. Hankesuunnittelun yhteydessä alueelle tehtävät pohjatutkimukset eivät olleet arvion laatimisen vaiheessa vielä saatavilla. Hankealueelta ja sen ympäristöstä on kuitenkin riittävästi tietoa vaikutusten arvioimiseksi ilman lisätutkimuksia.

Mahdolliset uudet tiehankkeet voivat vaikuttaa raaka-ainekuljetuksiin ja niiden reitteihin. Kallaanvaaran pohjavesialueen osalta on huomioitava, että alue tullaan todennäköisesti poistamaan pohjavesiluokituksesta. Kemikaalien purkupaikat ja kemikaalivarastot suunni-

tellaan voimassa olevan lainsäädännön ja turvallisuus- sekä palontorjuntavaatimusten mukaisesti. Suunnittelussa huomioidaan riittävän suojaustoimenpiteet maaperä- ja pohjavesivaikutusten estämiseksi. Lisäksi lupien ja perustilaselvityksen yhteydessä tullaan tekemään lisää selvityksiä maaperän ja pohjaveden tilasta sekä annetaan tarkempi kuvaus suojarakenteista.

4.13.2 YMPÄRISTÖN NYKYTILA

Hankealueelle tai sen välittämään läheisyyteen ei sijoitu arvokkaita kalliomuodostumia, Natura 2000 -alueita tai luonnonsuojelu- ja luonnonsuojeluohjelma-alueita. Hankealueen pohjoispuolella sijaitsevan Sortoselän (MOR-Y13-139) ja Kemijärven keskustan länsipuolella sijaitsevan Yylammen (MOR-Y13-150) kumpumoreenit on luokiteltu valtakunnallisesti hyvin arvokkaiksi (arvoluokka 2) moreenimuodostumiksi.

Maaperä

Maaperä hankealueella on pääasiassa sora- ja hiekkamoreenia ja lähteiden ympärillä esiintyy lähdesoita. Hankealueen kaakkoispuolella sijaitsee pohjois-etelä suuntainen moreenipeitteinen matala harjuselänne, jonka vettäjohtavat maakerrokset on pääosin kaivettu pois. Rata-alueelta tehtyjen maaperätutkimustulosten mukaan maaperä on alueella hiekkamoreenia. Hankealuetta tullaan louhimaan ja täyttämään aluetta tasattaessa. Tehdasalueella käsiteltävät maamassamäärät ovat kohtalaisen suuria, mutta alue ei ole pinta-alaltaan laaja.

Tehdasalueelta on suoritettu alustavia pohjatutkimuksia, mutta tutkimuksia täydennetään vielä suunnittelun edetessä. Lisäksi kalliopinnan korkeutta selvitetään turvekerrosten ympäriltä olevien koekuoppien alueelta porakonekairauksilla. Pohjatutkimuksilla selvitettiin maaperän pintaosien rakennetta ja maamassojen määrää. Hankealueen moreenialueille tehtiin kaivinkoneella yhteensä 50 koekuoppaa. Maaperän tiiviyden, kivisyyden ja kallionpinnan takia kuopat jäivät suunniteltua matalammiksi. Lisäksi hankealueen pehmeikköalueilta suoritettiin painokairauksia 58 pisteestä. Pohjatutkimusten mukaan moreenialueen pintakerroksen maalaji ei juurikaan vaihtele maa-aineksen ollessa pääosin routivaa kivistä hiekkamoreenia. Koekuopissa esiintyy ohuen pintamaan alla hiekkamoreenissa myös hienompaa silttiä ja karkeampia ohuita sorakerroksia. Hienoaineksen osuus oli maanäytteissä alle 20 %. Eloperäisen ja huonosti kantavan maa-aineksen keskisyvyys pehmeikköalueella on noin 2,5 metriä ja pehmeikköalueen kokonaislaajuus on noin 16,7 ha. Paksuimmillaan turvekerros on Hiidenlammen pohjoisrannalla ollen noin 6,75 metriä. Huonosti kantavia massoja on arvioitu olevan yhteensä 425 000 m³ktr. Painokairauksissa turve- ja hiekkamoreenikerrosten alla esiintyy ohut pohjamoreenikerros ja sen alla kallionpinta. Ohuimmillaan maakerrokset ovat Hiidenlammen ympäristössä turvealueen reunalla hiekkamoreenikerroksessa (0,77 - 1,15 m). Paksuimmillaan maakerrokset ovat Hiidenlammen rannalla (6,9 - 7 m) ja Hiidenjänkän lähdealueella (7 - 7,5 m). Kallionpinnan korkeuden tarkempi selvittäminen koko hankealueelta vaatii lisäkairauksia. (Insinööritoimisto Pohjois-Suomen Suunnittelupalvelu Oy, 2016.)

Hankealueen eteläpuolella sijaitsee Stora Enson vuonna 2008 lopetettu sellutehdas, jonka maaperää on tutkittu ja pilaantuneiksi todettuja alueita on kunnostettu. Kunnostuksessa valtioneuvoston ylemmän ohjearvon ylittäviä pitoisuuksia jäi neljälle alueelle. Lapin ELY-keskus hyväksyi lausunnossaan 2011 loppuraportin mukaan lukien laaditun riskinarvion ja pohjaveden jälkitarkkailuohjelman, mutta edellytti, että mikäli maankäyttö muuttuu pilaantuneisuus ja puhdistustarve on arvioitava uudelleen. Entiselle tehdasalueelle ovat päästöjä aiheuttavina toimintoina jääneet ainakin kaatopaikka ja jätevesien käsittelyyn käytetty jälkilammikko. Alueella on käynnissä merkittäviä maansiirto- ja maaperän puhdistustöitä.

Kallioperä

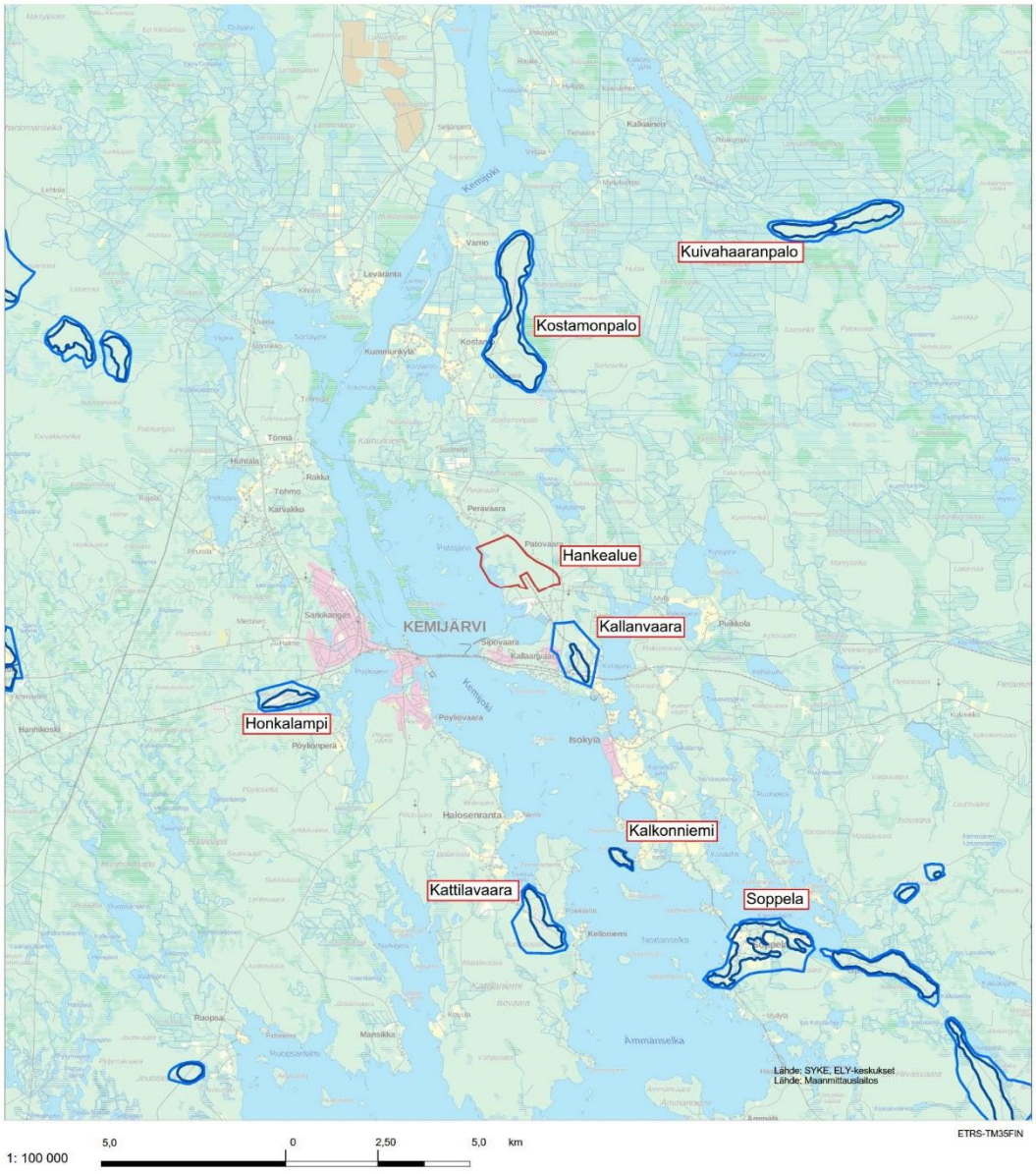
Alustavan arvion mukaan hankealueelta louhitaan kalliota jonkin verran.Alustavan suunnitelman mukaan tulevan tehtaan alue tasataan/täytetään tasoon +162 metriä ja osa tasoon +155 metriä merenpinnan yläpuolella (m mpy). Tehdasalueen rajalla kulkeva Pahkakummuntie kulkee korkeimmillaan noin korkeudella +185 m mpy. Patovaara kohoaa tasolle noin +250 m mpy.

Hankealueen kallioperä on graniittia ja alueen eteläpuolella esiintyy migmaattista graniittia. GTK:n kartta-aineistojen perusteella hankealueen kallioperässä ei kulje suurempia ruhjeita tai ole siirroksia. Rakentamisen aikaiset kallioperän louhimiset ja räjäytykset voivat vaikuttaa kallioperän eheyteen. Alue kuuluu Keski-Lapin granitoidikompleksiin, jonka graniitteja pidetään noin 1800 miljoonan vuoden ikäisinä, mutta graniitit jakaantuvan ainakin kuuteen eri ikäluokkaan kompleksin alueella (GTK, 2012). Kallio on alueella paikoin paljastuneena.

Kallioperän ruhjeet ja rikkonaisuusvyöhykkeet toimivat pohjaveden virtausvyöhykkeinä, joita pitkin myös haitta-aineet voivat kulkeutua pitkiäkin matkoja. Pohjavesi virtaa kallioperässä yleensä hitaasti. Kalliopohjaveden määrään vaikuttavat kivilajien huokoisuus ja kallion rikkonaisuus. Vettä sisältäviä rakoja esiintyy etenkin kallion 50-100 m paksuisessa pintaosassa. Louhinta- ja räjäytystyöt saattavat avata kallioperään uusia rakoja ja halkeamia, joita pitkin voi virrata heikompilaatuista pohjavettä alueella mahdollisesti oleviin porakaivoihin (Suomen Vesiyhdistys 2005). Lisäksi räjähteissä käytettävät typpiyhdisteet voivat aiheuttaa pohjavesissä nitraattipitoisuuden nousua. Hankkeen vaikutusten arvioinnissa on otettu huomioon myös vaikutukset kalliopohjaveteen.

Pohjavesi

Lähin luokiteltu pohjavesialue (Kallaanvaara, luokka III: muu pohjavesialue, tunnus 12320101) sijaitsee etelä-kaakon suunnalla vajaan kilometrin päässä hankealueen rajasta (Kuva 4.13-1). Varsinaiselle pohjaveden muodostumisalueelle on matkaa noin 1,7 km. Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 1,49 km^2 ja pohjaveden muodostumisalueen pinta-ala 0,25 km^2. Pohjavesialueella on alun perin arvioitu muodostuvan pohjavettä yhteensä noin 600 m^3/d. Alueen kemiallinen ja määrällinen tila on arvioitu vesienhoidon suunnittelussa hyväksi.



Kuva 4.13-1. Pohjavesialueet.

Pohjavesialue sijaitsee pohjois-eteläsuuntaisessa harjuselänteessä, jossa 0,5 - 3,0 metriä paksun hietamoreenimaisen kerroksen alla on hiekkakerroksia. Pohjavesialueen varsinaisen muodostumisalueen hyvin vettä johtavat maakerrokset on pääosin kaivettu pois ja pohjaveden pinta on hyvin lähellä maanpintaa. Pohjaveden pääasiallinen virtaussuunta on pohjoisesta etelään. Moreenipeitteinen matala harjuselänne jatkuu pohjavesialueen luoteiskulmassa ja edelleen pohjavesialueen pohjoispuolelle. Harjua on kaivettu ja tasoitettu myös runsaasti alueelle sijoittuvan Lappi Timber Oy:n sahan ja liimapuutehtaan alueelta.

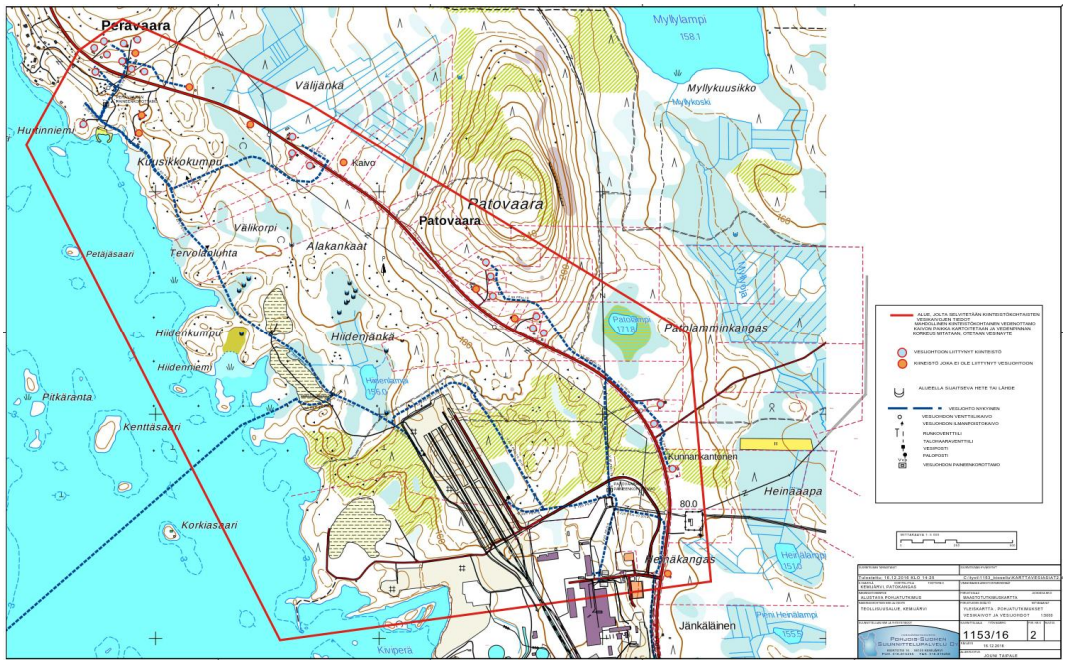
Hankealueelle tulevat maantie- ja rautatiekuljetukset kulkevat pääosin pohjavesialueen halki. Pahkakummuntie kulkee pohjavesialueella noin kilometrin matkan ja rautatie noin 2,5 km matkan kulkien myös pohjaveden muodostumisalueella noin kilometrin.

Kallaanvaaran pohjavesialueella ollut Kemijärven kaupungin pohjavedenottamo on poistettu käytöstä 1990-luvulla ja pohjavedenottamorakenteet on purettu. Lapin ELY-keskus katsoo, että alueella ei ole enää riittäviä kerrospaksuuksia pohjaveden muodostumisen ja varastoitumisen kannalta. Näin Kallaanvaaran pohjavesialueella ei ole enää merkitystä yhdyskuntien vedenhankinnan kannalta ja alue voidaan poistaa pohjavesiluokituksesta. Pohjavesiluokituksen poistamisen tarkkaa ajankohtaa ei ole tiedossa.

Maaperä on hankealueella pääasiassa sora- ja hiekkamoreenia, jossa pohjaveden muodostuminen ei ole yhtä suurta kuin hiekasta ja sorasta muodostuneissa harjuissa ja reunamuodostumissa. Alueelta ei ole tehty tarkempia pohjavesitutkimuksia. Pohjavesi virtaa todennäköisesti hankealueelle sen itäpuolella olevalta Patovaaran moreenimäeltä. Pohjavesi purkautuu osittain alueella olevista lähteistä. Pohjaveden päävirtaussuunta on alueella arviolta lounaaseen / länteen. Perävaaran alueella hankealueen luoteispuolella pohjavesi virtaa todennäköisesti Perävaaran moreenimäeltä ympäristöön.

Hankealueen arvioidulla vaikutusalueella olevat yksityiskaivot ja lisäksi käytössä olevat pohjavesikaivot sekä vesijohtoon liittyneet kiinteistöt on selvitetty. Vaikutusalueen kaivoista tullaan vielä sulan kauden aikana selvittämään pohjavedenpinnan korkeustasot sekä veden laatu. Vaikutusalueen laajuutta tarkennetaan tarvittaessa suunnitelmien edetessä. Maasto on alueella tasoilla +185…+150 m mpy ja jyrkän maaston kaltevuus on noin 4,5 %. Koska maasto on alueella jyrkkää ja maaperän on tiivistä ja kivistä hiekkamoreenia, vesien imeytyminen pohjavedeksi on vähäistä. Alueelle on muodostunut pieniä rinnesuoalueita tiiviin maaperän ja kallion pidättäessä vesiä. Alueella muodostuvia pohjavesiä purkautuu maanpintaan hetteiden kohdilta. Tehdasalueella tehdään laajoja maaleikkauksia ja pengerryksiä, joiden vaikutuksia kiinteistöjen pohjavesikaivojen pinnankorkeuksiin ja vedenlaatuun selvitetään. Tehdasalueen rakennustöiden vaikutuksia voi esiintyä alueen ympärillä ja tehdasaluetta korkeammalla olevien kiinteistöjen kaivoissa, mikäli maa- ja kallioperää muokattaessa pohjaveden virtausnopeus muuttuu yläpuolisessa maastossa alentaen pohjavedenpintaa. (Insinööritoimisto Pohjois-Suomen Suunnittelupalvelu Oy, 2016.)

Suurin osa ympäröivistä kiinteistöistä on liittynyt vesijohtoverkkoon. Vain muutama kiinteistö ei ole vesijohtoverkon piirissä. Seuraavaan karttakuvaan (Kuva 4.13-2) on punaisella viivalla rajattu alue, jolta selvitetään kiinteistökohtaisten vesikaivojen tiedot, mahdollinen kiinteistökohtainen vedenottamo, kaivon paikka kartoitetaan ja vedenpinnan korkeus mitataan sekä otetaan vesinäyte. Kartalla on myös esitetty vesijohtoverkostoon liitetyt kiinteistöt ja kiinteistöt, jotka eivät ole liittyneet vesijohtoverkostoon.



Kuva 4.13-2. Lähialueen kaivot (Pohjois-Suomen Suunnittelupalvelu Oy, 2016).

Stora Enson tehdasalueella on suoritettu laajoja purkutöitä, joiden yhteydessä tehdasalueen kaatopaikalle on toimitettu yhteensä 219 tonnia hyödyntämiskelvotonta purkujätettä. Kaatopaikkaa on muotoiltu ja maisemoitu kaatopaikkavesien muodostumisen vähentämiseksi ja puhtaiden valumavesien johtamiseksi keräilyn ulkopuolelle. Kaatopaikkavedet kerätään talviaikana varoaltaaseen ja kesäisin jätevedenpuhdistamo käynnistetään. (Stora Enso, 2015.)

Teollisuuskaatopaikkaa ja pohjavesiä on seurattu tarkkailuohjelman mukaisesti Ahma ympäristö Oy:n toimesta. Kaatopaikan ja lietteen läjitysalueen sekä soramontun pohjavesiseurannassa ei ole havaittu merkittäviä muutoksia aikaisempiin vuosiin verrattuna. Kaatopaikan sekä soramontun vertailuputken pohjavesissä on havaittu esimerkiksi kohonneita rauta, mangaani ja nikkelipitoisuuksia. (Stora Enso, 2015.)

Tehtaalla ollut maa-ainesten ottolupa ei ole enää voimassa ja alueelle muodostunut monttu on maisemoitu. Lappi Timberin alueella tehtyjen rakennustöiden yhteydessä vanhan tankkausaseman alueelta on poistettu pilaantuneita maita ja junaterminaalin alueelta on poistettu vanhan tärpätti- ja öljysäiliöalueen pilaantuneita maita. (Stora Enso, 2015.)

Lähteet

Patovaaran aluetta ei ole määritelty pohjavesialueeksi, mutta alueella esiintyy runsaasti lähteitä, hetteitä ja lähdesoita. Alueen suotyypit ovat verrattain tavanomaisia. Todennäköisesti lähteisyyden takia alueella on alavammilla kohdilla avosuo- ja korpi-painanteita. Kaikki alueella mainitut lähteet, lähdesuot ja lähdepurot ovat metsälain ja vesilain mainitsemia kohteita. (Kangas 2015).

Hankealue tullaan tasaamaan ja alue pinnoittamaan. Tämän seurauksena alueella muodostuva pohjavesi tulee rakentamisen edetessä vähenemään, kun hulevedet johdetaan pois alueelta. Samalla lähteiden virtaama pienenee. Hankealueella esiintyvät lähteet tulevat jäämään lopulta rakentamisen alle.

4.13.3 VAIKUTUKSET

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Vaikutuksia maaperään ja pohjaveteen syntyy lähinnä rakentamisen aikana. Rakentamisen aikana vaikutukset maaperään ja pohjaveteen voi syntyä mahdollisista työkoneiden polttonesteiden- ja hydrauliikkaöljyjen vuodoista sekä kuljetusonnettomuuksista. Räjähteissä käytettävät typpiyhdisteet voivat aiheuttaa pohjavesissä nitraattipitoisuuden nousua. Maaperän kaivuutyöt ja täytöt vaikuttavat pohjaveden muodostumiseen. Pintamaan poistamisen seurauksena syntyvän pohjaveden määrä voi hetkellisesti lisääntyä, mutta hankealueen pinnoittamisen ja hulevesien johtamisen seurauksena alueella muodostuva pohjavesi tulee vähenemään ja pohjavedenpinta laskemaan.

Hankealueella olevien lähteiden virtaama saattaa pintamaan poistamisen seurauksena hieman kasvaa. Rakentamisen aikana lähteiden vedet ohjataan alueelta pois joko ojia tai putkea pitkin ja pumppaamalla. Hankkeen edetessä ja aluetta pinnoitettaessa lähteet tulevat hiljalleen kuivumaan. Lähteet jäävät lopulta rakentamisen alle.

Rakentamisen seurauksena maaperään tai pohjaveteen ei pääse haitta-aineita, kun huolehditaan riittävistä suojaustoimenpiteistä kemikaalien ja polttoaineiden varastoinnin ja käsittelyn yhteydessä. Maa-aineksen poistolla ja kallion louhinnalla ei myöskään arvioida olevan haitallisia vaikutuksia alueen pohjaveden laatuun.

Hankealuetta lähimpänä oleva Kallaanvaaran pohjavesialue sijaitsee vajaan kilometrin päässä hankealueen rajasta ja varsinaiselle pohjaveden muodostumisalueelle on matkaa noin 1,7 km. Hankealueen ja pohjavesialueen välillä ei ole hydraulista yhteyttä. Rakentamisen aikana hankealueelle ei kulje suuria määriä kemikaaleja pohjavesialueen halki, mutta kalliomurskeen ja maa-ainesten kuljetukset lisääntyvät. Biojalostamolla ei rakennusvaiheessa ole vaikutusta pohjavesialueelta saatavan pohjaveden määrään tai laatuun.

Hankealueen itäpuolella olevat yksityiskaivot ovat arviolta pohjaveden virtaussuunnassa hankealueen yläpuolella, joten hankkeen vaikutukset kaivoihin ovat todennäköisesti pienet. Hankealueen pohjoispuolella on muutamia yksityiskaivoja, joiden pohjavedenpintaan hanke todennäköisesti vaikuttaa. Mikäli rakentamisen aikana pohjavettä joudutaan pumppaamaan pinnan alentamiseksi, saattaa sillä olla vaikutuksia kaivojen vesipintoihin. Hankkeella ei rakentamisvaiheessa ole vaikutusta pohjaveden laatuun. Perävaaran alueella pohjavesi virtaa todennäköisesti Perävaaran moreenimäeltä ympäristöön, eikä hanke vaikuta alueen kaivojen pohjaveden määrään tai laatuun.

Rakentamisen aikana kallioperään syntyvän vaikutukset muodostuvat hankealueen louhimisesta ja tasaamisesta. Louhinta- ja räjäytystyöt saattavat avata kallioperään uusia rakoja ja halkeamia, mutta hankealueen pinnoittamisen ja hulevesien johtamisen seurauksena

alueella muodostuva kalliopohjavesi tulee vähenemään. Rakennusvaiheessa irtomaan poistamisen seurauksena pääosa sadevesistä virtaa kallion pintaa pitkin ympäröivään maastoon, mutta osa vedestä imeytyy kallioperän rakoihin. Hankealueella ei rakentamisvaiheessa ole merkittävää riskiä kalliopohjaveden määrään tai laatuun, kun kemikaalien ja polttoaineiden varastointiin ja käsittelyyn liittyvät suojaustoimenpiteet ovat riittävät.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Laitoksen toiminnasta ei normaalitilanteessa aiheudu suoria vaikutuksia maa- ja kallioperään tai pohjaveteen. Laitokselle tullaan rakentamaan riittävät suojaustoimenpiteet, joiden avulla estetään haitta-aineiden pääsy maaperään ja pohjaveteen. Ainoastaan onnettomuus- ja häiriötilanteissa, varotoimenpiteiden pettäessä laajan kemikaali- tai öljysäiliön vuodon tai liikenneonnettomuuden seurauksena voi maaperää kohdistua pilaantumisvaara joko tehdasalueella tai sen ympäristössä. Riski tähän on kuitenkin erittäin pieni. Biojalostamon alue tullaan pinnoittamaan ja hulevedet niiltä alueilta, joilla käsitellään öljyä, johdetaan öljynerotuskaivojen kautta joko jätevedenpuhdistamolle tai puhtaat huleveden vesistöön. Likaisten hulevesien pääsy maaperään ja pohjavesiin on erittäin epätodennäköistä.

Biojalostamolla ei ole käytön aikana vaikutusta lähimpänä olevan Kallaanvaaran pohjavesialueen veden latuun tai määrään, koska alueiden välillä ei ole hydraulista yhteyttä. Vaikutuksia pohjavesialueen pohjaveden laatuun voisi syntyä mahdollisesta kuljetusonnettomuudesta, sillä alueen halki kulkee rautatie- ja maantiekuljetuksia. Alustavan arvion mukaan tehtaalla käy keskimäärin 1-2 junaa ja 190 rekkaa päivässä ja kemikaaleja ja polttoaineita kulkee vuosittain noin 100 000 tonnia. Laitoksen ollessa toiminnassa sinne kulkee kemikaaleja ja polttoaineita noin 7 kuormaa päivässä. Pohjavesialueelle ei tulla rakentamaan pohjavesisuojauksia, koska alue ei ole vedenhankintakäytössä ja alue tullaan todennäköisesti poistamaan pohjavesiluokituksesta.

Tehdasalue tullaan pinnoittamaan ja syntyvät hulevedet johdetaan alueen ulkopuolelle. Tämä tulee vähentämää alueella muodostuvan pohjaveden ja kalliopohjaveden määrää ja laskemaan pohjaveden pinnankorkeutta. Pohjaveden pinnanvaihteluita saattaa esiintyä myös ympäröivillä alueilla ja muutamissa hankealueen pohjoispuolella olevissa yksityiskaivoissa. Hankealueen itäpuolella olevat yksityiskaivot ovat todennäköisesti pohjaveden virtaussuunnassa hankealueen yläpuolella, joten vaikutukset kaivojen vesipihtoihin ovat todennäköisesti pienet. Laitoksen toiminnasta ei normaalitilanteessa aiheudu vaaraa pohjaveden laadulle. Tehtaan valmistuttua alueella olevat lähteen jäävät rakentamisen alle.

Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Biojalostamon yhteisvaikutuksia arvioitaessa on otettava huomioon tehdasalueen kaakkoispuolelle sijoittuvat Liikenneviraston raakapuuterminaali sekä Lappi Timber Oy:n saha ja liimapalkkitehdas, jotka yhdessä tulevat lisäämään kokonais- ja raskaiden ajoneuvojen liikennemääriä huomattavasti. Sahalaitos tukee hyvin myös suunniteltavan Boreal Bioref laitoksen tarpeita, sillä sahalta on mahdollisuus hankkia sahahaketta 250 000 m^3/a. Lisäksi puukuljetusten osalta yhteistyötä voi olla Liikenneviraston raakapuuterminaalin kanssa.

Vaikutuksen merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Vaikutusten merkittävyyttä on arvioitu seuraavalla asteikolla.

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

Yhteenveto vaikutuksista maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin:

<u>Rakentamisen aikana</u>

Vaikutus	VE1	VE2	VE0	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys
Biojalostamon rakentamisen aikaiset vaikutukset				
Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin	Vaikutuksia syntyy pohjaveden pinnan muutoksista maa- ja kallioperää muokattaessa. Pohjavesivaikutuksia ja vaikutuksia lähteiden virtaamaan sekä yksityiskaivoihin syntyy rakentamisen edetessä, kun tehdasaluetta pinnoitetaan ja hulevesiä johdetaan pois alueelta. Pohjavesialueelta saatavan pohjaveden määrään tai laatuun ei aiheudu vaikutuksia. Liikenteen osalta aiheutuu riski Kallaanvaaran pohjavesialueella.		Ei vaikutusta	Hankevaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole merkittävää eroa. Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä Kallaanvaaran pohjavesialueeseen ja ympäröiviin yksityiskaivoihin arvioidaan vähäisiksi. Rakentamisen yhteydessä lähteet jäävät rakentamisen alle. Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi (-).

Toiminnan aikana

Vaikutus	VE1	VE2	VE0	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys
Biojalostamon toiminnan aikaiset vaikutukset				
Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin	Toiminnan aikana vaikutuksia voi syntyä lähinnä häiriö- ja onnettomuustilanteiden yhteydessä kemikaalien ja öljyjen vuodoista tehdasalueella tai kuljetuksissa. Riittävillä suojaustoimenpiteillä huolehditaan siitä, että mahdollisissa vuototilanteessa ympäristövaikutuksia ei aiheudu tai ne jäävät mahdollisimman vähäiseksi. Polttoaine- ja kemikaalikuljetukset Kallaanvaaran pohjavesialueen halki tulevat lisääntymään.	Ei vaikutusta	Tehtaan normaalilla toiminnalla ei ole vaikutuksia maa- ja kallioperään eikä pohjaveteen. Polttoaine- ja kemikaalikuljetusten riski Kallaanvaaran pohjavesialueelle arvioidaan pieneksi. Tehtaan normaali toiminta ei vaikuta yksityiskaivojen vedenlaatuun tai korkeuteen. Vaikutus arvioidaan merkittävyydeltään vähäiseksi. (-)	

Koottu yhteenveto eri vaikutusten merkittävyydestä on esitetty kappaleessa 5.2.

Rakennusaikaisten vaikutusten merkittävyys arvioidaan vähäiseksi (-) ja toiminnan aikana vaikutuksia ei arvioida olevan.

Vaihtoehdossa VE0 hanke jätetään toteuttamatta, jolloin siitä ei synny vaikutuksia maa- ja kallioperään tai pohjaveteen. Vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei arvioida olevan eroa.

Rakentamisen aikaisten vaikutusten merkittävyys maa- ja kallioperään sekä pohjaveteen arvioidaan vähäiseksi. Rakentamisen aikaiset maa-, kallioperä ja pohjavesivaikutukset syntyvät aluetta tasattaessa, kun irtomaapeite poistetaan ja kalliota louhitaan. Pohjavesivaikutuksia ja vaikutuksia lähteiden virtaamaan syntyy lisäksi, kun rakentaminen etenee ja tehdasaluetta pinnoitetaan ja hulevesiä johdetaan pois alueelta. Vaikutuksia syntyy pohjaveden pinnan muutoksista. Riittävillä suojarakenteilla ja koneiden huolloilla mahdolliset työkoneiden ja polttonesteiden vuodot ovat estettävissä.

Hanke voi vaikuttaa Kallaanvaaran pohjavesialueeseen vain liikenteen onnettomuustilanteissa, mutta riski arvioidaan vähäisiksi. Hankkeen vaikutukset ympäröivien kaivojen pohjaveden määrään ja laatuun arvioidaan vähäiseksi, koska suurin osa kiinteistöistä on liittynyt kunnalliseen vesijohtoverkkoon ja osa yksityiskaivoista on hankealueen vaikutusalueen ulkopuolella. Hankkeen vaikutukset lähteiden virtaamaan rakentamisen aikana arvioidaan aluksi vähäisiksi, mutta rakentamisen edetessä lähteen jäävät rakentamisen alle.

Tehtaan normaalilla toiminnalla ei ole vaikutuksia maa- ja kallioperään eikä pohjaveteen. Toiminnan aikana vaikutuksia voi syntyä lähinnä kemikaalien ja öljyjen vuodoista sekä onnettomuuksista tehdasalueella tai kuljetuksissa. Kokonaan pinnoitettava alue tulee vähentämään pohjaveden muodostumista alueella ja alentamaan samalla pohjaveden pintaa hankealueella ja sen ympäristössä. Läheisimpään luokiteltuun Kallaanvaaran pohjavesialueeseen hanke vaikuttaa vain kuljetusten osalta.

Polttoaine- ja kemikaalikuljetukset Kallaanvaaran pohjaveteen halki tulevat lisääntymään. Kuljetusten vaikutusten kokonaismerkittävyys arvioidaan vähäiseksi alueen pohjavesiluokituksen takia ja koska pohjavesialueella ei ole enää merkitystä yhdyskuntien vedenhankinnan kannalta. Lähteet tulevat jäämään rakentamisen alle. Tehtaan normaali toiminta ei vaikuta yksityiskaivojen vedenlaatuun tai korkeuteen. Mikäli pohjavettä joudutaan alueella alentamaan pysyvästi, tulee sen vaikutuksia arvioida myöhemmässä vaiheessa.

Seuraavassa kappaleessa on esitetty keinoja maa- ja kallioperä- sekä pohjavesivaikutusten vähentämiseksi.

4.13.4 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMINEN

Varautumista häiriö- ja onnettomuustilanteisiin sekä kemikaalivuotoihin varautumista laitoksen toiminnassa on käsitelty kappaleessa 4.17.2.

Rakentamisen aikana työkoneiden huoltoalueet tehdään tiiviiksi, jotta haitta-aineita ei pääse maaperään ja pohjaveteen. Polttonesteet ja hydrauliikka öljyt säilytetään tiiviillä huoltoalueella riittävin suojavarusten varustetuissa säiliöissä. Työkoneiden kunnossapitoon kiinnitetään huomiota ja työkoneet tarkistetaan mahdollisten öljyvuotojen havaitsemiseksi. Riskialueilla päästöihin varaudutaan öljynerotuskaivoin ja öljyntorjuntavälinein. Maaperää tasattaessa täyttöihin käytetään vain puhtaita maa-aineita maaperän ja pohjaveden pilaantumisen estämiseksi.

Laitoksella syntyvien, hyödynnettävien ja loppusijoitettavien materiaalijakeiden varastointialueiden ja varastointi- ja käsittelytilojen suunnittelussa ja toteutuksessa sekä materiaalien käsittelyssä huomioidaan tarpeen mukaan rakenteet ja toimenpiteet, joilla estetään esimerkiksi materiaaleista erotettavien haitallisia pitoisuuksia sisältävien jakeiden pääsy ympäristöön.

Mikäli haitta-aineita pääsee maaperään esimerkiksi onnettomuuden seurauksena, pilaantunut alue tutkitaan ja puhdistetaan poistamalla pilaantunut maa-aines säännösten ja ohjeiden mukaisesti. Mikäli aluetta ympäröivissä kaivoissa pohjaveden pinta laskee tai kaivot kuivuvat tehtaan rakentamisen seurauksena, on kiinteistöjen mahdollista liittyä kunnan vesijohtoverkkoon.

Liikenneturvallisuuteen tulee jokaisessa kuljetuksessa kiinnittää erityistä huomiota ja erikoiskuljetukset suoritetaan tieliikennelainsäädännön mukaisesti. (Liikenneonnettomuuksien ehkäisemistä on käsitelty liikennevaikutuksia koskevassa kappaleessa 4.6.3).

4.14 VAIKUTUKSET IHMISTEN TERVEYTEEN, ELINOLOIHIN JA VIIHTYVYYTEEN

Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ovat aina ainutkertaisia ja tapauskohtaisia. Vaikutukset tulee tunnistaa erikseen, ja niitä tulee tarkastella monista eri näkökulmista. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi yhdistää sosiaalisten vaikutusten arvioinnin (SVA) ja terveysvaikutusten arvioinnin (TVA).

Tässä hankkeessa tehdään sosiaalisten vaikutusten arviointia (SVA). Tällä tarkoitetaan hankkeen, päätöksen tai toiminnan aiheuttamia vaikutuksia ihmisiin, yhteisöön tai yhteiskuntaan. Vaikutusten seuraukset voivat näkyä muutoksina ihmisten hyvinvoinnissa, elinoloissa ja viihtyvyydessä tai hyvinvoinnin jakautumisessa. Terminä sosiaalinen vaikutus on suomennettu englannista, jossa ”social” tarkoittaa laajemminkin yhteiskunnallista vaikutusta kuin suomen sana ”sosiaalinen”. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa tulee tunnistaa ja arvioida mm. seuraavia:

- ihmisten terveyteen ja turvallisuuteen kohdistuvat vaikutukset
- asumiseen, elämiseen sekä vapaa-aikaan ja virkistyskäyttömahdollisuuksiin kohdistuvat vaikutukset
- työllistävät vaikutukset
- vaikutukset yhteisöön (mm. yhteisöllisyys, sosiaaliset ongelmat)
- koetut vaikutukset (miten ihmiset kokevat hankkeen, mitä vaikutuksia he olettavat hankkeella olevan)

Terveysvaikutuksia (TVA) arvioitaessa hyödynnetään melu- ja ilmanlaatuvaikutusten arviointeja. Arvioinnissa huomioidaan mm. liikenteen lisäys ja hankkeen mahdolliset muut vaikutukset asuin- ja virkistysalueilla.

4.14.1 ARVIOINTIMENETELMÄ

Sosiaalisten vaikutusten arviointi on tehty asiantuntijatyönä hyödyntäen eri tietolähteitä. Keskeisimmän aineiston muodostavat asukaskyselyn tulokset sekä kyselyä täydentämään tehtyjen haastattelujen tulokset. Työskentelyä ohjasivat seurantaryhmä ja viranomaiset.

Lisäksi arvioinnissa hyödynnettiin kirjallisuutta (mm. sosiaali- ja terveysministeriön opas sosiaalisten vaikutusten arvioinnista) ja internetistä löytyvää tietoa (mm. Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen internet-sivut). Sosiaalisia vaikutuksia arvioidaan ensisijaisesti noin 10 kilometrin säteellä hankealueesta. Työllistävien vaikutusten osalta tarkastellaan lisäksi koko raaka-aineen hankintaketjua.

Sosiaalisiin vaikutuksiin kuuluvat terveyteen ja turvallisuuteen kohdistuvat vaikutukset, joita tarkastellaan ilmanlaatuun (kpl 4.4.3) kohdistuvien vaikutusten sekä liikenne- (kpl 4.6.3) ja meluvaikutusten (4.7.3) kautta. Työllistäviä vaikutuksia arvioidaan hankevastaavan antamien tietojen pohjalta. Muut ihmisiin kohdistuvat vaikutukset, eli asumiseen, elämiseen, vapaa-aikaan ja virkistysmahdollisuuksiin kohdistuvat vaikutukset, yhteisöön kohdistuvat vaikutukset sekä koetut vaikutukset arvioidaan asukaskyselyn ja sitä täydentävien haastattelujen tulosten pohjalta. Myös eri tilaisuuksissa (esim. yleisötilaisuudet) esille nousseet kommentit ja keskustelut huomioidaan arvioinnissa. Lähialueen asukkaille järjestettiin

YVA-menettelyn aikana pienryhmätilaisuus, jonka muistio oli käytettävissä sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa.

4.14.1.1 Asukaskyselyn ja haastattelujen toteuttaminen

Kyselyllä kartoitettiin mielipiteitä ja näkemyksiä hankkeesta ja sen mahdollisista vaikutuksista. Kysely suunnattiin sekä vakituisille että vapaa-ajanasukkaille ja muille asianosaisille, koska he ovat tärkeä tietolähde vaikutuksia arvioitaessa hyvän alue- ja lähiympäristön tuntemuksensa ansiosta.

Kysely toteutettiin internet-pohjaisena, minkä lisäksi vastauksia pystyi jättämään ns. paperilomakkeella. Kyselylomake löytyi sekä Kemijärven kaupungin että hankevastaavan internet-sivuilta. Paperilomaketta oli jaossa palvelupisteessä (Sortteeri) sekä kirjastolla (kulttuurikeskuksessa), minkä lisäksi lomake toimitettiin pyynnöstä postitse. Eri tiedonkeruutavoilla varmistettiin se, että vastaaminen ei ole laitteisto- tai osaamisriippuvaista. Kyselystä tiedotettiin YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuudessa, lehti-ilmoituksella Koti-Lappi lehdessä sekä vapaa-ajanasukkaille postitse toimitetulla tiedotteella (kirje). Laajalla tiedottamisella pyrittiin vastaajien aktivoinnin lisäksi levittämään tietoa hankkeesta ja sen vaiheista.

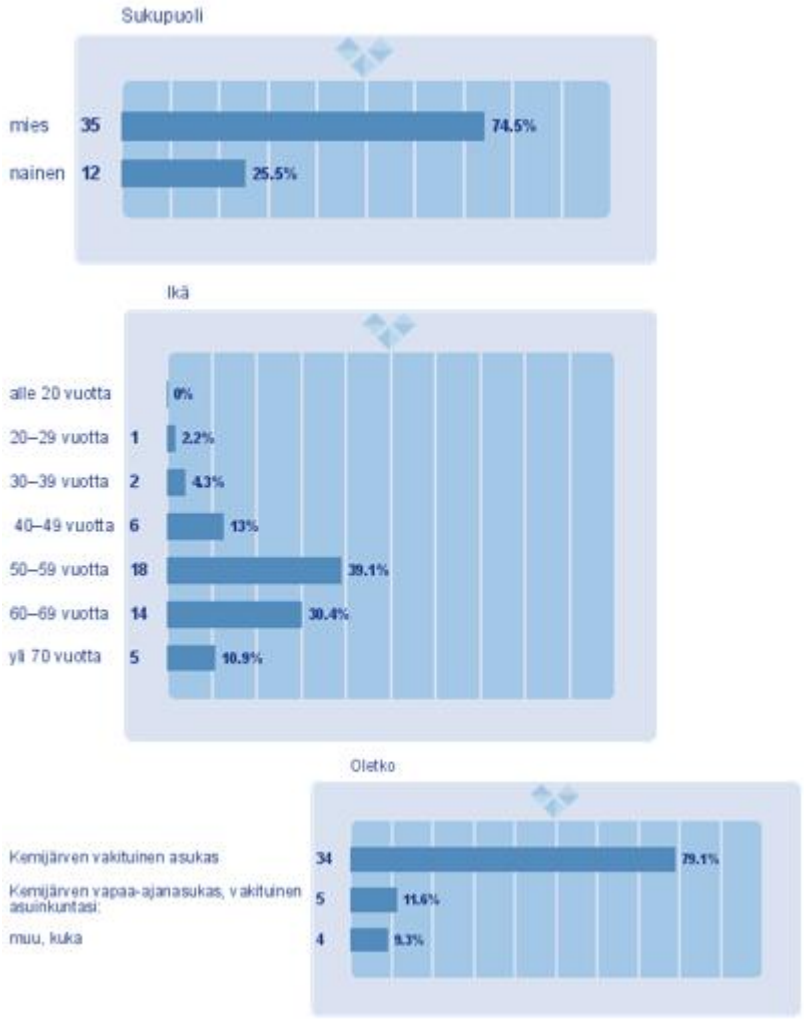
Kyselyn avulla saatiin tietoa asukkaiden ja muiden asianosaisten odottamista vaikutuksista. Lisäksi kerättiin tietoa mm. alueen nykykäytöstä. Kyselyn kysymykset laadittiin siten, että ne olivat mahdollisimman selkeitä eivätkä johdatelleet vastaajia. Kyselyn tuloksia täydennettiin haastattelemalla seuraavia tahoja, jotka katsottiin keskeisiksi kyselyn tulosten ja merkittävimpien sosiaalisten vaikutusten kannalta:

- lähialueen ja loma-asukkaiden edustajat
- Kemijärven kaupungin edustajat elinkeinotoimesta, hyvinvointipalveluista sivistys- ja koulupuolelta sekä varhaiskasvatuspuolelta
- vapaa-ajan käyttäjistä Kemijärven moottorikerhon edustaja
- keskeisten vaikutusten osalta Lapin kalatalouskeskuksen ja luonnonsuojelupiirin edustajia
- puuraaka-aineen näkökulmasta Metsäkeskuksen edustajaa
- poroelinkeinon edustajaa

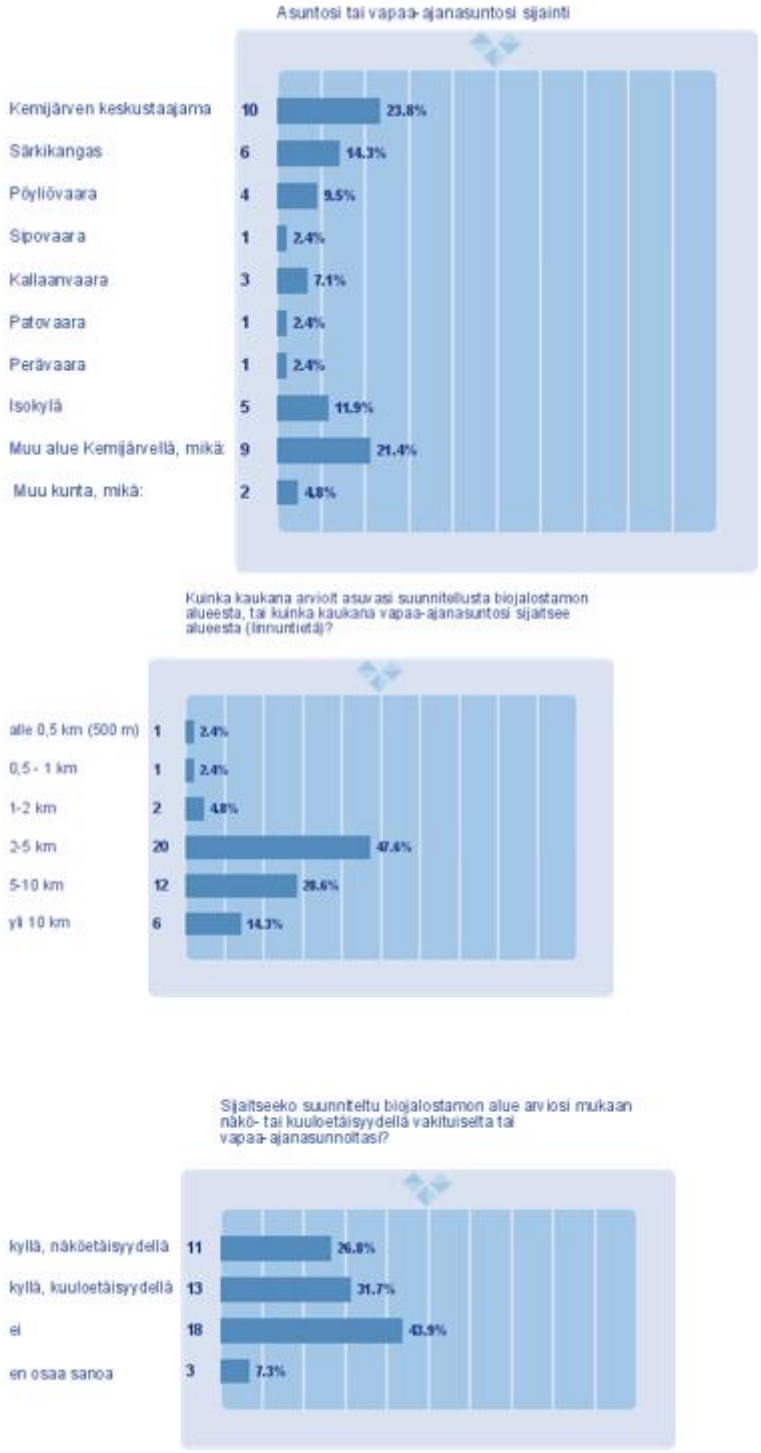
Kyselyyn saatiin vastauksia 52 kappaletta. Määrä ei ole erityisen korkea, mikä pitää huomioida tuloksia tulkittaessa. Vastaajista miehiä on huomattavasti enemmän, 75 %. Ikäluokista 50-69 –vuotiaat ovat olleet innokkaimpia vastaajia. Vastaajista lähes 80 % on Kemijärven vakituisia asukkaita, 12 % vapaa-ajanasukkaita. Vastaajista lähes puolet ilmoittaakin asuvansa 2-5 kilometrin päässä suunnitellusta biojalostamon alueesta (vakituinen tai vapaa-ajanasunto). Reilu 40 % asuu kauempana, ja vajaa 10 % alle kahden kilometrin päässä. Vakituisen tai vapaa-ajanasuntonsa arvioi olevan näköetäisyydellä reilu neljännes vastaajista, kuuloetäisyydellä vajaa kolmannes vastaajista. Vastaajista 24 %:lla asunto tai vapaa-ajanasunto sijaitsee Kemijärven keskustaajamassa, yhtä monella Särkikankaalla tai Pöyliövaarassa, 12 %:lla Isokylässä, 10 %:lla Sipovaarassa tai Kallaanvaarassa, 5 %:lla Patovaarassa tai Perävaarassa ja 21 %:lla muualla Kemijärvellä. Nämä muut vastaajat

ovat kertoneet olevansa Seinälästä, Kotajärveltä ja Patojärveltä, Halosenrannasta ja Kostamosta sekä kauempaa Lehtolasta ja Juujärveltä.

Vastaajien vähäisestä määrästä huolimatta vastauksia voidaan pitää luotettavina, koska lähes kaikki ovat alueen asukkaita (joko vakituisia tai vapaa-ajan), ja asuvat suhteellisen lähellä hankealuetta. Vastaajien ikäjakauma vastaa kohtalaisesti Kemijärven väestön ikäjakaumaa.



Kuva 4.14-1. Vastaajien ikä- ja sukupuolijakauma sekä asuinpaikka.



Kuva 4.14-2. Vastaajien asunnon tai vapaa-ajanasunnon sijainnista.

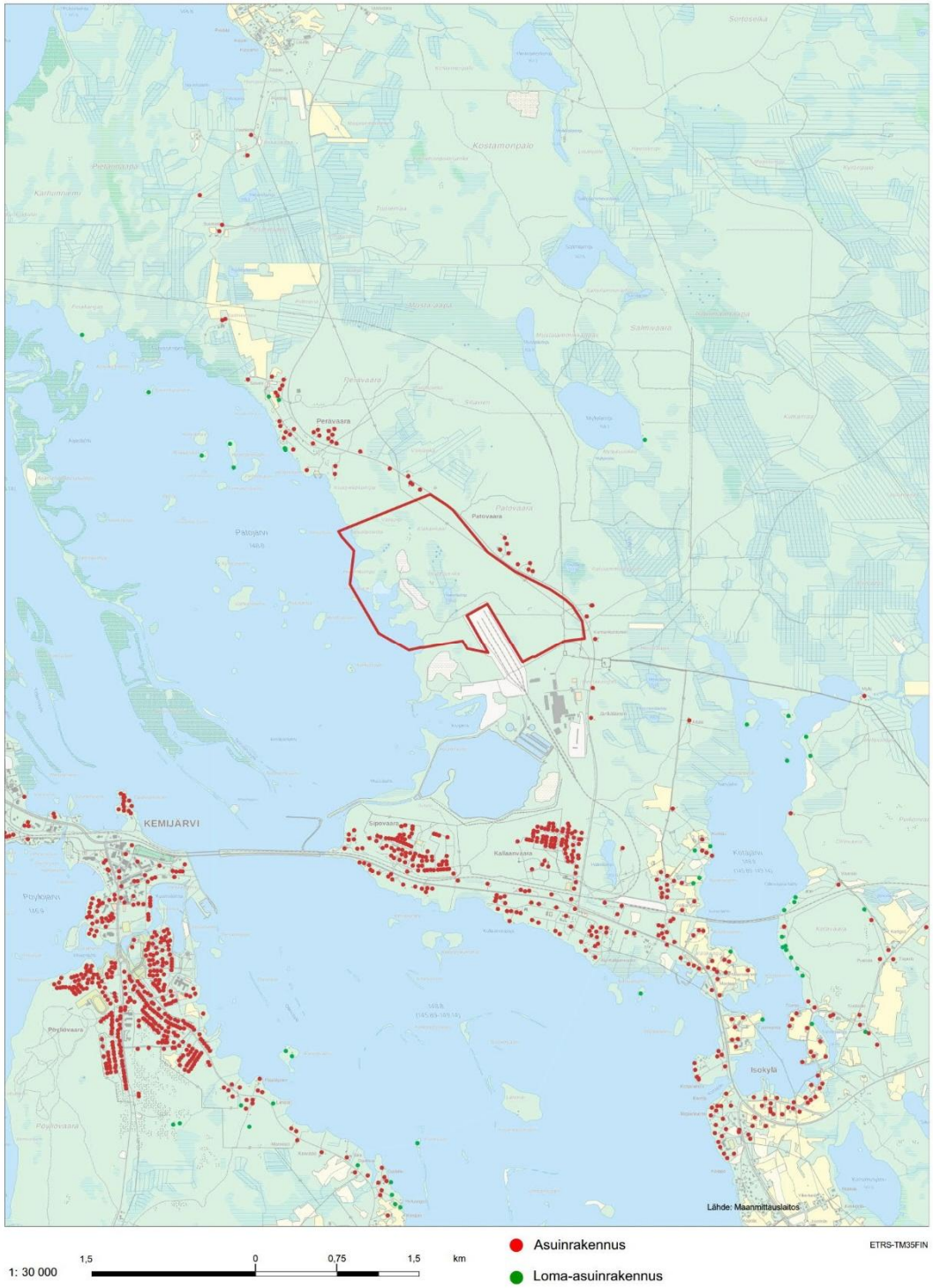
Mahdollisia epävarmuustekijöitä vaikutusten arviointiin tuovat keskeisenä aineistona olevan asukaskyselyn vastaajien jakautuminen, eli se, onko vastaajien otos kattava tai onko jokin ryhmittymä vastannut muita aktiivisemmin. Tätä on pyritty minimoimaan mahdollisimman kattavalla tiedottamisella kyselystä. Kyselyä täydentävät haastattelut myös pienentävät tätä epävarmuustekijää. Lisäksi ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ovat aina vastaajan subjektiivinen näkemys, ja näiden näkemysten joukkoa pyritään arvioimaan asiantuntijatyönä objektiivisesti.

4.14.2 YMPÄRISTÖN NYKYTILA

Kemijärven kunnan maapinta-ala on 3 505 km^2 ja taajama-aste 69,6 % (vuonna 2012). Vuoden 2015 lopussa Kemijärven väkiluku oli 7 766 asukasta, määrä on laskenut 1980-luvun alkupuolelta lähtien. Väestön ikärakenne painottuu vanhempiin ikäluokkiin, noin kolmannes asukkaista on 65-vuotiaita tai yli. Lasten (alle 15-vuotiaiden) osuuden jäädessä 10 %:iin työikäisten (15-64 –vuotiaat) osuus on 56 %. Ikäjakauma on vanhusvoittoisempi Lapin maakuntaan ja koko maahan verrattuna. Kemijärven väestömäärä tulee Tilastokeskuksen ennusteen mukaan laskemaan edelleen niin, että vuonna 2040 kaupungissa asuisi noin 5 800 henkeä. Myös väestörakenne tulee ennusteen mukaan painottumaan entistä vahvemmin vanhimpiin ikäluokkiin, sillä vuonna 2040 peräti 30 % kaupungin väestöstä olisi yli 75-vuotiaita, ja vain 46 % työikäisiä. Kehitys on samansuuntaista muualla maassamme, mutta Kemijärven kaltainen kehitys toteutuessaan tuo ongelmia alueen elinvoimalle.

Asuntokuntien määrä Kemijärvellä oli 4 109 kappaletta vuonna 2015. Kesämökkejä oli 2 018. (Tilastokeskus, 2016.)

Hankealueelta on Kemijärven keskustaajamaan matkaa noin 3 km. Hankealueen rajalta on lähimpään vakituiseen asutukseen pohjoisessa matkaa alle 100 metriä. Perävaaran ja erityisesti Palovaaran olevat vakituiset ja vapaa-ajanasunnot sijaitsevat hankealueen välittömässä läheisyydessä, kun taas Sipovaaran ja Kallaanvaaran kaupunginosiin on matkaa noin 1,5 km. Seuraavassa kuvassa (Kuva 4.14-3) on esitetty lähin vakituinen ja loma-asutus. Vakituisen asumisen kiinteistöt on merkitty punaisella ja loma-asunnot vihreällä.



Kuva 4.14-3. Lähimpien asuinrakennusten sijainti (Kemijärven kaupunki, 2016).

Vuoden 2012 lopussa kunnassa oli työpaikkoja 2 380 kpl, joista alkutuotannon osuus oli 7,8 %, jalostuksen 11,2 %, palvelujen 79,6 % ja muiden 1,4 %. Yrityksiä kunnassa oli 442 kpl. Kemijärven työpaikkaomavaraisuus on yli 90 %, ja työttömyysaste yli 20 %. (Tilastokeskus, 2016.) Kemijärven keskustaajama on työpaikkojen sekä julkisten ja kaupallisten palvelujen keskus kunnassa.

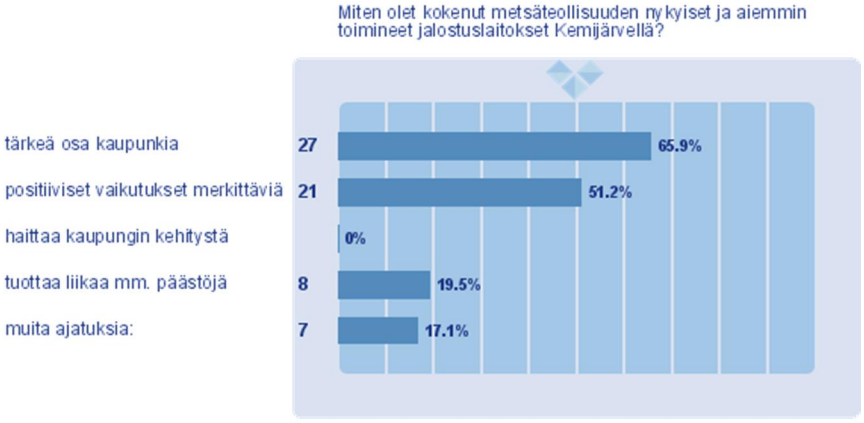
Hankealueen lähin koulu on Hillatien koulu, joka sijaitsee noin 3,5 km etäisyydellä. Lähimpänä sijaitsevaan Kallaan päiväkotiin on matkaa vähän yli 2 km.

Biojalostamon hankealue sijaitsee Kemijärven keskustaajamaan nähden koillisessa, Patojärven vastarannalla. Sipovaaran ja Kallaanvaaran asuinalueet jäävät hankealueen eteläpuolelle, mutta eivät suuntaudu hankealuetta kohti erityisesti välissä olevaan vesistöön nähden. Biojalostamon hankealueen kaakkois-ja eteläpuolella on tällä hetkellä merkittävää teollista tuotantotoimintaa, jotka on listattu seuraavassa taulukossa (Taulukko 4.14-1). Uusi tehdas sijoittuu Stora Enson entisen sellutehtaan pohjoispuolelle. Alue on siis jo voimakkaassa teollisessa käytössä, mutta teollinen toiminta tulee jatkossa leviämään nykyistä laajemmalle alueelle.

Taulukko 4.14-1. Tehdasalueella toimivat yritykset.

Toiminto/laitos	Laitoksen omistaja/toimija
Liimapalkkitehdas	Keitele Wood Products Oy
Saha	Lappi Timber Oy (Keitele Groupin tytäryhtiö)
Raakapuuterminaali (aloittanut 11/2016)	Liikennevirasto
Sellutehdas (lopettanut 2008, pääosin purettu)	Stora Enso

Metsäteollisuuden nykyiset ja aiemmin toimineet jalostuslaitokset ovat tärkeä osa Kemijärven kaupunkia, ja niiden positiiviset vaikutukset ovat merkittäviä. Vajaa viidesosa kyselyn vastaajista katsoo, että jalostuslaitokset tuottavat liikaa mm. päästöjä. Vastaajat ovat kommentoineet, että vesien saastumista on tapahtunut ja jäteallas on edelleenkin jäljellä. Yksi vastaajista katsoo, että tehtaat eivät kuulu Lapin herkkään luontoon. Päästöt ilmaan ja veteen sekä avohakkuut vaurioittavat elinympäristöä nykyisten lisäksi jälkipolvilta, eivätkä alueelle tulevat työpaikat riitä syyksi haluta toimintaa alueelle. Toisaalta osa vastaajista katsoo juuri työllisyysvaikutuksen puoltavan hankkeen toteuttamista kaupunkilaisten näkökulmasta. Samaa näkemystä vahvistivat haastateltavat.



Kuva 4.14-4. Vastaajien arvio metsäteollisuuden nykyisistä ja aiemmin toimineista jalostuslaitoksista Kemijärvellä.

Vastaajista usea kertoo käyttävänsä hankealuetta tai lähialueita virkistykseen. Vesistöjä (Patojärvi, Kotajärvi) käytetään kalastukseen ja veneilyyn, metsäalueita hankealueella ja sen läheisyydessä marjastukseen ja metsästykseen sekä ulkoiluun ja muuhun virkistykseen. Erikseen on mainittu viereisen Perävaaran maastot sekä hieman hankealueesta etäämmällä sijaitsevat Kalkonniemi ja Kotavaara. Myös kauempana sijaitsevia kohteita on tuotu esille. Yksi vastaaja huomauttaa, että myös teollisuusympäristöä voi käyttää virkistäytymiseen, ja mikäli kaipaa pois rakennetusta ympäristöstä, löytyy Kemijärveltä myös tällaista. Vastaaja tuo esille myös hoidetun metsän virkistysarvot.

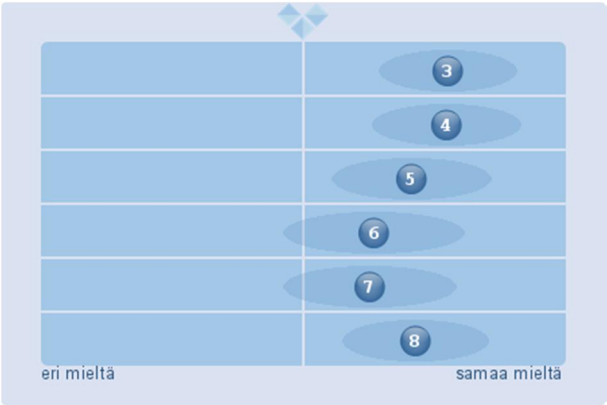
4.14.3 VAIKUTUKSET

Vaikutukset yleisesti

Kyselyn vastaajilta pyydettiin arviota väitteisiin biojalostamohankkeesta yleensä. Biojalostamo-hanketta pidetään merkittävänä lisänä alueen metsäteollisuudelle sekä uusien biotuotteiden kehittämismahdollisuuksille. Biojalostamoa myös pidetään melko ympäristöystävällisenä tapana hyödyntää jätteitä ja tuotannon sivuvirtoja.

Hankevastaavan (Boreal Bioref Oy) kykyä toteuttaa hanke onnistuneesti ja vastuullisesti pidetään kohtalaisena.

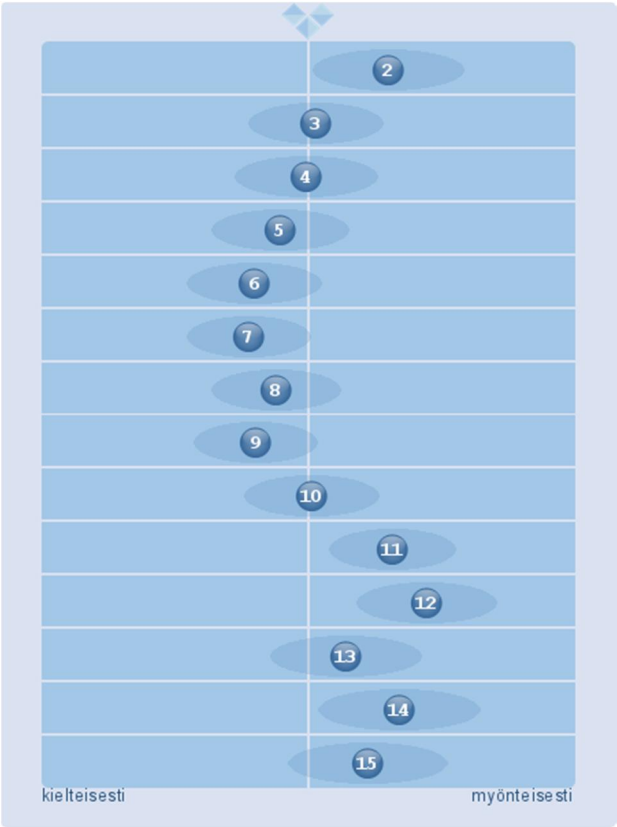
Vastausten perusteella alueella on intoa osallistua ja vaikuttaa biojalostamohankkeeseen, ja tietoa aiheesta on löydettävissä kohtalaisesti. Media (lehdet) sekä tiedotustilaisuudet ovat tärkeä tietolähde, myös nettisivuilta löytyy tietoa. Toisaalta tietoa kulkee myös ns. puskaradion kautta. Lisää tietoa kaivattaisiin siitä, kuka on hankkeen takana (rahoittaja) sekä mihin esim. Kemijärven kaupungilta saatu rahoitus on mennyt. Myös aikatauluista, toteutuksesta ja työllisyysvaikutuksista, erityisesti paikallisten työllistymismahdollisuuksista kaivataan tietoa. Tiedot päästöistä ja Stora Enson altaasta kiinnostavat vastaajia.



3. Biojalostamo on merkittävä lisä alueen metsäteollisuudelle (43) (EOS: 2)
4. Biojalostamo-hanke on merkittävä uusien biotuotteiden kehittämisen kannalta (40) (EOS: 2)
5. Biojalostamo on ympäristöystävällinen tapa hyödyntää jätteitä ja tuotannon sivuvirtoja (40) (EOS: 4)
6. Hankevastaava Boreal Bioref Oy pystyy toteuttamaan hankkeen onnistuneesti ja vastuullisesti (40) (EOS: 4)
7. Tiedän mistä saan tietoa biojalostamohankkeesta (35) (EOS: 4)
8. Haluan päästä osallistumaan ja vaikuttamaan biojalostamohankkeeseen (35) (EOS: 4)

Kuva 4.14-5. Vastaajien arviointia biojalostamohankkeesta.

Vastaajilta pyydettiin lisäksi arviota biojalostamohankkeen vaikutuksista. Hankkeen odotetaan vaikuttavan positiivisesti Kemijärven asumismahdollisuuksiin, kohtuullisen positiivisesti myös loma-asumismahdollisuuksiin. Hanke- ja lähialueen liikenneyhteyksiin sekä liikenteen toimivuuteen odotetaan myös myönteisiä vaikutuksia, samoin kuin oman elämän laatuun ja omaan toimeentuloon. Kielteisiä vaikutuksia pelätään erityisesti vesistöjen tilaan sekä käyttöön ja käyttökelpoisuuteen, ilmanlaatuun ja hajuihin (verrattuna nykyiseen). Hankkeen pelätään vaikuttavaan jokseenkin kielteisesti myös äänimaisemaan ja luonnonympäristöihin. Oman asuinympäristön tai vapaa-ajanasuinympäristön viihtyisyyteen, maisemiin sekä virkistys- ja harrastusmahdollisuuksiin hankealueella ja lähialueilla ei odoteta vaikutuksia.



Kuinka biojalostamohanke vaikuttaa mielestäsi
2. Oman elämäsi laatuun (37) (EOS: 1)
3. Asuinympäristösi / vapaa-ajanasuinympäristösi viihtyisyyteen (35) (EOS: 1)
4. Hankealueen ja lähialueen virkistys- ja harrastusmahdollisuuksiin sekä vapaa-aikaan (37) (EOS: 0)
5. Hankealueen ja lähialueiden äänimaisemaan (meluisuus/rauhallisuus) (36) (EOS: 4)
6. Hankealueen ja lähialueiden hajuihin (verrattuna nykyiseen) (35) (EOS: 4)
7. Vesistöjen tilaan ja käyttöön/käyttökelpoisuuteen (Kemijärvellä) (35) (EOS: 5)
8. Hankealueen lähialueiden luonnonympäristöön (36) (EOS: 4)
9. Ilmanlaatuun (Kemijärvellä) (36) (EOS: 5)
10. Maisemiin (Kemijärvellä) (37) (EOS: 4)
11. Omaan toimeentuloonne (37) (EOS: 3)
12. Asumismahdollisuuksiin (Kemijärvellä) (37) (EOS: 2)
13. Loma-asumismahdollisuuksiin (Kemijärvellä) (37) (EOS: 1)
14. Hanke- ja lähialueen liikenneyhteyksiin (36) (EOS: 1)
15. Hanke- ja lähialueen liikenteen toimivuuteen (36) (EOS: 0)

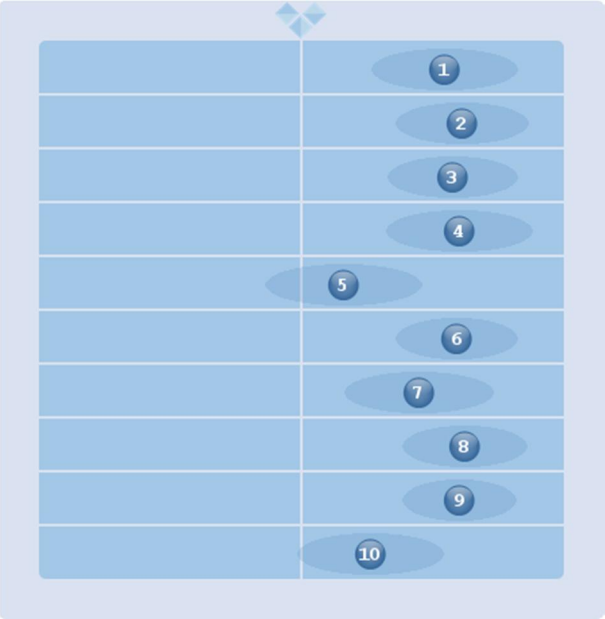
Kuva 4.14-6. Vastaajien arvioita biojalostamohankkeen vaikutuksista.

Kuntatasolla biojalostamohankkeen vaikutukset nähdään positiivisina. Hankkeen myötä elinvoimaisuuden, työllisyyden, palvelujen ja erityisesti metsäteollisuussektorin katsotaan vahvistuvan, samoin kuin muiden elinkeinojen mahdollisuuksien, kaupungin talouden sekä kiinteistöjen ja asuntojen arvon.

Kaupungin imagon osalta vastaajien näkemys ei ole aivan niin positiivinen, kun taas haastateltavien arvion mukaan kaupungin vetovoimaisuus kasvaa hankkeen myötä. Näin ollen alueen yleinen ilmapiiri sekä tulevaisuudenusko ja –näkymät paranevat ja hyvinvointi kasvaa. Syntyy ns. positiivinen oravanpyörä, kehä, jonka odotetaan saavan kaupungin kehityksen uuteen suuntaan. Hankkeen odotetaan vaikuttavan jokseenkin positiivisesti myös energiantuotantoon ja hintaan. Vaikutuksia matkailuun ei erityisesti odoteta, etenkään negatiivisia. Haastattelujen perusteella eri elinkeinojen yhteensovittaminen pystytään hoitamaan kaikkia tyydyttävällä tavalla.

Metsätalouden osalta odotukset ovat korkealla mm. kuitupuun alhaisen hintatason ja kysynnän vuoksi. Kuitupuun kysynnän kasvu mahdollistaisi tarvittavia metsänhakkuita usean metsänomistajan osalla. Metsien käytön ja puunkäytön lisääminen on Lapin metsäohjelman kärkihankkeita. Metsätalous on lisäksi alkutuotantoa, joka tuo elinvoimaa erityisesti taajamien ulkopuolisille alueille.

Nettikyselylomakkeen asteikko ei näkynyt oikein tämän kysymyksen kohdalla, mutta vastaajien voidaan olettaa vastanneen kuten edellisissäkin kysymyksissä, eli vasemmassa reunassa kielteisesti ja oikeassa myönteisesti. Olettamusta tukevat paperilomakkeilla saaneiden vastausten samansuuntainen jakauma kuin nettivastauksissakin.



Biojalostamohankkeen vaikutukset kuntatasolla: miten hanke vaikuttaa mielestäsi Kemijärven

1. Elinvoimaisuuteen (36) (EOS: 1)
2. Työllisyyteen (36) (EOS: 0)
3. Palveluihin (35) (EOS: 0)
4. Metsäteollisuussektoriin (36) (EOS: 1)
5. Matkailuun (36) (EOS: 0)
6. Muihin elinkeinoihin (36) (EOS: 2)
7. Kaupungin imagoon (36) (EOS: 1)
8. Kaupungin talouteen (36) (EOS: 0)
9. Kiinteistöjen tai asuntojen arvoon (35) (EOS: 0)
10. Energiantuotantoon ja hintaan (35) (EOS: 3)

Kuva 4.14-7. Vastaajien arvioita biojalostamohankkeen vaikutuksista kuntatasolla.

4.14.3.1 Vaikutukset elinoloihin

Kemijärven väestömäärä on pitkään ollut laskeva, ja ikärakenne painottuu koko ajan voimakkaammin vanhempiin ikäluokkiin. Lisäksi kaupungin työttömyysaste on korkea. Biojalostamohankkeen kaltainen työllistäjä toisi kaupunkilaisille lisää työllistymismahdollisuuksia, mutta lisäksi alueelle uusia työntekijöitä, koska työvoimantarve arvioidaan niin merkittäväksi kaupungin työikäisten määrään nähden. Kaupungin sijainnin vuoksi odotettavaa

on, että useat työntekijät asettuvat perheineen alueelle asukkaiksi. Kemijärven lisäksi vaikutuksia olisi koko Itä-Lapin alueelle. Asukasmäärän lisäykseen tulee varautua maankäytön suunnittelulla. Suorien työllisyysvaikutusten lisäksi hankkeen kautta tulee huomattavia välillisiä vaikutuksia muille aloille, mm. kauppaan, terveyspalveluihin ja koulutukseen. Osa kyselyn vastaajistakin odottaa hankkeen tuovan alueelle elinvoimaa ja kerrannaisvaikutuksia, joiden johdosta alue voi kehittyä sekä väestön väheneminen ja ikääntyminen saada taitettua. Asukkaiden arkielämä muuttuu, mikäli alueella on tarjolla työllistymismahdollisuuksia ja toimeentuloa. Toisaalta lähimpien kiinteistöjen tulevaisuudesta tulee saada lisätietoa: voidaanko alueella asua biojalostamon toteutuessa (vaikutukset viimeistään osayleiskaavoituksessa). Lähialueen asukkaat kärsivät haitoista eniten, haittojen minimoinnin tulee olla hankkeen lähtökohtana.

Uudet työlliset lisäävät kaupungin verotulokertymää, minkä lisäksi tehdas lisää kiinteistöverotuloja. Näitä tarvitaan mm. uusien asukkaiden tuoman palvelutarpeen lisäyksen myötä. Kemijärvellä palvelutarpeen lisäystä on ennakoitu erityisesti koulu- ja varhaiskasvatuspalveluiden osalta. Kouluverkko on sellainen, että uusien oppilaiden ottaminen ei tuota ongelmaa. Varhaiskasvatuksen osalta päivähoitopaikkoja tulee lisätä, paikkojen lisääminen ja esim. uusien päiväkotien rakentaminen tulee toteuttaa jo hankkeen suunnitteluvaiheessa. Kaupungilla tulee tehdä päätökset palvelujen rakentamisesta tarpeeksi varhaisessa vaiheessa, vaikka kaupungin taloudellinen tilanne onkin heikko. Varhaiskasvatuspalvelujen tarjoaminen on lakisääteistä. Terveys- ja sosiaalipalvelujen osalta palveluiden lisäystarve oletetaan maltilliseksi ja jakaantuu laajemmalle alueelle. Palvelutarve lisääntyy myös esim. kaupungin ylläpitämissä kirjastoissa, kansalaisopistolla ja uimahalleissa.

Koulutuspalveluja on ennakoitu kaupungissa. Lukion opetussuunnitelmaan voidaan lisätä biotalouteen liittyviä asioita, ja yhteistyökumppanien löytyessä lisätä yhteistyötä teollisuuden kanssa myös muilla kouluasteilla. Toiseen asteen koulutusta on myös valmisteltu, ja kokonaisuuksia sekä työllisyyskoulutusta voidaan rakentaa nopeastikin. Hankkeen kautta esim. koululaisten ja opiskelijoiden kesätyömahdollisuudet voivat lisääntyä.

Hankkeen liikennevaikutuksista odotetaan lisätietoja. Biojalostamon toteutuessa tiestön kuntoon tulee kiinnittää huomiota ja toteuttaa liikennehankkeet. Kyselyn vastaajista usea odottaa, että alueen ja lähialueen liikennejärjestelyt paranevat hankkeen myötä. Hankealueen lähimmillä tieosuuksilla käyttäjät ovat tehdasalueen liikennöinnin lisäksi pääasiassa tien lähistön asukkaat, joiden ikärakenne ja mahdollisuudet turvalliseen kulkemiseen tulee huomioida. Erityisesti haastattelujen myötä nousivat esiin kevyenliikenteenväylien tarpeet lähimmän asutuksen osalle (Patovaara, Kallaanvaaran ja hankealueen väli). Myös mahdollinen tielinjauksen muutos tuotiin esille. Toisaalta reilu kolmasosa vastanneista pelkää liikennejärjestelyjen heikkenemistä, esim. lisääntyviä liikenneturvallisuusongelmia. Kommenteissa on huomautettu, että hanke vaatii liikennejärjestelyjä, jotta liikenne saadaan sujumaan. Julkinen liikenne on vähäistä kesäaikana.

Liikennemäärien lisäyksellä ei ole vaikutusta kaupungin varhaiskasvatuspalveluihin, mutta koulumatkoihin vaikutusta tulee vaikka koulureitit eivät muutukaan. Liikennejärjestelyjen

kehittämisen myötä tulee kiinnittää huomiota myös liikennekasvatukseen vaikutusten minimoimiseksi. Lisäksi kaupungin liikennetyöryhmässä seurataan muuttuvaa tilannetta ja reagoidaan tarpeen vaatiessa.



Kuva 4.14-8. Vastaajien arviointia biojalostamohankkeen liikennevaikutuksista.

4.14.3.2 Työllisyysvaikutukset

Boreal Bioref Oy:n mukaan biojalostamon rakentamisvaihe tuo suurimmillaan noin 2 700 työpaikkaa. Rakennusvaiheessa työllisyys kohenee rakentamisen, kaupan ja yksityisten palvelujen toimialoilla, mutta tehtaan käynnistyttyä valtaosa työllisyyden kasvusta ohjautuu teollisuuteen, alkutuotantoon sekä logistiikkaan ja liikenteeseen. Rakennusvaiheen työntekijät tulevat pääasiassa Suomesta ja EU:n alueelta. Projektin johdossa tulee työskentelemään muutamia kymmeniä henkilöitä Kiinasta.

Työllisyysvaikutuksia tulee biojalostamon suoran työllistävyyden lisäksi raaka-aineen hankintaketjuun sekä välillisesti muille aloille. Biotaloudessa on mahdollisuus luoda tuotteille lisäarvoa palveluilla ja digitaalisilla ratkaisuilla. Erityisesti luodaan mahdollisuuksia ja toimintaedellytyksiä sekä nykyisille että uusille pk-yrityksille.

Arvioinnissa (Kestävyystyökalun pilotointi ja aluetaloudellisten vaikutusten arviointi – tapaus Boreal Bioref Oy) on oletettu, että työvoiman tarjonta ei Lapin työmarkkinoilla tule olemaan lähivuosina rajoite, ja uudet työpaikat pääosin lisätyöllistävät ja nostavat työllisyysastetta. Investoinnin valmistuessa 2019 tehtaalle syntyy 180 työpaikkaa (Boreal Bioref Oy:n arvion mukaan valmis jalostamo tarjoaa työtä 185 ihmiselle) ja Lapin metsäteollisuuden tuotanto kasvaa. Tehtaan myötä koko Lappiin syntyy noin 700 uutta työpaikkaa, Boreal Bioref Oy:n mukaan Kemijärvelle ja Itä-Lappiin syntyy kaikkiaan yli 1000 pysyvää työpaikkaa biojalostamon ansiosta.

4.14.3.3 Tulovaikutukset

Boreal Bioref Oy:n mukaan biojalostamon on tarkoitus hankkia raaka-aineet läheltä ja työllistää paikallisia ihmisiä ja yrityksiä. Jalostamo tuo Kemijärvelle rahaa, jolla turvataan ihmisten hyvinvointi ja palvelujen taso. Näin hyödyt jäävät paikallisille.

Biojalostamohanke on valtakunnallisestikin merkittävä, mutta tulovaikutuksia on arvioitu lähinnä Lapin aluetalouteen. Arvioinnissa (Kestävyystyökalun pilotointi ja aluetaloudellisten vaikutusten arviointi – tapaus Boreal Bioref Oy) on oletettu, että investoinnin alkaessa 2017 se kolminkertaistaa metsäteollisuuden investoinnit Lapissa. Investoinnin valmistuessa 2019 tehtaalle syntyy 180 työpaikkaa ja Lapin metsäteollisuuden tuotanto kasvaa reilut 18 % pääosan tuotannosta mennessä vientiin. Tehtaan puuhuolto hoidetaan Lapin metsätalouden voimin metsätalouden tuotannon kasvaessa vajaalla 8 %:lla.

Kaikkiaan Lapin kokonaistuotanto kasvaa noin 400 miljoonalla eurolla vuoteen 2030 mennessä. Investoinneille tehdas merkitsee pidempiaikaista kasvua, osin kasvaneen pääomakannan vaatiman päivittämisen vuoksi, osin muiden toimialojen kasvun takia. Kokonaistuotannon kasvu synnyttää uutta hyvinvointia, koska myös kotitalouksien kulutus nousee. Uusi tehdas ja lisätyöpaikat generoivat verotuloja ja pienentävät julkisten sektorien alijäämiä. Uusien työpaikkojen syntyminen kasvattaa valtion verotuloja, mutta myös kunnallisverokertymät kasvavat.

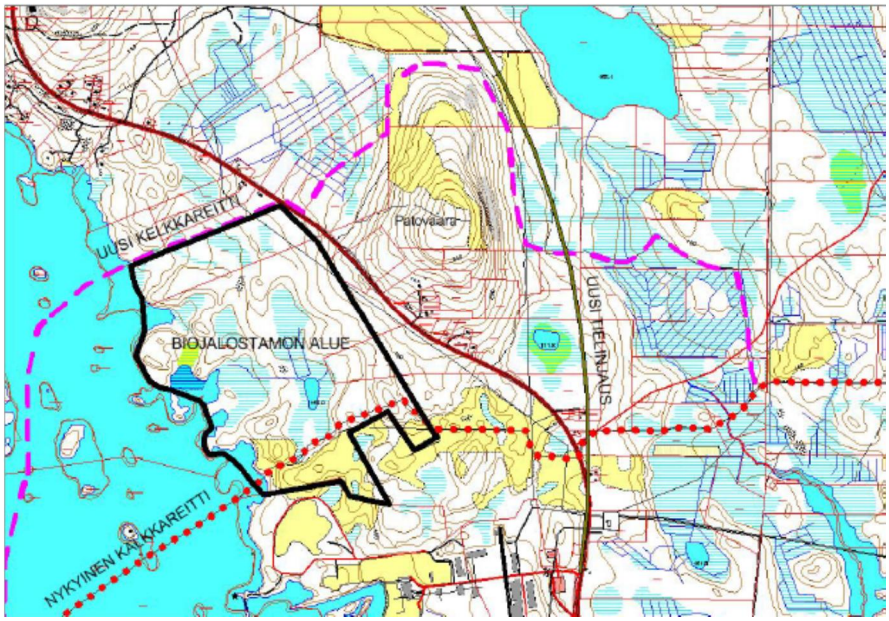
Tehdasinvestointi voi synnyttää alueellisesti merkittäviä vaikutuksia myös alueellisiin materiaalivirtoihin. Sivuvirtojen hyödyntäminen kuitenkin muuttaa tehdashankkeen taloudellisia vaikutuksia suhteellisen vähän: tehdasteollisuuden tuotanto kasvaa, mutta kuljetustarve vähenee.

Osittain tehtaan vaikutukset ulottuvat maakuntarajojen yli. Arvioinnin perusteella Pohjois-Pohjanmaan aluetalouteen syntyy kasvusysäys tehtaan aloitettua toimintansa, koska aluetalous on linkittynyt vahvasti Lapin talouteen. Kainuun metsätalous on yksi biojalostamon raaka-aineen tuottajista, joten heijastusvaikutus ulottuu myös sinne. Lisäksi molempien maakuntien kaupasta muun Suomen kanssa yli 10 % suuntautuu Lappiin.

4.14.3.4 Vaikutukset elinympäristöön ja virkistykseen

Hankealue on vähäisessä virkistyskäytössä, joten vaikutus on vähäinen. Uusi tielinjaus Perävaaran ja Patovaaran kohdalla vähentää liikenteen melusta aiheutuvia haittoja asutukselle, mutta heikentää ulkoilu- ja virkistysmahdollisuuksia tien välittömässä läheisyydessä, mutta virkistykseen käytettäviä lähialueita säilyy edelleen Perävaaran asutuksen yhteydessä sekä Patovaarassa uuden ja vanhan tielinjauksen molemmin puolin. Kauempana hankealueesta ja uudesta tiestä on mahdollista löytää vastaavia alueita, joita voidaan hyödyntää erilaisiin virkistystarkoituksiin.

Hankealueella kulkevan moottorikelkkareitin linjausta on muutettava. Alustava uusi linjaus moottorikelkkareitille sekä nykyinen linjaus on esitetty kuvassa 4.14-9.



Kuva 4.14-9. Moottorikelkkareitin uusi linjaus alustavasti (Kemin kaupunki 16.2.2017).

Uusi moottorikelkkareitti on Pahkakummuntien asutuksen kannalta vastaavasti saavutettavissa kuin nykyinen reitti. Kallaanvaarasta etäisyys uudelle reitille on hieman pidempi kuin nykyiselle reitille. Turvallisuuden kannalta uudella reitillä ei ole eroa nykyisen reitin suhteen, risteämäinen uuden tielinjauksen kanssa voidaan toteuttaa eritasoristeyksenä.

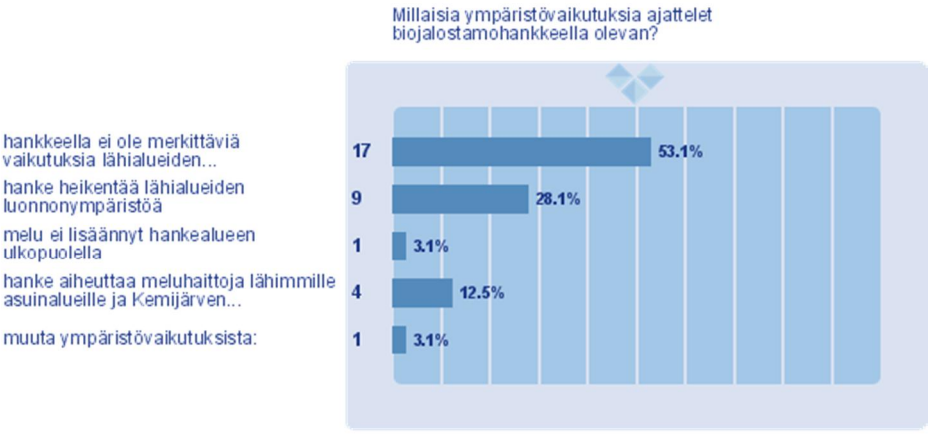
Uuden moottorikelkkareitin varrella lähimmät asuintalot sijaitsevat Pahkakummuntien varrella, hankealueen pohjoispuolella. Moottorikelkkareitin läheisyydessä kelkkailusta aiheutuva melu saattaa jonkin verran häiritä alueen virkistyskäyttöä Patovaaran ympäristössä. Kauempana moottorikelkkareitistä virkistykseen käytettäviä lähialueita kuitenkin säilyy sekä Patovaaran että Perävaaran ympäristössä.

Esimerkiksi Iisalmen Ahmoon suunnitellulle moottorikelkkareitille (arvio 100 kelkkaa päivässä) tehdyn melumallinnuksen (Symo Oy 2007: Moottorikelkkareitin melumallinnus, Iisalmi Ahmo. Melumallinnus 367/2007) mukaan 45 dB:n melualue noin 50 m etäisyydelle moottorikelkkareitin keskilinjasta. Melun ohjearvo taajamien ulkopuolella olevilla virkistysalueilla on 45 dB.

Uuden moottorikelkkareittilinjauksen kohdalla ei sijaitse luonnonsuojelualueita.

Vaikutuksia virkistyskäyttöön on käsitelty myös vesistövaikutusten yhteydessä, kappaleessa 4.3.3.5.

Reilu puolet kyselyyn vastanneista katsoo, että hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia lähialueiden luonnonympäristöihin. Reilu neljännes taas katsoo, että hanke heikentää lähialueiden luonnonympäristöä. Neljä vastaajaa odottaa hankkeen aiheuttavan meluhaittoja lähimmille asuinalueille ja Kemijärven keskustaajamaan, yksi vastaaja ei odota melun lisääntyvän hankealueen ulkopuolella. Yksi vastaaja kommentoi, että tämän suuruusluokan hankkeella on ympäristövaikutuksia, mutta ne voidaan minimoida huolellisella suunnittelulla ja nykytekniikalla.



Kuva 4.14-10. Vastaajien arvioita biojalostamohankkeen ympäristövaikutuksista.

Haastattelujen tulokset ovat pääosin samansuuntaisia kyselyn vastauksien kanssa. Puun hankinnan osalta vaikutusten arvioinnissa on hajontaa: raaka-aineen riittävyyteen ja Lapin metsien kasvu- ja muutoksensietokykyyn eivät usko kaikki tahot. Lapissa metsiä hyödynnetään monella muuallakin tavalla kuin puun raaka-aineen tuotannossa, ja metsät ovat esim. hiilinieluja. Myös osa kyselyyn vastanneista katsoo, että puhdas ja koskematon luonto sekä hiljaisuus ovat alueelle parempia valtteja kuin teollinen toiminta, nyt ja tulevaisuudessa. Luontoarvot tulisi asettaa korkealle.

Kyselyn vastaajista osa uskoo teknologian mahdollistavan melu- ja hajuhaittojen sekä vesistökuormituksen minimoimisen. Haastatteluissa vahvistui käsitys, että toimijan kykyyn huolehtia päästöistä uskotaan, päästöt tulevat olemaan pienempiä kuin aiemman toiminnan aikana. Patovaaran eli lähimpien asukkaiden tulevaisuus kuitenkin huolettaa. Toisaalta nousee huoli yhteisvaikutuksista muiden hankkeiden kanssa. Päästöjen osalta toivotaan, että tulevaisuudessa mahdollinen päästöjen aiheuttaja on velvollinen myös siivoamaan.

Kalastuksen osalta alueen tilanne Kemijärvellä (/Patojärvellä) on kohentunut huomattavasti pahimmista ajoista 1970- ja 1980-luvuilta. Vesistön virkistyskäyttöluokitus on tyydyttävä säännöstelyn vuoksi, mutta veden laadun osalta luokitus voisi olla hyvä. Kalakannat ovat kehittyneet myönteisesti. Kaupungin keskustan venesatamaan on investoitu kalojen vastaanotto- ja jäähileasema kaupallisen kalastuksen osalta. Myös järven virkistyskäyttöä on

kehitetty ja mm. vapaa-ajan veneily on lisääntynyt. Kemijärven brändiuudistuksessa kaupunkikuvaan ja imagoon on nostettu järvet keskiöön, minkä vuoksi vesien puhtaus on erityisen tärkeää. Kemijärven tulevaisuuteen vaikuttaa merkittävästi biojalostamohankkeen myötä tulevan purkuputken sijoitus. Sijoituspaikan alapuolella vesistövaikutukset ovat suurimmillaan. Kalatalouskeskus suosittaa sijoittamista Siltakorvan kanavaan, jolloin ongelmat jäisivät pienimmilleen.

Järven virkistyskäyttöä on myös talviaikaan (mm. moottorikelkkailu). Tähän ei odoteta vaikutuksia, mikäli mahdolliset vaara-alueet suojataan (esimerkiksi aiemman purkuputken pää ja sen sulana pitämä alue oli aidattu). Lisäksi tiedotuksella voidaan ennaltaehkäistä ongelmia. Puunhankinnan osalta metsien yhteiskäytössä voi tulla ristiriitatilanteita, esimerkiksi kelkkailun ja metsänhakkuiden osuessa samoille alueille. Vuorovaikutus, tiedottaminen ja aikataulujen suunnittelu ehkäisevät näitä vaikutuksia.

4.14.3.5 Vaihtoehdoista

Vastaajilta kysyttiin mielipidettä biojalostamohankkeen vaihtoehdoista. Vastanneista 87 % kannattaa vaihtoehtoa 1: Rakennetaan biojalostamo, jonka selluntuotantokapasiteetti on 500 000 t/a. Neljä vastaajaa toivoo, että biojalostamohanke jätetään toteuttamatta. Kukaan vastaajista ei näe järkevänä, että toteutettaisiin sellutehdas (havusellu ja liukosellu) ilman biotuotteita.

Haastateltavista lähes kaikki olivat myös vaihtoehdon 1 kannalla. Vaihtoehtojen osalta merkitys riippuu kuitenkin vaikutuksista sekä energian ja luonnonvarojen käytöstä. Toisaalta, mitä enemmän puusta saadaan komponentteja, tuotteita ja jalosteita, sitä parempi lopputulos hankkeella on. Eli puun jalostusaste tulisi saada korkeaksi alueella, raaka-ainetta ei tulisi kuljettaa muualle jalostettavaksi.

Biojalostamon kannattajat perustelevat näkemystään mm. raaka-aineen saatavuudella ja korkean jalostusasteen hyödyillä. Hankkeen toteuttamatta jättämistä taas perustellaan kannattamattomuudella, luontoarvojen heikkenemisellä sekä alhaisella jalostusasteella selluntuotannon osalta.



Kuva 4.14-11. Vastaajien mielipiteet biojalostamohankkeen vaihtoehdoista.

Muissa kommenteissa peräänkuulutetaan avoimuutta, hankesuunnitelmien läpinäkyvyyttä. Haju- ja meluhaitat mietityttävät. Toisaalta osa vastaajista kertoo asian puhuttavan hyvässä hengessä. Lähialueen asukkaille toivotaan pienryhmätilaisuutta, jossa pystyttäisiin käymään vaikutuksia lävitse.

Hanke (vaihtoehdot VE1 ja VE2) tuo toteutuessaan vaikutuksia eri ammattiryhmille eri aloilla. Merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat selluntuotannon kautta metsäteollisuuteen ja kuljetuksiin, joiden työpaikat tulevat hankkeen toteutuessa lisääntymään. Biojalostamo-osio (vaihtoehto VE1) taas mahdollistaa kokonaan uutta toimintaa tuotekehityksessä ja tutkimuksessa mahdollistaen uusien työpaikkojen syntymisen.

4.14.3.6 **Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa**

Sosiaalisten vaikutusten osalta yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa tulee lähinnä siitä, että laajemman alueen toimeliaisuus lisääntyy. Tällä taas on vaikutuksia koko maakunnan vetovoimaisuuteen ja sitä kautta positiivisia kerrannaisvaikutuksia muihin elinkeinoihin ja palveluihin.

Mikäli yhteisvaikutusten kautta luonto- ja maisema-arvot kärsivät, on tällä vaikutusta maakunnan vetovoimalle, erityispiirteille sekä matkailulle ja virkistykselle alueiden ja koskemattoman luonnon vähentyessä.

Osaltaan sosiaalisiin vaikutuksiin on huomioitava puuraaka-aineen riittävyys, mikä voi vaikuttaa puun myyntiin ja myyntituloihin

4.14.3.7 Vaikutuksen merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Vaikutusten merkittävyyttä on arvioitu seuraavalla asteikolla:

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

Yhteenveto ihmisiin kohdistuvista vaikutuksista:

Vaikutus	VE1	VE2	VE0	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys
Biojalostamon toiminnan aikaiset vaikutukset				
Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen	Parantaa alueen työllisyyttä, vetovoimaa ja imagoa, tuotantoaikana työllistää, ja lisäksi tuotteiden jatkokehitysmahdollisuudet merkittävät mikä lisää osaltaan työllisyyttä ja vie alueen positiiviseen kehityksen kehään	Vaikutuksia työllisyyteen ja muihin elinkeinoihin, mutta alue lähinnä raaka-aineen tuotannolle, ei jatkojalostukselle, joten vaikutukset vähäisempiä	Väestön väheneminen ja vanheneminen jatkuvat, työllisyyttä vaikea nostaa, kaupungin talous ongelmissa	Vaihtoehtojen välillä on merkittävä ero sen suhteen, rakennetaanko alueelle sellutehdas vai tehdäänkö biojalostamo, jossa jalostetaan raaka-ainetta pidemmälle monipuolisemmin. Aluevaikutusten osalta VE1 on toivottavampi, koska tällöin monipuolisempaa jalostustoimintaa sijoittuu alueelle ja näin uudenlaistenkin toimijoiden houkuttelu tulevaisuudessa nähdään todennäköisempänä, jolloin positiiviset tulo- ja työllisyysvaikutukset kohdistuvat raaka-aineen tuotannon lähelle. VE2 tuo alueelle enemmän raaka-aineen tuottajan roolin, ja jalostuksen tuomaa arvonlisäystä siirtyy enemmän muualle. Toisaalta jo pelkkä sellutehdasinvestointi tuo alueelle lisää työpaikkoja ja tuloja. VE0 taas jatkaa nykyistä kehitystä, mikä tuo ongelmia alueelle. Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi. (++)

Koottu yhteenveto eri vaikutusten merkittävyydestä on esitetty kappaleessa 5.2.

Toiminnanaikaisten vaikutusten merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi.

Vaihtoehdoista VE0 (hanke jätetään toteuttamatta) jatkaa alueen väestön vähenemistä ja vanhenemista sekä vetovoiman ja elinmahdollisuuksien heikkenemistä. VE2 (toteutetaan sellutehdas ilman biotuotteita) taas nähdään siten, että työllistymismahdollisuudet lisääntyvät, mutta hyödyt raaka-aineista karkaavat isoksi osaksi muualle. VE1 (toteutetaan biojalostamohanke) nähdään parhaana ratkaisuna, jonka myötä alueen elinvoimaisuus lisääntyy ja alueen raaka-aineesta saadaan lisäarvoa monipuolisemman jalostustoiminnan kautta. Biotuotteet lisäävät jalostusastetta, joka takaa hyötyjen jäämistä alueelle. Lisäksi monipuolisen jalostustoiminnan odotetaan lisäävän kiinnostusta aluetta kohtaan sekä lisäävän mahdollisuuksia saada alueelle uusia toimijoita, innovaatioita ja mahdollisuuksia

myös tulevaisuudessa. Seuraavassa kappaleessa on esitetty keinoja haitallisten vaikutusten vähentämiseksi.

4.14.4 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMINEN

Sosiaalisten vaikutusten osalta tärkein haitallisten vaikutusten vähentämiskeino on vuorovaikutus. Hankkeesta on tiedotettu alueella, ja tietoa on saatavissa, mutta lisätiedotus ei olisi pahitteeksi. Kyselyn vastauksissa myös kritisoidaan hankkeen valmistelujen läpinäkyvyyttä ja pelätään kaupungin maineen kärsivän negatiivisen julkisuuden myötä. Hankkeen katsotaan profiloituneen muutaman henkilön ympärille sen sijaan että olisi hyödynnetty asiantuntemusta laajemmin. Hankkeen rahoituksesta ja rahankäytöstä toivotaan lisää tietoa, koska liikkeellä on huhuja.

Erityisesti lähialueen asukkaita tulee tiedottaa aktiivisesti hankkeen täsmentyessä, jotta haittoihin varautuminen on mahdollista. Huolellisella suunnittelulla uskotaan, että haitat ovat minimoitavissa.

4.15 VAIKUTUKSET PORONHOITOON JA POROTALOUTEEN

Poroelinkeinon asema ja alueidenkäytölliset edellytykset poronhoitoalueella on turvattu poronhoitolailla (PHL, 848/1990). Poronhoitolain 3 §:n mukaan poroilla on laidunnusoikeus hankkeen suunnittelualueella maan omistussuhteista huolimatta. Myös valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet turvaavat poronhoidon alueidenkäytöllisiä edellytyksiä.

Paliskunnan toiminnalliseen ympäristöön kuuluvat erilaiset laidunalueet, kuten kesä-, talvi-, rykimä- ja vasoma-alueet, ja niille siirtymiseen käytettävät alueet sekä paliskunnan poronhoitoon liittyvät toiminta-alueet ja infrastruktuuri. Laidunkierto kuvaa porojen liikkumista ja laitumien käyttöä eri vuodenaikoina. Alueiden merkitys on paliskuntakohtaista.

Seuraavassa kuvataan hankkeen ja siihen liittyvien toimintojen (mm. metsähakkuut) merkitystä poronhoidolle sekä tarkastellaan hankkeesta aiheutuvat suoria ja välillisiä vaikutuksia mm. Paliskuntain yhdistykseltä saadun tiedon perusteella.

4.15.1 ARVIOINTIMENETELMÄ

Tarkastelua varten oli käytettävissä poronhoidon paikkatietoaineistot Hirvasniemen, Pyhä-Kallion ja Sallan paliskunnista. Porotaloudelle aiheutuvien vaikutusten tarkastelussa huomioitiin hankkeen ja siihen liittyvien toimintojen sijainti suhteessa poronhoidon toiminta-alueisiin.

Hankkeen vaikutuksia poronhoitoon ja porotalouteen on tarkasteltu yhteistyössä Paliskuntain yhdistyksen ja Hirvasniemen ja Pyhäkallion paliskuntien edustajien kanssa.

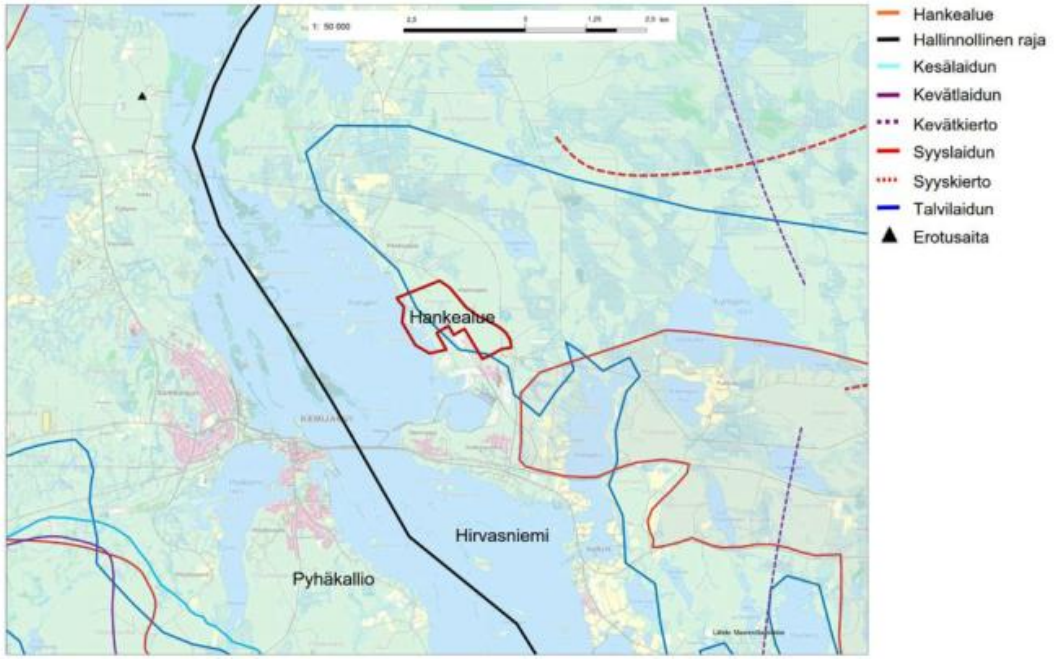
YVA-seurantaryhmään osallistui Hirvasniemen paliskunnan edustaja, joka edusti samalla myös Paliskuntain yhdistystä. Seurantaryhmätyöskentelyn lisäksi YVA-ohjelmavaiheen aikana järjestettiin erillinen poroelinkeinon kuulemistilaisuus 20.9.2016. Tilaisuudessa kokoontuivat hankevastaava sekä Hirvasniemen, Pyhäkallion ja Sallan paliskuntien sekä Pa-

liskuntain yhdistyksen edustajat. Kokoontumisen tarkoituksena oli muodostaa avoin keskusteluyhteys osapuolten välille ja edesauttaa paikallisen näkökulman huomiointia hankkeen vaikutusten arvioinnissa. Myös sosiaalisten vaikutusten arvioinnin yhteydessä toteutetussa haastattelussa saatiin alueen poronhoitoon liittyvää tietoa.

4.15.2 YMPÄRISTÖN NYKYTILA

Hankealue sijoittuu Hirvasniemen paliskunnan alueelle ja hankealueen kohdalla on talvilaidunaluetta (Kuva 4.15-1). Hankealue on pinta-alaltaan noin 100 hehtaaria. Poronomistajilta saadun tiedon mukaan hankealue ei ole poronhoidon kannalta erityisen merkityksellinen alue.

Hankkeen puuraaka-aineen hankinta-alue on laaja ja ulottuu useiden paliskuntien alueille. Lähimpänä hankealuetta ovat Hirvasniemen, Pyhä-Kallion ja Sallan paliskuntien alueet.



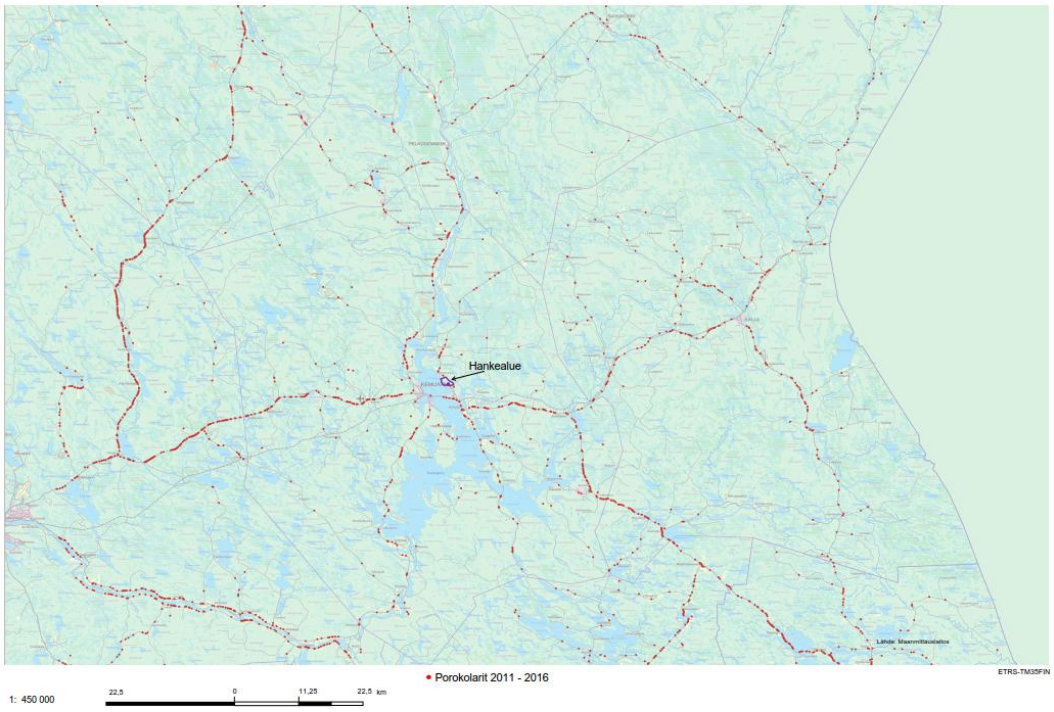
Kuva 4.15-1. Poronhoitoon liittyvät alueet hankealueen läheisyydessä. Laidunkierto osoittaa suuntaa, jonne porot kulkevat.

4.15.3 VAIKUTUKSET

Varsinainen hankealue ei ole poronhoidon kannalta erityisen merkittävä, mutta hankkeesta aiheutuu sekä välittömiä että välillisiä vaikutuksia porotaloudelle. Keskeinen vaikutus liittyy liikenteen lisääntymiseen hankealueen läheisyydessä. Etenkin raskaan liikenteen vilkastuminen voi lisätä liikenteessä tapahtuvia porovahinkoja. Lapin ELY-keskuksen selvityksen mukaan raskas liikenne aiheuttaa ajosuoritteeseen suhteutettuna kaksinkertaiset porova-

hingot henkilöautoliikenteeseen verrattuna (Kinnunen & Simonen, 2011). Lisääntyvä junaliikenne saattaa myös aiheuttaa porovahinkoja. Etenkin sähköistetyllä Rovaniemi-Kemijärvi –rataosuudella porovahingot voivat lisääntyä, koska junat ovat käyntiääneltään hiljaisia.

Pyhäkallion paliskunnalta saatujen tietojen mukaan (Esa Oinas 5.1.2017) paliskunnan alueella autojen ja porojen törmäyksiä on vahinkoilmoitusten perusteella tapahtunut vuosittain 260 kappaletta ja törmäyksiä junien kanssa 50 – 60 kappaletta. Kaikista porovahingoista ei tehdä ilmoitusta. Kuvassa 4.15-2 punaisella on esitetty rekisteröidyt porokolarit vuosilta 2011-2016



Kuva 4.15-2 Rekisteröidyt porokolarit vuosina 2011-2016 (Paikkatieto Online Oy 2017).

Kolareita on tapahtunut erityisesti kylien kohdilla, esimerkiksi peltoalueiden yhteydessä, jonne porot hakeutuvat syksyisin. Pyhäkallion alueella pahimpia kolaripaikkoja 5-tien alueella ovat olleet esimerkiksi Levärannan, Tapionniemen ja Vuostimon kohdalla. Kemijärvi – Rovaniemi välillä vahinkoja on sattunut koko tieosuudella jokseenkin tasaisesti. Kyseinen alue on koko poronhoitoalueen vahinkotilastoissa 3. sijalla. 4-tien kohdalta mainittavia vahinkopaikkoja olivat esimerkiksi Tiainen ja Vuojärven-Torvisen seutu.

Porojen liikkumiseen vaikuttavat erityisesti vuosittain vaihtelevat lumi- ja jääolosuhteet. Erityisesti lumisina aikoina porot pyrkivät liikkumaan tiealueilla, joissa liikkuminen on helpompaa.

Porokolareiden määrän lisääntymistä tieliikenteessä on arvioitu suhteessa hankkeesta aiheutuvaan liikennemäärien lisäykseen (Taulukko 4.6-3), mikäli lieventämistoimenpiteitä ei

tehdä. Nykytilanteena on käytetty VE0+ tilannetta (sisältää puuterminaalin liikenteen ja sahan laajentuneesta toiminnasta aiheutuneen liikenteen) ja vertailukohtana tilannetta, jossa hanke on toteutunut ja uusi silta rakennettu. Raskaan liikenteen on arvioitu aiheuttavan ajosuoritteisiin suhteutettuna kaksinkertaisen määrän porokolareita henkilöliikenteeseen verrattuna.

Pahkakummuntiellä pohjoisella tieosuudella hankkeen toteuduttua raskaan liikenteen määrän on arvioitu lisääntyvän kolminkertaiseksi ja kokonaisliikennemäärän kasvavan noin 40 % nykytilanteeseen (VE0+) verrattuna. Rekisteröityjen porokolareiden perusteella (kuva 4.15-2 Porokolarit 2011 -2016, Paikkatieto Online Oy 2017) Pahkakummuntiellä on tapahtunut keskimäärin noin 7 porokolaria vuosittain. Hankkeen toteuduttua ja liikennemäärien lisääntyessä, ilman kohdassa 4.15.4 mainittuja vaikutusten lieventämistoimenpiteitä, porokolareita arvioidaan tapahtuvan noin 11 vuosittain.

Hirvasniemen, Pyhä-Kallion ja Sallan paliskuntien alueella kulkevalla valtatie 5:llä (E63) liikennemäärä lisääntyy hankkeen toteuduttua merkittävästi. Valtatie 5:n läntisellä tieosuudella kokonaisliikennemäärän arvioidaan lisääntyvän noin 5 %. Porokolareita läntisellä tieosuudella tapahtuu nykyisin vuosittain noin 85. Ilman vaikutusten lieventämistoimenpiteitä hankkeen toteuduttua porokolareita arvioidaan tapahtuvan noin 90 kolaria vuosittain.

Valtatie 5:n itäisellä osuudella edellä mainittujen paliskuntien alueella liikennemäärät kasvavat kokonaisliikennemäärän osalta noin 7 %. Porokolareita arvioidaan nykyisin tapahtuvan kyseisellä tieosuudella noin 53 vuosittain. Hankkeen toteuduttua ilman vaikutusten lieventämistoimenpiteitä porokolareita arvioidaan tapahtuvan itäisellä tieosuudella noin 60 vuosittain.

Hankealueelle kohdistuvaa liikennettä varten tullaan tekemään parannuksia etenkin alemman tieverkoston kuntoon, mikä voi hyödyttää myös poroelinkeinoa. Junaliikenteen ei arvioida biojalostamohankkeen myötä kokonaisuutena lisääntyvän alueella.

Biojalostamon raaka-aine hankitaan laajalta alueelta, joten hankkeen vaikutusalue ulottuu koko itäiselle poronhoitoalueelle (Utsjoen, Inarin, Sodankylän, Pelkosenniemen, Savukosken, Sallan, Kuusamon ja Suomussalmen kunnat sekä läntiseen poronhoitoalueeseen muut poronhoitoalueen kunnat). Puunkäytön lisääntymisen myötä tehtävät hakkuut tulevat muuttamaan porojen laidunmaita. Vanhojen metsien hakkaaminen vähentää jäkälä- ja luppolaitumien alueita, joilla porot laiduntavat talvisaikaan Metsätalouden vaikutuksia porotalouteen on kuvattu myös kappaleessa 4.9.

Toisaalta Lapissa kuitupuun kysyntä on viime vuosina ollut vähäistä, mikä on osaltaan johtanut siihen, että nuorten metsien harvennushakkuut ovat jääneet tekemättä. Ylikasvaneet metsät heikentävät laidunmaiden tilaa ja käytettävyyttä. Tiheässä metsässä poronhoitotyöt kärsivät huonosta näkyvyydestä ja maastoajoneuvoilla liikkuminen on hankalaa. Harvennushakkuut myös elvyttävät jäkälikköä valon lisääntyessä. Hakkuutähteiden kerääminen jäkälälaitumilta lieventäisi hakkuista aiheutuvia haitallisia vaikutuksia poronhoidolle.

Laitoksen kantaverkkoliityntään tarvittava voimajohtolinja sijoittuu hankealueen osittain Hirvasniemen paliskunnan talvilaidunalueella jatkuen Pyhä-Kallion paliskunnan alueelle.

Hankkeeseen liittyvän voimajohtolinjan rakentamisella voi olla vaikutusta porojen liikkumiseen, koska porot eivät mielellään ylitä leveitä aukeita alueita. Tämänhetkisen suunnitelman mukaan nykyinen johtokatu levenee 10 metrillä, joten porojen liikkumiseen ei ole odotettavissa mainittavaa vaikutusta.

Vaikutuksen merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Vaikutusten merkittävyyttä on arvioitu seuraavalla asteikolla:

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

Yhteenveto vaikutuksista porotalouteen:

Vaikutus	VE1	VE2	VE0	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys
Biojalostamon toiminnan aikaiset vaikutukset				
Vaikutukset poronhoitoon ja porotalouteen	Porokolarit tulevat todennäköisesti lisääntymään lisäntyvien liikennemäärien myötä ja vaikutus arvioidaan merkitykseltään kohtalaiseksi. Puunkäytön lisääntymisen myötä tehtävät hakkuut tulevat muuttamaan porojen laidunmaita mutta hakkuilla on myös positiivisia vaikutuksia laidunmaihin.		Ei vaikutusta	Hankevaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole eroa. Vaikutus arvioidaan merkittävyydeltään kohtalaiseksi (- -).

Koottu yhteenveto eri vaikutusten merkittävyydestä on esitetty kappaleessa 5.2.

Vaikutukset poronhoitoon ja porotalouteen arvioidaan merkittävyydeltään kohtalaiseksi.

Porokolarit tulevat todennäköisesti lisääntymään lisäntyvien liikennemäärien myötä ja vaikutus arvioidaan merkitykseltään kohtalaiseksi. Puunkäytön lisääntymisen myötä tehtävät

hakkuut tulevat muuttamaan porojen laidunmaita mutta hakkuilla on myös positiivisia vaikutuksia laidunmaihin.

4.15.4 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMINEN

Lapin ELY-keskuksen hallinnoimassa tutkimus- ja kehityshankkeessa on kehitetty kokeiluvaiheessa oleva Porokello-mobiilisovellus porovahinkojen vähentämiseksi. Paikkatietoteknologiaa hyödyntävän sovelluksen avulla ammattiautoilijat voivat lähettää reaaliaikaisen ilmoituksen liikenteessä tekemistään porohavainnoista. Muut sijaintia lähestyvät autoilijat saavat sovelluksen avulla varoituksen ja osaavat noudattaa erityistä tarkkaavaisuutta. Vuosina 2013-2015 sovellusta kokeiltiin kahdella tieosuudella 25 ammattikuljettajan voimin. Hyvien tulosten johdosta kokeilua on laajennettu koko poronhoitoalueelle. Sovellusta on tarkoitus laajentaa siten, että myös yksityisautoilijat voivat ilmoittaa havaintonsa. Kyseinen sovellus on lupaava keino porokolarien vähentämiseksi.

Poronhoitoelinkeinon edustajien kanssa voidaan järjestää vuosittain neuvottelutilaisuus, jossa seurataan ja keskustellaan mahdollisesti ilmenneistä vahingoista ja haittavaikutuksista, sovitaan yhteistyön muodoista ja tiedottamisesta sekä nimetään vastuuhenkilö.

Muita keinoja tieliikenteen porovahinkojen vähentämiseksi ovat mm. liikenteen ajoittaminen, nopeusrajoitusten asettaminen ja suoja-alueiden raivaukset. Myös kuljettajien kouluttamisella porojen käyttäytymisestä sekä vahinkotilanteessa toimimisesta, poroista varoittavien kylttien avulla ja liikenneväylien varrelle, pahimpien vahinkoalueiden kohdealle rakennettavilla aidoilla voidaan mahdollisesti vähentää porovahinkoja liikenteessä. Aitojen rakentamisesta saattaa kuitenkin seurata ongelmakohdan siirtyminen toisaalle.

4.16 VAIKUTUKSET ALUETALOUTEEN

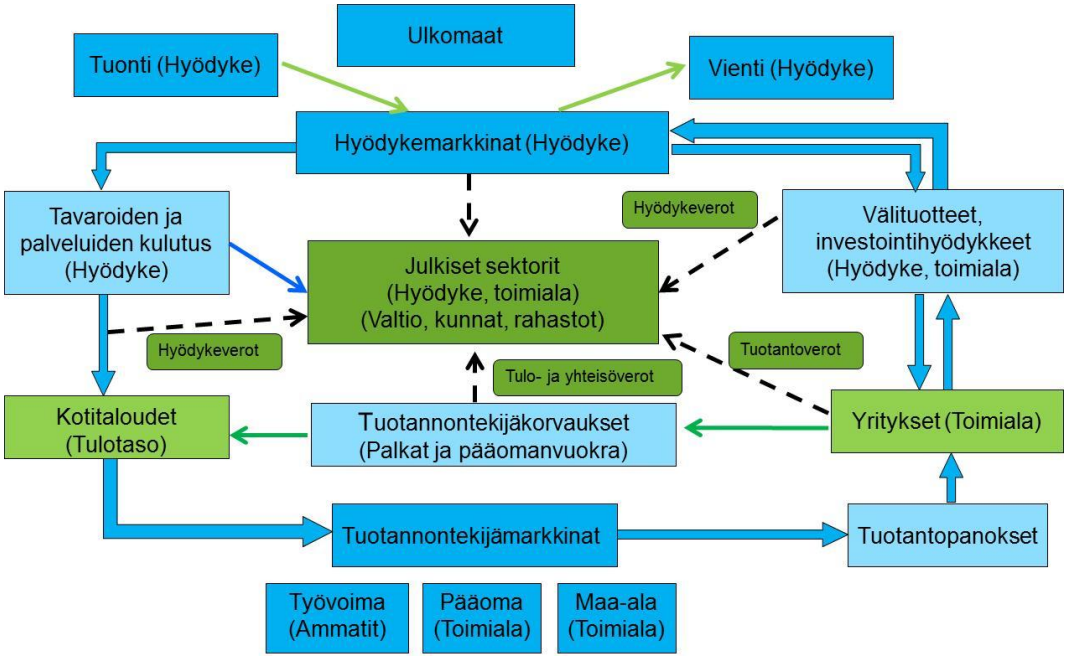
Biojalostamohankkeessa keskeistä aluetalouden kannalta ovat sekä investoinnin toteutuksen aikaiset vaikutukset että tehtaan toimintavaiheessa aiheutuvat vaikutukset. Tarkastelussa on arvioitu vaikutukset muun muassa Lapin työllisyyteen ja tuotantoon sekä julkisten sektorien rahoitukseen.

4.16.1 ARVIOINTIMENETELMÄ

Laitoksen rakentamisesta ja toiminnasta aiheutuvia vaikutuksia Lapin aluetalouteen, mm. työllisyyteen ja tuotantoon sekä julkisen sektorin rahoitukseen on arvioitu alueellisen tasapainomallin (REFINAGE-malli) avulla.

Hankkeen aluetaloudellisia vaikutuksia arvioitiin Aalto yliopiston (Puhtaat Teknologiat -tutkimusryhmä) kestävyystyökalun kehittämishankkeen (Arctic Business Concept-hanke) yhteydessä. Työkalun kehittämishankkeeseen ovat osallistuneet Kemin Digipolis Oy, Aalto Yliopisto, Boreal Bioref Oy ja Lapin ELY-keskus. Kestävyystyökalun avulla voidaan tarkastella tietyn hankkeen kestävyyttä huomioiden ympäristö ja talous sekä sosiaaliset asiat, Työkalun tarkoituksena on mahdollistaa kestävyyden kokonaisvaltainen arviointi tehdastasolla huomioiden paikalliset ja alueelliset erityispiirteet. Kestävyystyökalua testattiin Kemijärven biojalostamohankkeen aluetaloudellisten vaikutusten arviointiin. Aluetaloudellisia vaikutuksia käsittelevä työpaja järjestettiin 1.7.2016 Rovaniemellä.

Tasapainomalli kuvaa taloutta kotitalouksien, yritysten ja julkisten sektorien päätöksistä käsin (Kuva 4.16-1). Kotitalouksien keskeisiä päätöksiä ovat kulutus ja säästämispäätökset sekä työn tarjonta. Yritykset päättävät tuotantopanoksista – työ ja pääoma ja välituotteet – sekä investoinneista. Julkisten sektorien toimintaa kuvaavat ennen kaikkea erilaisen verotuksen rakenne sekä tulonsiirrot kotitalouksille ja toisille julkisille toimijoille. Myös vienti ja tuonti ulkomaille ja kansantalouden ulkoisen velan ja varallisuuden kehittyminen huomioidaan.



Kuva 4.16-1. Tasapainomallin rakenne

Arvioinnissa on tehty kolme keskeistä oletusta:

1) Investointi alkaa vuonna 2017, jolloin se kolminkertaistaa metsäteollisuuden investoinnit Lapissa

2) Investointi valmistuu vuonna 2019, jolloin tehtaalle syntyy 180 työpaikkaa ja Lapin metsäteollisuuden tuotanto kasvaa reilut 18 prosenttia. Pääosa tuotannosta menee vientiin. Tehdas tuottaa havu- ja liukosellun lisäksi myös markkinahinnaltaan selvästi kalliimpia jakeita, ennen kaikkea MCC-sellua.

3) Tehtaan puuhuolto hoidetaan Lapin metsätalouden voimin. Metsätalouden tuotanto kasvaa vajaalla kahdeksalla prosentilla.

Lisäksi on oletettu, että työvoiman tarjonta ei Lapin työmarkkinoilla tule olemaan lähivuosina rajoite – uudet työpaikat siis pääosin lisätyöllistävät, jolloin työllisyysaste nousee, vaikka tarkastelu salliikin toimialojen kilpailun työvoimasta.

Arvioinnissa hankkeen myötä aiheutuvia muutoksia päätoimialojen tuotannon rakenteeseen ja kokonaisvolyymiin (tuotannon arvo), arvonlisään, työllisten määrään ja aluetalouteen (investoinnit, työllisyys, kokonaistuotanto, kotitalouksien kulutus) tarkastellaan perusuraan (ilman biojalostamohanketta) verrattuna vuodesta 2016 lähtien vuoteen 2030 saakka. Arvioinnin lähtökohtana on edellä mainittujen tekijöiden nykytilanne.

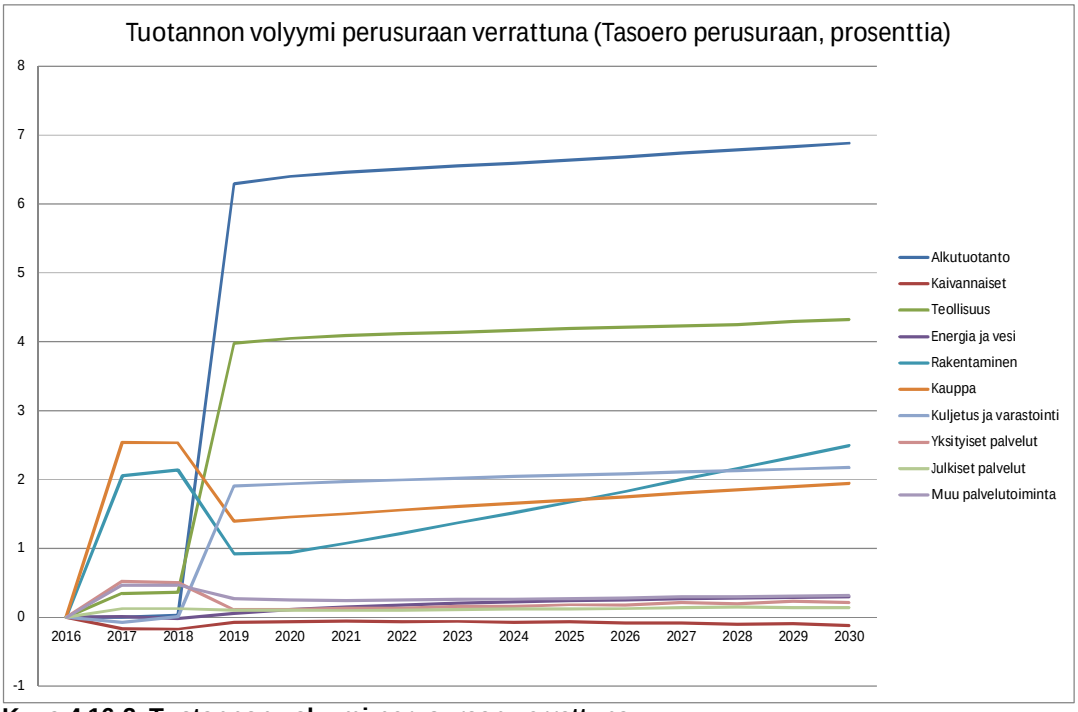
4.16.2 YMPÄRISTÖN NYKYTILA

Kemijärven kaupunki on läpikäynyt viimeisen vuosikymmen aikana kovan rakennemuutoksen, joka on näkynyt suoraan kaupungin taloudessa. Väestön väheneminen, väestön ikärakenteen vinoutuma, elinkeinorakenteen muutokset ja sitä kautta bruttokansantuotteen kasvun hidastuminen sekä saavutettavuuden merkityksen kasvu ovat vaikuttaneet toimintaan ja talouteen. Kemijärven talouden kehitys on ollut pitkään heikkoa, Lainakanta on kasvanut tasaisesti. (Kemijärven kaupunki 2014: Kemijärven kaupungin talousarvio 2015 ja taloussuunnitelma 2016-2018)

Kemijärvi menetti varsinkin 2000-luvun alussa paljon teollisuutta. Kemijärven yrityselämä ja sen myötä kaupungin työllisyystilanne ovat piristyneet muutaman vuoden ajanjaksolla. Työttömyysaste on alentunut 2015 joulukuun 19,9 prosentista toukokuun 16,7 prosenttiin. (Kauppalehti 28.7.2016).

4.16.3 VAIKUTUKSET

Arvioinnin mukaan Lapin alkutuotannon volyymi kasvaa biojalostamohankkeen vaikutuksesta lähes 6,5 % perusuraa (ilman biojalostamohanketta) suuremmaksi tehtaan puutoimitusten käynnistyttyä, ja teollisuuden volyymi kasvaa 4 % (Kuva 4.16-2). Muiden toimialojen osalta vaikutukset heijastavat tarvittavien investointien ja uuden tuotannon synnyttämää kysyntää. Alkuvuosina, kun päätyöllistäjä on käynnissä oleva investointi, kysyntä kohdistuu voimakkaasti rakentamiseen ja kauppaan, jolloin niiden volyymi kasvaa pari prosenttia perusuraan verrattuna.

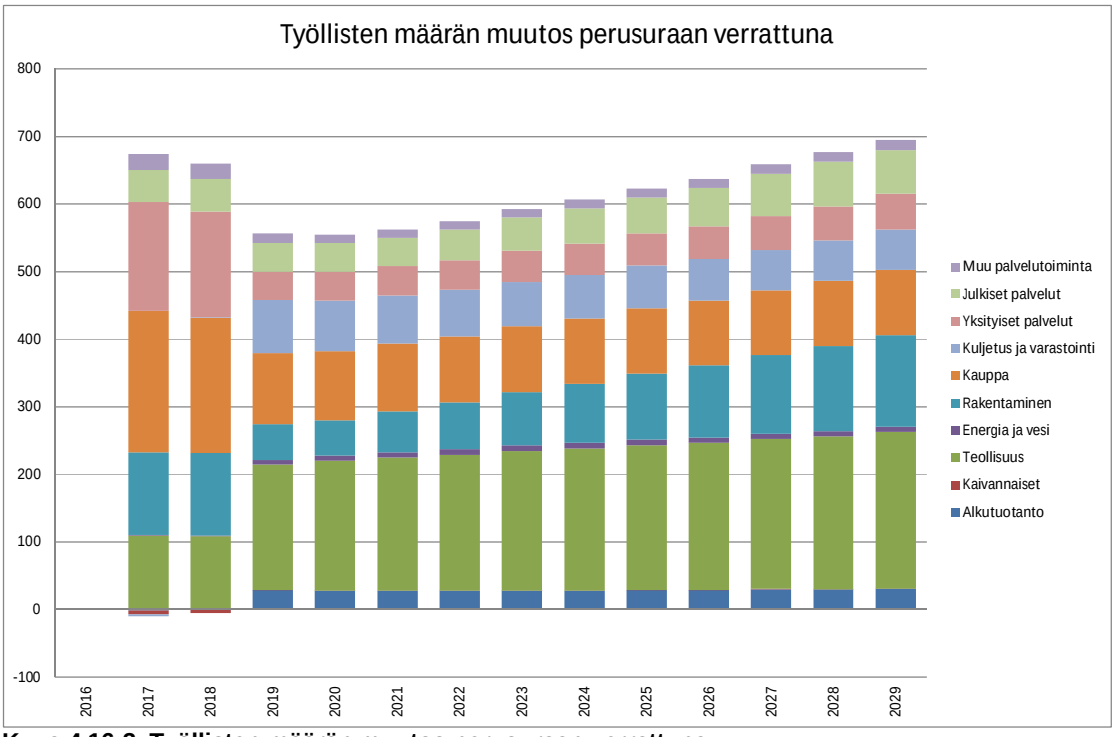


Kuva 4.16-2. Tuotannon volyymi perusuraan verrattuna.

Tehtaan aloitettua toimintansa kuljetusten ja muiden palvelujen osuus alkaa korostua. Investoinneille tehdas merkitsee pidempiaikaista kasvua, osin kasvaneen pääomakannan vaatiman päivittämisen vuoksi, osin muiden toimialojen kasvun takia. Arvonlisän osalta teollisuuden merkitys on suurin – tehtaan käynnistyttyä yli 3 % ja vuosikymmenen lopulla jo yli 4 % perusuraan verrattuna - mutta myös kuljetuksen ja varastoinnin, rakentamisen, ja kaupan arvonlisän kasvu on vähintään parisen prosenttia.

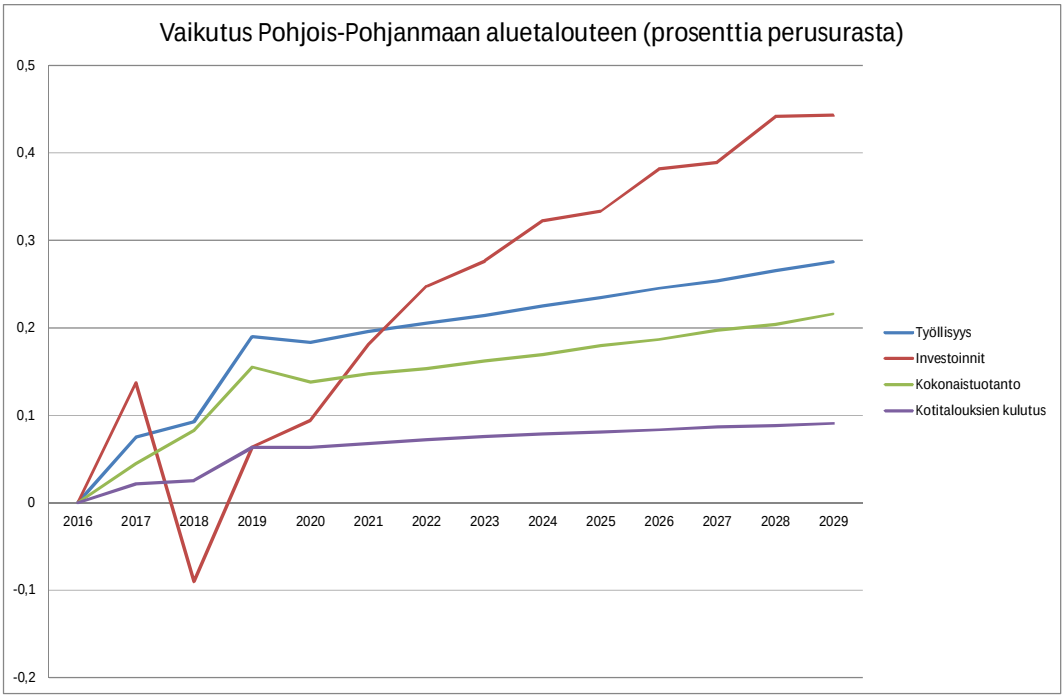
Teollisuuden tuotannon käypähintainen arvo vuonna 2030 on 264 miljoonaa euroa suurempi kuin perusuralla, ja alkutuotannon arvo kasvaa vajaan 60 miljoonan verran. Myös rakentamisen ja kaupan tuotannon arvo kasvaa kymmenillä miljoonilla. Kaikkiaan Lapin kokonaistuotanto kasvaa noin 400 miljoonalla eurolla vuoteen 2030 mennessä.

Tehtaan myötä Lappiin arvioidaan syntyvän noin 700 uutta työpaikkaa (Kuva 4.16-3). Rakennusvaiheessa työllisyys kohenee rakentamisen, kaupan ja yksityisten palvelujen toimialoilla, mutta tehtaan käynnistyttyä valtaosa työllisyyden kasvusta ohjautuu teollisuuteen, alkutuotantoon ja liikenteeseen.



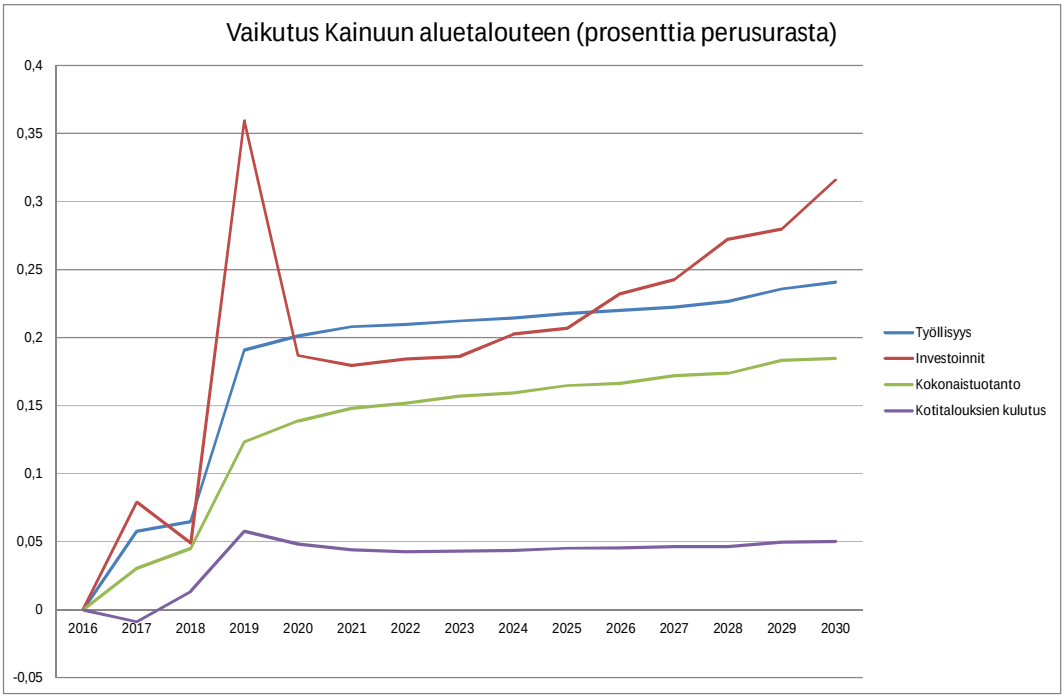
Kuva 4.16-3. Työllisten määrän muutos perusuraan verrattuna.

Arvioinnissa tarkasteltiin myös Lapin maakunnan ulkopuolelle ulottuvia vaikutuksia. Varsinkin Pohjois-Pohjanmaan aluetalous on vahvasti linkittynyt Lapin talouteen. Kuvasta 4.16-4 on nähtävissä tehtaan toiminnan alkamisen aiheuttama kasvusysäys Pohjois-Pohjanmaalla.



Kuva 4.16-4. Vaikutus Pohjois-Pohjanmaan aluetalouteen.

Kainuun metsätalous puolestaan on yksi biojalostamon raaka-aineen tuottajista, ja siten tehdas heijastuu senkin aluetalouteen (Kuva 4.16-5). Molempien maakuntien kaupasta muun Suomen kanssa yli 10 prosenttia suuntautuu Lappiin.



Kuva 4.16-5. Vaikutus Kainuun aluetalouteen.

Vaikutuksen merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Vaikutusten merkittävyyttä on arvioitu seuraavalla asteikolla:

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

Yhteenveto vaikutuksista aluetalouteen:

Vaikutus	VE1	VE2	VE0	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys
Biojalostamon toiminnan aikaiset vaikutukset				
Vaikutukset aluetalouteen	Lapin alkutuotannon volyymi kasvaa hankkeen vaikutuksesta lähes 6,5 %. Investoinneille tehdas merkitsee pidempiaikaista kasvua. Teollisuustuotannon ja alkutuotannon arvo kasvaa. Lappiin arvioidaan syntyvän noin 700 uutta työpaikkaa. Myönteisiä vaikutuksia myös Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun talouteen. Vaikutus arvioidaan vaihtoehdon VE1 tapauksessa hieman suuremmaksi verrattuna vaihtoehtoon VE2.		Myönteinen vaikutus jää tapahtumatta.	Hankevaihtoehdolla VE1 myönteiset vaikutukset ovat jonkin verran suuremmat. Biojalostamon myönteiset aluetaloudelliset vaikutukset arvioidaan mm. väestömäärän ja rakenteen sekä työllisyysvaikutusten ja kunnan tulojen osalta merkittävyydeltään suureksi (+ + +).

Biojalostamon myönteiset aluetaloudelliset vaikutukset arvioidaan mm. väestömäärän ja rakenteen sekä työllisyysvaikutusten ja kunnan tulojen osalta merkittävyydeltään suureksi. Vaikutus arvioidaan vaihtoehdon VE1 tapauksessa hieman suuremmaksi verrattuna vaihtoehtoon VE2.

4.17 ONNETTOMUUS- JA HÄIRIÖTILANTEIDEN VAIKUTUKSET

4.17.1 ARVIOINTIMENETELMÄ

Biojalostamon merkittävimpiä ympäristöriskejä ja niihin liittyviä mahdollisia vaikutuksia ympäristöön on tarkasteltu asiantuntija-arviona. Tarkastelun yhteydessä kartoitettiin myös alustavasti riskien vähentämiseksi ja vaikutusten lieventämiseksi tarvittavia toimenpiteitä.

Arvioinnissa hyödynnettiin vastaavilta tehtailta, laitosvalmistajilta ja muista hankkeista saatavilla olevia tietoja. Mahdollisia häiriö- ja onnettomuustilanteita ovat esimerkiksi häiriöpäästöt, kemikaalivuodot, tulipalot ja äärimmäisenä tapauksena soodakattilaräjähdys.

4.17.2 VAIKUTUKSET

Alustavan arvion perusteella mahdollisia vaikutuksiltaan merkittävämpiä häiriötilanteita ja mahdollisia onnettomuustilanteita ovat:

- vaarallisten kemikaalien vuodot
- tulipalot ja räjähdykset
- jätevedenpuhdistamon häiriötilanteet
- hajukaasujen käsittelyssä tapahtuvat häiriöt
- muut häiriöt päästöjen puhdistuslaitteissa

Kemikaalivuodot

Kemikaalivuotoja voi syntyä esimerkiksi laite- tai putkirikon, säiliöiden ylitäytön tai laippavuotojen seurauksena.

Kemikaalivuotoihin varaudutaan mm. varoaltailla, ylitäytön estimillä, säiliöiden pinnan mittauksilla, vuotoilmaisimilla, keräilykaivoilla ja viemärinsulkujärjestelmillä. Kemikaalien siirtojen yhteydessä mahdolliset häiriöt voidaan havaita seuraamalla siirtoja esimerkiksi virtaus- ja pintamittausten avulla. Säiliöiden ja putkistojen rikkoutumista ehkäistään säännöllisen huollon ja kunnossapidon avulla.

Esimerkiksi kemikaalien purkupaikan hulevedet voidaan ohjata käsiteltäväksi jätevedenpuhdistamolle. Näin ollen kemikaalipäästöt eivät kulkeudu sadevesiviemäriin ja sitä kautta puhdistamattomina vesistöön.

Suurempi nestemäinen päästö voidaan tarvittaessa ohjata ensin varoaltaaseen ja laimentaa ennen johtamista jätevedenpuhdistamolle. Kemikaalipäästön pääsy vesistöön asti on epätodennäköinen.

Biojalostamon eri yksiköiden ja tehdaskokonaisuuden suunnittelussa, rakentamisessa ja toiminnassa huomioidaan vaarallisten kemikaalien käsittelyä ja turvallisuutta koskevan lainsäädännön vaatimukset. Biojalostamolla kemikaalien käsittely ja varastointi on laajamittaista. Turvallisuuteen liittyvät toimintaperiaatteet suuronnettomuuksien ehkäisemiseksi

tullaan esittämään TUKESille (Turvatekniikan keskus) turvallisuusselvityksessä, joka laaditaan kemikaaliluvan yhteydessä hyvissä ajoin ennen tehtaan toiminnan käynnistymistä.

Kemikaalivuotojen mahdolliset vaikutukset:

Suuren nestevuodon seuraamukset voivat olla vesistön kannalta vaikutuksiltaan merkittäviä. Myrkyllisten aineiden vuototilanteisiin liittyy myös riski myrkytystapaturmista laitoksen työntekijöille. Biojalostamoalueella valmistettavan ja valkaisussa käytettävän klooridioksidin vuoto on merkittävä kemikaaleihin liittyvä riski. Suuresta klooridioksidin vuodosta ja haihtumisesta voisi aiheutua vaara ympäristöön.

Laitosalueella vuotoihin kuitenkin varaudutaan edellä esitetyillä toimenpiteillä ja suuri kemikaalivuoto laitoksella on erittäin epätodennäköinen.

Tulipalot ja räjähdykset

Biojalostamolla käsiteltäviin palo- ja räjähdysvaarallisiin nestemäisiin ja kaasumaisiin kemikaaleihin ja kuivatun biopolttoaineen käsittelyyn liittyy tulipalo- ja räjähdysvaara. Esimerkiksi sähkölaitteet voivat aiheuttaa tulipalon syttymisen. Merkittävimmät palo- ja räjähdysriskit liittyvät soodakattilan vaara- ja onnettomuustilanteisiin.

Vuotava kaasumainen aine tai nestevuodon haihtuessa muodostuva kaasupilvi voi muodostaa ilman kanssa syttyvän ja räjähtävän seoksen. Räjähdykset ovat mahdollisia paineellisissa laitteissa tai putkilinjassa. Äkilliset suuret höyryvuodot voisivat aiheuttaa räjähdystä vastaavaa vaaraa.

Biojalostamolla valmistettavan klooridioksidin ja sivutuotteena syntyvän tärpätin vuodosta ja haihtumisesta voisi aiheutua syttymis- ja räjähdysvaara. Nestemäisten polttoaineiden varastosäiliöt ovat potentiaalisia palokohteita.

Jalostamon alueella varastoitavat natriumkloraatti ja vetyperoksidi eivät ole syttyviä tai räjähtäviä, mutta ne ylläpitävät palamista ja lisäävät palon voimakkuutta. Myös klooridioksidi ja happi kiihdyttävät muiden aineiden palamista.

Mahdolliset kemikaalivuodot voidaan kallistusten ja kanavointien avulla johtaa alueelle, josta ne pääsevät haihtumaan turvallisesti. Räjähdysvaarallisissa kohteissa vaaraan voidaan varautua mm. kohteiden sijoittelulla, materiaaleilla, ylipaineventtiileillä ja järjestämällä turvallinen purkaussuunta mahdollisen räjähdyksen sattuessa.

Palo- ja räjähdysvaarallisten kaasujen (esim. tuotekaasun ja biokaasun sisältämä metaani) pitoisuuksia seurataan kaasuntunnistimilla jalostamon niillä alueilla, joissa kaasuvuodot ovat mahdollisia. Biopolttoaineiden käsittelyssä tulipalovaaraa ehkäistään mm. pölyn säännöllisellä puhdistuksella.

Tulipalojen kannalta kriittiset kohteet varustetaan palonilmaisimilla ja automaattisilla sammutusjärjestelmillä. Mahdollisesta tulipalosta aiheutuvan lämpösäteilyn määrää voidaan

tarvittaessa vähentää sallitulle tasolle mm. etäisyyksiä kasvattamalla, vesisuihkutuksella, palonkestävyydellä tai säteilysuojauksilla.
Haitallisten aineiden pääsy jätevedenpuhdistamolle tai vesistöön palon sammutustilanteissa estetään sulkemalla sadevesiputkistot. Sammutusvedet kootaan ja käsitellään esimerkiksi varoaltaan avulla ennen johtamista puhdistamolle.

Biojalostamon eri yksiköiden ja tehdaskokonaisuuden suunnittelussa, rakentamisessa ja toiminnassa huomioidaan vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyä ja turvallisuutta koskevan lainsäädännön sekä painelaitelainsäädännön vaatimukset. Räjähdysvaaraan varaudutaan räjähdyssuojausta koskevan ATEX-lainsäädännön vaatimusten mukaisilla laitteilla ja ratkaisuilla. Laadittavassa räjähdyssuojausasiakirjassa esitetään vaaran arvioinnin tulokset ja tekniset ja organisatoriset suojaustoimenpiteet. Soodakattilan häiriötilanteisiin liittyvät riskit ja niihin varautuminen tarkastellaan tarkemmin laitokselle tehtävissä riskianalyyseissä ja laadittavassa pelastussuunnitelmassa.

Palotekniseen turvallisuuteen liittyvät asiat suunnitellaan tarkemmin rakennuslupaa haettaessa. Jalostamoalueella suoritetaan palotarkastukset palo- ja pelastusviranomaisten toimesta määräajoin. Lisäksi laitoshenkilökunta suorittaa sisäisiä palotarkastuksia.

Tulipalon ja räjähdyksen mahdolliset vaikutukset:

Räjähdys- ja tulipalotilanteessa voisi todennäköisesti aiheutua aineellisia vahinkoja ja mahdollisesti myös henkilövahinkoja lähinnä tehdasalueella. Savukaasut voisivat aiheuttaa tilapäistä haittaa myös tehdasalueen ulkopuolella. Savukaasut voisivat aiheuttaa tilapäistä haittaa myös tehdasalueen ulkopuolella.

Vaihtoehdossa VE1 tehdasalueella on jonkin verran enemmän räjähdysherkkää ainetta (biokaasua) verrattuna vaihtoehtoon VE2 joten vaihtoehdossa VE1 räjähdykseen ja tulipaloon liittyvä riski voidaan arvioida hieman suuremmaksi.

Jätevedenpuhdistamon häiriötilanteet

Jätevedenpuhdistamon prosessiin häiriöitä voi aiheutua esimerkiksi tuotannon prosessihäiriöiden seurauksena syntyvien ja puhdistusprosessiin tulevan jäteveden mahdollisesti sisältämien haitallisten aineiden vaikutuksesta. Kemikaalivuodot voivat päätyä viemärijärjestelmän kautta jätevedenpuhdistamolle.

Jätevedenpuhdistamolla häiriötilanteet havaitaan tarkkailemalla käsittelyyn tulevien ja lähtevien jätevesien laatua sekä puhdistusprosessin toimintaa.

Tarpeen vaatiessa jätevedet voidaan ohjata varoaltaaseen ennen johtamista jätevedenpuhdistamolle. Biologisen prosessin häiriötilanteessa vedet voidaan käsitellä kemiallisesti saostuskemikaalien avulla.

Häiriötilanteessa vesistöön voisi purkautua aiheutua äkillinen lyhytaikainen kuormituspiikki. Vaikutuksen suuruus riippuu mm. päästön kestosta ja suuruudesta. Jätevedet sekoittuvat

ja laimenevat kuitenkin vesistössä nopeasti eivätkä merkittävät akuutit haittavaikutukset ole todennäköisiä.

Hajukaasujen käsittelyssä tapahtuvat häiriöt

Hajukaasujen keräilyyn liittyvissä häiriötilanteissa hajukaasuja voidaan joutua johtamaan ulkoilmaan. Hajukaasujen polton häiriötilanteissa soodakattilassa laimeat hajukaasut johdetaan ilman käsittelyä ulkoilmaan. Laajemman prosessihäiriön tai sähkökatkon seurauksena myös väkevät hajukaasut voidaan joutua ohjaamaan puhdistamattomana ulkoilmaan.

Hajukaasupäästöjä aiheuttaviin häiriötilanteisiin varaudutaan keräämällä väkevät hajukaasut poltettavaksi ja käyttämällä soihtua varapolttopaikkana. Hajukaasujen käsittelyssä esiintyviin häiriöihin varaudutaan ennakkohuolloilla ja soihdun toimintakunnosta huolehditaan säännöllisillä testauksilla. Väkevät hajukaasut olisi myös teknisesti mahdollista käsitellä ns. konvertterilla, jossa hajukaasujen sisältämästä rikistä valmistetaan rikihappoa.

Hajukaasujen käsittelyn häiriötilanteissa seurauksena on hajuhaitta ympäristössä. Häiriötilanteisiin liittyviä hajuvaikutuksia ympäristössä on arvioitu kappaleessa 4.4.3.

Vaihtoehtoon VE1 sisältyy biokaasulaitos, joten käsiteltävien hajukaasujen määrä on jonkin verran suurempi ja mahdollisessa häiriötilanteessa vaikutukset voivat olla hieman suuremmat.

Puhdistinlaitteiden toimintahäiriöt ja muita häiriötilanteita

Sellutehtaan pölynpoiston häiriötilanteessa aiheutuu kalkkipölypäästöjä ja sähkösuotimen toimintahäiriön seurauksena aiheutuu hiukkaspäästöjä ilmaan. Kalkkipöly aiheuttaa siisteyshaittaa lähinnä tehdasalueella. Hiukkaspäästöjä seurataan päästömittauksin. Tarvittaessa päästöjä voidaan pienentää vähentämällä soodakattilan kuormitusta.

Työkoneiden ja laitteistojen rikkoontumisten yhteydessä hydrauliikka- ja voiteluöljypäästöt piha-alueella ovat mahdollisia. Alueilla, joilla öljypäästöt ovat mahdollisia, päästöihin varaudutaan öljynerotuskaivoin ja öljyntorjuntavälinein, mm. imeytystarvikkein. Viemärit varaudutaan sulkemaan tarvittaessa.

Kuljetuksiin liittyvät riskit

Biojalostamon kemikaalikuljetukset ovat suurimmaksi osaksi maantiekuljetuksia mutta kemikaaleja/tuotteita voidaan kuljettaa myös rautateitse. Kemikaalien kuljetuksissa noudatetaan vaarallisten kemikaalien kuljetuksia koskevassa laissa (719/1994) sekä sen nojalla annetuissa säädöksissä annettuja määräyksiä.

Vaarallisten aineiden kuljetusonnettomuuksia tapahtuu harvoin suhteutettuna kuljetusmääriin. Tyypillisin kuljetusonnettomuus on säiliöauton tai rautatievaunun kaatuminen ja tästä aiheutuva nestevuoto maahan. Suurimmassa osassa onnettomuuksista vuodot ympäristöön ovat suhteellisen pieniä. (Häkkinen ym. 2010). Toisaalta kuljetusonnettomuudet tapahtuivat kontrolloimattomassa ympäristössä terminaali- ja varastoalueiden ulkopuolella, mikä voi lisätä onnettomuuksien vaikutuksia.

Rakentamisvaihe

Mahdollisia rakentamisvaiheeseen liittyviä ympäristöriskejä ovat:

- Rakennustyömaan hulevesien käsittelyyn liittyvät riskit. Vaarana on esimerkiksi työkoneista peräisin olevan öljyn tai rakennustyömaalla varastoitavista ja käsiteltävistä kemikaaleista peräisin olevien haitallisten aineiden pääsy vesistöön.
- Räjäytystyöt ja niistä aiheutuva pöly. Tärinä ja pöly voivat aiheuttaa haittoja ympäristössä.
- Kuljetuksiin ja nostotöihin liittyvät riskit. Riskit ovat rakennustyömaan aikana suuremmat kuin tavanomaisessa toiminnassa.
- Tulipalot

Rakennusaikaisia mahdollisia häiriö- ja onnettomuustilanteita ja niihin liittyviä vaikutuksia voidaan ehkäistä rakennustöiden huolellisella suunnittelulla, riskien arvioinnilla ja niihin varautumisella.

Yleinen riskeihin varautuminen

Mahdolliset riskit tunnistetaan ja huomioidaan laitoskokonaisuuden ja laitoksen osa-alueiden suunnittelussa ja arvioidaan uudelleen hankkeen eri vaiheissa. Biojalostamon eri yksiköille tehdään yksityiskohtaisen suunnittelun aikana vaaran arvioinnit ja häiriötilanteiden tarkastelut huomioiden mahdolliset häiriöistä, käyttövirheistä ja vaurioista aiheutuvat vaaratilanteet laitokselle, siellä työskenteleville ihmisille ja laitoksen ympäristölle. Niiden pohjalta suunnitellaan mm. tarvittavat suojaetäisyydet, rakenteet, turvajärjestelmät ja – laitteet. Riskianalyysien pohjalta laitoksen prosessit voidaan varustaa erillisillä automaattisilla turvajärjestelmillä, joka pysäyttävät yksikön toiminnan tarvittaessa automaattisesti. Prosessikokonaisuuksien toimittajia valittaessa kiinnitetään huomiota toimittajan prosessiosaamiseen ja toimittajilta saadaan kattavat selvitykset toimittamansa prosessikokonaisuuden turvallisuudesta.

Laitoskokonaisuus suunnitellaan ja rakennetaan lainsäädännön, teollisuuden standardien ja alan hyvien käytäntöjen mukaisesti. Laitoksen toteutuksen ja toiminnan lähtökohtana on onnettomuustilanteiden estäminen sekä teknisesti että turvallisuusorganisaation avulla. Laitokselle laaditaan sisäinen pelastussuunnitelma joka sisältää ohjeet onnettomuustilanteisiin varautumiseen laitoksen sisällä. Yhteistyössä pelastuslaitoksen kanssa laaditaan ulkoinen pelastussuunnitelma suuronnettomuuksien torjumiseksi ja vahinkojen minimoimiseksi.

Laitoksen turvallisuus saadaan aikaan prosessien hyvän suunnittelun ja toteutuksen sekä tehokkaan valvonnan, laitteistojen korkeatasoisen käytön ja säännöllisen kunnossapidon avulla. Samoin tärkeitä laitoksen turvallisuuden edellytyksiä ovat henkilökunnan riittävä koulutus ja opastus sekä korkea ammattitaito. Tehtaan toimintajärjestelmässä kuvataan menettelytavat erilaisten häiriötilanteiden varalle. Erityisesti varaudutaan myös laitoksen

ylös- ja alasajotilanteisiin (mm. prosessikemikaalipäästöt mahdollisia) prosessihallinnan avulla.

Laitoksen tarkemman suunnittelun yhteydessä tarkistetaan, että prosessiyksiköiden (ml. palavien nesteiden ja kaasujen varastointi ja käsittely, palovaaralliset rakennukset jne.) sijoittelussa vaadittavat suojaetäisyydet viereisiin toimintoihin ja asutukseen nähden täyttyvät. Mahdollisten onnettomuuksien vaikutus ja vaikutusten leviäminen teollisuusalueen ulkopuolelle pyritään minimoimaan.

Vaikutuksen merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Vaikutusten merkittävyyttä on arvioitu seuraavalla asteikolla:

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

Yhteenveto vaikutuksista onnettomuus- ja häiriötilanteisiin liittyvistä vaikutuksista:

Vaikutus	VE1	VE2	VE0	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys
Biojalostamon toiminnan aikaiset vaikutukset				
Onnettomuus- ja häiriötilanteiden vaikutukset	Alustavan arvion mukaan vaikutuksiltaan merkittävimpiä tilanteita ovat: - vaarallisten kemikaalien vuodot - tulipalot ja räjähdykset - jätevedenpuhdistamon häiriötilanteet - hajukaasujen käsittelyssä tapahtuvat häiriöt - muut häiriöt päästöjen puhdistuslaitteissa		Hankkeelle varatulta alueelta ei aiheudu erityisiä riskejä ympäristöön.	Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 ero mahdollisten riskien suhteen on vähäinen. Tehdasalueen ulkopuolelle aiheutuvia mahdollisia vaikutuksia ovat lähinnä hajuhaitat. Seuraamuksiltaan vakavat vaikutukset tehdasalueen ulkopuolelle ovat epätodennäköisiä. Riskianalyysejä tarkennetaan suunnittelun edetessä. Riskeihin varaudutaan laitoksen suunnittelussa ja toiminnassa. Vaikutus arvioidaan merkittävyydeltään vähäiseksi (-).

Koottu yhteenveto eri vaikutusten merkittävyydestä on esitetty kappaleessa 5.2.

Onnettomuus- ja häiriötilanteisiin liittyvät vaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään vähäiseksi.

Häiriötilanteisiin liittyen tehdasalueen ulkopuolelle ulottuvia mahdollisia vaikutuksia ovat lähinnä hajuhaitat. Tulipalotilanteessa ympäristöön voi levitä savukaasuja. Merkittävät onnettomuustilanteisiin liittyvät vaikutukset vesistössä tai suuret kemikaalivuodot ovat hyvin epätodennäköisiä.

Hajuvaikutuksiin sekä räjähdykseen ja tulipaloon liittyvä riski arvioidaan hieman suuremmaksi vaihtoehdossa VE1 verrattuna vaihtoehtoon VE2.

4.18 YHTEISVAIKUTUKSET

Patokankaan teollisuusalue

Hankkeella on yhteisvaikutuksia Patokankaan teollisuusalueen nykyisten toimintojen (raakapuuterminaali, saha ja liimapuutehdas) ja kanssa sekä Patovaaran maa-ainesten ottohankkeen kanssa. Yhteisvaikutuksia on arvioitu eri vaikutusten arvioinnin yhteydessä mm. liikennevaikutusten (kappale 4.6.3), melun (kappale 4.7.3) ja ilmanlaatuvaikutusten (kapple 4.4.3) osalta.

Muut metsäteollisuussektorin hankkeet

Mahdollisia yhteisvaikutuksia Kemin biopolttoainelaitoksen kanssa on käsitelty kappaleessa 4.9.2. Muita metsäteollisuuden hankkeita ovat Metsä Fibren Äänekoskelle rakenteilla oleva biojalostamo, Finnpulpin Kuopioon suunnittelema biojalostamo, Stora Enso investointi Varkauden tehtaaseen, UPM investoi Kuusakoskelle sekä Sunshine Kaidi New Energy Co Oy:n Kemiin suunnittelema biojalostamo.

Soklin kaivoshanke

Arviointiselostuksessa on tarkasteltu liikenne- ja meluvaikutusten osalta tilannetta, jossa Yara Internation ASA:n kaivoshanke toteutuu (kpl 4.6.3 ja 4.7.3 ”Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa”). Kaivoshankkeen osalta tarkasteltiin tilannetta, jossa rikastekuljetusten kokonaimäärä on 1,54 milj. tn/vuosi. kuljetus tapahtuu 30 tonnin konteissa. Matkan alkuosa Kemijärven terminaaliin asti toteutetaan rekoilla ja siitä eteenpäin rautateitse.

4.19 TOIMINNAN LOPETTAMISEN VAIKUTUKSET

Biojalostamon arvioitu käyttöikä on muutamia kymmeniä vuosia. Käyttöikään vaikuttavat laitoksella tehtävät kunnossapitotyöt sekä laitteistojen uusinnat. Tässä vaiheessa laitoksen käytöstä poistoon liittyviä vaikutuksia voidaan kuvata alustavasti

Laitoksen toiminnan päättyessä toiminnasta aiheutuvat päästöt loppuvat ja liikennemäärät lähialueilla vähenevät. Toiminnan päättyessä tehdasalueelle suuntautuvan raskaan liikenteen määrä vähenee huomattavasti, jolloin myös liikenteestä aiheutuvat melu- ja ilmapäästöt vähenevät. Käytöstä poistoon liittyvät mahdolliset purkutyöt sekä niihin liittyvä liikennöinti aiheuttavat myös jonkin verran ympäristövaikutuksia.

Laitoksen purkutöihin liittyvät vaikutukset ovat vastaavan tyyppisiä kuin rakentamiseen liittyvät vaikutukset, joita tarkasteltiin kappaleessa 4.2. Purkutöiden vaikutukset ovat kuitenkin huomattavasti vähäisempiä. Purkutöiden yhteydessä aiheutuu hiilidioksidipäästöjä ja muita ilmapäästöjä lähinnä liikenteestä ja purkutoimenpiteistä. Mahdollisten purkutöiden yhteydessä liikennöinti saattaa lähiympäristössä hetkellisesti vilkastua, kun materiaalia kuljetetaan tehdasalueelta. Purkutyövaiheisiin liittyy myös melu- ja pölyvaikutuksia. Myös veden samentuminen ja ravinteiden ja lian pääsy vesistöön on mahdollista.

Luonnonvarojen kulutus vähenee toiminnan päättyessä. Toisaalta samalla myös biojalostamon bioenergian tuotanto loppuu. Tuotetun bioenergian korvaaminen fossiilisilla polttoaineilla tuotetulla energialla puolestaan lisäisi kasvihuonekaasupäästöjä.

Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaisen, alueen sijaintiin ja olevaan yhdyskuntarakenteeseen tukeutuvan toiminnan loppuminen olisi yliseudullisesti haitallista. Mikäli alueelle ei olisi tulossa muuta teollista toimijaa, olisi alueen käyttötarkoituksen muutos melko pitkä prosessi aina maakuntakaavoituksesta alkaen.

Toiminnan lopettamisesta aiheutuu tyypillisesti negatiivisia sosiaalisia vaikutuksia, mm. työttömyyden lisääntymistä sekä negatiivisia vaikutuksia kiinteistöjen arvoon, kunnan talouteen ja elinkeinoelämälle.

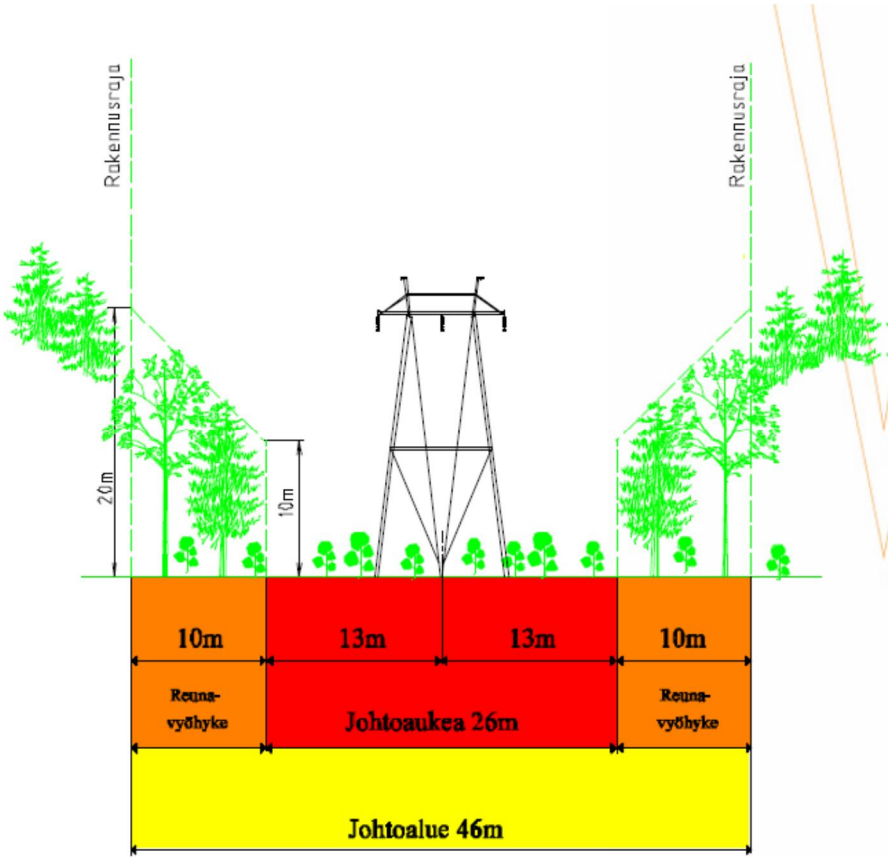
Lisäksi toiminnan lopettamisen vaikutukset voivat olla merkittävät niin maisemaan kuin kaupunkikuvaan.

Toiminnan lopettamisen yhteydessä, ennen alueen ottamista uudelleen käyttöön, selvitetään tehdastontin maaperän laatu ja suoritetaan tarvittaessa kunnostustyöt. Tehtaan purkamisen yhteydessä pyritään materiaalien ja laitteiden uusiokäyttöön ja kierrätykseen, myös syntyvät jätteet käytetään hyödyksi mahdollisuuksien mukaan.

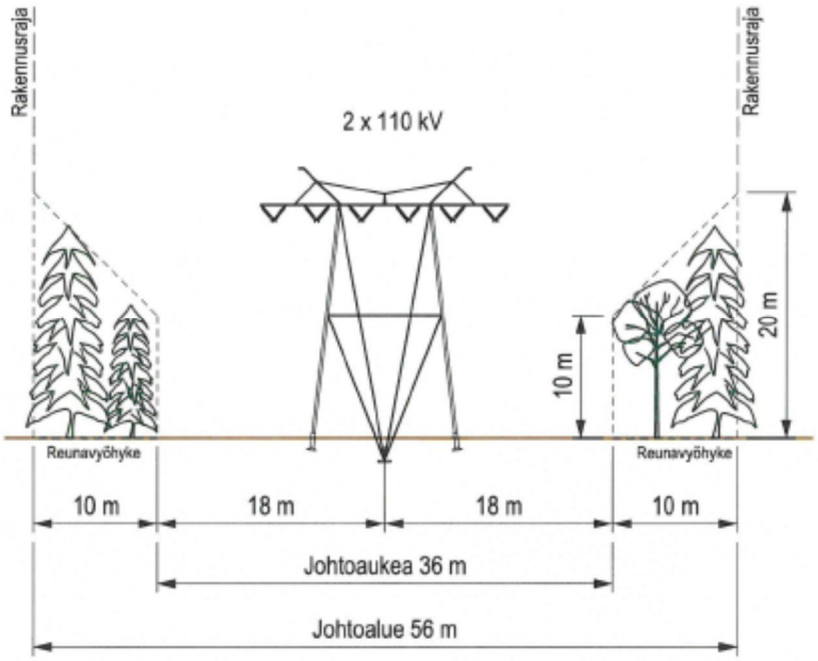
4.20 VOIMAJOHDON RAKENTAMISEN VAIKUTUKSET

Kemijärven tehtaan kantaverkkoliityntä on suunniteltu toteutettavaksi Pirttikoski – Kokkoniva 220 kV voimajohdon läheisyyteen rakennettavan Fingridin uuden 220/110 kV:n sähköaseman kautta. Uusi sähköasema sijoittuisi alustavien suunnitelmien mukaan Peltojärven länsipuolelle (luku 2.12, Kuva 2-12-1).

110 kV:n liittymisjohto Fingridin 220 kV johdon reitille on suunniteltu rakennettavaksi korvaamalla nykyinen Koillis-Lapin Sähkö Oy:n Honkakero - Isokero 110 kV voimajohto kahden virtapiirin yhteispylväsratkaisuksi, valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaisesti. Alustavan arvion mukaan yhteispylväsratkaisun rakentaminen leventää johtoaluetta noin 10 metrillä. Kuvissa 40.20-1 ja 40.20-2 on esitetty rakennekuva nykyisestä pylväsratkaisusta ja suunnitellusta uudesta pylväsratkaisusta.



Kuva 4.20-1. Rakennekuva nykyisestä pylväsratkaisusta.



Kuva 4.20-2. Rakennekuva suunnitellusta pylväsratkaisusta.

Honkakero – Isokero johdon reitti on merkitty nykyiseen voimassa olevaan maakuntakaavaan sähkölinja-merkinnällä (Isokero-Pelkosenniemi linja on sähkölinjan yhteystarve-merkinnällä). Uudessa maakuntakaavaehdotuksessa vaihtoehtoiset reitit on merkitty sähkölinja-merkinnällä.

Johtoreitillä ei ole Natura-alueita, luonnonsuojelualueita tai suojeluohjelmien kohteita. Mahdolliset aiemmat uhanalaishavainnot tarkistettiin ympäristöhallinnon eliölajit tietojärjestelmästä nykyisen 110 kV voimajohdon alueelta 100 metrin säteellä. Havaintoja uhanalaisista eliöistä ei löytynyt.

Linja kulkee metsäisten ja soisten alueiden läpi ja ylittää Kemijoen. Johtoaukean leventämisellä (noin 10 m) on suoria vaikutuksia kasvillisuuteen. Rakentamisen aikana voi aiheutua häiriötä erityisesti linnuille. Törmäysriskin linnuille ei arvioida juurikaan lisääntyvän nykyisestä. Voimajohdon vaikutuksia luontoarvoihin on käsitelty myös kappaleessa 4.12.3.

Nykyisen voimajohtolinjan yhteyteen rakennettavan uuden johtoratkaisun maisemavaikutukset arvioidaan lieväksi (kpl 4.11.3).



Kuva 4.20-3. Kuva nykyisen voimajohtolinjan reitiltä.

Tarkempi selvitys voimajohdon ympäristövaikutuksista tehdään sähkömarkkinalain mukaisen hankeluvan yhteydessä.

Nykyisen johtoaukean (26 m) levenemisellä (kuvat 4.20-1 – 4.20-2) kymmenellä metrillä ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta alueen virkistyskäytön kannalta.

5 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN YHTEENVETO JA VAIHTOEHTOJEN VERTAILU

Hankkeen toteutukseen liittyviksi merkittävimmäksi kielteiseksi vaikutukseksi arvioidaan lisääntyvä liikenne ja siihen liittyvät vaikutukset, meluvaikutukset sekä vesistöön kohdistuvat vaikutukset. Hankkeella arvioidaan olevan merkittäviä positiivisia vaikutuksia aluetalouteen ja työllisyyteen ja sen myötä positiivisia vaikutuksia ihmisten elinolosuhteisiin. Positiivisia vaikutuksia hankkeella on myös vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön, kasvihuonekaasupäästöihin sekä materiaalitehokkuuteen.

5.1 HANKKEEN TOTEUTTAMISKELPOISUUS

Ympäristövaikutusten arvioinnin perusteella hanketta voidaan pitää toteuttamiskelpoisena. Arvioinnissa ei noussut esiin mitään sellaisia vaikutuksia, jotka varmuudella estäisivät hankeen tai sen sisäisten vaihtoehtojen toteuttamisen.

Arvioinnissa tunnistetut haitalliset vaikutukset ovat hyväksyttäviä tai ne voidaan lieventää hyväksyttävälle tasolle. Alustaviin suunnittelutietoihin perustuva arviointi sisältää joidenkin vaikutusten osalta epävarmuutta. Suunnittelun edetessä tiedot tarkentuvat ja tarkentuneiden tietojen pohjalta vaikutukset käsitellään hankkeeseen liittyvien lupahakemusten yhteydessä.

5.2 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU

Taulukoissa (Taulukko 5.2-2 ja 5.2-3.) on esitetty eri osa-alueiden vaikutusarvioinnissa saadut tulokset. Kunkin vaihtoehdon VE1, VE2 ja VE0 osalta taulukkoon on kirjattu keskeisimmät vaikutukset. Taulukossa on esitetty myös vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE0 keskinäinen vertailu vaikutusten näkökulmasta ja arvio vaikutusten merkittävyydestä. Vaikutuksen kokonaismerkittävyys on esitetty värien avulla (Taulukko 5.2-1).

Taulukko 5.2-1. Vaikutuksen kokonaismerkittävyyttä kuvaavat värit.

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

Taulukko 5.2-2. Rakentamisen aikaiset vaikutukset.

Vaikutus	VE1 Biojalostamon rakentamisen aikaiset vaikutukset	VE2	VE0	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys merkittävyys
Vaikutukset vesistöön	Veden otto- ja purkuputkien toteutuksesta riippuen ruopattava määrä voi olla suuri. Ruoppauksen yhteydessä veden samentumista ja ravinteita sekä mahd. haitallisia aineita vesistöön.	Kemijärven kuormitus ei lisäänny nykyisestä.		Hankevaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole eroa. Purkupaikkavaihtoehdossa P3 vaikutus on suurin (suurin putken pituus) ja vaihtoehdossa P1 (pienin putken pituus) vaikutus on vähäisin. Paikallinen vaikutus. Ilman toimenpiteitä vaikutus voi olla suuri (- -).
Vaikutukset ilmanlaatuun	Rakennustöissä louhitaan kalliota, josta arvioidaan aiheutuvan jonkin verran pölyhaittaa lähialuelle. Lisäksi, erityisesti rakentamisen ensimmäisenä vuonna liikenteestä arvioidaan aiheutuvan vastaavan suuruiset ilmapäästöt kuin toiminnan aikana.		Ei vaikutusta	Hankevaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole merkittävää eroa. Jos alueen tasauksessa poistettavat maamassat ja kalliolouhe voidaan hyödyntää hankealueella, erityisesti ensimmäisen rakennusvuoden raskaat kuljetukset ja niistä aiheutuvat ilmapäästöt ovat merkittävästi vähäisemmät. Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi (-).
Kasvihuonekaasu-päästöt	Rakennustöissä käytetään fossiilisia polttoaineita ja toisaalta tehtaan rakenteissa ja niiden tuottamisessa käytetään uusiutumattomia luonnonvaroja (fossiiliset polttoaineet, teräs, betoni, jne.).		Ei vaikutusta	Hankevaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole merkittävää eroa. Vaikutus on melko lyhytaikainen ja vaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi (-).
Liikenteen vaikutukset	Raskaan liikenteen määrä lisääntyy sekä Pahkakummuntiellä että valtatiellä 5 merkittävästi tai erittäin merkittävästi. Paikoin raskaan liikenteen määrät paikoin moninkertaistuvat verrattuna nykytilanteeseen. Alueella on myös aloittanut toimintansa Liikennevaraston raakapuuterminaali ja Keitele Group on lisäämässä tuotantoaan, joten hankkeiden liikenteelliset yhteisvaikutukset ovat erittäin merkittävä.		Ei vaikutusta	Hankevaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole merkittävää eroa. Jos alueen tasauksessa poistettavat maamassat ja kalliolouhe voidaan hyödyntää hankealueella, vähenevät erityisesti ensimmäisen rakennusvuoden raskaat kuljetukset merkittävästi. Vaikutuksen merkittävyyden arvioidaan olevan suuri. (- -)
Meluvaikutukset	Melua aiheutuu erityisesti kallion louhinnasta ja murskauksesta. Lisäksi raskaan liikenteen aiheuttaman meluhaitan arvioidaan olevan samaa luokkaa kuin kuin toiminnan aikana.		Ei vaikutusta	Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole merkittävää eroa. Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan suureksi (- -).

Vaikutus	VE1	VE2	VE0	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys
	Biojalostamon rakentamisen aikaiset vaikutukset			merkittävyys
Jätteiden ja sivutuotteiden käsittelyn ja loppusijoituksen vaikutukset	Rakennusjätteet kierrätetään mahdollisimman tehokkaasti.		Ei vaikutusta	Hankevaihtoehdossa VE1 vaikutus on hieman suurempi. Kokonaisuudessaan vaikutuksen merkitys arvioidaan vähäiseksi (-).
Vaikutukset yhdyskunta-rakenteeseen ja maankäyttöön	Molemmat vaihtoehdot aiheuttavat toteutusvaiheessa lisääntyvää liikennettä sekä melu- ja pölyvaikutuksia Pahkakummuntien varren nykyiselle haja-asutukselle. Vaikutusalue on pieni verrattuna asuinalueiden laajuuteen keskeisillä kaupunkialueilla. Toisaalta hanke saattaa jo toteuttamisvaiheessa vaikuttaa positiivisesti yhdyskuntarakenteen tiivistymiseen, yrityselämän vilkastumiseen ja maankäytön ja liikkumisen olosuhteita parantavien ym. hankkeiden alkamiseen.		Ei vaikutusta	Lähellä sijaitsevaan asutukseen kohdistuvat toteuttamisen aikaiset vaikutukset ovat molemmissa hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 vähäiset. Rakentamisen loppuvaiheissa lähialueilla melu- ja pölyhaittojen määrä vähenee, mutta maisemahaittojen määrä kasvaa. Rakennustyön alkuvaiheessa vaikutus arvioidaan merkittävyydeltään kohtalaiseksi. Kaiken kaikkiaan haitallinen vaikutus on merkittävyydeltään vähäinen ja toisaalta aiheutuu myös selkeitä positiivisiä vaikutuksia. (-)
Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön	Vaihtoehtojen toteuttamisen vaikutukset kohdistuvat ensin lähellä sijaitsevaan haja-asutukseen. Tämä vaikutus kasvaa suureksi tai erittäin suureksi rakentamisen aikana. Nämä haitallisimmat vaikutukset kohdistuvat hyvin pienelle alueelle. Maisemallinen vaikutus vesistöön suuntaan, vanhaan keskustaan ja kirkon ympäristön kulttuuriympäristöön kasvaa rakentamisen aikana lopulta samansuuntaiseksi kuin toiminta-ajan vaikutukset. Alussa vaikutuksia ei ole. Työmaa-alueen ja ajoneuvojen valot näkyvät mahdollisesti haitallisesti laajalle alueelle.		Ei vaikutusta	Hankevaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole merkittävää eroa. Vaikutukset ovat keskimäärin lieviä. Vaikutuksen merkitys on kokonaisuutena vähäinen. (-)
Vaikutukset kasvillisuuteen, eläimiin ja luonnonsuojelu-kohteisiin	Hankealueen merkittävät luontokohteet häviävät rakennusaikana. Rakennusaikainen melu ja muut häiriötekijät voivat häiritä lintujen pesintää ja saada linnut siirtymään toisaalle.		Ei vaikutusta	Hankevaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole merkittävää eroa. Vaikutuksen merkittävyyden arvioidaan olevan paikallisesti suuri.
Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin	Vaikutuksia syntyy pohjaveden pinnan muutoksista maa- ja kallioperää muokattaessa. Pohjavesivaikutuksia ja vaikutuksia lähteiden virtaamaan sekä yksityiskaivoihin syntyy rakentamisen edetessä, kun tehdasaluetta pinnoitetaan ja hulevesiä johdetaan pois alueelta. Pohjavesialueelta saatavan pohjaveden määrään tai laatuun ei aiheudu vaikutuksia. Liikeneen osalta aiheutuu riski Kallaanvaaran pohjavesialueella.		Ei vaikutusta	Hankevaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole merkittävää eroa. Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä Kallaanvaaran pohjavesialueeseen ja ympäröiviin yksityiskaivoihin arvioidaan vähäisiksi. Rakentamisen yhteydessä läheteet jäävät rakentamisen alle. Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi (-).

Vaikutus	VE1 VE2	VE0	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys
	Biojalostamon rakentamisen aikaiset vaikutukset		merkittävyys
Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen	Parantaa alueen työllisyyttä, vetovoimaa ja imagoa, rakennusaikana voimakkaasti työllistävä, myös palvelutarjontaa kehitetään. (Lisäksi aiheutuu meluhäiriöta, ks. meluvaikutuksia koskeva kohta)	Väestön väheneminen ja vanheneminen jatkuvat, työllisyyttä vaikea nostaa, kaupungin talous ongelmissa	Hankevaihtoehdossa VE2 vaikutukset ovat hieman vähäisempiä verrattuna VE1 pienemmän volyymin vuoksi. Kyselyn ja haastatteluiden perusteella hankkeella arvioidaan olevan merkittäviä positiivisia vaikutuksia. Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan suureksi (+ + +)
Vaikutukset poronhoitoon ja porotalouteen	Porokolarit tulevat todennäköisesti lisääntymään lisääntyvien liikennemäärien myötä ja vaikutus arvioidaan merkitykseltään kohtalaiseksi.	Ei vaikutusta	Hankevaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole eroa. Vaikutus arvioidaan merkittävyydeltään kohtalaiseksi (- -).
Vaikutukset aluetalouteen	Arvioiduista aluetaloudellisista vaikutuksista osa syntyy rakentamisvaiheessa, osa toiminnan aikana. Mm. Lapin alkutuotannon volyymi kasvaa hankkeen vaikutuksesta lähes 6,5 %. Investoinneille tehdas merkitsee pidempiaikaista kasvua. Teollisuustuotannon ja alkutuotannon arvo kasvaa.	Myönteinen vaikutus jää tapahtumatta.	Hankevaihtoehdolla VE1 myönteiset vaikutukset ovat jonkin verran suuremmat. Biojalostamon myönteiset aluetaloudelliset vaikutukset arvioidaan mm. väestömäärän ja -rakenteen sekä työllisyysvaikutusten ja kunnna tulojen osalta merkittävyydeltään suureksi (+ + +).
Onnettomuus- ja häiriötilanteiden vaikutukset	Mahdollisia riskejä mm: - Rakennustyömaan hulevesien käsittelyyn liittyvät riskit - Polttoaineiden varastointi - Räjäytystyöt ja niistä aiheutuva pöly - Tulipalot	Ei vaikutusta	Hankevaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole manittavaa eroa. Mahdollisia häiriö- ja onnettomuustilanteita ja niihin liittyviä vaikutuksia ehkäistään rakennustöiden hyvällä suunnittelulla ja toteutuksella. Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi (-).

SWECO

Taulukko 5.2-3. Toiminnan aikaiset vaikutukset.

Vaikutus	VE1 / VE2 Biojalostamon toiminnan aikaiset vaikutukset	VE0	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys merkittävyys
Vaikutukset vesistöön Ainepitoisuudet	Purkupaikan lähialuetta lukuunottamatta ravinnepitoisuuksien lievä nousu.	Järvi on ravinnetasoltaan lievästi rehevöitynyt, viime vuosina ravinnepitoisuudet ovat laskeneet.	Hankevaihtoehdossa VE1 vesistöön aiheutuva kuormitus ja vaikutukset ovat hieman vähäisempiä kuin vaihtoehdossa VE2. Purkupaikkavaihtoehdoilla P1, P2 ja P3 (P3 vain jätevesi) vaikutukset kohdistuvat järvessä eri alueille.
Lämmönnousu	P1: Voimakkaimmat vaikutukset purkupaikalla ja Kallaanvaaran edustalla. P2: Lämpökuormitus seuraa kulkeutuu pääasiassa alueen länsirantaa.	Alueella ei ole merkittävää lämpökuormitusta.	Jätevesien vaikutukset ovat purkupaikan lähialuetta lukuun ottamatta vähäisiä. Lämpökuormituksen vaikutukset syyskutuisten kalojen lisääntymiseen arvioidaan kohtalaiseksi.
Vedenlaatu, perustuotanto ja vesikasvillisuus.	Vaikutus fysikaalis-kemiallisiin ja biologisiin tekijöihin vähäinen, alueen kokonaisvaltainen tila ei heikenny. Purkupaikan lähialuetta lukuunottamatta levätuotannon kasvu, vesikasvillisuuden runsastuminen ja lajistomuutokset ovat vähäisiä.	Biologisten tekijöiden perusteella ekologinen tila on tyydyttävä, mutta kokonaistila kaikkien luokittelutekijöiden perusteella on hyvä.	Jäte- ja jäähdytysvesien vaikutukset kalastukseen arvioidaan vähäiseksi. Jäähdytysvesien vaikutukset kohdistuvat järven talviaikaiseen virkistyskäyttöön.
Vaikutukset kalastoon ja kalastukseen	Jäähdytysvesien lämpökuormituksella on vaikutusta syyskutuisten kalojen lisääntymiseen. P1: veden lämpeäminen suurempaa kuin pisteellä P2, mutta vaikutusalueella ei tiedossa olevia lisääntymis- ja poikasalueille. P2: veden lämpeneminen vähäisempää kuin pisteellä P1, mutta vaikutus saattaa kohdistuu mahdollisille lisääntymis- ja poikasalueille. Vähäinen pyydysten limoittumista lisäävä vaikutus on mahdollinen ja muutokset jääolosuhteissa saattavat haitata talvikalastusta.		Kokonaisuudessaan vaikutukset arvioidaan merkittävydeltään kohtalaiseksi (-).
Vaikutukset jäätilanteeseen.	P1: Useita sulapaikkoja alaviran puolelle ja pohjapadon kohalla olevan sulan suureneminen. Sulapaikkoja myös kauemmas päästöpisteestä, mm. Lantingin kohdalle. P2: Kuormituspaikalle pieni sula ja pohjapadon kohdalla sulan koon kasvaminen vedenkorkeuden laskiessa. Pohjapadon alapuolella kaksi suurempaa sulapaikkaa, joista toinen lähellä Luuksinsalmea.		
Vaikutukset vesistön käyttöön	Vaikutuksia vakiintuneisiin moottorikelkkareitteihin ja muuhun jäällä liikkumiseen		

Vaikutus	VE1 VE2	VE0	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys
	Biojalostamon toiminnan aikaiset vaikutukset		merkittävyys
Vaikutukset ilmanlaatuun	Ilmanlaadun raja- ja ohjearvot alittuvat mallinnuksen perusteella selvästi. Myös raja-arvot kasvillisuuden ja ekosysteemien suojelemiseksi rikkidioksidin ja typen oksideille alittuvat. Normaalitoiminnasta ei aiheudu hajuhaittaa, mutta häiriötilanteissa hajuhaitta voi olla merkittävä. Häiriötilanteen ajallinen kesto on hyvin lyhyt ja tapahtuman todennäköisyys pieni.	Ei vaikutusta	Hankevaihtoehdossa VE1 vaikutukset ovat hieman vähäisemmät kuin VE2. Ilmapäästöjen raja- ja ohjearvot eivät ole vaarassa ylittyä vaikutusalueella. Ilmapäästöjen vaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään kohtalaiseksi (- -).
Vaikutukset kasvihuonekaasu-päästöihin	Tehdas on energian suhteen yliomavarainen. Tehtaan tuottamalla energialla voidaan korvata muualla tuotettua energiaa, jolloin tehtaan toiminnasta aiheutuu hiilidioksidipäästövähenemiä. Tehostuneen metsänkäytön vaikutus lyhyen ja keskipitkän aikavälin ilmastohaittoihin ja pitkän aikavälin ilmastohyötyihin vaatii vielä lisätutkimusta.	Ei vaikutusta	Hankevaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole merkittävää eroa. Vaihtoehdossa VE1 tuotetaan biotuotteita ja vaihtoehdossa VE2 enemmän sähköä myyntiin. Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi (++).
Liikenteen vaikutukset	Molemmat hankevaihtoehdot lisäävät erityisesti raskasta liikennettä sekä Pahkakummuntiellä että valtatiellä 5 merkittävästi ja osin erittäin merkittävästi. Raskaan liikenteen määrät paikoin moninkertaistuvat verrattuna nykytilanteeseen. Alueella on myös aloittanut toimintansa Liikennevíraston raakapuuterminaali ja Keitele Group on lisäämässä tuotantoaan, joten hankkeiden liikenteelliset yhteisvaikutukset ovat erittäin merkittäviä. Mikäli Soklin kaivoshanke to-teutuu, liikenteelliset yhteisvai-kutukset ovat vielä merkittävämpiä.	Ei vaikutusta	Hankevaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole merkittävää eroa. Liikennejakauma on tasaisempi ja liikenneturvallisuus monin osin parempi tilanteessa, jossa Varrion kohdalle on rakennettu uusi silta Kemijoen yli ja Pahkakummuntietä on levennetty ja tien linjausta on muutettu. Ilman liikenneturvallisuutta parantavia toimenpiteitä hankkeen arvioidaan vaikuttavan negatiivisesti liikenneturvallisuuteen. Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan suureksi (- - -).
Meluvaikutukset	Molemmissa hankevaihtoehdoissa aiheutuu meluhaittaa, joka ylittää muutaman lähimmän asuinkiinteistön kohdalla melun päivä- ja yöajan ohjearvot. Meluhaittaa syntyy jo nykyisistä (VE0+) liikennemääristä.	Ei vaikutusta	Hankevaihtoehdoikka VE1 ja VE2 ei ole merkittävää eroa. Myöskään liikennevaih-toehdoilla VE1a ja VE1b ei ole merkittävää eroa. Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan suureksi (- - -).

Vaikutus	VE1	VE2	VE0	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys
	Biojalostamon toiminnan aikaiset vaikutukset			merkittävyys
Jätteiden ja sivutuotteiden käsittelyn ja loppusijoituksen vaikutukse	Jätteiden synty pyritään minimoimaan ja syntyvät materiaalivirrat pyritään hyödyntämään mahdollismman pitkälti. Tehtaalla syntyviä materi-aalivirtoja jatkojalostetaan tehdasalueelle rakennet-tavalla laitoksella, jotta materiaalit saadaan mahdollisimman tehokkaasti hyödynnettyä. Läjitystoiminnan ympäristövaikutukset arvioi-daan vähäiseksi	Jätteiden synty pyritään minimoimaan ja syntyvät materiaalivirrat pyritään hyödyntämään mahdollisimman pitkälti.	Myönteinen vaikutus materiaalitehok kuuteen jää tapahtumatta.	Materiaalitehokkuus korostuu erityisesti biojalostamolla (hankevaihtoehto VE1) , sillä biokaasun ja maan-parannusaineen valmistuksessa raaka-aineena hyödynnetään tehtaan rejektivirtoja.Tuotekaasun ja biokaasun käyttö vähentää fossiilisten polttoaineiden tarvetta energian tuotannossa. Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi vaihtoehdossa VE1 (++) ja vähäiseksi vaihtoehdossa VE2 (+).
Vaikutukset luonnonvarojen käyttöön	Hanke lisää havukuitupuun kysyntää noin 2,9 milj. m^3/v. Kemijärven hanke voi hankkia suurimman osan tarvitsemastaan raaka-aineesta Lapista, mutta lisäksi raaka-ainetta hankitaan Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun alueelta. Tuontipuuta ei käytetä.		Ei vaikutusta	Hankevaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole merkittävää eroa. Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi (- -).
Vaikutukset yhdyskuntaraken-teeseen ja maankäyttöön	Molemmat vaihtoehdot tukevat toteutuessaan laajalla alueella valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumista, yhdyskuntarakenteen tiivistymistä, ja metsätalouden kannattavuutta laajalla puunhankinta-alueella, sekä antavat mahdollisuuksia palveluiden säilyttämiselle ja ympäristön parantamishankkeille keskeisisllä kaupunkialueilla. Vaihtoehdot hyödyntävät aiemmin toteutettua infraa ja liittyvät olevaan teollisuusalueeseen. Hankkeen toteuttaminen ja sen johdosta lisääntyvä liikenne ja maiseman muutokset aiheuttavat merkittävää haittaa Pahkakummuntien varren haja-asutukselle, mutta vaikutusalue on pieni verrattuna asuinalueiden laajuuteen kaupunkialueella. Hankkeen toteuttaminen aiheuttaa suhteellisen vähäistä haittaa lähialueiden herkille kohteille.		Ei vaikutusta	Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset ovat samansuuntaiset. Vaikutukset ovat erilaisia eri alueilla, joihin ne kohdistuvat. Vaikutuksen arvioidaan olevan positiivinen ja merkittävyydeltään kohtalainen, vaihtoehdossa VE1 joidenkin osatekijöiden kohdalla mahdollisesti jopa suuri. Haitalliset vaikutukset kohdistuvat asuinolosuhteisiin kokonaisuuten nähden hyvin pienelle alueelle.

Vaikutus	VE1 VE2 Biojalostamon toiminnan aikaiset vaikutukset	VE0	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys merkittävyys
Vaikutukset maisemaan ja kulttuuri-ympäristöön	Uusi tehdas muuttaa Patovaaran lähiasutuksen maisemaa metsätalousalueesta suurteollisuusalueeksi. Vaikutus on erittäin suuri, mutta kohdistuu tällaisena vain pienehkölle alueelle. Maisemallista häiriötä aiheutuu vesistölle, vanhaan keskustaan ja kirkon ympäristön kulttuuriympäristöön laajemminkin, johtuen hankkeen rakennusten isosta koosta, rakennelmien sijoittumiseta laajalle alueelle, muutamien rakenteiden nousemisesta vaarahorisontin yläpuolelle ja tarvittavan valaistuksen näkymisestä laajasti ympäristöön. Vaikutukset kohdistuvat suhteellisen vähäisinä keskustassa sijaitseviin kulttuuriympäristökohteisiin, joiden suuntaan on näköyhteys vesistön yli, mutta kohteen herkkyys lisää vaikutuksen merkittävyyttä. Tehdasalueen valaisun ja muun suunnittelun korkealla laadulla voidaan vaikutuksia lieventää jonkin verran ja luoda tehdasalueen laajennuksesta seudulle tulevaisuudenuskoa luova positiivinen maisemaelementti.	Ei vaikutusta	Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset ovat samankaltaiset. Suuret tai erittäin suuret vaikutukset kohdistuvat kokonaisuuteen nähden hyvin pienelle alueelle. Vähäisiä haitallisia vaikutuksia kohdistuu suhteellisen laajalle alueelle, jossa on herkkiä kohteita, kuten kirkon ympäristö, mikä lisää tällä alueella vaikutusten merkittävyyttä. Vaikutuksia lieventää se, että hankealue yhdistyy alueen vieressä jo olevaan tehdas - varastoalue - terminaali -kokonaisuuteen, joten se ei tuo maisemaan kokonaan uutta ja nykyisestä rakenteesta poikkeavaa elementtiä. Maisemaan kohdistuvan vaikutuksen merkittävyyden voi katsoa olevan suuri ja vaikutuksen kulttuuriympäristöön kohtalainen tai suuri hankealuetta lähimpänä sijaitsevissa arvokkaissa kohteissa. Kokonaisuutena vaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi. (- -)
Vaikutukset kasvillisuuteen, eläimistöön ja luonnonsuojelu-kohteisiin	Laitoksella ei toiminnan aikana ole merkittäviä vaikutuksia lähiluontoon.	Ei vaikutusta	Hankevaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole merkittävää eroa. Toiminnan aikana tehtaan luontovaikutusten merkittävyys arvioidaan olevan vähäinen (-).
Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin	Toiminnan aikana vaikutuksia voi syntyä lähinnä häiriö- ja onnettomuustilanteiden yhteydessä kemikaalien ja öljyjen vuodoista tehdasalueella tai kuljetuksissa. Riittävillä suojaustoimenpiteillä huolehditaan siitä, että mahdollisissa vuotötilanteessa ympäristövaikutuksia ei aiheudu tai ne jäävät mahdollisimman vähäiseksi. Polttoaine- ja kemikaalikuljetukset Kallaanvaaran pohjavesialueen halki tulevat lisääntymään.	Ei vaikutusta	Tehtaan normaalilla toiminnalla ei ole vaikutuksia maa- ja kallioperään eikä pohjaveteen. Polttoaine- ja kemikaalikuljetusten riski Kallaanvaaran pohjavesialueelle arvioidaan pieneksi. Tehtaan normaali toiminta ei vaikuta yksityiskaivojen vedenlaatuun tai korkeuteen. Vaikutus arvioidaan merkittävyydeltään vähäiseksi. (-)

Vaikutus	VE1	VE2	VE0	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys
	Biojalostamon toiminnan aikaiset vaikutukset			
Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen	Parantaa alueen työllisyyttä, vetovoimaa ja imagoa, tuotantoaikana työllistää, ja lisäksi tuotteiden jatkokehitysmahdollisuudet merkittävät mikä lisää osaltaan työllisyyttä ja vie alueen positiiviseen kehityksen kehään	Vaikutuksia työllisyyteen ja muihin elinkeinoihin, mutta alue lähinnä raaka-aineen tuotannolle, ei jatkojalostukselle, joten vaikutukset vähäisempiä	Väestön väheneminen ja vanheneminen jatkuvat, työllisyyttä vaikea nostaa, kaupungin talous ongelmissa	Vaihtoehtojen välillä on merkittävä ero sen suhteen, rakennetaanko alueelle sellutehdas vai tehdäänkö biojalostamo, jossa jalostetaan raaka-ainetta pidemmälle monipuolisemmin. Aluevaikutusten osalta VE1 on toivottavampi, koska tällöin monipuolisempaa jalostustoimintaa sijoittuu alueelle ja näin uudenlaistenkin toimijoiden houkuttelu tulevaisuudessa nähdään todennäköisempänä, jolloin positiiviset tulo- ja työllisyysvaikutukset kohdistuvat raaka-aineen tuotannon lähelle. VE2 tuo alueelle enemmän raaka-aineen tuottajan roolin, ja jalostuksen tuomaa arvonlisäystä siirtyy enemmän muualle. Toisaalta jo pelkkä sellutehdasinvestointi tuo alueelle lisää työpaikkoja ja tuloja. VE0 taas jatkaa nykyistä kehitystä, mikä tuo ongelmia alueelle. Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi. (++)
Vaikutukset poronhoitoon ja porotalouteen	Porokolarit tulevat todennäköisesti lisääntymään lisäntyvien liikennemäärien myötä ja vaikutus arvioidaan merkitykseltään kohtalaiseksi. Puunkäytön lisääntymisen myötä tehtävät hakkuut tulevat		Ei vaikutusta	Hankevaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole eroa. Vaikutus arvioidaan merkittävyydeltään kohtalaiseksi (- -).

Vaikutus	VE1 / VE2 Biojalostamon toiminnan aikaiset vaikutukset	VE0	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys
Vaikutukset aluetalouteen	Lapin alkutuotannon volyymi kasvaa hankkeen vaikutuksesta lähes 6,5 %. Investoinneille tehdas merkitsee pidempiaikaista kasvua. Teollisuustuotannon ja alkutuotannon arvo kasvaa. Lappiin arvioidaan syntyvän noin 700 uutta työpaikkaa. Myönteisiä vaikutuksia myös Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun talouteen.	Myönteinen vaikutus jää tapahtumatta.	Hankevaihtoehdolla VE1 myönteiset vaikutukset ovat jonkin verran suuremmat. Biojalostamon myönteiset aluetaloudelliset vaikutukset arvioidaan mm. väestömäärän ja rakenteen sekä työllisyysvaikutusten ja kunnan tulojen osalta merkittävyydeltään suureksi (+ + +).
Onnettomuus- ja häiriötilanteiden vaikutukset	Alustavan arvion mukaan vaikutuksiltaan merkittävimpiä tilanteita ovat: - vaarallisten kemikaalien vuodot - tulipalot ja räjähdykset - jätevedenpuhdistamon häiriötilanteet - hajukaasujen käsittelyssä tapahtuvat häiriöt - muut häiriöt päästöjen puhdistuslaitteissa	Hankeelle varatulta alueelta ei aiheudu erityisiä riskejä ympäristöön.	Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 ero mahdollisten riskien suhteen on vähäinen. Tehdasalueen ulkopuolelle aiheutuvia mahdollisia vaikutuksia ovat lähinnä hajuhaitat. Seuraamuksiltaan vakavat vaikutukset tehdasalueen ulkopuolelle ovat epätodennäköisiä. Riskianalyysejä tarkennetaan suunnittelun edetessä. Riskeihin varaudutaan laitoksen suunnittelussa ja toiminnassa. Vaikutus arvioidaan merkittävyydeltään vähäiseksi (-).

SWECO

5.2.1 PURKUPAIKKOJEN VERTAILU

Purkupaikat, asutus, uimarannat ja virallinen moottorikelkkareitti on esitetty kartalla ks. kpl 2.6, kuva 2.6-3.

Jätevesien purkupaikkojen vertailu

Jätevesien purkupaikat	**P1b (pituus 4 km)**	**P2b (pituus 8 km)**	**P3b (pituus 15 km)**
PURKUPAIKKOJEN SEKOITTUMISOLOSUHTEET, LAIMENEMINEN			
	Purkupaikoilla ei suurta eroa		
REHEVÖITYMINEN			
	Purkualueen välittömän lähialueen rannoilla/matalan vesisyvyyden vyöhykkeillä vesikasvillisuuden muutokset saattavat olla mahdollisia.		
	Suurimmat vaikutukset P1 ympäristössä, rautatiesillan alapuolisella vesialueella (Sipovaaran ja Kallaanvaaran edustalla)	Suurimmat vaikutukset P2 ympäristössä, Termusniemen ja Kalkonniemen kohdalla ja Ämmänselän alueella	Suurimmat vaikutukset P3 ympäristössä, Kattilaniemen ranta-alueella ja Tossanselällä
Kalastuksen pyyntiponnistus kohdistunee tasaisesti Kemijärven alueelle, Saalismäärien perusteella eniten kalastetaan Luuksinsalmen eteläpuolisella alueella.	Mahd. rehevöittävistä vaikutuksesta saattaa seurata pyydysten limoittumisen lisääntymistä.	Mahd. rehevöittävistä vaikutuksesta saattaa seurata pyydysten limoittumisen lisääntymistä.	Mahd. rehevöittävistä vaikutuksesta saattaa seurata pyydysten limoittumisen lisääntymistä. (Merkitys saattaa olla hieman suurempi purkupaikalla P3b verrattuna P1b ja P2b.)
VIRKISTYSKÄYTTÖ, KESÄ (mahdolliset rehevöitymisvaikutukset)			
Uimarannat		Kalkonniemi	(Tuulanniemi, Oilunganniemi)
Ranta-asutus jätevesien vaikutusalueella (suurimman vaikutuksen alue)	Vakituista asutusta rautatiesillan alapuolella, Kallaanvaaran edustalla	Loma-asutusta Noidanselän ja Ämmänselän kohdalla	(Lähinnä loma-asutusta lievemmän vaikutuksen aluella; Ruopsanlahden ranta-alueet, Hiipanniemen ja Ailanganlahden rannat)

Purkupaikkavaihtoehtojen vertailussa positiivinen asia (paras vaihtoehto +++; vähiten positiivinen +)			
+++	++	+	
Purkupaikkavaihtoehtojen vertailussa negatiivinen asia (huonoin vaihtoehto ---; vähiten huono -)			
---	--	-	

Jätevesien purkupaikat	**P1b (pituus 4 km)**	**P2b (pituus 8 km)**	**P3b (pituus 15 km)**
HAITALLISET AINEET			
Laimeneminen purkupaikalla	Purkupaikoilla ei suurta eroa		
Vaikutukset pitoisuuksiin	Suurimmat vaikutukset rautatiesillan alapuolisella vesialueella (Kallaanvaaran edustalla), lievemmät (COD max. noin 1 µg/l) vaikutukset Ämmänselällä	Suurimmat vaikutukset Termusniemen ja Kalkonniemen kohdalla ja lievemmät vaikutukset (COD max. noin 1 µg/l) Luuksisalmen itäpuolelle saakka	Suurimmat vaikutukset Luuksinsalmen kohdalla, lievemmät vaikutukset (COD max. noin 1 µg/l) Tossanselän pohjoispuolella,
	P1b laimeneminen mahdollisesti hieman vähemmän tehokasta verrattuna P2 ja P3.	P2b laimeneminen kauempana purkupaikasta mahdollisesti hieman tehokkaampaa kuin P1	P3b laimeneminen mahdollisesti tehokkainta (vrt. P1b ja P2b)
Kalansaaliit	Alueella vähäisemmät saaliit verrattuna Luuksinsalmen eteläpuoliseen alueeseen	Alueella vähäisemmät saaliit verrattuna Luuksinsalmen eteläpuoliseen alueeseen	Alueella suuremmat saalismäärät verrattuna Luuksinsalmen pohjoispuolisiin alueisiin
Kalojen kutupaikat Luuksinsalmen ja Kalkonniemen ympäristöt, Luuksinsalmen ja Termusniemen pohjapadon välinen alue (kuha), Luuksinsalmen eteläpuoli	Vaikutusalueella tiedossa hauen ja ahvenen kutualueita	Erityisesti Luuksinsalmen ja Kalkonniemen ympäristöt (mm. kuha)	Vaikutusalueella tiedossa muikun kutualueita
JÄTEVESIPUTKEN RAKENTAMISEN KUSTANNUKSET	Kustannusten kannalta edullisin	Kustannukset suuremmat kuin P1	Kustannukset suurimmat vrt. P1 ja P2
JÄTEVESIPUTKEN TOIMINNAN HALLINTA, KUNNOSSAPITO YM.	Putken ylläpidon kannalta paras vaihtoehto	Putken ylläpidon kannalta huonompi vaihtoehto vrt. P1	Putken ylläpidon kannalta huonoin vaihtoehto

Purkupaikkavaihtoehtojen vertailussa positiivinen asia (paras vaihtoehto +++; vähiten positiivinen +)			
+++	++	+	
Purkupaikkavaihtoehtojen vertailussa negatiivinen asia (huonoin vaihtoehto ---; vähiten huono -)			
---	--	-	

Johtopäätökset:

Mikään jätevesienpurkupaikoista ei ole kaikkien tarkasteltujen asioiden suhteen muita parempi. Paremmuusjärjestys riippuu tarkasteltavasta vaikutuksesta.

Mahdollisten rehevöittävien vaikutusten alueella (suurimpien vaikutusten alueella) on sekä P1b että P2b tapauksessa ranta-asutusta (todennäköisesti myös muuta virkistyskäyttöä), P3b tapauksessa asutusta on vähemmän.

Mahdollisten rehevöittävien vaikutusten alueella (suurimpien vaikutusten alueella) on sekä P1b että P2b tapauksessa ranta-asutusta (todennäköisesti myös muuta virkistyskäyttöä), P3b tapauksessa asutusta on vähemmän.

Sekä rehevöittävien että haitallisten aineiden kuormitusmäärään voidaan vaikuttaa jätevesien puhdistusmenetelmän ja puhdistustehokkuuden avulla.

P3b vaikutusalueella kalastetaan mahdollisesti enemmän verrattuna P1b ja P2b, joten kalastoon ja kalastukseen kohdistuvien vaikutusten kannalta P3 saattaa tarkastelun perusteella olla huonoin vaihtoehto.

Kokonaisuudessaan jäteveden vaikutukset arvioidaan purkualueen välitöntä lähiympäristöä lukuun ottamatta vähäiseksi. Eri purkupaikkavaihtoehdoilla voimakkaimmat vaikutukset kohdistuvat eri alueille vesistössä. Purkupaikkojen P1b, P2b ja P3b vaikutuksilla ei ole merkittävää eroa.

Putken rakentamisen kustannusten ja huollon sekä ylläpidon kannalta P3b on huonoin vaihtoehto ja P1b paras.

Jäähdytysvesien purkupaikkojen vertailu

Jäähdytysvesien purkupaikat	**P1a (putken pituus 4 km)**	**P2a (putken pituus 8 km)**
PURKUPAIKKOJEN SEKOITTUMISOLOSUHTEET, KUORMITUKSEN LAIMENEMINEN		
	Purkupaikoilla ei suurta eroa	
LÄMPÖVAIKUTUKSET JÄRVESSÄ		
	Suurimmat vaikutukset P1a ympäristössä, rautatiesillan alapuolisella vesialueella (Kallaanvaaran edustalla)	Suurimmat vaikutukset P2a ympäristössä, Termusniemen ja Kalkonniemen kohdalla ja Ämmänselän alueella järven itärannan tuntumassa
JÄÄVAIKUTUKSET		
Nykyinen jäätilanne suurimpien vaikutusten alueella	Termusniemen pohjapadon alueella nykyisinkin sulaa aluetta. Säännöstelystä aiheutuneita sulapaikkoja on ollut myös mahdollisesti myös alempana jopa Antinsaaren alapuolella.	
Vaikutukset jäätilanteeseen	Suurimmat vaikutukset todennäköisesti Lantingin saaren ympäristössä, Kallaanvaaran edustan suunnassa sekä Termusniemen pohjapadon kohdalla	Suurimmat vaikutukset todennäköisesti Kalkonniemen kohdalla ja sen alapuolella m. Kosteensaaren ja Iso-Salmensaaren ympäristössä ja enemmän järven länsipuolella
KALASTO		
Lämpötilan kannalta erityisesti syyskutuiset (muikku)	Ei tiedossa kutupaikkoja jäähdytysvesien vaikutusalueella	Kutupaikkoja jäähdytysvesien vaikutusalueella: Termusniemen ja Lantungin pohjapadon alueet, Ämmanselkä (Ämmänselän eteläpuolelta Luuksinsalmeen).
KALASTUS		
Talvikalastus[1]	Ei talvikalastuspaikkoja tiedossa	Nuottauspaikkoja Ämmänniemen eteläpuolella, kuhan verkkopyyntipaikkoja Tossanniemen ja Antinniemen länsipuolella.

[1] Talvikalastuspaikat (Liekonen 2017)

Jäähdytysvesien purkupaikat	**P1a (putken pituus 4 km)**	**P2a (putken pituus 8 km)**
VIRKISTYSKÄYTTÖ, TALVI		
Ranta-asutus jäähdytysvesien vaikutusalueella (suurimman vaikutuksen alue)	Vakituista asutusta rautatiesillan alapuolella, Kallaanvaaran edustalla	Lähinnä loma-asutusta länsirannalla, Termusniemen alapuolella
Moottorikelkkareitit (vakiintuneet, ei viralliset reitit): Rautatiesillan alapuolella länsirannan tuntumassa Luusuaan saakka, itärannan tuntumassa Soppelaan saakka	Mahdollisesti vaikutuksia järven itärannan kelkkareitteihin rautatiesillan alapuolella	Mahdollisesti vaikutuksia järven länsirannan kelkkareitteihin Termusniemen alapuolella
YHTEISVAIKUTUKSET JÄTEVESIEN KANSSA		
	Todennököisesti voimistaa rehevöitymisvaikutusta, jos jätevesien purkupaikkana P1b	Todennököisesti voimistaa rehevöitymisvaikutusta, jos jätevesien purkupaikkana P2b (vähäisessä määrin myös P1b)
	Kun jätevesien purkupaikkana P2b Jäte- ja jäähdysvesillä ei merkittäviä yhteisvaikutuksia	Kun jätevesien purkupaikkana P1b Jäte- ja jäähdysvesillä ei merkittäviä yhteisvaikutuksia
JÄÄHDYTYSVESIPUTKEN RAKENTAMISEN KUSTANNUKSET	Kustannusten kannalta edullisempi kuin P2	Kustannukset suuremmat kuin P1
JÄÄHDYTYSVESIPUTKEN TOIMINNAN HALLINTA, KUNNOSSAPITO YM.	Putken ylläpidon kannalta parempi vaihtoehto	Putken ylläpidon kannalta huonompi vaihtoehto vrt. P1

Purkupaikkavaihtoehtojen vertailussa positiivinen asia (paras vaihtoehto +++; vähiten positiivinen +)		
+++	++	+
Purkupaikkavaihtoehtojen vertailussa negatiivinen asia (huonoin vaihtoehto ---; vähiten huono -)		
---	--	-

Johtopäätökset:

Lämpövaikutusten suhteen herkkien syyskutuisten kalalajien kutupaikkojen perusteella kalastovaikutusten kannalta purkupaikka P1a olisi todennäköisesti jonkin verran parempi vaihtoehto. Virkistyskäyttövaikutusten kannalta jäähdytysvesien purkupaikkavaihtoehdoilla P1a ja P2a ei ole merkittävää eroa.

Lämpö todennäköisesti voimistaa jätevesien rehevöittävien päästöjen vaikutuksia ja jäähdytysveden purkupaikkojen paremmuusjärjestys riippuu myös jätevesien purkupaikan sijainnista, koska jäähdytysvesien purkaminen samaan pisteeseen voi vahvistaa rehevöitymisvaikutusta. Mikäli jätevesien purkupaikka on P2b, jäähdytysvesille parempi purkupaikka on todennäköisesti P1a. Jos jätevesien purkupaikka on P1b, jäähdytysvesille parempi purkupaikka on todennäköisesti P2a.

Kokonaisuudessa purkupaikkojen P1a ja P2a vaikutuksilla ei ole merkittävää eroa.

Rakentamiskustannusten ja putken ylläpidon kannalta P1a on parempi vaihtoehto kuin P2a.

6 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN SEURANTA

6.1 SEURANNAN TAVOITTEET

Luvanvaraisesta toiminnasta aiheutuvien päästöjen ja vaikutusten tarkkailusta on säädetty ympäristönsuojelulain 8 §:ssä. Lainsäädännön nojalla toiminnanharjoittajan on esitettävä viranomaiselle tarvittavia tietoja toiminnasta aiheutuvista päästöistä ja vaikutuksista.

Ympäristövaikutusten seurannan tarkoituksena on tiedon tuottaminen hankkeesta aiheutuvista todellisista vaikutuksista ja toteutettujen vaikutusten lieventämistoimenpiteiden onnistumisesta. Ympäristövaikutuksia seuraamalla saadaan vertailutietoa arvioitujen vaikutusten ja todellisten vaikutusten vastaavuudesta. Seuranta voi myös tuottaa ennakoivaa tietoa yllättävienkin vaikutusten hallitsemiseksi.

Tässä seurantaohjelmaehdotuksessa esitetään seurannan suuntaviivat keskeisimpien vaikutusten osalta. Ympäristölupavaiheessa laaditaan yksityiskohtaisempi suunnitelma hankkeen ympäristövaikutusten tarkkailuohjelmasta.

6.2 JÄTE-, JÄÄHDYTYSVESI- JA VESISTÖTARKKAILU

Jätevedenpuhdistamolle johdettavan jäteveden laatua ja määrää tarkkaillaan osastokohtaisesti jatkuvatoimisten mittareiden ja laboratorioanalyysien avulla. Mittaustiedot siirtyvät tehtaan automaatiojärjestelmään, josta voidaan seurata sekä reaaliaikaista mittausdataa että mittaustulosten trendejä. Laitoksen käyttöhenkilökunta tarkkailee mittaustuloksia ja tekee säännöllisesti kenttäkierroksia, joilla tarkistetaan laitteiden toimintakunto. Tarkastuskierroksilla keskitytään havainnoimaan erityisesti poikkeavia ääniä, laitteistoihin ilmaantunutta tärinää, mahdollisia pieniä kemikaalivuotoja, sekä alueen siisteyttä.

Kemikaalisäiliöt varustetaan pintamittauksin ja osa lattiakanaaleista varustetaan lämpötila-, johtokyky- ja/tai pH-mittauksin mahdollisten häiriötilanteiden varalle. Pintamittausten rajaarvojen ylittyessä mittauksista menee hälytykset operaattorille. Myös käyttöhenkilöstö tarkkailee mahdollisia häiriötilanteisiin liittyviä satunnaispäästöjä.

Vesistöön johdettavien päästöjen osalta tarkkailussa noudatetaan metsäteollisuuden BAT-päätelmissä esitettyjä tarkkailuperiaatteita. Kiintoaine- ja COD-pitoisuutta tarkkaillaan päivittäin. BOD_7, kokonaistyppi ja kokonaisfosfori määritetään viikoittain, AOX kuukausittain. Merkitykselliset metallit (esim. Zn, Cu, Cd, Pb ja Ni) määritetään kerran vuodessa.

Myös keskeisimpien prosessimuuttujien tarkkailussa noudatetaan parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa. Muuttujista veden virtaamaa, lämpötilaa ja pH:ta tarkkaillaan jatkuvatoimisesti. Jaksottaisesti seurattavia prosessimuuttujia ovat mm. biologisen puhdistamon biomassan fosfori- ja typpipitoisuus ja lietteen tilavuusindeksi.

Mikäli tarkkailuarvot ylittyvät tai häiriöitä havaitaan, ryhdytään tarvittaviin toimenpiteisiin.

Mahdolliset vesiympäristölle vaaralliset ja haitalliset aineet (ks. kpl 2.2.7) analysoidaan jätevesistä laitoksen toiminnan käynnistyttyä. Toiminnan alkuvaiheessa analyysejä tehdään

säännöllisesti tiheämmin ja myöhemmässä vaiheessa analyysitiheyttä voidaan vähentää ainakin niiden yhdisteiden osalta, joita ei analyysitulosten perusteella esiinny.

Vesistö- ja kalataloustarkkailua suoritetaan yhteistarkkailuna alueen muiden tarkkailuvelvollisten kanssa. Seurantaan kuuluu veden fysikaalis-kemiallisten ominaisuuksien sekä biologisten muuttujien tarkkailua. Kalaston tarkkailu on pitänyt sisällään maksuvelvoitetarkkailun puitteissa suoritettuja kalastustiedusteluja sekä kalakantanäytteiden ottamista. Myös haitallisten aineiden pitoisuuksia kaloissa tullaan tarkkailemaan tarpeen mukaan.

Lisäksi uuden laitoksen myötä tullaan seuraamaan jääolosuhteiden muutoksia sekä sulan alueen muodostumista.

6.3 ILMAPÄÄSTÖJEN JA ILMANLAADUN TARKKAILU

Ilmapäästöjä tarkkaillaan jatkuvatoimisten mittausten avulla. Tarvittaessa mittauksia täydennetään luotettavaksi todetuilla kertamittauksilla.

Soodakattilalla seurataan jatkuvatoimisesti savukaasujen hiilimonoksidi-, typenoksidi-, rikkidioksidi- ja pelkistyneiden rikkiyhdisteiden pitoisuutta. Meesauunilla mitataan jatkuvatoimisesti hiilimonoksidin pitoisuutta. Meesauunilla jaksottaisesti seurattavia ilmapäästöjä ovat typenoksidi, rikkidioksidi ja hajukaasut. Soodakattilalla hiukkaspäästöjä voidaan seurata jaksottaisesti.

Lisäksi keskeisiä prosessimuuttujia kuten savukaasujen happipitoisuutta, lämpötilaa, painetta ja vesihöyrypitoisuutta tarkkaillaan soodakattilalla ja meesauunilla jatkuvatoimisesti parhaan käytettävissä olevan tekniikan mukaisesti.

BAT-päätelmien mukaisesti mahdollisia pelkistyneiden rikkiyhdisteiden hajapäästöjä seurataan ja arvioidaan merkityksellisistä päästölähteistä tarpeen mukaan.

Jaksottaiset mittaukset tehdään sellutehtaan ilmapäästöjen seurantaan soveltuvin standardinmukaisin menetelmin.

Biomassakattilan tehosta riippuen päästöjä tullaan tarkkailemaan alle 50 MW kattiloita koskevan MCP-direktiivin ja asetuksen (750/2013) mukaisesti tai teollisuuspäästödirektiivin ja suuria polttolaitoksia koskevan asetuksen (936/2014) mukaisesti. Vähintään savukaasujen happipitoisuutta ja lämpötilaa mitataan jatkuvatoimisilla mittareilla ja typenoksidipäästöt mitataan vuosittain.

Alueen ilmanlaatua tarkkaillaan yhteistyössä Kemijärven kaupungin ja muun teollisuuden kanssa.

6.4 MELUN TARKKAILU

Biojalostamon vastaanottokokeissa tarkistetaan melumittauksin, ettei laitetoimittajien antamia meluarvoja ylitetä.

Tarvittaessa lähiympäristön häiriintyvissä kohteissa tehdään melumittauksia.

6.5 JÄTTEIDEN TARKKAILU

Laitoksen läjitysalueelle sekä tehdasalueen ulkopuolelle toimitettavien jätteiden määriä tarkkaillaan. Laitoksella muodostuvien jätteiden laatu, määrä ja hyödyntäminen kirjataan ylös. Jätekirjanpito perustuu jätelakiin ja ympäristölupaan. Kirjanpidosta raportoidaan ympäristönsuojeluviranomaiselle säännöllisin väliajoin.

6.6 MAAPERÄN JA POHJAVEDEN TARKKAILU

Rakentamisen aikana tehdasalueella joudutaan tekemään laajoja maan leikkaus- ja pengerrystöitä. Vaikutuksia pohjaveden virtauksiin ja pinnan korkeuteen tullaan seuraamaan rakentamisvaiheessa tarpeen mukaan.

Biojalostamon normaalitoiminnasta ei aiheudu päästöjä maaperään tai pohjaveteen. Tehdas ei sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle, ja haitallisten aineiden joutuminen maaperään mahdollisissa häiriötilanteissa estetään tarkoituksenmukaisin suojaustoimenpitein. Laitoksen toiminnan aikana riski on arvioitu näiltä osin hyvin pieneksi, alustavan arvion mukaan erillistä tarkkailua ei tarvita.

7 HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT LUVAT, SUUNNITELMAT, PÄÄTÖKSET JA MENETTELYT

7.1 KAAVOITUS

Hankealueelle on käynnistetty osayleiskaavan laatiminen vuoden 2016 lopulla. Osayleiskaavaluonnoksen on tarkoitus valmistua kesällä 2017. Asemakaavan laatiminen on tarkoitus aloittaa kesällä 2017.

7.2 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI

YVA-asetukseen sisältyvän hankeluettelon mukaan biojalostamohanke kuuluu niihin hankkeisiin, joihin sovelletaan YVA-menettelyä (713/2006, 2 luku 6 §). YVA-menettely on toteutettu laatimalla YVA-ohjelma ja tämä YVA-selostus.

YVA-menettely liittyy olennaisesti hankkeen lupaprosessiin. YVA-menettelyssä hankkeelle ei myönnetä lupia, eikä viranomainen voi myöntää hankkeelle tarvittavia lupia ennen kuin arviointimenettely on saatettu päätökseen. Ympäristönsuojelulain (YSL, 527/2014, 39 §) mukaan YVA-hankkeiden ympäristölupahakemukseen on liitettävä YVA-selostus ja yhteysviranomaisen lausunto arviointiselostuksesta.

YVA-selostus ja yhteysviranomaisen lausunto liitetään myös muihin hankkeen edellyttämiin lupahakemuksiin ja suunnitelmiin.

7.3 YMPÄRISTÖLUPA

Biojalostamo on ympäristönsuojelulain (527/2014) liitteen 1 taulukon 1 mukainen metsäteollisuuden direktiivilaitos, jonka toiminta edellyttää ympäristölupaa.

BAT-päätelmissä on määritelty paras käyttökelpoinen tekniikka ja sitä vastaavat päästötasot. EU:n teollisuuspäästödirektiivin (2010/75/EU) ja ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaan ns. direktiivilaitosten ympäristöluvassa määrättävien päästötasojen ja laitoksen tarkkailun tulee noudattaa BAT-päätelmiä.

Luvituksen yhteydessä huomioidaan mm. Euroopan vesiensuojelua määrittävä vesipolitiikan puitedirektiivi ja kansallinen asetus vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista (1022/2006). Direktiivin yleisenä tavoitteena on ollut vesien suojelu, parantaminen ja ennallistaminen niin, ettei niiden tila heikkene ja vesistöjen hyvän tilan saavuttaminen koko EU:n alueella vuoteen 2015 (tietyissä tapauksissa 2021 tai viimeistään 2027) mennessä.

Hankkeen ympäristölupaviranomainen on Pohjois-Suomen AVI. Lupaviranomainen tutkii ympäristöluvan myöntämisen edellytykset ja ottaa huomioon asiassa annetut lausunnot ja tehdyt muistutukset ja mielipiteet. Ympäristölupaa ei voida myöntää ennen kuin ympäristövaikutusten arviointimenettely on päättynyt. Lupaharkinnan jälkeen lupa myönnetään, mikäli toiminta täyttää YSL:n ja jätelain (646/2011) sekä niiden nojalla annettujen säännösten vaatimukset (YSL 48 §).

7.4 VESILAIN MUKAISET LUVAT

Hankkeeseen liittyvälle vesistöön kohdistuvalle rakentamiselle ja veden ottamiselle vesistöstä tarvitaan vesilain (587/2011) mukainen lupa. Vesistöön rakennetaan putki raakaveden ottoa varten ja purkuputki jäte- ja jäähdytysvesille.

Hankealueella esiintyvien vesilain 11 §:n mukaisten vesiluontotyyppien luonnontilan muuttamiselle haetaan tarvittavat luvat. Lupaviranomainen voi myöntää poikkeuksen vesilain mukaisten vesiluontotyyppien suojelua koskevista määräyksistä, mikäli kyseisten vesiluontotyyppien suojelutavoitteet eivät huomattavasti vaarannu.

7.5 LUONNONSUOJELULAIN MUKAISET LUVAT

Luonnonsuojelulain 42 § rauhoitettujen kasvilajien ja luonnonsuojelulain ja 39 § ja 49 § mukaisten rauhoitettujen eläin- ja lintulajien osalta haetaan tarpeen mukaan lupa ELY-keskukselta rahoitussäännöksistä poikkeamiseen. ELY-keskus voi myöntää luvan, mikäli lajin suojelutaso säilyy suotuisana. Todennäköisesti poikkeusluvat tarvitaan hankealueella esiintyville lapinleinikille ja metson lisääntymis- ja levähdyspaikalle.

7.6 RAKENNUS- JA LENTOESTELUPA

Biojalostamon rakennuksille haetaan maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukainen rakennuslupa Kemijärven kaupungin rakennusviranomaiselta.

Esimerkiksi mastot, nosturit, rakennukset ja rakennelmat saattavat muodostaa ilmailulaissa (864/2014) tarkoitetun lentoesteen, jonka asettamiseen tarvitaan lentoestelupa. Lentoesteluvan tarve on määritelty tarkemmin ilmailulain 158 §:ssä. Lentoestelupaa haetaan Liikenteen turvallisuusvirastolta. Lupahakemukseen liitetään lausunto ilmaliikennepalvelun tarjoajalta, eli Finavia Oyj:lta.

7.7 KEMIKAALILUPA

Biojalostamon kemikaalien käsittely on kemikaalilainsäädännön mukaisesti laajamittaista ja laitokselle haetaan turvallisuus- ja kemikaalivirastolta (TUKES) vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuutta koskevan lain (390/2005) mukainen kemikaalilupa. Kemikaalilainsäädäntö perustuu suuronnettomuusvaaran torjuntaa koskevaan Seveso III -direktiiviin (2012/18/EU).

Kemikaaliluvan yhteydessä laaditaan toimintaperiaateasiakirja ja turvallisuusselvitys. Turvallisuusselvityksessä tulee osoittaa mm. toimintaperiaatteet suuronnettomuuksien ja muiden onnettomuuksien ehkäisemiseksi sekä tarpeelliset tiedot näiden periaatteiden toteuttamiseksi tarvittavasta organisaatiosta ja turvallisuusjohtamisjärjestelmästä, että säädetyt turvallisuusvaatimukset on otettu huomioon, ja että sisäinen pelastussuunnitelma on laadittu

TUKES tarkastaa tuotantolaitoksen ennen käyttöönottoa. TUKESille tehdään myös REACH-asetuksen (2006/1907/EY) mukaiset ilmoitukset tuotettavista ja käytettävistä kemikaaleista.

7.8 LUPA VOIMAJOHDON RAKENTAMISEEN

Nimellisjännitteeltään vähintään 110 kilovoltin sähköjohdon rakentamiseen on pyydettävä sähkömarkkinalain (588/2013) mukainen hankelupa Energiavirastolta. Hankeluvassa ei määrätä sähköjohdon reittiä. Lupahakemukseen on liitettävä YVA-selostus (588/2013, 15 §).

7.9 PÄÄSTÖLUPA JA PÄÄSTÖOIKEUDET

Päästökauppalain (311/2011) mukaan sen soveltamisalaan kuuluvat laitokset tarvitsevat kasvihuonekaasujen päästöluvan. Päästöluvan myöntää päästökauppaviranomainen, eli Energiavirasto. Lupahakemuksessa toiminnanharjoittajan tulee esittää suunnitelmat päästöjen tarkkailemiseksi ja päästöistä laadittavien selvitysten toimittamiseksi päästökauppaviranomaiselle. Lisäksi lupahakemuksessa on selvitettävä, että laitos saa toimia ympäristönsuojelua koskevien säännösten nojalla. Lupa myönnetään, mikäli edellä mainitut selvitykset ovat riittävät ja asianmukaiset.

Päästökaupassa mukana oleva toiminnanharjoittaja voi hakea maksutta jaettavia päästöoikeuksia. Päästöoikeushakemukset osoitetaan työ- ja elinkeinoministeriölle, joka antaa myöntämispäätöksen tiedoksi toiminnanharjoittajalle sekä päästökauppaviranomaiselle.

7.10 MUUT LUVAT JA VELVOITTEET

Maantie- ja katujärjestelyt suunnitellaan asemakaavan yhteydessä ja tehdasalueen sisäinen liikenne järjestetään rasiteteinä kiinteistönmuodostamistoimituksessa.

Muut ympäristöasioihin liittyvät velvoitteet ovat pääosin teknisiä, kuten esimerkiksi painelaitedirektiiviin perustuvat paineastioita koskevat velvoitteet, joiden tarkoituksena on mm. turvallisuuden varmistaminen.

LÄHDELUETTELO

Aalto, P., 2016a. Lintukartoitus 2.7.2016.

Aalto, P., 2016b. Henkilökohtaiset tiedonannot 23.11.2016, 24.1.2017 ja 26.1.2017.

Ahola, M., Kerätär, K., Visuri, M. ja Hellsten, S. 2003. Vedenpinnan vaihtelun vaikutukset vesi- ja rantalintujen pesintään. Kirjallisuusselvitys. Suomen ympäristö. Luonto ja luonnonvarat. Suomen ympäristökeskus.

Antikainen R., Holmberg M., Kauppila J., Kauppila P., Ketola T., Korpinen P., Lepistö A., Lepistö L., Pietiläinen O.-P., Pitkänen H., Rantanen P., Rekolainen S., Räike A., Santala E., Similä J., Tamminen T., Vuorenmaa J. 2008. Yhdyskuntien typpikuormitus ja pintavesien tila. Suomen ympäristö 46/2008.

Arnold, M., 1995. Hajuohjearvojen perusteet, VTT 1995.

Aroviita J. & Hämäläinen H. 2002. Syksyn 2002 tutkimuksen tuloksia Kemijärven pohjaeläimistöstä. Joensuun yliopisto. Muistio 9.12.2002.

Asplund, G., 1992. On the origin of organohalogens found in the environment. Ph D Thesis. Linköping University. Linköping Studies an Arty and Science No. 77, Linköping, Sweden.

BirdLife Suomi ry, 2016. MAALI - Maakunnallisesti tärkeä lintualue. http://www.birdlife.fi/suojelu/paikat/maali/index.shtml#tulokset (luettu 10.8.2016).

Eskola M. & Taskila E. 2009. Orgaanisten klooriyhdisteiden esiintyminen Kemijärven pohjasedimentissä ja kaloissa v. 2009. Pöyry Environment Oy 21.12.2009.

FCG 2016a. Kemijärven säännöstelyn kehittämisen seuranta. Vuosien 2010–2015 kehittämistoimenpiteiden arviointi ja ehdotukset vuosien 2016–2020 suosituksiksi. Väliraportti. Lapin ELY-keskus. 28.1.2016.

FCG 2016b. Patovaaran kallioalueen meluselvitys. 12.8.2016.

Forsberg, C. & Ryding, S.-O, 1980. Eutrophication parameters and trophic state indices in 30 Swedish waste-receiving lakes. *Arch. Hydrobiol*. 89:189–207.

GTK, 2012. Keski-Lapin Mineraalipotentiaalin arviointi 2011-2012. Työ 104/2013. 14.2.2013 Rovaniemi.

Hamari, S. ja Salo, J. 2006. Kemijärven maksuvelvoitetarkkailu vuonna 2005. Lapin vesitutkimus Oy.

Heikinheimo-Schmid, O., Nenonen, M., Liekonen, E. ja Huusko, A. 1987. Kalastus Kemijärvessä vuonna 1980. Riista- ja kalantutkimuslaitos, Kalantutkimusosasto monistettuja julkaisuja no 68. Helsinki.

Hellsten, S. & Joronen R. 1985. Kemijärven litoraalin kasvisto ja kasvillisuus sekä niihin vaikuttavat ekologiset tekijät vuosina 1982 – 1983. Kemijärven biologis-kalataloudellinen tutkimus, osatutkimuksen loppuraportti. Kemijoen vesiensuojeluyhdistys ry. 39 s.

Hellsten S., Kerätär K., Visuri M., Kääriäinen S. & Huttula E. 1999. Kemijärven säännöstelyn vaikutusten seurannasta, haitallisten vaikutusten lieventämisestä ja alustavista mahdollisuuksista säännöstelyn kehittämiseen. Lapin ympäristökeskuksen moniste 31. 50 s.

Herve S., Paasivirta J., Ahkola H., & Heinonen P. 2010. Application of common lake deployment for monitoring of organic pollutants. Report of the Finnish Environment Institute 14/2010.

Huttunen I., Huttunen M., Piirainen V., Korppoo M., Lepistö A., Räike A., Tattari S. & Vehviläinen B. 2016. A national scale nutrient loading model for Finnish watersheds – VEMALA. Environmental Modeling & Assessment, 21(1), 83–109. DOI: 10.1007/s10666-015-9470-6.

Huusko, A. ja Karttunen, V. 1987. Kalanpoikasten esiintymisestä Kemijärvessä vuonna 1985. Riista- ja kalantutkimuslaitos, Kalantutkimusosasto monistettuja julkaisuja no 68. Helsinki.

Huusko, A. 1990. Kirjallisuusselvitys kalojen mäti- ja poikasvaiheiden ekologiasta. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Kalatutkimuksia no 13. Helsinki.

Hyvärinen H. 1964: Kemijärven vesi- ja rantakasvillisuudesta. Sivulaudatur tutkielma, kasvitieteen laitos. Oulun yliopisto. 31 s. + liitteet.

Häkkinen J. Kiiski A., Vuokko M. Myyrä M. ja Penttinen O-P. 2010. Kemikaalikuljetusonnettomuuteen varautuminen Kymenlaaksossa - ympäristöriskien arviointi ja puhdistusmenetelmien vertailu. ChemRisk – Kymenlaaksossa tärkeimpien kemikaalien maantie- ja rautatiekuljetusten ympäristöriskit ja niiden torjunta. Hankkeen loppuraportti. Helsingin yliopisto, Koulutus- ja kehittämiskeskus Palmenia. ISBN 978-952-10-4816-6

Insinööritoimisto Pohjois-Suomen Suunnittelupalvelu Oy, 2016. Pohjatutkimukset teollisuusalueella. Väliraportti 22.12.2016 saakka tehdyistä töistä.

Jaakkonen S., 2011 Sisävesien pilaantuneet sedimentit. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 11/2011. Saatavissa: http://hdl.handle.net/10138/39751

Joensuu, S., Kauppila, M., Lindén, M. & Tenhola, T. 2012. Hyvän metsänhoidon suositukset – Vesiensuojelu. Metsätalouden kehittämiskeskus Tapion julkaisuja.

Jokelainen, T., Koskela, J. ja Suomalainen, L-R. 2009. Kuhan kasvatus ruokakalaksi, kirjallisuuskatsaus. Riista- ja kalatalous-selvityksiä 3/2009. RKTL. Helsinki.

Kangas P., 2015. Luontoselvitys Patovaaran ja Sipovaaran alueelle yleiskaavaa varten. ERP Turve ja Lumi Oy.

Karjalainen, P., Keskinen, T., Pulkkanen, M. ja Marjomäki, T. 2014. Climate change alters the egg development dynamics in cold-water adapted coregonids. Environmental Biology of Fishes, Volume 98, Issue 4, pp 979-991.

Kemijärven kaupunki, 2016. http://kemijarvi.fi/kaavoitus (luettu 2.6.2016).

Kinnunen T. & Simonen M.: Porokolarit ja niiden vähentäminen. Rovaniemi 2011. Lapin ELY-keskus. 59 s. + liitt. 2 s.

Kiviniemi, M. 2000. Kemijärven maksuvelvoitetarkkailu vuonna 2000. tulokset vuodelta 2000 sisältäen yhteenvetotuloksia vuosilta 1997-99. Lapin vesitutkimus Oy.

Korhonen J. & Haavanlammi E. 2012. Hydrologinen vuosikirja 2006–2010. Suomen ympäristö 8/2012.

Korhonen P., Marttunen M., Liekonen E., Heikinheino O. ja Zitting-Huttula T, 2004. Kemijärven kalatalouden monitavoitteinen kehittäminen. Suomen ympäristö 690.

Korvonen, P. 2013. Hautomotoiminnan käynnistäminen Kokemäenjoella, esitys. Ammattiopisto Livia. http://www.kokemaenjoki.fi/files/files/seurantaryhma/2013/Hautomotoiminnan_k%C3%A4ynnist%C3%A4minen.pdf

Koskela, J. 2013. Muikun ruokamädin viljelymahdollisuudet, esiselvitys. Riista- ja kalatalous-tutkimuksia ja selvityksiä 4/2013. RKTL. Helsinki.

Lapin liitto, 2005. Pohjois-Lapin maakuntakaava, maisemaselvitys, joulukuu 2005.

Lapin liitto, 2016. Rovaniemen – Itä-Lapin maakuntakaava. Kaavakartta, kaavaselostus, selostuksen liitteet, maakuntakaavamääräykset ja merkintöjen selitykset. Päivätty 6.6.2016

Kemijärven osakaskunta (22.8.2016) Hoitokunnan kokous 2/2016, pöytäkirjaote.

Lappi Timber Oy 2015. Vireillä oleva ympäristölupahakemus 10.11.2015. http://www.avi.fi/web/avi/ymparisto-lupa-tietopalvelu (luettu 30.8.2016)

Lauri 2016. Kemijärven biotuotetehtaan vesistövaikutusten arviointi virtaus- ja vedenlaatumallilla. YVA Oy, raportti 22.12.2016

Lehtonen, H. 2003. Iso kalakirja, Ahvenesta vimpaan. WS Bookwell Oy. Porvoo.

Leppänen, Laura. 2014. Meluselvitys Stora Enso Oyj:n Varkauden tehtaiden teollisuusmelusta Kosulanniemen asuinalueelle. Opinnäytetyö MAMK.

Leskinen, P., Holma, A., Manninen, K., Sinkko, T., Pasanen, K., Rantala, M. ja Sokka, L. 2014. Uusiutuvan energian tuotannon ja käytön ympäristövaikutukset ja -riskit. Kirjallisuuskatsaus ja asiantuntija-arvio. Ympäristöministeriön raportteja 9. Ympäristöministeriö.

Liekonen 2017. Eero Liekonen, ProAgria Lappi ry/Lapin kalatalouskeskus, tiedonanto Kemijärven talvikalastuspaikoista sähköpostilla 8.2.2017 ja kirjallinen tiedonanto 9.2.2017.

Liikennevirasto, 2015a. Liikennemääräkartat. http://www.liikennevirasto.fi/tilastot/tietilastot (luettu 8.6.2016).

Liikennevirasto, 2015b. Tasoristeyksen turvallisuustoimenpiteiden kartoittaminen ja arviointi. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 7/2015.

Liikennevirasto 2016b. Ilkka Vellonen, sähköposti 4.7.2016).

Luke, 2016. Hakkuukertymä ja puuston poistuma. http://stat.luke.fi/hakkuukertyma-ja-puuston-poistuma (luettu 27.10.2016).

Luke, 2017. Metsätalouden vaikutus porotalouteen. https://www.luke.fi/tietoa-luonnonvaroista/metsa/metsien-monikaytto/metsatalous-ja-porotalous (luettu 4.1.2017).

Luoto K., 2015. Kemijärvi – Kaupungin keskustan ja patokankaan arkeologinen selvitys. Arkeologinen inventointi 2015. Kulttuuriympäristöpalvelut Heiskanen & Luoto Oy.

Malmström K. 1959. Kemijärven vesikasveista 1959. 22 s. Moniste.

Majuri P. 2014. Kemijoen pääuoman vesistötarkkailu vuonna 2013, pohjaeläintarkkailu. Pöyry Finland Oy 2014.

Marttunen M., Hellsten S., Kerätär K., Tarvainen A., Visuri M., Ahola M., Huttunen M., Suomalainen M., Ulvi T., Vehviläinen B., Väntänen A., Päiväniemi J. & Kurkela R. 2004. Lapin ympäristökeskus ja Suomen ympäristökeskus. Kemijärven säännöstelyn kehittäminen – yhteenveto ja suositukset. Suomen ympäristö 718. Luonto ja luonnonvarat. 236 s.

Marttunen, M. & Hellsten, S. 2003. Heavily modified Waters in Europe. A Case study of Lake Kemijärvi, Finland. The Finnish Environment 630. 60 s.

Metsähallitus, 2016. Metsä.fi - metsähallituksen lehti. http://www.metsafi-lehti.fi/metsatalous-ja-muu-liiketoiminta/superrekka-kuljettaa-metsahallituksen-puuta-lapissa (luettu 3.11.2016).

Muhonen M. & Savolainen M., 2013. Etelä- ja Keski-Lapin kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet. Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2011-2013.

Museovirasto, 2016. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY. http://www.rky.fi (luettu 7.6.2016).

Nenonen, M. 1987. Kemijärven tila ja kalatalous. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja 13. Vesi- ja ympäristöhallitus, Lapin vesi- ja ympäristöpiiri.

Nikula A., Taskila E. 2015. Lapin turvetuotantoalueiden käyttö-, päästö- ja vaikutustarkkailu vuonna 2014. Pöyry Finland Oy 27.4.2015

Ojanen 2006. Haitallisten aineiden käytön ja prosessiperäisten päästöjen aiheuttamien riskien vähentämismahdollisuuksista kemiallisessa metsäteollisuudessa. Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksen raportteja 1/2006.

Ojanen P. 2008. Vesistökuormituksen kehitys ja metsäteollisuudelta vaadittavat vesiensuojelutoimenpiteet Kaakkois-Suomessa. Kaakkois-Suomen Ympäristökeskuksen raportteja 4/2008.

Paksuniemi, S. 2015. Kemijärven maksuvelvoitetyöryhmä. Soinanjoen sähkökalastus v.2015. Ahma ympäristö Oy.

Paksuniemi, S. 2016. Kemijärven maksuvelvoitetarkkailu. Vuoden 2015 tarkkailun tulokset. Ahma ympäristö Oy.

Peltonen, H. 2010. Kemihaaran monikäyttöaltaan kalataloudellisen käytön edellytykset. Ramboll Finland Oy.

Pöyry Finland Oy 2016. Selvitys Kuopion biotuotetehtaan jätevesipäästöjen vaikutuksista Kuopion Veden vedenhankintaan. Finnpulp Oy, Kuopion biotuotetehdas.

Pöyry Finland Oy 2015. Ympäristövaikutusten arviointiselostus. Finnpulp Oy, Kuopion biotuotetehdas.

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos 1987. Kemijärven kalatalouden nykytila ja ehdotukset kalakantojen hoitotoimenpiteiksi. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, kalantutkimus-osasto. Monistettuja julkaisuja Nro 69 1987.

Räinä, P., Jokimäki, J. & Kaisanlahti-Jokimäki, M-L. 2000. Lapin lintuvedet – linnusto, tila ja suojelu. Alueelliset ympäristöjulkaisut 94. Lapin ympäristökeskus. 92 s.

Räinä P. 2015. Vesien tila hyväksi yhdessä. Kemijoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuun-nitelma vuosiksi 2016-2021. Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen raportteja 89/2015.

Sairanen, S. ja Ruuhijärvi, J. 2014. Pohjois-Suomen järvien verkkokoekalastukset vuonna 2013. RKTL:n työraportteja 47/2014. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Helsinki.

Salo, J. 2015. Kemijärveen maksuvelvoitetarkkailu. Vuoden 2014 tarkkailun tulokset. Ahma ympäristö Oy.

Salo, J. ja Paksuniemi, S. 2012. Kemijärven maksuvelvoitetarkkailu. Vuoden 2011 tarkkai-lun tulokset. Lapin vesitutkimus Oy.

Salo, J. ja Paksuniemi, S. 2014. Kemijärven maksuvelvoitetarkkailu. Vuoden 2013 tarkkai-lun tulokset. Ahma ympäristö Oy.

Seppälä, J., Kanninen, M., Vesala, T., Uusivuori, J., Kalliokoski, T., Lintunen, J., Saikku, L., Korhonen, R, Repo, A., 2015. Ilmastopaneelin raportti 3/2015. Metsien hyödyntämisen ilmastovaikutukset ja hiilinielujen kehittyminen.

Siitonen, J. 2008. Energiapuun korjuun vaikutukset metsälajiston monimuotoisuuteen, s. 30-15. Raportissa: Kuusinen, M., Ilvesniemi, H. (toim.) 2008. Energiapuun korjuun ympä-ristövaikutukset, tutkimusraportti. Tapion ja Metlan julkaisuja.

Sito, 2014. Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaavan liikennejärjestelmäselvitys. Elokuu 2014.

Sito Oy, 2015. Soklin kaivoksen liikenneyhteydet. Toimenpideselvitys. 30.10.2015.

Sito Oy, 2016. Lappi Timber Oy – Melumittaukset. Mittaussuunnitelma. 29.1.2016.

Soucek D.J. & Kennedy A.J. 2005. Effects of hardness, chloride, and acclimation on the acute toxicity of sulfate to freshwater invertebrates. Environmental Toxicology and Chemistry, vol. 24, No. 5: 1204 – 1210.

Stora Enso, 2015. Kemijärven tehtaan ympäristönsuojelun vuosiraportti 2015.

Suomen Vesiyhdistys, 2005. Pohjavesitutkimusopas.

Sweco Industry 2015. Metsä Fibre Oy, Äänekosken biotuotetehtaan ympäristövaikutusten arviointiselostus.

SYKE, 2016. http://wwwd3.ymparisto.fi/d3/test_services/ESLab/ESLAB_GHG_ budgets.html (luettu 23.6.2016).

SYKE 2015. Hyviä käytäntöjä ympäristövaikutusten arvioinnissa. Imperia-hankkeen yhteenveto. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 39/2015.

Syrjänen J., Kiljunen M., Karjalainen J., Eloranta A. ja Muotka T. 2008. Survival and growth of brown trout Salmo trutta L. embryos and the timing of hatching and emergence in two boreal lake outlet streams. J. Fish Biol. 72: 985–1000.

Symo Oy 2007: Moottorikelkkareitin melumallinnus, Iisalmi Ahmo. Melumallinnus 367/2007. (http://www.iisalmi.fi/)

Talvensaari, H-L. 2008. Pohjois- ja Itä-Lapin elinkeinotalouden kehittämisstrategia 1.1.2008-31.12.2011. Pohjoisimman lapin Leader ry.

Tamminen Ari ja Tarja, 2005. Kemijärven ilmanlaatu ja päästöjen vaikutustarkkailu 2005, Enwin Oy.

Tana, J. & Lehtinen, K-J., 1996. The aquatic environmental impact of pulping and bleaching operations – an overview. The Finnish Environment No. 17.

Taskila, E. 2015. Stora Enso Oyj Kemijärven tehdas. Kutukyvyttömien mateiden esiintyminen Kemijärvellä talvella 2014-2015. Pöyry Finland Oy.

Tikkanen P. 1987. Kemijärven pohjaeläimistöstä ja sen koostumukseen vaikuttavista tekijöistä. Pro gradu -tutkielma. Oulun yliopisto, eläintieteen laitos.

Tikkanen, P. ja Hellsten, S. 1987. Muikun kutualueista ja mädin selviytymisestä Kemijärvessä vuosina 1982-1985. Riista- ja kalantutkimuslaitos, Kalantutkimusosasto monistettuja julkaisuja no 68. Helsinki.

Tilastokeskus, 2016. Kuntien avainluvut. http://tilastokeskus.fi/tup/kunnat/kuntatiedot/320.html (luettu 13.6.2016).

Urho, L. 2011. Kalasto- ja kalakantamuutokset ja vieraslajit ilmaston muuttuessa. RKTL:n tutkimusraportteja 6/2011. RKTL. Helsinki.

Valkama, J., Vepsäläinen, V. & Lehikoinen, A., 2011. Suomen III Lintuatlas. – Luonnontieteellinen keskusmuseo ja ympäristöministeriö. http://atlas3.lintuatlas.fi (luettu 4.11.2016).

Vehviläinen B., Huttunen M., Huttunen I. 2005. Hydrological forecasting and real time monitoring in Finland: The watershed simulation and forecasting system (WSFS). International conference on innovation advances and implementation of flood forecasting technology. ACTIF/FloodMan/FloodRelief, 2005.

Virtanen, J. 2011. Menetelmäohje: Veden kemiallisen hapenkulutuksen (CODCr) määri-tys suljetulla putkimenetelmällä. Hapetus dikromaatilla, mittaus spektrofotometrisesti. Päivitetty 17.03.2011. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry. Tampere.

Vuori K-M., Bäck S., Hellsten S., Karjalainen S-M., Kauppila P., Lax H-G., Lepistö L., Londesborough S., Mitikka S., Niemelä P., Niemi J., Perus J., Pietiläinen O-P., Pilke A., Riihimäki J., Rissanen J., Tammi J., Tolonen K., Vehanen T., Vuoristo H. & Westberg V. 2006. Suomen pintavesien tyypittelyn ja ekologisen luokittelujärjestelmän perusteet. *Suomen ympäristö* 807.

WWF, 2015. Mitä metsä kestää? Suomen metsien ekologistaloudellisesti vastuullinen hakkuupotentiaali.

Ympäristöministeriö, 2007. Valtakunnallisesti arvokkaat moreenimuodostumat.

Ympäristöministeriö, 2015. Sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohje. Ympäristöhallinnon ohjeita 1/2015.

Äijälä, O., Koistinen, A., Sved, J., Vanhatalo, K. & Väisänen, P. (toim.) 2014. Metsänhoidon suositukset. Metsätalouden kehittämiskeskus Tapion julkaisuja.

MUU KIRJALLISUUS

Anttila E-L., Majuri P., Keränen J., Lehtinen L., Hilli T. 2014. Kemijoen vesistötarkkailu vuonna 2013. Pöyry Finland Oy 21.5.2014.

Anttila E-L. 2014. Kemijoen pääuoman vesistötarkkailu, kasviplanktontutkimus v. 2013. Pöyry Finland Oy 2014.

Anttila E-L., Rantala L., Lehtinen L., Vepsä H., 2016. Kemijoen vesistötarkkailu vuonna 2015. Pöyry Finland Oy 20.4.2016.

Apila Group Oy Ab 2016- Metsäteollisuuden sivuvirrat, Hyödyntämisen haasteet ja mahdollisuudet. GES –verkostotapaaminen Kukkuroinmäenjätekeskus24.02.2016. http://www.wirma.fi/sites/default/files/metsateollisuuden_sivuvirrat_24022016.pdf

Apila Group Oy Ab 2013. Metsäteollisuuden ravinteet. Metsäteollisuude sivuvirtojen hyödyntäminen lannoitevalmisteema. Joensuu 2013.

Kostamovaara, Elina, 2016. Henkilökohtainen tiedonanto, sähköposti 5.8.2016 Lapin liitto, 2003. Itä-Lapin maakuntakaava. Kaavakartta ja kaavaselostus.

Koponen J., Kummu M., Lauri H., Virtanen M., Inkala A., Sarkkula J., Suojanen I. & Veijalainen N. 2008. EIA 3D Model Manual, [http://www.eia.fi /wup-fi n/training/manuals.html]

Kymäläinen ja Pakarinen (toim.) 2015. Biokaasuteknologia. Raaka-aineet, prosessointi ja lopputuotteiden hyödyntäminen. Suomen Biokaasuyhdistys ry.

Liekonen, E., Haikonen, J. ja Varis, A. 2010. Kemijärven kuhakannan elvyttäminen kuhien talviverkkopyynti 2009.

Liikennevirasto, 2016a. Kemijärvi-Isokangas-Patokangas raakapuuterminaali. http://www.liikennevirasto.fi/kemijarvi-isokyla (luettu 6.6.2016)

Liikennevirasto, 2012. Liikenneviraston maanteiden meluselvitys. EU:n ympäristömeludirektiivin (2002/49/EY) mukainen meluselvitys.

Sweco 2014. Metsä Fibre Oy. Äänekosken biotuotetehtaan ympäristövaikutusten arviointiselostus.

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

Puro-Tahvanainen A., 2016. Sähköpostikeskustelu (Lapin ELY-keskus) 28.6.2016.

Pätynen A. 2014. Modelling Phytoplankton in Boreal Lakes. *Jyväskylä Studies in Biological and Environmental Science* 282: 1–49.

Pöyliö T., 2016. Henkilökohtainen tiedonanto (sähköposti) 9.6.2016.

Pöyry 2015. Finnpulo Oy. Kuopion biotuotetehdas. Ympäristövaikutusten arviointiselostus.

Tammi, J., Rask, M. & Olin, M. 2006. Kalayhteisöt järvien ekologisen tilan arvioinnissa ja seurannassa. Alustavan luokittelujärjestelmän perusteet. *Kala- ja riistaraportteja* 383. 51 s.

Tiainen, J., Mikkola-Roos, M., Below, A., Jukarainen, A., Lehikoinen, A., Lehtiniemi, T., Pessa, J., Rajasärkkä, A., Rintala, J., Sirkiä, P. & Valkama, J. 2016: Suomen lintujen uhanalaisuus 2015 – The 2015 Red List of Finnish Bird species. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. 49 s.

Vahanen Oy, 2015. Kemijärven sellutehdasalueen maaperän pilaantuneisuuden ja tehtyjen selvitysten riittävyyden arviointi ja esitys jatkotoimenpiteistä. Kemijärven kaupunki. Luottamuksellinen. 26.10.2015.

erta, M., Kauppila, T., Londesborough, S., Mannio, J., Porvari, P., Rask, M., Vuori, K.-M. & Vuorinen, P.J. 2010. Metallien taustapitoisuudet ja haitallisten aineiden seuranta Suomen pintavesissä – Ehdotus laatunormidirektiivin toimeenpanosta. Suomen Ympäristökeskuksen raportteja 12/2010. Suomen ympäristökeskus. 45 s.