



METSÄ FIBRE OY
KEMIN BIOTUOTETEHTAAN
YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIOHJELMA

8.5.2019

Kannen havainnekuva: Sweco Industry Oy

Karttakuvat:

Maanmittauslaitos (MML)

Suomen ympäristökeskus (SYKE)

NÄHTÄVILLÄOLO JA YHTEYSTIEDOT

Arviointiohjelma on nähtävillä seuraavissa paikoissa:

Kemin kaupunki
Valtakatu 26, Kemi

Kemin kaupunginkirjasto
Marina Takalon katu 3, 94100 Kemi

Lapin elinkeino- liikenne- ja ympäristökeskus
Valtakatu 28, Kemi

Keminmaan kunnantalo
Rantatie 21, Keminmaa

Keminmaan pääkirjasto
Väylätie 6, Keminmaa

Lisäksi arviointiohjelma on saatavissa sähköisesti osoitteesta:
www.ymparisto.fi/keminbiotuotetehdasYVA.

Yhteystiedot:

Hankkeesta vastaava:

Metsä Fibre Oy
Projektijohtaja Jari-Pekka Johansson
Puh. 040 830 4432
Ympäristölupa- ja YVA-vastaava Kaisu Annala
Puh. 040 449 4948

etunimi.sukunimi@metsagroup.com
www.metsafibre.fi

Yhteysviranomaisen:

Lapin ELY-keskus
Ylitarkastaja Matti Prakkula
Lapin ELY 029 503 7000
etunimi.sukunimi@ely-keskus.fi

YVA-konsultti:

Sweco Industry Oy
Projektipäällikkö Reetta Hurmekoski
Puh. 040 350 3167
reetta.hurmekoski@linnunmaa.fi
reetta.hurmekoski@sweco.fi

Varaprojektipäällikkö Mika Manninen
Puh. 045 634 0224
mika.manninen@sweco.fi

Sisällysluettelo

TIIVISTELMÄ.....	9
TERMIT JA LYHENTEET	12
1. KEMIN BIOTUOTETEHIDAS	13
1.1 Hankkeesta vastaava	13
1.2 Hankkeen tausta ja tarkoitus.....	13
1.3 Esiselvitys.....	14
1.4 Arvioitavat vaihtoehdot.....	14
2. VAIHTOEHTO 1	17
2.1 Sijainti ja maankäyttötarve.....	17
2.2 Biotuotetehdas	19
2.2.1 Taseet	19
2.2.2 Prosessit.....	20
2.2.3 Raaka-aineet.....	30
2.2.4 Kemikaalit	31
2.2.5 Tuotteet ja oheistuotteet	33
2.2.6 Vedenhankinta, käsittely ja jäähdytysvesikierto	34
2.2.7 Päästöt ympäristöön ja jätteet.....	35
2.2.8 Liikenne.....	44
2.2.9 Liitynnät.....	45
2.2.10 Energiatehokkuus	46
2.3 Ligniinilaitos.....	46
2.3.1 Prosessi.....	46
2.3.2 Raaka-aineet.....	47
2.3.3 Tuotteet ja oheistuotteet	47
2.3.4 Päästöt ympäristöön ja jätteet.....	48
2.3.5 Liitynnät.....	48
2.4 Biokuidut	48
2.4.1 Prosessi.....	48
2.4.2 Raaka-aineet.....	49
2.4.3 Tuotteet ja oheistuotteet	49
2.4.4 Päästöt ympäristöön ja jätteet.....	49
2.4.5 Liitynnät.....	49
2.5 Biokaasulaitos.....	50
2.5.1 Prosessi.....	50
2.5.2 Raaka-aineet.....	50

2.5.3	Tuotteet ja oheistuotteet	51
2.5.4	Päästöt ympäristöön ja jätteet	51
2.5.5	Liitynnät	51
2.6	Komposiitti	51
2.6.1	Prosessikuvaus.....	51
2.6.2	Raaka-aineet.....	51
2.6.3	Tuotteet ja oheistuotteet	51
2.6.4	Päästöt ympäristöön ja jätteet	51
2.6.5	Liitynnät.....	51
2.7	Kuoripelletit.....	52
2.7.1	Prosessikuvaus.....	52
2.7.2	Tuotteet ja oheistuotteet	53
2.7.3	Käytettävät raaka-aineet, niiden hankinta, käsittely ja varastointi.....	53
2.7.4	Päästöt ympäristöön ja jätteet	53
2.7.5	Liitynnät.....	53
2.8	Rakennus- ja purkutyöt	53
2.9	Liittyminen muihin hankkeisiin.....	53
3.	Vaihtoehto 0.....	54
3.1	Prosessit.....	54
3.2	Raaka-aineet.....	54
3.3	Tuotteet ja oheistuotteet	54
3.4	Päästöt ympäristöön	54
4.	YVA-Menettely	55
4.1	YVA-menettelyn tavoitteet ja sisältö.....	55
4.1.1	Arviointiohjelma	56
4.1.2	Arviointiselostus	57
4.1.3	Perusteltu päätelmä	58
4.2	YVA-menettelyn aikataulu.....	58
5.	Suunnitelma tiedottamisesta ja osallistumisesta.....	60
5.1	Tiedotus- ja keskustelutilaisuudet yleisölle	60
5.2	Seurantaryhmätyöskentely	60
5.3	Arviointiohjelman nähtävillä olo	61
5.4	Asukaskysely ja haastattelut	61
5.5	Muu viestintä.....	61
6.	Hankkeen edellyttämät luvat, suunnitelmat ja päätökset	62
6.1	Kaavoitus	62

6.2 Ympäristövaikutusten arviointi	62
6.3 Ympäristölupa.....	62
6.4 Rakennus- ja purkuluvat.....	63
6.5 Lentoestelupa.....	63
6.6 Kemikaalilupa	63
6.7 Päästölupa ja päästöoikeudet sekä hankelupa	64
6.8 Muut luvat	65
7. Ympäristön nykytila.....	66
7.1 Maankäyttö ja rakennettu ympäristö	66
7.1.1 Alueen toiminnot.....	66
7.1.2 Asutus ja herkäät kohteet	66
7.1.3 Kaavoitus ja muut maankäytön suunnitelmat	68
7.1.4 Muut maankäytön suunnitelmat.....	71
7.2 Vesistön nykytila.....	72
7.2.1 Perämeri	72
7.2.2 Kemijoen vesienhoitoalue	73
7.2.3 Kalasto ja kalastus	77
7.2.4 Vesistön ja rantojen käyttö	77
7.3 Ilmanlaatu ja ilmasto	78
7.3.1 Ilmanlaatu.....	78
7.3.2 Ilmasto.....	80
7.4 Kasvillisuus, eläimistö ja suojelukohteet.....	80
7.4.1 Kasvillisuus ja eläimistö	80
7.4.2 Luonnonsuojelualueet ja suojelukohteet.....	82
7.5 Maisema ja kulttuuriympäristö	85
7.5.1 Maisema	85
7.5.2 Kulttuuriympäristö	85
7.6 Maa- ja kallioperä sekä pohjavesialueet	86
7.6.1 Maa- ja kallioperä.....	86
7.6.2 Pohjavesialueet	88
7.7 Liikenne	89
7.7.1 Nykyiset liikennemäärät.....	89
7.7.2 Alueen merkittävimmät liikennesuunnitelmat ja hankkeet.....	90
7.8 Melu.....	91
8. Suunnitelma ympäristövaikutusten arvioinnista.....	93
8.1 Arvioinnin lähtökohdat ja rajaukset	93

8.2 Arvioitavat vaikutukset ja käytettävät menetelmät.....	95
8.2.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset	95
8.2.2 Jäte- ja jäähdytysvesien vaikutukset	95
8.2.3 Ilmapäästöjen vaikutukset	96
8.2.4 Kasvihuonekaasupäästöjen vaikutukset.....	97
8.2.5 Liikenteen vaikutukset.....	97
8.2.6 Meluvaikutukset.....	98
8.2.7 Jätteiden ja oheistuotteiden käsittelyn ja loppusijoituksen vaikutukset	99
8.2.8 Vaikutukset luonnonvarojen käyttöön	99
8.2.9 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön	100
8.2.10 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön	100
8.2.11 Vaikutukset kasvillisuuteen, eläimistöön ja luonnonsuojelukohteisiin.....	101
8.2.12 Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin.....	101
8.2.13 Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen	102
8.2.14 Onnettomuus- ja häiriötilanteiden vaikutukset	103
8.2.15 Yhteisvaikutukset	103
8.2.16 Laitoksen käytöstä poiston vaikutukset	104
8.2.17 Vaihtoehtojen vertailu.....	104
8.3 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen	104
8.4 Arvioinnin epävarmuustekijät	104
8.5 Vaikutusten seuranta	104
9. LÄHDELUETTELO	105

KUVAT

Kuva 1-1. Hankealue nyt.....	14
Kuva 1-2. Biotuotetehdaskonsepti.	15
Kuva 1-3. Biotuotetehtaan energiakonsepti.	16
Kuva 2-1. Kemijoen suisto. Integraatti sijaitsee Paju- ja Sahansaarella.....	18
Kuva 2-2. Uuden laitoksen erittäin alustava sijoittuminen tehdasalueelle.....	19
Kuva 2-3. Sellun valmistusprosessi.....	21
Kuva 2-4. Kuitulinjaesimerkki.	22
Kuva 2-5. Esimerkki valkaisusta.....	23
Kuva 2-6. Alustava kuitutase.	23
Kuva 2-7. Sellun kuivauksen periaatekaavio.	24
Kuva 2-8. Mustalipeähaihduttamon esimerkki.	25
Kuva 2-9. Esimerkki modernista soodakattilasta.	26
Kuva 2-10. Kaustisoinnin ja kalkkikierron periaate.	27
Kuva 2-11. Tuotekaasulaitoksen esimerkki.	28
Kuva 2-12. Klooridioksidin valmistuksen periaate.	29
Kuva 2-13. Esimerkki VPSA-tyyppisestä (Vacuum Pressure Swing Adsorption) happilaitoksesta.	29

Kuva 2-14. Rikkihappolaitos.	30
Kuva 2-15. Vesistöstä otettavan veden määrä suhteessa prosessivesiin. Vaihtoehdot: tehtaalla joko on tai ei ole jäähdytysveden jäähdytystornia.....	35
Kuva 2-16. Liikennereitit tehdasalueelle.	45
Kuva 2-17. Yksi ligniinin erotuslaitoksista (Lignoboost).	47
Kuva 2-18. Metsä Fibren sellusta tehtyjä tekstiilejä.....	50
Kuva 2-19. Biokaasulaitos yksinkertaistettuna.....	50
Kuva 2-20. Hiilletyt pelletit.	52
Kuva 2-21. Biohiilipellettien valmistusvaihtoehdot.....	52
Kuva 4-1. Ympäristövaikutusten arvioinnin vaiheet.....	56
Kuva 4-2. YVA-menettelyn suunniteltu aikataulu ja liityntä ympäristölupaprosessiin.	59
Kuva 7-1. Ympäristön herkäät kohteet ja asutus.	67
Kuva 7-2. Ote Länsi-Lapin maakuntakaavasta, 2015.....	68
Kuva 7-3. Ote voimassa olevasta Kemlin yleiskaavasta.	69
Kuva 7-4. Ote Kemlin ajantasaisesta asemakaavasta.....	70
Kuva 7-5. Yhdistelmäasemakaavaehdotus.	71
Kuva 7-6. Pintavesien ekologinen tila Kemijoen vesienhoitoalueella vuonna 2013 (Räinä 2017 (toim.))....	74
Kuva 7-7. Rannikkovesien tila (vihreä hyvä, keltainen tyydyttävä) sekä tarkkailupisteet Kemlin edustalla..	75
Kuva 7-8. Kemlin edustan jätevesien nykyiset purkupaikat.....	76
Kuva 7-9. Kasvillisuusvyöhykkeet.	81
Kuva 7-10. Ympäristön Natura-alueet.....	83
Kuva 7-11. Luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmat.....	84
Kuva 7-12. Kemlin alueen kallioperäkartta (Outokumpu).....	87
Kuva 7-13. Pohjavesialueet.	88
Kuva 7-14. Valtatien 4 ja Ajoksentien keskimääräiset vuorokauden liikennemäärät v. 2018 sekä junaliikenteen kuljetetut nettotonnit (1000 t/a) rataosuuksittain Kemlin ympäristössä v 2016.	90
Kuva 7-15. Raakapuuterminaalit Pohjois-Suomessa.....	90
Kuva 7-16. Sellutehtaan ja kartonkitehtaan toiminnan aiheuttama päiväajan keskiäänitaso.....	92
Kuva 7-17. Sellutehtaan ja kartonkitehtaan toiminnan aiheuttama yöajan keskiäänitaso.	92
Kuva 8-1. Raakapuun kuljetukset junalla ja autolla alustavasti.	98
Kuva 8-2. Puuraaka-aineen saatavuus.....	100

TAULUKOT

Taulukko 2-1. Biotuotetehtaan tuotteet ja alustavat tuotantomäärät.....	20
Taulukko 2-2. Tehtaalle eri kuljetusmuodoilla tulevat puuvirrat ja päivittäiset volyymit eri vaihtoehdoissa, alustava arvio.	30
Taulukko 2-3. Biotuotetehtaalla käytettävät ja varastoitavat kemikaalit eri vaihtoehdoissa, alustavat arviot.	31
Taulukko 2-4. Biotuotetehtaalla varastoitavat välituotteet eri vaihtoehdoissa alustavasti.	32
Taulukko 2-5. Biotuotetehtaalla käytettävien kemikaalien CAS-numerot ja vaaralausekkeet eri vaihtoehdoissa.....	32
Taulukko 2-6. Kemikaalien valmistuksen REACH-rekisteröinti Metsä Fibrellä.....	33
Taulukko 2-7. Tuotteet ja oheistuotteet, alustava arvio.	33
Taulukko 2-8. Alustava kokonaisvesitase.	34
Taulukko 2-9. Parhaan käytettävissä olevan tekniikan (BAT) mukaiset päästötasot, kun kyseessä on valkaistua sulfaattisellua valmistavan tehtaan suorat jätevesipäästöt veteen (2014/687/EU-päätöksen taulukko 1).....	36

Taulukko 2-10. Ympäristövaikutusten arvioinnissa käytettävät jätevesipäästöjen kuukausikeskiarvot verrattuna integraatin nykyiseen ympäristölupaan.	36
Taulukko 2-11. Jätevesien alustavat pitoisuudet.	36
Taulukko 2-12. Vesiympäristölle vaaralliset aineet biotuotetehtaan jätevesissä eri vaihtoehdoissa.	37
Taulukko 2-13. Parhaan käytettävissä olevan tekniikan (BAT) mukaiset päästötasot, kun kyseessä ovat valkaistua sulfaattisellua valmistavan tehtaan suorat jätevesipäästöt veteen (BAT-päätelmien taulukot 10-11). p.k.a päiväkeskiarvo, v.k.a vuosikeskiarvo, DS polttolipeän kuiva-aine.....	38
Taulukko 2-14. Alustavat ilmapäästöt mallinnusta varten, kg/ts vuosikeskiarvona.	38
Taulukko 2-15. Alustava arvio tehtaalla syntyvistä jätteistä ja niiden jatkokäytöstä.	40
Taulukko 2-16. Alustava arvio tehtaalla syntyvistä vaarallisista jätteistä, VE0 ja VE1.	41
Taulukko 2-17. Tehtaiden äänitehotason maksimit ympäröivillä asuinalueilla.	44
Taulukko 2-18. Ligniinin raaka-aineet.	47
Taulukko 7-1. Tehdasalueella toimivat yritykset ja kiinteistöt.....	66
Taulukko 7-2. Ilmanlaadun raja-arvot terveyden suojelemiseksi.	78
Taulukko 7-3. Raja-arvot ekosysteemien ja kasvillisuuden suojelemiseksi.....	78
Taulukko 7-4. Ilmanlaadun vuotuiset tavoitearvot metalleille ja bentso(a)pyreeneille.	79
Taulukko 7-5. Ilmanlaadun ohjearvot.	79
Taulukko 7-6. Karihaaran tehdasyhdyskunta.	86
Taulukko 7-7. Liikennemäärät ympäristössä.....	89
Taulukko 8-1. Arviointityöhön osallistuvat asiantuntijat.	94
Taulukko 8-2. Liikennemäärien lisäys.....	97

TIIVISTELMÄ

Hanke ja hankkeesta vastaava

Metsä Fibre Oy selvittää noin 1 500 000 sellutonnin biotuotetehtaan rakentamista Kemin integraattiin. Hankkeen nimi on Kemin biotuotetehdas.

Tehdas sijoittuisi nykyisen sellutehtaan pohjois- ja itäpuolelle Pajusaarelle sekä Sahansaarelle.

Hankkeen perustelut ja tavoitteet

Hankkeen tarkoituksena on vastata biotuotteiden kasvavaan kysyntään sekä mahdollistaa puuraaka-aineen hyödyntäminen tehokkaasti kokonaisuudessaan arvokkaiksi biotuotteiksi. Uudet biotuotteet tulevat korvaamaan fossiilisista raaka-aineista valmistettuja tuotteita. Biotuotetehdas tullaan rakentamaan energia- ja materiaalitehokkaaksi, uusiutuvaa energiaa tehokkaasti tuottavaksi ja ilman fossiilisia polttoaineita toimivaksi.

Biotuotetehdas jalostaa puusta kestävästi ja resurssitehokkaasti sellun ohella biomateriaaleja, bioenergiaa, biokemikaaleja sekä lannoitteita. Raaka-aine- ja sivuvirrat hyödynnetään tuotteina ja bioenergiana.

Tehtaan laiteratkaisuissa ja -valinnoissa korostuvat energiatehokkuus sekä puhdas teknologia (cleantech). Tehdas toimii ilman fossiilisia polttoaineita.

Biotuotetehtaan ympäristötavoitteet on asetettu siten, että uusi biotuotetehdas kykenee toimimaan nykyiselle tehdasintegraatille ja sen jätevedenpuhdistamolle vuonna 2007 määriteltyjen lupaehtojen mukaisesti. Vesistö päästöjen osalta se tarkoittaa erittäin tiukkaa selluvalmistusprosessin sisäisten vesikiertojen sulkemisastetta sekä jätevedenpuhdistamon uusintaa. Ilmapäästöjen osalta tavoite on saavutettavissa BAT-tekniikalla.

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-menettelyyn saavat osallistua kaikki ne, joita hanke kiinnostaa.

YVA-menettelyn yhteysviranomaisen ilmoituksessa YVA-ohjelman valmistumisesta selviää tarkemmin, miten ja milloin mielipiteitä voi esittää. Yhteysviranomaisena toimii Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.

Tämä YVA-ohjelma on suunnitelma ympäristövaikutusten arviointimenettelyn järjestämisestä ja siinä tarvittavista selvityksistä. YVA-ohjelman ja siitä annettujen mielipiteiden ja lausuntojen pohjalta laaditaan 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.

Tarkasteltavat vaihtoehdot

YVA-menettelyssä tarkastellaan seuraavia hankevaihtoehtoja:

VE1: Rakennetaan uusi biotuotetehdas. Uutta sellukapasiteettia rakennetaan 1,3 miljoonaa tonnia/a. Vanha valkaisu- ja värjäyslinja jätetään käyntiin, ja sen kapasiteetti on noin 180 000 t/a. Tehtaalta voidaan rakentaa myöhemmin biotuotelaitoksia kuten esimerkiksi:

- ligniinilaitos
- biokuitulaitos
- biokaasulaitos
- komposiittilaitos
- kuoripelletit.

VE 0: Nykyinen sellutehdas.

Ennen ympäristövaikutusarvioinnin aloittamista on tehty periaatepäätös, että pyritään suuren tehtaan rakentamiseen sen sijaan, että uudistettaisiin nykyistä tehdasta osasto kerrallaan samalla tuotantokapasiteetilla.

Hankealueen ja sen ympäristön kuvaus

Sijainti

Uusi biotuotetehdas sijoitetaan nykyiselle tehdasalueelle, joka sijaitsee Kemin kaupunkitaajaman länsipuolella. Nykyinen sellutehdas puretaan uuden tehtaan käynnistyttyä nykyistä pohjamassalinjaa lukuun ottamatta.

Lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat hankealueen (tehdasalueen) luoteispuolella, lähimmillään noin 300 m etäisyydellä tehdasalueen rajasta. Noin 500 m etäisyydellä itäsuunnassa on asutusta.

Kaavoitus

Nykyinen tehdasalue on maakuntakaavassa merkitty teollisuus- ja varastoalueeksi, jolle saa sijoittaa merkittävän vaarallisia kemikaaleja valmistavan tai varastoivan laitoksen.

Voimassa olevassa asemakaavassa hankealue on pääosin teollisuusrakennusten korttelialuetta. Teollisuusalueen asemakaavaa on muutettu vaihekaavalla, joka hyväksyttiin teknisessä lautakunnassa 19.3.2019 ja Kemin kaupunginvaltuustossa 1.4.2019. Muutokset koskivat tehdasalueen korkeusasemia, rakennusten suojelutilannetta sekä tehdasalueen sisäisiä tonttirajoja. Tämän odotetaan saavan lainvoiman 13.5.2019.

Lisäksi yhtäkaa YVA-prosessin kanssa käynnistyy Sahansaarenkadun kaavoitus.

Ympäristön olosuhteet

Hankealue on luonteeltaan teollisten toimintojen voimakkaasti muokkaamaa rakennettua ympäristöä. Alueella sijaitsee muun muassa tehdasrakennuksia, säiliöitä, jätevedenpuhdistamon altaita, hake- ja puuvarastoalueita sekä jätehuoltoalueita. Alue on luonnontilaltaan voimakkaasti muuttunut. Alue ei sijaitse tärkeällä tai muulla vedenhankintakäyttöön soveltuvalla pohjavesialueella.

Nykyisin liikenne tehdasalueelle kulkee pääosin kaupungin keskustan pohjoispuolta. Tehtaalle tulevat puun autokuljetukset ohjataan tehdasalueelle Sahansaarenkadun, Pajusaarentien ja Tehdastien kautta.

Integraatin meluselvityksen mukaan päivä- sekä yöajan keskiäänitasot ovat ylittyneet muutamilla ympäristön asuinrakennuksilla nykyisen tehdasintegraatin toimiessa.

Ilmanlaatu Kemin alueella on viimeksi (2013–2014) tehdyn tarkkailuraportin mukaan enimmäkseen teollisuuspaikkakuntien tasolla. Typpidioksidin vuosipitoisuus on samaa luokkaa kuin suurissa kaupungeissa liikenneväylien lähellä.

Arvioitavat ympäristövaikutukset

Ympäristövaikutuksilla tarkoitetaan suunniteltavasta biotuotetehtaasta aiheutuvia välittömiä ja välillisiä vaikutuksia ympäristöön. Arvioinnissa tarkastellaan sekä rakentamisen että käytön aikaisia vaikutuksia.

YVA-lain mukaisesti arvioinnissa tarkastellaan hankkeen aiheuttamia ympäristövaikutuksia:

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

Tehdashankkeen merkittävimmät ympäristövaikutukset liittyvät alustavan arvion mukaan vesi- ja ilmapäästöihin, meluun ja raaka-aineen ja tuotteiden kuljetuksiin. Muita keskeisiä ympäristönäkökohtia ovat muun muassa mahdolliset onnettomuus- ja häiriötilanteet.

Ympäristövaikutusten merkittävyyttä arvioidaan muun muassa vertaamalla ympäristön sietokykyä kunkin ympäristörasituksen suhteen ottaen huomioon tehdasalueen nykyinen ympäristökuormitus. Ympäristön sietokyvyn arvioimisessa hyödynnetään muun muassa annettuja ohjearvoja, kuten melutason ohjearvoja sekä saatavilla olevaa tutkimustietoa.

Osallistumis- ja tiedottamissuunnitelma

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 kootaan seurantaryhmä, jonka tarkoitus on edistää tiedonkulkua ja -vaihtoa hankkeesta vastaavan, viranomaisten ja muiden sidosryhmien välillä.

YVA-ohjelmasta järjestetään 22.5.2019 Kemissä yleisölle avoin tiedotus- ja keskustelutilaisuus, jossa esitellään arviointiohjelmaa. Tilaisuudessa yleisöllä on mahdollisuus esittää näkemyksiään ympäristövaikutusten arvioinnista. Toinen tiedotus- ja keskustelutilaisuus järjestetään ympäristövaikutusten arviointiselostuksen valmistuttua.

YVA-menettelyn aikana tehdään asukaskysely, jonka tarkoituksena on lisätä vuorovaikutusta ja tuottaa hankkeesta vastaavalle tietoa asukkaiden suhtautumisesta hankkeeseen ja toisaalta antaa asukkaille tietoa hankkeesta ja sen vaikutuksista heidän elinympäristöönsä.

Aikataulu

Hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettely on käynnistynyt keväällä 2019 YVA-ohjelman laatimisella. YVA-menettely käynnistyy virallisesti, kun YVA-ohjelma jätetään yhteysviranomaiselle toukokuussa 2019. Ympäristövaikutusten arviointiselvitykset tehdään vuoden 2019 toukokuun ja syyskuun välisenä aikana. YVA-selostus on tarkoitus jättää yhteysviranomaiselle syyskuussa 2019, jolloin hankkeen YVA-menettely päättyisi yhteysviranomaisen perusteltuihin päätelmiin arviolta tammikuussa 2020. Ympäristölupa saataisiin huhtikuussa 2020. Tavoitteena on, että biotuotetehtaan investointipäätös tehtäisiin kesällä 2020, jolloin tehdas voitaisiin käynnistää syksyllä 2022.

TERMIT JA LYHENTEET

a	vuosi (1 a = 365 d), aikayksikkö
AOX	Adsorbable organically bound halogens eli adsorboituvat orgaanisesti sitoutuneet halogeenit (orgaaniset klooriyhdisteet)
BAT	Best Available Techniques eli paras käyttökelpoinen tekniikka
bioliete	jäteveden biologisessa puhdistuksessa syntyvää lietettä
BREF	Euroopan komission julkaisema BAT-vertailuasiakirja (BAT Reference Document)
COD	kemiallinen hapenkulutus, jätevesien laatuparametri
COD _{Cr}	kemiallinen hapenkulutus, määritetty dikromaattimenetelmällä
d	vuorokausi (1 d = 24 h), aikayksikkö
dB	desibeli, äänen voimakkuuden mittayksikkö
DD-pesuri	Drum Displacer -rumpupesuri
DS	Dry Solids -kuiva-aine
ELY	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
EY	Euroopan Yhteisö (nyk. Euroopan Unioni EU)
FINIBA-alueet	Suomen tärkeät lintualueet (IBA-alueet, kansainvälisesti tärkeät lintualueet)
GJ	gigajoule (= 1000 MJ), energiayksikkö
i-m3	irtokuutiometri (hake, kuori tai puru)
IBA-alueet	Kansainvälisesti tärkeät lintualueet (Important Bird and Biodiversity Areas, IBA)
k-m3	kiintokuutiometri (puu)
ka	kuiva-ainetta
kPa	kilopascal (1 kPa = 1000 Pa), paineyksikkö
kWh	kilowattituntia, energiayksikkö
MAALI-alueet	Maakunnallisesti tärkeät lintualueet
MW	megawatti, energian tehoyksikkö
mädätys	anaerobinen käsittely, yleisesti käytössä kunnallisten jätevedenpuhdistamon lietteille. Puhdistamolietteen mädätyksessä syntyy biokaasua (pääasiassa metaania ja hiilidioksidia), fosforipitoista humusta ja typpipitoista rejektivettä.
Nm ³	kuutiometri kaasua normaalissa ilmanpaineessa 101,3 kPa ja lämpötilassa 0°C.
NO _x	NO ja NO ₂ eli typenoksidit. Palamisessa syntyvät typen yhdisteet, jotka ovat peräisin polttoaineiden ja palamisilman sisältämästä typestä.
p.k.a	päiväkeskiarvo
primääriliete	Kuituliete, sisältää yleensä kaikkia puuperäisiä aineita; pitkiä kuituja, ligniiniä, sellulosa ja kuitumassaa
REACH-asetus	Asetuksella on luotu järjestelmä kemikaalien rekisteröintiä, arviointia ja lupamenettelyä varten (2006/1907/EY).
SO ₂	Rikkidioksidi. Rikkidioksidia syntyy polttoaineen sisältämän rikin reagoidessa polttoilman hapen kanssa.
strippaus	haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) poistaminen likaislauhteista höyryllä
t	tonni
TRS	Total Reduced Sulfur compounds eli pelkistetyt rikkiyhdisteet
ts	tonnia sellua (90 % kuiva-aineessa)
TSS	kiintoaine
TUKES	Turvallisuus- ja kemikaalivirasto
v.k.a	vuosikeskiarvo
V (tai kV)	voltti (1 kV=1000 V), sähköjänniteyksikkö
VE0	Vaihtoehto 0, ns. nollavaihtoehto, hankkeen toteuttamatta jättäminen ja nykyisen tehtaan toiminnan jatkaminen
VE1	Vaihtoehto 1, Hankkeen toteutusvaihtoehto, uuden biotuotetehtaan toteutus
YSL	ympäristönsuojelulaki
YVA	ympäristövaikutusten arviointi

1. KEMIN BIOTUOTETEHIDAS

Metsä Fibre Oy selvittää 1 500 000 sellutonnin biotuotetehtaan rakentamista Kemmin tehdasintegraattiin. Hanke on nimeltään Kemmin biotuotetehdas.

Biotuotetehdas koostuu sellutehtaasta ja sen tuotteita ja/tai oheistuotteita jalostavista muista biotuotelaitoksista. Tehdas sijoittuisi nykyisen sellutehtaan pohjoispuolelle sekä Sahansaarelle. Tehdas korvaa nykyisen alueella toimivan sellutehtaan, jonka toiminta päättyy uuden tehtaan käynnistyessä. Tehtaan ympäristösuorituskyvyn osalta tavoitteena on toimia nykyiselle tehdasintegraatille ja sen jäteveden puhdistamolle vuonna 2007 määriteltyjen lupaehtojen mukaisesti. Tästä lähtökohdasta käsin käynnistetään ympäristövaikutusten arviointimenettelyä koskevan lain (jäljempänä YVA-laki, 252/2017) mukainen hankkeen YVA-menettely sekä ympäristöluvan hakuprosessi.

Ympäristöasioiden hyvän hoidon lisäksi tullaan panostamaan korkeaan energiasaantoon erityisesti sähköenergian osalta ja luomaan edellytykset monipuoliselle biotuotetuotannolle.

Integraatti tulee hyödyntämään suuren tehtaan kykyä tuottaa hyödykkeitä ja palveluja tehokkaasti. Se tulee jatkojalostamaan sivuvirtoja tuotteiksi ja raaka-aineiksi. Merkittävä etu biotuotteiden kannattavassa valmistuksessa tulee olemaan ylijäämälämpö.

Nollavaihtoehtona on nykyisen sellutehtaan käytön jatkaminen.

1.1 Hankkeesta vastaava

YVA-lain mukainen hankkeesta vastaava on Metsä Fibre Oy.

Metsä Fibre Oy on maailman johtava havusellun tuottaja korkealaatuisen paperin, kartongin ja pehmopaperin valmistajille Euroopassa ja Kaukoidässä. Metsä Fibre valmistaa valkaistuja Botnia-selluja neljällä tehtaalla Suomessa. Joutsenon, Kemmin, Rauman ja Äänekosken tehtaiden yhteenlaskettu tuotantokapasiteetti on 3,2 miljoonaa tonnia. Metsä Fibre on myös merkittävä sahatavaran tuottaja komponentti-, huonekalu- ja puusepän teollisuudelle. Sahatavaraa valmistetaan Vilppulan, Rengon, Kyrön, Merikarvian, Lappeenrannan ja Podporozen sahoilla. Yhteenlaskettu sahatavaran tuotantokapasiteetti on 1,9 miljoonaa kuutiota. Metsä Fibre on osa Metsä Group -konsernia.

Hanke-ehdotuksen toteutumisen jälkeen Metsä Fibren selluntuotannon kokonaiskapasiteetti on 4,0 miljoonaa tonnia.

1.2 Hankkeen tausta ja tarkoitus

Havusellun kysynnän ja tarjonnan tasapaino on vakaa ja korkealla tasolla. Havusellun kysyntä kasvaa tasaisesti tulevaisuudessa. Erityisesti kasvu tapahtuu kehittyvillä markkinoilla. Uusien biotuotteiden markkinan kasvu tarvitsee myös sellua.

Kemmin sellutehdas on pääosin uudistettu vuonna 1990. Tehdas on edelleenkin teknisesti ja taloudellisesti kilpailukykyinen. Nykyisen tehtaan kapasiteetin merkittävä kasvattaminen ei kuitenkaan ole perusteltua, mutta tehtaan elinkaaren jatkaminen pidempiaikaisesti vaatisi merkittävän investointiohjelman pääosastojen uudistamiseksi.

Biotuotetehdaskanke korvaa nykyisen sellutehtaan, mahdollistaa uusien biotuotteiden tuotannon alueella ja muiden toimijoiden mukaantulon.

1.3 Esiselvitys

Metsä Fibre Oy on tehnyt vuosina 2018-2019 esiselvityksen, jossa kartoitettiin edellytykset korvata nykyinen sellutuotanto Kemissä rakentamalla tehdasalueelle suuri biotuotetehdas ja luomalla samalla alusta monipuoliselle biotuotetuotannolle. Esiselvityksen tavoitteet olivat seuraavat:

- Puuta on saatavilla riittävästi ja kestävästi koko tehtaan elinkaaren ajan.
- Puu on kuljetettavissa tehtaalle eli selvitettiin tie- ja rautatieverkoston mahdolliset pullonkaulat ja kehittämistarpeet.
- Valmiit tuotteet on kuljetettavissa markkinoille eli selvitettiin maakuljetusten ja Ajoksen sataman meriväylän pullonkaulat ja kehittämistarpeet.
- Tehdasalueen asemakaava soveltuu suuren biotuotetehtaan rakentamiselle.

Jos edellytykset suuren biotuotetehtaan rakentamiselle eivät olisi täyttyneet, nykyinen sellutehdas modernisoitaisiin nykyisellä kapasiteetilla.

Esiselvityksessä todettiin, että on mahdollista saavuttaa edellytykset biotuotetehtaan rakentamiseksi.

1.4 Arvioitavat vaihtoehdot

Arvioitavat hankevaihtoehdot sijoittuvat Kemien kaupunkiin Karihaaran kaupunginosassa sijaitsevalle teollisuusalueelle, jossa sijaitsevat nykyiset Metsä Fibre Oy:n ja Metsä Board Oy Kemien tehtaot (Kuva 1-1).



Kuva 1-1. Hankealue nyt.

Arvioitavat vaihtoehdot ovat:

VE0 Nykyinen sellutehdas

VE1 Rakennetaan uusi biotuotetehdas, jonka kapasiteetti on 1,5 miljoonaa tonnia vuodessa

Vaihtoehto 0

Vertailuvaihtoehto on se, että Kemin nykyinen sellutehdas jatkaa toimintaansa.

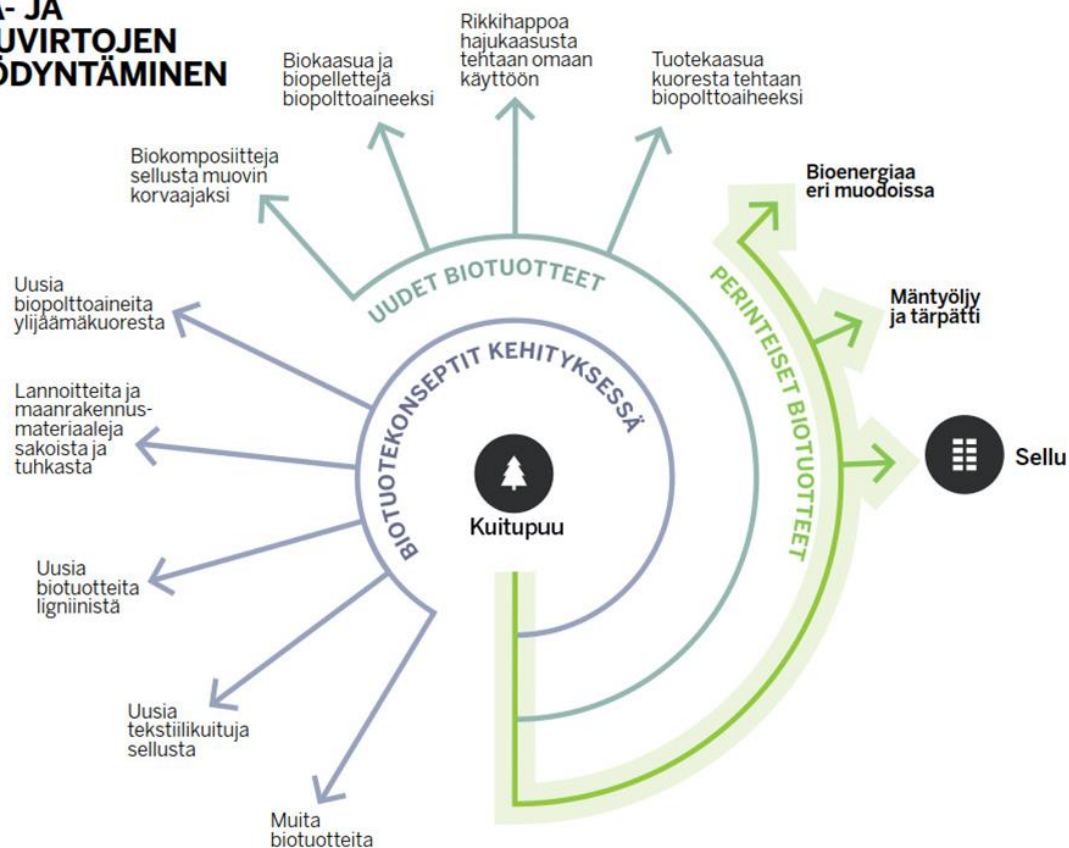
Vaihtoehto 1

Vaihtoehto 1 on biotuotetehdaskonsepti, jossa puusta jalostetaan kestävästi ja resurssitehokkaasti sellun ohella biomateriaaleja, bioenergiaa, biokemikaaleja sekä lannoitteita.

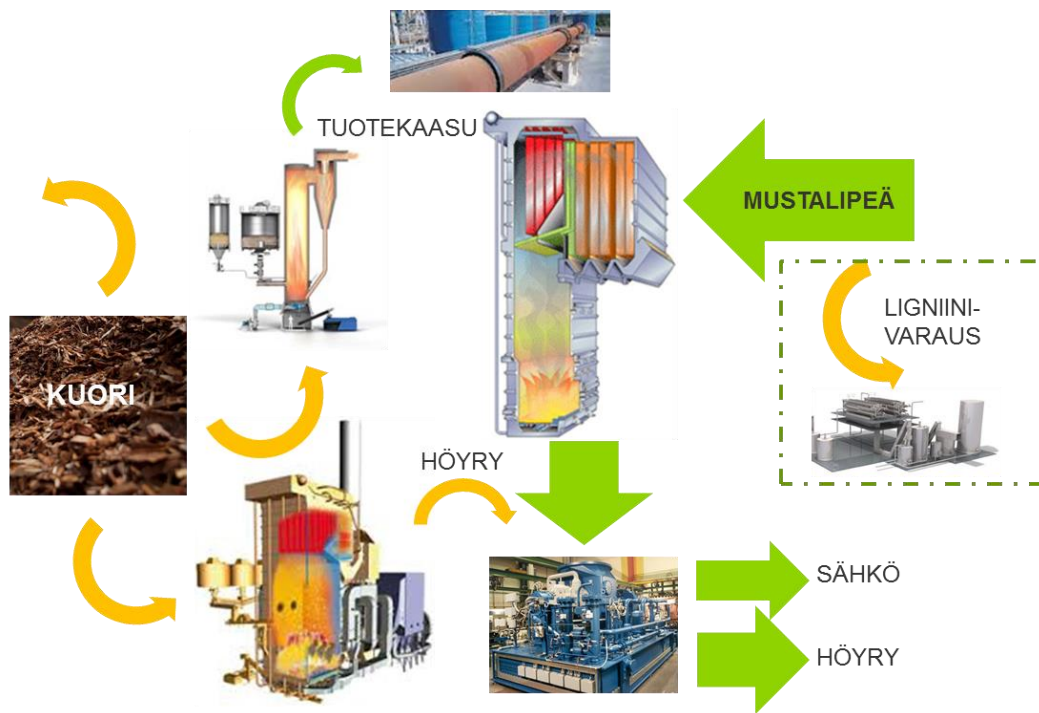
Tonnimääräisesti merkittävin tuote on havu- ja lehtipuusta valmistettava sulfaattisellu, jota tuotetaan vuodessa noin 1,5 miljoonaa tonnia. 1,3 miljoonaa tonnia tuotetaan uudella kuitulinjalla ja niin sanotulla K1-linjalla 180 000 t ruskeaa sellua. Tällä tehtaalla voidaan myöhemmin toteuttaa mm. Äänekoskella Metsä Springin koetehdasyksikössä kehitettyjä prosesseja uusien biomateriaalien tuottamiseksi. Uusilla biomateriaaleilla voidaan korvata fossiiliöljypohjaisia tuotteita kuten tekstiilejä.

Kuitutuotteiden lisäksi puusta erotetuista aineosista valmistetaan biokemikaaleja, kuten mäntyöljyä, tärpättiä ja tuotekaasua. Biotuotetehdas ei käytä lainkaan fossiilisia polttoaineita. Kaikki tehtaan tarvitsema energia tuotetaan puusta ja prosessin tuottama ylijäämälämpö hyödynnetään tehokkaasti. Valittavissa laiteratkaisuissa korostetaan energiatehokkuutta ja tuotettava biosähkö maksimoidaan.

PÄÄ- JA SIVUVIRTOJEN HYÖDYNTÄMINEN



Kuva 1-2. Biotuotetehdaskonsepti.



Kuva 1-3. Biotuotetehtaan energiakonsepti.

Biotuotetehtas tuottaa integraatin tarvitseman energian (Kuva 1-3). Kuoresta kaasutetaan tuotekaasua meesauunilla käytettäväksi. Noin puolet kuoresta ja purusta jää myytäväksi kumppaneille tai poltettavaksi omalla kuorikattilalla yhdessä puhdistamon lietteiden kanssa. Hankkeessa tarkastellaan uuden kuorikattilan rakentamista, jolloin nykyinen alkujaan 115 MW kuorikattila jäisi varakattilaksi (päästölaskennassa käytetään nykyistä kattilaa).

Tehtaalla varaudutaan ligniinin erotukseen mustalipeästä aluevarauksena.

2. VAIHTOEHTO 1

Vaihtoehto 1 on biotuotetehdas. Biotuotetehdas kuvataan erikseen laitoksittain seuraavasti:

- biotuotetehdas, kappale 2.2
- ligniinilaitos, kappale 2.3
- biokuidut, kappale 2.4
- biokaasu, kappale 2.5
- komposiitit, kappale 2.6
- kuoripelletit, kappale 2.7.

Biotuotetehdas rakennetaan ensin. Nykyisen tehtaan poistuessa käytöstä kappaleiden 2.3-2.7 laitoksia voidaan rakentaa integraatin alueelle riippuen uusien tuotteiden kaupallistamisen tilanteesta.

2.1 Sijainti ja maankäyttötarve

Biotuotetehdas sijoitetaan nykyisen sellutehtaan pohjoispuolelle sekä entisen sahan alueelle.

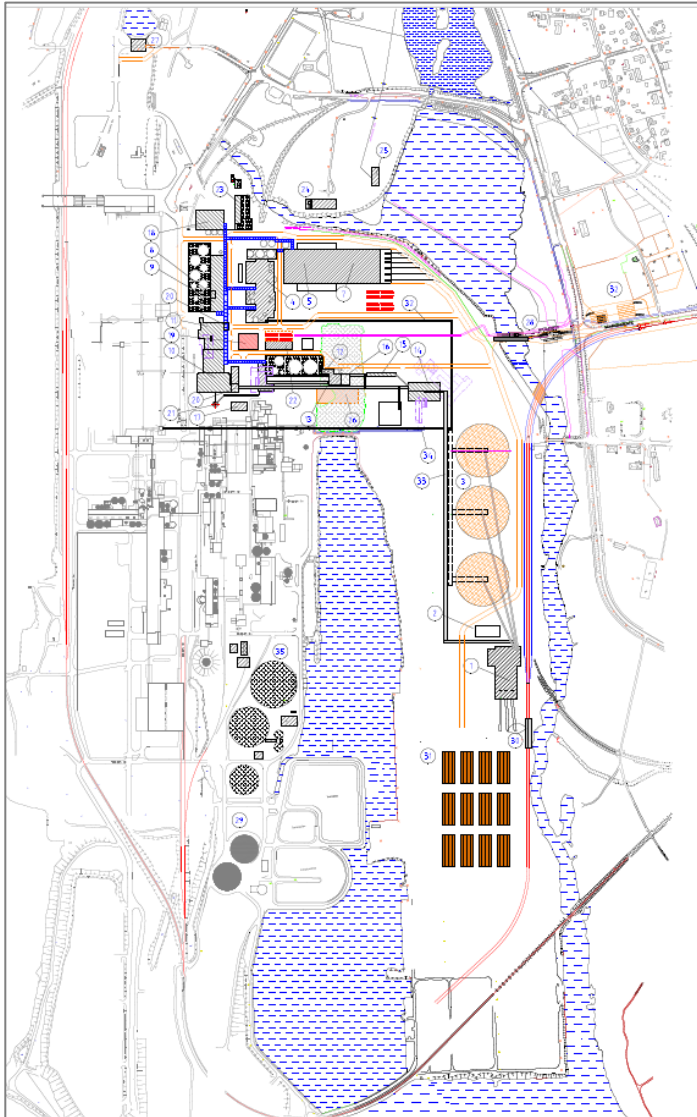
Uuden tehtaan käytettävissä olevan alueen kokonaispinta-ala Pajusaarella ja Sahansaarella on noin 60 hehtaaria.

Hanke voidaan pääosin toteuttaa voimassa olevan asemakaavan puitteissa. Asemakaavan muutostarve liittyy tie- ja ratayhteyksiin, rakennelmien korkeusasemiin sekä asemakaavassa suojeltuihin rakennuksiin, jonka vaiheasemakaava on hyväksytty kaupunginvaltuustossa (päätös ei vielä lainvoimainen YVA-ohjelmaa julkistettaessa).

Seuraavissa kuvissa näkyy uuden tehtaan erittäin alustava sijoitus ja tehtaan vaatima tilan tarve. Tehdaskaava rakentuu YVA-prosessin kanssa yhtäaikaan tehtävän hankesuunnittelun aikana. Tehdaskaavaan vapautuu väljästi tilaa tuleville biotuoteyksiköille sen jälkeen, kun uusi tehdas on käynnistynyt ja nykyistä tehdasta on päästy purkamaan.



Kuva 2-1. Kemijoen suisto. Integraatti sijaitsee Paju- ja Sahansaarella.



Kuva 2-2. Uuden laitoksen erittäin alustava sijoittuminen tehdasalueelle.

2.2 Biotuotetehdas

2.2.1 Taseet

Uuden kuitulinjan kapasiteetti on noin 1 320 000 tonnia ja ruskeaa sellua tuotetaan 180 000 t.

Erittäin alustavan energiataselaskelman perusteella tehtaan höyrynkulutus tulee olemaan luokkaa 11 GJ/ts ja sähkön kulutus 550 kWh/ts. Soodakattilassa tuotettavaa höyryä riittää myös muille alueelle sijoitettaville yrityksille.

Alustavan laskelman mukaan uusi tehdas kehittäisi sähköä yhteensä noin 265 MW, josta myyntiin riittäisi noin 165 MW eli tuotanto olisi noin 2,65 kertaa yli oman tarpeen.

Seuraavassa taulukossa on biotuotetehtaan tuotteet uutta tehdasta käynnistettäessä. Uusia biotuotelaitoksia voidaan rakentaa sen jälkeen, kun nykyinen tehdas on purettu, kuten myös Äänekoskella on tehty.

Taulukko 2-1. Biotuotetehtaan tuotteet ja alustavat tuotantomäärät.

• Havusellu	1 000 000	ts/a
• Koivusellu	320 000	ts/a
• Valkaisematon sellu	180 000	ts/a
• Sähkön kehitys	265	MW
• Sähkön myynti	165	MW
• Mäntyöljy	86 000	t/a
• Tärpätti	7 000	t/a
• Metanoli	15 000	t/a

Alueelle sijoittuvat kumppanuusyritykset voivat ostaa höyryä biotuotetehtaalta.

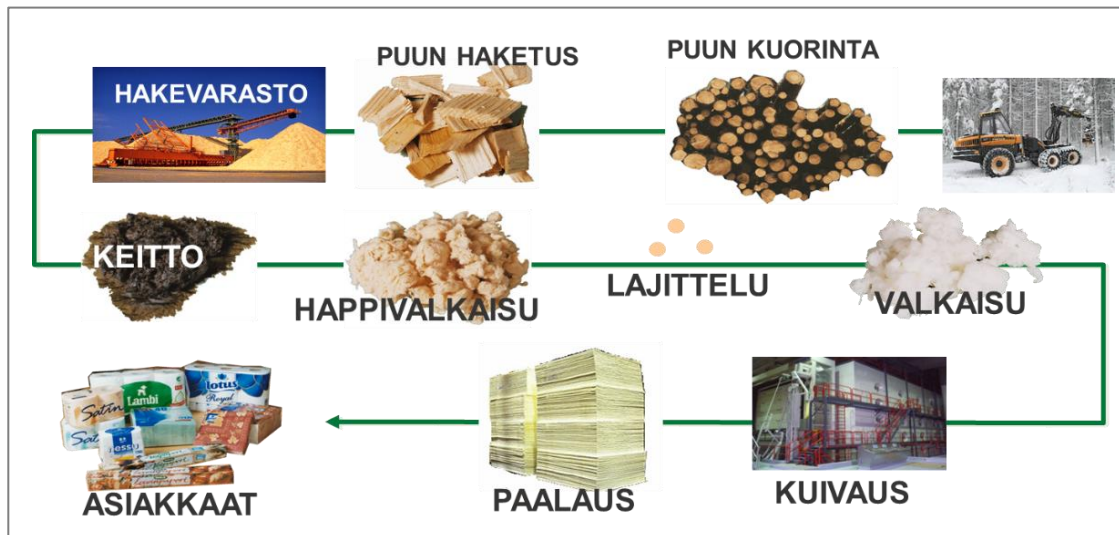
2.2.2 Prosessit

Suurimmat erot Kemlin nykyiseen sellutehtaaseen ovat seuraavat:

- Laitoksen kapasiteetti
- Uudet laitetypit
- Vesikierrot voidaan sulkea paremmin ja jätevesipäästöjä syntyy huomattavasti vähemmän per sellutonni
- Prosessien ilmapäästöjä voidaan vähentää
- Sähköä tuotetaan enemmän ja kulutetaan vähemmän sellutonnia kohti
- Meesauunilla poltetaan kuoresta kaasutettua tuotekaasua eikä fossiilista polttoainetta
- Tehtaalla on rikkihappolaitos
- Tehtaalla varaudutaan ligniinin erotukseen
- Biotuotetehdaskonsepti tarjoaa mahdollisuuksia uusille biotuotetoimijoille.

YVA-ohjelmaa julkaistaessa tehtaan esisuunnittelua ei vielä ole tehty ja esisuunnittelussa voidaan huomioida ympäristövaikutusten arvioinnista tulevia vaatimuksia.

Seuraavassa kuvassa esitetään sellun valmistuksen vaiheet. Puu kuoritaan ja pilkotaan hakkeeksi. Hakekasoilta hake siirretään keittoon kuljettimilla. Keiton jälkeen sellu on ruskeaa, mutta happivalkaisulla sellu saadaan jo melko vaaleaksi. Lopullinen vaaleus saadaan aikaan varsinaisessa valkaisuissa. Tämän jälkeen joko kaikki sellu kuivataan ja paalataan tai osa toimitetaan putkiselluna integraatin asiakkaille.



Kuva 2-3. Sellun valmistusprosessi.

Toinen puoli tehdasta on talteenotto, jolla tarkoitetaan keittokemikaalien talteenottoa, regenerointia ja energian kehitystä sellun keitossa puusta liuenneesta kuiva-aineesta. Talteenottoon kuuluvat mustalipeän haihuttamo, mäntyöljyn erotus, metanolin erotus, rikkihappolaitos, soodakattila ja turbiini, kaustisointi ja meesauuni sekä kuoren kuivaus ja kaasutus meesauunin polttoaineeksi.

Lisäksi tehtaalla tarvitaan erilaisia vedenkäsittelyprosesseja, kuten raakaveden, kemiallisesti puhdistettavan veden, syöttöveden, lauhdeiden, suodosten ja jätevesien käsittelyprosessit.

Puun varastointi ja käsittely

Puu varastoidaan kentällä, jossa ei ole kastelujärjestelmää. Puunkäsittelyssä puu kuoritaan kuorimarummuissa ja haketetaan hakuilla.

Puunkäsittely toteutetaan havupuun osalta kahdella kuorinta-/haketuslinjalla, joiden kapasiteetti on noin 450 m³/h. Kuorintaa edeltää puiden sulatus lämpimällä vedellä tai matalapainehöyryllä, jossa tuoreveden käyttö on noin 0,02-0,1 m³ puukuutiota kohti.

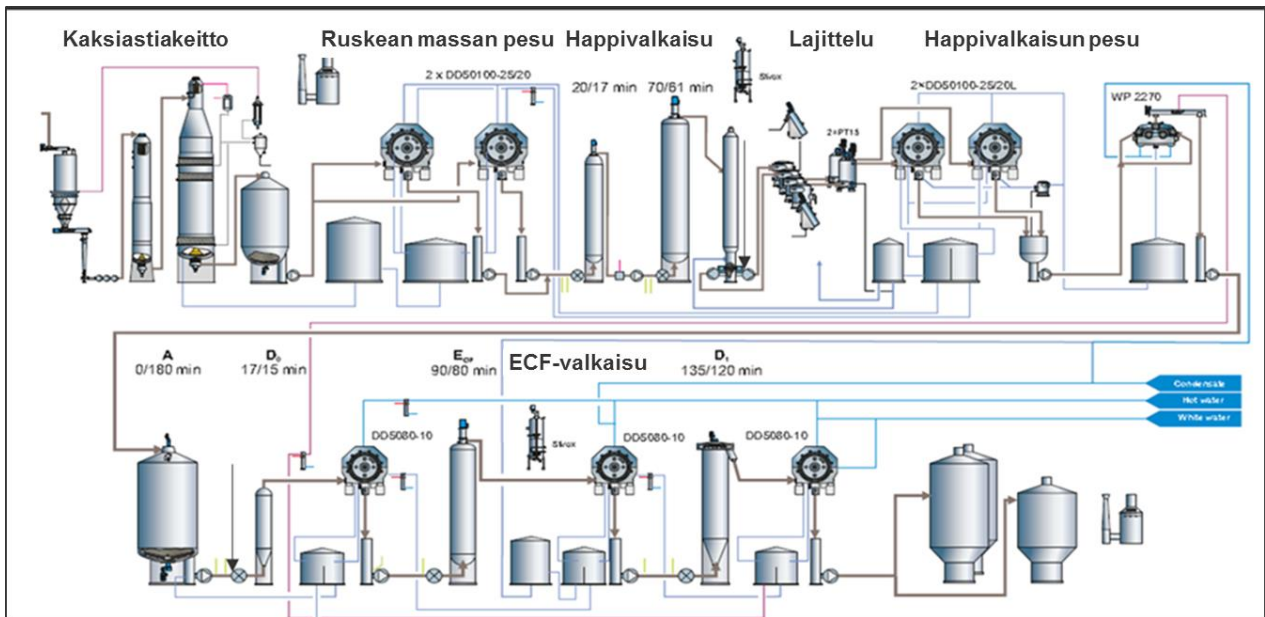
Koivupuulle tarvitaan vain yksi kuorinta- ja haketuslinja, joka on identtinen havulinjojen kanssa. Koivun kuorinnassa kapasiteetti on noin 300 m³/h.

Havulle varataan 2-3 ja koivulle yksi tilavuudeltaan noin 60 000 irtokuution hakevarasto. Kuorelle rakennetaan katettu varasto.

Kuitulinja

Kuitulinjan lähtökohtana tulee olemaan Äänekosken kuitulinja. Esisuunnittelussa saatetaan tehdä joitakin poikkeuksia kuten esimerkiksi polysulfidikeitto, oksanerotuksen sijoitus ja valkaisun A-reaktorin käyttö.

Nykyinen kuitulinja K1 säilyy pääosin sellaisenaan.



Kuva 2-4. Kuitulinjaesimerkki.

Sellun keitto

Sellun keitolla tarkoitetaan hakkeen keittoa noin 150-170 Celsius-asteen lämpötilassa valkolipeässä. Hakkeesta liukenee lipeään hieman yli puolet kuiva-aineesta eli ligniini sekä osa hiilihydraateista (hemiselluloosista). Keitosta poistettavaa lientä kutsutaan mustalipeäksi. Selluloosa ja loput hemiselluloosista erottuvat kuitumassana, joka johdetaan pesuun ja valkaisuun.

Keittomenetelmä on joko moderni sulfaattikeitto tai polysulfidikeitto PS. Sulfaattikeitossa keittokemikaali on samanlaista valkolipeää kuin Kemin nykyisellä tehtaalla eli natriumhydroksidia ja natriumsulfidia. Polysulfidikeitossa valkolipeää hapetetaan ns. oranssilipeäksi.

Keitossa erottuu hakkeen sisältämä tärpähti, joka otetaan talteen ja myydään. Väkevät hajukaasut johdetaan polttoon ja jalostetaan rikkihapoksi. Metanoli voidaan myös puhdistaa laitoksella.

Keittoliemi eli mustalipeä johdetaan haihduttamoon ja sieltä edelleen polttoon soodakattilalla.

Ruskean massan pesu

Sellu pestään keiton jälkeen ja johdetaan happivalkaisuun. Happivalkaisussa massasta poistetaan vielä jäljellä olevaa ligniiniä. Kemikaaleina käytetään happea, hapetettua valkolipeää ja magnesiumsuolaa.

Ruskean massan pesu tapahtuu kokonaan vastavirtaan eli pesurin suodos käytetään aina edellisen pesuvaiheen pesuliemenä. Jälkimmäisen happivaiheen pesurin pesuvetenä käytetään sekä valkaisuun alkalista suodosta (sellaisenaan tai mahdollisesti käsiteltynä) ja haihduttamolta saatavaa sekundäärilauhdetta. Vesikierron voidaan sulkea näin mahdollisimman hyvin ja jätevesilaitokselle johdettavien suodosten ja orgaanisen aineen määrä voidaan minimoida.

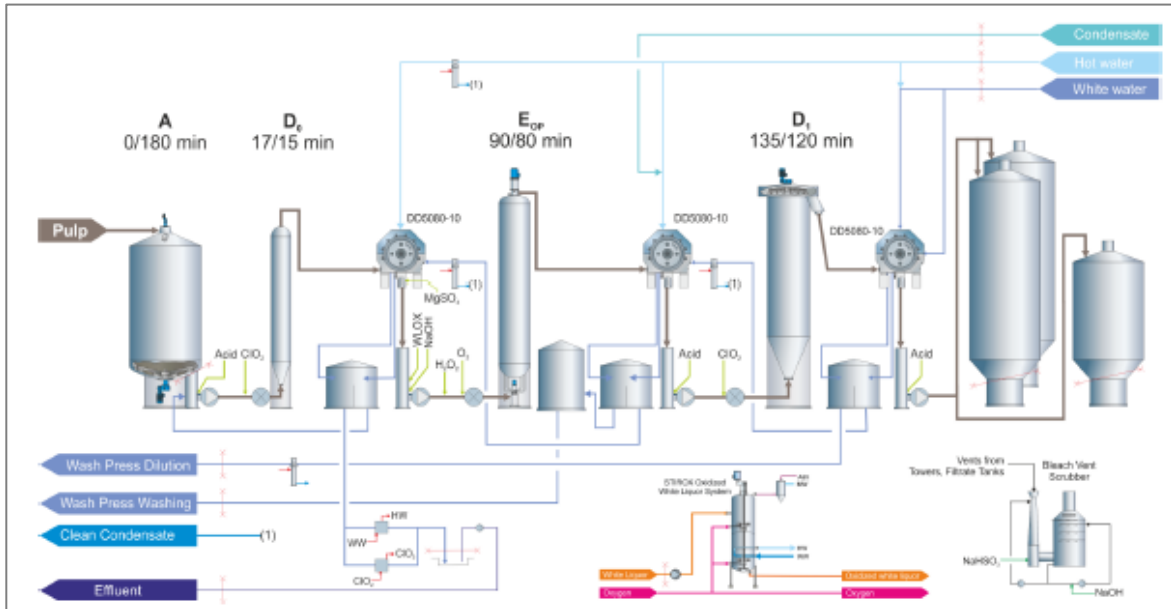
Valkaisu

Valkaisuun tarkoituksena on poistaa sellusta loput väriä aiheuttavat aineet.

Sellun valkaisuun käytetään parasta käyttökelpoista tekniikkaa eli rikkihappoa, klooridioksidia, lipeää, hapetettua valkolipeää ja vetyperoksidia. Valkaisussa on havulle kolme ja koivulle kolme tai neljä vaihetta. Valkaisuvaiheiden välinen pesu tapahtuu joko DD-pesureilla tai puristimilla. Valkaisussa käytetään pesuun

myös jonkin verran kuumaa vettä. Viimeinen pesuvaihe tehdään sellun kuivauksesta ja/tai kartonkiko-
neelta palautettavalla suodoksella.

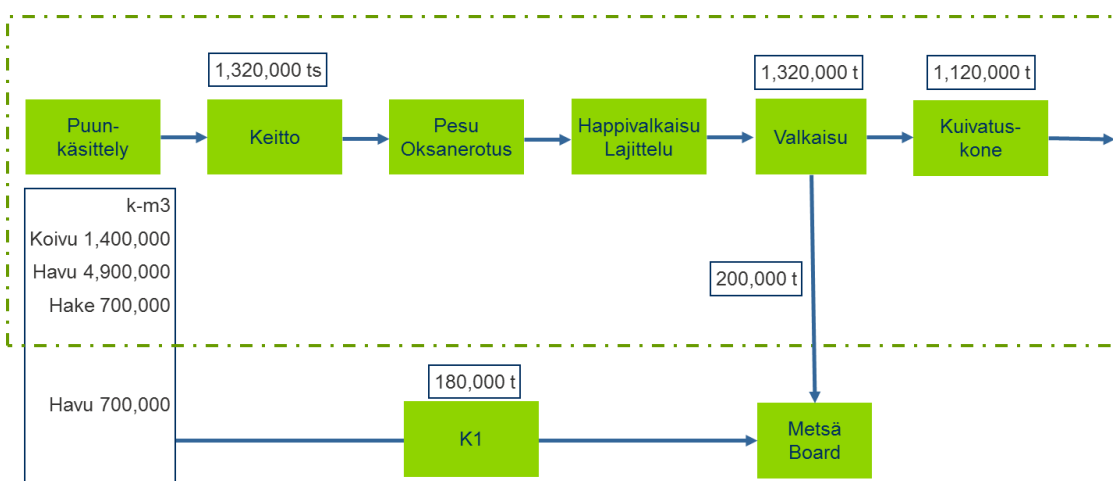
Erytystä huomiota tullaan kiinnittämään valkaisuun vesikiertoihin, joilla valkaisusta jätevesiin johdettavan
suodoksen määrä ja laatu voidaan optimoida. Valkaisuun alkalisella suodoksella korvataan osa pesuvedestä
happivalkaisuun jälkeisessä pesussa joko sellaisenaan tai käsiteltynä.



Kuva 2-5. Esimerkki valkaisusta.

Valkaisemattoman sellun linja

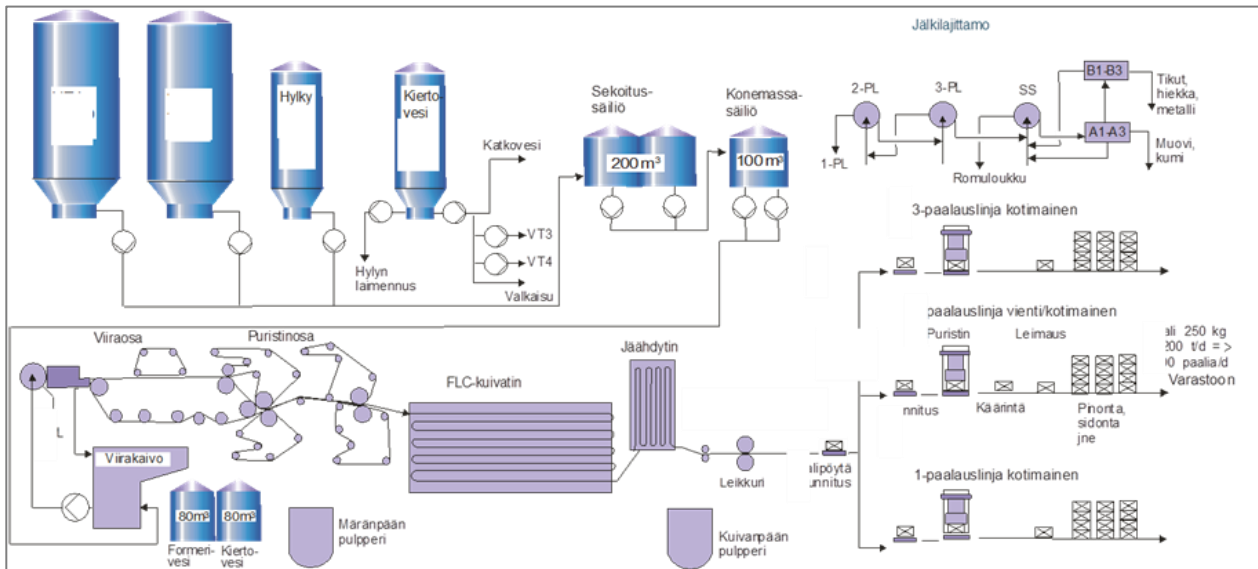
Kemin integraatissa käytetään osa tuotettavasta sellusta Metsä Boardilla kartongin valmistukseen valkai-
semattomana. Nykyinen keittämö 1 säilytetään ruskean sellun valmistukseen.



Kuva 2-6. Alustava kuitutase.

Sellun kuivaus ja paalaus

Valkaistu sellu pumpataan kuivatuskoneen viiraosalle, puristetaan noin 52 % kuiva-aineeseen ja kuivataan kuivausosassa lopulliseen noin 90 % kuiva-aineeseen. Selluraina leikataan leikkurilla arkeiksi, jotka paalataan automaattisesti. Kuivauksen periaate on esitetty seuraavassa kuvassa (kuva 2-7).



Kuva 2-7. Sellun kuivauksen periaatekaavio.

Sellun varastointi ja logistiikka

Tuotetusta havusellusta yli puolet on markkinasellua, joka kuljetetaan autoilla vientisatamaan varastoitavaksi.

Koivusellua käytetään integraatissa sekä toimitetaan integraatin ulkopuolelle asiakkaille autoilla.

Talteenottolinja

Mustalipeän haihdutus ja lauhteiden hallinta

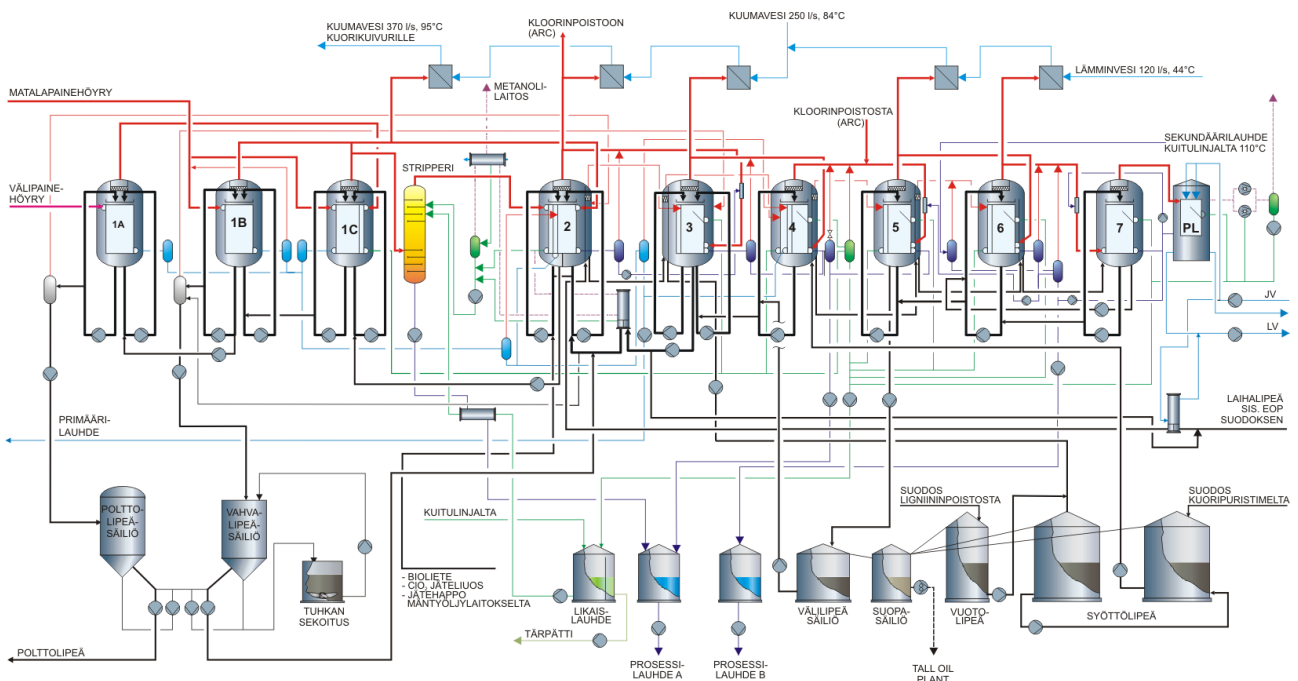
Haihduuttamalla haihdutetaan keitosta saatava mustalipeä, joka on samalla myös massan pesuliemiä, 15 - 17 prosentin kuiva-aineesta yli 83 % kuiva-aineeseen. Mustalipeästä haihtunut vesi lauhdutetaan ja käytetään tehtaalla ns. sekundäärilauhteena.

Haihduukseen käytettävän tuoreen höyryn lauhte käytetään uudestaan höyryn valmistukseen soodakattilalla.

Energiataseen kannalta on tärkeää sovittaa yhteen keittämön ja haihduttamon tuotannot. Soodakattilan höyryntuotannon maksimoinnin kannalta tulee haihduttamon vahvalipeän kuiva-ainepitoisuuden ennen tuhkan lisäystä olla 83 - 85 %.

Haihduuttamon yksi vaihtoehto on 7-vaiheinen konsentraattorilla varustettu sarjahaihduttamo. Lauhteiden hallinnassa pyritään mahdollisimman suureen puhtaan sekundäärilauhteen osuuteen. Likaislauhte puhdistetaan strippaamalla. Siitä otetaan talteen metanoli, joka nesteytetään.

Mustalipeästä erottuu prosessissa suopa, joka on peräisin puun uuteaineista. Siitä keitetään mäntyöljyä, jota myydään mäntyöljyä jalostaville tehtailla.



Kuva 2-8. Mustalipeähaihduttamon esimerkki.

Soodakattila ja turbiini

Haihdutettu mustalipeä eli polttolipeä poltetaan soodakattilassa. Lipeässä olevat kemikaalit valuvat polton aikana sulana soodakattilan pohjalle, josta se johdetaan sulan liuotukseen. Lipeässä oleva orgaaninen aine palaa ja tuottaa lämpöä. Lämpö otetaan talteen soodakattilan yläosassa olevissa tulistimissa korkeapaineisena höyrynä. Höyry johdetaan höyryturbiinille, jonka generaattori tuottaa sähköenergiaa yli kaksi kertaa biotuotetehtaan tarvitseman sähkön verran. Soodakattilassa voidaan polttaa mustalipeän lisäksi biolietettä, väkeviä hajukaasuja, metanolia ja pikiöljyä. Laimet hajukaasut käytetään osana kattilan polttoilmaa.

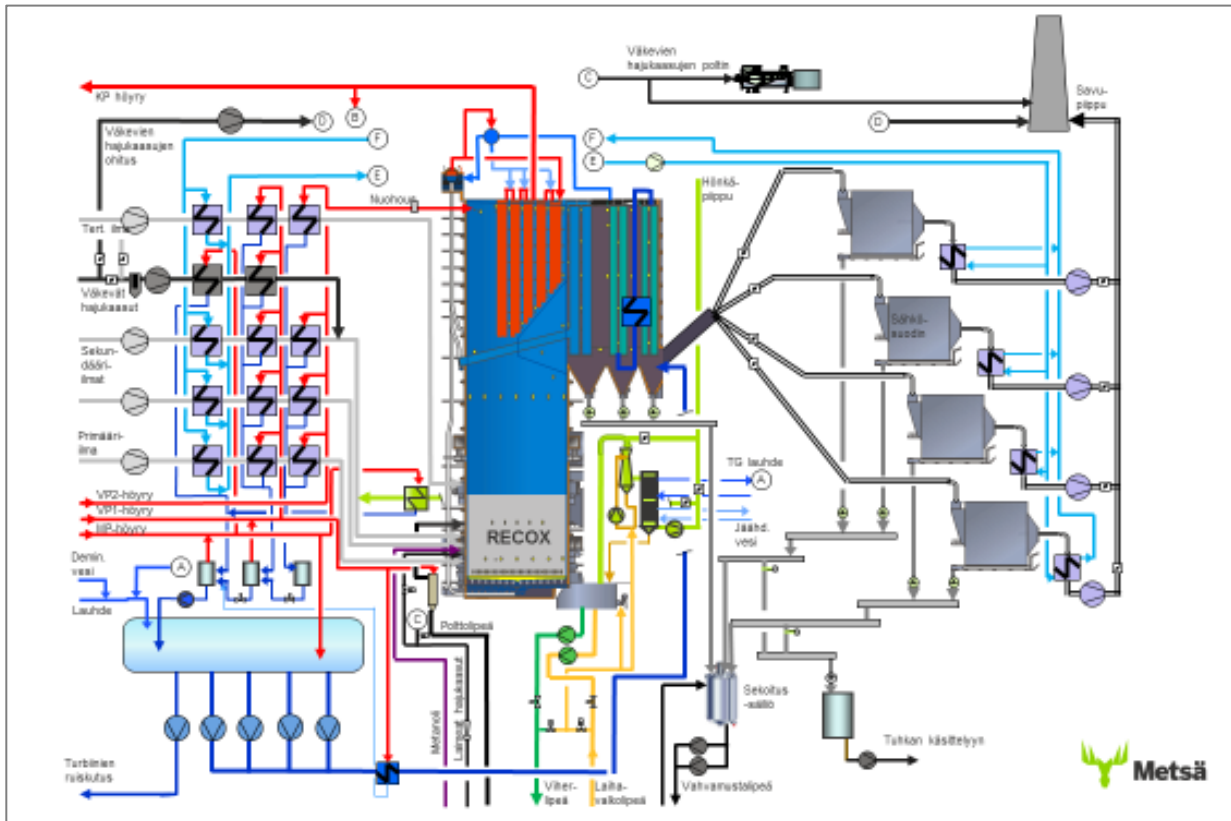
Turbiinista saadaan tehtaan prosessien tarvitsemat väli- ja matalapainehöyryt. Soodakattilalla onkin erittäin suuri energiahyötysuhde verrattuna esimerkiksi sähköä tuottaviin CHP-polttolaitoksiin.

Soodakattilan höyryarvot määritetään korkeiksi korroosion sallimissa rajoissa sähkön tuotannon maksimoimiseksi. Nykyinen maksimi on 505 °C/105-110 bar. Samasta syystä panostetaan polttolipeän korkeaan kuiva-ainepitoisuuteen, polttoilmojen ja syöttöveden lämmitykseen sekä nuohoushöyryn paineen optimointiin.

Turbiini varustetaan lauhdeosalla, eli se höyry, jota ei käytetä integraatissa prosessihöyrynä, lauhdutetaan lähes tyhjöpaineeseen lauhdesähkön generoimiseksi.

Soodakattilassa ei käytetä fossiilisia polttoaineita.

Kemikaalikierron kalium- ja kloridipitoisuuksien eli korroosion hallitsemiseksi kaliumia ja klorideja poistetaan selektiivisesti soodakattilan lentotuhkasta. Tuhka liuotetaan, natriumsulfaattia kiteytetään ja palaute-taan takaisin kemikaalikiertoon. Liuos, johon on rikastunut kaliumia ja klorideja, johdetaan jäteveden käsittelyyn. Menetelmällä saadaan vesistöön johdettavan natriumsulfaatin määrä minimoitua. Tällä saavutetaan sekä taloudellista hyötyä että vähennetään vaikutuksia vesistöön.



Kuva 2-9. Esimerkki modernista soodakattilasta.

Soodakattilan savukaasut johdetaan tehokkaaseen sähkösuodattimeen, jolla otetaan talteen lentotuhka. Tämän jälkeen savukaasut kulkevat polttoilman esilämmittimen kautta savupiippuun.

Savukaasut johdetaan yhteiseen 105 metriä korkeaan savupiippuun, jossa on omat kanavat soodakattilalle, meesauunille sekä väkeville ja laimeille hajukaasuille. Savupiippuun voidaan varata myös kanava tai kanavia tulevaisuuden tarpeita varten (kuten esimerkiksi uudelle biokattilalle).

Väkevät hajukaasut johdetaan savupiippuun vain poikkeustilanteissa eli räjähdysvaaran estämiseksi. Säystä riippuen tämä hajuvana voi kulkeutua hyvinkin etäälle. Tällainen tilanne on uusilla tehtailla hyvin harvinainen.

Valkoliipeän valmistus

Valkoliipeä on pääosin natriumhydroksidin ja natriumsulfidin seos, jota käytetään sellun keittoon. Soodakattilasta poltettavasta mustaliipeästä otetaan talteen kemikaalisula, joka liuotetaan viherliipeäksi. Liuotuksessa syntyneestä viherliipeästä erotetaan viherliipeäsakka (soodasakka), joka on tehtaan ainoa kiinteä jäte, jolle ei ole löytynyt kelpollisia käyttökohteita siinä mittakaavassa, jossa sitä syntyy. Viherliipeä- eli soodasakkaa on käytetty mm. kaatopaikkojen sulkemisen pintarakenteisiin.

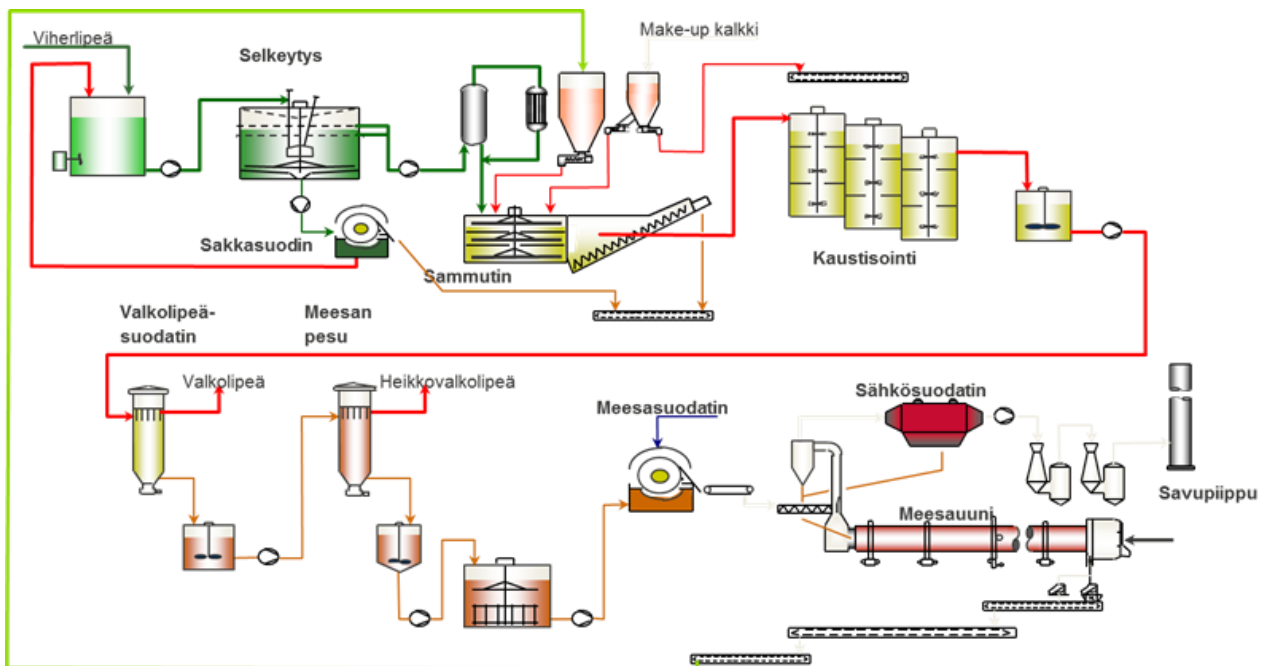
Viherliipeän kirkastus toteutetaan joko suodattamalla tai selkeyttämällä.

Viherliipeä kaustisoidaan lisäämällä kalkkia, jolloin syntyy keitossa ja valkoliipeän hapetuksessa käytettävää valkoliipeää.

Kaustisointiprosessissa syntyy valkoliipeän lisäksi meesaa (kalsiumkarbonaattia), joka poltetaan meesauunilla takaisin kalkiksi (kalsiumoksidi). Tehdas tarvitsee tähän kemikaalikiertoon vain hyvin pieniä määriä

lisäkemikaaleja lipeän ja kalkin muodossa (luokkaa alle prosentin koko kierrosta). Kalkkikiertoa ei voi sulkea kokonaan, koska kalkkiin kertyy vierasaineita kuten fosforia ja silikaattia. Kalkille löytyy hyvin oheistuotekohteita esim. maanparannuksessa mm. fosforipitoisuutensa takia.

Valkolipeä suodatetaan ja meesa pestään ennen meesauuniin johtamista. Pesuun käytetään ensisijaisesti haihduttamolta saatavaa sekundäärilauhdetta. Pesusuodokset käytetään sulan liuottamiseen viherlipeäksi.



Kuva 2-10. Kaustisoinnin ja kalkkikierron periaate.

Meesauuni

Meesa poltetaan meesauunissa, jonka polttolämpötila on 1000-1100 °C.

Nykyisillä sellutehtailla käytetään merkittäviä määriä fossiilisia polttoaineita enää meesauunissa. Uuden tehtaan meesauunilla käytetään varsinaisena polttoaineena kuoresta kaasuttamalla saatua tuotekaasua kuten myös Metsä Fibren Joutsenon ja Äänekosken tehtailla. Varapolttaineena käytetään pikiöljyä tai muuta biopolttainetta.

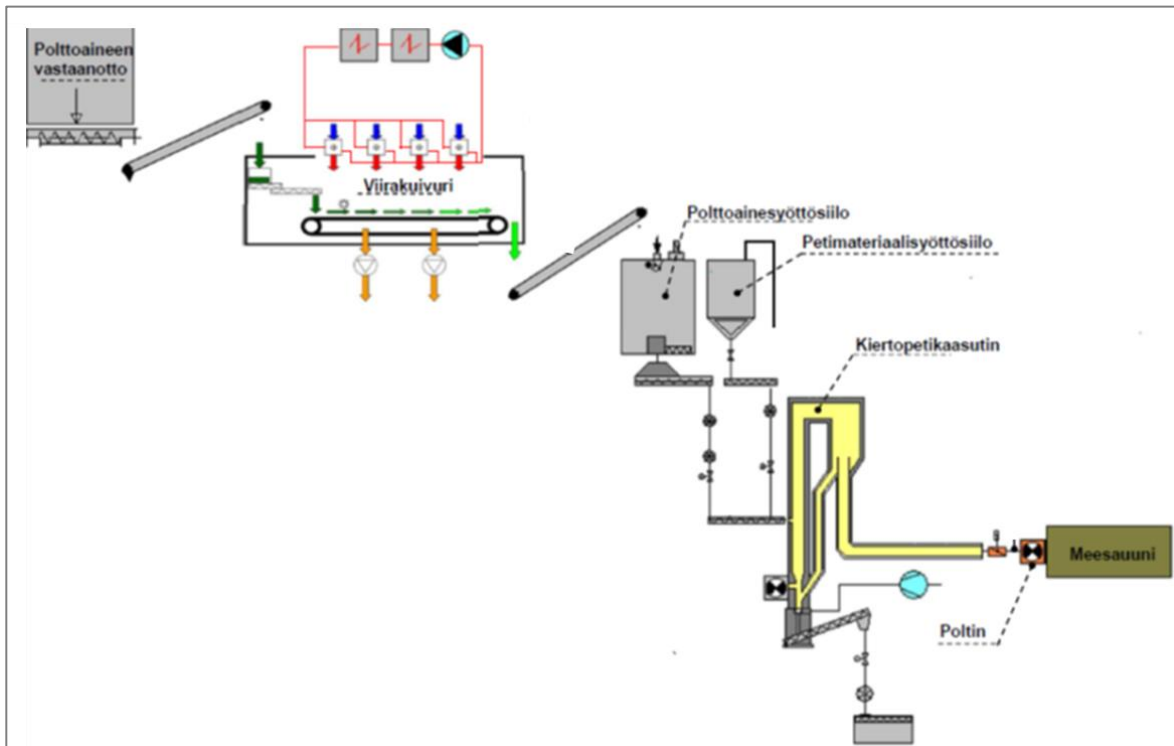
Lisäksi meesauunilla voidaan polttaa muita prosessin sivujakeita kuten metanolia ja tärpättiä. Meesauunin korkea lämpötila takaa puhtaan palamisen.

Meesauuni varustetaan tehokkaalla sähkösuotimella. Meesauunin savupiippu on yhteinen soodakattilan kanssa.

Tuotekaasulaitos

Meesauunissa poltettava tuotekaasu valmistetaan kaasuttamalla biomassaa, kuten kuorta ja purua. Kaasutuslaitos on tunnettua tekniikkaa, joka on jo käytössä Metsä Fibren Joutsenon ja Äänekosken biotuote-tehtailla. Suunnitellun kaasutusprosessin polttoaineteho on luokkaa 110 MW.

Laitos koostuu raaka-aineen käsittelystä, kuivausyksiköstä, kaasuttimesta ja tuhkan poistosta.



Kuva 2-11. Tuotekaasulaitoksen esimerkki.

Tuotekaasu koostuu pääosin vedystä, hiilimonoksidista (häkä) ja hiilidioksidista. Koska kiinteän polttoaineen kaasutus tapahtuu ali-ilmassa ja korkeassa lämpötilassa, tuotekaasussa ei ole happea. Biomassan kaasutuksessa tyypillinen lämpötila on 750-850 °C. Tuotekaasu johdetaan meesaunin polttimille.

Kaasutuksessa käytettävä petimateriaali on kalkkia, jota käytetään alustavan arvion mukaan yhteensä noin 3 000 tonnia vuodessa.

Kuorikattila

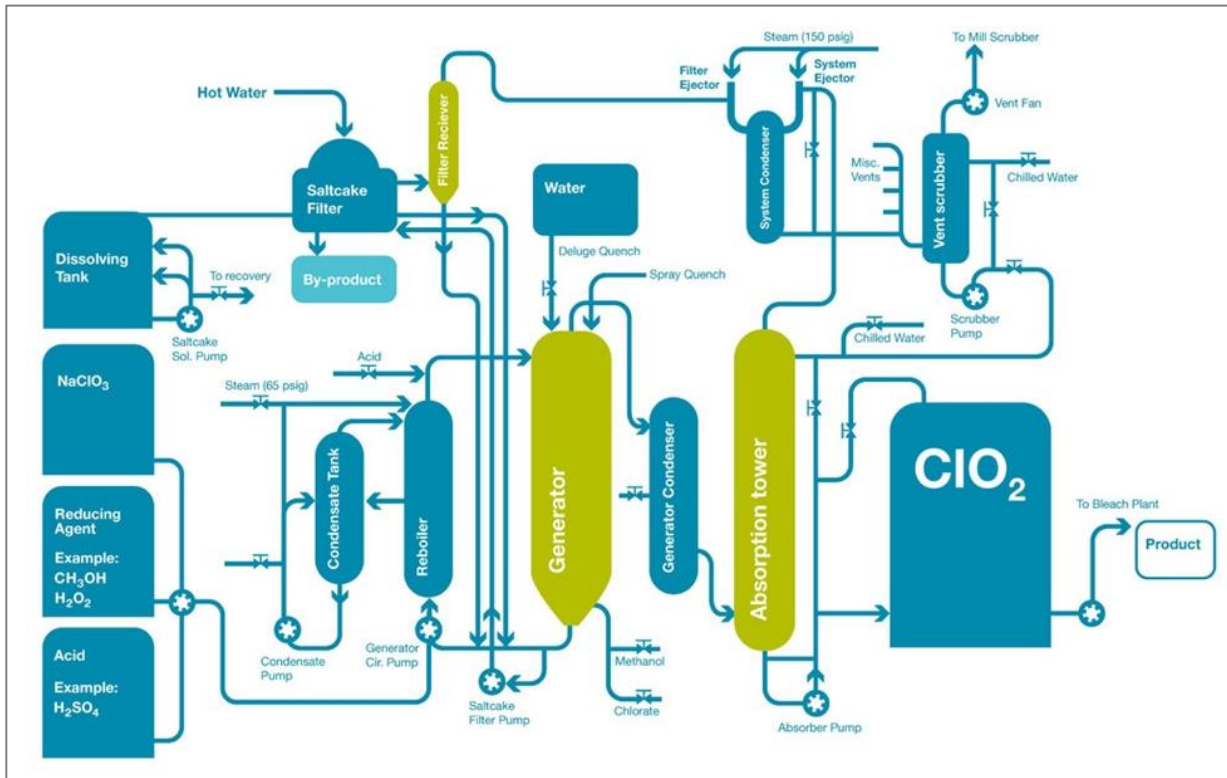
Nykyistä kuorikattilaa tarvitaan paitsi höyryn tuottamiseen, myös jäteveden puhdistamon lietteiden polttamiseen. Uudelta soodakattilalta saadaan integraatin tarvitsema höyry, joten kuorikattila voisi jäädä varakattilaksi, mikäli sitä ei tarvita lietteiden polttoon. Lisähöyryä saatetaan tarvita talvella varsinkin keitetäessä koivusellua. Kattilaa käytettäisiin pääasiassa vain silloin, kun biotuotetehdas on poissa käytöstä ja kun biotuotetehdasta ajetaan käyntiin. Kuorikattila sisältyy ilmapäästölaskelmiin molemmissa vaihtoehdoissa siten, kuin kattilaa nyt ajetaan. Kuorta on ylimäärin partnerien käyttöön.

Kemikaalilaitokset

Tehdasalueelle rakennetaan klooridioksidi-, happi- ja rikkihappolaitokset. Näistä klooridioksidi- ja happilaitokset voidaan ulkoistaa.

Klooridioksidilaitos

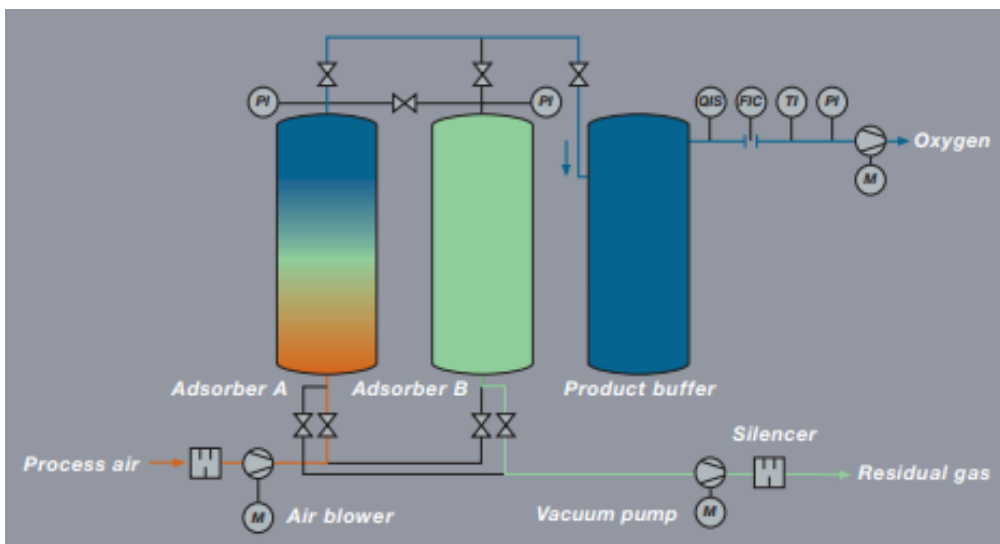
Klooridioksidia ei voida kuljettaa ja siksi se on valmistettava tehtaalla. Klooridioksidia voidaan valmistaa eri menetelmillä natriumkloraatista. Menetelmät poikkeavat toisistaan käytettävän pelkistimen (rikkidioksidi, metanoli, peroksidi) ja hapon (rikkihappo, suolahappo) suhteen. Käyttöön valitaan jokin niistä menetelmistä, joissa ei synny klooria oheistuotteena, todennäköisimmin rikkihappoa ja metanolia käyttävä R10-laitos.



Kuva 2-12. Klooridioksidin valmistuksen periaate.

Happilaitos

Happilaitoksessa ilman happi erotetaan ns. molekyylliseulalla. Ilman typpi, vesihöyry ja hiilidioksidi adsorboituvat täyteaineeseen ja happi jatkaa läpi. Happilaitosta voidaan etävalvoa.



Kuva 2-13. Esimerkki VPSA-tyyppisestä (Vacuum Pressure Swing Adsorption) happilaitoksesta.

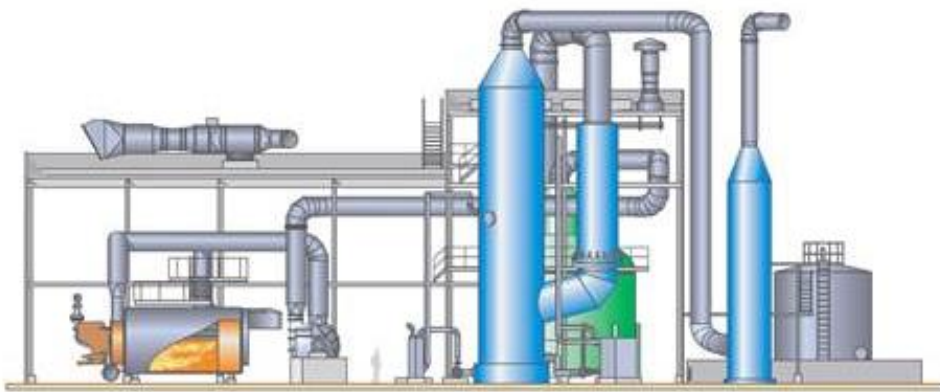
Rikkihappolaitos

Tehtaalla valmistetaan rikkihappoa prosessissa syntyvistä väkevista hajukaasuista, jolloin laitokseen sisältyy hajukaasujen polttolaitoksen lisäksi myös rikkihapon valmistuslaitos.

Laitoksen kapasiteetti on noin 45 tonnia rikkihappoa päivässä. Rikkihappolaitoksen avulla biotuotetehdas pystyy alentamaan vesistön sulfaattikuormitusta Kemin nykyiseen sellutehtaaseen verrattuna, vaikka tuotantokapasiteetti yli kaksinkertaistuu. Rikkihapon tuotanto vähentää kemikaalikuljetuksia noin 400 rekka-lastillista vuodessa.

Polttolaitosta voidaan käyttää myös prosessihöyryn tuotannon varakattilana polttamalla mäntyöljypikeä tai nestemäistä metanolia.

Rikkihappolaitos nivoutuu tiukasti tehtaan ilmapäästöjen hallintaan.



Kuva 2-14. Rikkihappolaitos.

2.2.3 Raaka-aineet

Tehtaan suunniteltu kapasiteetti on 1 180 000 t havusellua ja 320 000 t koivusellua vuodessa. Tarvittavan puuraaka-aineen määrä on vastaavasti noin 6,3 milj. k-m^3 havukuitupuuta ja sahaketta sekä 1,3 milj. k-m^3 koivukuitupuuta. Puun käyttö lisääntyy noin 4,5 milj. k-m^3 verrattuna nykyiseen vaihtoehtoon 0. Kuorta syntyy yhteensä vaihtoehdossa 1 noin 350 000 t ka vuodessa. Purua ei synny, koska haketta ei seulota.

Taulukko 2-2. Tehtaalle eri kuljetusmuodoilla tulevat puuvirrat ja päivittäiset volyymit eri vaihtoehdossa, alustava arvio.

1000 m^3 , kuorellinen	VE0	VE1	Muutos
<u>Kuitupu</u>			
Auto	1 000	1 600	600
Juna	1 700	4 900	3 200
Laiva	0	500	500
<u>Hake</u>			
Auto	400	500	100
Laiva		100	100
Kaikki yhteensä	3 100	7 600	4 500

2.2.4 Kemikaalit

Tonnimääräisesti suurin osa biotuotetehtaan käyttämistä kemikaaleista regeneroidaan kemikaalikierrossa ja käytetään aina uudelleen.

Tiiviin biotuotetehtaan prosessialueen ulkopuolelle, kuitenkin integraatin alueelle, rakennetaan kemikaalien valmistusta, vastaanottoa ja varastointia palveleva kemikaalien käsittelyalue. Alueelle pyritään löytämään ulkoinen toimija, joka palvelee myös muita alueelle tulevia biotuoteyrityksiä. Lisäkalkkia sekä vettä ja jätevedenkäsittelykemikaaleja ei kuljeteta tämän käsittelyalueen kautta, vaan ne viedään suoraan käyttökohteisiinsa.

Biotuotetehtaalta myytäviä kemikaaleja ovat mäntyöljy ja tärpähti ja mahdollisesti myös metanoli.

Biotuotetehtaalla käytettävät ja varastoitavat kemikaalit on esitetty seuraavassa taulukossa (taulukko 2-3). Biotuotetehtaalla varastoitavat välituotteet on esitetty taulukossa 2-4.

Taulukko 2-3. Biotuotetehtaalla käytettävät ja varastoitavat kemikaalit eri vaihtoehdoissa, alustavat arviot.

Kemikaali		Kulutus t/a	Tuotanto tehtaalla (on site)	Kaasu/neste/kiinteä	Varasto VEO m ³	Varasto VE1 t tai m ³	Käyttö
Magnesiumsulfaatti	MgSO ₄	3600	Ei	Kiinteä	60	100 m ³	Happivalkaisu
Happi	O ₂	40 000	Kyllä	Neste	50 42	150 t	Happivalkaisu, valkaisu
Hartsisaippua		7 200	Ei	Neste		10 t	Happivalkaisu
Vetyperoksidi	H ₂ O ₂	7 500	Ei	Neste	45 100	300 m ³	Valkaisu
Lipeä, 50%	NaOH	43 000	Ei	Neste	110 140	1 500 m ³	Valkaisu, korvauskemikaali
Rikkihappo	H ₂ SO ₄	54 000	VE0 Ei VE1 Kyllä	Neste	60	500 m ³	Valkaisu, mäntyöljyk.
Talkki		1 200	Ei	Kiinteä		200 m ³	Valkaisu
Hiilidioksidi	CO ₂	3 500	VE0 Ei VE1 Ehkä	Kaasu	102		Valkaisu, mäntyöljyk.
Natriumkloraaatti	NaClO ₃	32 000	Ei	Neste	80 100	500 t	Klooridioksidin valmistus
Metanoli	CH ₃ OH	3 400	Kyllä ja ei	Neste		100 m ³	Klooridioksidin valmistus
Bisulfiitti	NaHSO ₃	3 000	VE0 Ei VE1 Kyllä	Neste	-	100 m ³	Valkaisu
Peretikkahappo	CH ₃ COOOH	0	Ei	Neste	30	-	Valkaisu
Korvauskalkki	CaO	28 000	Ei	Kiinteä	130	300 t	Kaustistamo Kaasutuspeti
Sulfamiinihappo			Ei	Kiinteä		50 m ³	Pesu
Hydratsiini tai vastaava, 35%	N ₂ H ₄		Ei	Neste		2 t	Syöttövesikemikaali, hapen sidonta
PAC		500	Ei	Kiinteä		2 m ³	Vedenpuhdistus
Ferrisulfaatti	Fe ₂ (SO ₄) ₃		Ei	Kiinteä		28 t	Vedenpuhdistus
Polymeeri		200	Ei	Neste		3 m ³	Vedenpuhdistus
Alumiinihydroksidi	Al(OH) ₃	4 000	Ei	Kiinteä	20		Vedenpuhdistus
Urea		600	Ei		80		Vedenpuhdistus
Vaahdonestoaine		500	Ei	Neste		20 t	Vedenpuhdistus, kuitulinja, haihduttamo

Taulukko 2-4. Biotuotetehtaalla varastoitavat välituotteet eri vaihtoehtoissa alustavasti.

Välituote	VE0 m ³	VE1 m ³	Varastointi
Valkolipeä	3000+2700	Noin 7 500	Jatkuva
Laihamustalipeä	2x5000+2000	Noin 20 000 + 6 500	Jatkuva
Likaislauhde		Noin 1 200	Jatkuva
Vuotolipeä		Noin 5 000	Jatkuva
Metanoli	19	19	Jatkuva
Suopa		Noin 3 500	Jatkuva
Vahvamustalipeä	2x500	Noin 2 000	Jatkuva
Polttolipeä		Noin 1800	Jatkuva
Viherlipesä	10500+755	Noin 20 000	Jatkuva
Meesa			Tilapäisesti
Kalkki		Noin 2 000	Tilapäisesti
Rikkihappo		Noin 100	Jatkuva
Klooridioksidivesi	2x225+500	Noin 500	Jatkuva

Taulukko 2-5. Biotuotetehtaalla käytettävien kemikaalien CAS-numerot ja vaaralausekkeet eri vaihtoehtoissa.

Nimi	CAS-numero	Varoitusmerkinnät	Vaaralausekkeet	Vaihtoehdot
Magnesiumsulfaatti	7487-88-9	GHS07	H315, H319, H335	VE0, VE1
Happi, nestemäinen	7782-44-7	Ox.Gas 1; H270, Press.Gas; H281		VE0, VE1
Hartsisaippua				VE1
Vetyperoksidi	7722-48-1	GHS 03, 05, -07, Dgr	Acute tox. 4; H302, Skin Irrit 2; H315, STOT SE3; H335, Eye Dam. 1; H318	VE0, VE1
Natriumhydroksidi, 50%	1310-73-2	GH 505	Met.Corr.1;H290 Skin Corr 1A.,H314	VE0, VE1
Rikkihappo	7664-93-9	GHS05, Dgr	H314, H318	VE0, VE1
Talkki				VE0, VE1
Hiilidioksidi	124-38-9	GHS04, Wgr	H280	VE0
Natriumkloraaatti	7775-09-9	GHS03, -07, -09	Ox.Sol. 1 H271, Acute tox 4; H302, Aquatic Chromic 2; H411	VE0, VE1
Metanoli	67-56-1			VE0, VE1
Rikkidioksidi	7446-09-5	GHS04, GHS06, GHS05	Press. Gas; H280, Acute tox 3; H331, Skin Corr 1B; H314	VE0
Peretikkahappo	79-21-0	GHS02 GHS05 GHS07	H242, H314, H335-H336	VE0
Poltettu kalkki	1305-78-8	GHS05, -07, Dgr	Skin.Irrit.2; H315, Eye Dam.H318	VE0, VE1
Muurahaishappo	64-18-6			VE0
Sulfamiinihappo				VE0, VE1
Hydratsiini tai vas- taava				VE0, VE1

Nimi	CAS-numero	Varoitusmerkinnät	Vaaralausekkeet	Vaihtoehdot
Polyalumiinikloridi	1327-41-9	H290, H318		VE0, VE1
Ferrisulfaatti				VE1
Polymeeri				VE0, VE1
Alumiinihydroksidi				VE1
Urea	57-13-6	H332, H335		VE0, VE1
Vaahdonestoaine				VE0, VE1

Tehtaalla valmistettavat kemikaalit on rekisteröity REACH-rekisteriin. Seuraavassa taulukossa (taulukko 2-6) on esitetty Metsä Fibren rekisteröimät kemikaalit. Uudet biotuotteet rekisteröidään vastaavasti.

Taulukko 2-6. Kemikaalien valmistuksen REACH-rekisteröinti Metsä Fibrellä.

Kemikaali	Rekisteröintinumero	EC-numero	CAS-numero	Rekisteröintityyppi
Tärpätti	01-2119502456-45-0011	232-350-7	8006-64-2	Täysi
Mäntysuopa	01-2119538009-40-0005	266-037-1	65997-01-5	Täysi
Raakamäntyöljy	01-2119494863-23-0018	931-433-1	8002-26-4	Täysi
Viherlipeä	01-2119539462-39-0010	268-612-2	68131-30-6	Välituote
Valkolipeä	01-2119582793-25-0015	268-615-9	68131-33-9	Välituote
Mustalipeä	01-2119541681-41-0011	266-111-3	N/A	Välituote
Klooridioksidi	01-2119492305-37-0022	233-162-8	10049-04-4	Täysi
Meesa	01-2119486795-18-0042	207-439-9	471-34-1	Täysi

2.2.5 Tuotteet ja oheistuotteet

Biotuotetehtaalla valmistettavat tuotteet ja oheistuotteet on lueteltu seuraavassa taulukossa. Seuraavassa taulukossa on esitetty kaikki vaihtoehdot.

Taulukko 2-7. Tuotteet ja oheistuotteet, alustava arvio.

Tuotteet	VE0	VE1
Havusulfaattisellu	400 000 ts/a	1 180 000 ts/a
Koivusulfaattisellu	200 000 ts/a	320 000 ts/a
Biosähkö, josta myyntiin	65 MW 23 MW	265 MW 165 MW
Höyryn myynti	470 GWh/a	500 GWh/a
Mäntyöljy	30 000 t/a	86 000 t/a
Tärpätti	1500 t/a	7 000 t/a
Oheistuotteet		
Kuori	10 000 t/a	170 000 t/a
Tuotekaasu	-	80 MW
Metanoli	5 000 t/a	15 000 t/a
Rikkihappo	-	16 000 t/a

Maanparannusaineet (kuorihiekka, oksarejetti, kalkki)	16 000 t/a	30 000 t/a
Lannoite (K10 lentotuhka)	2 800 t/a	2 900 t/a
Kemikaalit (Meesa, kalkki- pöly)	10 000 t/a	45 000 t/a

2.2.6 Vedenhankinta, käsittely ja jäähdytysvesikierto

Raakavesi

Integraatti ottaa raakaveden Kemijoen pääuomasta makeavesikanavaa pitkin pääpumppuasemalle, josta välppäyksen jälkeen vesi johdetaan tehtaan pumppuasemalle mekaaniseen puhdistukseen. Osa vedestä puhdistetaan kemiallisesti ja johdetaan sieltä edelleen käyttökohteisiinsa.

Taulukko 2-8. Alustava kokonaisvesitase.

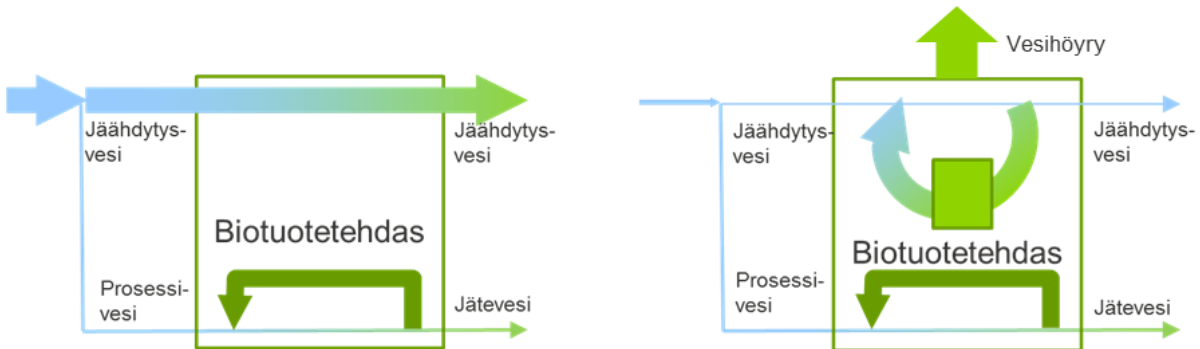
Tuleva vesi, m ³ /d	VE0		VE1 (1,5 MT)	
Puun vesi		3 600	MF	8 500
Mekaanisesti puhdistettu vesi	MF	64 650	MF	415 000
	MB	7 000	MB	7 000
			Muut	
Kemiallisesti puhdistettu vesi	MF	40 000	MF	64 000
	MB	22 000	MB	22 000
Vesi sisään, yhteensä m ³ /d		137 250		516 500
	VE0		VE1	
Biologiseen puhdistukseen	MF	40 000	MF	67 000
	MB	21 400	MB	21 400
			muut	
Puhtaana poistettavat jäähdytysvedet (arvio)	MF	69 850	MF	418 100
	MB	6 000	MB	6 000
			Muut	
Haihtuu + tuotteiden mukana		1 600		4 000
Yhteensä ulos, m ³ /d		137 250		516 500

Jäähdytysvesi

Kun tehdään jäähdytystarpeeseen (lauhdeturbiini, haihduttamon pintalauhdutin, valkaisu jätevesien jäähdytys) käytetään Kemijoesta otettavaa vettä, on tehtaan kesäaikainen jäähdytysveden tarve maksimissaan 7,5 m³/s tai yli (jos jäähdytysveden lämpötilan nousu 15 °C). Jäähdytystarve tullaan arvioimaan sekä kesä- että talviaikana esisuunnittelussa.

Prosessin jäähdytys voitaisiin toteuttaa myös suljetulla jäähdytysvesikierrolla, jota jäähdytettäisiin jäähdytystornein Raumalla saatujen kokemusten mukaisesti. Tällöin kokonaisvedenkäytön vuodenaikaiset vaihtelut jäisivät pois ja vedenkäyttö olisi tasolla alle 2000 l/s. Jäähdytystorniratkaisun haaste on voimakas vesihöyryn muodostus, joka saattaa talviaikaan muodostua turvallisuus- ja viihtyvyyriskiksi paikkakunnalla.

Poistettava lämpömäärä on sama riippumatta jäähdytystavasta.



Kuva 2-15. Vesistöä otettavan veden määrä suhteessa prosessivesiin. Vaihtoehdot: tehtaalla joko on tai ei ole jäähdytysveden jäähdytystornia.

Kemiallisesti puhdistettu vesi

Kemiallisesti puhdistetun veden kapasiteetin pitää riittää koko integraatin tarpeeseen.

Tehtas suunnitellaan siten, että prosessivedenkäyttö vähenee nykyisestä noin 25-30 m³/ts merkittävästi. Tavoitteena on päästä prosessiveden kulutuksessa alle 15 m³/ts. Muut biotuotetehtaan laitokset tarvitsevat tuorevettä vain pieniä määriä.

2.2.7 Päästöt ympäristöön ja jätteet

Lähtöoletta on, että biotuotetehtaan päästöt ovat niin suuri osa koko integraatin päästöistä, jotta sen päästöjä voidaan käyttää suoraan ympäristövaikutusten arviointiin. Uusien vaihtoehtoisten biolaitosten kappaleissa on arvioitu laitospesäkohtaiset päästöt. Metsä Board Kemi Oy:n kartonkitehtaan päästöjen on oletettu pysyvän nykytasossa (vuoden 2015 lupahakemuksen tasossa) ja ne sisältyvät molempiin vaihtoehtoihin.

Jätevedet

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2010/75/EU täytäntöönpanopäätöksestä 2014/687/EU löytyvät massan, paperin ja kartongintuotantoa koskevat BAT-päätelmät.

Metsä Fibre sitoutuu siihen, että päästöt vesistöön tulevat pysymään Kemian integraatin ja sen jätevedenpuhdistamon nykyisten lupaehtojen rajoissa. Esimerkiksi COD vesistöön pysyy alle 40 t/d.

Päästöt tulevat täyttämään BAT-päätelmät erinomaisesti. Fosforin osalta päästö on BAT-alarajalla, mikä aiheuttaa jo pienen riskin biologisen puhdistamon toiminnalle.

AOX-päästö riippuu jostakin suoraan klooridioksidin käytöstä valkaisussa eli valkaistun sellun tuotantomäärästä, eikä se siksi voi pysyä aikaisemmissa vuositonneissa valkaistun sellun tuotannon kasvaessa.

Myös AOX-päästö tulee täyttämään parhaan käytettävissä olevan tekniikan mukaisen tason (taulukko 2-9).

Taulukko 2-9. Parhaan käytettävissä olevan tekniikan (BAT) mukaiset päästötasot, kun kyseessä on valkaisu sulfaattisellua valmistavan tehtaan suorat jätevesipäästöt veteen (2014/687/EU-päätöksen taulukko 1).

Vaihteluväli	COD _{Cr}	TSS	N	P	AOX
kg/t, a	7	0,3	0,05	0,01	0
	20	1,5	0,25	0,03	0,2

Taulukko 2-10. Ympäristövaikutusten arvioinnissa käytettävät jätevesipäästöjen kuukausikeskiarvot verrattuna integraatin nykyiseen ympäristölupaan.

Parametri	Integraatin nykyiset lupaehtot	VE0	VE1
COD _{Cr} , kg/d	40 000	40 000	40 000
Kiintoaine, kg/d	-	3 100	5 500
Kokonaistyyppi, kg/d	-	650	700
Kokonaisfosfori, kg/d	45	45	45
AOX, kg/d	-	350	700

Käytettäessä vesitaseen jätevesimääriä (Taulukko 2-8), parametrien pitoisuudet vesissä ovat seuraavan taulukon mukaiset.

Taulukko 2-11. Jätevesien alustavat pitoisuudet.

Parametri	VE0	VE1
Jätevesimäärä, m ³ /d	61 400	88 200
COD _{Cr} , mg/l	650	450
Kiintoaine, mg/l	50	60
Kokonaistyyppi, mg/l	11	8
Kokonaisfosfori, mg/l	0,73	0,5
AOX, mg/l	6	8

Jätevesipäästöjä hallitaan tehtaan vesikiertoja sulkemalla ja jätevedenpuhdistusprosesseilla.

YVA-prosessin kanssa rinnakkaisessa esisuunnittelussa tarkastellaan erilaisia prosessien yhdistelmiä, jossa on aktiivilietekäsittelyn lisäksi kemiallisia esi- ja/tai jälkikäsittelyjä. Hyvänä referenssinä toimii Äänekosken biotuotetehtaan jätevedenkäsittely.

Aktiivilietelaitoksen lietteet joko kuivataan termisellä kuivauksella ja poltetaan biokattilassa tai soodakattilassa mustalipeän joukossa.

Esitettyyn jätevesivirtaamaan pääseminen edellyttää, että jätevesiä tulee tehtaan normaalikäynnin aikana lähinnä vain valkaisuolta. Valkaisusta tuleva COD on peräisin happivalkaistun massan mukana tulevasta mustalipeäjäännöksestä sekä valkaisuissa liuenneesta orgaanisesta aineesta. COD on luokkaa 35-45 kg COD/ts (ennen puhdistamo). Osa valkaisuun tulevasta COD:stä sitoutuu massaan, mutta suurin osa poistuu valkaisuun suodoksiin.

Vesiympäristölle vaaralliset ja haitalliset aineet

Jätevesissä esiintyy pieniä pitoisuuksia metalleja, kuten kadmiumia, elohopeaa, nikkeliä ja lyijyä. Metallit ovat peräisin pääasiassa raaka-aineena käytetystä puusta ja pienissä määrin myös kartonkitehtaalla käytetyistä täyteaine- ja päällystyspigmenteistä.

Seuraavassa taulukossa on vaihtoehdossa VE0 esitetty Kemin nykytehtaalla mitatut raskasmetallit. Koska

- jäteveden tilavuusvirta on vaihtoehdossa VE1 sellutonna kohti pienempi kuin nyt sekä
- käytetyn puun määrä on noin 2,5-kertainen suhteessa nykyiseen,

on oletettavaa, että näiden metallien pitoisuudet jätevedessä tulevat noin viisinkertaistumaan vaihtoehdossa VE1.

Taulukko 2-12. Vesiympäristölle vaaralliset aineet biotuotetehtaan jätevesissä eri vaihtoehdoissa.

Parametri	Ympäristölaatumnormi VNa 1308/2015			
	VE0 µg/l	VE1 µg/l	Vuosi-ka µg/l	Enimmäispit. µg/l
Kadmium	0,12-0,61	0,5-3,0		
Kadmium liukoinen***)	<0,01	<0,01	0,2 *)	0,45-0,6 *)
Elohopea	0,007-0,1	<0,3		
Elohopea liukoinen***)	<0,05	<0,05	-	0,07 *)
Nikkeli	2,0-3,0	10-15		
Nikkeli liukoinen***)	1,5	7,5	8,6 **)	34 **)
Lyijy	0,27-8,3	1,5-40		
Lyijy liukoinen***)	0,32	1,5	1,3 **)	14 **)

*) liukoinen pitoisuus merivedessä

***) liukoinen ja biosaatava pitoisuus merivedessä

***) mittaukset v. 2016

Muut vesiympäristölle vaarallisia aineita koskevan asetuksen prioriteettiaineet eivät ole sellun ja muiden biotuotteiden kannalta relevantteja. Asetuksen uudet aineet ovat kasvinsuojeluaineita, biosidituotteita sekä muualla kuin metsäteollisuudessa käytettäviä teollisuuskemikaaleja. Palamisen sivutuotteena syntyviä dioksiineja tai sen kaltaisia yhdisteitä ei normaaliolosuhteissa synny olennaisia määriä eivätkä ne tyyppillisesti myöskään esiinny jätevesissä.

Päästöt ilmaan

Biotuotetehtaan merkittävimmät ilmapäästölähteet ovat soodakattilan ja meesauunin savukaasupäästöt sekä laimeat ja väkevät hajukaasut. Biokattilan savukaasupäästöt säilyvät nykyisellään.

Ilmapäästöistä rikkipäästöjen arvioidaan pysyvän absoluuttisesti nykyisellä tasolla ja pölypäästöt vähenevät (laskettuna tonnia vuodessa). Typpidioksidipäästöt tulevat kasvamaan, koska nykyinenkin tehdas toimii tältä osin BAT-tasolla, ja päästöt nousevat suhteessa kapasiteetin kasvuun. Haisevien rikkiyhdisteiden päästöjen odotetaan vähenevän uuden tekniikan käyttöönnoton myötä.

Jätevedenpuhdistamon hajupäästöjen muodostuminen estetään tai päästöjä vähennetään käyttämällä parasta käytössä olevaa tekniikkaa sekä tehokasta prosessiohjausta.

Vaihtoehdossa 1 tehtaalla ei tulla käyttämään fossiilisia polttoaineita lainkaan, joten fossiilisia hiilidioksidipäästöjä ei tule, lukuun ottamatta liikenteestä johtuvia päästöjä. Valkaisukemikaalien valmistuksesta syntyvien klooripitoisten kaasupäästöjen arvioidaan alustavasti pysyvän nykyisellä alhaisella tasolla. Vaihtoehdossa 0 meesauunilla käytetään fossiilista polttoainetta.

Taulukko 2-13. Parhaan käytettävissä olevan tekniikan (BAT) mukaiset päästötasot, kun kyseessä ovat valkaistua sulfaattisellua valmistavan tehtaan suorat jätevesipäästöt veteen (BAT-päätelmien taulukot 10-11). p.k.a päiväkeskiarvo, v.k.a vuosikeskiarvo, DS polttoliipeän kuiva-aine.

BAT-päätelmät	(pitoisuudet kuivaa savukaasua kohti)	Soodakattila	Meesauuni	Väkevät hajukaasut	Laimeat hajukaasut
SO ₂	mg SO ₂ /Nm ³ , 6 % O ₂	kun DS 75-83%: p.k.a. 10-50	v.k.a, ei väk.hk: 5-70	v.k.a, 9% O ₂ 20-120	
		v.k.a 5-25	v.k.a, väk.hk. 55-120		
TRS	mg S/Nm ³ , 6 % O ₂	p.k.a.1-10 v.k.a 1-5	v.k.a, <1-10 (40, jos väk.hk.)	v.k.a, 9% O ₂ 1-5	0,05-0,20
Kaasumainen rikki (SO ₂ +TRS)	kg S/ts	kun DS 75-83% v.k.a. 0,03-0,13	v.k.a, ei väk.hk.: 0,005-0,07 v.k.a., väk.hk. 0,055-0,12	v.k.a. 0,002-0,05 (100-200 Nm ³ /ts)	
NO _x	mg/Nm ³ , 6 % O ₂	v.k.a. 120-200, kun DS>83%, harkittavissa	v.k.a, neste: 100-200 (bio -350)	v.k.a, 9% O ₂ 50-400 (-1000)	
			v.k.a, kaasu: 100-350 (bio -450)		
	kg/ts	kun DS 75-83% havu v.k.a. 1-1,6	v.k.a neste: 0,1-0,2 (bio 0,35)	v.k.a. 0,01-0,1 (0,2)	
		lehti v.k.a. 1-1,7	v.k.a kaasu: 0,1-0,3 (bio 0,45)		
PM	mg/Nm ³ , 6 % O ₂	v.k.a. uusi tai perusparannettu laitos 10-25	v.k.a uusi tai perusparannettu laitos: 10-25		
	kg/ts	v.k.a. uusi tai perusparannettu laitos 0,02-0,20	v.k.a uusi 0,005-0,02		

Taulukko 2-14. Alustavat ilmapäästöt mallinnusta varten, kg/ts vuosikeskiarvona.

Soodakattila	Integraatin nykyiset lupaehdot	VE0	VE1 (1,5 MT)
Kaasumainen rikki (SO ₂ +TRS), rikkinä	-	0,13 S	0,13
NO _x		1,7	2,0
PM	50 mg/Nm ³	0,4	0,2
Meesauuni	Integraatin nykyiset lupaehdot	VE0	VE1 1,5 MT
Kaasumainen rikki (SO ₂ +TRS), rikkinä		0,12	0,07
NO _x		0,5	0,45
PM	50 mg/Nm ³	0,05	0,02
Klooripäästö	50 mg Cl _{tot} /Nm ³	50	30

Jätteet ja niiden käsittely

Biotuotetehtaalla syntyviä jätteitä ovat:

Kuori/hiekkajäte, seulonnan rejekti (03 03 01)

Kuori-/hiekkajätteitä ja seulonnan puurejektiiä syntyy kuorimon puunkäsittelyalueella ja piha-alueella. Puunkäsittelyssä erotetaan kiertovedestä hiekka, joka tulee käsittelyyn puun mukana.

Haketuslinjat varustetaan kiviloukuilla, joiden tehtävänä on suojella hakkuja niitä rikkovilta vierailta esineiltä. Loukkuihin kerääntyneet kivet ja metalliromu poistetaan säännöllisin väliajoin. Keittoprosessissa käytettävä hake seulotaan ennen keittoa kenttävarastoinnin jälkeen. Seulonnan rejekti sisältää pääasiassa ylisuuria hake- ja puukappaleita, kiviä sekä erilaista romua.

Kuori-/hiekkajäte varastoidaan tehdasalueen jätehuoltoalueelle välivarastoon.

Puunkäsittelyssä ja lajittelussa poistettava kuori/hiekka hyödynnetään ensisijaisesti tehtaan oman kaatopaikan maisemointiin tai vaihtoehtoisesti muuhun viherrakentamiseen.

Lajittelun hiekkarejekti (03 03 99)

Massanvalmistuksen lajitteluvaiheessa (oksanpesuruuvim romuloukku ja hienolajittelun hiekkuri) erotetaan jatkuvasti rejektiä, joka on pääasiassa kiviainesta, metalli- ja muovipartikkeleita sekä häiriötilanteissa massasta erotettua keittymätöntä oksaa. Mahdollisen metallin ja muovin määrä on vähäinen.

Rejekti on lievästi alkalista. Lajittelun hiekkarejekti hyödynnetään ensisijaisesti viherrakentamisessa.

Viherlipeäsakka (soodasakka) (03 03 02)

Viherlipeä- eli soodasakka muodostuu talteenottolaitoksessa erottaessa liukenematon kiintoaine viherlipeästä. Liukenematon kiintoaine sisältää epäorgaanisia suoloja, kuten oksideja, karbonaatteja ja sulfideja sekä metalleja. Viherlipeäsakka pestään natriumyhdisteiden talteen ottamiseksi ja kuivataan. Sakan kuiva-ainepitoisuus on noin 40 - 50%. Viherlipeäsakka ei sisällä biohajoavaa ainesta. Viherlipeäsakka varastoidaan varoaltaalla varustetussa säiliössä. Viherlipeäsakkaa ei toistaiseksi ole mahdollista hyödyntää aineena tai energiana ja se sijoitetaan tehdasintegraatin teollisuusjätteen kaatopaikalle.

Kaasutuslaitoksen tuhka (10 01 01)

Kaasutuslaitoksen tuhka on pääosin petimateriaalina käytettyä hienojakoista dolomiittikalkkia sekä siihen sekoitettua tuhkaa. Jae täyttää tavanomaisen jätteen laatuvaatimukset.

Tuhka varastoidaan tehdasalueen jätehuoltoalueelle välivarastoon. Kaasuttimen tuhkan hyötykäyttöä pyritään edistämään lannoitekäytössä.

Primääriliete (03 03 10) ja bioliete (19 08 12)

Primääriliete syntyy jätevedenpuhdistamon esiselkeytyksessä, jossa laskeutetaan jäteveden kiintoaine. Tämä jae sisältää kuitu-, kuori-, täyte- ja lisäaineita sekä pigmenttejä. Syntyvä primääriliete kuivataan kartiuruuvipuristimilla ja poltetaan kuoren mukana meesauunilla. Bioliete syntyy jäteveden biologisessa puhdistuksessa. Poistettava mikrobimassa (ns. ylijäämäliete) sisältää myös puun uuteaineita, ligniiniyhdisteitä ja pieniä määriä kuituja. Bioliete poltetaan soodakattilassa tai mädätetään. Lietteiden biohajoava osuus on noin 50 - 80 % kuiva-aineesta.

Teollisuuden siivousjäte (20 03 01)

Siivousjätettä syntyy tehtaan prosessi- ja ylläpitotiloista jatkuvasti ja ne kerätään määritettyihin keräilyas-
tioihin. Siivousjätteet toimitetaan kunnalliselle tai tavanomaisen jätteen kaatopaikalle.

Metalliromu (17 04 07)

Metalliromu sisältää mm. metallista kunnossapitojätettä. Metalliriromut kerätään avolavalle. Metalliriromu
toimitetaan materiaalina hyödynnettäväksi.

Kierrätyskelpoinen paperi (20 01 01) ja lasi (20 01 02)

Tehtaan konttori- ja valvomotiloista kerätään kierrätyskelpoinen sanomalehti ja toimistopaperi sekä pah-
vit. Lasijäte sisältää pääasiassa laboratoriolasia ja ruokalatoiminnan yhteydessä syntyvää lasijätettä. Paperi
ja lasi toimitetaan hyötykäyttöön.

Ruokalan biojäte (20 01 08)

Ruokalan biojäte on tavanomaista ruokalatoiminnan yhteydessä syntyvää jätettä, joka toimitetaan kunnal-
liseen jätehuoltoon.

Vaaralliset jätteet

Vaaralliset jätteet ovat tehtaan omassa toiminnassa syntyviä öljy- ja liuotinjätteitä sekä raskasmetallia si-
sältäviä jätteitä. Öljyjätteet ovat tehdasalueella tehtaan omassa käytössä syntyvien laitteiden ja kuljetus-
kaluston moottori-, vaihteisto- ja turbiiniöljyjä. Öljynerotuskaivoja ja öljysäiliöitä tyhennetään ja puhdiste-
taan tarvittaessa tarkastusten ja korjausten takia. Kiinteät ja pastamaiset öljyjätteet sisältävät öljysuodat-
timia sekä öljyisiä ja rasvaisia trasseleita. Likaantuneita liuottimia ja orgaanisia aineita sisältäviä pesuvesiä
syntyy tehtaan kone- ja käsienpesupaikoilla.

Vaaralliset jätteet varastoidaan lukitussa tai valvotussa tilassa. Kutakin vaarallista jätelajia varten on oma
merkitty keräysastia. Vaarallisten jätteiden keräyspisteessä on vaarallisten jätteiden lajittelua ja varastoin-
tia koskevat ohjeet. Vaaralliset jätteet toimitetaan säännöllisesti, vähintään kerran vuodessa asianmukai-
seen vastaanottoon. Lyijyakut ja loisteputket pyritään toimittamaan hyödynnettäväksi niin, että ni-
iden sisältämät raskasmetallit otetaan talteen ja kierrätetään. Muussa tapauksessa akut ja loisteputket toi-
mitetaan hävitettäväksi vaarallisen jätteen käsittelylaitokselle.

Taulukko 2-15. Alustava arvio tehtaalla syntyvistä jätteistä ja niiden jatkokäytöstä.

Tunnus- numero EWC-koodi	Jätteenimike	Syntypaikka	Käyttö- kohde	VE0 t ka/a	VE1 t ka/a	Ka, p-%
03 03 09	Kaasutuslai- toksen tuhka	Talteenotto	Lannoitekäyttö		6 000	100
03 03 99	Lajittelun hiek- karejekti	Massatehdas	Maisemointi	Sisältyy taulu- kon lukuihin	50	40
03 03 01	Kuori/ hiekkajäte	Puunkäsittely	Maisemointi	6 000	1 000	40
03 03 99	Siivousjäte (piha-alue)	Puunkäsittely	Maisemointi	Sisältyy taulu- kon lukuihin	500	50
03 03 10	Primääriliete	Jätevedenpuh- distamo	Polttoon tai kom- postointikentälle	6 000	5 000	90
10 01 01	Pohjatuhka		Kompostointi- kentälle	300	500	

Tunnus-numero EWC-koodi	Jätteenimike	Syntypaikka	Käyttö- kohde	VE0 t ka/a	VE1 t ka/a	Ka, p-%
10 01 03	Lentotuhka		Kompostointi- kentälle	1 000	10 000	
19 08 12	Bioliete	Jätevedenpuh- distamo	Polttoon tai muuhun käsitte- lyyn	4 000	10 000	90
20 03 01	Teollisuuden siivousjäte	Tehdas yhteiset	Kunnalliselle kaatopaikalle	100	30	90
20 01 01	Jätepaperi ja -pahvi	Toimistot	Keruu	60	20	100
17 04 07	Metalliromu	Kunnossapito	Keruu	200	500	100
17 02 01	Jätepuu	Kunnossapito/ kiinteistöhuolto	Keruu	350	100	75
20 01 08	Ruokalan bio- jäte	Ruokala	Keruu	35	200	80
03 03 02	Vihertiipä- sukka	Talteenotto	Kaato-paikalle	6 200	15 000	50
170107	Palamaton ra- kennusjäte		Hyödynnetään tai kaatopaikalle	1 000	YVA	
170504	Maa- ja kivi- ainekset		Hyödynnetään tai kaatopaikalle		YVA	
200301	Teollisuuden sekajäte		Kaatopaikalle	100		
170504, 170506	Pilaantuneet maat		Kaatopaikalle		YVA	
170605	Asbestia sisältävä jäte		Kaatopaikalle	100	YVA	

Taulukko 2-16. Alustava arvio tehtaalla syntyvistä vaarallisista jätteistä, VE0 ja VE1.

Tunnus-numero EWC-koodi	Jätteenimike	Syntypaikka	t ka/a	Ka, p-%
13 08 99	Kiinteä öljypitoinen	Kunnossapito	10	100
13 01 13	Jäteöljy	Kunnossapito	20	100
13 02 05	Voiteluöljy	Kunnossapito	10	100
07 01 04	Liuotin neste < 35 %	Kunnossapito	0,1	100
16 06 05	Romuakut ja paris- tot	Kunnossapito	0,5	100
16 06 01	Lyijyakut	Kunnossapito	0,4	100
15 01 10	Romutyynyrit	Kunnossapito	31	100
20 01 21	Lamput	Kunnossapito	1,5	100
16 05 04	Laboratoriojäte	Laboratorio	1,5	100
16 02 14	Elektroniikka-romu	Kunnossapito	3,0	100

Jätteiden keräyksessä ja kuljetuksessa käytetään ulkopuolisia sopimuskumppaneita. Tehdasintegraatin teollisuusjätteen kaatopaikalle sijoitettavat jätteet punnitaan ja jätteen määrät raportoidaan vaakakirjanpidon perusteella. Teollisuuden siivousjäte kuljetetaan loppusijoitettavaksi kunnalliselle tavanomaisen jätteen kaatopaikalle. Ruokalan biojätteet erilliskerätään ja kompostoidaan kunnallisella jätelaitoksella. Materiaalina hyödynnettävät jätejakeet sekä vaaralliset jätteet toimitetaan hyödynnettäväksi tai käsiteltäväksi luvan omaavalle toimijalle.

Jätehuoltoalue

Biotuotetehtaan käytössä on tehdasintegraatin oma teollisuusjätteen käsittelyalue, jossa oleva tehdaskaatopaikka on luokitukseltaan tavanomaisen jätteen kaatopaikka.

Biotuotetehtaan normaalin toiminnan aikana syntyy noin 15 000 t vuodessa jätehuoltoalueelle sijoitettavia jätteitä. Loppusijoitettavat jätteet koostuvat lähinnä viherlipeäsakasta ja sen stabilointiin käytettävästä lentotuhkasta.

Jätteiden määrän ja haitallisuuden vähentäminen

Metsä Fibre Oy noudattaa toiminnassaan jätelain etusijajärjestystä entistä paremmalla sivuvirtojen laadunhallinnalla sekä entistä tarkemmalla prosessin ohjauksella. Edellä mainituilla keinoilla syntyvän jätteen määrää pystytään vähentämään ja tuotannon oheistuotteiden määrää lisäämään. Metsä Fibre Oy vähentää syntyvien jätteiden määrää myös parantamalla selluprosessin sulkemisastetta, jolloin prosessista joudutaan poistamaan vähemmän materiaalia.

Selluteollisuudesta syntyvät vaaralliset jätteet ovat kunnossapitajätteitä ja niiden haitallisuutta hallitaan tarkalla käytöllä, keräämisellä, varastoinnilla ja kuljettamisella. Vaarallisten jätteiden haitallisuutta voidaan lisäksi tarvittaessa vähentää esimerkiksi stabiloimalla vaaralliset jätteet ennen kuljetusta.

Tuotannossa syntyvät oheistuotteet

Tuotantoprosessista syntyy sivuvirtoja, koska kaikki raaka-aineiden sisältämät aineet eivät päädy päätuotteisiin. Prosessin sivuvirroista meesa, poltettu kalkki ja kalkkipöly luokitellaan oheistuotteiksi. Ne tulisi luokitella jätteiksi ainoastaan siinä tapauksessa, että ne eivät täytä niille asetettuja laatu- ja turvallisuuskriteerejä. Tällaisessa tapauksessa ne hyödynnettäisiin jätteenä tai sijoitettaisiin asianmukaisesti kaatopaikalle.

Jätelain 5 § 2 vaatimusten täyttyminen

Meesa, poltettu kalkki ja kalkkipöly syntyvät talteenotto-prosessin olennaisena osana ja täyttävät normaalioloissa jatko-työkyttöön asetetut laatuvaatimukset. Meesaa ja poltettua kalkkia on mahdollista hyödyntää sellaisenaan sellunvalmistusprosessissa ja muissa työkyttökohteissa kuten maanparannusaineena, lannoitteena tai kalkin raaka-aineena. Kalkkipölyä voidaan hyödyntää sellaisenaan pigmentin raaka-aineena.

Metsä Fibre Oy:n nykyisillä tehtailla on voimassa olevia sopimuksia meesan, poltetun kalkin sekä kalkkipölyn jatkokäsittelystä niitä hyödyntävien yritysten kanssa. Meesaa toimitetaan lannoitetoimintaa harjoittaville yrityksille. Poltettua kalkkia toimitetaan stabilointikäyttöön jätteitä ja pilaantuneita maamassoja käsitteleville yrityksille. Kalkkipölyä toimitetaan sopimusten mukaisesti takaisin kalkkitoimittajalle, joka käyttää kalkkipölyä mm. pigmentin raaka-aineena.

Meesa

Tuotantoprosessissa syntyvä meesa hyödynnetään sellun valmistuksen kemikaalilinjalla keittokemikaalien talteenotto-prosessissa. Kalkkikierrosta voidaan kuitenkin joutua poistamaan meesaa (kalsiumkarbonaattia CaCO₃) meesauunin kunnossapitotoimenpiteiden tai satunnaisten meesauunin häiriötilanteiden vuoksi.

Häiriön vuoksi prosessista poistettu meesa välivarastoidaan tehdasalueella takaisinliotusprosessia varten. Välivarastoidun meesan ensisijainen käyttö on prosessiin palauttaminen tai siirtäminen toiselle Metsä Fibre Oy:n tehtaalte takaisin liuotettavaksi. Tässä tilanteessa meesa ei ole poistunut käytöstä, vaan kyse on prosessikemikaalin varastoimisesta tai siirtämisestä. Kemiallisesti meesa (CaCO_3) on pysyvä yhdiste, joka ei sisällä biohajoavia aineita.

Meesakalkki (tyyppinimi 2A2/4), johon kuuluu sekä meesa että poltettu kalkki) on mahdollista hyödyntää sellaisenaan myös maanparannusaineena, lannoitteena tai lannoitevalmisteiden raaka-aineina. Meesa-kalkki on kansallisessa lannoitevalmisteiden tyyppinimiluettelossa ryhmässä 2 kalkitusaineet, kohdassa 2A2/4 sellaisenaan kalkitusaineena käytettävät oheistuotteet. Metsä Fibren tehtaita on rekisteröity Eviran rekisteriin lannoitevalmisteiden valmistajaksi. Meesan käytölle lannoitteena on vakiintuneet markkinat. Meesaa ei varastoida laitosalueella pitkään, vaan jae toimitetaan mahdollisimman nopeasti hyötykäyttöön niissä tilanteissa, joissa sitä ei pystytä riittävästi käsittelemään prosessikemikaalina tehtailla.

Poltettu kalkki

Poltettua kalkkia syntyy meesauunissa meesan (CaCO_3) polton yhteydessä. Poltettua kalkkia (CaO) käytetään valkolipeän raaka-aineena kemikaalilinjalla. Poltettu kalkki imee itseensä ilman kosteutta ja hiilidioksidia. Poltettu kalkki (CaO) reagoi veden kanssa kuumeten ja muodostaen sammutettua kalkkia (Ca(OH)_2). Sammutetun kalkin vesiliuos on alkalinen.

Pääasiassa kaikki syntyvä kalkki hyödynnetään omassa toiminnassa kemikaalien talteenotto-prosessissa. Häiriön vuoksi prosessista poistettua poltettua kalkkia varastoidaan väliaikaisesti tehdasalueella syötettäväksi takaisin prosessiin. Varastoidun poltetun kalkin ensisijainen käyttö on prosessiin palauttaminen. Tässä tilanteessa poltettu kalkki ei ole poistunut käytöstä, vaan kyse on prosessikemikaalin varastoimisesta.

Kemikaalikierrosta poistettu poltettu kalkki voidaan ohjata hyödynnettäväksi sellaisenaan ja sitä varastoidaan laitosalueella vain väliaikaisesti. Metsä Fibre Oy:n tehtailla on voimassa olevia sopimuksia poltetun kalkin toimittamisesta stabilointikäyttöön jätteitä ja pilaantuneita maamassoja käsittelevälle yritykselle.

Kalkkipöly

Meesauunin savukaasut johdetaan sähkösuodattimelle, jossa savukaasujen mukana kulkeutunut kalkkipöly erotetaan ja palautetaan takaisin polttoon. Kalkkipölyn kalsiumoksidipitoisuus (CaO) noin 20 % ja kalsiumkarbonaattipitoisuus (CaCO_3) noin 80 %.

Kalkkipölyä voidaan joutua poistamaan prosessista siihen kertyvien vierasaineiden takia. Meesauunin sähkösuotimilta poistetaan kalkkipölyä siihen kertyvän fosforin takia. Fosfori huonontaa poltetun kalkin kausitointikykyä ja lisää meesauunin energian kulutusta. Kalkkipölyn haitallisten metallien pitoisuudet ovat kuitenkin yleensä alhaisia. Kierrosta poistettu kalkkipöly toimitetaan kalkkitoimittajalle toimittajan kanssa tehdyn vastaanottosopimuksen mukaisesti.

Melu

Myös melun osalta tavoitteena on pysyä nykyisten luparajojen puitteissa kaikissa vaihtoehdoissa.

Taulukko 2-17. Tehtaiden äänitehotason maksimit ympäröivillä asuinalueilla.

L _{WA} [dB]A	Nykyinen lupa	VE0	VE1
Metsä Fibre, biotuotetehtas, arvio			
Päivä	55	55	55
Yö	50	50	50
Metsä Board Oyj			
Päivä	55	55	55
Yö	50	50	50

Tehtaan melu on luonteeltaan tasaista ja ympäri vuorokauden jatkuvaa. Melupäästöjä aiheuttavat tulo- ja poistoilmahuuhtimet, ilmakanaavat jne. Selvimät melupiikit aiheutuvat raskaan kaluston ja työkoneiden varoitusäänistä. Myös raaka-aineiden ja tuotteiden kuljetuksista aiheutuu melua.

Ulos sijoitettavat melulähteet ja niiden sijoituspaikka pyritään valitsemaan siten, että ympäristömelu ei merkittävästi lisääny nykyisestä ja että lainsäädännön mukaiset meluohjeavot alitetaan.

2.2.8 Liikenne

Hankkeesta aiheutuvat liikenteen määrän muutokset Kemissä ja lähialueilla arvioidaan YVA-selostuksessa.

Liikennereitit tehdasalueelle on esitetty seuraavassa kuvassa (kuva 2-16).

Taulukko 2-2 esitti tarvittavat puumäärät. Vastaavien puumäärien toimittamiseksi tarvitaan

- puujunia 10 junaa päivässä
- kuitupuuautoja 90–100 autoa/vrk
- hakeautoja 22–30 autoa/vrk
- laivapuuta Ajoksesta tehtaalle 25–30 autoa/vrk

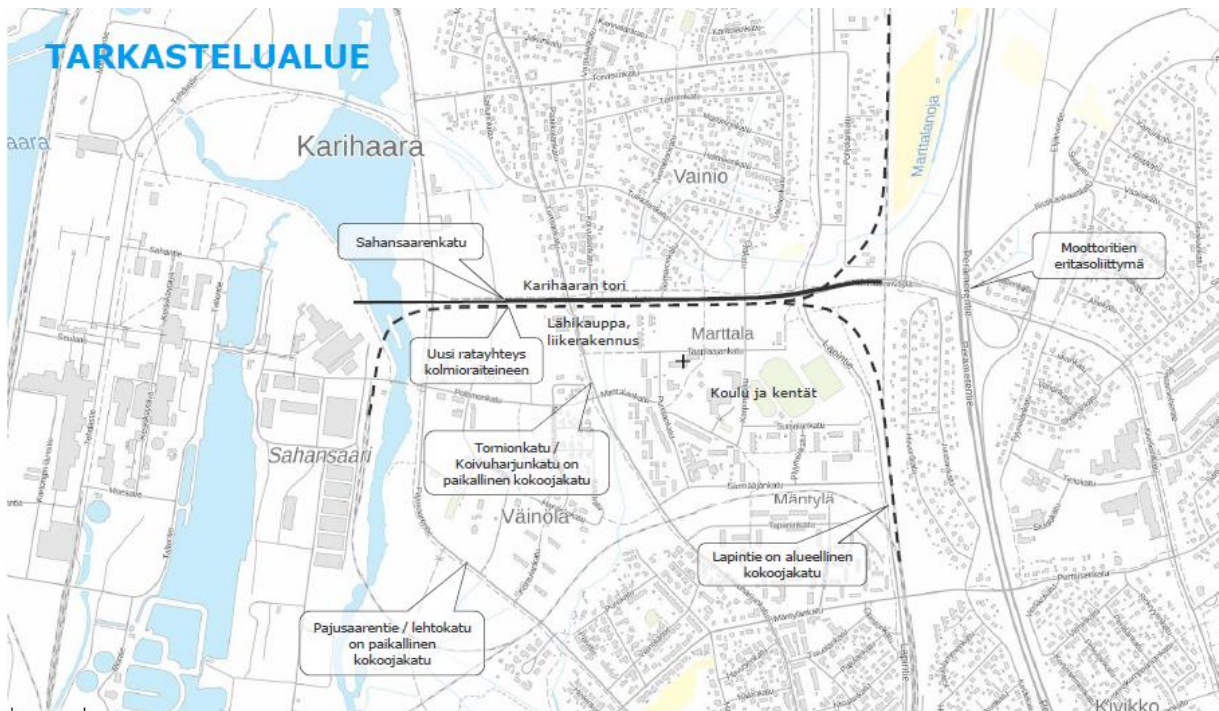
Yhteensä puun autokuljetuksia on jatkossa 140–160 autoa/vrk.

Selluntuotantoon tarvitaan lisäksi noin 500 tonnia kemikaaleja päivässä ja ne tulevat autolla (10–15 autoa päivässä).

Kaikki kuitutuotteet lähtevät integraatista autolla, mikä tarkoittaa noin 70 autoa päivässä (laskettuna 70 tonnin hyötykuormalla.) Määrässä on mukana sekä sellu, kartonki että mahdolliset muut kuitujalosteet.

Mäntyöljy ja tärpähti lähtevät myös autolla, yhteensä noin 10 autoa päivässä.

Se kuori, jota ei kaasuteta tuotekaasuksi, joko poltetaan biokattilassa tai toimitetaan integraatin sisä- tai ulkopuoliselle käyttäjälle. Liikennepäästölaskennassa tämä kuori poltetaan kuorikattilalla vastaavine päästöineen.



Kuva 2-16. Liikennereitit tehdasalueelle.

Henkilöliikenne

Henkilöliikenne ohjataan nykyisen Pajusaarentie/Tehdastie -yhteyden kautta.

Muu tieliikenne

Raskas autoliikenne ohjataan Perämerentieltä E75 Karihaaranväylän ja Sahansaarenkadun kautta joko uutta siltaa pitkin suoraan tehdasalueelle tai Pajusaarentien ja Tehdastien kautta. Portille sijoitetaan puun mittaportti.

Sellu kuljetetaan Ajoksen satamavarastoon autolla Sahansaarenkadun ja edelleen Perämerentien E75 ja Ajoksentien kautta.

Ratayhteydet

Raideliikenne kulkee Sahansaarenkadun kautta tai säilyy entisellään.

2.2.9 Liitynnät

Alueella on seuraavat liitynnät:

- Biotuotetehdas toimittaa höyryä teollisuusalueen muille toimijoille
- Biotuotetehdas toimittaa purua, kuorta ja/tai biolietettä teollisuusalueen muille toimijoille
- Sellua toimitetaan Metsä Boardille
- Kemikaalialue on toimijoiden yhteinen
- Biotuotetehdas puhdistaa integraatin jätevedet tai ulkoistetaan
- Käyttövetä toimitetaan kumppaneille
- Biotuotetehdas liitetään Fingridin 110 kV sähköverkkoon
- Biotuotetehdas käyttää joko Sahansaarenkatua tai olemassa olevaa rautatieliityntää
- Biotuotetehdas käyttää olemassa olevia tieliityntöjä. Sahansaaressa tarvitaan uusi silta.

2.2.10 Energiatehokkuus

Energiatehokkuuteen kiinnitetään erityistä huomiota. Metsä Fibren energiatehokkuusjärjestelmä otetaan käyttöön heti tehtaan käynnistyttyä ja sen vaatimukset huomioidaan myös tehtaan suunnittelussa.

Energiatehokkuutta parantavat mm. seuraavat seikat:

Soodakattilalla:

- Mustalipeän kuiva-ainepitoisuuden nosto
- Nykyistä huomattavasti korkeammat höyryn paine ja lämpötila
- Nykyistä tehokkaampi polttoilman ja syöttöveden esilämmitys, syöttövesisäiliön paineen nosto
- Lauhdeturbiinin käyttö
- Sähkösuodattimen jälkeinen lämmön talteenotto

Muualla tehtaalla huomiota kiinnitetään seuraaviin asioihin:

- Laitteiden lukumäärä ja tyyppi
- Massan lajittelukonsepti
- Valkaisuvaiheiden lukumäärä, valkaisuutornien korkeudet
- Valkaisukemikaalien valmistus
- Kuivauksen energiatehokkuus ja lämmön talteenotto
- Haihdutuksen vaiheiden lukumäärä
- Meesauunin polttoaineiden valinta, meesauunin ohjaus
- Sekundäärilämpöjärjestelmän suunnittelu (lämpötilat, putkitukset)
- Säädettyt käytöt
- Optimoitu pumppu- ja putkisuunnittelu
- Paineilmaratkaisut
- Tilojen lämmitys- ja jäähdytysratkaisut
- Ylijäämlämmön hyödyntäminen esim. kuoren kuivaukseen
- Kaukolämmön toimitus.

2.3 Ligniinilaitos

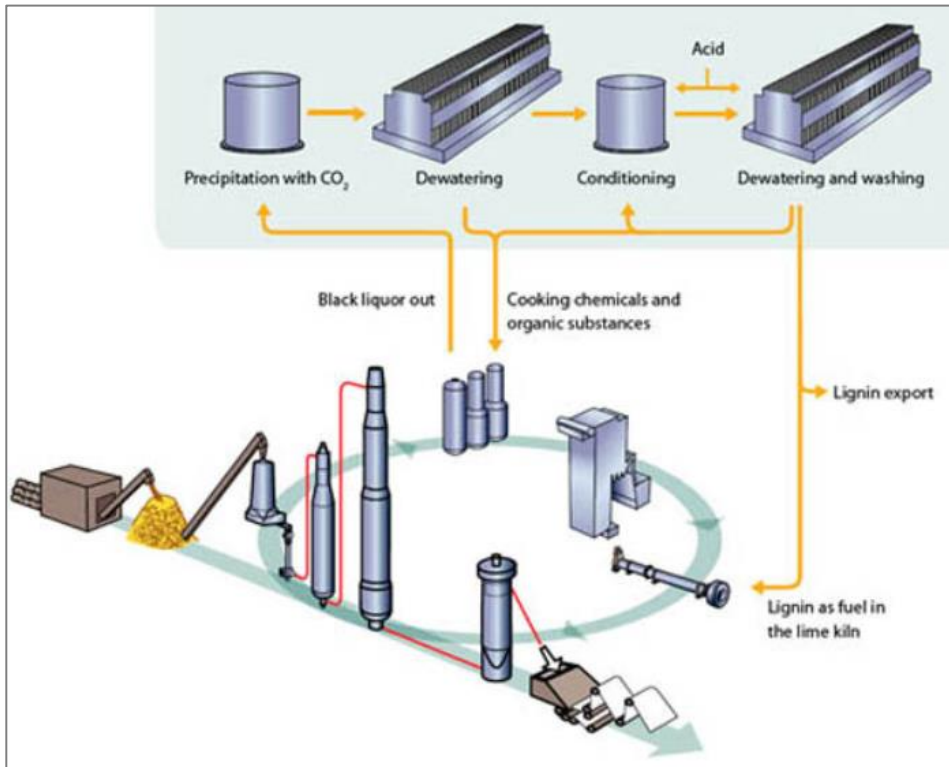
Kemissä varaudutaan ligniinilaitosinvestointiin.

Puu sisältää 20-30 % ligniiniä, joka liukenee sellun keitossa ja happivalkaisussa ja päätyy mustalipeään, josta ligniiniä voidaan ottaa talteen. Mustalipeän erotus vähentää soodakattilalle menevää orgaanista kuormaa, joten höyryä ja sähköä saadaan tuotettua vähemmän.

2.3.1 Prosessi

Mustalipeää tuodaan haihduttamolta sopivassa konsentraatiossa. Mustalipeän pH lasketaan hiilidioksidilla ja sakeutetaan puristimella. Ligniinistä erotetaan natriumia pesemällä ligniiniä prosessin pesuliemellä ja hapolla. Ligniini saostetaan ja pestään vielä uudelleen hapotetulla pesuvedellä. Ligniinitön pesuliemi palautetaan tehtaan lipeäkiertoon.

Ligniinin erotuksesta on myös muita variaatioita, mutta pääperiaate on sama.



Kuva 2-17. Yksi ligniinin erotuslaitoksista (Lignoboost).

2.3.2 Raaka-aineet

Ligniinin raaka-aineita ovat mustalipeä, hiilidioksidi sekä rikki- tai muu happo.

Taulukko 2-18. Ligniinin raaka-aineet.

Kemikaali	Tuotanto tehdas-alueella	Alustava käyttö-määrä	Kaasu/ neste/ kiinteä	Varasto t tai m ³	Käyttö
Mustalipeä	Kyllä		Neste		Raaka-aine
Rikki- tai muu happo	Kyllä		Neste		Hapotus
Hiilidioksidi	Kyllä		Kaasu		Hapotus

2.3.3 Tuotteet ja oheistuotteet

Ligniiniä tuotetaan esimerkiksi 50 000 t/a, joka vähentäisi sähkön myyntiä 10–15 MW.

Ligniini toimitetaan ensisijaisesti biotuotteiden raaka-aineeksi. Mahdollisia ligniineräisiä tuotteita ovat hiilikuidut, hartsit, liimat ja erilaiset kemikaalit.

Toissijaisesti ligniiniä poltetaan bioenergiaksi.

Oheistuote jäteliemi palautetaan tehtaan lipeäkiertoon.

2.3.4 Päästöt ympäristöön ja jätteet

Prosessin hajukaasut johdetaan laimeiden hajukaasujen käsittelyyn.

Huuhteluvedet johdetaan jätevesien käsittelyyn.

2.3.5 Liitynnät

Ligniinitehtaan liitynnät muuhun tehtaaseen ovat seuraavat:

- Ligniini erotetaan mustalipeästä
- Ligniinin erotuksen liemet palautetaan haihduttamolle
- Laitos käyttää integraatin kemiallisesti puhdistettua vettä
- Jätevedet ohjataan yhteiselle puhdistamolle (pääsääntöisesti jätevesiä ei tule)
- Hajukaasut johdetaan laimeiden hajukaasujen käsittelyyn
- Laitos käyttää integraatin höyryä
- Sähkö hankitaan 33 kV kytkinlaitoksesta (tehdasalueella).

2.4 Biokuidut

Tekstiilit valmistetaan nykyään pääasiassa öljypohjaisista keinokuiduista ja puuvillasta, mutta puupohjaisia tekstiilikuituja pidetään erittäin lupaavana tulevaisuuden materiaalina. Puupohjaisia materiaaleja käytetään tekstiilien raaka-aineena jo nyt, mutta niiden osuus on vielä pieni, noin 5%. Väestönkasvu ja elintason nousu lisäävät paitsi elintarvikkeiden ja energian myös tekstiilien kulutusta. Puuvillantuotantoa ei enää juuri pystytä lisäämään, sillä puuvillan viljely kilpailee tilasta ruuan tuotantoon tarvittavien viljelysmaiden kanssa. Lisäksi puuvillan viljelyyn tarvitaan paljon vettä ja torjunta-aineita.

2.4.1 Prosessi

Kuidunvalmistusprosesseissa selluloosa liuotetaan ensin joko sellaisenaan tai kemiallisesti muokattuna sopivaan liuottimeen ja regeneroidaan takaisin kuiduksi.

Suoraliuotusprosessissa kuivaamaton puuperäinen paperisellu- ja liukosellumassa muokataan liuotusprosessia varten sopivaksi esikäsittelyvaiheessa. Selluloosa-aineksen moolimassa ja metallipitoisuus säädetään sopivaksi entsyymaattisesti ja/tai happokäsittelyllä. Esikäsittelyprosessin happamat suodokset johdetaan esim. selluprosessiin käytettäväksi valkaisun pesuvesinä. Tässä esitetyssä suoraliuotusprosessiversiossa esikäsitelty paperisellumassa liuotetaan ioniseen nesteeseen, joka on uuden tyyppinen suoraliuotin. Prosessin käyttämä selluraaka-aine on kuivaamatonta ja myös liuottamiseen käytettävä ionineste sisältää vettä kohdatessaan sellumassan. Sellun liukeneminen tapahtuu, kun riittävä määrä vettä on poistettu. Tähän liuotusprosessiin käytetään tyypillisesti jatkuvatoimista ns. kneader-tyyppistä laitetta. Liuotuksessa muodostetaan kehruuliuos, jossa on tyypillisesti liuenneena 5 – 25 p-% selluloosaa/hemiselluloosa ja lopuosa on liuotinta. Kehruuliuos on hyvin viskoottista, mutta se on 80 – 100 °C:ssa pumpattavaa ja siitä on mahdollista suodattaa pois kiinteitä ja geelimäisiä epäpuhtauksia.

Tekstiilikuitusäikeiden kehräys tapahtuu ns. ilmarakokehräyksessä. Säikeet kiinteytyvät ilmaraossa ja vesiliuoksessa (ns. kehruukylvyssä), johon säikeet ohjataan ilmantilan jälkeen. Säiekimput pestään vedellä vastavirtapesun periaatteella, minkä jälkeen tapahtuu leikkaus katkokuiduiksi. Syntynyt mattomainen katkokuitumateriaali pestään ja tarvittaessa valkaistaan. Katkokuitujen valkaisu tehdään tyypillisesti vetyperoksidilla alkalisisissa olosuhteissa, jotka ovat huomattavasti lievemmat kuin esimerkiksi sellumassan valkaisu. Ennen katkokuitujen kuivausta ja mekaanista avausta kuituihin lisätään jatkoprosessointia varten rasvahappopohjaista kemikaalia. Sen tarkoituksena on poistaa staattista sähköä ja edesauttaa varsinaisen

tekstiilikäyttöön menevän langan kehräystä. Valmis katkokuitu paalataan ja pakataan puuvillapaalien tyyppisiksi paketeiksi.

Suoraliuotusprosesseissa käytetty liuotin kierrätetään > 99 %:n tehokkuudella (tyypillisesti jopa yli 99,5 %:n tehokkuudella). Liuottimen kierrätys aloitetaan kehruukylpyliuksesta, johon liuotin on siirtynyt säikeiden koaguloitumisen yhteydessä ja johon myös säiekimppujen ja katkokuitumassan pesun suodokset kerätään vastavirtapesun periaatteella. Kierrätysprosessissa liuotinpitoisista vesistä poistetaan ensin mekaaniset epäpuhtaudet esim. suodattamalla. Tämän jälkeen kehruukylpyliuos väkevöidään esim. haihduttamalla 80 – 90 p-% liuotinpitoisuuteen, minkä jälkeen väkevöity liuos on valmista käytettäväksi uudelleen sellumassan liuotukseen. Liuottimen talteenottolinja sisältää tyypillisesti myös muita yksikköprosesseja epäpuhtauksien poistamiseen.

Suoraliuotusprosessissa on lähes suljettu vesikierto. Liuotusvaiheen haihdutuksen lauhteet palautetaan säikeiden ja katkokuitujen pesuun. Katkokuidun valkaisu suodosvirrat johdetaan jäteveden käsittelyyn. Tässä suodosvirrassa on pieni määrä biohajoavia liuotinjäänteitä. Toinen kohta, jossa voi tapahtua liuottimen häviöitä on kuiturejektien käsittelystä tuleva kiinteä selluloosaperäinen jäte.

2.4.2 Raaka-aineet

Pääraaka-aine on valkaistu kuivaamaton havusellu. Tarvittavat kemikaalit koostuvat selluloosan liuottimesta (ioninen neste) sekä esikäsittely-, valkaisu- ja jälkikäsittelykemikaaleista. Esikäsittelykemikaalit ovat pH-säätöön tarvittava natriumhydroksidi, rikkihappo sekä entsyymiliuos. Valkaisussa käytetään natriumhydroksidia, vetyperoksidia ja stabilisaattoriaineita. Jälkikäsittelykemikaalina toimii rasvahappopohjainen avivointiaine.

2.4.3 Tuotteet ja oheistuotteet

Tuote on selluloosakatkokuidut (kuidut sisältävät myös hemiselluloosaa). Tuotannon kapasiteetti vahvistuu myöhemmin, mutta se on tasoa 50 000–100 000 t katkokuitua/a.

2.4.4 Päästöt ympäristöön ja jätteet

Prosessin mahdolliset hajukaasut johdetaan laimeiden hajukaasujen käsittelyyn.

Pesu- ja valkaisu-prosessin jätevedet ja huuhteluvedet johdetaan biologiseen jätevesien käsittelyyn tai sel-luprosessiin.

Huuhteluvedet johdetaan biologiseen jätevesien käsittelyyn. COD-päästö puhdistamolle alustavasti 20 kg/t kuitua. Se ei lisää merkittävästi puhdistamolta ympäristöön lähtevää COD-kuormaa suhteessa integraatin jätevesikuormaan.

2.4.5 Liitynnät

Biokuitutehtaan liitynnät muuhun tehtaaseen ovat seuraavat:

- Selluloosaa eli valkaistua sellua saadaan valkaisusta
- Prosessin jäteliemet johdetaan tekstiilikuituprosessin omaan kemikaalikiertoon
- Laitos hankkii kemiallisesti puhdistetun veden biotuotetehtaalta
- Jätevedet ohjataan yhteiselle puhdistamolle
- Höyry hankitaan biotuotetehtaalta
- Sähkö hankitaan 33 kV kytkinlaitoksesta (tehdasalueella).



Kuva 2-18. Metsä Fibren sellusta tehtyjä tekstiilejä.

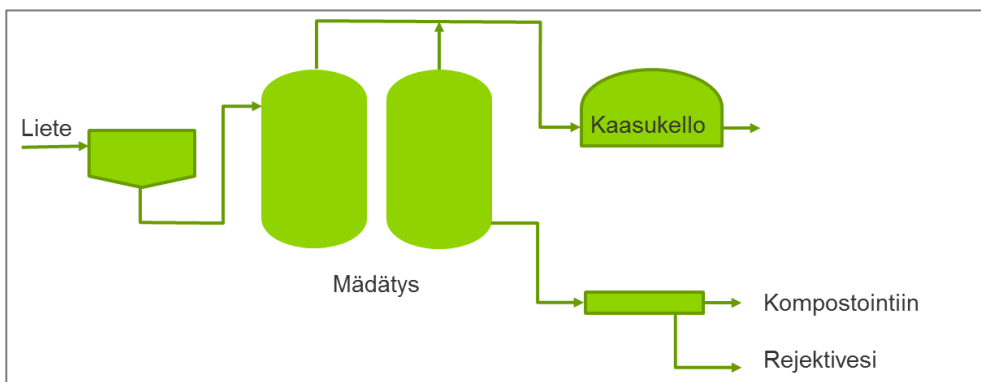
2.5 Biokaasulaitos

Biokaasulaitos on yksi biotuotetehtaan mahdollisista tuotantokonsepteista, joka on toteutettu Äänekosken biotuotetehtaalla. Sen vaihtoehtona on biolietteen poltto soodakattilassa tai biokattilassa.

2.5.1 Prosessi

Anaerobinen käsittely on yleisesti käytetty lietteenkäsittelymenetelmä kunnallisten jätevedenpuhdistamon lietteillä. Siinä syntyy hapettomissa olosuhteissa biokaasua (metaania ja hiilidioksidia), fosforipitoista humusta ja typpipitoista rejektivettä.

Käsittely suoritetaan yleensä mesofiilisessä lämpötilassa noin 30 - 38 °C:ssa.



Kuva 2-19. Biokaasulaitos yksinkertaistettuna.

Anaerobisesti käsitelty liete kuivataan mekaanisesti. Kuivaus vähentää merkittävästi lietteen tilavuutta ja siten muualle kuljetettavan lietteen määrää. Mekaanisesti kuivattu liete ei kuitenkaan täytä hygieenisiltä vaatimuksiltaan maanviljelykyttöön tarkoitetun lietteen laatuvaatimuksia. Lietteen käsittelyä tulee siksi jatkaa esimerkiksi kompostoinnin avulla. Syntyvän humuksen määrä on 30 - 40 % alkuperäisen lietteen painosta lietteen kompostoinnin jälkeen.

Laitoksen rejektivesi voidaan tuotteistaa bioravinteiksi tai käyttää jäteveden puhdistamolla.

2.5.2 Raaka-aineet

Laitoksen raaka-aine on jäteveden puhdistamon bioliete. Käsiteltävän lietteen määrä on luokkaa 30–40 t/d.

2.5.3 Tuotteet ja oheistuotteet

Biokaasulaitoksen tuotteita ovat biokaasu ja käsitelty ja/tai kompostoitu liete sekä oheistuote rejektivesi.

- Biokaasu, varastoidaan kaasukellossa, tilavuus noin 5000 m³, käyttöpaine noin 3 kPa
- Käsitelty bioliete tai käsitelty ja kompostoitu humus
- Rejektivesi tai bioravinteet.

2.5.4 Päästöt ympäristöön ja jätteet

Mädätyksestä voi aiheutua ympäristöön jonkin verran hajua. Arvio hajukaasumäärästä esitetään YVA-selostuksessa.

2.5.5 Liitynnät

Biolietteen käsittelyn liitännät muuhun tehtaaseen ovat seuraavat:

- Liete tulee jäteveden puhdistamolta pumpulla
- Tehdas hankkii kemiallisesti puhdistetun veden sellutehtaalta
- Höyry hankitaan sellutehtaalta
- Kemikaalialue on toimijoiden yhteinen
- Sähkö hankitaan 33 kV kytkinlaitoksesta (tehdasalueella)
- Biokaasu voidaan käyttää polttoaineena.

2.6 Komposiitti

Komposiitit on yksi Kemin integraatin mahdollisista tuotteista. Esimerkiksi Metsä Fibren Rauman integraatissa on jo komposiittia tuottavana partnerina Aqvacomp.

2.6.1 Prosessikuvaus

Sellua sekoitetaan muoviin. Sellu parantaa tällöin komposiitin ominaisuuksia.

2.6.2 Raaka-aineet

Raaka-aineet ovat sellu ja erilaiset muovit.

2.6.3 Tuotteet ja oheistuotteet

Tuote on pääasiassa granulaatti.

2.6.4 Päästöt ympäristöön ja jätteet

Määrät arvioidaan YVA-selvityksessä.

2.6.5 Liitynnät

Liitynnät muuhun tehtaaseen ovat seuraavat:

- Sellu tulee biotuotetehtaalta
- Tehdas hankkii kemiallisesti puhdistetun veden sellutehtaalta
- Höyry hankitaan sellutehtaalta
- Kemikaalialue on toimijoiden yhteinen

- Jätevedet ohjataan integraatin puhdistamolle
- Sähkö hankitaan 33 kV kytkinlaitoksesta (tehdasalueella).

2.7 Kuoripelletit

Kuoripelletit tai torrefioidut kuoripelletit ovat yksi biotuotetehtaan mahdollisista tuotteista. Tässä vaihtoehdossa kuori sekä mahdollisesti lietteet kuivataan, hiilletään ja pelletöidään.



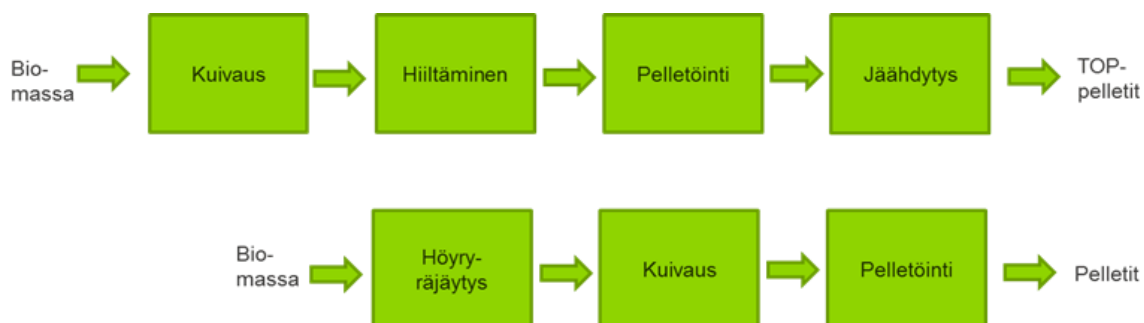
Kuva 2-20. Hiilletyt pelletit.

2.7.1 Prosessikuvaus

Biohiili on polttoaineomaisuuksiltaan muiden biomassapolttoaineiden kaltainen, mutta valmistusprosessista johtuen sen lämpöarvo on huomattavasti suurempi. Biohiiltä tuotetaan paahtamalla puumassaa 250-300 °C lämpötilassa 10-30 minuuttia, jolloin osa biomassasta poistuu kaasuna ja puun kuiturakenne haurastuu. Biomassan energiasta noin 70 % päätyy lopputuotteeseen. Torrefioitua polttoainetta voidaan valmistaa monenlaisista biomassoista, mutta silti saavuttaa lopputuotteelle samat ominaisuudet. Suurin syy tähän on se, että puu- ja kasviperäinen biomassa koostuvat samoista rakennusaineista kuten selluloosasta ja ligniinistä.

Poistuva kaasu voidaan käyttää höyryn- ja sähköntuotantoon.

Prosessin tuloksena syntyvä paahdettu aines voidaan pelletöidä jatkokäyttöä varten. Pellettien irtotiheys on kaksinkertainen pelletöimättömään biohiileen verrattuna, joten pelletöinti vähentää biohiilen kuljetuskustannuksia vastaavasti puoleen.



Kuva 2-21. Biohiilipellettien valmistusvaihtoehdot.

2.7.2 Tuotteet ja oheistuotteet

Biohiiltä tuotettaisiin esimerkiksi 100 000 t/a.

Biohiilen kosteus on tyypillisesti 1–10 %, rikkipitoisuus 0,02–0,1 % ja tuhkapitoisuus 1–4 %. Sen tehollinen lämpöarvo on 15–16 GJ/t, mikä on noin 60 % kivihiilen lämpöarvosta (riippuen hiilen laadusta).

Hiiltämisen oheistuote on kaasu, joka voidaan polttaa höyryn tuotantoon.

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

Biohiilen valmistukseen voitaisiin käyttää kaikki sellutehtaan tuottama kuori, jota ei käytetä kuoren kaasutukseen, joka on noin 170 000 t ka vuodessa.

Biohiilen valmistuksessa ei tarvita muita raaka-aineita.

2.7.4 Päästöt ympäristöön ja jätteet

Kuoren käsittelyssä syntyy pölyä.

Mahdolliset jätevedet sisältävät helposti hajoavaa orgaanista ainetta.

Määrät arvioidaan YVA-selvityksessä.

2.7.5 Liitynnät

- Kuori ostetaan pääosin sellutehtaalta
- Laitos hankkii kemiallisesti puhdistetun veden sellutehtaalta
- Jätevedet ohjataan integraatin puhdistamolle
- Höyry hankitaan sellutehtaalta
- Sähkö hankitaan 33 kV kytkinlaitoksesta (tehdasalueella)
- Biohiilikuljetukset hoidetaan pääosin maanteitse.

2.8 Rakennus- ja purkutyöt

Rakennustöiden ympäristövaikutukset arvioidaan, katso kappale 8.2.1.

Biotuotetehtaan käynnistyessä nykyinen sellutehdas puretaan, jotta alueella saadaan tilaa mahdollisten uusien biotuotteiden tuotannolle.

2.9 Liittyminen muihin hankkeisiin

Biotuotetehtaalla ei ole suoria liityntöjä ulkopuolisiin hankkeisiin.

Puun käytön kannalta liityntöjä on Kemin biopolttoainetalostamoon ja Kemijärven biojalostamoon, mikäli hankkeista jompikumpi toteutuu. Kummastakaan hankkeesta ei ole tehty investointipäätöstä.

3. Vaihtoehto 0

Niin sanottuna nollavaihtoehtona on nykyisen tehtaan toiminnan jatkaminen. Tehtaan kapasiteetti on noin 600 000 ts/a.

3.1 Prosessit

Prosessit ovat sellutehtaan osalta lähes samat kuin vaihtoehdossa VE1 (kappale 2.2) lukuun ottamatta rikkihappolaitosta ja kuoren kaasutusta. Bioprosesseja (kappaleet 2.3–2.7) ei ole.

3.2 Raaka-aineet

Nykyinen sellutehdas käyttää vuosittain raaka-aineenaan noin 3,1 miljoonaa kiintokuutiota (ks. taulukko 2-2). Puu varastoidaan pöleinä ja hakkeena. Muut käytettävät ja varastoitavat raaka-ainemäärät on esitetty taulukossa (taulukko 2-3).

3.3 Tuotteet ja oheistuotteet

Päätuotteet ovat valkaistu ja valkaisematon sulfaattisellu.

Tuotantoprosessin yhteydessä syntyy oheistuotteina mäntyöljyä, natriumbisulfiittia, tärpähtiä ja kuorta. Tuotantomäärät on esitetty taulukossa (taulukko 2-7).

3.4 Päästöt ympäristöön

Nykyiseltä tehtaalta vesistöön johdettavat päästöt on esitetty taulukossa (taulukko 2-10) ja ilmaan johdettavat päästöt taulukossa (taulukko 2-14).

Suuri osa syntyvästä jätteestä toimitetaan hyötykäyttöön tai kierrätykseen. Puuaines menee polttoon ja energian tuotantoon. Merkittävimmät sellutehtaan toiminnasta syntyvät jättejakeet ovat ns. viherlipeä- eli soodasakka, meesa ja kalkkikivijäte. Muita teollisuusjätteitä tai vaarallisia jätteitä syntyy vain vähäisiä määriä. Jätetiedot löytyvät taulukosta (taulukko 2-15).

4. YVA-Menettely

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

Hanke edellyttää YVA-lain mukaisen arviointimenettelyn soveltamista, sillä YVA-lain liitteen 1 hankeluettelon 5a-kohdan nojalla YVA- lain mukaista arviointimenettelyä sovelletaan massatehtaisiin. Mm. ympäristöluvan ja rakennusluvan myöntäminen edellyttävät loppuun saatettua YVA-menettelyä.

YVA-menettelyn osapuolet

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

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

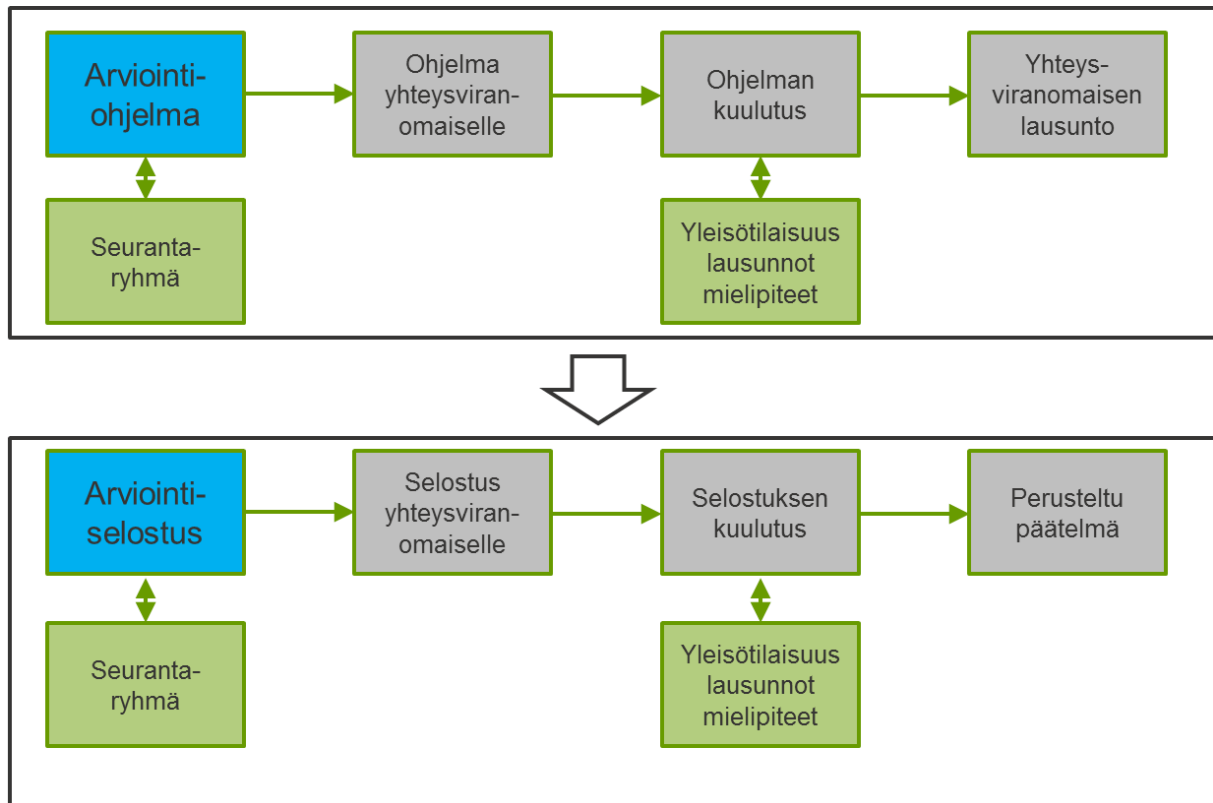
4.1 YVA-menettelyn tavoitteet ja sisältö

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

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

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

YVA-menettelyyn kuuluvat ohjelma- ja selostusvaiheet (kuva 4-1). Ympäristövaikutusten arviointiohjelma (YVA-ohjelma) on suunnitelma ympäristövaikutusten arviointimenettelyn järjestämisestä ja siinä tarvittavista selvityksistä. Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa (YVA-selostus) esitetään hankkeen ominaisuudet, tekniset ratkaisut ja arviointimenettelyn tuloksena muodostettu yhtenäinen arvio hankkeen ympäristövaikutuksista.



Kuva 4-1. Ympäristövaikutusten arvioinnin vaiheet.

4.1.1 Arviointiohjelma

YVA-ohjelmassa (toisin sanoen tässä dokumentissa) esitetään selvitys hankealueen ympäristön nykytilasta sekä suunnitelma (työohjelma) siitä, mitä vaikutuksia selvitetään ja millä tavoin selvitykset tehdään.

Ohjelmassa esitetään muun muassa perustiedot hankkeesta, tutkittavista vaihtoehdoista sekä suunnitelma tiedottamisesta hankkeen aikana ja arvio hankkeen aikataulusta.

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

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

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

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

4.1.2 Arviointiselostus

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa on esitettävä tarpeellisessa määrin seuraavat tiedot, jotka ovat tarpeen perustellun päätelmän tekemiselle ottaen huomioon kulloinkin saatavilla oleva tietämys ja arviointimenetelmät:

- 1) kuvaus hankkeesta, sen tarkoituksesta, sijainnista, koosta, maankäyttötarpeesta, tärkeimmistä ominaisuuksista mukaan lukien energian hankinta ja kulutus, materiaalit ja luonnonvarat, todennäköiset päästöt ja jäämät kuten melu, värinä, valo, kuumuus ja säteily sekä sellaiset päästöt ja jäämät, jotka voivat aiheuttaa veden, ilman, maaperän tai pohjamaan pilaantumista, sekä syntyvän jätteen määrä ja laatu ottaen huomioon hankkeen rakentamis- ja käyttövaiheet, mahdollinen purkamisen ja poikkeustilanteet mukaan lukien;
- 2) tiedot hankkeesta vastaavasta, hankkeen suunnittelu- ja toteuttamisaikataulusta, toteuttamisen edellyttämistä suunnitelmista, luvista ja niihin rinnastettavista päätöksistä sekä hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin;
- 3) selvitys hankkeen ja sen vaihtoehtojen suhteesta maankäyttösuunnitelmiin sekä hankkeen kannalta olennaisiin luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin;
- 4) kuvaus vaikutusalueen ympäristön nykytilasta ja sen todennäköisestä kehityksestä, jos hanketta ei toteuteta;
- 5) arvio mahdollisista onnettomuuksista ja niiden seurauksista ottaen huomioon hankkeen alttius suuronnettomuus- ja luonnonkatastrofiriskeille, näihin liittyvät hätätilanteet sekä toimenpiteet näihin tilanteisiin varautumisesta mukaan lukien ehkäisy- ja lieventämistoimet;
- 6) arvio ja kuvaus hankkeen ja sen kohtuullisten vaihtoehtojen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista;
- 7) tapauksen mukaan arvio ja kuvaus valtioiden rajat ylittävistä ympäristövaikutuksista;
- 8) vaihtoehtojen ympäristövaikutusten vertailu;
- 9) tiedot valitun vaihtoehdon tai vaihtoehtojen valintaan johtaneista pääasiallisista syistä, mukaan lukien ympäristövaikutukset;
- 10) ehdotus toimiksi, joilla vältetään, ehkäistään, rajoitetaan tai poistetaan tunnistettuja merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia;
- 11) tapauksen mukaan ehdotus mahdollisista merkittäviin haitallisiin ympäristövaikutuksiin liittyvistä seurantajärjestelyistä;
- 12) selvitys arviointimenettelyn vaiheista osallistumismenettelyineen ja liittymisestä hankkeen suunnitteluun;
- 13) luettelo lähteistä, joita on käytetty selostukseen sisältyvien kuvausten ja arviointien laadinnassa, kuvaus menetelmistä, joita on käytetty merkittävien ympäristövaikutusten tunnistamisessa, ennustamisessa ja arvioinnissa sekä tiedot vaadittuja tietoja koottaessa todetuista puutteista ja tärkeimmistä epävarmuustekijöistä;
- 14) tiedot arviointiselostuksen laatijoiden pätevydestä;
- 15) selvitys siitä, miten yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta on otettu huomioon; sekä
- 16) yleistajuinen ja havainnollinen tiivistelmä 1-15 kohdassa esitetyistä tiedoista.

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

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

4.1.3 Perusteltu päätelmä

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

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

- Jos yhteysviranomaisen ei voi tehdä perusteltua päätelmää ympäristövaikutusten arviointiselostuksen puutteellisuuden vuoksi, sen on ilmoitettava hankkeesta vastaavalle, miltä osin arviointiselostusta on täydennettävä.

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

4.2 YVA-menettelyn aikataulu

YVA-menettelyn keskeiset vaiheet ja suunniteltu aikataulu on esitetty seuraavassa kuvassa. YVA-menettelyn läpivientiä nopeuttaa se, että Kemissä ja hankealueen ympäristössä on tehty laajaa ympäristön tilan seuranta kymmenien vuosien ajan. Alueen tutkimustietoa on saatavilla runsaasti ja seurannan tuloksia on ollut käytettävissä julkisesti.

Hankkeesta vastaavalla on neljä biotuotetehdasta, joiden tehdaskohtaiset ympäristöpäästöt se julkaisee vuosittain yhtymän kestävän kehityksen raportissa. Yksi tehtaista toimii parhaillaan hankepaikkakunnalla ja toinen tätä hanketta vastaava biotuotetehdas on käynnistetty viime vuonna Äänekoskella. Biotuotetehtaiden päästöistä ja niiden vähentämismahdollisuuksista on siten luotettavaa tietoa YVA-menettelyn pohjaksi.

YVA-ohjelmalausunnossa esitettävät ja seurantaryhmän ehdottamat mahdolliset lisätehtävät huomioidaan arvioinnissa asiaankuuluvalla tavalla.

Aikataulussa esitetään seurantaryhmän ja yleisön osallistuminen prosessiin. Seurantaryhmän panos tässä prosessissa on erittäin keskeinen. Aikataulussa esitettyjen osallistumismahdollisuuksien lisäksi yleisölle järjestetään keskustelutilaisuuksia pääasiassa Kemissä. (Osallistumisen järjestämisestä ks. myös 8.2.13)

5. Suunnitelma tiedottamisesta ja osallistumisesta

YVA-menettely on avoin prosessi, johon eri intressiryhmillä ja yleisöllä on mahdollisuus osallistua.

Lähialueen asukkaat ja muut asianomaiset voivat osallistua hankkeeseen esittämällä näkemyksensä yhteysviranomaisena toimivalle Lapin ELY-keskukselle sekä myös suoraan hankkeesta vastaavalle eli Metsä Fibre Oy:lle tai YVA-konsultille. Osallistumisen eräänä keskeisenä tavoitteena on eri osapuolten näkemysten kokoaminen.

Myös Ruotsissa oleville asianosaisille varataan mahdollisuus osallistua YVA-prosessiin.

5.1 Tiedotus- ja keskustelutilaisuudet yleisölle

Hankkeessa tullaan huolehtimaan yleisötiedotuksesta. Ensimmäinen tiedotustilaisuus järjestettiin hankkeen esiselvityksen alkaessa kesällä 2018 ja toinen samana vuonna joulun alla.

Ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta järjestetään yleisölle avoin tiedotus- ja keskustelutilaisuus YVA-ohjelman julkistamisen jälkeen. Tilaisuudessa esitellään hanketta ja arviointiohjelmaa. Yleisöllä on tilaisuudessa mahdollisuus esittää näkemyksiään ympäristövaikutusten arviointityöstä, saada tietoa sekä keskustella YVA-menettelystä hankkeesta vastaavien, yhteysviranomaisen ja YVA-ohjelman laatineiden asiantuntijoiden kanssa.

Toinen tiedotus- ja keskustelutilaisuus järjestetään ympäristövaikutusten arviointiselostuksen valmistuttua. Tilaisuudessa esitellään ympäristövaikutusten arvioinnin tuloksia. Yleisöllä on mahdollisuus esittää näkemyksiään tehdystä ympäristövaikutusten arviointityöstä ja sen riittävydestä.

5.2 Seurantaryhmätyöskentely

YVA-menettelyä seuraamaan kootaan seurantaryhmä, jonka tarkoitus on edistää tiedonkulkua ja -vaihtoa hankkeesta vastaavien, viranomaisten ja muiden sidosryhmien kanssa. Seurantaryhmän edustajat seuraavat ympäristövaikutusten arvioinnin kulkua sekä esittävät mielipiteitään ympäristövaikutusten arviointiohjelman, arviointiselostuksen ja sitä tukevien selvitysten laadinnasta.

Seurantaryhmään kutsutaan seuraavien tahojen edustajat:

- yhteysviranomainen
- Lapin ELY-keskus (ympäristö-, elinkeino- ja liikennevastualueet)
- Kemin kaupungin ympäristöjaosto
- Kemi-Tornion lintuharrastajat Xenus ry
- Lapin liitto
- Lapin kalatalouskeskus
- Lapin vesien ja merenhoidon yhteistyöryhmä
- Lapin pelastuslaitos Kemi
- Lapin luonnonsuojelupiiri
- Meri-Lapin ympäristöterveys- ja joukkoliikennejaosto
- Naturvårdsverket
- Perämeren kalastusalue
- Sotisaaren kyläyhdistys ry

- Haparanda stad
- Kalix stad

- Keminmaa
- Simo
- Tornio

- Kaidi Finland
- Kemin Digipolis Oy
- Kemin Energia ja Vesi
- Kemin Yrittäjät ry
- Metsä Board Oyj
- Metsäkeskus
- Outokumpu
- Stora Enso Veitsiluoto Oy

5.3 Arviointiohjelman nähtävillä olo

Arviointiohjelman valmistuttua Lapin ELY-keskus kuuluttaa sen nähtävillä olosta. Ilmoituksessa kerrotaan, missä arviointiohjelma on nähtävillä ja mihin sitä koskevat lausunnot ja mielipiteet tulee toimittaa. Määräaika lausuntojen ja mielipiteiden toimittamiselle alkaa ilmoituksen julkaisemispäivästä ja sen pituus on YVA-lain mukaan vähintään 30 päivää.

YVA-menettelyn myöhemmässä vaiheessa myös arviointiselostus tulee olemaan vastaavasti nähtävillä ja siitä voi antaa vastaavalla tavalla lausuntoja ja mielipiteitä.

5.4 Asukaskysely ja haastattelut

YVA-menettelyn aikana tehdään asukaskysely, jonka tarkoituksena on lisätä vuorovaikutusta ja tuottaa hankkeesta vastaavalle tietoa asukkaiden suhtautumisesta hankkeeseen ja toisaalta antamalla asukkaille tietoa hankkeesta ja sen vaikutuksista heidän elinympäristöönsä. Kyselyn tueksi toteutetaan myös teema-haastatteluja hankealuetta käyttäville kohderyhmille.

5.5 Muu viestintä

Hankkeesta ja sen ympäristövaikutusten arvioinnista tiedotetaan myös yleisen tiedonvälityksen yhteydessä, kuten lehdistötiedotteiden, lehtiartikkelien ja projektin oman internetsivuston (<http://kemin-biotuotetehdas.fi/>) välityksellä.

6. Hankkeen edellyttämät luvat, suunnitelmat ja päätökset

6.1 Kaavoitus

Maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaan kaavan tulee perustua kaavan merkittävät vaikutukset arvioivaan suunnitteluun ja sen edellyttämiin tutkimuksiin ja selvityksiin. Kaavan vaikutuksia selvitetessä otetaan huomioon kaavan tehtävä ja tarkoitus.

Kaavaa laadittaessa on tarpeellisessa määrin selvitettävä suunnitelman ja tarkasteltavien vaihtoehtojen toteuttamisen ympäristövaikutukset, mukaan lukien yhdyskuntataloudelliset, sosiaaliset, kulttuuriset ja muut vaikutukset. Selvitykset on tehtävä koko siltä alueelta, jolla kaavalla voidaan arvioida olevan olennaisia vaikutuksia.

Kun kaava laaditaan ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (252/2017) 3 §:ssä tarkoitetun hankkeen toteuttamiseksi, hankkeen ympäristövaikutukset voidaan arvioida (lain 3 luvun mukaisen menettelyn sijaan) kaavoituksen yhteydessä. Hankkeesta vastaavan on tällöin toimitettava mainitun lain 16 ja 19 §:ssä tarkoitetut tiedot kaavan laatimisesta vastaavalle viranomaiselle. Yhteysviranomaisen vastaa ympäristövaikutusten arvioinnin riittävyyden tarkistamisesta sekä ympäristövaikutusten arvioinnista annetun lain mukaisen perustellun päätelmän tekemisestä.

Hankealue on asemakaavassa pääosin teollisuus- ja varastorakennusten korttelialuetta.

6.2 Ympäristövaikutusten arviointi

YVA-lain (252/2017) mukaisesti massatehtaan rakentaminen edellyttää ympäristövaikutusten arviointimenettelyä. Hankevastaava on aloittanut YVA-menettelyn laatimalla tämän YVA-ohjelman. YVA-selostus ja yhteysviranomaisen siitä antama perusteltu päätelmä ovat edellytyksenä hanketta koskevien lupien (mm. rakennuslupa ja ympäristölupa) saamiselle.

6.3 Ympäristölupa

Toimintaan tarvitaan ympäristölupa.

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

YSL uusittiin 2014. Uudistuksen keskeisenä tarkoituksena oli saattaa kansallisesti voimaan EU:n teollisuuspäästädirektiivi. Direktiivin myötä yleiseurooppalaisten BAT -vertailuasiakirjojen (BREFien) roolia vahvistettiin. BAT-asiakirjoissa on määritelty paras käyttökelpoinen tekniikka ja päästötasot. BAT-päästötasoista on tullut sitovia, kun ne aiemmin olivat ohjeellisia.

Ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaan lupamääräysten on siis perustuttava EU:n teollisuuspäästädirektiivin mukaisesti BAT-tasoon (Best Available Technology – Paras käyttökelpoinen tekniikka) ja päästöraja-arvojen, tarkkailun ja muiden lupamääräysten on perustuttava ns. BAT-päätelmiin. Sellun, paperin ja kartongin tuotannon ensimmäinen BAT-asiakirja ”Reference document on Best Available Techniques in the Pulp and Paper Industry” julkistettiin vuonna 2001. Sen revisio julkaistiin 2015 nimellä ”Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Production of Pulp, Paper and Board”).

Ympäristöluvituksessa on huomioitava myös eurooppalaista vesiensuojelua yhtenäistävä vesipolitiikan puitedirektiivi, joka tuli voimaan joulukuussa 2000. Direktiivi koskee niin pohjavesiä kuin pintavesiäkin.

Sen yleisenä tavoitteena on suojella, parantaa ja ennallistaa vesiä niin, ettei niiden tila heikkene ja että vesistöjen tila on hyvä koko EU:n alueella viimeistään vuonna 2015. Päävastuu direktiivin toimeenpanosta on alueellisilla ELYillä, tässä tapauksessa Lapin ELY-keskuksella.

Hankkeen ympäristölupaviranomainen on Pohjois-Suomen aluehallintovirasto. Lupaviranomainen myöntää ympäristöluvan, mikäli toiminta täyttää ympäristönsuojelulain ja muun lainsäädännön asettamat vaatimukset. Hanke ei myöskään saa olla ristiriidassa alueen kaavoituksen kanssa. Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä on oltava yhteysviranomaisen antama perusteltu päätelmä, ennen kuin lupa voidaan myöntää.

6.4 Rakennus- ja purkuluvat

Maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukainen rakennuslupa haetaan kaikille uudisrakennuksille. Purrettaville rakennuksille tarvitaan purkuluvat.

Lupa haetaan kaupungin rakennuslupaviranomaiselta, joka lupaa myöntäessään tarkistaa, että suunnitelma on vahvistetun asemakaavan ja rakennusmääräysten mukainen. Rakennuslupa tarvitaan ennen rakentamisen aloittamista. Rakennusluvan myöntäminen edellyttää, että ympäristövaikutusten arviointimenettely on loppuun suoritettu.

6.5 Lentoestelupa

Ilmailulain (864/2014) mukaan mastoa, tuulivoimalaa, nosturia, valaistus-, radio- tai muuta laitetta, rakennusta, rakennelmaa tai merkkiä ei saa asettaa, järjestää tai kohdistaa siten, että sitä voidaan erehdyksessä pitää ilmailua palvelevana laitteena tai merkinä. Rakennelma tai laite ei saa myöskään häiritä ilmailua palvelevia laitteita tai lentoliikennettä tai aiheuttaa muutoin vaaraa lentoturvallisuudelle. Liikenteen turvallisuusvirastolle Trafille toimitettavaan lupahakemukseen on liitettävä ilmaliikennepalvelujen tarjoajan eli ANS Finlandin (Air Navigation Services Finland) lausunto esteestä.

Savupiipun lentoestelupa haettiin joulukuussa 2018 ja Trafi hyväksyi hakemuksen tammikuussa 2019. Tämän lisäksi tulee hakea lupa ryhmälentoesteelle siinä vaiheessa, kun layout on riittävän pitkällä.

6.6 Kemikaalilupa

Kemikaalilaissa 599/2013 säädetään Euroopan unionin kemikaalilainsäädännön täytäntöönpanosta sekä eräistä kemikaaleja koskevista kansallisista velvoitteista. Lailla pannaan osaltaan täytäntöön myös tuotteiden kaupan pitämiseen liittyvää akkreditointia ja markkinavalvontaa koskevista vaatimuksista annettu Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EY) N:o 765/2008.

Mm. seuraavat kemikaaleihin liittyvät lait ja asetukset liittyvät hankkeeseen:

- REACH-asetus EY 1907/2006
- CLP-asetus EY 1272/2008
- Kemikaalilaki 599/2013
- laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta 390/2005
- asetus vaarallisten kemikaalien teollisesta käsittelystä ja varastoinnista 856/2012
- asetus vaarallisten kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin valvonnasta 685/2015
- laki vaarallisten aineiden kuljetuksesta 719/1994
- PIC-asetus EY 649/2012 (vaarallisten kemikaalien viennistä ja tuonnista)
- POP-asetus EY 850/2004

- säteilylaki 592/1991
- ympäristönsuojelulaki 527/2014
- merenkulun ympäristönsuojelulaki 1672/2009
- jätelaki 646/2011
- terveydensuojelulaki (763/1994)
- työturvallisuuslaki (738/2002).

Kemikaaliturvallisuuslaissa tarkoitettua lupaa on haettava ennen yksityiskohtaisten toteutusratkaisujen tekemistä hyvissä ajoin ennen tuotantolaitoksen rakennustöiden aloittamista.

TUKESille on toimitettava turvallisuusselvitys riittävän ajoissa ennen toiminnan aloittamista ja siinä tulee esittää:

- 1) tarpeelliset tiedot toimintaperiaatteiden toteuttamiseksi tarvittavasta organisaatiosta ja turvallisuusjohtamisjärjestelmästä;
- 2) selvitys siitä, että tuotantolaitoksessa on tunnistettu suuronnettomuuden vaarat sekä ryhdytty tarpeellisiin toimiin niiden ehkäisemiseksi ja tällaisten onnettomuuksien ihmisille, ympäristölle ja omaisuudelle aiheuttamien seurauksien rajoittamiseksi;
- 3) selvitys siitä, että kemikaaliturvallisuuslaissa ja sen nojalla annetuissa asetuksissa säädetyt turvallisuusvaatimukset on otettu huomioon;
- 4) selvitys siitä, että sisäinen pelastussuunnitelma on laadittu;
- 5) riittävät tiedot ulkoisen pelastussuunnitelman laatimista varten;
- 6) riittävät tiedot tuotantolaitoksen sijoittamista ja ympärillä olevan maan käytön suunnittelua varten.

TUKES tarkastaa tuotantolaitoksen ennen käyttöönottoa.

TUKESille tehdään myös REACH-asetuksen (2006/1907/EY) mukaiset ilmoitukset tuotettavista ja käytettävistä kemikaaleista.

6.7 Päästölupa ja päästöoikeudet sekä hankelupa

Kaikilla päästökauppain 311/2011 alaisilla laitoksilla on oltava kasvihuonekaasujen päästölupa, jonka nojalla laitoksella on oikeus päästää hiilidioksidia ilmakehään. Luvan myöntää Energiamarkkinavirasto. Lupiehtoihin kuuluu vuosittainen raportointi virastolle luvan saaneen laitoksen hiilidioksidipäästöistä. Lupahakemus on toimitettava Energiamarkkinavirastoon vähintään kuusi kuukautta ennen toiminnan suunnittelua aloittamista.

Päästöluvun lisäksi päästökaupassa mukana oleva toiminnanharjoittaja voi hakea ilmaiseksi jaettavia päästöoikeuksia. Laitoskohtaisesti myönnettävät päästöoikeusmäärät riippuvat toimialasta ja oikeuksien määrän laskenta perustuu päästökauppain säännöksiin. Päästöoikeushakemukset käsittelee työ- ja elinkeinoministeriö. Uudelle laitokselle on haettava maksuttomia päästöoikeuksia yhdeksän kuukauden kuluessa laitoksen normaalin toiminnan aloittamisesta. Hakemukseen saa sisällyttää vain riippumattoman todentajan hyväksymiä tietoja ja siihen on liitettävä komission sähköinen lomake, todentamisraportti ja todentajan lausunto.

Suurjännitteisen sähköjohdon rakentamiseen on haettava hankelupa Energiavirastolta. Hankelupa tarvitaan kantaverkkoon tai suurjännitteiseen jakeluverkkoon kuuluville johdoille, rajayhdysjohdoille ja liittymisjohdoille, joiden nimellijännite on vähintään 110 kilovolttia. Hankelupaa ei kuitenkaan tarvita kiinteistön tai sitä vastaavan kiinteistöryhmän sisäisen sähköjohdon rakentamiseen.

6.8 Muut luvat

Hankkeeseen liittyvälle vesistöön kohdistuvalle rakentamiselle ja veden ottamiselle vesistöä tarvitaan vesilain (587/2011) mukainen lupa.

Muut luvat, joilla on liittymäkohtia ympäristöasioihin, ovat pääosin teknisiä lupia, kuten esimerkiksi painestioita koskevat luvat.

7. Ympäristön nykytila

Kemin ympäristössä on tehty kaksi ympäristövaikutusten arviota:

- Metsäliiton ja Vapon biodieselhanke, 31.8.2010
- Forest BtL:n biodieselhanke, 10.4.2012.

Metsä Group on ollut hankkeista vastaavana molemmissa näissä arvioissa.

Lisäksi alueen teollisuusyritykset (Metsä Fibre Oy, Metsä Board Oy, Stora Enso Oyj, Veitsiluodon tehdas) ovat jättäneet uudet lupahakemukset vuonna 2015, ja Sunshine Kaidi (Finland) New Energy Co. Oy on jättänyt Kemin biopolttoainelaitoksen lupahakemuksen vuonna 2016. Kaikkia näitä hakemuksia varten on edelleen päivitetty tietoa ympäristön nykytilasta.

7.1 Maankäyttö ja rakennettu ympäristö

7.1.1 Alueen toiminnot

Metsä Fibren Kemin tehdasintegraatin alueella ja sen läheisyydessä toimivat yritykset on lueteltu seuraavassa taulukossa (taulukko 7-1). Uusi tehdas sijoittuu nykyisen sellutehtaan ja aikaisemman sahan tontille.

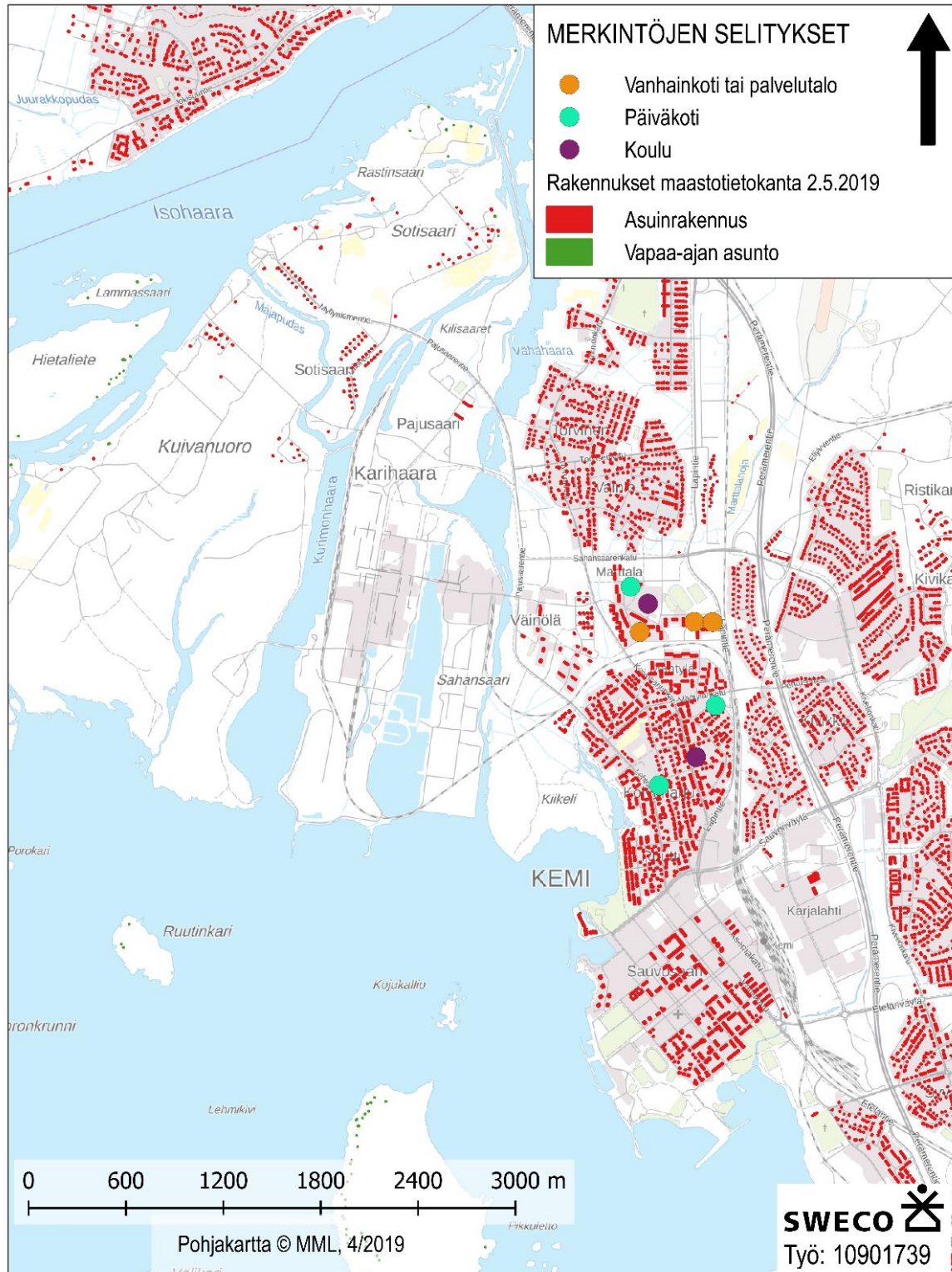
Tavoitteena on, että alueelle tulee lisää yrityskumppaneita, jos vaihtoehto VE1 toteutuu.

Taulukko 7-1. Tehdasalueella toimivat yritykset ja kiinteistöt.

Toiminto	Yritys	Kiinteistötunnus	Kiinteistön omistaja
Sellutehdas	Metsä Fibre Oy	240-28-2801:2 240-28-2801:4	Metsä Fibre Oy
Kartonkitehdas	Metsä Board Oy	240-28-2801:3	Metsä Board Oy
Entinen saha		240-28-2801:1	Metsäliitto Osuuskunta
Kunnossapitopalvelut	Oy Botnia Mill Service Ab		
	YIT		
	Caverion		
Siivous	ISS		
Henkilöstöravintola	Eurest		
	Cargotec		

7.1.2 Asutus ja herkätkohteet

Sahansaaresta itään on Metsä Fibren omistamien museoviraston suojelukohteiksi määrittelemiä vielä käytössä olevia kiinteistöjä. Pajusaaren pohjoisosan työläiskorttelissa on vielä kaksi yhtiön aikoinaan omistamaa kerrostaloa sekä entinen Pajusaaren koulu, jossa on tällä hetkellä yhdistystoimintaa (alle kilometrin etäisyydellä). Lännessä nykyisen kuorimon läheisyydessä on ns. Karulan kaupunginosa. Myös Sotisaareissa Uitontien alkupään kiinteistöt ovat lähellä tehdasta. Luoteeseen ja etelään päin ei välittömässä läheisyydessä ole asutusta. Seuraavassa kuvassa on esitetty lähialueen herkätkohteet, kuten päiväkodit sekä asuinrakennukset ja loma-asunnot.



Kuva 7-1. Ympäristön herkät kohteet ja asutus.

Lähin koulu, Karihaaran koulu, sijaitsee noin 900 m etäisyydellä ja lähin päiväkoti, Marttalan päiväkoti, noin 800 m etäisyydellä Sahansaarelle johtavalta sillalta. Lähin palvelukoti, Purolan virekoti, on noin 850 m etäisyydellä sillalta. Terveysasema ja sairaala ovat noin 2 km etäisyydellä kaakkoissuunnassa.

Kemissä on varattu runsaasti alueita virkistyskäyttöön. Virkistysalueeksi on osoitettu mm. Ajoksen itäranta, pääosa Selkäsaaresta, Kuivanuoron etelärannat, Kiikelin alue sekä osa pienemmistä merialueen saarista. Lähimmät virkistysalueet sijaitsevat Kiikelin, Kuivanuoron ja Mustakarinnokan alueella noin 1,5 km etäisyydellä nykyisestä tehdasalueesta.

Kemin edustan merialuetta käytetään muun muassa kotitarve- ja virkistyskalastukseen, veneilyyn, uintiin ja ulkoiluun. Alueella sijaitsee yksi EU-uimarantaa (Mansikkanokka), Paavonkarin yleinen uimaranta sekä Purjehduskeskuksen talviuintipaikka Mansikkanokan luoteispuolella (vajaa 2 km etäisyydellä jäteveden nykyisestä purkupaikasta).

Ajoksen-Selkäsaaren-mantereen välinen merialue, alue Selkäsaaren länsipuolelta ja alue Ajoksen itäpuolella Veitsiluodonlahdella ovat Kemin kaupungin vapaata virkistyskalastusalueita. Alueen loma-asutus on keskittynyt Kemijokisuulle sekä suurimpiin saariin, Selkäsaareen, Täikköön ja Ajokseen. Kesämökkiläiset ja loma-asukkaat käyttävät merivettä sauna- ja pesuvetenä pääasiassa kesäaikaan.

7.1.3 Kaavoitus ja muut maankäytön suunnitelmat

Kemin integraatin alue eri kaavoissa on esitetty seuraavissa luvuissa.

Maakuntakaava

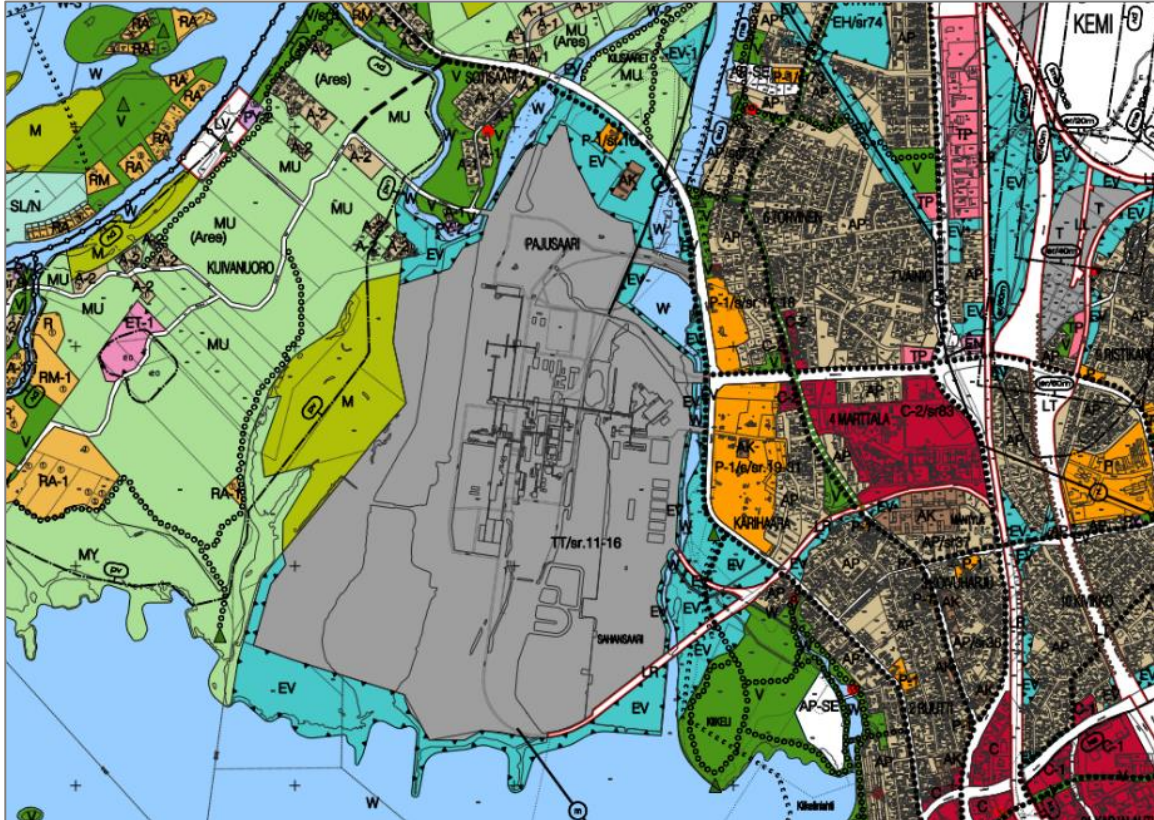
Länsi-Lapin maakuntakaavassa integraatin alueella on merkintä T, teollisuusalue. Kaavassa on myös merkintä SR, valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö, ”Karihaaran tehdasyhdyskunta ja Mäntylä”. Kaavamääräyksessä todetaan, että suunnittelussa on turvattava kohteen /alueen kulttuurihistorialliset arvot. Uudis- ja lisärakentaminen tulee sopeuttaa sijainniltaan, mittakaavaltaan ja rakennustavoltaan arvokkaaseen rakennuskantaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön. Suurin osa tehdasyhdyskunnan rakennuksista sijaitsee tehdasalueen ulkopuolella.



Kuva 7-2. Ote Länsi-Lapin maakuntakaavasta, 2015.

Yleiskaava

Kemin yleiskaavassa tehdasalue on varustettu merkinnällä TT/sr, joka on ympäristövaikutuksiltaan merkittävien teollisuustoimintojen alue. Alueella saa harjoittaa puunjalostusteollisuutta ja siihen liittyviä toimintoja. Alueeseen sisältyy maankäyttö- ja rakennuslain nojalla suojeltu tai suojeltava alue tai kohde.

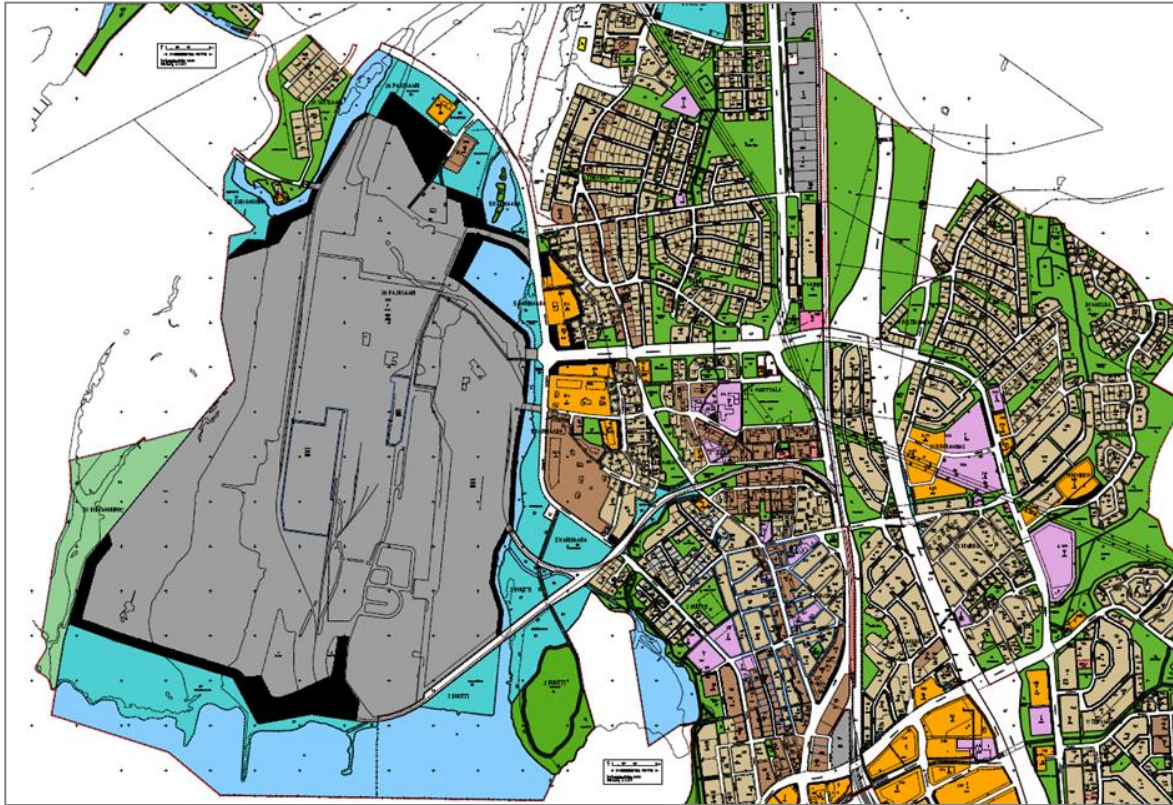


Kuva 7-3. Ote voimassa olevasta Kemin yleiskaavasta.

Asemakaava

Voimassa olevassa Kemin keskialueen asemakaavassa alue on varustettu merkinnällä T, teollisuus ja varastorakennusten korttelialue.

Sekä yleis- että asemakaavassa tehdasalueen vesistöjen reuna-alueet on varustettu EV-merkinnällä eli suojaviheralueeksi.



Kuva 7-4. Ote Kemijoen ajantasaisesta asemakaavasta.

Vaiheasemakaava

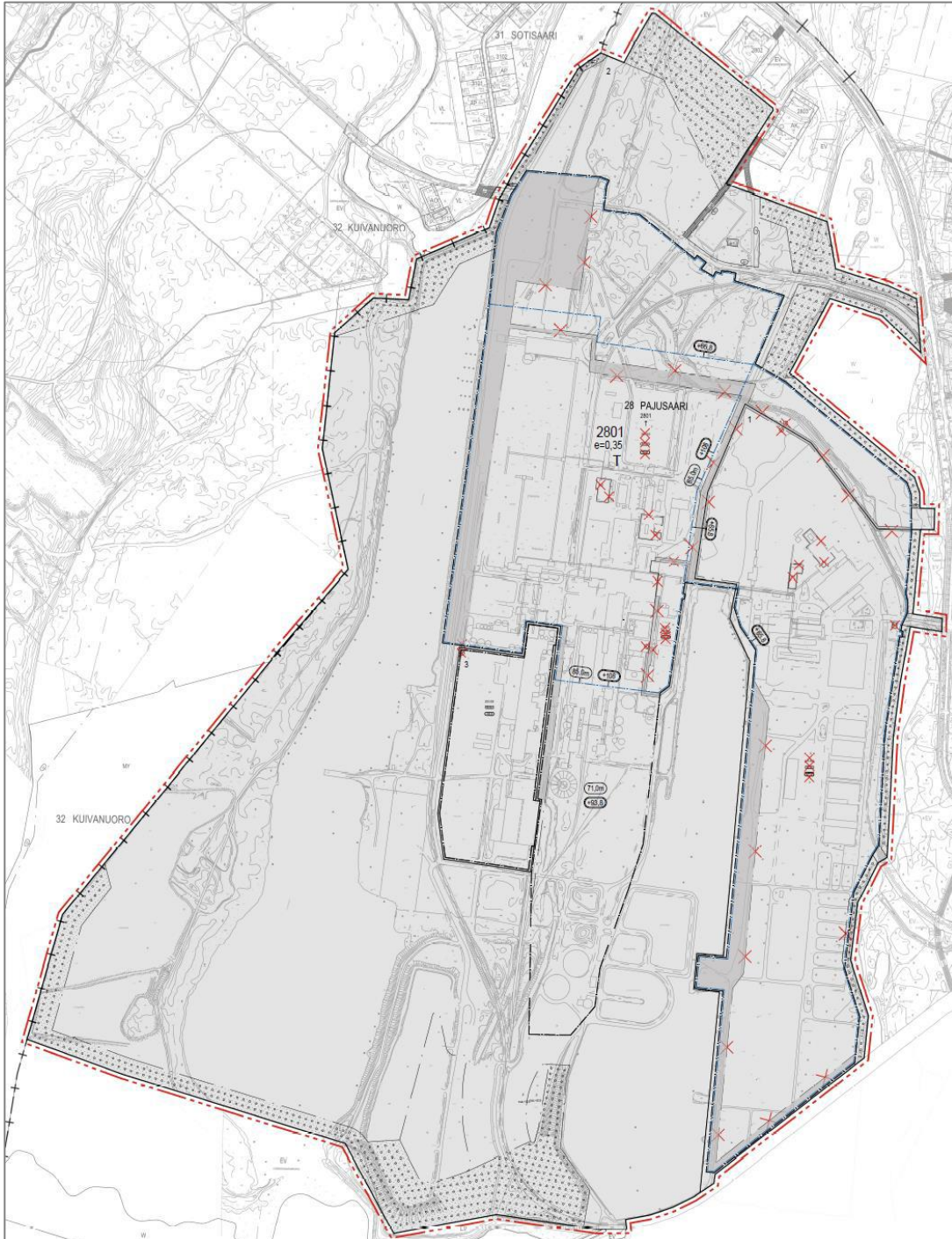
Kemijoen kaupunki käynnisti marraskuussa 2018 vaiheasemakaavan laadinnan 28. kaupunginosan korttelin 2801 tonteille 1-4. Tähän alueeseen kuuluu Metsä Groupin teollisuusalue. Vaiheasemakaavalla luotiin alueidenkäytölliset edellytykset tulevaisuuden alueidenkäyttötarpeille. Siinä

- Tutkittiin ja järjesteltiin rakennusalueiden ja tonttien rajoja.
- Tutkittiin ja järjesteltiin kaava-alueen korkeusasemia.
- Tutkittiin ja ratkaistiin rakennussuojelulliset asiat.

Vaiheasemakaavaa varten selvitettiin siten rakennettuun ympäristöön, lentoliikenteeseen ja maisemaan liittyvät kysymykset. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma oli nähtävillä 24.11.2018 alkaen. Vaiheasemakaavan valmisteluaineisto pidettiin nähtävillä 19.12.2018-21.1.2019.

Lausuntoja saatiin Lapin ELY-keskukselta, museovirastolta, Lapin pelastuslaitokselta, TUKESilta, liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta sekä Tornionlaakson maakuntamuseolta. Yksityishenkilöiltä mielipiteitä ei saatu. Vaiheasemakaava hyväksyttiin Kemijoen kaupunginvaltuustossa 1.4.2019 ja sen odotetaan saavan lainvoiman 13.5.2019.

Vaiheasemakaavan saatua lainvoiman alueella on voimassa kaksi asemakaavaa, jotka on yhdistetty seuraavassa kuvassa.



Kuva 7-5. Yhdistelmäasemakaavaehdotus.

Liikenteen turvallisuuden varmistamiseksi asemakaavaan haetaan Sahansaarenkadulle tiettyjä tie- ja rai-
deliikenteen muutoksia. Kaavamuutos käynnistetään ympäristövaikutusten arviointimenettelyn kanssa
rinnakkaisena prosessina. Vaihtoehto on jatkaa liikennettä nykyisten yhteyksien kautta, lisätynä jo kaa-
voitetulla Sahansaarenkadun sillalla Sahansaarelle.

7.1.4 Muut maankäytön suunnitelmat

Tehdasalueella ei ole tiedossa muita maankäytön suunnitelmia.

7.2 Vesistön nykytila

Kemijoen alueella sekä Kemin edustan merialueella on tehty velvoitetarkkailua sekä vesistö- ja kalastus selvityksiä vuosikymmenien ajan voimalaitosten vaatiman joen säännöstelyn ja metsäteollisuuden takia. Kemin edustalla ainetaseisiin vaikuttavat metsäteollisuuden (Metsä Fibre Oy & Metsä Board Kemi Oy ja Stora Enso Oy) ja Kemin kaupungin (Kemin Vesi Oy) puhdistettujen jätevesien lisäksi Kemijoen ja alueelle laskevien pienempien jokien ainevirtaamat sekä Kemijokisuulle johdettavat Keminmaan kunnan puhdistetut jätevedet. Lisäksi merialuetta kuormittavat mm. luonnonhuhautouma ja suoraan maa-alueilta tuleva haja-kuormitus. Metsä Fibre Oy:n, Metsä Board Kemi Oy:n sekä Stora Enso Oyj Veitsiluodon tehtaan ympäristölupien tarkistamishakemukseen liittyvä vesistöselvitys on tehty alkuvuodesta 2015 ja se on tiedoiltaan pääosin ajantasainen (Pöyry 2015). Selvityksen laatimisen jälkeen on tehty velvoitetarkkailuun kuuluvat kasviplankton- ja pohjaeläintutkimukset vuonna 2015 sekä selvitetty sedimentin orgaanisten klooriyhdisteiden pitoisuuksia Selkäsaaren ja Ajoksen välisellä alueella ja Veitsiluodonlahdella. Klooriyhdisteiden pitoisuudet olivat vuonna 2015 kaikki alle määrittäjärajan, mutta samaa suuruusluokkaa kuin vuonna 2012 (Pöyry 2015).

7.2.1 Perämeri

Perämeren fysikaalisiin ominaisuuksiin kuuluvat merialueen mataluus (keskisyvyyden ollessa noin 40 m), veden matala suolapitoisuus (2–5 ‰) sekä ankarat sääolot, joita luonnehtii erityisesti pitkä jääpeitteinen kausi. Perämeren jäinen kausi kestää noin kuusi kuukautta. Nämä tekijät rajoittavat osaltaan alueen perustuotantoa ja vaikuttavat alueen lajien runsauteen. Perämerta luonnehtii myös nopea maankohoaminen ja siten nopeasti muuttuva rantavyöhyke matalilla alueilla sekä rannikon avoimuus. Satamien sekä väylien rakentaminen on muuttanut rantaviivaa ja meren pohjaa Kemin edustalla. Perämereen laskevien vesistöjen säännöstely on muuttanut mereen purkautuvan makean veden määrää eri vuodenaikoina. Rannikko- ja merialueelle kohdistuu kasvavia paineita. Perämerelle on suunnitteilla lukuisia tuulivoimapuistoja, jotka sijoittuisivat matalikkoalueille.

Perämeren sijainnista ja fysikaalisista ominaisuuksista riippuen alueella esiintyy joko kiinto- tai ajojäättä. Kiintojää on paikallaan pysyvää jäättä, jota esiintyy yleensä rannikoiden ja saaristojen läheisyydessä, missä veden syvyys on pääosin alle 15 metriä. Sen sijaan ulapoilla merijää on yleensä ajojäättä, joka liikkuu tuulten ja virtausten vaikutuksesta. Kemin satamia sekä niihin johtavia laivaväyliä pidetään talvikauden aikana auki jäänmurtajien avulla. Perämereen laskevat sekä Kemijoki että Tornionjoki, jotka tuovat alueelle makeaa vettä hyvin laajalta valuma-alueelta (280 000 km²) Tämän vuoksi myös Kemin edustalla meriveden suolapitoisuus on hyvin matala. Yleensä veden kerrostuminen Perämeren alueella avoveden aikaan on heikkoa, koska tuulet pääsevät matalassa vedessä sekoittamaan vedessä esiintyviä suolaisuus- ja lämpötilaeroja. Tyynellä säällä ja talvisaikaan kerrostumista voi kuitenkin päästä tapahtumaan.

Meriveden korkeuden vaihtelu alueella on laajaa ja nopeaa. Vedenkorkeuden vaihtelut aiheutuvat pääasiassa tuulista, ilmanpaineesta ja jokien tuomasta vesimäärästä. Vedenkorkeuden ääriarvot ja niiden keskiarvot teoreettiseen keskiveteen verrattuna ovat Ilmatieteen laitoksen Kemin Ajoksen havaintoaseman tulosten perusteella vuosina 1922 - 2013 olleet seuraavat:

- maksimi HW + 201 cm
- vuosimaksimien keskiarvo MHW + 121 cm
- vuosiminimien keskiarvo MLW - 80 cm
- minimi LW - 125 cm

Meriveden korkeuden vaihtelu vaikuttaa veden virtauksiin ja vaihtuvuuteen. Nouseva merivesi laimentaa mahdollisia merialueelle laskettavia jätevesiä, mutta samalla hidastaa niitä kulkeutumasta ulkomerelle.

Laskeva merivesi puolestaan korostaa jätevesien vaikutuksia rannikolla, mutta toisaalta kuljettaa alueelle korkean veden aikana mahdollisesti kerääntyneitä jätevesiä ulommaksi merelle. (Pöyry 2015)

7.2.2 Kemijoen vesienhoitoalue

Vesienhoitoalueen kuvaus

Kemijoen vesienhoitoalue muodostuu Perämereen laskevista Kemijoen, Simojoen ja Kaakamojoen valuma-alueista sekä Kemijoen ja Simon edustan merialueesta. Suurimmat joet ovat Kemijoki, Ounasjoki, Raudanjoki, Kitinen, Luuro ja Simojoki. Suurimmat järvet ovat Kemijärvi, Suolijärvet ja Simojärvi sekä Lokan ja Porttipahdan tekojärvet. Vesienhoitoalueeseen kuuluu myös useita pohjavesialueita. (Räinä ym. 2015a)

Kemijoen ja Simon kuntien edustojen rannikkovedet merimailin etäisyydellä rannasta kuuluvat Kemijoen vesienhoitoalueeseen. Rannikkovesialueiden pinta-ala on noin 916 km².

Vesienhoito- ja merenhoitosuunnitelmat

Vesienhoidon tavoitteena on saavuttaa ja turvata vesien hyvä ekologinen tila. Perustana on laki vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä (1299/2004). Sen mukaisesti vesienhoidossa pyritään seuraaviin tavoitteisiin:

- Pinta- ja pohjavesien tila ei heikkene
- Pintavesien ekologinen ja kemiallinen tila on vähintään hyvä
- Pohjavesien kemiallinen ja määrällinen tila on vähintään hyvä
- Keinotekoisien ja voimakkaasti muutettujen vesien ekologinen tila on vähintään niin hyvä kuin näiden vesien muuttunut tila mahdollistaa
- Pilaavien sekä muiden haitallisten ja vaarallisten aineiden pääsyä vesiin rajoitetaan
- Tulvien ja kuivuuden haitallisia vaikutuksia vähennetään

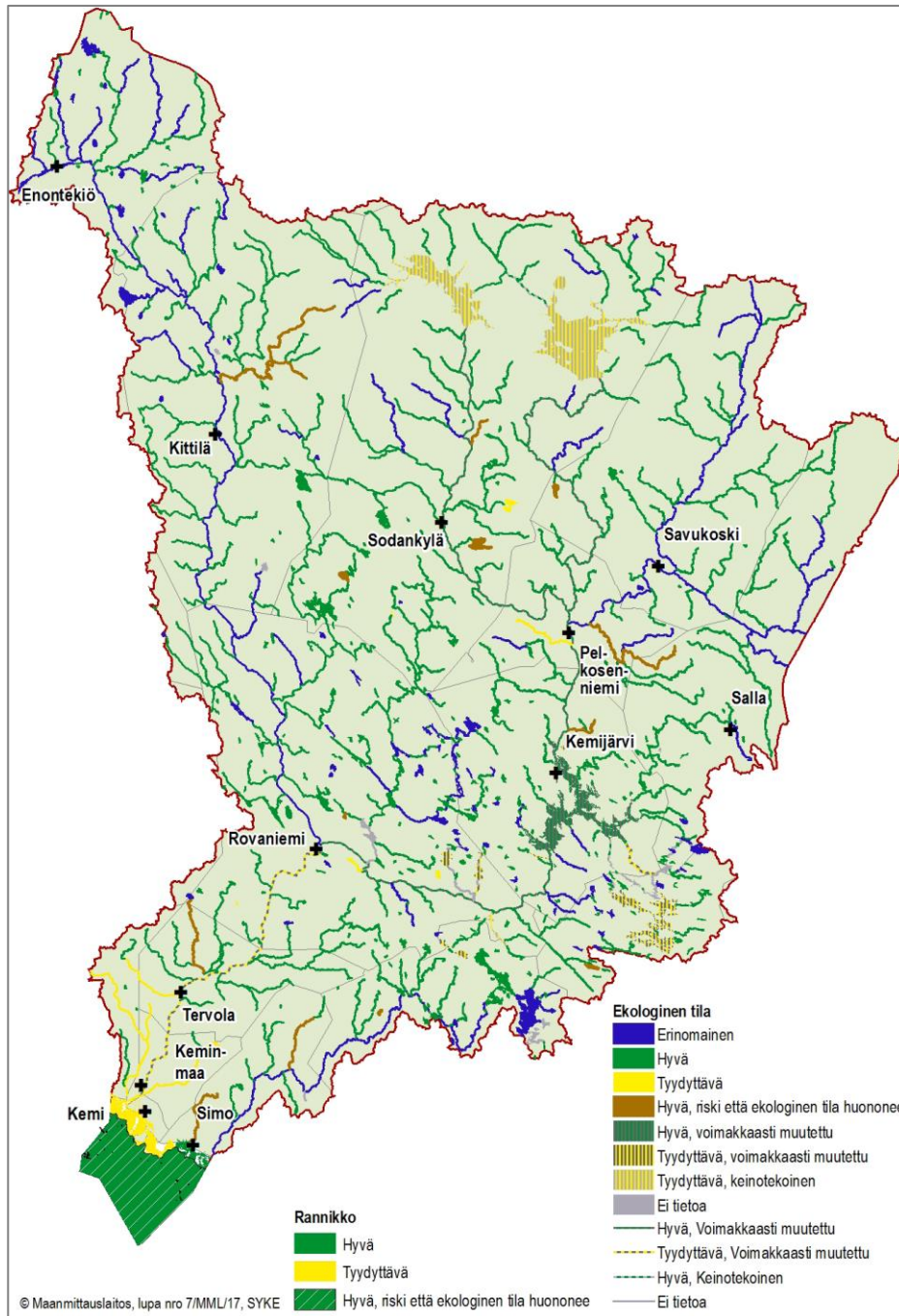
Tavoitteiden saavuttamiseksi vesienhoitoalueella on laadittu vesienhoitosuunnitelma sekä siihen liittyvä toimenpideohjelma, joissa kuvataan pinta- ja pohjavesien tila ja siihen vaikuttavat tekijät sekä toimet hyvän tilan saavuttamiseksi. Valtioneuvosto hyväksyi 3.12.2015 Kemijoen vesienhoitosuunnitelman vuosiksi 2016–2021 yhdessä muiden vesienhoitoalueiden vesienhoitosuunnitelmien kanssa. Parhaillaan on käynnissä suunnitelman päivitys kaudelle 2022-2027. Teollisuuteen kohdistuvia toimenpiteitä ovat mm. päästöjen vähentäminen parhaan käyttökelpoisen tekniikan (BAT) tasolle sekä haitallisten aineiden hyvä hallinta (Räinä ym. 2015b). Vesienhoitoon kytkeytyy kiinteästi merenhoito, jota varten on laadittu Suomen aluevedet ja talousvyöhykkeen kattava kansallinen merenhoitosuunnitelma. Merenhoitosuunnitelman toimenpideohjelma ulottuu vuoteen 2021. Merenhoidon toimenpiteet sisältävät erityisesti rehevöitymiseen ja haitallisiin aineisiin kohdistuvia toimenpiteitä sekä esimerkiksi merellisten luonnonvarojen kestävään käyttöön ja haitallisten vieraslajien torjuntaan liittyviä toimenpiteitä (Laamanen 2016).

Veden laatu

Kemijoella on merkittävä vaikutus Kemijoen edustan veden laatuun ja ainetaseisiin. Vähäisemmässä määrin alueella vaikuttavat myös mm. Tornionjoen ja Simojoen vedet. Jokivesien laatu poikkeaa monilta ominaisuuksiltaan merivedestä. Jokivesissä on mm. alhaisempi sähkönjohtavuus, ne ovat väriltään tummempia ja sisältävät yleensä enemmän humusta, rautaa, kiintoainetta ja fosforia kuin merivesi. Jokivesien laatu vaihtelee vuodenajoinnain ja mm. ravinne- ja kiintoainepitoisuudet ovat yleensä suurimmillaan kevättulvan aikana. Talvella vesimassa on kerrostunut siten, että merivettä kevyempi jokivesi leviää laajalle alueelle jään alla meriveden päällä. (Pöyry 2015)

Pohjoinen Perämeri on koko kasvukauden selkeästi fosforirajoitteinen, mutta rannikon läheisyydessä tilanne vaihtelee joki- ja jätevesien vaikutuksesta riippuen, ja molemmilla ravinteilla on merkitystä perustuotantoa rajoittavana ravinteena.

Seuraavassa kuvassa on esitetty pintavesien tila Kemijoen vesienhoitoalueella vuonna 2013.



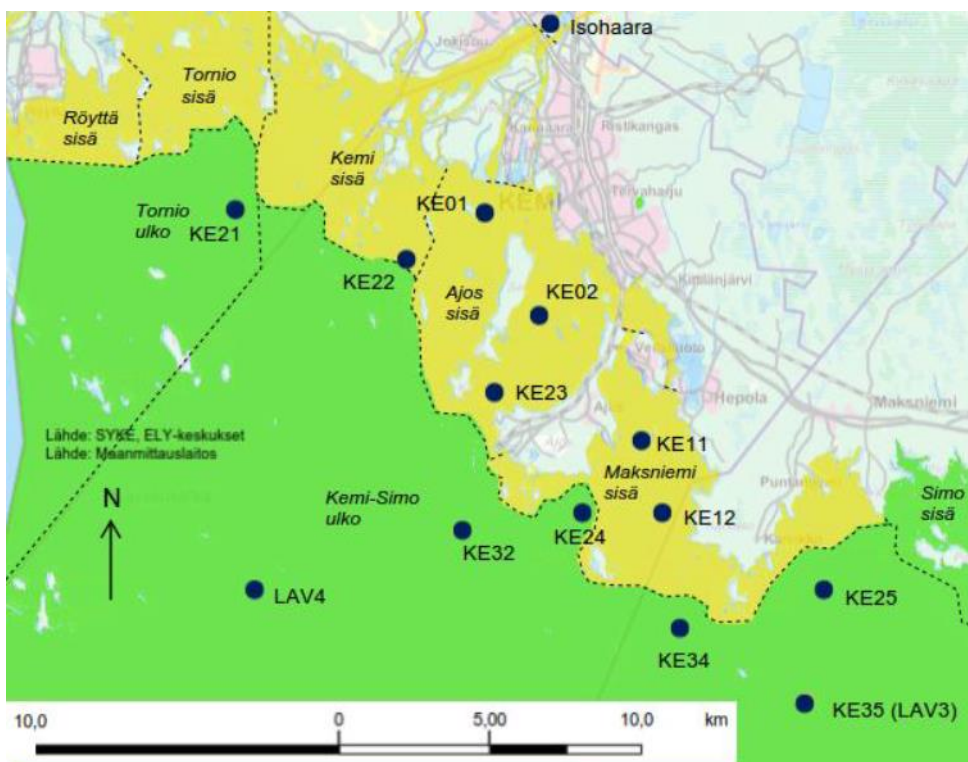
Kuva 7-6. Pintavesien ekologinen tila Kemijoen vesienhoitoalueella vuonna 2013 (Räinä 2017 (toim.)).

Kemijoen vesienhoitoalueen sisemmät rannikkovedet luokittuivat Simon edustaa lukuun ottamatta tyydyttävään ekologiseen tilaan. Näihin rannikon läheisiin vesimuodostumiin kohdistuu sekä jokivesien että

alueella sijaitsevan metsäteollisuuden ja Kemlin kaupungin jätevesien kuormitusta (ks. kuva 7-8). Voimakkaammin kuormituksen vaikutus näkyy Ajoksen alueella, missä myös veden laatu ja kasviplanktonin biomassa kuvastavat tyydyttävää tai välttävää tilaa. Ulompi rannikkovesimuodostuma, Kemi–Simo ulko, luokitui biologisten laatutekijöiden perusteella tyydyttäväksi ja veden laadun perusteella hyväksi. Rannikolle laskevista joista Simojoen ekologinen tila on erinomainen, Tornionjoen ja Viantienjoen hyvä ja Kemijoen ja Kaakamojoen tyydyttävä. Kaikkien jokien kemiallinen tila on hyvä. (Räinä ym. 2015b)

Velvoitetarkkailu

Kemlin edustan vuosittaista velvoitetarkkailua toteutetaan Metsä Fibren Kemlin tehtaan, Stora Enso Oyj:n Veitsiluodon tehtaiden ja Kemlin Vesi Oy:n toimeksiannosta. Kyseisillä tahoilla on lupa johtaa jätevesiä mereen Kemlin edustalle. Metsä Fibren sellutehdas hoitaa myös Metsä Boardin kartonkitehtaan jätevesien käsittelyn. Kemlin edustalle sijoittuvat velvoitetarkkailupisteet näkyvät seuraavassa kuvassa (kuva 7-7).



Kuva 7-7. Rannikkovesien tila (vihreä hyvä, keltainen tyydyttävä) sekä tarkkailupisteet Kemlin edustalla.

Metsä Fibren ja Metsä Boardin Kemlin tehtaiden käsitellyt jätevedet johdetaan Kemijoen edustalle, missä ne sekoittuvat jossain määrin jokiveteen ja kulkeutuvat osittain Selkäsaaren ja Ajoksen välisen melko suojaisen alueen kautta merelle. Kyseiselle alueelle johdetaan myös Kemlin Vesi Oy:n käsitellyt jätevedet. Stora Enso Oyj:n Veitsiluodon tehtaiden käsitellyt jätevedet johdetaan Veitsiluodonlahden pohjukkaan (kuva 7-8).



Kuva 7-8. Kemin edustan jätevesien nykyiset purkupaikat.

Metsä Fibren & Metsä Boardin Kemin tehtaiden, Stora Enson Veitsiluodon tehtaiden sekä Kemin Veden yhteenlaskettujen vesipäästöjen kehitys on ollut melko tasaista vuosina 2007-2017. Vuonna 2017 jätevesien mukana Kemin edustalle päätyvä fosforikuormitus oli 39 kg/d, typpikuormitus 1071 kg/d ja kiintoainekuormitus 3,0 t/d. Kemijoen ainevirtaamat olivat vuonna 2017 fosforin osalta 514 kg/d, typen osalta 18 153 kg/d ja kiintoaineen osalta 162 t/d. (Eurofins 2018)

Kemin edustan merialueen veden laatu on parantunut viimeisten vuosikymmenten aikana jätevesien käsittelyn tehostumisen myötä. Happitilanne on parantunut selvimmin Selkäsaaren ja Ajoksen välisellä alueella. Fosforikuormituksen pienentyminen 1990-luvun tasosta on havaittavissa veden fosforipitoisuuksien pienentymisenä lähes koko tarkkailualueella. Veitsiluodonlahden suulla on esiintynyt tavanomaista korkeampia typpipitoisuuksia vuodesta 2013 lähtien ja kokonaistyppipitoisuuksissa on havaittavissa lievä nouseva suuntaus. Muilla pisteillä ei ole havaittavissa selvää kehityssuuntaa kokonaistyppipitoisuuksissa. Avovesikauden keskimääräiset klorofylli-a-pitoisuudet ovat viime vuosina olleet Selkäsaaren ja Ajoksen välillä lievästi reheville–reheville vesille tyypillisiä. Muualla rannikon tuntumassa pitoisuudet ovat olleet lievästi reheville vesille ja ulompana pääasiassa karuille tai lievästi reheville vesille tyypillistä tasoa. Kasviplanktonnäytteiden lajisto on koostunut pääosin piilevistä, kultaleivistä ja nieluleivistä. Viime vuosina lajistossa tai biomassamäärissä ei ole tapahtunut merkittäviä muutoksia. (Eurofins 2018)

Kemin edustan velvoitetarkkailuun on sisällynyt joka kolmas vuosi tehtyjä pohjaeläinseivetyksiä. Kemin edustan pohjaeläimistö koostuu pääasiassa harvasukamadoista (*Oligochaeta*) ja erilaisista surviaissääskitoukista (*Chironomidae*). Pohjaeläimistön kokonaistiheydessä tai taksonikoostumuksessa ei ole havaittavissa akuutteja jätevesiperäisiä vaikutuksia. Vuoden 2015 näytteenoton perusteella ekologisessa tilassa on tapahtunut muutosta myös huonompaan suuntaan mm. ulompana rannikosta (Pöyry 2016). Pohjaeläinyhteisöjen koostumus voi vaihdella vuosittain huomattavasti johtuen luontaisesta pohjaeläinten ekologisten tekijöiden vaihtelusta (syynä voisi olla myös lisääntynyt kuormitus).

7.2.3 Kalasto ja kalastus

Merialueen taloudellisesti merkittäviä vaelluskaloja ovat lohi, siika ja taimen, jotka ovat pääosin istutusten varaista kantaa. Merialueen karikoilla kutevia taloudellisesti merkittäviä kalalajeja ovat maiva, karisiika ja silakka. Rantavesiin tai rannikon sisävesiin kutemaan nousevia merkittäviä saalislajeja ovat hauki, ahven, made lahna ja särki. Muita vähäarvoisia tai vähän saaliiksi tulevia kalalajeja ovat mm. kuha, kirjolohi, kuore, simppu, kiiski, seipi ja salakka.

Kotitarvekalastajien määrä on Kemlin edustalla vähentynyt 2000-luvulla, sillä kalastavia talouksia oli v. 2000 noin 500 ja v. 2012 vastaavasti noin 320. Kalastuskulttuurissa on tapahtunut myös muutoksia, sillä verkkokalastus on selvästi vähentynyt. Etenkin pikkusiian pyynti verkoilla on vähentynyt pitkällä aikavälillä voimakkaasti. Huomattava osa vapaa-ajan kalastajajärjestöjen jäsenistä kalastaa nykyisin virkistyskalastusluontoisesti heittovavoilla ja vetouistelemalla tai vain pelkästään pilkillä ja mato-ongella. Viime vuosina merkittävimmät saalisajat ovat olleet ahven ja hauki.

Kotitarvekalastajien vuotuinen kokonaissaalis käytön kannalta merkittävien kalalajien osalta oli 2000-luvun alkuvuosina tasoa 30 t, mutta on sen jälkeen laskenut tasolle 17 t. Isosiikakannat ovat Kemlin edustalla heikentyneet 1990-luvun alun jälkeen. Lohi- ja taimensaaliit ovat olleet merialueella pieniä koko tarkkailujakson ajan. Nykyisin pääosa kotitarvekalastajien lohi- ja taimensaaliista saadaan merialueen sijaan Isohaaran alapuoliselta Kemijokisuulta.

Ammattikalastajien määrä on vähentynyt Kemlin edustalla huomattavasti 2000-luvulla; v. 2000 kalastusilmoituksen ammattikalastajarekisteriin teki 43 kalastajaa ja v. 2012 vastaavasti 25 kalastajaa. Kemlin edustalla tärkeimpien pyydysten, isorysien, määrä on myös vähentynyt kalastajamäärän vähetessä. Vähenemä kohdentuu etenkin tiheisiin rysäpyydyksiin. Verkkokalastuksen suosio on vähentynyt voimakkaasti viime vuosina. Kalastajamäärän vähetessä myös kokonaissaalis on 2000-luvulla alentunut tasolta 200 t tasolle 115 t.

Kemlin edustalla eri vuosien tiedustelujen saaliskehityksestä tai pyydysten määrien kehityksestä ei voida vetää suoria johtopäätöksiä jätevesien vaikutuksista kalastukseen. Osa kalastuksen vähenemisestä sekä mm. lohi-, siika- ja silakkasaaliin muutoksista johtuu kalastuksen muuttuneista kannattavuustekijöistä, pyyntirajoituksista ja kalastuskulttuurin yleisestä muuttumisesta. (Pöyry 2015)

7.2.4 Vesistön ja rantojen käyttö

Rannikkoalueella on varattu runsaasti alueita virkistyskäyttöön. Virkistysalueeksi on osoitettu mm. Ajoksen itäranta, pääosa Selkäsaaresta, Kuivanuoron etelärannat, Kiikelin alue sekä osa pienemmistä merialueen saarista. Lähimmät virkistysalueet sijaitsevat Kiikelin, Kuivanuoron ja Mustakarinnokan alueella noin 1,5 km etäisyydellä nykyisestä tehdasalueesta.

Kemlin edustan merialuetta käytetään muun muassa kotitarve- ja virkistyskalastukseen, veneilyyn, uintiin ja ulkoiluun. Alueella sijaitsee yksi EU-uimaranta (Mansikkanokka), Paavonkarin yleinen uimaranta sekä Purjehduskeskuksen talviuintipaikka Mansikkanokan luoteispuolella.

Ajoksen-Selkäsaaren-mantereen välinen merialue, alue Selkäsaaren länsipuolelta ja alue Ajoksen itäpuolella Veitsiluodonlahdella ovat Kemlin kaupungin vapaata virkistyskalastusalueita. Alueen loma-asutus on keskittynyt Kemijokisuulle sekä suurimpiin saariin, Selkäsaareen, Täikköön ja Ajokseen. Kesämökkiläiset ja loma-asukkaat käyttävät merivettä sauna- ja pesuvenenä pääasiassa kesäaikaan. (Pöyry 2015)

7.3 Ilmanlaatu ja ilmasto

7.3.1 Ilmanlaatu

Ilmanlaatua koskevat säädökset

Valtioneuvoston asetuksessa ilmanlaadusta (79/2017) säädetään ilmanlaadusta ja sen parantamisesta annetun Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2008/50/EY täytäntöön panemiseksi tarpeellisista ympäristönsuojelulakia (527/2014) täydentävistä säännöksistä.

Rikkidioksidin (SO₂), typpidioksidin (NO₂), hengitettävien hiukkasten (PM₁₀), pienhiukkasten (PM_{2,5}), lyijyn (Pb) sekä hiilimonoksidin (CO) ja bentseenin (C₆H₆) pitoisuuksista ulkoilmassa on annettu terveyden suojelemiseksi raja-arvot, joilla tarkoitetaan ilman epäpuhtauksien korkeinta sallittua pitoisuutta. Raja-arvoilla pyritään ehkäisemään myös ympäristön happamoitumista ja rehevöitymistä.

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

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

Taulukko 7-2. Ilmanlaadun raja-arvot terveyden suojelemiseksi.

Aine	Keskiarvon laskenta-aika	Raja-arvo	Sallitut ylitykset vuodessa
Rikkidioksidi (SO ₂)	1 tunti	350 µg/m ³	24
	24 tuntia	125 µg/m ³	3
Typpidioksidi (NO ₂)	1 tunti	200 µg/m ³	18
	1 vuosi	40 µg/m ³	-
Hiukkaset (PM ¹⁰)	24 tuntia	50 µg/m ³	35
	1 vuosi	40 µg/m ³	-
Lyijy	1 vuosi	0,5 µg/m ³	-
Hiukkaset (PM ^{2,5})	1 vuosi	25 µg/m ³	-
Hiilimonoksidi (CO)	8 tuntia ¹⁾	10 mg/m ³	-
Bentseeni (C ₆ H ₆)	1 vuosi	5 µg/m ³	-

Taulukko 7-3. Raja-arvot ekosysteemien ja kasvillisuuden suojelemiseksi.

Aine	Keskiarvon laskenta-aika	Raja-arvo
Rikkidioksidi (SO ₂)	kalenterivuosi ja talvikausi (1.10. - 31.3.)	20 µg/m ³
Typen oksidit (NO, NO ₂)	kalenterivuosi	30 µg/m ³

Taulukko 7-4. Ilmanlaadun vuotuiset tavoitearvot metalleille ja bentso(a)pyreneille.

Aine	Tavoitearvo 1.1.2013
Arseeni (As)	6 ng/m ³
Kadmium (Cd)	5 ng/m ³
Nikkeli (Ni)	20 ng/m ³
Bentso(a)pyreeni (C ₁₂ H ₂₀)	1 ng/m ³

Raja-arvojen lisäksi on annettu ohjearvot hiilimonoksidille, typpidioksidille, rikkidioksidille, kokonaisleijumalle (TSP), hengitettävälle hiukkasille ja haiseville rikkiyhdisteille (TSR). Happamoitumisen ehkäisemiseksi on lisäksi annettu tavoitearvo rikkilaskeumalle.

Taulukko 7-5. Ilmanlaadun ohjearvot.

Aine	Ohjearvo	Tilastollinen määrittely
	(20 °C, 1 atm)	
Hiilimonoksidi (CO)	20 mg/m ³	tuntiarvo
	8 mg/m ³	vuorokauden korkein kahdeksan tunnin liukuva keskiarvo
Typpidioksidi (NO ₂)	150 µg/m ³	kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipiste
	70 µg/m ³	kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo
Rikkidioksidi (SO ₂)	250 µg/m ³	kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipiste
	80 µg/m ³	kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo
Hiukkaset, kokonaisleijuma (TSP)	120 µg/m ³	vuoden vuorokausiarvojen 98. prosenttipiste
	50 µg/m ³	vuosikeskiarvo
Hengitettävät hiukkaset, (PM ₁₀)	70 µg/m ³	kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo
Haisevien rikkiyhdisteiden kokonaismäärä (TSR)	10 µg/m ³	kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo TSR ilmoitetaan rikkinä

Ilmanlaatu Kemissä

Kemi-Keminmaan ilmanlaadun järjestelmällinen seuranta aloitettiin vuonna 1992. Tarkkailujärjestelmässä oli Kemissä kolme ja Keminmaassa yksi mittausasemaa. Kaikilla asemilla mitattiin rikkidioksidia ja hajurikkyhdisteitä. Yhdellä Kemin asemista mitattiin edellisten lisäksi vielä typen oksideja ja säätietoja. Kemin ilmanlaadun mittalaitteet tulivat elinkaarensa päähän, minkä jälkeen ilmanlaadun seuranta annettiin ulko-puoliselle mittajalle vuosiksi 2013-2014 (Nablabs Ambiotica).

Kemin sellu- ja paperiteollisuuden ilmaan menevien päästöjen ympäristövaikutukset ovat kehittyneet myönteisesti 1990-luvusta lähtien, muun muassa rikkipäästöjen vähennyttä. Kokonaisrikkipäästöt ovat Kemi-Keminmaa alueella vähentyneet noin 1800 tonnista (1990) noin 597 tonniin (2006).

Uusimpien mittausten mukaan Kemin ilmanlaatu alittaa rikkidioksidille, typenoksidoille ja hengitettävillä hiukkasille asetetut raja-arvot. Suurimpia NO₂-pitoisuuksia havaittiin talviaikaan, erityisesti aamuisin klo 06–09 pakkaspäivinä, jolloin sekoittuminen on vähäistä. Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden osalta ohjearvo ylittyi mittausjakson aikana kolme kertaa. Ilmanlaatu on nyt enimmäkseen teollisuuspaikkakuntien tasolla. Typpidioksidin vuosipitoisuus on samaa luokkaa kuin suurissa kaupungeissa liikenneväylien lähellä.

Kemissä on tehty myös bioindikaattoritutkimuksia rikkipäästöjen vaikutuksesta männynneulasiin vuosina 1979, 1989, 1999 ja 2009.

7.3.2 Ilmasto

Kemin säätä seurataan kolmella eri sääasemalla: Kemi-Tornion lentoasemalla, Kemi I -majakalla sekä Ajoksessa. Ajoksessa on lisäksi myös mareografi eli meriveden korkeuden mittausasema.

Perämeren rannikon keskilämpötila on noin +1,5 astetta. Vuoden lämpimin kuukausi on tyypillisesti heinäkuu, jolloin keskilämpötila on Kemin-Tornion seudulla vajaat +16 astetta. Hellepäiviä on ollut vuosina 1981–2010 keskimäärin 4–8, ja joskus lämpötila on noussut yli 30 asteenkin. Hallaa on esiintynyt keskimäärin 2–10 yönä kesän aikana.

Vuotuinen sademäärä Etelä-Lapissa on enimmäkseen 500–600 millimetriä. Vähiten sataa Perämeren rannikolla. Vähäsateisin kuukausi on useimmiten huhtikuu, mutta paikoin myös helmikuu. Sadesummat ovat tyypillisesti tuolloin 25–35 millimetriä. Sateisinta on heinäkuussa, jolloin sademäärä on 65–85 millimetriä. Perämeren vaikutuspiirissä elokuu on lähes yhtä sateinen.

Tuulen päävirtaussuunta Kemin Ajoksen mittausasemalla on etelä-kaakko-lounas.

Kemin edustalla veden vaihtumisen kannalta epäedullisia ovat etelä- ja lounaistuulet. Kyseisten tuulien osuus Kemin Ajoksen mittausasemalla oli esimerkiksi vuoden 2007 avovesikautena (touko-heinäkuussa) 19–29 %, elokuu-lokakuussa 40–61 % ja marraskuussa 26 %.

7.4 Kasvillisuus, eläimistö ja suojelukohteet

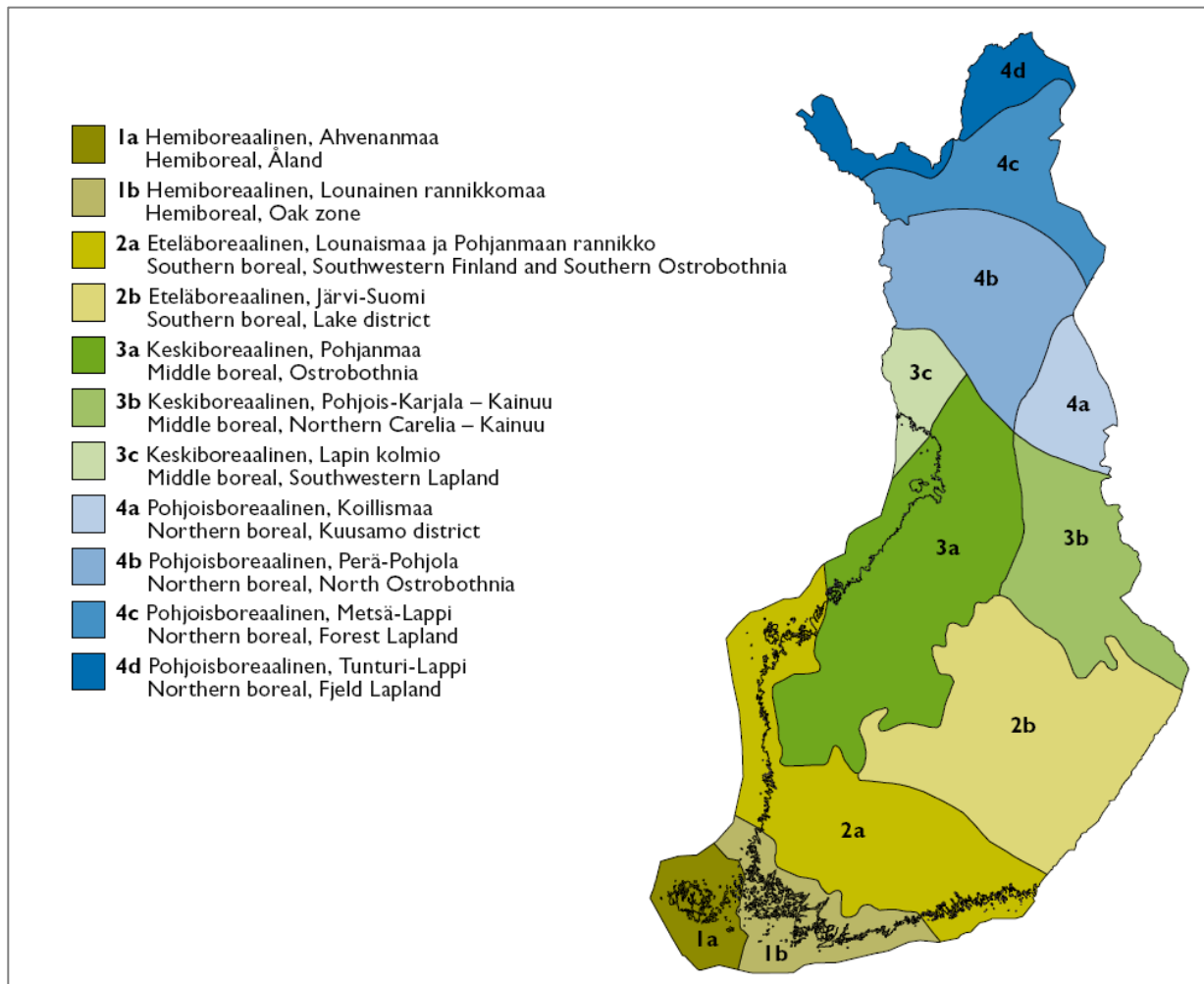
7.4.1 Kasvillisuus ja eläimistö

Kasvillisuus

Tehdasalue sijaitsee metsäkasvillisuusvyöhykejaossa keskiboreaalaisella vyöhykkeellä ja tarkemmin ottaen Lapin kolmion alueella (kuva 7-9). Keskiboreaalaiselle vyöhykkeelle on ominaista soiden runsaus ja etelä-boreaalista vyöhykettä äärevämmät ilmasto-olosuhteet. Lapin kolmion alue on Pohjois-Kuusamon ohella tärkeä letto- ja lehtokeskus. Koivulettöjen lisäksi Lapin kolmion alueella on edustettuna lähes kaikki erilaiset lettotyypit. Myös rehevien nevakorpien sekä ruoho- ja heinäkorpien valikoima on hyvin edustava, vaikkakin alueen erityispiirteinä ovat kuitenkin koivuletot.

Kemin alueen havumetsät koostuvat kuivahkoista mäntykankaista ja tuoreista lehtomaisista kuusikoista. Lehtipuuvaltaisilla alueilla vallitsevat hieskoivu ja harmaaleppä. Monipuolisen kasvillisuuden alueita ovat uomien ja uomanjäänteiden varsille keskittyvät pienialaiset tuoreet lehdot sekä runsaina esiintyvät kosteat lehdot (lähinnä kotkansiipivaltaiset *Matteuccia struthiopteris* saniaislehdot). Paikoin lehdossa on havaittavissa kulttuurivaikutuksia.

Maankohoamisnopeus on alueella 7,3 mm vuodessa. Runsaasta jokivesivaikutuksesta johtuen ranta-alueiden kasvillisuus ei kuitenkaan ole tyypillistä Perämeren maankohoamisrantojen kasvillisuutta. Esimerkiksi rantaniityt muistuttavat paljon kemijokirantojen tulvaniittyjä. Rantaniittyjä reunustavat pensaikot ja harmaaleppävaltaiset rantametsät. Alueella on myös pienialaisia hietikko- ja luhtarantoja.



Kuva 7-9. Kasvillisuusvyöhykkeet.

Linnusto

Perämerellä on alueita, jotka sopivat erityyppisille linnuille ja täten alue pitääkin yllä monipuolista pesimälinnustoa. Osa Perämeren rannoilla esiintyvistä lajeista on sellaisia, jotka ovat joko ravinnon hankinnan tai pesimisen vuoksi sidoksissa rannikkovesiin. Toki Perämeren saarilla voi esiintyä yleisinä myös niittyjen ja metsien lintuja.

Riistakanalinnuista alueella on metsoja, teeriä, pyitä ja riekkoja. Vesilinnuista riistalintuja ovat mm. sinisorsa, tavi, telkkä, haapana ja nokikana.

Muu eläimistö

Perämeressä esiintyy kaksi hyljelajia: Itämerennorppa (*Phoca hispida botnica*) ja harmaahylje eli halli (*Halichoerus grypus*). Norppa on paremmin sopeutunut Perämeren oloihin ja sen lisääntymisalueita ovat Perämeren lisäksi Suomen- ja Riianlahti. Norpan lisääntymiskausi Merenkurkussa ajoittuu helmi-maaliskuulle, jolloin norppa synnyttää poikasensa kiintojällä lumiluoliin. Suurimman osan kesästä norppa viettää yksinäistä elämää laajalla alueella, eikä sitä tavata kovin usein, kuten harmaahyljettä. Harmaahylje viihtyy suurina parvina pienten saarten läheisyydessä ja karikoilla, minkä vuoksi se on helpompi havaita. Yleensä harmaahylje liikkuu kaukana rannikolta uloimmilla karikoilla tai talvisin jäiden reunoilla edelleen etäällä rannasta. Poiketen norpasta harmaahylje synnyttää poikasensa suoraan jälle helmikuun lopussa

tai maaliskuussa ja on riippuvainen avoveden läheisyydestä, sillä se ei osaa pitää jäässä olevia reikiä avoimena toisin kuin norppa. Tämän vuoksi norpan levinneisyysalue ulottuuikin pohjoisemmaksi kuin harmaahylkeen.

Kemi ja Kemin edustan rannikko kuuluvat Keminmaan riistanhoitoyhdistyksen alueeseen.

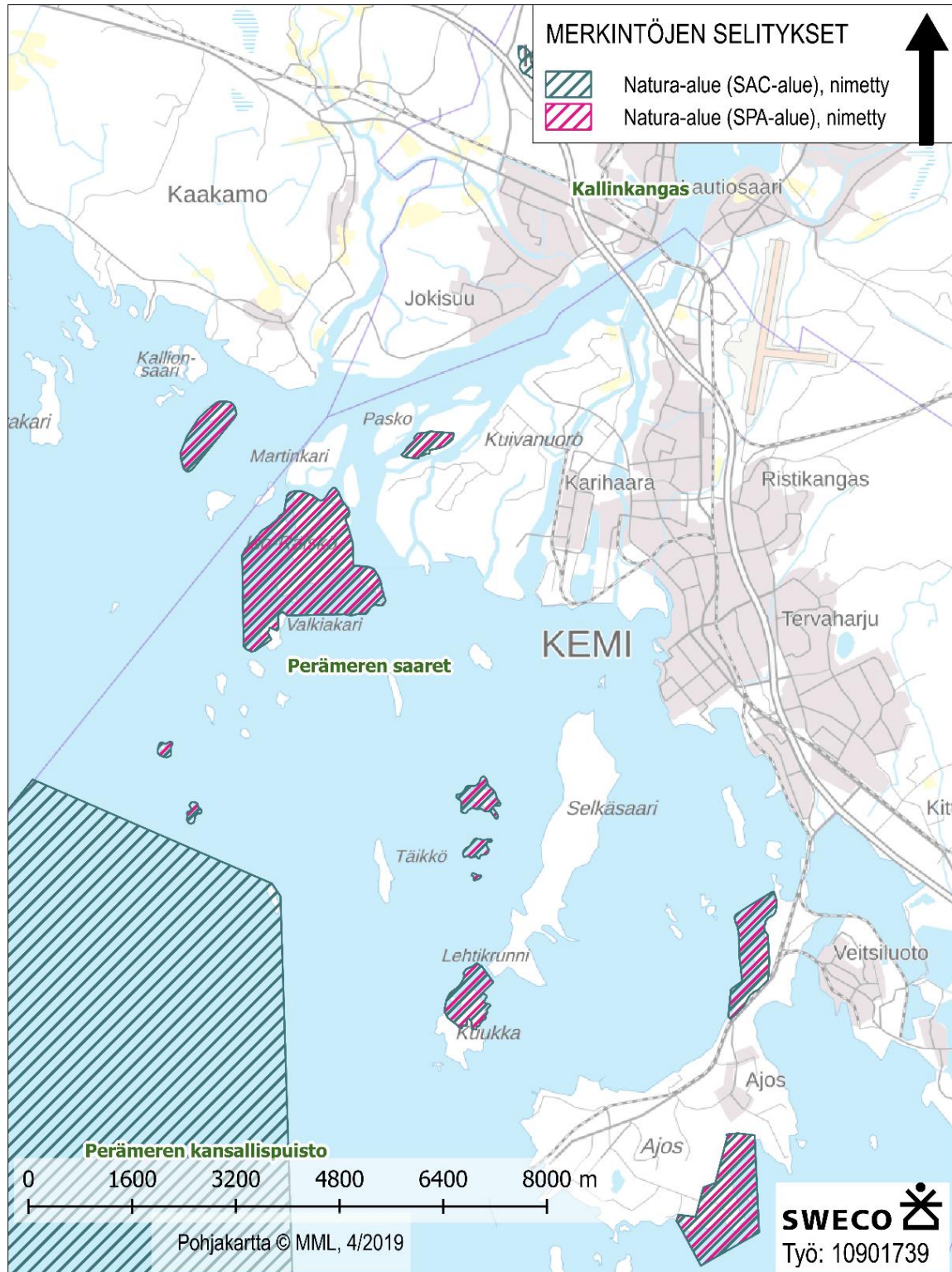
Tehdasalueen luontoarvojen selvitys

Kemin Pajusaaren tehdasalueesta on vuonna 2010 tehty luontoarvojen perusselvitys (Suomen Luontotieto Oy 18/2010). Inventointialue kattoi tehdasalueen sekä tehdasalueen pohjoispuolelle sijoittuvan alueen. Selvityksen mukaan inventoidulla alueella ei esiinny Luonnonsuojelulain 29 §:n mukaisia suojeltavia luontotyyppisiä eikä Metsälain 10 §:n mukaisiksi erityisen arvokkaita elinympäristöjä tai Vesilain tarkoittamia suojeltavia pienvesiä, perinnemaisemakohteita eikä perinnebiotooppeja. Alueella ei esiinny liito-oravia eikä kohteella ole merkitystä liito-oravan potentiaalisena elinympäristönä. Alueella ei havaittu Luontodirektiivin liitteen IV lajeja, mutta pohjanlepakon todettiin mahdollisesti saalistavan suistoalueella. Inventointialueen teollisuusrakennuksissa todettiin olevan runsaasti lepakoille soveltuvia yöpymis- ja lisääntymispaikkoja.

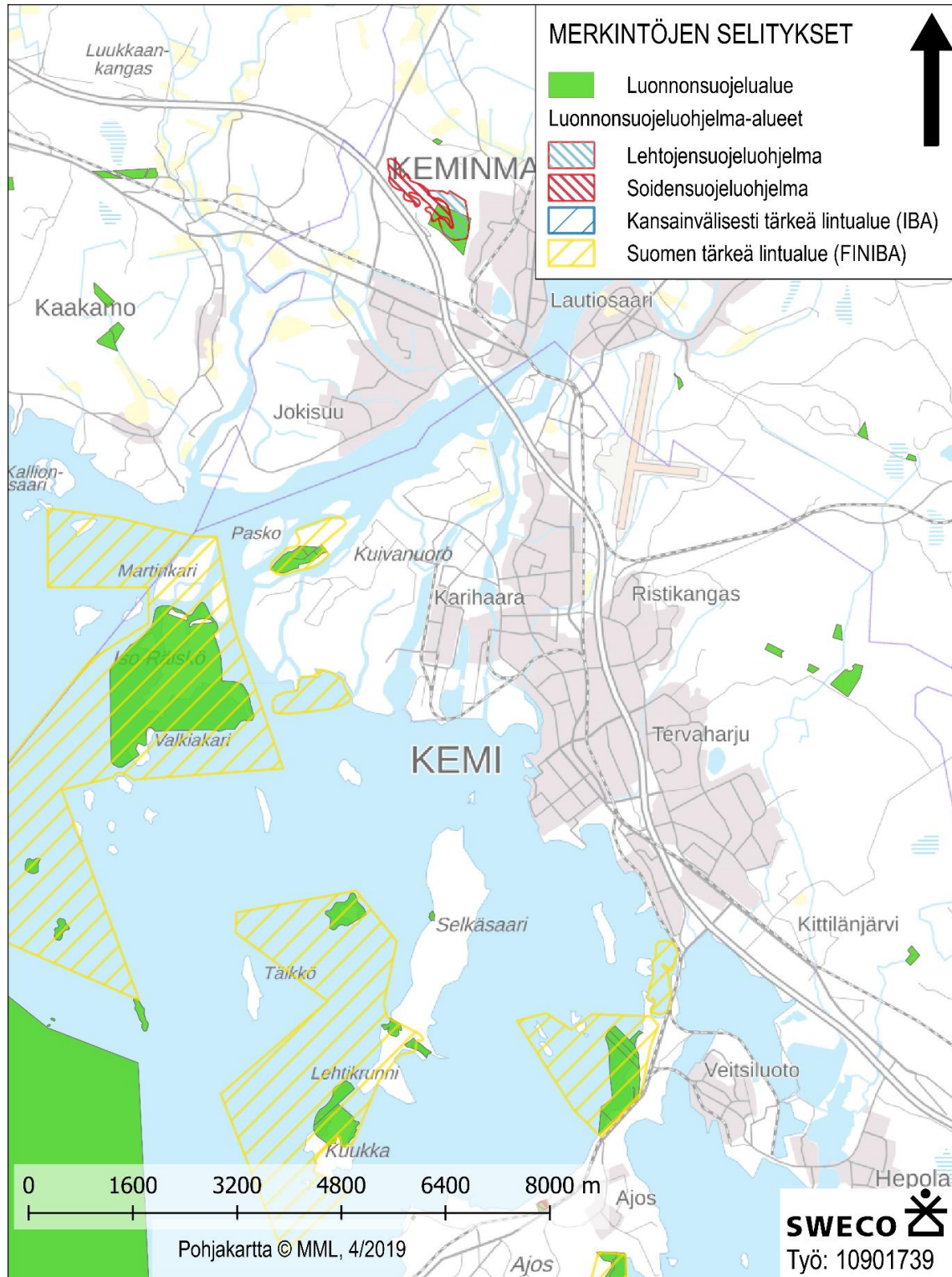
Tehdasalueen pesimälinnustoon todettiin kuuluvaksi EU:n Lintudirektiivin (Council Directive 79/409/ETY) liitteen I lajeista lapintiira ja liro. Kansallisessa uhanalaisluokituksessa mainituista lintulajeista alueella pesii naurulokki ja kivitasku. Alueen pohjoisosassa on lehtoimaista, pensoittunutta ja rehevöitynyttä entistä puistoaluetta ja alueen putkilokasvilajisto on hyvin kulttuurivaltaista.

7.4.2 Luonnonsuojelualueet ja suojelukohteet

Kemin edustan merialueella on useita valtakunnalliseen Natura 2000-suojeluohjelmaan liitettyjä kohteita, luonnonsuojelualueita sekä luonnonsuojeluohjelma-alueita. Perämeren kansallispuisto (Natura-kohde FI 130 0301) on perustettu luonnonsuojelulain nojalla, ja sen tehtävänä on suojella maankohoamisen muovaamaa saaristoluontoa. Kansallispuiston erityispiirteisiin kuuluvat vähäsuolaisen veden eliöstö sekä maankohoamisrannoille ominainen vyöhykkeinen kasvillisuus. Perämeren saaret täydentävät Perämeren kansallispuiston ja yleensä Perämeren maankohoamisrannikon luontotyyppien ja lajien suojelua. Alueet ovat linnustoltaan merkittäviä.



Kuva 7-10. Ympäristön Natura-alueet.



Kuva 7-11. Luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmat.

7.5 Maisema ja kulttuuriympäristö

7.5.1 Maisema

Kemin edusta on osa Perämeren maankohoamisrannikkoa, matalaa rannikkovyöhykettä, jolle on ominaista rantaviivan rikkonaisuus ja suurten jokien suistoalueet. Tornionjoki laskee Perämereen kaukana luoteessa, pohjoispuolelle suistoa laskee Kemijoki ja itään laskee hieman pienempi Simojoki. Alue kuuluu Peräpohjolan–Lapin maisemamaakuntaan ja tarkemmin Keminmaan seutuun. Keminmaan seutu on korkeushteiltaan muuta maisemamaakuntaa loivempaa, vaihtelevan kumpuilevaa maastoa.

Maankohoaminen kuuluu erityisesti Perämeren rannikon luonteenomaisiin piirteisiin. Maankohoamisen seurauksena saarten ja rantojen kasvillisuus muodostaa selkeitä vyöhykkeitä. Maan kohotessa kasvillisuusvyöhykkeet siirtyvät ja aluksi merestä kohoavan maan valtaavat pioneerilajit. Vähitellen sisämaahan siirryttäessä kasvillisuus runsastuu ja muuttuu pensaikosta metsäksi. Vesialueella on matalia saaria, karikkoja ja matalikkoja.

Kemin alue on ollut jo lähes puolentoista vuosisadan ajan voimakkaan teollisuustoiminnan keskuksena, joten maisemakuvaa hallitsee voimakkaasti teollinen infrastruktuuri ja sen eri toiminnot.

7.5.2 Kulttuuriympäristö

Kemin kulttuuriympäristöohjelman julkaisuun ”Meren ja teollisuuden kaupunki”, 2013, on kerätty laajasti alueen kulttuuritietoa ja siinä esitellään Kemin kaupungin kulttuuriympäristökohteet. Työssä on arvioitu kulttuuriympäristöä sekä arkeologisen että rakennetun kulttuuriympäristön osalta. Julkaisussa on myös osio kulttuuriympäristön käyttö ja hoito, jossa esitellään keinoja, tapoja ja mahdollisuuksia hoitaa kulttuuriympäristöä: arkeologista kulttuuriperintöä, rakennusperintöä ja maisemaa. Julkaisu löytyy liitteistä.

Kemin valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä ovat:

- Isohaaran voimalaitos ja Vallitunsaaren voimalaitosyhdyskunta
- Karihaaran tehdasyhdyskunta
- Kemin ruutukaava-alue ja kirkon ympäristö
- Lapin keskuspaikkojen linja-autoasemat, Kemin linja-autoasema.
- Lapin uitto- ja savottatukikohdat, Myllyniemen sortteerialue.
- Perämeren kalasatamat ja kalastustukikohdat, Valkiakari, Kuivanuoronkrunni ja Selkä-Sarvi.
- Pohjanmaan rantatie, Kemi.

Metsä Fibren Kemin tehtaiden läheisyydessä ja osin myös tehdastontilla sijaitsee näistä Karihaaran tehdasyhdyskunnan rakennettu kulttuuriympäristö ja Kemi Oy:n Karihaaran teollisuusympäristön rakennettu kulttuuriympäristö, jonka asemakaavalla suojellut rakennukset on lueteltu alla taulukossa (taulukko 7-6).

Myllyniemen sortteerialue on Sotisaarella, runsaan kilometrin päässä tehdasalueelta.

Uudessa vaiheasemakaavassa on poistettu suojelustatus kaikilta viideltä tehdasalueella sijaitsevalta rakennukselta. Metsä Group on sitoutunut seuraaviin toimenpiteisiin ja käytäntöihin:

1. Metsä Group ei hae purkulupaa millekään ko. viidestä suojellusta rakennuksesta välittömästi vaiheasemakaavan saatua lainvoimaisuuden vaan vasta, kun projekti joko uuden biotuotetehtaan rakentamiseksi tai nykyisen tehtaan kehittämiseksi käynnistyy.
2. Jos biotuotetehtaan rakentamisprojekti siirtyy määräämättömään ajankohtaan ja on ilmeistä, että nykytehtaan kehittämiseksi ei tarvita koko Pajusaaren- Sahansaaren aluetta, Metsä Group hakee kaavamuu-
tosta alueelle, jolle rakentaminen ei ole kohdistunut vuoteen 2025 mennessä. Tällä kaavamuutoksella haetaan palautettavaksi näiden viiden suojellun rakennusten suojelustatukset.

Taulukko 7-6. Karihaaran tehdasyhdyskunta.

Tehdasalue
Saha
Sahan piippu ja korjaamo, sr-1
Pajusaaren sahan portti
Korjaamo
Entinen spriitehdas
Tehdasalueen ulkopuolella
Mäntylän vanhat asuinrakennukset
Karila (toimistotalo)
Virkailijakerho
Toimitusjohtajan asunto
Ruokalarakennus
Kontulan asuinrakennus
Kerhola (Kukkola)
Kemilä
Paloasema
Lääkäriasunto
Pääkonttori ja autotalli
Työnjohtajakerho
Pajusaaren koulu

7.6 Maa- ja kallioperä sekä pohjavesialueet

7.6.1 Maa- ja kallioperä

Kemijoen suistoalueelle ovat tyypillisiä harju-, suisto- ja rantakerrostumat, jotka pääasiassa ovat muodostuneet moreenikerroksen päälle. Moreenia on maan pinnalla näkyvissä lähinnä Rastinsaarella suojaisessa jokisuistossa, jossa huuhtoutuminen on kohdistunut vain uomien reunoille.

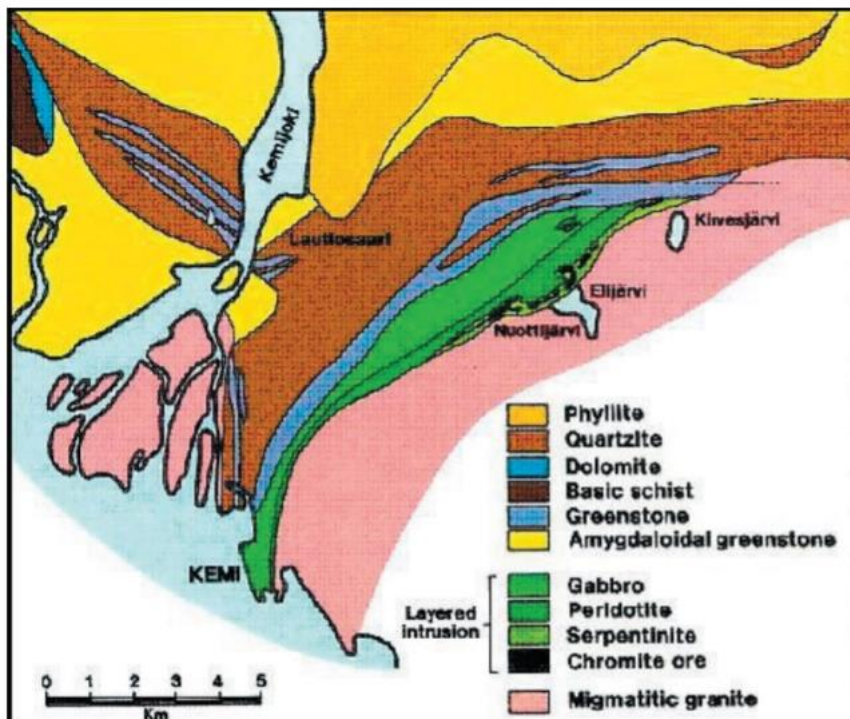
Pajusaarella Metsä Fibren alueella moreenia peittää alueelle tyypillisesti vaihtelevan paksuinen jokisedimenttikerrostuma. Kerrostuman pintaosa on yleensä noin 1 - 2 metrin paksuudelta löyhää ja keskitiivistä hiekkaa ja alaosa kohtalaisesti tai voimakkaasti kokoonpuristuvaa silttiä tai laihaa savea. Moreenin yläpinta on alueella yleensä likimain 5 - 8 metrin syvyydellä maanpinnasta ja moreeni nousee maan pintaan vain suppeilla alueilla Kuorimo 3:n ja nykyisen ruokalarakennuksen ympäristössä. Kalliota peittävät moreenikerrokset ovat epähomogeenisiä sekä paksuja ja kalliopinta on yleensä noin 18 - 25 metrin syvyydellä

maanpinnasta. Pääosa alueen tehdasrakennuksista ja kaikki tärkeät koneyksiköt on perustettu paaluilla joko tiiviin moreenin tai kallion varaan.

Pajusaaren aluetta on monin paikoin täytetty rakentamistoimien yhteydessä. Kuorimo 3:n rantavyöhyke ja osa sen puukenttäalueista on pengerretty Kurimonhaaran pohjalta ruopatuilla moreenityyppisillä massoilla. Pajusaaren eteläosaan on toiminnan alkuvaiheessa läjitetty meesaa (kalsiumkarbonaattia) sekä kuoriaineita. Tehdaskaatopaikkana edelleen toimiva sekä tuhkan läjitysalueena (alue maisemoitu) toiminut eteläisin osa on erotettu merestä penkereillä ja alueen pohjalla olleet savi- ja silttikerrokset toimivat luontaisena jätealueen pohjaeristeenä.

Sahansaaren alueella luontaiset maakerrosolosuhteet ovat samantyyppiset kuin Pajusaaren alueella. Moreenialueita esiintyy lähinnä vanhojen kuivaamorakennusten ympäristössä. Sahansaaren nykyinen pohjoisreunama ja osaa länsireunamasta on muodostettu matalalle vesialueelle maatäytöillä. Sahan altaan pohjoisosia on 1990-luvun puolivälistä alkaen täytetty kaivumailloilla, tuhalla sekä Vähähaaran eteläosan imuruoppausmassoilla.

Pohjaveden pinta on alueella yleensä noin 1 - 1,5 metrin syvyydellä maan pinnasta. Pohjavesien päävirtaussuunnat ovat alueella länteen kohti Vähähaaraa ja itään kohti Kiikelin ja Vähähaaran välistä salmea. Koska Vähähaaran vedenpintaa pidetään padotusjärjestelyin Pajusaaren ja Vähähaaran välissä merivedenpintaa korkeammalla, pohjois-eteläsuuntainen pohjavedenjakaja sijainnee lähempänä saaren länsirantaa.



Kuva 7-12. Kemin alueen kallioperäkartta (Outokumpu).

7.6.2 Pohjavesialueet

Kemin alueella olevat luokitellut pohjavesialueet on esitetty seuraavassa kuvassa. Kuivanuoro (nro 1224002) ja Vähä-Kuivanuoro (1224003) ovat vedenhankintaan soveltuvia pohjavesialueita (luokka II), joissa ei kuitenkaan ole vedenottamoita. Kuivanuoron pohjoispuolella Sotisaaren pohjavesialue (1224004) kuuluu luokkaan III. Tehdasalueen pohjavesillä ei ole yhteyttä esitettyihin pohjavesialueisiin. Lisäksi Ajoksen saarella on tärkeä pohjavesialue (luokka I, 1224001).



Kuva 7-13. Pohjavesialueet.

7.7 Liikenne

7.7.1 Nykyiset liikennemäärät

Kemin tehtaille tulevien puuraaka-aineiden ja tarveaineiden sekä lähtevien tuotteiden kuljetukset tapahtuvat maanteitse ja rautateitse. Puuraaka-aineesta pääosa tulee rautateitse. Kemikaalit ja muut tuotannossa käytettävät tarveaineet saapuvat tehtaalle autoilla. Tehtaiden tuotteet kuljetetaan kokonaisuudessaan maanteitse Ajoksen satamaan, josta ne toimitetaan eteenpäin laivoilla käyttäjille. Oheistuotteet, kuten mäntyöljy ja tärpähti, kuljetetaan pois autoilla.

Täydellä käyntiasteella tehtailla käy nyt noin 300 raskasta ajoneuvoa vuorokaudessa. Liikenne on ympäri-vuorokautista. Raskas liikenne on ohjattu valtatie 4:ltä lyhyintä mahdollista reittiä pitkin. Kevyt tavara- ja henkilöliikenne suuntautuu useita reittejä pitkin pääsääntöisesti pääportin kautta. Kevyitä ajoneuvoja tehdasalueelle kulkee noin 500 vuorokaudessa pääasiassa päiväaikaan. Kevyille ajoneuvoille on varattu paikoitusalueet pääsääntöisesti porttien läheisyydestä tehtaan aidan ulkopuolelta. Sisäpuolella on tilapäiseen paikoitukseen merkitty rajoitettu määrä paikkoja.

Seuraavassa taulukossa ja kartoissa on esitetty nykyiset ympäristön liikennemäärät.

Taulukko 7-7. Liikennemäärät ympäristössä.

Tieliikenne, ajoneuvoa/vrk	v.2018
Valtatie 4, Kemijoen kohdalla	15 264
Valtatie 4, Syväkangas	10 686
Ajoksentie, saarelle	1 727
Tavaraliikenne radoilla, 1000 t/a	v. 2016
Oulu-Kemi	1 636
Rovaniemi-Kemi	1 021
Laivaliikenne, Ajos, milj.t	v.2017
	1,5

Kemin Ajoksen väylähanke

Kemin Ajoksen väylän nykyinen kulkusyvyys on 10,0 metriä. Tällä hetkellä on tarve väylän syventämiseen 12,0 metrin kulkusyvyYTEEN. Siihen liittyvät ruoppaus- ja läjitystyöt ja väylän merkintään liittyvät turvalaitetyöt. Hankkeen toteutukseen liittyvät myös sataman syvennystyöt, joiden suunnittelusta ja toteutuksesta vastaa Kemin satama. Käyttöönotto voi tapahtua aikaisintaan 2021.

Väylähanke on liittynyt Kolarin seudun suunniteltujen kaivoshankkeiden rikastekuljetuksiin ja Stora Enson raakapuun tuontiin Etelä-Amerikasta. Kokonaiskuljetusmäärän arvioidaan jäävän hieman alle 3 miljoonaan tonniin vuodessa, kun sataman ulkomaan liikenteen kuljetusmäärä oli vuonna 2017 noin 1.5 milj. tonnia. Koska kaivoshankkeet eivät ole toteutuneet, väylähanke ei ole edennyt. Vaihtoehdon 1 toteutuminen nostaa kuljetukset lähelle 3 miljoonan tonnin ja väylähanketta selvitetään.

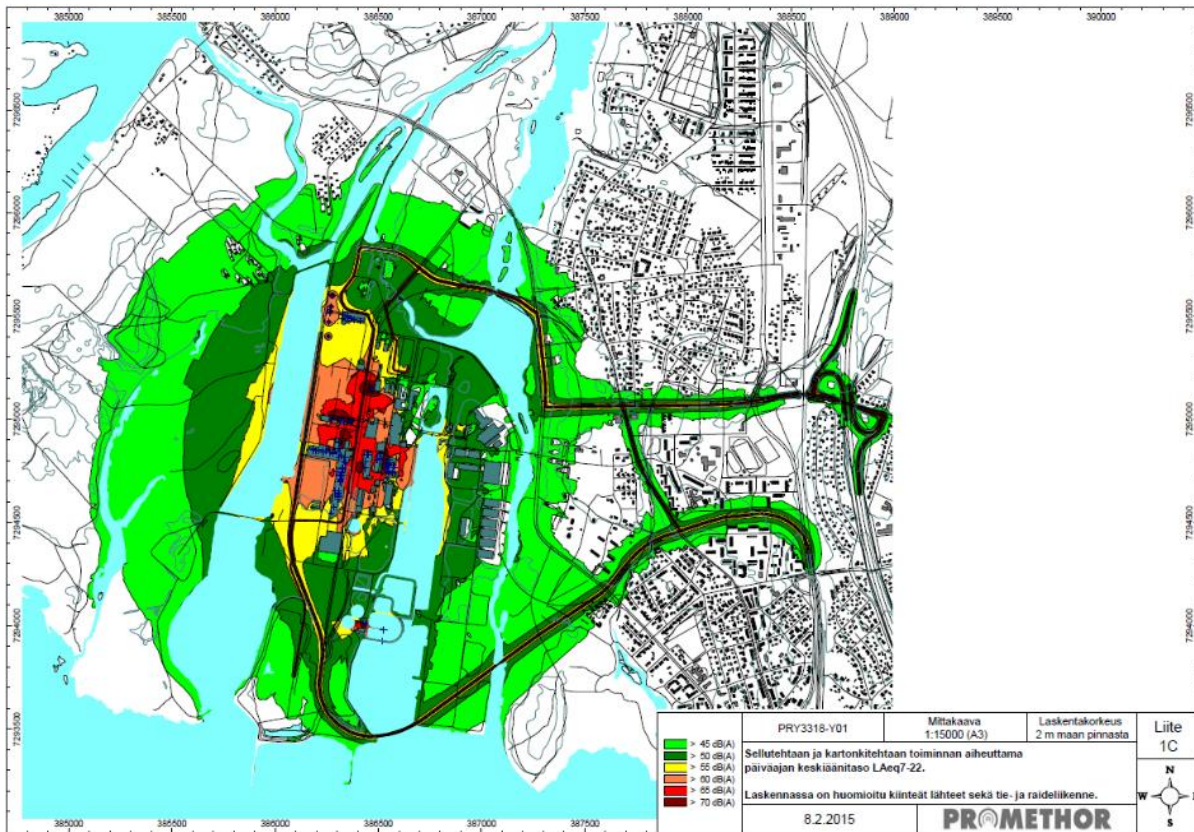
7.8 Melu

Karihaaran metsäteollisuusalueen toiminnasta aiheutuvaa melua on selvitetty useita kertoja; viimeksi vuonna 2014. Selvityksessä on melulähteinä huomioitu Metsä Fibre Oy:n sellutehtaan ja Metsä Board Kemi Oy:n kartonkitehtaan toiminnot ja näiden toimintaan liittyvä liikenne. Finnforest Oyj:n sahan toiminta alueella on loppunut.

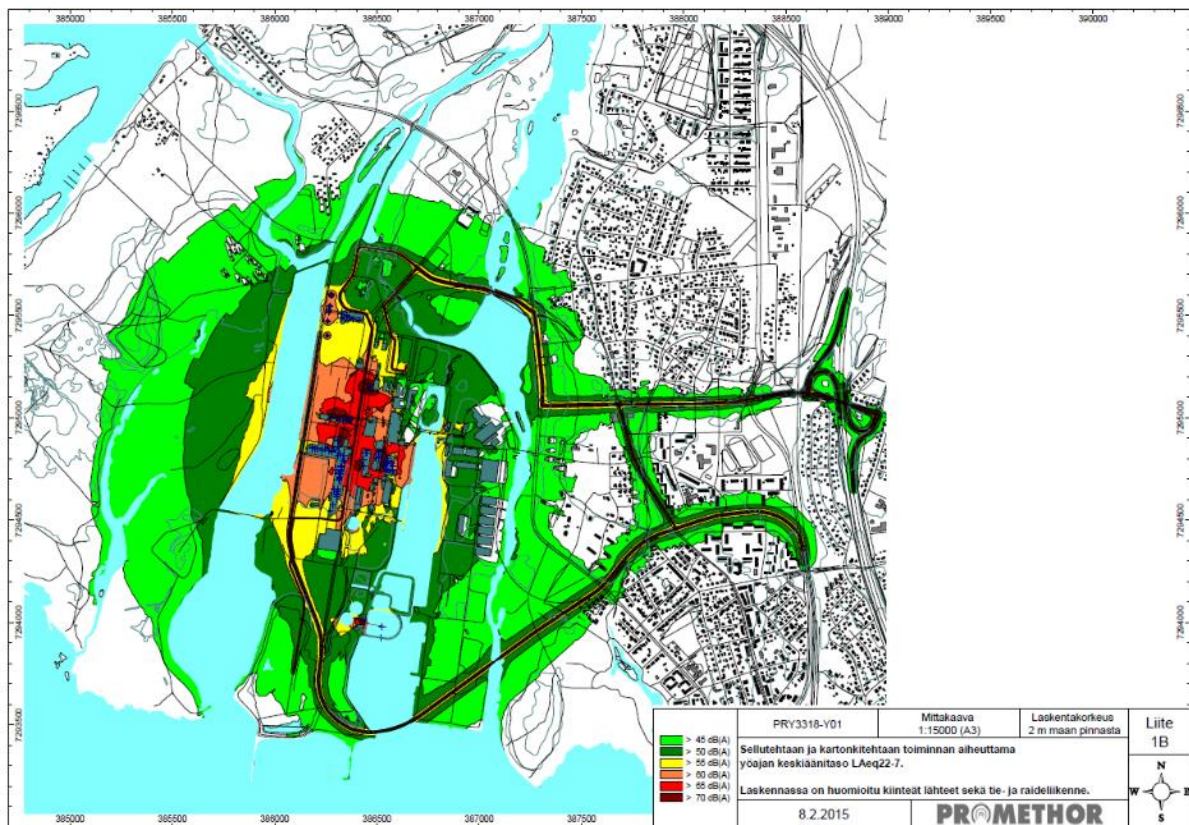
Selvityksen mukaan tehtaan toiminnasta ympäristöön aiheutuva melu on prosessiteollisuudelle tyypillistä tasaista kohina ja huminaa, joka toiminnan luonteesta johtuen on melko tasaista eri vuorokauden aikoina. Hyvin pientä eroa melukartoissa nähdään liikenneväylien ympäristössä, mutta erot niissäkin ovat melko pieniä. Teollisuusalueelle tulevaa ja sieltä lähtevää liikennettä on melko tasaisesti ympäri vuorokauden. Ympäristössä tehtyjen havaintojen perusteella metsäteollisuusalueen aiheuttama melu ei ole kapeakaisista tai impulssimaista.

Ympäristöluvassa asetetut meluohjearvot alittuvat sekä päiväajan keskiäänitason (55dB) että yöajan (50 dB) keskiäänitason osalta.

Sellu- ja kartonkitehtaiden aiheuttamaksi mittausjakson keskiäänitasoksi käytetyissä mittauspisteissä mitattiin 40...51 dB(A). Äänitaso oli suurin Kuivanuoron / Sotisaaren alueella pisteissä, jotka sijaitsevat lähinnä kuorimoa. Tällä alueella on yhteensä kymmenen asuinkäytössä olevaa rakennusta. Mittaustulosten perusteella päivä- tai vuorokauden keskiäänitaso ei ylitä millään asuinrakennuksella arvoa 55 dB(A). Yöajan keskiäänitaso on Kuivanuoron / Sotisaaren alueella suurimmillaan juuri tavoitearvon 50 dB(A) suurinen. Lähimmällä rakennuksella (Karula) kolmen mittausjakson keskiäänitasoiksi mitattiin 51, 50 ja 50 dB(A). Maanmittauslaitoksen aineistossa Karulaa ei ole merkitty asuinrakennukseksi, mutta paikan päällä tehdyn havainnon mukaan rakennuksessa saatetaan asua. Muilla asuinrakennuksilla yöajan keskiäänitaso on tavoitearvoa 50 dB(A) pienempi. Seuraavissa kuvissa (kuva 7-16 ja kuva 7-17) on esitetty melukarttoina tehtaiden toiminnasta aiheutuva päiväajan ja yöajan keskiäänitasot.



Kuva 7-16. Sellutehtaan ja kartonkitehtaan toiminnan aiheuttama päiväajan keskiäänitaso.



Kuva 7-17. Sellutehtaan ja kartonkitehtaan toiminnan aiheuttama yöajan keskiäänitaso.

8. Suunnitelma ympäristövaikutusten arvioinnista

8.1 Arvioinnin lähtökohdat ja rajaukset

YVA-lain mukaisesti arvioinnissa tarkastellaan hankkeen aiheuttamia ympäristövaikutuksia:

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

Arviointi perustuu ympäristön nykytilannetta koskevaan tietoon ja hankkeesta aiheutuviin arvioituihin muutoksiin. Ympäristövaikutusten arvioinnissa huomioidaan rakentamisen, toiminnan sekä toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset. Arvioinnissa keskitytään toiminnan aikaisten vaikutusten selvittämiseen.

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

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

Tehdashankkeen merkittävimmät ympäristövaikutukset liittyvät alustavan arvion mukaan vesi- ja ilmapäästöihin, meluun ja raaka-aineen ja tuotteiden kuljetuksiin. Muita keskeisiä ympäristönäkökohtia ovat muun muassa mahdolliset onnettomuus- ja häiriötilanteet.

Arviointiselostuksessa tarkastellaan biotuotetehtaan hankealueella ja sen ulkopuolella sijaitsevien toimintojen ympäristövaikutuksia. Alueen ulkopuolella olevia toimintoja ovat muun muassa tehtaan rakentamisen ja käytön aikainen liikenne ja raaka-aineen hankinta.

Arvioinnin rajaus on esitetty tarkemmin seuraavissa kappaleissa vaikutuskohtaisesti. Nollavaihtoehdon osalta arvioidaan syntyvä ympäristökuormitus (melu, liikennemäärät ym.) ja verrataan sitä toteutusvaihtoehtoihin.

Tarkastelualueella tarkoitetaan tietylle vaikutustyyppille määriteltävää aluetta, jolla kyseistä ympäristövaikutusta selvitetään ja arvioidaan. Tarkastelualueen laajuus riippuu tarkasteltavasta ympäristövaikutuksesta. Esimerkiksi ilmapäästöjen vaikutuksia tarkastellaan noin 10 kilometrin säteellä biotuotetehtaan sijointipaikasta. Arvioinnin tuloksena saadaan vaikutusalue, jossa ympäristövaikutuksen arvioidaan ilmenevän.

YVA-lain mukaisesti ympäristövaikutusten arviointiohjelman ja -selostuksen laadintaan on oltava käytettävissä riittävä asiantuntemus. Arviointityöhön YVA-menettelyssä osallistuvat henkilöt on esitetty seuraavassa taulukossa.

Taulukko 8-1. Arviointityöhön osallistuvat asiantuntijat.

Nimi ja yritys	Koulutus	Rooli	Pätevyys
Reetta Hurmekoski Sweco	DI (energiatekniikka) 2013	Projektipäällikkö	Yli 5 vuoden kokemus teollisuuden ympäristöasioista ja päästöjen hallinnasta. Osallistunut neljään YVA-menettelyyn projektikoordinaattorina / projektipäällikkönä.
Mika Manninen Sweco	M.Sc. (ympäristötekniikka) 2005, ympäristösuunnittelija AMK 2001	Varaprojektipäällikkö, asiantuntija	Yli 15 vuoden kokemus ympäristöalalta. Ollut mukana yli 20 YVA-menettelyssä pääosin projektipäällikkönä sekä liikenne- ja ilmastovaikutusten arvioinnissa.
Aija Degerman Sweco	FM (biologia) 2001	Luontoselvitykset, luontovaikutusten arviointi	Yli 10 vuoden kokemus luonto- ja vaikutus selvitysten tekemisestä ympäristöalalta. Ollut mukana useassa YVA-menettelyssä.
Pekka Lähde Sweco	Ympäristösuunnittelija AMK 2005	Melumallinnus ja meluvaikutukset	Yli 10 vuoden kokemus ympäristöalalta. Ollut mukana yli 20 YVA-menettelyssä, mm. meluasiantuntijana.
Pinja Mäkinen Sweco	FM (biologia) 2012	Kalastovaikutusten arviointi	Noin 4 vuoden kokemus ympäristöalalta. Ollut mukana noin 10 YVA-menettelyssä suunnittelijana tehden mm. pintavesivaikutusarviointia.
Johanna Lehto Sweco	FM (suunnittelu- maantiede) 2002	Vaikutukset ihmisten terveyteen ja elinoloihin ja viihtyvyyteen, sosiaaliset vaikutukset	Noin 13 vuoden kokemus liittyen mm. alueidenkäyttöstrategioihin, kaavoitukseen ja sosiaalisten vaikutusten arviointiin. Osallistunut useisiin YVA-menettelyihin.
Kaisa Mäkinen Sweco	TkT 2012, arkkitehti 2002	Maisema- ja kulttuuriympäristövaikutukset	Noin 15 vuoden työkokemus kulttuuriympäristöön ja kulttuurimaisemaan liittyvästä tutkimuksesta ja selvityksistä. Yli 6 vuoden kokemus kaavoitukseen liittyvistä tehtävistä.
Sirpa Torkkeli Sweco	DI (tuotantotalous) 1993	Asiantuntija	Noin 25 vuoden kokemus ympäristöalalta. Osallistunut useisiin YVA-menettelyihin.
Ari Tamminen Enwin Oy	FM (Ympäristöhygienia) 1984	Ilmapäästöjen mallintaminen, ilmanlaatuvaikutusten arviointi	30 vuoden kokemus ilmapäästöjen mallintamisesta ja ilmanlaatuvaikutusten arvioinnista. Enwin Oy on laatinut ilmanlaatumallinnuksia lukuisiin YVA-menettelyihin.
Tarja Tamminen Enwin Oy	TkL (kemiantekniikka) 2003, FM (Työ- ja teollisuushygienia) 1985		

Nimi ja yritys	Koulutus	Rooli	Pätevyys
Kai Rasmus Luode Consulting Oy	FT (geofysiikka), 2009	Vesistömallinnus	Työhön osallistuvilla henkilöillä on useiden vuosien kokemus vaativista vesistöhankeista sekä mallinnuksesta.
Joose Mykkänen Luode Consulting Oy	DI (vesitalous), 2007		
Harri Perälä, KVVY Tutkimus Oy:stä	FM (hydrobiologi)	Vesistövaikutusten arviointi	Yli 25 vuoden kokemus vesistötutkimuksista. Laaja kokemus vesistövaikutusten arvioinnista. Osallistunut useisiin YVA-menettelyihin.

Seuraavassa on esitelty tarkasteltavat ympäristövaikutukset vaikutuskohtaisesti, ympäristövaikutusten arvioinnin rajaus ja arvioinnissa käytettävät menetelmät.

8.2 Arvioitavat vaikutukset ja käytettävät menetelmät

8.2.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikaisia ympäristövaikutuksia tarkastellaan omana kokonaisuutenaan, sillä ne poikkeavat mm. ajalliselta kestoaltaan ja muiltakin ominaisuuksiltaan tehtaan käytön aikaisista vaikutuksista.

Arvioinnin yhteydessä kuvataan tehtaan rakennustyöt, rakentamisen aikaiset liikennejärjestelyt ja -määrät sekä esitetään käytettävät liikennevälineet ja -reitit. Rakentamisen aikaiseen liikenteeseen liittyviä vaikutuksia tarkastellaan tehtaalle johtavien teiden, rautatien ja laivaväylän ympäristössä. Rakentamisvaiheessa aiheutuvat vaikutukset muun muassa maa- ja kallioperään, kasvillisuuteen ja eläimiin, työllisyyteen ja ihmisten viihtyvyyteen arvioidaan. Rakentamisvaiheeseen liittyy pilaantuneiden maa-ainesten käsittelyä.

Purkutöihin liittyvät vaikutukset ovat samantyyppisiä, kuin rakentamisessa aiheutuvat vaikutukset. Lisäksi purkutöihin liittyy mm. purkujätteen käsittelyn vaikutuksia. Rakennus- ja purkujätteen ympäristökelpoisuuden laadunvarmistus kuvataan arviointiselostuksessa. Vesistö rakentamisessa voi aiheutua mm. vaikutuksia veden laatuun ja kalastoon. Edellä mainittuja vaikutuksia tarkastellaan arviointiselostuksessa.

Arviointi tehdään asiantuntija-arviona hankkeesta laadittujen suunnitelmien sekä muista vastaavista hankkeista saatujen kokemusten pohjalta. Arvioinnissa hyödynnetään vuorovaikutuksen yhteydessä saatava palaute.

8.2.2 Jäte- ja jäähdytysvesien vaikutukset

YVA -selostuksessa esitetään arviot jäte- ja jäähdytysvesien määrästä ja laadusta, vesienkäsittelymenetelmät sekä otto- ja purkupaikkojen sijainnit.

Uusi biotuotetehdas kasvattaa tehtaiden jäähdytysvesivirtaamaa ja lämpökuormaa vesistöön. Myös jätevesipäästöt kasvavat nykyiseltä tasolta, ja tavoitteena on silti toimia nykyisten COD- ja fosforilupaehtojen rajoissa. Jäte- ja jäähdytysvesipäästöjen vaikutuksia arvioidaan vertaamalla päästöjä Kemian integraatin nykyisiin ja historiallisiin päästötietoihin ja niitä vastaaviin ympäristön tilan tarkkailutietoihin.

Jäte- ja jäähdytysvesien vaikutusta vesistön veden lämpötilaan ja jääolosuhteisiin arvioidaan mallinnuksen avulla. Mallinnuksen avulla pyritään myös etsimään optimaalinen jäähdytysveden purkupaikka. Mallinnuksen avulla tarkastellaan hapenkulutusta (COD, chemical oxygen demand), ravinteita (typpi ja fosfori) ja AOX-päästöjä (adsorbable organically bound halogens eli adsorboituvat orgaanisesti sitoutuneet halogeenit).

Ensin mallinnuksessa muodostetaan alueelle vedenlaatu- ja virtausmalli, johon sisältyy Kemiä ympäröivä rannikkoalue sekä osa Kemijokea. Mallinnuksessa käytetään 3D-ohjelmistoa. Työssä mallinnetaan jätevesi- ja lämpökuormat sekä nykytilanteessa (VE0) että uudessa tilanteessa eli laajennetulla tuotannolla (VE1). Molemmille tilanteille mallinnetaan edustavat kesä- ja talviskenaariot. Mallinnuksen tulostuloksissa esitetään jätevesipitoisuuden, lämpötilan ja jään paksuuden muutos nykytilaan verrattuna. Mallinnustulokset esitetään vähintään 10 km säteellä tehdasalueesta.

Vesistömallinnuksen avulla tarkastellaan myös jäähdytysveden vaihtoehtoisia purkupaikkoja. Valittuihin sijainteihin mallinnetaan edustavat kesä- ja talviskenaariot. Tarkastelu vaihtoehtoisissa sijaintipaikoissa perustuu uuteen tilanteeseen laajennetulla tuotannolla.

Vesistövaikutusten arviointi perustuu olemassa olevaan tutkimus-, mittaus- ja selvitysaineistoon sekä jäte- ja jäähdytysvesiä koskevan vesistömallinnuksen tuloksiin. Arvioinnissa huomioidaan mahdolliset vaikutukset veden lämpötilaan, laatuun ja ekologiseen tilaan, eliöstöön (kasviplankton, pohjaeläimet ja vesikasvillisuus), kalastoon ja kalastukseen, jääoloihin sekä vesistön käyttöön. Vaikutukset vesistöjen ekologiseen tilaan ja vesienhoidon tavoitteisiin arvioidaan asiantuntija-arviona.

Vesistövaikutusten arvioinnissa huomioidaan Valtioneuvoston asetus vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista (VNa 1022/2006 ja sen muutos VNa 868/2010) sekä niille annetut ympäristölaatumormit (VNa 1308/2015). Asetuksen liitteissä listattujen yhteisön tasolla sekä kansallisessa menettelyssä määritellyt vesiympäristölle vaaralliset ja haitalliset aineet biotuotetehtaalla kartoitetaan asiantuntija-arviona ja esitetään arviointiselostuksessa.

Vesistövaikutusten arvioinnin tulokset huomioidaan hankkeen suunnittelussa. Toiminnan suunnittelussa ja käytönaikaisessa tarkkailussa ja ylläpidossa huolehditaan siitä, että toiminnasta ei aiheudu vesien- ja merenhoidon järjestämisestä annetun lain (1299/2004) vastaisia seurauksia, kuten pintaveden laatuluokitusten heikkenemistä.

Myös veden ottamisen vaikutuksia tarkastellaan asiantuntijatyönä.

Tarkastelualueena on tehdasalueen edusta sekä otto- ja purkupaikkojen ympäristö käsittäen Kemiä ympäröivän merialueen korkeintaan 10 kilometrin etäisyydelle hankealueesta. Meri jatkuu virallisesti Kemijoen suistossa noin 3,5 kilometriä hankealueelta pohjoiseen Kemijoen päätepisteeseen Isohaaran voimalaitokselle asti. Mikäli vesistömallinnuksessa havaitaan merkittävien vedenlaatu- ja lämpötilavaikutusten ulottuvan myös tämän alueen ulkopuolelle, vesistövaikutusten arviointialuetta voidaan laajentaa.

8.2.3 Ilmapäästöjen vaikutukset

Tuotannon ilmapäästöjen vaikutusta arvioidaan vertaamalla päästöjä tehdasalueen nykyisiin ja historiallisiin päästötietoihin ja niitä vastaaviin ympäristön tilan tarkkailutietoihin mm. ilmanlaatumittauksiin.

Ilmapäästöihin liittyviä ilmanlaatuvaikutuksia arvioidaan mallinnuksen avulla ja asiantuntija-arviona. Ilmanlaatumallinnukset tehdään AERMOD -leviämismallinnusohjelmistolla. Malli sopii sekä kaasumaisten että hiukkasmaisten epäpuhtauskomponenttien leviämisen tarkasteluun ja sillä voidaan tarkastella päästölähteiden yhteisvaikutusta alueen ulkoilmapitoisuuksiin. Työssä tarkastellaan Kemin biotehdashankkeen tuotannon ja liikenteen ilmapäästöjen vaikutusta hajurikkidioksidien, rikkidioksidin, typpidioksidin ja

hiukkasten PM₁₀ (hengityskelpoinen pöly) sekä PM_{2,5} (pienhiukkaset) ulkoilmapitoisuuksiin Kemissä ja lasketaan TRS-hajutuntien esiintyminen tehtaan ympäristössä. Vertailua tehdään aiempiin vastaaviin ilmanlaatumalleihin ja Kemissä tehtyihin ilmanlaadun mittaustietoihin.

Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan myös biotuotetehtaan kuljetuksista aiheutuvat päästöt ilmaan. Tehdasliikenteen ilmapäästöt arvioidaan käyttäen VTT:n Lipasto – Liikenteen päästöt -sivustolla julkaistuja liikenteen päästökertoimia rekkaliikenteelle ja junaliikenteelle. Tehtaan prosessipäästöjen vaikutusten tarkastelualueena on hankealueen ympäristö noin 10 kilometrin etäisyydelle.

8.2.4 Kasvihuonekaasupäästöjen vaikutukset

Hankkeen vaikutuksia kasvihuonekaasupäästöihin ja ilmastoon arvioidaan esittämällä tehtaiden päästölasentamennelällä laskettu arvio tehtaan hiilidioksidipäästöistä. Biotuotetehtaalla ei tulla käyttämään fossiilisia polttoaineita, joten alueen fossiiliset hiilidioksidipäästöt pienenevät nykyisestä huomattavasti.

Työssä huomioidaan kasvihuonepäästöt myös raaka-aineen kuljetuksen ja käsittelyn osalta.

8.2.5 Liikenteen vaikutukset

Hankkeen seurauksena sekä meri-, juna- että maantieliikenne kasvavat. Raakapuu kuljetetaan metsästä tehtaalle junalla ja rekoilla. Tuotteet kuljetetaan vientisatamaan rekoilla. Tehdas ei varastoi tuotteita, joten satama toimii tehtaan vientituotevarastona.

Koska uuden tehtaan aiheuttama liikenne on huomattavasti suurempi kuin nykytehtaan, Sahansaarenkadulle on liikenteen turvallisuuden takia suunniteltu nykyisten yhteyksien tilalle muutoksia. Sen kaavoitus käynnistyy yhtäaikaan tämän ympäristövaikutusten arvion kanssa.

Seuraavassa taulukossa on arviot eri kuljetusmuotojen määrien muutoksista eri vaihtoehdoissa.

Taulukko 8-2. Liikennemäärien lisäys.

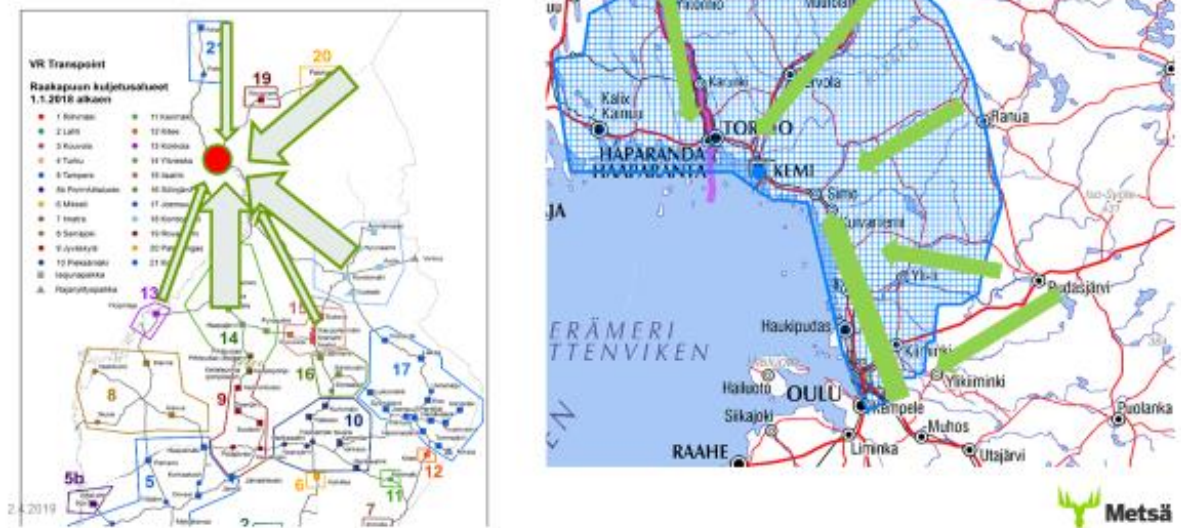
	VE0 Nykytila	VE1
Autokuljetukset, puu	Ei muutoksia	+ 12 500 rekka-auto-kuormaa/v
Autokuljetukset Ajokseen/Ajoksesta	Ei muutoksia	+ 27 000 rekka-auto-kuormaa/v
Autokuljetukset, muut	Ei muutoksia	+ 11 000 rekka-auto-kuormaa/v
Junakuljetukset	Ei muutoksia	+ 2100 junaa/v

Arviointiselostuksessa tullaan esittämään liikenteen nykytilan kuvaus sekä maantieliikenteen, rautatieliikenteen että vesiliikenteen osalta. Kuvataan liikenneverkko, liikenneyhteydet, liikennemäärät ja yleiset kasvuennusteet sekä esitetään onnettomuustilastot.

Liikenteen aiheuttamat vaikutukset melutasoon, turvallisuuteen ja viihtyvyyteen arvioidaan liikenteellisten muutosten perusteella. Erityistä huomiota kiinnitetään kuljetusreittien varrella mahdollisesti sijaitseviin herkkiin kohteisiin, kuten asutukseen, päiväkoteihin ja kouluihin sekä virkistysalueisiin.

Kuljetusreitit ja muutokset liikennemäärissä esitetään havainnollisina karttakuvina.

Raakapuu kuljetetaan junalla ja autoilla



Kuva 8-1. Raakapuun kuljetukset junalla ja autolla alustavasti.

Liikenteestä aiheutuvien päästöjen vaikutusten arviointia on kuvattu kappaleessa 8.2.3 ja liikenteen melun vaikutusten arviointia kappaleessa 8.2.6. Alustavan suunnitelman mukaan liikenteen vaikutuksia tarkastellaan tarkemmin alueelle johtavien liikenneväylien ympäristössä noin 10 kilometrin etäisyydelle hankealueesta. Liikenteellisten vaikutusten arvioinnin kautta selviää se, miten etäälle hankkeesta aiheutuvat liikenteelliset vaikutukset ulottuvat.

8.2.6 Meluvaikutukset

Meluvaikutusten arviointi perustuu laitoksen suunnittelutietoihin, kuljetusmääriin, muista vastaavista toiminnoista saataviin kokemuksiin ja sijoituspaikkojen ympäristön nykyistä melutasoa koskeviin tietoihin. Alueen liikennemäärät lisääntyvät, mikä voi vaikuttaa ympäristön melutasoihin.

Meluvaikutusten arviointi toteutetaan melumallinnuksen avulla. Mallinnuksessa tarkastellaan tehtaan toiminnasta ja sen toimintaan liittyvistä kuljetuksista aiheutuvaa melua. Mallinnukseen sisältyvät tehtaan eri toimintojen melu sekä raide- ja tieliikenteen melu.

Biotuotetehtaan melulähteiden lähtömelutasot selvitetään mm. tehtyjen mittausten sekä laitostoimittajilta ja muista vastaavista hankkeista saatavien tietojen perusteella. Erityisesti Äänekosken biotuotetehtaan mittauksista saadaan hyvää tietoa tähän hankkeeseen. Nykyistä melutilannetta arvioidaan alueen nykyisestä melutilanteesta saatavilla olevien mittaus- ja mallinnustulosten perusteella.

Laitosyksikön lähialue rakennuksineen ja maaston muotoineen sisällytetään kolmiulotteiseen maastomalliin. Mallinnus tehdään yhteispohjoismaisen teollisuus-, tie- ja raideliikennemelumallien mukaisilla laskelmilla päivä- ja yöajan tilanteille. Melun leviäminen maastoon havainnollistetaan mallinnusohjelmistolla laadittavien karttojen avulla.

Melun leviäminen lasketaan konservatiivisesti siten, että ympäristön olosuhteet ovat melun leviämisen kannalta suotuisat (mm. kevyt myötätuuli melulähteestä kuhunkin laskentapisteeseen). Meluvaikutusten tarkastelualueena on tehtaan lähialue noin kahden-kolmen kilometrin säteellä.

Mallinnuksen perusteella tehtävässä vaikutusten arvioinnissa kiinnitetään huomiota erityisesti herkkiin kohteisiin, kuten asutukseen, kouluihin, päiväkoteihin, virkistysalueisiin ja häiriintyviin luontokohteisiin.

8.2.7 Jätteiden ja oheistuotteiden käsittelyn ja loppusijoituksen vaikutukset

Syntyvien jakeiden sekä oheistuotteiden ominaisuudet arvioidaan tehtaan teknisten tietojen ja muista vastaavista hankkeista saatujen tietojen perusteella. Hankesuunnittelussa kartoitetut hyötykäyttömahdollisuudet ja loppusijoitusvaihtoehdot esitetään.

Jätteiden ja oheistuotteiden käsittelyn, hyötykäytön ja loppusijoituksen arvioinnissa huomioidaan mahdolliset vaikutukset ympäristöön tehdasalueella ja sen jätehuoltoalueella sekä yleisellä tasolla tehdasalueen ulkopuolella.

8.2.8 Vaikutukset luonnonvarojen käyttöön

Hanke käynnistettiin esiselvityksellä, jossa kartoitettiin kestävästi hankittavan puuraaka-aineen riittävyys suurelle tehtaalle.

Hanke lisää kuitupuun käyttöä alueella noin 4,5 miljoonaa kuutiometriä.

Luonnonvarakeskuksen mukaan puuntuotannollisesti suurin kestävä hakkuumahdollisuus 10-vuotiskaudelle 2015–2024 on 84,3 miljoonaa kuutiometriä runkopuuta vuodessa. Sitä seuraavalla 10-vuotiskaudella vuotuinen hakkuumahdollisuus nousee edelleen 93 miljoonaan kuutiometriin.

Metsien 12. Inventointi

Luonnonvarakeskus (Luke) päivitti Suomen metsävaratiedot valtakunnan metsien 12. inventoinnin (VMI12) vuosien 2014–2017 mittaustiedoilla. Tuoreimpien mittausten mukaan puuston määrä on edelleen lisääntynyt.

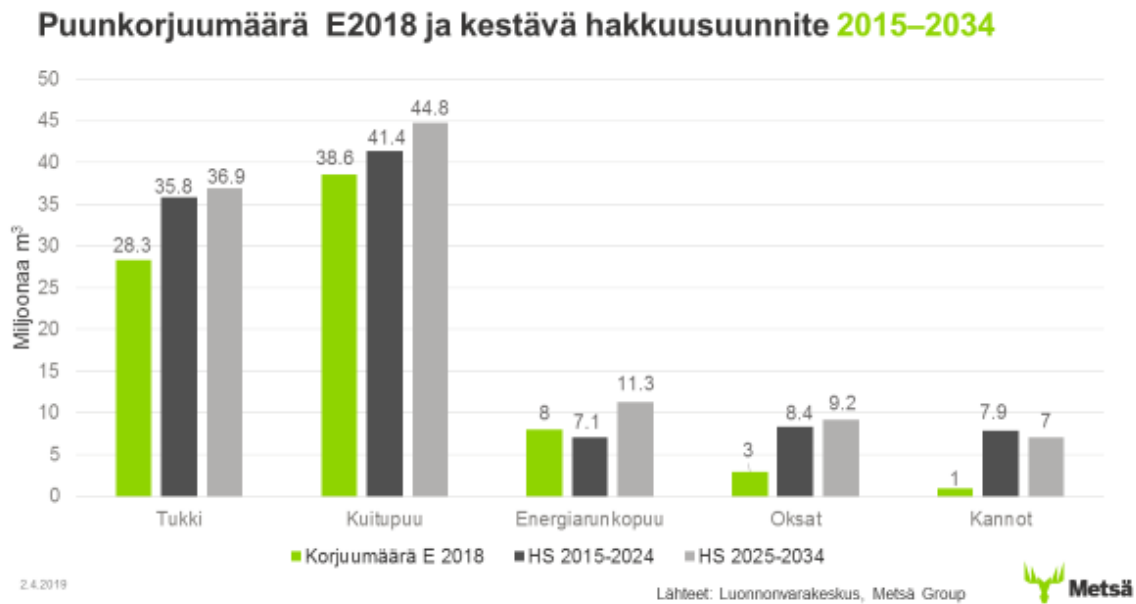
Tuorein mitattu puuston määrä on 2,5 miljardia kuutiometriä ja vuotuinen kasvu 107,0 miljoonaa kuutiometriä. Tämä on 1,5 miljoonaa kuutiometriä enemmän kuin edellisen inventoinnin (VMI11, mittausvuodet 2009–2013) mukainen kasvu. Inventoinneissa kasvat mitataan viisi vuotta taaksepäin, joten tuoreimmatkin kasvatiedot edustavat vuosia 2009–2017.

Puuntuotannollisesti suurin kestävä hakkuumahdollisuus 10-vuotiskaudelle 2015–2024 on 84,3 miljoonaa kuutiometriä runkopuuta vuodessa. Sitä seuraavalla 10-vuotiskaudella vuotuinen hakkuumahdollisuus nousee edelleen 93 miljoonaan kuutiometriin. 2010-luvulla hakkuut ovat olleet keskimäärin 80 prosenttia ja ennätyksellisinä kolmena viime vuotenakin vain 83 prosenttia suurimmasta kestävästä hakkuumahdollisuudesta.

Jos hakkuut lisääntyisivät puuntuotannollisesti kestäväälle tasolle, myös luonnonhoitoon ja suojeluun on panostettava metsien monimuotoisuuden säilyttämiseksi.

Hakkuiden nouseminen kestävien hakkumahdollisuuksien tasolle tarkoittaisi puuston kokonaismäärän nousemista 2,7 miljardiin kuutiometriin vuoteen 2045 mennessä. Näin kolmessakymmenessä vuodessa metsiin jäisi noin kahden vuoden kasvua vastaava puumäärä.

Viime vuosina kaakkoisen ja keskisen Suomen maakuntien alueilla hakkuut ovat olleet lähellä suurinta kestävää hakkuumahdollisuutta. Sen sijaan pohjoisessa Suomessa hankkeen vaikutusalueella metsävarat ovat kasvaneet.



Kuva 8-2. Puuraaka-aineen saatavuus.

8.2.9 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

Arvioinnissa tarkastellaan hankkeen suhdetta nykyiseen alue- ja yhdyskuntarakenteeseen sekä tehdasalueen ja lähialueiden voimassaoleviin kaavoihin sekä vireillä oleviin kaavahankkeisiin ja muihin tiedossa oleviin maankäytön suunnitelmiin. Arvioidaan, onko hankkeen mukaista rakentamista ja vaikutuksia käsitelty alueella voimassa olevissa kaavoissa, onko voimassa olevissa kaavoissa osoitettu hankkeen toteuttamiskelpoisuuteen olennaisesti vaikuttavaa maankäyttöä, edellyttääkö hankkeen toteuttaminen voimassa olevien kaavojen muuttamista tai uusien kaavojen laatimista, ja miten hanke on otettu tai voidaan ottaa huomioon aluetta koskevissa maankäytön suunnitelmissa. Tarkastelussa huomioidaan erityisesti lähimmät asuin- ja virkistysalueet, kulttuurihistoriallisesti arvokkaat kohteet ja muut mahdollisesti häiriintyvät kohteet sekä Sahansaarekatu.

Arvioidaan myös hankkeen vaikutukset valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteuttamiseen.

8.2.10 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

Maisemavaikutus koostuu muutoksista maiseman rakenteessa, luonteessa ja laadussa. Visuaaliset vaikutukset ovat yksi maisemavaikutusten osatekijä. Tietoisuus maisemakokonaisuuden osa-alueiden luonteen muutoksista voi vaikuttaa maiseman kokemiseen myös niillä alueilla, joilta ei avaudu näkymiä kohti hankkealuetta. Haitallisen maisemavaikutuksen merkittävyyttä voivat puolestaan vähentää alueella jo valmiiksi esiintyvät häiriötekijät, kuten savu, melu tai haju. (Ympäristöministeriö 2006).

Vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriympäristöön tarkastellaan maisemakuva-analyysin, maisemarakenteen elementtien ja hankkeen suunnitelmia visualisoivien havainnekuvien avulla. Maisemavaikutukset kuvataan huomioiden alueen muut rakennukset ja rakennelmat, maaston muodot ja uusien rakenteiden suunniteltu koko. Erityisesti huomioidaan alueella ja sen läheisyydessä sijaitsevat arvoalueet ja kohteet.

Rakennetun kulttuuriympäristön sekä arkeologisen kulttuuriperinnön nykytilan kuvaus ja vaikutusten arviointi perustuvat olemassa oleviin selvityksiin, inventointeihin, rekistereihin (mm. muinaisjäännösrekisteri), kartta- ja ilmakuvatarkasteluihin sekä maastokäynteihin.

Hankealueella on jo nykyisellään raskaita teollisia toimintoja, eikä alueen luonne muutu merkittävästi hankkeen myötä. Näin ollen maisemavaikutuksia tarkastellaan perusteellisemmin lähimaisemavyöhykkeellä, alustavasti noin kahden kilometrin säteellä. Lisäksi maisemavaikutuksia tarkastellaan yleispiirteisemmin kaukomaisemavyöhykkeellä, noin viiden kilometrin säteellä. Kulttuuriympäristön osalta vaikutusten tarkastelualue on noin kaksi kilometriä hankealueesta.

8.2.11 Vaikutukset kasvillisuuteen, eläimistöön ja luonnonsuojelukohteisiin

Arvioinnissa keskitytään hankealueen ympäristön arvokkaisiin luontokohteisiin kohdistuviin vaikutuksiin ja niiden merkittävyyden arvioimiseen. Vaikutuksia luontoon voivat aiheuttaa suoraan rakennusaikaiset maankäyttömuutokset ja epäsuorasti muun muassa rakentamisen ja toiminnan aikainen melu mukaan lukien liikenteen melu sekä laitoksen päästöt veteen ja ilmaan.

Luontovaikutusten arviointia varten ovat käytettävissä aikaisemmin mainitut luontoselvitykset sekä muu julkisesti saatavilla oleva aineisto. Vaikutusarvioinnissa huomioidaan tunnetut hankkeen (tehdasalueen) vaikutusalueella sijaitsevat luonnonsuojelu-, luonnonsuojeluohjelma- ja Natura-alueet, tärkeät lintualueet (IBA, FINIBA ja MAALI), lakisääteisesti suojellut luontotyyppikohteet, uhanalaiset luontotyypit sekä muut kasvillisuutensa tai luontotyyppinsä perusteella huomionarvoiset kohteet, valtakunnallisesti ja alueellisesti uhanalaisten sekä lakisääteisesti suojeltujen eliölajien esiintymispaikat, mm. luontodirektiivin liitteen IVA lajien lisääntymis- ja levähdyspaikat. Natura-alueet on esitetty YVA-ohjelmassa noin 10 kilometrin etäisyydellä. Muut luonnonsuojelualueet on esitetty vähintään 7 kilometrin etäisyydellä (Kuva 8-6). YVA-selostusvaiheessa tarkastelualueita voidaan tarvittaessa laajentaa tai supistaa vastaamaan hankkeen vaikutusalueita.

Arvioinnissa huomioidaan sekä hankkeen suorat että välilliset vaikutukset koko sillä alueella, johon ne ulottuvat. Vaikutusarviointi perustuu olemassa olevaan tietoon (Eliölajit-tietokannan uhanalaistiedot ja aiemmin tehdyt luontoselvitykset) sekä tämän hankkeen yhteydessä hankealueella (tehdasalueella ja uuden logistisen yhteyden alueella) tehtävään kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitykseen ja viitasammakkoselvitykseen. Vaikutusalueen rajausta varten on käytettävissä YVA-menettelyn aikana laadittavat melumallinnukset, vesistövaikutusarviointi ja muut vaikutus selvitykset. Osa hankkeen vaikutuksista voi olla lyhytaikaisia rakentamiseen liittyviä ja osa pitkäkestoisia toiminnan aikaisia.

Luontokohteisiin ja lajeihin kohdistuvien vaikutusten arviointi tehdään ympäristöhallinnon luontoselvityksiä koskevien ohjeiden mukaisesti, käyttäen oppaana mm. ”Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi kaavoituksessa, YVA-menettelyssä ja Natura-arvioinnissa” (Söderman 2003).

Natura-alueiden osalta arvioidaan alustavasti, voiko hankkeesta yksin tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa aiheutua jonkun tai joidenkin Natura-alueiden suojelun perusteena oleviin luontoarvoihin sellaisia vaikutuksia, että on tarpeen tehdä luonnonsuojelulain 65 §:n mukainen Natura-arviointi.

8.2.12 Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin

Biotuotetehdas sijoittuu teollisuusalueelle eikä sen normaalilla toiminnalla ole ennakkoon arvioiden vaikutuksia maa- ja kallioperään tai geologisesti merkittäviin kohteisiin, joten vaikutusarvioinnin tarve on tältä osin vähäinen. Poikkeuksellisiin tilanteisiin, kuten kemikaalivuotoihin voi liittyä maaperävaikutuksia, jotka huomioidaan riskinarvioinnin yhteydessä. Teollisuusalueen välittömässä läheisyydessä ei ole pohjavesialueita (ks. kpl 8.6., Kuva 8-7).

8.2.13 Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen

Hankkeesta ihmisiin ja heidän elinoloihinsa aiheutuvia vaikutuksia kutsutaan sosiaalisiksi vaikutuksiksi. Näillä tarkoitetaan päätöksen, hankkeen tai toimen ihmiseen, yhteisöön tai yhteiskuntaan kohdistuvaa vaikutusta, joka aiheuttaa muutoksia ihmisten hyvinvoinnissa tai hyvinvoinnin jakautumisessa (Terveyden ja hyvinvoinnin laitos, www.thl.fi). Tässä YVA-menettelyssä tehdään sosiaalisten vaikutusten arviointia, jolla tarkoitetaan hankkeen tai toiminnan aiheuttamien ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten tunnistamista ja arviointia. Sosiaalisista vaikutuksista arvioidaan 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 arvioidessa hyödynnetään melu- ja ilmanlaatuvaikutusten arviointeja.

Arvioinnissa huomioidaan mm. liikenteen lisäys ja hankkeen mahdolliset muut vaikutukset asuin- ja virkistysalueilla.

Arvioinnissa huomioidaan lähialueen asuinalueet, virkistysalueet ja muut keskeiset toiminnot ja kohteet erityisesti, jos ne katsotaan herkiksi haittavaikutuksille. Hankkeen työllistävistä vaikutuksista esitetään arvio puun hankinnan ja kuljetusten osalta hanketoimijan arvioiden perusteella.

Koettuja ja odotettuja vaikutuksia sekä asukkaiden odotuksia hankkeen vaikutuksista yhteisöön arvioidaan toteutettavan asukaskyselyn avulla. Asukaskyselyn tuloksia täydennetään eri tilaisuuksissa esille nousseilla teemoilla ja kommentteilla. Näitä tilaisuuksia ovat YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuus sekä mahdolliset muut hankkeen esittelytilaisuudet.

Tärkeänä yhteistyötahona on hankkeen seurantaryhmä. Lisäksi tutustutaan arviointiohjelmasta annettuihin mielipiteisiin sekä mediassa esitettyyn hankkeen kannalta oleelliseen biotuotetehdasta koskevaan tietoon ja keskusteluun. Kuulemisten avulla saadaan paitsi tietoa näkemyksistä ja vaikutuksista, myös tietoa esim. alueen nykykäytöstä ja merkityksestä lähialueen asukkaille. Näitä tietoja ei pystytä käytännössä muualta keräämään, joten kyselyyn vastaamalla ja näin suunnitteluun osallistumalla osallisilla on aito mahdollisuus vaikuttaa lopputulokseen.

Asukaskyselyssä tutkittavia teemoja, vaikutuskohteita ovat:

- suhtautuminen hankkeeseen (odotukset, pelot, asenteet ja mahdolliset ristiriidat)
- asukkaiden arviot hankkeen vaikutuksista asuin- ja elinympäristöön
- asukkaiden arviot hankkeen vaikutuksista elämänlaatuun
- asukkaiden arviot hankkeen vaikutuksista laajemmalle alueelle ja mm. paikallistaloudelle sekä palveluille

Asukaskysely toteutetaan hyödyntämällä internetkyselyä. Kysymykset laaditaan pääasiassa arviointi-, monivalinta- ja nelikenttäkysymyksinä. Kysymykset muotoillaan niin, että ne ovat selkeitä, yksiselitteisiä, ei-johdattelevia ja olennaiseen keskittyviä. Lisäksi vastaukset on mahdollista jättää ns. perinteisellä paperilomakkeella, jonka jakelu toteutetaan keskitetysti tai lomaketta voi pyytää itselleen.

Huomioon otetaan myös vuonna 2016 tehty selvitys ”Parempi Kemi” (Kalle-Pekka Hietala ja Helena Jaakola). Sen keskeisimpiä tutkimustuloksia olivat kunnan alueella järjestettävien palveluiden laatuun ja saatavuuteen liittyvät tekijät. Ihmiset ilmaisivat myös tarpeen ihmisten kohtaamiselle sekä mahdollisuudelle osallistua päätöksentekoon. Turvattomuus oli myös tutkimustuloksien kannalta merkittävä osa-alue. Merkittävimpiä tekijöitä Kemissä asuvien ihmisten hyvinvoinnin kannalta olivat ihmissuhteet, ympäristö sekä vapaa-aika.

Kyselyn vastaukset kootaan yhteen, analysoidaan ja tehdään johtopäätökset hankkeen vaikutuksista. YVA-selostuksessa käsitellään mm. hankkeen yleinen hyväksyttävyyys sekä osallisten hankkeeseen liittyviä pelkoja ja huolenaiheita. Lisäksi arvioinnissa hyödynnetään muita tilastoja, kirjallisuutta, lehti- ja nettikirjoitelmia ja muiden hankkeiden yhteydessä saatua tietoa tehtaiden vaikutuksista.

Sosiaalisia vaikutuksia tutkitaan 10 - 20 kilometrin säteellä hankealueelta. Työllistävien vaikutusten tarkastelualue ulottuu puun hankinta-alueille. Lähimpänä hankealuetta oleville talouksille tiedotetaan hankkeesta sekä kyselystä suoraan, muille mm. paikallislehtien kautta.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin apuna käytetään sosiaali- ja terveysministeriön opasta ”Ympäristövaikutusten arviointi – Ihmisiin kohdistuvat terveydelliset ja sosiaaliset vaikutukset”. Arviointeja voidaan tarvittaessa täydentää esim. paikkatietoanalyysillä. Arvioinnin kannalta avoin tiedottaminen hankkeen etenemisestä on erityisen tärkeää hankkeen eri vaiheissa.

Arvioinnin suorittavat kokeneet asiantuntijat, työskentelyä ohjaavat seurantaryhmä ja viranomaiset, jotta arviointi muodostuu puolueettomaksi näkemykseksi.

8.2.14 Onnettomuus- ja häiriötilanteiden vaikutukset

Biotuotetehtaan ympäristöriskien arvioinnissa tunnistetaan merkittävimmät riskit ja kuvataan niihin liittyviä mahdollisia vaikutuksia ympäristöön. Arvioinnin yhteydessä kartoitetaan myös riskien vähentämiseksi ja vaikutusten lieventämiseksi tarvittavia toimenpiteitä.

Arvioinnissa hyödynnetään nykyisiltä tehtailta, laitosvalmistajilta ja muista hankkeista saatavilla olevia tietoja. Mahdollisia häiriö- ja onnettomuustilanteita ovat esimerkiksi häiriöpäästöt, kemikaalivuodot, tulipalot ja äärimmäisenä tapauksena soodakattilaräjähdykset. Arvioinnin apuna käytetään yritysten ympäristöriskien ja -vahinkojen arviointia varten laadittuja suosituksia raportissa ”Häiriöpäästöjen ympäristöriskianalyysi” (Suomen ympäristökeskus 2006).

Arvioinnin suorittaa asiantuntijaryhmä, jossa on mukana kokenut teollisuusprosessien riskinarvioinnin asiantuntija.

8.2.15 Yhteisvaikutukset

Hankkeella ei tässä vaiheessa ole tunnistettu olevan muita yhteisvaikutuksia muiden tiedossa olevien toteutettavien hankkeiden kanssa. Asiaa tarkastellaan perusteellisemmin ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä. Yhteisvaikutuksia nykyisten toimintojen kanssa tarkastellaan mm. melun, ilmapäästöjen ja jätevesien osalta osana vaikutusten arviointia. Mm. jätevesien vaikutusten arviointi pitää sisällään eri toimijoiden jätevesien yhteisvaikutukset vesistön nykytilan huomioon ottaen. Liitännäishankkeiden vaikutukset kuvataan ja arvioidaan tarpeen mukaan arviointiselostuksessa.

8.2.16 Laitoksen käytöstä poiston vaikutukset

Laitoksen purkutöihin liittyvät vaikutukset ovat vastaavan tyyppisiä, kuin rakentamiseen liittyvät vaikutukset ja niitä arvioidaan samoin menetelmin kuin rakentamisen aikaisia vaikutuksia (Ks. kappale 9.2.1). Purkutöihin liittyy esimerkiksi purkujätteiden käsittelyn vaikutuksia. Purkujätteen ympäristökelpoisuuden laadunvarmistus kuvataan arviointiselostuksessa. Käytöstä Käytöstä poiston pitkäaikaisia vaikutuksia ympäristöön kuvataan alustavasti saatavilla olevien laitostietojen perusteella.

Projektissa tehdään purkutöitä heti projektin alkaessa, jotta saadaan vapautettua tilaa uusille rakennuksille. Vastaavat vaikutukset arvioidaan rakentamisen aikaisten vaikutusten yhteydessä

8.2.17 Vaihtoehtojen vertailu

Hankkeen vaihtoehtojen eri vaikutuksia ja vaikutusten merkittävyyttä vertaillaan kvalitatiivisesti vertailutaulukon avulla. Taulukossa esitetään havainnollisella ja yhdenmukaisella tavalla vaihtoehtojen keskeiset, niin myönteiset, kielteiset kuin neutraalitkin ympäristövaikutukset.

Hankkeen vaikutusten merkittävyyden arviointia käsitellään seurantaryhmässä. Seurantaryhmän, asukkaiden ja toiminnanharjoittajien näkemykset kirjataan arviointiselostukseen.

Ympäristövaikutusten arvioinnin tulosten perusteella arvioidaan vaihtoehtojen ympäristöllinen toteutettavuus.

8.3 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Arviointityön ja hankkeen suunnittelun yhteydessä selvitetään keinot mahdollisten, esille tulevien, hankkeeseen liittyvien haitallisten ympäristövaikutusten ehkäisemiseksi ja rajoittamiseksi. Selvitys lieventämistoimenpiteistä esitetään arviointiselostuksessa.

8.4 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arvioinnissa käytettäviin lähtöaineistoihin ja arvioinnin menetelmiin liittyy aina oletuksia ja yleistyksiä. Käytettävissä olevat tekniset tiedot ovat vielä alustavia. Tiedonpuute ja epätarkkuus aiheuttavat epävarmuutta arviointiin.

Hankkeeseen ja arviointimenetelmiin liittyvät epävarmuustekijät tunnistetaan arviointityön aikana. Olenoisimmat epävarmuudet, niiden merkitys sekä ja arvioinnin luotettavuus kuvataan arviointiselostuksessa.

8.5 Vaikutusten seuranta

Arviointiselostuksessa esitetään ehdotus ympäristövaikutusten seurantaohjelman sisällöstä. Seurannan tavoitteena on:

- tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista
- selvittää, mitkä muutokset ovat seurauksia hankkeen toteuttamisesta
- selvittää, miten vaikutusten arvioinnin tulokset vastaavat todellisuutta
- selvittää haittojen lieventämistoimenpiteiden riittävyttä
- käynnistää tarvittavat toimet, jos havaitaan ennakoimattomia, merkittäviä haittoja.

Seurantaohjelman suunnittelun yhteydessä arvioidaan tehtaiden nykyiseen seurantaohjelmaan tarvittavia muutoksia ja täydennyksiä.

9. LÄHDELUETTELO

Pohjoinen puhtaus. Acta Lapponica Fenniae 24.

Aluehallintovirasto. Pohjois-Suomi. Vedenottorakenteiden pysyttäminen ja pintaveden johtaminen Kemijoesta Kemin metsäteollisuusintegraattiin kuuluville tehtaille ja Karihaaran sahalle, Kemi. 2/2014/2, PSAVI/88/04.09/2012. 20.1.2014.

Ilmatieteen laitos. Pitkän aikavälin tulvariskit ja alimmat suositeltavat rakentamiskorkeudet Suomen rannikolla, Raportti 2014:6.

Kemi Karttapalvelu, Kartta.kemi.fi

Kemi asemakaava pohjoinen.pdf

Kemijoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosiksi 2016-2021. ELY-raportti 89/2015.

Kemin kaupunki. Kiikelin retkeilyalueen kasvillisuuskartoitus. 15.9.2016.

Lapin ympäristökeskus. Kemijoen vesienhoitosuunnitelma vuoteen 2015.

Laamanen (toim.) 2016. Suomen merenhoitosuunnitelman toimenpideohjelma 2016–2021. Ympäristöministeriön raportteja 5 | 2016. Ympäristöministeriö.

Ehdotus Kemijoen vesienhoitoalueen vesienhoidon toimenpideohjelmaksi pinta- ja pohjavesille vuoteen 2021.

TPO_Kemijoki.pdf

Eurofins 2018. Metsä Fibre Oy ja Metsä Board Kemi Oy, Stora Enso Oyj, Veitsiluoto, Kemin Vesi Oy. Kemin edustan yhteistarkkailu vuonna 2017. Vesistö- ja kalataloustarkkailu. Eurofins Ahma Oy 27.6.2018.

Liikennevirasto. Vt4 Oulu-Kemi. <https://www.liikennevirasto.fi/vt4oulu-kemi#.WtWuMvluapo>

Liikennevirasto. Rautatietilasto 2016 vuosijulkaisu. https://julkaisut.liikennevirasto.fi/pdf8/lti_2017-09_rautatietilasto_2016_web.pdf

Liikennevirasto. Raakapuuterminaalit. <https://www.liikennevirasto.fi/kaikki-hankkeet/raakapuuterminaalit>

Liikennevirasto. Kemin Ajoksen väylä. https://www.liikennevirasto.fi/ajoksenvayla#.WtWnt_luapo

Liikennevirasto. <https://extranet.liikennevirasto.fi/webgis-sovellukset/webgis/template.html?config=liikenne>

Metsä Group. Kemin tehtaat. Perustilaselvitys. 2/2015.

Muhonen M., Savolainen M., Etelä- ja Keski-Lapin kulttuuri- ja maisemanähtävyydet.

Nab Labs Oy Ambiotica. Kemin ilmanlaadun seuranta 2013-2014. Tutkimusraportti 16/2015.

Pohjois-Suomen aluehallintovirasto. Kemin tehtaan teollisuusjätteen käsittelyalueen ympäristöluvan lupamääräysten tarkistaminen, Kemi. 132/2018/1. Dnro PSAVI/608/2015.

Pohjois-Suomen ympäristölupavirasto. Kemiart Liners Oy:n kartonkitehtaan ympäristölupa, Kemi. 63/07/2, Psy-2004-y-184. 29.5.2007.

Pohjois-Suomen ympäristölupavirasto. Kemin sellutehtaan, voimalaitoksen ja tehdasjätehuoltoalueen ympäristölupa, Kemi. Nro 61/07/2, Psy-2004-y-182, 29.5.2007.

Promethor 2015. Ympäristömeluselvitys. Kemin Karihaaran metsäteollisuusalue. Metsä Fibre Oy, Metsä Board Kemi Oy.

Pöykiö, Risto. Assessing industrial pollution by means of environmental samples in the Kemi-Tornio region. 2002. <http://jultika.oulu.fi/files/isbn9514268709.pdf>

Pöyry 2016. Vesistötarkkailu 2015. 16X267947. Metsä Fibre Oy ja Metsä Board Kemi Oy, Stora Enso Oyj, Veitsiluoto, Kemin Vesi Oy. Kemin edustan velvoitetarkkailu vuonna 2015. Vesistötarkkailu ja biologinen tarkkailu. Pöyry Finland Oy. 21.6.2016

Pöyry. Metsä Fibre Oy ja Metsä Board Kemi Oy, Stora Enso Oyj, Kemin vesi Oy, Kemin edustan kalataloustarkkailu vuonna 2015.16.3.2016.

Pöyry. Metsä Fibre Oy ja Metsä Board Kemi Oy, Stora Enso Oyj, Kemin vesi Oy, Kemin edustan vesistö- ja kalataloustarkkailu vuonna 2014. Vesistötarkkailu ja biologinen tarkkailu.1.7.2015.

Pöyry 2015. Vesistöselvitys 16X244028. Metsä Fibre Oy & Metsä Board Kemi Oy, Stora Enso Oyj, Veitsiluoto. Ympäristöluvan tarkistamishakemukseen liittyvä vesistöselvitys. Pöyry Finland Oy. 25.2.2015

Räinä ym. 2015a. Vesien tila hyväksi yhdessä. Kemijoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosiksi 2016–2021. Raportteja 89 I 2015. Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.

Räinä ym. 2015b. Kemijoen vesienhoitoalueen vesienhoidon toimenpideohjelma pinta- ja pohjavesille vuoteen 2021. Raportteja 2015. Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.

- Räinä 2017 (toim.) Vaikuta vesiin: Vesienhoidon keskeiset kysymykset ja työohjelma Kemijoen vesienhoitoalueella 2022 – 2027. Raportteja 77 I 2017. Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.
- Söderman 2003. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi kaavoituksessa, YVA-menettelyssä ja Natura-arvioinnissa. Suomen ympäristökeskus 2003. (Ympäristöopas 109.)
- Suomen Luontotieto Oy 18/2010. Jyrki Oja, Satu Oja. Kemin Pajusaaren laitosalueen luontoarvojen perusselvitys. Suomen ympäristökeskus 2006. Wessberg ym. Häiriöpäästöjen ympäristöriskianalyysi. Suomen ympäristö 2/2006.
- Pääkkönen P., Alanen A. 2010. Luonnonsuojelulain luontotyyppien inventointiohje. Suomen ympäristökeskus 2010.
- THL 2014. Terveystieteiden tutkimuskeskus. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi. www.thl.fi.
- Vaasan hallinto-oikeus. Valitus ympäristölupa-asiassa. Päätös 08/0332/1. 01488.01489/07/5101
- Vaikuta vesiin. Vesienhoidon keskeiset kysymykset ja työohjelma Kemijoen vesienhoitoalueella 2022-2027. ELY-raportti 77/2017.
- WSP 2010. Metsäliiton ja Vapon biodieselhanke, YVA-selostus.
- Ympäristöministeriö 2013. Meren ja teollisuuden kaupunki. Suomen ympäristö 15/2013.
- Ympäristöministeriö 2006. Tuulivoimalat ja maisema. Suomen ympäristö 5/2006.