

SYYSKUU 2018

YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS

UPM-Kymmene Oyj

UPM Kotkan biojalostamo



Copyright © Pöyry Finland Oy

Kaikki oikeudet pidätetään. Tätä asiakirjaa tai osaa siitä ei saa kopioida tai jäljentää missään muodossa ilman Pöyry Finland Oy:n antamaa kirjallista lupaa. Projektinumero 101007813.

Kannen kuva: HaminaKotka Satama Oy

YHTEYSTIEDOT JA NÄHTÄVILLÄOLO

Hankkeesta vastaava:

UPM-Kymmene Oyj
Johtaja, UPM Biopolttoaineiden kehitys Petri Kukkonen
petri.kukkonen@upm.com
puh 040 592 7440
www.upm.fi

Yhteysviranomainen:

Kaakkois-Suomen elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskus
Antti Puhalainen
antti.puhalainen@ely-keskus.fi
puh. 02 95 029 272
www.ely-keskus.fi/kaakkois-suomi

YVA-konsultti:

Pöyry Finland Oy
YVA-projektipäällikkö Anna-Katri Räihä
anna-katri.raiha@poyry.com
puh. 050 409 4934
www.poyry.fi

YVA-selostus on nähtävillä seuraavissa paikoissa:

Kotkan kaupungintalon kirjaamo (Keskuskatu 6, Kotka)
Kotkan kaupunginkirjasto (Kirkkokatu 24, Kotka)
Kaakkois-Suomen ELY-keskus (1.krs.asiakaspalvelu, Salpausselänkatu 22, Kouvola)

YVA-selostus on saatavissa sähköisesti osoitteista:

www.ymparisto.fi/upmkotkanbiojalostamoYVA

YVA-selostusta koskeva yleisötilaisuus pidetään:

15.10.2018 klo 17.30 Cafe Neptunus, Merituulentie 424, 48310 Kotka

SISÄLLYSLUETTELO

YHTEYSTIEDOT JA NÄHTÄVILLÄOLO	3
SISÄLLYSLUETTELO	4
LIITTEET JA ERILLISRAPORTIT	7
TIIVISTELMÄ	8
YVA-TYÖRYHMÄ	20
TERMIT JA LYHENTEET	22
1 JOHDANTO	25
2 HANKKEEN KUVAUS JA ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT	26
2.1 HANKKEESTA VASTAAVA	26
2.2 HANKKEEN TAUSTA JA TARKOITUS	26
2.3 HANKKEEN SUUNNITTELUVAIHE JA AIKATAULU	26
2.4 HANKKEEN SIJAINTI JA MAANKÄYTTÖTARVE	27
2.5 ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT	28
2.6 HANKKEEN LIITTYMINEN MUIHIN HANKKEISIIN JA ALUEEN MUUT HANKKEET	29
2.7 HANKKEEN LIITTYMINEN LUONNONVAROJEN KÄYTTÖÄ JA YMPÄRISTÖNSUOJELUA KOSKEVIIN SUUNNITELMIIN JA OHJELMIIN	30
3 TEKNINEN KUVAUS	32
3.1 TUOTANTO JA KAPASITEETTI	32
3.2 RAAKA-AINEET	32
3.3 PROSESSIKUVAUS	34
3.4 ENERGIA JA POLTTOAINEET	35
3.5 KEMIKAALIT	35
3.6 VEDEN TARVE JA HANKINTA SEKÄ JÄTEVEDET	36
3.7 PÄÄSTÖT ILMAAN	38
3.8 KIIINTEÄT JÄTTEET JA TÄHDEVIRRAT	39
3.9 KULJETUKSET JA HENKILÖLIIKENNE	40
3.10 MELU	41
3.11 RAKENTEET JA RAKENTAMINEN	41
3.12 PARAS KÄYTTÖKELPOINEN TEKNIikka (BAT)	42
3.13 KÄYTTÖIKÄ	42
4 YVA-MENETTELY	43
4.1 YVA-MENETTELYN TARVE JA OSAPUOLET	43
4.2 YVA-MENETTELYN TAVOITE JA SISÄLTÖ	43
4.2.1 Ennakkoneuvottelu	45
4.2.2 YVA-ohjelma	45
4.2.3 YVA-selostus	46
4.2.4 Perusteltu päätelmä	47
4.3 YVA-MENETTELYN AIKATAULU	47
4.4 VIESTINTÄ JA OSALLISTUMINEN	48
4.4.1 Lausuntojen ja mielipiteiden antaminen	48
4.4.2 Yleisötilaisuudet	49
4.4.3 Seurantaryhmä	49
4.4.4 Asukaskysely	50
4.4.5 Muu viestintä	50
4.5 YHTEYSVIRANOMAISEN LAUSUNTO YVA-OHJELMASTA	50
4.6 SAADUN MUUN PALAUTTEEN HUOMIOIMINEN YVA-MENETTELYSSÄ	50
4.7 YVAN HUOMIOON OTTAMINEN SUUNNITTELUSSA JA PÄÄTÖKSENTEOSSA	50
5 VAIKUTUSARVIOINNIN TOTEUTUS	52
5.1 TARKASTELTAVAT VAIKUTUKSET	52
5.2 ARVIOINNIN RAJAUS	52

5.3	ALUSTAVASTI MERKITTÄVIMPIEN YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN TUNNISTAMINEN.....	53
5.4	VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYDEN ARVIOINTI JA VERTAILU	53
5.5	LÄHTÖAINEISTOT JA HANKKEESSA TEHDYT SELVITYKSET	55
5.6	EPÄVARMUUSTEKIJÄT	56
5.7	HAITTOJEN EHKÄISY JA LIEVENTÄMINEN	56
6	YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI	57
6.1	MAANKÄYTTÖ JA RAKENNETTU YMPÄRISTÖ	57
6.1.1	Nykytila.....	57
6.1.2	Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät.....	66
6.1.3	Arvioinnin tulokset.....	67
6.1.4	Haittojen ehkäisy ja lieventäminen	68
6.2	LIIKENNE	69
6.2.1	Nykytila.....	69
6.2.2	Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät.....	70
6.2.3	Arvioinnin tulokset.....	71
6.2.4	Haittojen ehkäisy ja lieventäminen	76
6.3	MELU	76
6.3.1	Nykytila.....	76
6.3.2	Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät.....	77
6.3.3	Arvioinnin tulokset.....	78
6.3.4	Haittojen ehkäisy ja lieventäminen	83
6.4	TÄRINÄ.....	84
6.4.1	Nykytila.....	84
6.4.2	Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät.....	84
6.4.3	Arvioinnin tulokset.....	84
6.4.4	Haittojen ehkäisy ja lieventäminen	87
6.5	PÄÄSTÖT ILMAAN JA ILMANLAATU	87
6.5.1	Nykytila.....	87
6.5.2	Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät.....	91
6.5.3	Arvioinnin tulokset.....	93
6.5.4	Haittojen ehkäisy ja lieventäminen	101
6.6	KASVIHUONEKAASUPÄÄSTÖT	101
6.6.1	Nykytila.....	101
6.6.2	Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät.....	102
6.6.3	Arvioinnin tulokset.....	104
6.6.4	Haittojen ehkäisy ja lieventäminen	107
6.7	JÄTTEIDEN JA TÄHDEVIRTOJEN KÄSITTELY JA LOPPU-SIJOITUS.....	107
6.7.1	Nykytila.....	107
6.7.2	Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät.....	107
6.7.3	Arvioinnin tulokset.....	107
6.7.4	Haittojen ehkäisy ja lieventäminen	109
6.8	LUONNONVAROJEN KÄYTTÖ	110
6.8.1	Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät.....	110
6.8.2	Arvioinnin tulokset.....	110
6.8.3	Haittojen ehkäisy ja lieventäminen	115
6.9	MAA- JA KALLIOPERÄ SEKÄ POHJAVEDET	115
6.9.1	Nykytila.....	115
6.9.2	Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät.....	117
6.9.3	Arvioinnin tulokset.....	117
6.9.4	Haittojen ehkäisy ja lieventäminen	119
6.10	VESISTÖT	119
6.10.1	Nykytila.....	119
6.10.2	Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät.....	122
6.10.3	Arvioinnin tulokset.....	124
6.10.4	Haittojen ehkäisy ja lieventäminen	130
6.11	KALASTO JA KALATALOUS	131
6.11.1	Nykytila.....	131
6.11.2	Arviointimenetelmät	134
6.11.3	Arvioinnin tulokset.....	134
6.11.4	Haittojen ehkäisy ja lieventäminen	136
6.12	KASVILLISUUS, ELÄIMISTÖ JA SUOJELUKOhteet	136
6.12.1	Nykytila.....	136
6.12.2	Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät.....	140

6.12.3	Arvioinnin tulokset.....	141
6.12.4	Haittojen ehkäisy ja lieventäminen.....	143
6.13	MAISEMA JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ	143
6.13.1	Nykytila	143
6.13.2	Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät	145
6.13.3	Arvioinnin tulokset.....	146
6.13.4	Haittojen ehkäisy ja lieventäminen.....	153
6.14	IHMISTEN ELINOLOT, VIIHTYVYYS JA TERVEYS SEKÄ ELINKEINOT	153
6.14.1	Nykytila	153
6.14.2	Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät	155
6.14.3	Arvioinnin tulokset.....	157
6.14.4	Haittojen ehkäisy ja lieventäminen.....	168
6.15	ONNETTOMUUS- JA HÄIRIÖTILANTEET	168
6.15.1	Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät	168
6.15.2	Arvioinnin tulokset sekä haittojen ehkäisy ja lieventäminen	169
6.16	KÄYTÖSTÄ POISTON VAIKUTUKSET	174
6.16.1	Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät	174
6.16.2	Arvioinnin tulokset ja haittojen ehkäisy.....	174
6.17	NOLLAVAIHTOEHDON VAIKUTUKSET	175
6.18	YHTEISVAIKUTUKSET	175
7	VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA HANKKEEN TOTEUTTAMISKELPOISUUS.....	177
8	VAIKUTUSTEN SEURANTA JA TARKKAILU	183
9	HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT LUVAT, SUUNNITELMAT JA PÄÄTÖKSET	186
9.1	YMPÄRISTÖ- JA VESILUPA	186
9.2	KEMIKAALILUPA	186
9.3	KAAVOITUS.....	186
9.4	RAKENNUS- JA LENTOESTELUPA.....	187
9.5	MUUT LUVAT.....	187
10	LÄHDELUE TTELO	188

Kuvien pohjakartat: Maanmittauslaitoksen peruskartta-aineisto, avoin data 2018, ellei toisin mainita.

LIITTEET JA ERILLISRAPORTIT

Liitteet ja erillisraportit ovat saatavilla myös sähköisesti osoitteesta:

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

LIITE 1a	Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta
LIITE 1b	Yhteysviranomaisen lausunnon huomioon ottaminen YVA-selostuksessa
LIITE 2	Saadun muun palautteen huomioon ottaminen YVA-selostuksessa
LIITE 3	Jäähdytysvesimallinnuksen raportti
LIITE 4	Ilmapäästöjen leviämismallinnuksen raportti
LIITE 5	Melumallinnusraportti
LIITE 6	Asukaskyselyn raportti

TIIVISTELMÄ

Hanke ja hankkeesta vastaava

Hankkeesta vastaava UPM Kymmene Oyj selvittää erilaisia biopolttoaineiden kehittämisvaihtoehtoja ja osana selvityksiä on aloittanut ympäristövaikutusten arvioinnin (YVA) mahdollisen biojalostamon rakentamisesta Kotkan Mussaloon. Kapasiteetiltaan laitos tuottaa enintään 700 000 tonnia vuodessa nestemäisiä biopolttoaineita tai -kemikaaleja.

Hankkeen tavoitteena on valmistaa kehittyneitä liikenteen polttoaineita uudentyyppisistä, kestävästä raaka-aineista. Korkealaatuiset lopputuotteet vähentävät sekä lähi- että kasvihuonekaasupäästöjä tie-, laiva- ja lentoliikenteessä. Tuotteilla voidaan korvata fossiilisia raaka-aineita myös kemianteollisuudessa. Biojalostamo suunnitellaan parhaaseen käytökelpoiseen tekniikkaan perustuen.

YVA-menettely

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa. Samalla tavoitteena on lisätä tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia.

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

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyä sovelletaan hankkeisiin ja niiden muutoksiin, joilla on todennäköisesti merkittäviä ympäristövaikutuksia. Hanke kuuluu YVA-menettelyn piiriin, sillä YVA-lain (252/2017) mukaisesti arviointimenettelyä sovelletaan vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta annetussa laissa (390/2005) tarkoitettuihin vaarallisia kemikaaleja laajamittaisesti valmistaviin tehtaisiin. Lisäksi YVA-menettelyä sovelletaan jätehuoltoa koskevaan toimintaan tiettyin kriteerein sekä öljyn, petrokemian tuotteiden tai kemiallisten tuotteiden varastoihin (tilavuus yhteensä vähintään 50 000 m³).

YVA-menettely käynnistyi maaliskuussa 2018, kun YVA-ohjelma jätettiin Kaakkois-Suomen ELY-keskukselle. YVA-ohjelmassa esitettiin suunnitelma arviointimenettelyn toteuttamisesta. Tämä YVA-selostus on laadittu YVA-ohjelman ja siitä saadun yhteysviranomaisen lausunnon perusteella. Huomioon on myös otettu muu saatu palaute. YVA-selostuksessa on esitetty hankkeen ominaisuudet ja arviointimenettelyn tuloksena muodostettu yhtenäinen arvio hankkeen ympäristövaikutuksista. YVA-menettely päättyy, kun yhteysviranomainen antaa perustellun päätelmänsä YVA-selostuksesta.

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen laatimisesta on vastannut konsulttityönä Pöyry Finland Oy. Yhteysviranomaisena YVA-menettelyssä toimii Kaakkois-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.

Arvioitavat vaihtoehdot

Hankkeella on yksi toteutusvaihtoehto (VE1), jossa tarkastellaan uuden biojalostamon rakentamista Kotkan Mussaloon. Kapasiteetiltaan laitos tuottaa enintään 700 000 tonnia vuodessa nestemäisiä biopolttoaineita tai -kemikaaleja. Lisäksi YVA-menettelyssä tarkastellaan nollavaihtoehtoa (VE0), jossa hanketta ei toteuteta.

Hankkeen tärkeimmät ominaisuudet, kuten sijainti, kokoluokka ja raaka-aineen hankinta, on määritellyt hankkeesta vastaavan tekemissä selvityksissä ennen YVA-menettelyä. Näiden hankesuunnitelmien lopputuloksena on päädytty sijaintiin Mussalon teollisuusalueella ja valittuun kokoluokkaan. Sijainnin merkittävänä etuna on alueella olemassa oleva infrastruktuuri. Biojalostamon kokoluokan mitoitus perustuu tarvittavaan raaka-aineen hankintamäärään huomioiden kannattavuus. Tästä johtuen YVA-hankkeessa tarkastellaan vain yhtä toteutusvaihtoehtoa.

Hankkeen toteutusaikataulu

Hankkeesta on parhaillaan käynnissä esisuunnitteluvaihe, jonka kanssa samanaikaisesti toteutetaan YVA-menettely. Esisuunnitteluvaiheen jälkeen edetään perussuunnitteluvaiheeseen, jossa suunnittelua tarkennetaan mahdollista investointipäätöstä varten. Investointipäätös on mahdollinen aikaisintaan syksyn 2019 aikana ja käyttöönotto aikaisintaan vuoden 2021–2022 vaihteessa. Samanaikaisesti YVA-menettelyn kanssa on käynnistynyt Mussalon asemakaavan muutos.

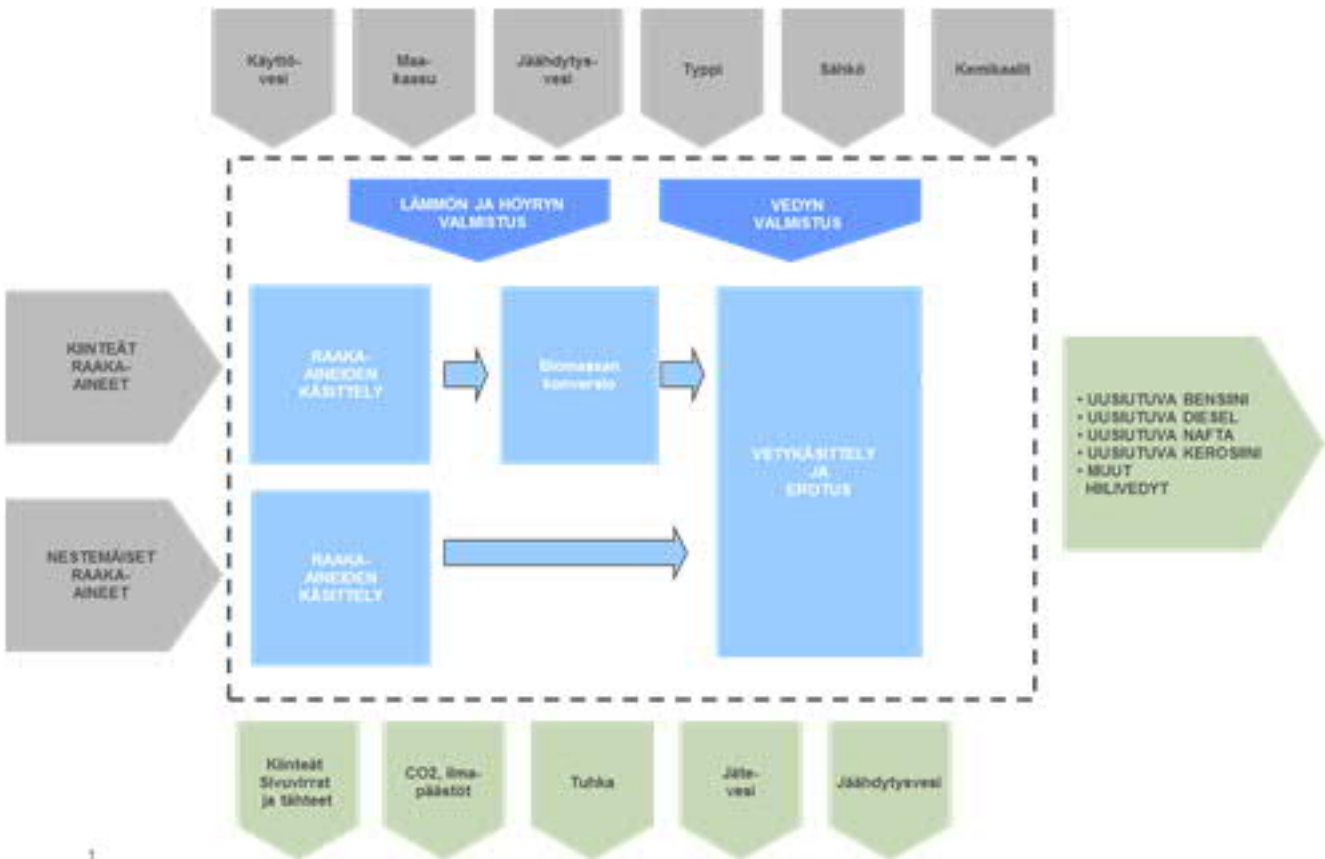
Hankkeen tekninen kuvaus

Suunnitellussa laitoksessa voidaan käyttää erilaisia raaka-aineita fossiilisia polttoaineita korvaavien biopolttoaineiden tuotantoon. Kaikkien käytettävien raaka-aineiden tulee vähentää vähintään 70 % kasviuonekaasupäästöjä verrattuna fossiiliseen polttoaineeseen.

Kapasiteetiltaan laitos tuottaa enintään 700 000 tonnia vuodessa nestemäisiä biopolttoaineita tai -kemikaaleja. Suunnitellut päätuotteet ovat uusiutuva diesel, nafta ja kerosiini. Päätuotteiden lisäksi voidaan valmistaa myös muita nestemäisiä tai kaasumuodossa olevia hiilivetyjä. Sivuvirrat voidaan käyttää prosessissa polttoaineena tai niille etsitään muuta hyötykäyttöä.

Laitoksella tullaan kokeilemaan ja käyttämään erilaisia raaka-aineita, jotka voivat olla sekä nestemäisiä että kiinteitä. Raaka-aineesta riippuen laitos käyttää vuosittain enintään 1 200 000 tonnia kiinteitä raaka-aineita ja 700 000 tonnia nestemäisiä raaka-aineita. Raaka-aineina käytetään pääosin biomassaa, erilaisia öljyjä ja rasvoja ja teollisuuden tähde- ja jätevirtoja tai muita bioperäisiä orgaanisia yhdisteitä. Kiinteät raaka-aineet ovat pääosin Suomesta hankittavaa biomassaa, joka käsittää metsäteollisuuden tähdevirtoja kuten kuorta ja sahanpurua sekä metsätähdehaketta (ei sis. kantoja). Nestemäisten raaka-aineet hankitaan pääosin ulkomailta ja niiden osalta testataan Uruguayssa biopolttoaineiden raaka-aineeksi sopivan rypsin sukuisen *Brassica carinatan* talviviljelykonseptia.

Biojalostamon tuotantoprosessin periaatekuvaus päävirtoineen ja tärkeimpine käyttöhyödykkeineen on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. Laitoksen prosessikaavio.

Tarpeen mukaan raaka-aineet voidaan esikäsitellä ennen syöttöä prosessiin. Nestemäisille ja kiinteille raaka-aineille on omat esikäsitelyprosessinsa. Nestemäisten raaka-aineiden esikäsitelyssä raaka-aineesta poistetaan vetykäsitelyreaktiota häiritsevät epäpuhtaudet. Kiinteiden raaka-aineiden esikäsitelyssä biomassaa kuivataan ja syötteen partikkelikokoa tasataan. Esikäsitelyn jälkeen kiinteä raaka-aine syötetään reaktoriin, jossa biomassaa muuttuu hiilivedyiksi, vedeksi ja kaasuiksi (biomassan konversio).

Nestemäiset raaka-aineet ja kiinteästä raaka-aineesta saatu hiilivety syötetään yhdessä vedyn kanssa vetykäsitelyreaktoriin, jossa raaka-aineet muuntuvat reaktiotuotteiksi. Vetykäsitelyyn tarvittava vety valmistetaan itse erillisellä vetylaitoksella maakaasusta ja prosessista syntyvistä kaasumaisista jakeista. Vetykäsitelyn jälkeen reaktiotuotteista poistetaan epäpuhtaudet ja tuotteet erotetaan tarvittaessa eri jakeisiin.

Lisäksi laitos tarvitsee tärkeimpinä käyttöhyödykkeinä mm. käyttövettä (talousvesi), suolatonta vettä, jäähdytysvettä (merivesi), sähköä, typpikaasua, ilmaa sekä pieniä määriä kemikaaleja.

Hankkeen ympäristönäkökohdat

Hankkeen keskeiset ympäristönäkökohdat on kuvattu oheisessa taulukossa 1.

Taulukko 1. Hankkeen keskeiset ympäristönäkökohdat.

Osa-alue	Ympäristönäkökohta
Veden tarve ja hankinta sekä jätevedet	Jäähdytysvetenä käytetään merivettä, jolla jäähdytetään laitoksen sisäistä suljettua jäähdytysvesikiertoa. Jäähdytysveden laatu ei muutu suljetussa kierrossa lämpötilan nousua lukuun ottamatta, joten ne ohjataan takaisin mereen Mussalon saaren itäpuolelle Jämskänniemen edustalle. Normaalin toiminnan aikana laitos käyttää jäähdytysvettä 3 m³/s) ja veden arvioitu lämpötilanousu ennen purkamista takaisin mereen on 10 °C. Prosessista syntyy jätevesiä reaktioiden sekä raaka-aineiden puhdistuksen yhteydessä. Jätevedet ohjataan joko suoraan tai esikäsittelyn jälkeen Kymen Vesi Oy:n jätevedenpuhdistamolle erillisen sopimuksen mukaisesti. Jätevesi saattaa sisältää pieniä määriä raaka-aineissa olevia yhdisteitä tai reaktiotuotteita. Jätevesimäärien arvioidaan olevan maksimissaan 3 000 m³/päivä. Jätevesien vaikutuksen jätevedenpuhdistamon kuormitukseen arvioidaan olevan puhdistamon ympäristöluvan rajoissa.
Päästöt ilmaan	Vedyn valmistuksessa maakaasusta vapautuu hiilidioksidia. Lisäksi prosessista vapautuu bioperäistä hiilidioksidia. Energiantuotannossa syntyy rikkidioksidi-, typenoksidi- ja hiukkaspäästöjä. Kiinteän raaka-aineen esikäsittelystä syntyy pölypäästöjä ja haihtuvia orgaanisia yhdisteitä (VOC-päästöjä). Normaalitilanteessa ei synny merkittäviä hajuvaihteluja, sillä prosessissa nestemäiset raaka-aineet ja reaktio- ja lopputuotteet käsitellään suljetuissa säiliöissä ja prosessilaitteissa ja kaasut käsitellään polttamalla. Häiriötilanteessa voi syntyä pieniä määriä hajapäästöjä. Biojalostamon maksimipäästötasot määräytyvät lainsäädännön ja BAT-päätelmien asettamien raja-arvojen mukaan.
Kasvihuonekaasupäästöt	Kaikkien käytettävien raaka-aineiden tulee vähentää vähintään 70 % kasvihuonekaasupäästöjä verrattuna fossiiliseen polttoaineeseen. Erot eri raaka-aineiden ilmastovaiikutuksissa ovat vähäiset.
Melu	Laitoksella eniten melua aiheuttavia prosessinosia ovat kompressorit ja kiinteän raaka-aineen murskain, joiden meluntorjunta otetaan huomioon suunnitteluvaiheessa. Häiriötilanteissa voi soihduttuksesta syntyä melua. Jalostamon maantie-, raide- ja laivaliikenne sekä toiminta-alueella käytettävät työkonet aiheuttavat melua.
Liikenne	Maantieliikenteestä suurin osa koostuu laitoksen kiinteiden raaka-aineiden kuljetuksista, mutta myös nestemäisistä raaka-aineista sekä lopputuotteista. Raskaiden ajoneuvojen kuljetuksia on hankkeen toiminta-aikana n. 76 ajoneuvoa per vuorokausi ja henkilöliikennettä n. 150 ajoneuvoa/vrk. Laivakuljetuksilla kuljetetaan nestemäisiä raaka-aineita ja lopputuotteita. Laivakuljetuksia tarvitaan keskimäärin yksi kahdessa päivässä. Raidekuljetusten tarve muodostuu raaka-aineiden kuljetuksista ja on keskimäärin noin yksi junakuljetus päivässä.
Kiinteät jätteet ja tähdevirrat	Raaka-aineen prosessoinnissa syntyy tähdevirtoja (öljymäisiä ja kiinteitä jakeita). Raaka-aineena hyödyntämättömät tähdevirrat hyödynnetään energiantuotannossa polttamalla ne kattilassa. Tavoitteena on saada hyödynnettyä mahdollisimman suuri osa kaikista raaka-aineista ja tähdevirroista, jolloin myös muodostuvien jätteiden määrä on mahdollisimman vähäinen. Kattilassa syntyy tuhkaa maksimissaan 22 000 tonnia vuodessa, jonka hyötykäyttömahdollisuuksia selvitetään. Pääsääntöisesti tuhkat tullaan hyödyntämään mm. metsälannoitteena tai maarakennusaineena korvaamaan neitseellisiä maamassoja. UPM:llä on meneillään Zero Solid Waste -hanke, jonka tavoitteena on, että vuoden 2018 loppuun mennessä UPM ei Suomessa tuota lainkaan kaatopaikkajätettä.
Kemikaalit	Biojalostamolla käytetään kemikaaleja ja katalyytteja mm. tuotteiden laadunvarmistukseen ja prosessin apuaineina. Nämä varastoidaan hankealueella säiliöissä tai kontteissa kemikaalimääräysten mukaisesti.

Hankealueen ja sen ympäristön kuvaus

Sijainti ja toiminnot

Hankealue sijaitsee Kotkan Mussalon saarella entisellä Pohjolan Voima Oy:n voimalaitosalueella Jämskänniemessä. Biojalostamon tarvitsema alue on noin 30 hehtaaria kuvassa esitetyllä alueella. Lisäksi hankealueen viereen on osoitettu potentiaalinen lisäalue, joka voidaan mahdollisesti ottaa käyttöön tarpeen mukaan.

Hankealueen vieressä sijaitsevat HaminaKotka Satama Oy:n Mussalon satama ja Kymen Vesi Oy:n jätevedenpuhdistamo sekä lähietäisyydellä mm. Kuusakoski Oy:n Kotkan palvelupiste, Baltic Tank Oy:n öljyvarastot ja Oiltanking Finland Oy:n kemikaalivarasto. Hankealueen läheisyyteen johtaa rautatie ja voimajohto. Lähialueilla on muuta teollista toimintaa mm. Jämskän teollisuusalueella ja Palaslahden teollisuus- ja logistiikka-alueella. Lisäksi Kotkan kaupungilla on käynnissä Jämskän teollisuusalueen louhinta- ja murskaustyöt, jotka ajoittuvat vuosille 2017–2020.

Maantiili liikenne hankealueelle suuntautuu Eurooppatieltä E18 valtatieltä 15 (Hyväntuulentie) ja siitä edelleen seututietä 355 (Merituulentie) pitkin. Merituulentieltä liikenne kääntyy Jämskäntielle kohti hankealuetta. Hankealueen lähin rautatie kulkee Kouvolasta Mussalon satamaan, joka on osa Suomen suurinta yleissatamaa, HaminaKotkan satamaa.

Kaavoitus ja asutus

Hankealue lisäalueineen on osoitettu maakuntakaavassa satama-alueeksi (LS), yleiskaavassa teollisuusalueeksi (T) ja asemakaavassa Tt²-merkinnällä teollisuusrakennusten ja -laitosten korttelialueeksi. Mussalon Palaslahden alueelle on vireillä asemakaavan ja asemakaavamuutoksen laadinta.

Hankealueelta etäisyys Kotkan keskustaan on noin 3,5 kilometriä. Lähin asutus sijaitsee n. 350 metrin etäisyydellä Mussalon Ristniemessä. Vakituisten asutuksen lisäksi Mussalossa sijaitsee loma-asutusta, joista lähimmät lomarakennukset ovat n. 400 metrin etäisyydellä niin ikään Ristniemen alueella. Mussalon alueella sijaitsee Mussalon koulu n. 2,7 kilometrin päässä hankealueesta sekä muutamia päiväkotia, joista lähin n. 2,8 kilometrin etäisyydellä. Lähimmät terveyspalvelut sijaitsevat Kotkansaarella.

Melu ja tärinä

Hankealueella melua aiheutuu hankealueen ympäristössä olevien tehtaiden ja sataman toiminnoista sekä tie- ja raideliikenteestä. Lisäksi lähialueelle melua aiheutuu Kotkan kaupungin Jämskän teollisuusalueen louhinta- ja murskaustoiminnoista. Louhinnan ollessa käynnissä sen melu muodostaa pääosan alueen meluvaikutuksista. Muita ympäristömelun kannalta huomioon otettavia toimijoita ovat Kuusakosken kierrätyspalvelupiste ja HaminaKotkan satama.

Hankealueen läheisyydessä tärinää aiheutuu pääosin Jämskän teollisuusalueen louhinnassa käytettävistä räjäytyksistä.

Päästöt ilmaan ja ilmanlaatu

Kotkassa ilmaa kuormittavat energian- ja lämmöntuotantolaitokset, sellu- ja paperitehtaat sekä lasikuitu- ja valimoteollisuus. Myös satamien laivaliikenne on huomattava epäpuhtauksien päästölähde. Kotkassa ilmanlaatu oli suurimman osan ajasta hyvä tai tyydyttävä. Ilman epäpuhtauspitoisuudet ovat viime vuosina olleet yleensä tasolla, jolla varsinaiset raja-arvot eivät ole ylittyneet.

Kotkan merkittävimmät hajujen päästölähteet ovat Stora Enson Sunilan tehdas ja Kotkamills. Pienempiä hajujen päästölähteitä, lähinnä satunnaisia, on mm. Mussalon bulk- ja kemikaalisatamassa. Keväällä 2018 Kotkassa ovat puhututtaneet muun muassa lietteen hajuhaitat.

Luonnonolot

Yleispiirteiltään hankealue on teollisten toimintojen voimakkaasti muokkaamaa rakennettua ympäristöä. Täyttömaa-alue on ollut vuosikymmeniä teollisuuskäytössä. Hankealueella ei ole erityisiä maisema- ja kulttuuriympäristöarvoja. Alue on luonnontilaltaan voimakkaasti muuttunutta eikä alueella

esiinny juurikaan alkuperäistä kasvillisuutta tai eläimistöä. Alue ei sijaitse tärkeällä tai muulla vedenhankintakäyttöön soveltuvalla pohjavesialueella.

Lähin Natura-alue sijaitsee noin 5 kilometrin päässä ja lähin luonnonsuojelualue noin 3 kilometrin päässä hankealueesta. Vajaan 5 kilometrin päässä sijaitsee Suomen tärkeisiin FINIBA-lintualueisiin kuuluva alue.

Mussalon saari sijoittuu Suomenlahden sisäsaaristovyöhykkeeseen. Kymijoen itäinen päähaara laskee kolmena haarana Kotkan edustan merialueeseen. Merialueen suhteellisen avonaisesta luonteesta johtuen veden vaihtuvuus on Mussalon edustalla tuulien ja virtausten ansiosta melko hyvä, vaikkakin laajemmin ottaen Itäisen Suomenlahden veden vaihtuvuus on rajoittunutta. Kotkan edustan sisäsaariston vesialueen EU:n vesipuitedirektiivin mukainen pintaveden ekologinen tila on tyydyttävä.

Arvioitavat ympäristövaikutukset ja arviointimenetelmät

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

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

Ympäristövaikutusten arvioinnissa on huomioitu rakentamistöiden sekä käytön aikaisten vaikutusten lisäksi käytöstä poistamisen vaikutukset. Hankkeen ympäristövaikutuksia on arvioitu yhden toteutusvaihtoehdon osalta. Lisäksi on arvioitu hankkeen toteuttamatta jättämisen vaikutukset.

Arvioitavana olevan hankkeen ominaisuudet ja ympäristövaikutusten kannalta olennaiset tekijät on selvitetty alustavien suunnittelutietojen perusteella. Ympäristövaikutusten arviointia varten on tehty selvitys ympäristön nykytilasta ja siihen vaikuttavista tekijöistä olemassa olevan tiedon perusteella. Lisäksi on toteutettu seuraavat erillisselvitykset:

- Ilmapäästöjen leviämismallilaskelmat
- Vesistömallinnus (jäähdytysvedet)
- Melumallinnus
- Kuvasovitteet päivä- ja yöajalle
- Hankealueen luontoselvitys
- Asukaskysely
- Kalastوسelvitys

Hankkeen myöhemmissä vaiheissa tullaan toteuttamaan hankealueen perustilaselvitys sekä kaavoituksen yhteydessä arkeologinen vedenalaisinventointi.

Hankkeen ympäristövaikutuksia on tarkasteltu vertaamalla hankkeen toteutuksen aiheuttamia muutoksia nykytilanteeseen. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa on sovellettu IMPERIA-hankkeessa kehitettyä arviointikehikkoa.

Vaikutukset on esitetty ns. pahimman mahdollisen tilanteen kautta, jolloin syntyisi suurimmat mahdolliset ympäristövaikutukset. Todellisuudessa vaikutukset jäävät pienemmäksi esitetystä ja lisäksi niitä voidaan lieventää erilaisilla haittojen ehkäisy- ja lievennyskeinoilla.

Yhteenveto hankkeen ympäristövaikutuksista ja hankkeen toteuttamiskelpoisuus

Taulukossa 2 on esitetty yhdenmukaisesti hankkeen keskeiset ympäristövaikutukset ja vaikutusten merkittävyys. Hankkeen suurimmat negatiiviset vaikutukset aiheutuvat hankkeen toiminta-aikana. Kohtalaiseksi arvioituja vaikutuksia syntyy liikenteestä ja maisemamuutoksesta. Vaikutusten suuruus ihmisiin arvioidaan olevan myös kohtalainen, mutta on hyvin tapauskohtaista kuinka eri henkilöt kokevat eri vaikutukset. Hankkeesta syntyy myös merkittäviä positiivisia vaikutuksia mm. jätteen hyötykäytön lisääntymisen ja kasvihuonekaasupäästöjen vähenemän kautta. Lisäksi alueen elinkeinoihin ja talouteen kohdistuu erittäin suuria positiivisia vaikutuksia hankkeen toteutumisen myötä.

Hanke on tehtyjen arviointien perusteella toteuttamiskelpoinen. Lisäksi arviointiselostuksessa esite-tyillä haitallisten vaikutusten ehkäisemis- ja lieventämiskeinoilla voidaan hankkeen mahdollisia ympäristövaikutuksia lieventää, kun ne otetaan mahdollisuuksien mukaan huomioon hankkeen jatko-suunnittelussa ja toteutuksessa.

Taulukko 3. Arviointiasteikko vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa.

Vaikutusten merkittävyys	Erittäin suuri ++++
	Suuri +++
	Kohtalainen ++
	Vähäinen +
	Ei vaikutusta
	Vähäinen -
	Kohtalainen - -
	Suuri - - -
	Erittäin suuri - - -

Taulukko 2. Ympäristövaikutusten arviointi ja vaikutusten merkittävyys hankevaihtoehdossa VE1 rakentamisen ja toiminnan aikana.

Hankkeen ympäristövaikutukset	VE1, rakentaminen	VE1, toiminta
Maankäyttö ja kaavoitus	(-) VÄHÄINEN Hanke on maakuntakaavan ja hyväksytyn strategisen yleiskaavan mukainen ja tukee näiden kaavojen tavoitteita. Alueelle on vireillä asemakaavan laadinta ja muutos. Maankäyttö alueella tiivistyy alueidenkäytön tavoitteiden mukaisesti. Toiminnan luonteen kautta aiheutuu välillisiä vaikutuksia ympäröivien alueiden maankäytön ohjaukseen lähinnä turvallisuuskäytön johdosta. Ottaen huomioon alueen nykyisen ja suunnitellun maankäytön, rakentamisen ja toiminnan aikaisten vaikutusten vaikutusten merkittävyys on vähäinen.	
Liikenne ja liikenneturvallisuus	(- -) KOHTALAINEN Liikennemäärä kasvaisi hetkellisesti erityisesti Jämskantiellä ja Merituulentiellä. Suurin osuus kuitenkin henkilöliikennettä. Tällä arvioidaan olevan enimmillään kohtalainen vaikutusliikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen.	(- -) KOHTALAINEN Kokonaisliikennemäärän lisäyksen vähäinen, mutta koska raskaan liikenteen kuljetusmäärät erityisesti Jämskantiellä, Merituulentiellä ja Hyväntuulentiellä lisääntyisivät enimmillään noin 12 %, voi lisäksi olla enimmillään kohtalainen vaikutusteiden liikenneturvallisuuteen ja sujuvuuteen, kun otetaan huomioon teiden nykyinen tilanne.
Melu	(-) VÄHÄINEN melun ei arvioida ylittävän ympäristömelulle säädettyjä ohjearvoja, mutta erityisesti impulssimaisia melutaphtumia voidaan havaita lähistön asuin- ja virkistysalueilla. Rakentamisen aikainen kokonaisvaikutus meluun arvioidaan vähäiseksi.	(-) VÄHÄINEN Biojalostamon toiminta ei aiheuta ympäristömelun ohjearvojen (päiväaika 55 dB, yöaika 50 dB) ylityksiä lähistön asuinrakennusten luona. Biojalostamon toiminnan aiheuttaman liikennemäärien kasvun vaikutus meluun on vähäinen. Kuitenkin jo nykytilanteessa liikennemelun ohjearvot ylittyvät Merituulentien varressa etenkin yöaikaan. Soihdu suunnitellaan siten, että sen tuottama melu ei lähtökohtaisesti ylitä ympäristömelulle asetettuja ohjearvoja lähistön asuin- ja lomarakennuksien tai herkkien kohteiden luona.
Tärinä	(-) VÄHÄINEN Rakentamisen aikaisista maanmuokkaustoimenpiteistä ja kuljetuksista voi aiheutua satunnaista maaperän tärinää hankealueen välittömässä läheisyydessä. Tämän hetkisen suunnitelman mukaan loushintarajäytyksiä ei tehdä. Jos loushintarajäytyksiä tehtäisiin, voidaan riskinarvioinnilla ja huolellisella loushintasuunnittelulla minimoida vaikutuksia lähialueelle ja erityisesti läheiselle Kymen Veden Oy:n puhdistamolle. Tällöin rakentamisen aikaiset tärinävaikutukset ovat enimmillään vähäisiä	(0) EI VAIKUTUSTA

Päästöt ilmaan ja ilmanlaatu	(-) VÄHÄINEN Lähinnä paikallisia työmaa-alueelle jääviä vähäisiä vaikutuksia. Ei merkittävää vaikutusta ilmanlaatuun.	(-) VÄHÄINEN Laitoksen hiukkas-, rikkidioksidi ja typen oksidien päästöt ovat enimmillään noin 0,4-13 % vuorokausiohjearvoon verrannollisesta pitoisuudesta. Tieliikenteen päästöt ovat vähäisiä verrattuna Kotkan alueella syntyviin tieliikenteen päästöihin. Normaalitilanteessa häiritseviä hajupäästöjä ei synny.
Kasvihuonekaasupäästöt	(-) VÄHÄINEN Liikenteen päästöillä vähäinen vaikutus.	(+++) SUURI Hankkeella suuri positiivinen vaikutus tuotetun biopolttoaineen käytön ja kasvihuonekaasujen päästöjen vähentymisen johdosta.
Jätteet ja tähdevirrat	(0) EI VAIKUTUSTA	(++) KOHTALAINEN Biojalostamo hyödyntää muiden toimijoiden toiminnasta syntyviä jäte- ja tähdevirtoja. Laitossuunnitellaan materiaalitehokkaaksi ja prosessiävikki minimoidaan. Tällä voidaan katsoa olevan kohtalaisia positiivisia vaikutuksia jätteiden kierrätykseen ja kiertotalouden edistämiseen.
Luonnonvarojen käyttö	(0) EI VAIKUTUSTA	(-) VÄHÄINEN Ottaen huomioon hankkeen raaka-aineiden hankinnalle asetetut kriteerit, hankinnan kestävyys sekä raaka-aineen saatavuuden, arvioidaan raaka-aineiden hankinnan aiheuttamien vaikutusten kokonaismerkittävyyden luonnonvarojen käyttöön olevan vähäinen.
Maa- ja kallioperä	(+) VÄHÄINEN Maaperään kohdistuvat vaikutukset ovat lievästi positiivisia, mikäli haitta-aineilla pilaantuneiksi todetut massat vaihdetaan. Kallioperään ei kohdistu vaikutuksia.	(0) EI VAIKUTUSTA
Pohjavedet	(-) VÄHÄINEN Haitta-aineita sisältävien maa-ainesten poiston yhteydessä pohjaveteen saattaa liueta haitta-aineita. Toisaalta pohjaveteen saattaa nykytilanteessakin liueta haitta-aineita. Mahdollinen vaikutus on vähäinen.	(0) EI VAIKUTUSTA

Vesistöt	(-) VÄHÄINEN Ei merkittävää pysyvää kielteistä vaikutusta merialueen tilaan (veden laatu, pohjaeläimistö, kasvillisuus, vesistön käyttö, virtaukset). Vaikutukset kestävät rakentamisen ajan, kun pohjaa ruopataan jäähdytysveden otto- ja purkurakenteiden sijoittamiseen liittyen, mutta sen jälkeen pohja palautuu jokseenkin ennalleen vuosien kuluessa (arviolta 1–5 vuotta).	(-) VÄHÄINEN Ei merkittävää kielteistä vaikutusta merialueen tilaan (veden laatu, pohjaeläimistö, kasvillisuus, vesistön käyttö, virtaukset). Jäähdytysvesien lämpövaikutuksen myötä kasvukauden pidentyminen voivat kuitenkin lisätä levien ja vesikasvien kasvua. Jäähdytysvesien aiheuttaman perustuotannon kasvun arvioidaan kuitenkin olevan hyvin pientä tai sitä ei havaita seurannoissa lainkaan, eikä hankkeen näin ollen arvioida heikentävän pohjaeläimistön tilaa Mussalon edustan merialueella merkittävästi. Biojalostamosta ei pureta jätevesiä merialueelle, vaan ne johdetaan sovitun mukaisesti Kymen Vesi Oy:n jätevedenpuhdistamolle. Biojalostamon jätevesikuormituksen ei arvioida siten vaikuttavan Kymen Vesi Oy:n nykyisen ympäristöluvan päästörajoihin nostavasti. Hankkeen vesistövaikutukset jätevesien osalta aiheutuvat välillisesti, jätevesien kulkessa joko esikäsittelyn jälkeen tai suoraan Kymen Vesi Oy:n jätevedenpuhdistamon prosessin kautta merialueelle. Mussalon merialueelle arvioidaan hankkeesta aiheutuvan näin ollen vain vähäisiä vaikutuksia.
Kalasto ja kalatalous	(-) VÄHÄINEN Rakennusvaiheessa veden paikallinen samentuminen voi lyhytaikaisesti karkottaa kaloja työkohteiden läheisyydessä, mutta vaikutusten kokonaismerkittävyyden arvioidaan olevan kalaston kannalta vähäinen.	(-) VÄHÄINEN Hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia alueen kalastoon tai kalastukseen. Hankkeesta ei arvioida aiheutuvan sellaista haittaa kaupalliselle kalastukselle, joka vaatisi kalastajakorvauksia. Toiminnan aikana jäähdytysvesien lämpökuorman aiheuttamat seuraukset vesistöissä ovat paljolti samankaltaisia kuin rehevöitymien aiheuttamat muutokset, mutta ne rajoittuvat varsin suppealle alueelle.
Kasvillisuus, eläimistö ja suojelu-kohteet	(- -) KOHTALAINEN Melu ja samentuminen hankealueen edustan merialueella lisääntyvät tilapäisesti, mikä saattaa häiritä alueella pesiviä ja ruokailuvia lintuja hetkellisesti. Lisäalueen rakentaminen hävittää metsää noin viiden hehtaarin alueelta ja melko luonnontilaista merenrantaa noin 150 metrin matkalta. Vaikutukset on tämän vuoksi arvioitu kohtalaisiksi. Ei vaikutuksia luonnonsuojelualueisiin, Natura-alueisiin tai muihin valtakunnallisesti arvokkaisiin luontokohteisiin.	(-) VÄHÄINEN Hankkeesta ei arvioida aiheutuvan huomioitavia vaikutuksia lähimpiin luonnonsuojelualueisiin, Natura-alueisiin tai muihin valtakunnallisesti arvokkaisiin luontokohteisiin. Vaikutukset hankkeen lähialueen luontoympäristöön on arvioitu korkeintaan vähäisiksi.

Maisema ja kulttuuriympäristö
(-) VÄHÄINEN

Rakentamisen aikana suurikokoisten laitteistojen käyttö ja kuljetukset aiheuttavat lyhytkestoisia vaikutuksia maisemakuvaan. Vedenalaisen kulttuuriperinnön osalta mahdolliset rakentamisaikaiset vaikutukset ja mahdolliset lieventämistoimenpiteet tarkastellaan jatkosuunnittelun yhteydessä.

(- -) KOHTALAINEN

Uusi jalostamo toimintoihinsa laajentaa alueen teollista vyöhykettä ja muuttaa maisemakuvaa erityisesti idästä pohjoiseen sijoittuvalla vyöhykkeellä. Merkittävimmät maisemamuutokset kohdistuvat Ristniemen ranta-alueen kiinteistöihin sekä kohti Katariinan puistoa, Kotkan keskustaa ja osin myös merialuetta. Biojalostamo sijoittuu kuitenkin näistä suunnista pääosin jo olemassa olevaan teolliseen maisemaan, joten vaikutusten merkittävyyden arvioidaan olevan enimmillään kohtalainen. Maiseman muutoksesta aiheutuva vaikutuksen merkittävyyden kuitenkin vaikeasti mitattavissa, koska se visuaalisena vaikutuksena riippuu täysin siitä, miten maisemaa katsova muutoksen kokee.

Pimeään vuorokauden aikaan biojalostamon alueesta syntyy maisemakuva-vaikutuksen lisäksi valaistusvaikutuksia. Muutoksia yönaikaiseen valoisuuteen voidaan kuitenkin merkittävästi vähentää suunnittelulla ja valaistuksen suuntaamisella.

Alueen luonteesta ja sijainnista johtuen hanke ei aiheuta kuitenkaan merkittäviä vaikutuksia suurmaisemaan, maisemarakenteeseen tai arvotettuihin kohteisiin. Maa-alueen arkeologiseen kulttuuriperintöön ei kohdistu vaikutuksia.

Ihmisten elinolot, viihtyvyys, virkistyskäyttö ja terveys	(-) VÄHÄINEN Merkittävimmät ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat rakentamisen aikaiset vaikutukset aiheutuvat lisääntyvästä liikenteestä sekä sen aiheuttamista melu-, pöly- ja värinävaikutuksista. Rakentamisen häiriövaikutukset voivat heikentää hetkekkaisesti hankealueen läheisyyden virkistyskäyttöä.	(- -) KOHTALAINEN Liikennemäärän kasvu lisää melu-, pöly- ja värinävaikutuksia liikennereittien lähiympäristössä. Lisäksi vaikutuksia voi kohdistua liikenteen sujuvuuteen ja liikenneturvallisuuteen erityisesti valtatiellä 15 (Hyväntuulentie) ja Merituulentielle, joissa jo nykyiselläänkin on ollut liikenteellisiä ongelmia. Laitoksen toiminnan aikainen melu ei aiheuta ympäristömelun ohjearvon ylityksiä lähimmissä asuin- ja lomarakennuksissa päivä- tai yöaikana. Häiriötilanteessa käytettävä soihtu suunnitellaan siten, että sen tuottama melu ei lähtökohtaisesti ylitä ympäristömelulle asetettuja ohjearvoja lähistön asuin- ja lomarakennuksien tai herkkien kohteiden luona. Jossakin tapauksessa soihtu käytöstä aiheutuva melu voi olla havaittavaa lähistön asuinalueilla käytön epäsäännöllisyydestä johtuen. Maiseman muutokset voidaan kokea lähialueen virkistysarvoja heikentävinä ja näin ollen aiheuttaajillekin viihtyvyyshaittaa. Merkittävimmät maisemamuutoksesta aiheutuvat vaikutukset kohdistuvat Ristniemen ranta-alueen kiinteistöihin sekä kohti Katariinan puistoa, Kotkan keskustaa ja osin myös merialuetta. Uudet biojalostamoon liittyvät rakennelmat ovat kuitenkin samantyyppisiä, kun näistä katselusuunnista tälläkin hetkellä näkyvät rakenteet. Pimeään vuorokauden aikaan biojalostamon alueesta syntyy maisemakuvavaikutuksen lisäksi valaistusvaikutuksia, jota voidaan vähentää merkittävästi suunnittelulla ja valaistuksen suuntaamisella. Biojalostamon normaalitoiminnan rikkidioksidi-, typenoksidi- ja hiukkaspäästöt sekä pelkistyneiden rikkiyhdisteiden päästöt eivät aiheuta terveydellistä riskiä lähialueen asukkailla, sillä terveyden suojelemiseksi annetut ilmanlaadun ohje- ja raja-arvot alittuivat selvästi koko mallinnusalueella. Biojalostamon normaalitilanteessa ei arvioida syntyvän häiritseviä hajupäästöjä.
Elinkeinot ja talous	(+++++) ERITTÄIN SUURI Biojalostamon kolmen vuoden rakentamisen muodostuu erittäin merkittäviä positiivisia elinkeino- ja talousvaikutuksia. Investointi lisää alueen taloudellista toimeliaisuutta ja työvoiman kysyntää. Hankeella on myönteisiä vaikutuksia myös julkiseen talouteen.	(+++++) ERITTÄIN SUURI Toimintavaiheen suoria vaikutuksia ovat työllisyysvaikutukset, palkansaajakorvaukset ja viennin kasvu. Lisääntyvät palkansaajakorvaukset vaikuttavat myönteisesti ostovoimaan ja sitä kautta lisäävät kulutusta. Biojalostamon välittömiä vaikutuksia ovat tehtaan käyttö- ja kunnossapito. Biojalostamolta tulee olemaan noin 150 suoraa työpaikkaa. Lisäksi tehdas luo runsaasti välillisiä työpaikkoja esimerkiksi raaka-aineiden hankintaketjuissa. Toiminnasta muodostuu merkittäviä veroluonteisia vaikutuksia kiinteistö-, kunnallis- ja yhteisöverojen kautta. Kotkan kaupunki saa hankealueen tontista vuokratuloja.

YVA-TYÖRYHMÄ

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen laatimisesta on vastannut konsulttityönä Pöyry Finland Oy. YVA-työryhmän asiantuntijat on esitetty oheisessa taulukossa.

Taulukko 3. YVA-konsultin työryhmä ja heidän pätevyytensä.

Koulutus		Nimi	Rooli	Kokemus
MMM	Ympäristöekonomia	Anna-Katri Räihä	Projektipääällikkö. Luonnonvarojen käyttö*; Liikenne	Ympäristöasiantuntija, ympäristökonsultointi. Työkokemus 9 vuotta. Useita YVA-projekteja projektipääällikön ja projektikoordinaattorin roolissa. Toteuttanut lukuisia vaikutusarviointeja (mm. luonnonvarojen käyttö ja liikennevaikutukset).
MMM	Limnologia	Karoliina Jaatinen	Projektipääällikön varahenkilö. Vesistövaikutukset	Johtava asiantuntija, ympäristökonsultointi. Työkokemus 11 v. Useita YVA-projekteja ja vaikutusarviointeja projektipääällikön, projektikoordinaattorin tai asiantuntijan roolissa. Erityisasiantuntemus vesistövaikutuksista.
DI	Energiatekniikka	Carlo Di Napoli	Melu, melumallinnus	Johtava asiantuntija. Teollisuusmelu ja akustiikka. 16 v työkokemus meluselvityksistä ja -mallinnuksista.
DI	Energiatekniikka	Tapio Lukkari	Melu, tärinä, liikenne	Alan työkokemusta 2 vuotta, sis. melumittauksia ja -mallinnusta sekä melu- ja tärinävaikutusten arviointeja sekä liikennelaskentaa.
TK, DI	Geotekniikka ja pohjarakentaminen	Sakari Lotvonen	Tärinä	Johtava geotekniikan asiantuntija. Yli 25 v. kokemus projekteista, joissa tärinävaikutukset erityisosaamisena.
DI, FM	Ympäristötekniikka, Ympäristötiede	Mari Kangasluoma	Ilmasto ja ilmanlaatu; kasvihuonekaasupäästöt*	Vanhempi konsultti, ympäristötutkimus. Työkokemus 17 v. Useita YVA-projekteja ja vaikutusarviointeja.
FM	Hydrologia	Heimo Vepsä	Vesistö- ja ilmapäästöjen mallinnus	Vanhempi suunnittelija, ympäristötutkimus. Yli kymmenen vuoden kokemus vesistö- ja ilmapäästöjen leviämisen ja vaikutusmallintamisesta asiantuntijan roolissa lukuisissa projekteissa.
FM	Limnologia	Jarmo Sillanpää	Kalat, kalastus	Ympäristöasiantuntija, ympäristötutkimus. Yli 7 vuoden työkokemus vesistö- ja kalatalousselektiviteyksistä.
FM	Biologia	Soile Turkulainen	Kasvillisuus, eläimistö ja suojelukohteet	Ympäristöasiantuntija. Yli 10 vuoden työkokemus luontoselvityksistä ja Natura- ja vaikutusarvioinneista.

FM	Geologia	Riku Hakoniemi	Maa- ja kallioperä, pohjavedet	Pohjavesiasiantuntija. Yli 12 vuoden kokemuspohjavesiselvityksistä, pohjavesivaikutusten arvioinneista ja virtausmallintamisesta.
FM	Suunnittelu- maantiede	Ville Koskimäki	Ihmiset ja yhteiskunta; asukaskysely	Yli 10 vuoden kokemusihmisiin ja yhteiskuntaan kohdistuvien vaikutusten arvioinneista. To- teuttanut lukuisia asukaskyselyi- tä, pienryhmätyöpajoja ja muita vuorovaikutusmenetelmiä.
FM	Maantiede, YKS 513	Miia Nurminen- Piirainen	Maankäyttö	Johtava konsultti, maankäyttö. Lähes 15 vuoden kokemuskaa- voituksesta, maankäytön selvi- tyksistä ja vaikutusten arvioin- neista.
	Maisema- arkkitehti, YKS 438	Sirkku Huisko	Havainnekuvat; Mai- sema ja kulttuuriperintö	Johtava konsultti, maankäyttö. Yli 13 vuoden kokemuskaavoi- tuksesta ja maankäytön suunnit- telusta.
FM	Työ- ja teolli- suushygienia	Anna-Liisa Koski- nen	Jätteet ja tähdevirrat sekä niiden käsittely; Onnettomuustilanteet	Johtava asiantuntija, ympäristö- konsultointi. Työkokemusta 25 vuotta, johon sisältyy YVA- menettelyjä sekä erilaisia riski- ja turvallisuusarvioita.
DI	Ympäristötek- niikka	Jari Ruohonen	Paikkatietoaineisto, kartat	Ympäristöasiantuntija, ympäris- tökonsultointi. Yli 10 vuoden paikkatieto-osaaminen ja YVA- kokemus.

* Lisäksi UPM Kymmene Oyj:n asiantuntijoita on osallistunut kasvihuonekaasupäästöjen ja luonnonvarojen käytön arviointiin yhteistyössä Pöyryn asiantuntijoiden kanssa.

TERMIT JA LYHENTEET

LYHENNE	SELITYS
Ainespuu	Tukiksi ja/tai kuiduksi (ks. tukkipuu, kuitupuu) kelpaava runkopuu
BAT	<i>Best Available Techniques</i> eli paraskäyttökelpoinen tekniikka
BBI-indeksi	BBI-indeksi (Brackish Water Benthic Index) on kehitetty kuvaamaan Itämeren vähäsuolaisten ja -lajisten pehmeiden pohjien pohjaeläinyhteisöjen ekologista tilaa.
Biomassa	Biojalostamon raaka-aineena käytettäviä metsäteollisuuden tähdevirtoja kuten kuorta ja sahanpurua sekä metsätähdehaketta
BOD	Biokemiallinen hapenkulutus, jäteveden laatuparametri. Kuvaa helposti hajoavaa orgaanista ainesta.
Brassica carinata	Rypsin sukuinen carinata on öljykasvi, jonka sadosta saadaan ravinnoksi kelpaamatonta öljyä biopolttoaineiden raaka-aineeksi ja sivutuotteena proteiinia eläinrehun tuotantoon.
BREF	Vertailuasiakirja, joka määrittää BAT-vaatimukset toimialoitain
CO ₂	Hiilidioksidi
dB, desibeli	Äänen voimakkuuden yksikkö. Kymmenen desibelin nousu melutasossa tarkoittaa äänen energian kymmenkertaistumista.
ELY-keskus	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.
Energiapuu	Energiapuuksi korjattu runkopuu, oksat ja lehdet sekä kannot ja juuret.
EU	Euroopan unioni
FINIBA-alue	Kansallisesti arvokas lintualue
FSC	Forest Stewardship Council, kansainvälinen järjestö, joka on sitoutunut sertifiointin kautta edistämään vastuullista metsien käyttöä. FSC:n ja sertifioidun toiminta perustuu kymmeneen pääperiaatteeseen ja niihin liittyviin metsänhoidon kriteereihin. Suomessa on laadittu FSC-standardi, joka hyväksyttiin 2010 ja jota päivitetään FSC:n sääntöjen mukaisesti 5 vuoden välein.
ha	Hehtaari
Hajukaasut	Hajuhaittoja aiheuttavia pelkistyneitä rikkiyhdisteitä, jotka jaotellaan väkevyyden perusteella laimeisiin ja väkeviin hajukaasuihin.
Hankealue	Suunnitellut biojalostamon ja sen tarvitsemien toimintojen sijaintialue Kotkan Mussalossa.
Hankkeesta vastaava	Hankkeen omistaja ja YVA-menettelyn yksi osapuoli, tässä tapauksessa UPM Kymmene Oyj.
IBA-alue	Kansainvälisesti arvokas lintualue
ILUC-direktiivi	ILUC = indirect land use change. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi (EU) 2015/1513 bensiinin ja dieselpolttoaineiden laadusta annetun direktiivin 98/70/EY ja uusituvista lähteistä peräisin olevan energian käytön edistämistä annetun direktiivin 2009/28/EY muuttamisesta.
ILUC-direktiivi	ILUC = indirect land use change. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi (EU) 2015/1513 bensiinin ja dieselpolttoaineiden laadusta annetun direktiivin 98/70/EY ja uusituvista lähteistä peräisin olevan energian käytön edistämistä annetun direktiivin 2009/28/EY muuttamisesta.
IMPERIA	EU:n LIFE+ IMPERIA -hanke (https://www.imperia.jyu.fi). Siinä kehitettyjä monitavoitearvioinnin käytäntöjä ja työkaluja on hyödynnetty soveltuvien osien vaikutusten merkittävyyden arviointiin.

Kasvihuonekaasu	Ilmaston lämpenemistä edistävä kaasu, esim. hiilidioksidi (CO ₂) ja metaani (CH ₄).
Kiintoaine	Liukenematon hiukasmainen ainesosa vedessä
km	Kilometri
Konsultointivyöhyke	Suuronnettomuusvaaraa aiheuttavaa tuotantolaitosta tai varastoa ympäröivä vyöhyke, jolla tapahtuvaan kaavoitukseen ja rakentamiseen aiheutuu reuna-vaaroja suuronnettomuusvaaraa aiheuttavasta laitoksesta. Konsultointivyöhyke ilmaisee sen etäisyyden laitoksesta, jonka sisällä toimittaessa turvallisuuden varmistamiseen tähtäävä asiantuntijalausuntomenettely on tarpeen. Konsultointivyöhykkeen laajuuden tulee määritellä TUKES. Konsultointivyöhykkeitä koskevat rajoitukset voivat vaihdella laitoksen ja alueen ominaisuuksista riippuen.
LAeq	Ympäristömelun häiritsevyyden arviointiin käytetään äänen A-äänitasoa. A-painotus on tarkoitettu ihmisen kokeman meluhäiriön arviointiin. Kun pitkän ajanjakson aikana esiintyvää vaihtelevaa melua ja ihmisen kokemaa terveys- tai viihtyvyyshaittaa kuvataan yhdellä luvulla, käytetään keskiäänitasoa. Keskiäänitason muita nimityksiä ovat ekvivalentti A-äänitaso ja ekvivalenttitaso, ja sen tunnus on LAeq.
Lisäalue	Hankealueen viereen on osoitettu potentiaalinen lisäalue, joka voidaan mahdollisesti ottaa käyttöön tarpeen mukaan.
mg ja µg	Milligramma ja mikrogramma, massan yksiköitä (1 kg = 1 000 000 mg, 1 mg = 1 000 µg)
m ³	Kuutiometriä
MW	Megawatti, energian tehoyksikkö (1 MW = 1 000 kW)
N	Typpi. Alkuaine ja ravinne.
NOx	Typenoksidit (NO tai NO ₂), syntyvät palamisessa.
P	Fosfori. Alkuaine ja ravinne.
PEFC	Programme for the Endorsement of Forest Certification, kansainvälinen metsäsertifiointijärjestelmä, joka edistää ekologisesti, sosiaalisesti ja taloudellisesti kestävä metsätaloutta.
PM ₁₀	Hengitettävät hiukkaset, halkaisijaltaan alle 10 mikrometrin hiukkasia
RED II	RED = Renewable energy directive. Komission direktiiviehdotus uusiutuviin energialähteistä peräisin olevan energian käytön edistämisestä (RED II) osana ns. puhtaan energian talvipakettia.
RES-direktiivi	Euroopan parlamentin ja neuvoston uusiutuviin lähteistä peräisin olevan energian käytön edistämisestä annetun direktiivi, ns. RES-direktiivi (2009/28/EY).
SPA-alue	Lintudirektiivin mukainen erityinen suojelualue (Special Protection Area)
Seveso-laitos	Seveso III -direktiivin tarkoittama suuronnettomuusvaaran aiheuttava laitos (tehdastai varasto). Suuronnettomuuden vaaran näillä laitoksilla aiheuttaa vaarallisten aineiden käsittely. Laitokset luokitellaan käytettyjen aineiden määrän ja laadun mukaisesti kasvavan riskitason mukaan ilmoitusvelvollisiksi laitoksiksi, toimintaperiaateasiakirjalaitoksiksi ja turvallisuusselvitys-laitoksiksi.
SO ₂	Rikkidioksidi, kaasu jota syntyy mm. polttoaineen sisältämän rikin reagoidessa polttoilman hapen kanssa.
SVA	Sosiaalisten vaikutusten arviointi
t	Tonnia
TRS	Haisevat rikkiyhdisteet (Total Reduced Sulphur eli TRS)

TUKES	Turvallisuus- ja kemikaalivirasto
UPM	UPM Kymmene Oy
v	Vuosi
YVA	Ympäristövaikutusten arviointi

1 JOHDANTO

Biopolttoaineet ovat olennainen osa UPM Kymmene Oyj:n Biofore-strategiaa, joka yhdistää bio- ja metsäteollisuuden. UPM selvittää erilaisia biopolttoaineiden kehittämisvaihtoehtoja ja osana selvityksiä on aloittanut ympäristövaikutusten arvioinnin (YVA) mahdollisen biojalostamon rakentamisesta Kotkan Mussaloon. Kapasiteetiltaan laitos tuottaa enintään 700 000 tonnia vuodessa nestemäisiä biopolttoaineita tai -kemikaaleja.

Hankkeen tavoitteena on valmistaa kehittyneitä liikenteen polttoaineita uudentyyppisistä, kestävästä raaka-aineista. Korkealaatuiset lopputuotteet vähentävät sekä lähi- että kasvihuonekaasupäästöjä tie-, laiva- ja lentoliikenteessä. Tuotteilla voidaan korvata fossiilisia raaka-aineita myös kemianteollisuudessa.

Hankkeen YVA-menettelyn tarve määräytyy YVA-laista (252/2017), jonka liitteessä 1 on lueteltu hankkeet, joihin ympäristövaikutusten arviointimenettelyä sovelletaan. Suunniteltu biojalostamo on YVA-velvollinen YVA-lain liitteen 1 kohdan 6e perusteella, jonka mukaan YVA-menettelyn piiriin kuuluvat vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta annetussa laissa (390/2005) tarkoitettuja vaarallisia kemikaaleja laajamittaisesti valmistavat tehtaat. Lisäksi YVA-menettelyä sovelletaan jätehuoltoa koskevaan toimintaan tietyin kriteerein (liite 1 kohta 11b) sekä öljyn, petrokemian tuotteiden tai kemiallisten tuotteiden varastoihin, joissa näiden aineiden varastosäiliöiden tilavuus on yhteensä vähintään 50 000 kuutiometriä (liite 1 kohta 8d).

Hankkeen YVA-ohjelma jätettiin Kaakkois-Suomen ELY-keskukselle maaliskuussa 2018. Ohjelmassa esiteltiin mm. hanke sekä suunnitelma siitä, mitä ympäristövaikutuksia YVA-menettelyn yhteydessä selvitetään. Yhteysviranomaisen antoi YVA-ohjelmasta lausuntonsa 21.5.2018. YVA-ohjelman ja siitä saadun lausunnon pohjalta on laadittu tämä YVA-selostus, jossa esitetään hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnin tulokset sekä suunnitelma hankkeen mahdollisten haittojen lieventämiseksi ja ehkäisemiseksi sekä hankkeen vaikutusten seurannan järjestämiseksi.

Hankkeesta on parhaillaan käynnissä esisuunnitteluvaihe, jonka kanssa samanaikaisesti toteutetaan YVA-menettely. Esisuunnitteluvaiheen jälkeen edetään perussuunnitteluvaiheeseen, jossa suunnittelua tarkennetaan investointipäätöstä varten. Investointipäätös on mahdollinen aikaisintaan syksyn 2019 aikana ja käyttöönotto aikaisintaan vuoden 2021–2022 vaihteessa. Samanaikaisesti YVA-menettelyn kanssa on käynnistynyt Mussalon asemakaavan muutos.

2 HANKKEEN KUVAUS JA ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT

2.1 Hankkeesta vastaava

UPM rakentaa kestävää, innovaatiovetoista tulevaisuutta kuudella liiketoiminta-alueella: UPM Biorefining, UPM Energy, UPM Raflatac, UPM Specialty Papers, UPM Paper ENA ja UPM Plywood. UPM tarjoaa kestäviä ja turvallisia ratkaisuja kasvavaan maailmanlaajuiseen kulutukseen. UPM:n tuotteet valmistetaan uusiutuvista raaka-aineista ja ne ovat kierrätettäviä. Yhtiössä työskentelee noin 19 100 henkilöä ja vuosittainen liikevaihto on noin 10 miljardia euroa. UPM:n osakkeet on listattu Helsingin pörssissä.

UPM Biopolttoaineet aikoo merkittäväksi toimijaksi korkealaatuissa, kehittyneissä liikenteen biopolttoaineissa. Biopolttoaineet ovat olennainen osa UPM:n Bioforestrategiaa, joka yhdistää bio- ja metsäteollisuuden. Yhtiön kehittämät innovatiiviset, puupohjaiset biopolttoaineet ja niiden tuotantoteknologiat ovat osa kestävää tulevaisuutta. UPM:n biopolttoaineet ovat edelläkävijöitä laadussa, käytettävyydessä ja kestävässä kehityksessä. Ne laskevat autoilun kasvihuonekaasu- ja lähipäästöjä huomattavasti fossiilisiin polttoaineisiin verrattuna.

2.2 Hankkeen tausta ja tarkoitus

UPM selvittää erilaisia biopolttoaineiden kehittämisvaihtoehtoja ja osana selvityksiä aloittaa ympäristövaikutusten arvioinnin mahdollisen biojalostamon rakentamisesta Kotkan Mussaloon. Tämä on yksi biopolttoaineiden kehittämisvaihtoehdoista. Hyvät tulokset UPM:n ensimmäisestä biojalostamosta Lappeenrannassa ovat perustana uusien liiketoimintamahdollisuuksien selvittämiseksi. Vuonna 2015 käynnistyneessä Lappeenrannan biojalostamossa valmistetaan vuosittain noin 100 000 tonnia liikenteen kehittyneitä polttoaineita.

Hankkeen tavoitteena on valmistaa kehittyneitä liikenteen polttoaineita uudenaikaisista, kestävästä raaka-aineista. Korkealaatuiset lopputuotteet vähentävät sekä lähi- että kasvihuonekaasupäästöjä tie-, laiva- ja lentoliikenteessä. Tuotteilla voidaan korvata fossiilisia raaka-aineita myös kemianteollisuudessa.

2.3 Hankkeen suunnitteluvaihe ja aikataulu

Hankkeesta on meneillään esisuunnitteluvaihe (Kuva 2-1), jossa suunnitellaan pääprosessit, kapasiteetit, raaka-aineet ja palveluprosessit. Lisäksi tehdään myös hankkeen kustannusarvio. Samanaikaisesti toteutetaan YVA-menettely.

Esisuunnitteluvaiheen jälkeen edetään perussuunnitteluvaiheeseen, jossa suunnittelua tarkennetaan investointipäätöstä varten. Investointipäätös on mahdollinen aikaisintaan syksyn 2019 aikana ja käyttöönotto aikaisintaan vuoden 2021–22 vaihteessa.



Kuva 2-1. Hankkeen alustava aikataulu.

2.4 Hankkeen sijainti ja maankäyttötarve

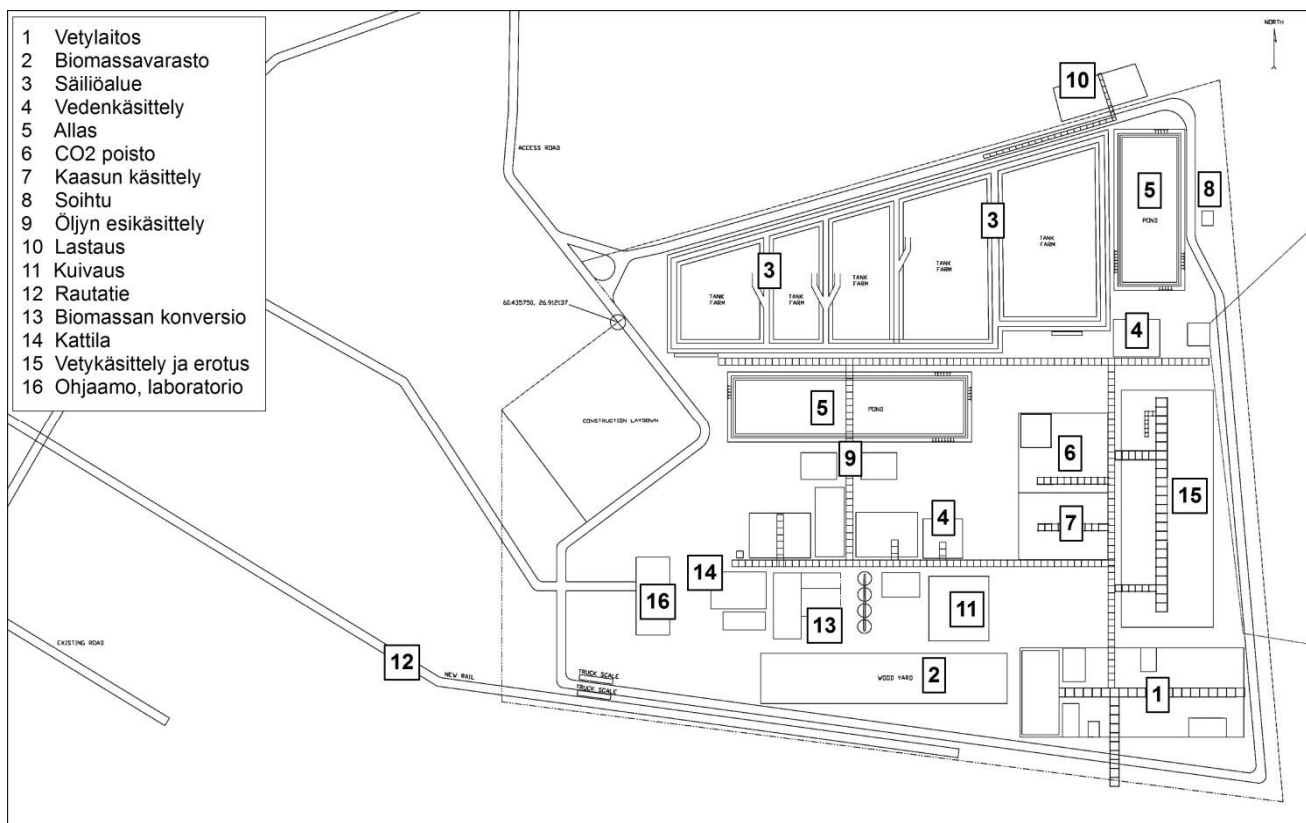
Hankealue sijaitsee Kotkan Mussalon saarella entisellä Pohjolan Voima Oy:n voimalaitosalueella Jämskänniemessä. Biojalostamon tarvitsema alue on noin 30 hehtaaria kuvassa esitetyllä alueella (Kuva 2-2). Lisäksi hankealueen viereen on osoitettu potentiaalinen lisäalue, joka voidaan mahdollisesti ottaa käyttöön tarpeen mukaan. Hankkeen layout ja sen tarvitsema alue tarkentuu suunnitelmien edetessä.

Kuvaan punaisella rajatun alueen vesistöalueita täytetään. Tontin omistaa Kotkan kaupunki, ja UPM toimii tontilla vuokralaisena. Alueella on olemassa maakaasu-, sähkö- ja vesiliitännät. Hankkeen yhteydessä rakennetaan siirtoviemäriyhteys Kymen Vesi Oy:n jätevedenpuhdistamolle. Lisäksi jatketaan olemassa olevaa rautatieyhteyttä hankealueelle. Jäähdytys toteutetaan merivedellä ja sitä varten rakennetaan tarvittavat putkiyhteydet. Nestemäisille raaka-aineille ja lopputuotteille rakennetaan putkilinjat läheiseen nestesatamaan.

Rakennusten ja muiden uuden tehtaan tarvitsemien toimintojen alustava sijainti näkyy tehtaan alustavassa layout-kuvassa (Kuva 2-3).



Kuva 2-2. Hankkeen suunniteltu sijaintipaikka ja liitännät. Punaisella viivalla on esitetty suunniteltu laitosalue ja punaisella katkoviivalla alue, joka voidaan mahdollisesti ottaa käyttöön tarpeen mukaan.



Kuva 2-3. Uuden biojalostamon alustava layout-suunnitelma.

2.5 Arvioitavat vaihtoehdot

Hankkeella on yksi toteutusvaihtoehto (VE1), jossa tarkastellaan uuden biojalostamon rakentamista Kotkan Mussaloon. Kapasiteetiltaan laitos tuottaa enintään 700 000 tonnia vuodessa nestemäisiä biopolttoaineita tai -kemikaaleja. Lisäksi YVA-menettelyssä tarkastellaan nollavaihtoehtoa (VE0), jossa hanketta ei toteuteta.

Taulukko 2-1. Arvioitavat toteutusvaihtoehdot.

Nollavaihtoehto	Hankkeen toteuttamattajättäminen eli laitosta ei rakenneta.
Vaihtoehto 1 (VE1)	Kapasiteetiltaan 700 000 tonnia nestemäisiä biopolttoaineita tai -kemikaaleja valmistava biojalostamo

Hankkeen tärkeimmät ominaisuudet, kuten sijainti, kokoluokka ja raaka-ainehankinta, on määritetty hankkeesta vastaavan tekemissä selvityksissä ennen YVA-menettelyä. Näiden hankesuunnitelmien lopputuloksena on päädytty sijaintiin Mussalon teollisuusalueella ja valittuun kokoluokkaan. Sijainnin merkittävänä etuna on alueella olemassa oleva infrastruktuuri. Biojalostamon kokoluokan mitoitus perustuu tarvittavaan raaka-aineen hankintamäärään huomioiden kannattavuus. Tästä johtuen YVA-hankkeessa tarkastellaan vain yhtä toteutusvaihtoehtoa.

2.6 Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin ja alueen muut hankkeet

UPM:n omat hankkeet

Hanke ei suoranaisesti liity muihin UPM:n tuotanto- ja kehityshankkeisiin mutta tukee UPM:n tavoitteita etsiä uutta liiketoimintaa biopolttoaineista. Suunnitellulla Kotkan biojalostamolla voidaan mahdollisesti yhdistää lopputuotelogistiikkaa UPM:n Lappeenrannan biojalostamon kanssa.

Alueen muut hankkeet

Tämän hankealueen länsipuolella sijaitsevan HaminaKotka Satama Oy:n Mussalon sataman laajennushankkeen tarkoituksena on laajentaa satamatoimintaa Mussalon nykyisen sataman lounaispuolelle täytettävälle merialueelle vastapäätä Mänty- sekä Lepäkaria ja Vehkaluodon saarta Hanskinmaan teollisuusalueen eteläpuolella Kotkassa. Laajennusalue käsittää noin 31 ha satamakenttää ja lisäksi vesialueeksi jäävää satama-alueita sen länsi- ja eteläpuolella yhteensä noin 10 ha. Hankkeeseen liittyy myös betoni- ja tiilijätteen sekä tuhkien hyödyntäminen sataman D-1 kenttärakenteissa. Jätteen hyödyntäminen tapahtuu Mussalon satama-alueella, jonka lounaisosaan sijoittuu hyötykäyttökohde D-1 kenttä. Alueen täytön jälkeen D-1 kenttä tulee olemaan osa sataman kenttärakenteita.

Hankealueella olevien vesialueiden täyttäminen liittyy Kotkan kaupungin toteuttamaan Jämskän teollisuusalueen louhintaan. Louhinnassa syntyvät massat on alustavasti tarkoitettu sijoittamaan ensisijaisesti Hamina-Kotkan sataman kenttäalueiden täyttöön (D-kenttä). Toinen kohde massoille on Palaskylänlahti. Palaskylänlahtea on suunniteltu täytettäväksi ja sinne voidaan sijoittaa massoja Jämskän alueelta noin 650 000 irtokuutiometriä. Palaskylänlahteen on tarkoitettu sijoittamaan massoja sen jälkeen, kun D-osaan ei enää massoja tarvita. Vesilupahakemusta täytölle on valmisteltu samanaikaisesti Jämskän teollisuusalueen louhinnan YVA-menettelyn kanssa Kotkan kaupungin toimesta. (Ecobio Oy 2017) Vesilupahakemus on jätetty Etelä-Suomen Aluehallintovirastolle marraskuussa 2017 ja Palaslahden täyttöön on saatu vesilupa. Alueen itäreunan sulkevan padon rakentaminen on käynnissä.

Jämskän maa-aineksen ottoalueella on maa-ainesottolupa käsittelyssä koskien luvittamatonta aluetta. Alueella kallion pinta vaihtelee paljon ja moreenin määrä on arvioitua suurempi. Jämskän alueen moreenia täytetään Palaslahden länsireunalle, johon myös tulee jatkuvasti ruoppausmassoja D-kentän rakentamisesta.

Hankealueen entisen voimalaitoksen länsipuolella olevan 2 hehtaarin metsä on luvitettu tasaukselle ja puiden kaato on käynnistetty.

Alueen tieverkko

Valtatien 15 (Hyväntuulentie) osalta suunnitelmassa on ollut parantaa nelikaistaista tieyhteyttä ajosuunnat erottavalla kaiteella ja melusuojuuksilla. Lisäksi Paimenportin huonosti toimivaan liikennevaloliittymään rakennetaan eritasoliittymä ja uusi radan ylittävä silta. Hankkeen toteutuksesta ei kuitenkaan ole vielä tehty päätöksiä. (Liikennevirasto 2018)

Hankealueelle johtavan Merituulentien parantamiseksi Kaakkois-Suomen ELY-keskus on laatinut maantielain mukaisen yleissuunnitelman vuonna 2016. Suunnitelma on ollut nähtävillä ja lausuntokierroksella vuoden 2017 aikana, ja se on lähetetty keväällä 2018 aikana Liikennevirastolle maantielain mukaan hyväksymispäätöksen tekemistä varten. Liikennevirasto tekee hyväksymispäätöksen vuoden 2018 aikana. Hankkeen jatko-suunnittelusta ja toteutuksesta ei ole päätöksiä.

2.7 Hankkeen liittyminen luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin

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

- Hanke on linjassa esimerkiksi YK:n ilmastopöytäkirjan, EU:n energiastrategian ja Suomen pitkän aikavälin energia- ja ilmastostrategian kanssa, sillä hankkeen myötä liikenteen CO₂-päästöt vähenevät biopolttoaineiden määrän lisääntyessä.
- Biopolttoaineiden käytön lisääminen tukee Suomen biotalousstrategiaa.
- Vesienhoitosuunnitelmat ja vesienhoitolainsäädäntö tullaan huomioimaan teknisessä suunnittelussa siten, että jätevedet puhdistetaan mahdollisimman tehokkaasti käyttäen parasta käytökelpoista tekniikkaa.
- Hankkeen raaka-aineiden hankinnassa tullaan huomioimaan Suomen metsästrategia ja -ohjelmat.
- Valtakunnallinen jätesuunnitelma vuoteen 2023, Kierrätyksestä kiertotalouteen. Jätesuunnitelmassa esitetyt tavoitteet, kuten laadukas jätehuolto osana kierotaloutta ja materiaali tehokas tuotanto ja haitattomat materiaalikierrot huomioidaan laitoksen suunnittelussa ja toiminnassa.

Seuraavassa on kuvattu tarkemmin biopolttoaineiden käyttöön liittyviä suunnitelmia ja ohjelmia.

Biopolttoaineita koskeva EU-sääntely

Euroopan parlamentin ja neuvoston uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian käytön edistämisestä annetun direktiivin, ns. RES-direktiivin (2009/28/EY), mukaan vuonna 2020 uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian tulee kattaa 20 prosenttia energian kokonaisloppukulutuksesta yhteisössä. Jäsenvaltioille on tämän perusteella asetettu omat sitovat kansalliset tavoitteet. Suomen tavoite on nostaa uusiutuvan energian osuus kokonaisloppukulutuksesta 38 prosenttiin vuonna 2020.

RES-direktiivissä säädetään erikseen kaikille jäsenmaille yhteinen sitova tavoite nostaa uusiutuvan energian osuus liikenteen energian loppukulutuksesta 10 prosenttiin vuonna 2020. Liikenteessä käytettävä uusiutuva energia koostuu nestemäisistä ja kaasumaisista biopolttoaineista sekä sähköautoissa ja raideliikenteessä käytetystä uusiutuvasta energialähteistä tuotetusta sähköstä. Direktiivissä on asetettu kestävyysliittymiä vaatimuksia liikenteen biopolttoaineille sekä lämmitykseen ja sähkön tuotantoon käytettävälle bionesteille. Jotta biopolttoaineet ja bionesteet voidaan ottaa lukuun RES-direktiivissä asetetuissa kansallisissa tavoitteissa sekä uusiutuvan energian kansallisissa velvoite- ja tukijärjestelmissä, niiden tulee täyttää RES-direktiivin 17 artiklan mukaiset kestävyyskriteerit.

Syyskuussa 2015 julkaistiin Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi (EU) 2015/1513 eli ns. ILUC-direktiivi ja sillä muutetaan alkuperäistä RES-direktiiviä. Direktiivin tarkoituksena on rajoittaa biopolttoaineiden raaka-aineiden tuotannon aiheuttamia epäsuoria maankäytön muutoksia (ILUC=indirect land use change) ja niistä seuraavia kasvihuonekaasupäästöjä. Lisäksi direktiivillä on muutettu tuplalaskentaa ja uusiutuvan sähkön painokertoimia. Muutoksia on tehty myös polttoaineiden laatudirektiiviin. ILUC-direktiivi lisää jonkin verran jäsenvaltioiden raportointimäärää. ILUC-direktiivissä liiken-

teen uusiutuvan energian kokonaistavoite on 10 prosenttia ja kokonaistavoitteessa on erillinen indikaatiivinen alatavoite, jonka suuruus on puoli prosenttiyksikköä.

Komissio antoi 30 päivänä marraskuuta 2016 direktiiviehdotuksen uusiutuvista energialähteistä peräisin olevan energiakäytön edistämisestä (RED II) osana ns. puhtaan energian talvipakettia. Ehdotuksen tavoitteena on luoda kehikko uusiutuvan energian edistämiseksi vuoteen 2030. RED II sisältää mm. tiettyjä reunaehtoja raaka-aineiden käytettävyydelle ja erilaisille biopolttoaineiden minimitavoitteille. Kesällä 2018 ehdotus on käsitellyssä Euroopan komissiossa.

EU:n taakanjakoasetus vuoteen 2030

Euroopan komissio julkaisi heinäkuussa 2016 ehdotuksen taakanjakoasetukseksi (Komission ehdotus Euroopan parlamentin ja neuvoston asetukseksi sitovista vuotuisista kasvihuonekaasupäästöjen vähennyksistä vuosina 2021–2030 joustavaa Energiaunionia varten ja Pariisin sopimuksen sitoumusten täyttämiseksi sekä järjestelmästä kasvihuonekaasupäästöjen seuraamiseksi ja niistä raportoimiseksi annetun asetuksen Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EU) N:o 525/2013 muuttamiseksi). Asetusehdotus hyväksyttiin lopullisesti Euroopan parlamentissa ja neuvostossa kevätkaudella 2018. Asetus tulee voimaan 20. päivänä siitä, kun se on julkaistu EU:n virallisessa lehdessä.

Taakanjakoasetuksen mukaan Suomen on vähennettävä päästöjään vähintään 39 prosenttia vuoden 2005 tasosta vuoteen 2030 mennessä. Velvoite koskee päästökaupan ulkopuolisia aloja kuten liikennettä, maataloutta, rakennuskohtaista lämmitystä, jätehuoltoa ja työkoneita.

Kansallinen Energia- ja ilmastostrategia vuoteen 2030

Kansallisessa energia- ja ilmastostrategiassa vuoteen 2030 (Valtioneuvoston selonteko kansallisesta energia- ja ilmastostrategiasta vuoteen 2030 VNS 7/2016) esitetään linjauksia energia- ja ilmastopolitiikalle ja ehdotuksia toimenpiteiksi, joilla Suomi saavuttaa hallitusohjelmassa sekä EU:ssa sovitut tavoitteet vuoteen 2030. Strategiassa linjataan, että koko liikennejärjestelmästä tehdään pitkällä aikavälillä erittäin vähäpäästöinen. Liikenteen kasvihuonekaasupäästöjä vähennetään vuoteen 2030 mennessä noin 50 prosenttia verrattuna vuoden 2005 tilanteeseen. Päästövähennystoimenpiteet kohdistetaan erityisesti tieliikenteeseen, jossa päästövähennyspotentiaali päästökaupan ulkopuolisilla sektoreilla (ns. taakanjakosektori) on suurin.

Fossiilisten öljypohjaisten polttoaineiden korvaamista edistetään mm. nostamalla liikenteen biopolttoaineiden energiasisällön fyysinen osuus kaikesta tieliikenteeseen myydyistä polttoaineista 30 prosenttiin vuoteen 2030 mennessä. Toimintaympäristön vakauttamiseksi ja uusien investointien varmistamiseksi tulee huolehtia biopolttoaineiden markkinoiden jatkuvuudesta koko EU:ssa. Lisäksi tarkastellaan mahdollisuuksia saada aikaan yhteispohjoismaiset biopolttoainemarkkinat.

3 TEKNINEN KUVAUS

3.1 Tuotanto ja kapasiteetti

Suunnitellussa laitoksessa voidaan käyttää erilaisia raaka-aineita fossiilisia polttoaineita korvaavien biopolttoaineiden tuotantoon. Kaikkien käytettävien raaka-aineiden tulee vähentää vähintään 70 % kasvihuonekaasupäästöjä verrattuna fossiilliseen polttoaineeseen.

Kapasiteetiltaan laitos tuottaa enintään 700 000 tonnia vuodessa nestemäisiä biopolttoaineita tai -kemikaaleja. Suunnitellut päätuotteet ovat uusiutuva diesel, nafta ja kerosiini. Päätuotteiden lisäksi voidaan valmistaa myös muita nestemäisiä tai kaasumuodossa olevia hiilivetyjä. Sivuvirrat voidaan käyttää prosessissa polttoaineena tai niille etsitään muuta hyötykäyttöä.

Taulukko 3-1. Hankkeen päätuotteiden tuotantomäärät. Lopputuotteiden suhteet voivat vaihdella ajankohdasta / tilanteesta riippuen. Kokonaistuotantomäärä on enintään 700 000 t/v.

Lopputuotteet	Tuotantomäärän prosentiosuus	Max. tuotantomäärä (tonnia vuodessa) Yhteensä kokonaistuotantomäärä on max. 700 000 t/v.	Max. varastointimäärä (t)
Uusiutuva kerosiini	10–30 %	70 000–210 000	12 000
Uusiutuva nafta	0–30 %	0–210 000	12 000
Uusiutuva diesel	50–90 %	350 000–630 000	28 000

3.2 Raaka-aineet

Laitoksella tullaan kokeilemaan ja käyttämään erilaisia raaka-aineita, jotka voivat olla sekä nestemäisiä että kiinteitä. Raaka-aineesta riippuen laitos käyttää vuosittain enintään 1 200 000 tonnia kiinteitä raaka-aineita ja 700 000 tonnia nestemäisiä raaka-aineita (Taulukko 3-2). Raaka-aineina käytetään pääosin biomassaa, erilaisia öljyjä ja rasvoja ja teollisuuden tähde- ja jätevirtoja tai muita bioperäisiä orgaanisia yhdisteitä. Laitoksen raaka-aineiksi soveltuvat:

- levä-, kasvi-, puu- tai eläinperäiset öljyt ja rasvat
- kiinteät tai nestemäiset jäte- ja tähdevirrat
- kiinteä biomassa, josta tärkeimpänä metsäpohjainen biomassa, esimerkiksi mekaanisen metsäteollisuuden tähdevirrat

Laitoksen käyttämät jätteet ovat pääosin nestemäisiä kasvi- tai eläinpohjaisia rasvoja, kuten käytettyjä paistorasvoja tai eläimistä peräisin olevia sivutuoteasetuksen (EY 1069/2009) mukaisia jäterasvoja.

Taulukko 3-2. Käytettävät raaka-aineet ja niiden hankintamäärät. Raaka-aineiden hankintamäärien suhteet voivat vaihdella ajankohdasta / tilanteesta riippuen.

Raaka-aineet	Hankintamäärän prosenttiosuus	Hankintamäärä (tonnia vuodessa)	Max. varastointimäärä
Kiinteät raaka-aineet		max. 1 200 000	50 000 m³
<i>Metsäteollisuuden tähteet</i>	0-100 %	0-1 200 000	
<i>Metsätähdehake (ei kantoja)</i>	0-20 %	0-240 000	
Nestemäiset raaka-aineet		max. 700 000	85 000 m³
<i>Kasviöljyt (kuten Brassica carinata)</i>	0-50 %	0-350 000	
<i>Kasvi- ja puuperäiset jäte- ja tähdevirrat</i>	0-50 %	0-350 000	
<i>Eläinperäiset rasvat</i>	0-50 %	0-350 000	

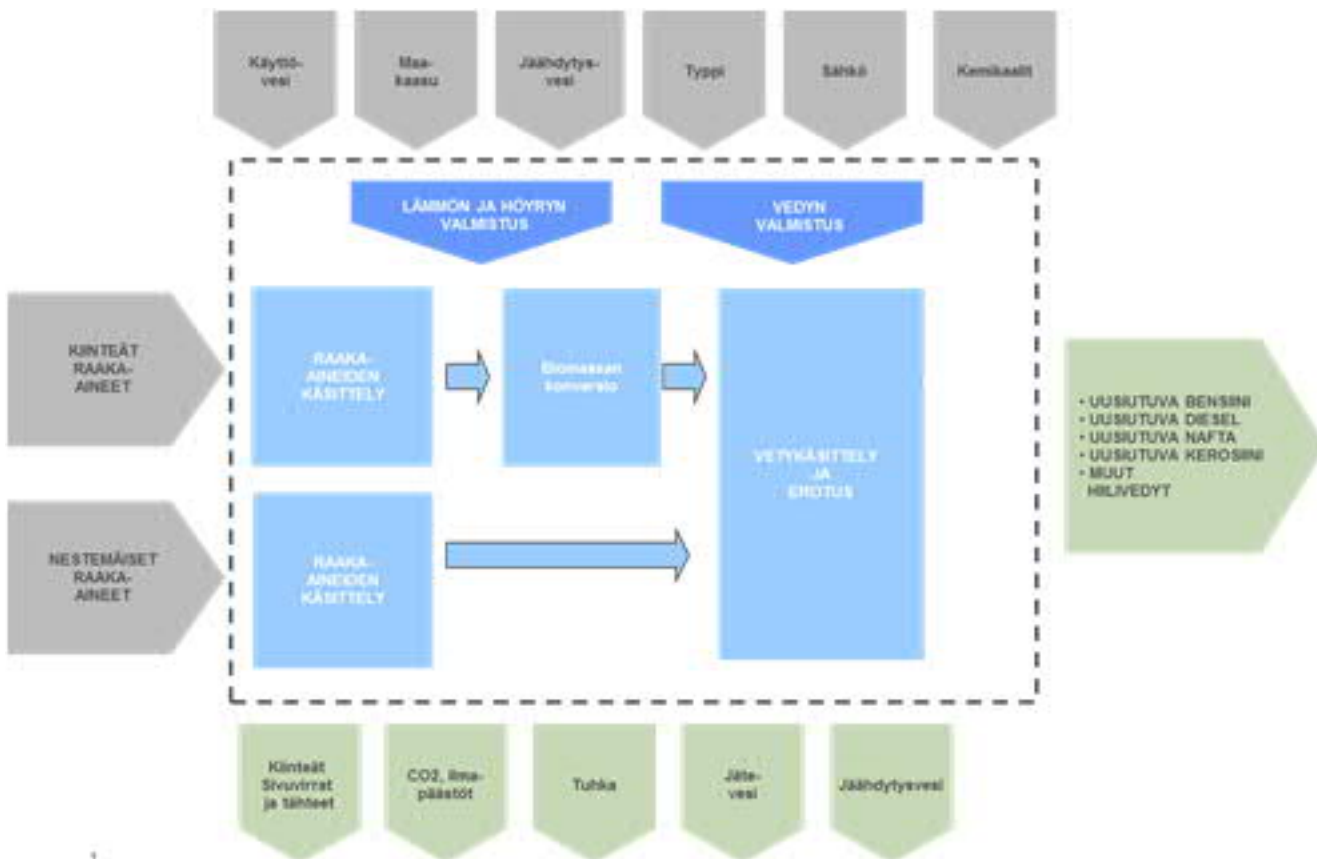
Kiinteät raaka-aineet ovat pääosin Suomesta hankittavaa biomassaa, joka käsittää metsäteollisuuden tähdevirtoja kuten kuorta ja sahanpurua sekä metsätähdehaketta (ei sis. kantoja). Metsätähdehakeen hankintaosuus vaihtelee 0-20 %:n välillä ja kuoren ja sahanpurun 0-100 %:n välillä. Kuori ja sahanpuru hankitaan UPM:n omasta hankinnasta ja ulkopuolisilta toimijoilta. Kiinteän biomassan keskilähetysmatka biojalostamolle on 170 km. Osa raaka-aineesta hankitaan Suomen ulkopuolelta, mm. Venäjältä. Pääosa biomassasta kuljetetaan biojalostamolle kuorma-autoilla ja n. 20 % on arvioitu kuljetettavan junalla. Biojalostamolle tuotavat kiinteät raaka-aineet vastaanotetaan vastaanottotaskuihin, mistä ne siirretään katettuun varastoon ja edelleen kuivattavaksi ja murskattavaksi ennen prosessointia. Poikkeustilanteissa biomassaa voidaan varastoida ulkona. Biomassan maksimivarastointimäärä kerralla on 50 000 m³.

Biojalostamolla käytettävät nestemäiset raaka-aineet ovat eläin- ja kasviperäisiä rasvoja. Nestemäisiä raaka-aineita käytetään laitoksella enintään 700 000 tonnia vuodessa. Nestemäisten raaka-aineiden osalta testataan Uruguayssa biopoltoaineiden raaka-aineeksi sopivan Brassica carinatan talviviljelykonseptia. Rypsin sukuisen carinatan ravinnoksi kelpaamaton öljy olisi yksi mahdollinen raaka-aine Kotkassa. Eläinperäisiä rasvoja arvioidaan olevan 0-50 %, kasviöljyjä (kuten Brassica carinata -öljy) 0-50 % ja kasvi- ja puuperäisiä tähdevirtoja 0-50 % nestemäisten raaka-aineiden kokonaissyötteestä. Nestemäisistä syötteiden hankinta on globaalia, ja yli 70 % nestemäisistä raaka-aineista kuljetetaan laivoilla, ja loput joko juna- tai rekkakuljetuksin. Nestemäiset raaka-aineet varastoidaan hankealueella sijaitsevilla umpisäiliöissä, joista on hajukaasujen talteenotto. Varastoitavien nestemäisten raaka-aineiden säiliökoot ovat 10 000-15 000 m³. Maksimi varastointikapasiteetti on noin 85 000 m³.

Raaka-aineiden hankintamäärät ovat mitoitettu saatavuuden ja kannattavuuden perusteella, jolloin ei esimerkiksi ole todennäköistä, että kaikki raaka-aineet olisivat pelkästään suomalaista metsähaketta tai Uruguaysta tuotavaa raaka-ainetta. Raaka-aineiden hankintamenetelmät on kuvattu tarkemmin luvussa 6.8 Luonnonvarojen käyttö.

3.3 Prosessikuvaus

Biojalostamon tuotantoprosessin periaatekuvaus päävirtoineen ja tärkeimpine käyttöhyödykkeineen on esitetty kuvassa (Kuva 3-1).



Kuva 3-1. Laitoksen prosessikaavio.

Käyttöhyödykkeet

Laitoksen tärkein käyttöhyödyke on vety, joka tuotetaan itse. Lisäksi laitos tarvitsee tärkeimpinä käyttöhyödykkeinä mm. käyttövettä (talousvesi), suolatonta vettä, jäähdytysvettä (merivesi), sähköä, typpikaasua, ilmaa sekä pieniä määriä kemikaaleja kuten amiinia. Näistä on kerrottu tarkemmin omissa luvuissa seuraavassa.

Raaka-aineiden käsittely

Tarpeen mukaan raaka-aineet voidaan esikäsittää ennen syöttöä prosessiin. Nestemäisille ja kiinteille raaka-aineille on omat esikäsittelyprosessinsa. Nestemäisten raaka-aineiden esikäsittelyssä raaka-aineesta poistetaan vetykäsittelyreaktiota häiritsevät epäpuhtaudet. Kiinteiden raaka-aineiden esikäsittelyssä biomassaa kuivataan ja syötteen partikkelikokoa tasataan. Esikäsittelyn jälkeen kiinteä raaka-aine syötetään reaktoriin, jossa biomassaa muuttuu hiilivedyiksi, vedeksi ja kaasuiksi (biomassan konversio).

Nestemäiset raaka-aineet ja kiinteästä raaka-aineesta saatu hiilivety syötetään yhdessä vedyn kanssa vetykäsittelyreaktoriin, jossa raaka-aineet muuntuvat reaktiotuotteiksi.

Lämmön ja höyryn valmistus

Biojalostamo tuottaa tarvitsemansa höyryn hyödyntämällä prosessissa syntyvää lämpöenergiaa ja polttamalla prosessin tähdejakeita kattilassa. Varapolttoaineena toimii metsätähdehake, kuori, muu bioperäinen polttoaine tai maakaasu.

Vedyn valmistus, varastointi ja erotus

Laitoksen tärkein käyttöhyödyke on vety. Vedyn tuotantoa varten tehdasalueelle rakennetaan vetylaitos, jossa vetyä valmistetaan laitoksen prosessikaasuista ja maakaasusta. Maakaasu saadaan olemassa olevasta maakaasuverkosta.

Vetykäsittelyn jälkeen reaktiotuotteista poistetaan epäpuhtaudet (kuten rikkivedyt ja muut kaasut) ja tuotteet erotetaan tarvittaessa eri jakeisiin.

Hiilidioksidin talteenotto

Laitoksella tarkastellaan hiilidioksidin talteenottomahdollisuutta. Talteenotettu hiilidioksidi nesteytetään ja varastoidaan nesteytettynä. Nesteytetyn hiilidioksidin varastointikapasiteetti on 3 000 m³.

Typpikaasu

Typpikaasua laitos käyttää paineistettujen prosessien suojakaasuna. Typpi voidaan tuoda laitokselle ulkopuolisen toimittajan toimesta ja varastoida säiliöissä tai tuottaa ilmasta membraanin avulla. Typpikaasun vuosittain käyttömäärä on noin 13 000 tonnia.

3.4 Energia ja polttoaineet

Energianlähteinä biojalostamo käyttää pääosin reaktioissa syntyvää lämpöä sekä prosessin sivuvirtojen polttamisessa syntyvää energiaa. Biojalostamolle rakennetaan energiantuotantoa varten 50–80 MW biokattila. Prosessin sivuvirtojen lisäksi kattilassa polttoaineena voidaan käyttää metsäpohjaista biomassaa, jota varastoidaan silloissa. Ulkopuolisena energianlähteenä käytetään myös sähköä ja tukipolttoaineena maakaasua.

3.5 Kemikaalit

Biojalostamolla käytetään kemikaaleja ja katalyytteja prosessissa mm. tuotteiden laadunvarmistukseen ja prosessin apuaineina. Käyttökemikaalit ja muut lisäaineet on esitetty kulutus- ja varastointimäärien osalta oheisessa taulukossa (Taulukko 3-3.) Lisäksi alueella saatetaan varastoida pieniä määriä muita huolto- ja kunnossapitotöiden tarvitsemia kemikaaleja. Kemikaalit ja katalyytit tuodaan jalostamolle pääosin maantie- tai merikuljetuksin. Nämä varastoidaan hankealueella säiliöissä tai konteissa kemikaalimääräysten mukaisesti. Kemikaalien varastointisäiliöiden suunnittelussa ja toteutuksessa tullaan noudattamaan kemikaaliturvallisuuslakia (390/2005). Lupa kemikaalien käyttämiseksi tullaan hakemaan kemikaali- ja turvallisuuslainsäädännön edellyttämällä tavalla.

Taulukko 3-3. Biojalostamon käyttökemikaalit ja muut lisäaineet.

Käyttökemikaalit	Kulutus (t/a)	Varastointimäärä (m ³)
Dimetyylidisulfidi	100	30
Sitruunahappo	1 500	60
Fosforihappo	1 000	60
Rikkihappo (93 %)	1 500	60
Suolahappo	Ei jatkuva	20
NaOH (50 %)	2 000	80
Metanoli	40	20
Amiini	Ei jatkuva	600
Kuumaöljy	Ei jatkuva	100
Ammoniakki	320	30
Muut lisäaineet		
Sammutusvaahdo	Ei jatkuva	50
Adsorbentti	7 000	200
CaCO ₃	5 000	200
Sähkönsiirtovälikemikaali	20	3

3.6 Veden tarve ja hankinta sekä jätevedet

Laitoksen käyttövesi otetaan kunnallisesta verkosta, jota hallinnoi Kymen Vesi Oy. Sen päivittäinen käyttömäärä on noin 2 000 m³. Laitokselle rakennetaan oma suolattoman veden valmistusyksikkö. Suolatonta vettä tarvitaan mm. vedyn ja höyryn valmistukseen. Vesi valmistetaan kunnallisesta vedestä.

Biojalostamon jäähdytysvesi otetaan merestä ja puretaan takaisin mereen Mussalon saaren itäpuolelle Jämskäniemen edustalle. Jäähdytysveden otto paikka sijaitsee Tuohipölyn saaren pohjoispuolella ja purkupaikka noin 750 metriä luoteeseen saaren eteläpuolella.

Jäähdytysveden laatu ei muutu suljetussa kiertossa lämpötilan nousua lukuun ottamatta. Jäähdytysveden määrä on vuosittain noin 94 milj. m³. Normaalin toiminnan aikana laitos käyttää jäähdytysvettä 10 800 m³ tunnissa (3 m³/s) ja veden arvioitu lämpötilanousu ennen purkamista takaisin mereen on 10 °C. Lauhdeveden otto tapahtuu syvyydestä 6,6–7,8 metriä ja purku syvyyteen 7,8–8,9 metriä.

Jäähdytysvesikierto suunnitellaan öljyn ja kaasunjalostuksen BAT-vaatimusten mukaan. Vaatimuksen nro 11 mukaan laitosalueen suunnittelu tulee tehdä siten, että vältetään saastumattoman veden johtaminen yleiseen jäteveden käsittelyyn ja vapautetaan tämällyyppinen virta erikseen mahdollisen uudelleen käytön jälkeen. Valumien ja vuotojen ehkäisemisen osalta vaatimuksena ovat käytänteet, joihin sisältyy erityisten menettelyjen ja/tai väliaikaisten laitteiden käyttö suorituskyvyn ylläpitämiseksi, kun se on tarpeen muun muassa valumien ja vuotojen kaltaisten erityistilanteiden hallitsemiseksi.

Jäähdytysvesikierto on suljettu, mikä tarkoittaa, ettei jäähdytysvesi ole kosketuksissa biojalostamon muiden vesierien kanssa eikä siten kontaminoidu (likaannu) prosessissa. Jäähdytysvesikierron mahdollisiin häiriöihin varaudutaan teknisen suunnittelun avulla ja jäähdytysveden jatkuvatoimisen monitoroinnin avulla tarkkaillaan jäähdytys-

veden laatua ja lämpötilaa. Näin voidaan havaita mahdolliset laiterikojen aiheuttamat tilanteet, joissa jäähdytysvesikiertoon pääsisi muita aineita.

Biojalostamon jäähdytysvesiä voitaisiin mahdollisesti hyödyntää Mussalon sataman sulana pitämiseen. Tässä tapauksessa laitoksen pohjapurkurakenne ulottuisi lähemmäs satamaa. Tätä vaihtoehtoa voidaan selvittää hankkeen myöhemmissä vaiheissa Mussalon sataman kanssa.

Prosessista syntyy jätevesiä reaktioiden sekä raaka-aineiden puhdistuksen yhteydessä. Jätevedet ohjataan joko suoraan tai esikäsittelyn jälkeen Kymen Vesi Oy:n jätevedenpuhdistamolle erillisen sopimuksen mukaisesti. Jätevesi saattaa sisältää pieniä määriä raaka-aineissa olevia yhdisteitä tai reaktiotuotteita. Jätevesimäärien arvioidaan olevan maksimissaan 3 000 m³/päivä. Jätevesien vaikutuksen jätevedenpuhdistamon kuormitukseen arvioidaan olevan puhdistamon ympäristöluvan rajoissa. Ohessa on esitetty arvio laitoksesta lähtevän jäteveden kuormituksesta päivätasolla (Taulukko 3-4).

Taulukko 3-4. Biojalostamolta Kymen Vesi Oy:n jätevesiverkostoon lähtevän jäteveden arvioitu kuormitus päivätasolla.

Q	BOD	Kiintoaine	Kok. fosfori	Kok. typpi
m ³ /d	kg/d	kg/d	kg/d	kg/d
3 000	3 000	2 000	50	100

Syntyvät hapanvedet (mm. tislauk-, vetykäsittely- ja biomassan konversioprosesseista) johdetaan asianmukaiseen esikäsittelyyn (esim. strippausyksikköön) BAT:n vaatimusten mukaisesti ennen viemäriverkostoon johtamista. Muut jätevesivirrat esikäsitellään tarvittaessa asianmukaisella menetelmällä ennen viemäriin johtamista.

Biojalostamolla syntyvät prosessijätevedet käsitellään eri tavalla riippuen mistä prosessiyksiköstä ne tulevat. Happamat prosessivedet strippataan rikkivedystä ja ammoniakista ja lähtökohtaisesti ne pyritään kierrättämään takaisin prosessiin. Paljon orgaanista ainetta ja ravintoaineita sisältävät jätevedet käsitellään ensin biologisesti tai anaerobisesti, jotta epätoivottujen aineiden pitoisuudet olisivat Kymen Vesi Oy:n puhdistamon vaatimalla tasolla.

Biojalostamo suunnitellaan BAT:n vaatimukset täyttäväksi. Viemäriverkostoon johdettavan jäteveden tulee täyttää Kymen Veden jätevesisopimuksen mukaiset vaatimukset. Tarvittaessa lähtevä jätevesi käsitellään asianmukaisella menetelmällä.

Hulevesien käsittely tullaan toteuttamaan asemakaavoituksen tulevien määräysten sekä voimassaolevan BAT:n vaatimusten mukaisesti. Laitosalue suunnitellaan siten, että vältetään saastumattoman veden johtaminen yleiseen jätevedenkäsittelyyn ja vapautetaan tämäntyyppinen virta, kuten puhtaat hulevedet, erikseen mahdollisen uudelleen käytön jälkeen. Mahdollisesti ympäristöä kuormittavat hulevedet johdetaan Kymen Veden jätevedenpuhdistamolle.

Laitoksen piha-alue asfaltoidaan. Hulevedet johdetaan pihakaivojen kautta hulevesiviemäriin ja öljyn- ja kiintoaine-erotuksen kautta mereen. Mahdollisesti öljyä sisältävät hulevedet johdetaan öljyisten vesien käsittelyyn. Öljyiset vedet johdetaan kaivon kautta yhteen prosessijätevesien kanssa öljyn- ja kiintoaine-erotukseen. Kaikki Kymen Vedelle johdettavat jätevedet kulkevat tasaussäiliön kautta.

3.7 Päästöt ilmaan

Vedyn valmistuksessa maakaasusta vapautuu hiilidioksidiä. Lisäksi prosessista vapautuu bioperäistä hiilidioksidiä. Energiantuotannossa syntyy rikkidioksidi-, typenoksidi- ja hiukkaspäästöjä.

Päästöjä johdetaan ilmaan laitosalueella viidestä piipusta, joiden korkeudet ovat 50–60 metriä. Savukaasujen puhdistusmenetelminä ovat kuiva rikinpoisto kalkinsyötöllä ja tarvittaessa ammoniakinsyötöllä sekä pussisuodatin hiukkasten poistoon.

Ilmaan johdettavien päästöjen osalta höyrykattila noudattaa teollisuuspäästädirektiiviä (IED) ja öljyn ja kaasun jalostuksen BAT-referenssidokumenttia eli parhaan käytökelpoisen tekniikan vaatimuksia.

Oheisessa taulukossa (Taulukko 3-5) on esitetty biojalostamolta ilmaan johdettavat päästömäärät. Päästöjen laskenta perustuu BAT:n mukaisiin enimmäispäästötasoihin, ja rikkidioksidipäästöt on laskettu polttoaineen sisältämän rikin perusteella. Päästötasoon on arvioitu pysyvän toiminnan aikana tasaisena ja päästöt on laskettu ympärivuotiselle yhtäjaksoiselle käytölle (8760 tuntia vuodessa). BAT-enimmäispäästötasojen mukainen päästöarvio on todennäköisesti yliarvioitu laitoksella todellisuudessa toteutuvaan päästöön nähden. Laitoksen teknisessä suunnittelussa lähtökohtana on alittaa BAT:n enimmäispäästötasot.

Taulukko 3-5. Biojalostamolta ilmaan johdettavat arvioidut savukaasupäästöt.

Päästö	Päästöt ilmaan (tonnia vuodessa)
Typen oksidit (NO _x)	656
Rikkidioksidi (SO ₂)	166
Hiukkaset (PM ₁₀)	16
Hiilimonoksidi (CO)	437

Laitosalueen yhteyteen tehdasalueelle rakennetaan soihut poltin häiriötilanteita varten. Tarkoituksena on polttaa esim. maakaasua apupolttoaineenaan käyttäen laitoksen käynnistys-, pysäytys-, tai häiriötilanteessa nesteyttämättä jäänyt kaasuvirta. Soihdulla poltetaan edellä mainituissa tilanteissa vapautuneet hiilivedyt hallitusti ja siinä syntyvät savukaasut ohjataan ilmaan. Normaaliajossa soihdussa palaa pieni liekki.

Biojalostamolla syntyy pieniä määriä pölypäästöjä biomassan käsittelystä, kuivauksesta ja poltosta. Biomassan vastaanotossa rekan purkamisen yhteydessä vastaanottotilan ilmaa suodatetaan, jolloin pölypäästöt ympäristöön voidaan minimoida. Biomassan kuivauksessa kuivurista poistuvan kuivausilman sekaan tulee pieni määrä biomassasta peräisin olevaa pölyä. Lisäksi biomassan poltossa savukaasujen mukana poistuu pieni määrä biomassasta peräisin olevaa tuhkaa. Savukaasujen tuhkapitoisuus minimoidaan jäähdytettyyn savukaasuvirtaan asennetulla sähkö- tai pussisuodattimella.

Biojalostamolle tuotavat kiinteät raaka-aineet vastaanotetaan vastaanottotaskuihin, mistä ne siirretään katettuun varastoon ja edelleen kuivattavaksi ja murskattavaksi ennen prosessointia. Biomassan esikäsittelyssä estetään puubiomassan pilaantuminen kuivaamalla, joka ehkäisee tehokkaasti häiritseviä hajupäästöjä. Varastointiajat ovat lyhyet. Nestemäiset raaka-aineet varastoidaan hankealueella sijaitsevista umpisäiliöistä, joista on hajukaasujen talteenotto.

Hajukaasuja syntyy säiliöalueen typpipurstoksen yhteydessä, jätevesien esikäsittelyn ja jalostusprosessin yhteydessä. Syntyvät rikki- ja typpipitoiset hajukaasut johdetaan

biokattilaan tuhottavaksi. Biokattilan savukaasut puhdistetaan pöly-, SO_x- ja NO_x-komponenttien osalta. Normaalitytilanteessa ei synny häiritseviä hajupäästöjä. Häiriötilanteessa tai esimerkiksi säiliön puhdistuksen yhteydessä hajukaasuja voi päästä hajupäästöinä käsittelemättömänä pieniä määriä ympäristöön.

3.8 Kiinteät jätteet ja tähdevirrat

Raaka-aineen prosessoinnissa syntyy tähdevirtoja (öljymäisiä ja kiinteitä jakeita). Kiinteiden jätteiden syntymistä tuotantoprosessissa pyritään välttämään hyvällä materiaali-tehokkuudella eli jäteperäisten raaka-aineiden tehokkaalla hyödyntämisellä ja prosessihävikkien minimoimisella. Raaka-aineena hyödyntämättömät tähdevirrat hyödynnetään energiantuotannossa polttamalla ne kattilassa. Tavoitteena on saada hyödynnettyä mahdollisimman suuri osa kaikista raaka-aineista ja tähdevirroista, jolloin myös muodostuvien jätteiden määrä on mahdollisimman vähäinen. Hankkeessa syntyvät kiinteät jätteet, niiden määrät sekä hyödyntämis- ja loppusijoitusmenetelmät on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 3-6).

Kattilassa syntyy tuhkaa maksimissaan 22 000 tonnia vuodessa, jonka hyötykäyttömahdollisuuksia selvitetään. Pääsääntöisesti tuhkat tullaan hyödyntämään samoin kuin UPM:n muiden laitosten kattiloiden tuhkat hyödyntämällä ne mm. metsälannoitteena tai maarakennusaineena korvaamaan neitseellisiä maamassoja. Jos hyötykäyttö ei ole mahdollista, tuhkat tullaan loppusijoittamaan teollisuuskaatopaikalle, kuten UPM:n olemassa oleville kaatopaikoille. UPM:llä on meneillään Zero Solid Waste -hanke, jonka tavoitteena on, että vuoden 2018 loppuun mennessä UPM ei Suomessa tuota lainkaan kaatopaikkajätettä.

Tehtaan huolto- ja toimitotöissä muodostuvista jätteistä suuri osa voidaan hyödyntää materiaalina (mm. paperi, pahvi, metalli) tai energiana. Vaarallisia jätteitä (mm. jäteöljyt, öljyiset vedet, kiinteitä öljyiset jätteet, kemikaalijätteet, loisteputket, paristot ja akut) muodostuu tehtaalta vain vähän ja ne toimitetaan keräykseen ja asianmukaiseen käsittelyyn paikkaan, jolla on lupa hyödyntää jättejakeita joko materiaalina tai energiana. Biojalostamon kunnossapidossa syntyy vuosittain pieniä määriä metalliromua, joka kerätään metallilavalle ja toimitetaan hyödynnettäväksi. Lisäksi kertyy tyhjiä teollisuuden suurpakkauksia, jotka palautetaan asiakkaalle tai kierrätetään.

Taulukko 3-6. Biojalostamon arvioidut jätemäärät (tonnia kuiv a-ainetta vuodessa) ja niiden hyötykäyttökohteet/sijoituspaikat

Kiinteät jätteet	Määrä t/vuosi	Hyödyntäminen/Loppusijoitus
API-liete	10	Hyödynnetään energiasisältö omassa energiantuotannossa.
Öljy- ja rasvapitoiset jättevirit	25 000	Lähtökohtaisesti hyödynnetään energiasisältö omassa energiantuotannossa.
Tuhka	5 000–22 000	Hyödynnetään metsälannoitteena tai maarakennusaineena korvaamaan neitseellisiä maamassoja. Jos hyötykäyttö ei ole mahdollista, tuhkat tullaan loppusijoittamaan UPM:n teollisuuskaatopaikalle.
Kiinteän biomassan mukana tulleita epäpuhtauksia (mm. kivet)	Pieniä määriä	Maanläjitys
Katalyytit	n. 100 t (riippuen vaihtovälistä)	Käytetyt katalyytit toimitetaan kierrätykseen katalyyttien kierrätykseen erikoistuneille yrityksille.

3.9 Kuljetukset ja henkilöliikenne

Hankkeen toiminnanaikaiset liikennemäärät kuljetustyypeittäin ovat esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 3-7). Kuljetuksista 2/3 toteutuu päiväaikaan.

Taulukko 3-7. Hankkeen liikennemäärät kuljetusluokittain toiminta-aikana.

	Maantie [raskasta ajoneuv oa / vuosi]	Laiva [laivaa (koko 5000 t – 20 000 t) / vuosi]	Rautatie [junav aunua / vuosi]
Kiinteäraaka-aineet (biomassa)	19 600	-	4 800
Nestemäiset raaka- aineet	1 500	46	1 700
Kemikaalit	150		
Jätteet ja tähdevirrat	900		
Lopputuotteet	2 800	112	-
Mahdollinen lopputuote- logistiikka Lappeenran- nasta	2 800	35	
Yhteensä (vuodessa)	27 750	193	6 500
Yhteensä (päivässä)	76	0,53	17,8

Maantie

Maantieliikenteestä suurin osa koostuu laitoksen kiinteiden raaka-aineiden kuljetuksista, mutta myös nestemäisistä raaka-aineista sekä lopputuotteista. Lisäksi laitosalueelta lähtee satunnaista muuta raskasta liikennettä kuten jätteiden ja tähdevirtojen sekä talteen otetun hiilidioksidin kuljetuksia. Raskaiden ajoneuvojen kuljetuksia on hankkeen toiminta-aikana noin 76 ajoneuvoa per vuorokausi.

Henkilöliikenteen määrä laitosalueelle on n. 150 ajoneuvoa / vrk. Toiminnan aikainen henkilöliikenne on arvioitu siten, että jokainen tehtaalla työskentelevä työntekijä kulkee autolla. Todellisuudessa kuitenkin osa työntekijöistä tulee mahdollisesti käyttämään bussia, pyörää tai muuta vastaavaa kulkuvälinettä, mikä vähentää edellä mainittua autoliikenteen määrää.

Maantieliikenne hankealueelle suuntautuu Eurooppatieltä E18 valtatieä 15 (Hyväntuulentie) ja siitä edelleen seututietä 355 (Merituulentie) pitkin. Merituulentieltä liikenne kääntyy Jämskantielle kohti hankealuetta.

Biojalostamolla voidaan mahdollisesti myös yhdistää lopputuotelogistiikkaa UPM:n Lappeenrannan biojalostamon kanssa, jolloin rekkakuljetukset voivat lisääntyä. Myös henkilöliikenne lisääntyy jonkin verran.

Laiva

Laivakuljetuksilla kuljetetaan nestemäisiä raaka-aineita ja lopputuotteita. Laivakuljetuksia tarvitaan keskimäärin yksi kahdessa päivässä. Laivakuljetuksille käytetään Mussalon satamaa, jossa lastaus ja purkaminen tapahtuvat. Hankkeen edetessä selvitetään myös edellytyksiä hankealueen vieressä olevan Jämskän laiturin käyttöön laivakuljetuksille. Laivakuljetukset suuntautuvat satamasta etelän suuntaan ulkosaaristoa kohden ja lopulta Suomenlahdelle.

Rautatie

Raidekuljetusten tarve muodostuu raaka-aineiden kuljetuksista ja on keskimäärin n. 18 junavaunua eli noin yksi junakuljetus päivässä. Junakuljetukset saapuvat pohjoisesta Hovinsaaren ja Kotkansaaren kautta Mussaloon. Rautatiekuljetuksia varten hankealueen läheisyyteen nykyisin johtavaa rautatietä jatketaan hankealueelle.

3.10 Melu

Biojalostamon toiminta on jatkuvatoimista prosessiteollisuutta. Jalostamon tuotanto on käynnissä ympäri vuorokauden kaikkina viikonpäivinä. Melua aiheuttavat koneet ja laitteet sijoitetaan pääsääntöisesti tehdasrakennusten sisään, jolla minimoidaan melun leviäminen ympäristöön.

Biojalostamon eniten melua aiheuttavia prosessinosia ovat kompressorit ja kiinteän raaka-aineen murskain, joiden meluntorjunta otetaan huomioon suunnitteluvaiheessa. Muita äänilähteitä ovat erilaiset pumput, kuljetinruuvit ja kattopuhaltimet. Ympäri vuorokautisesti toimivan jalostamon tuottama melu on pääosin tasaista "huminaa". Yksittäisten melulähteiden, kuten kiinteän biomassan kuivauspuhaltimien melu, voi olla kapeakistaista.

Saatujen kokemusten perusteella jalostamon meluavat laitteet ja toiminnot tiedetään kattavasti. Pääosin melulähteiden äänitehotasojen L_w arvot ovat välillä 70–95 dB. Sisällä sijaitsevien äänilähteiden vaimennus otetaan huomioon rakennusten ääneneristävyyden R_w avulla. Jalostamon eri osastojen seinärakenteet ovat eristettyjä peltirakenteita, joiden ääneneristävyys on 30–32 dB. Seinien mahdolliset aukot heikentävät ääneneristävyyttä. Jotkin rakennukset ovat huomattavan korkeita (30–44 m), kuten kiinteän biomassan varasto ja kattilarakennus, jolloin sisämelun leviäminen on tehokkaampaa.

Häiriötilanteissa voi soihdutuksesta syntyä helposti havaittavaa melua, koska soihdun käyttö on epäsäännöllistä ja sen äänitehotaso on suhteellisen korkea. Soihdun äänitehotasoon pystytään kuitenkin vaikuttamaan soihdun teknisellä suunnittelulla.

Jalostamon maantie-, raide- ja laivaliikenne sekä toiminta-alueella käytettävät työkooneet aiheuttavat melua.

3.11 Rakenteet ja rakentaminen

Biojalostamo käsittää useita rakennuksia ja rakenteita, kuten esimerkiksi vetylaitos, vetykäsittelyreaktori, kattilarakennus, suolattoman veden valmistusyksikkö, raaka-aine- ja kemikaalivarastot, jäähdytysvesirakenteet, käyttövesiliityntä, jätevesiliitynnät, soihdun/soihduttaja. Pääosa biojalostamon prosesseista tulee olemaan ulkona. Lisäksi alueelle tulee tarvittavat tuotantoa palvelevat toiminnot sekä varastosäiliöt lopputuotteille. Alueelle rakennetaan tarvittavat rakennukset esim. sähkötiloille, varastotiloille, valvomolle ja sosiaalitiloille.

Mussaloon johtavaa rataosuutta jatketaan biojalostamon alueelle. Lisäksi rakennetaan tarvittavat liitynnät sähköverkkoon sekä nestemäisille raaka-aineille ja lopputuotteille putkiliitynnät nestesatamaan. Alueella on olemassa tarvittava maakaasuverkko liityntä.

Biojalostamon rakentaminen on mittava projekti. Rakentamisen ensimmäisessä vaiheessa tehdään tarvittavat liitynnät sekä maanrakennustyöt rautatietä ja rakennuksia varten. Seuraavassa rakennusvaiheessa tehdään biojalostamon rakenteiden rakennustyöt ja niiden kanssa osittain samanaikaisesti tehtävät asennustyöt. Rakentaminen käyttöönottoineen kestää n. 2,5–3 vuotta.

Rakennusaikana raskaiden kuljetusten määrä arvioidaan olevan viikkaimmillaan n. 100 autoa / vrk. Henkilöliikenteen määrä rakennusaikana arvioidaan olevan 500–1500 autoa vuorokaudessa riippuen rakentamisen vaiheesta.

Biojalostamon rakenteiden suunnittelussa tullaan ottamaan huomioon Hamina-Kotka rannikkoalueen tulvariskien hallintasuunnitelma (*Suomen ympäristökeskus ym. 2014*). Oppaassa on arvioitu kerran 250 vuodessa toteutuvan tulvan korkeudeksi Haminassa N2000+ 3.20 m, mitä on esitetty alimmaksi suositeltavaksi rakentamiskorkeudeksi. Tähän ei sisälly vielä aaltoiluvara, joka tulee määrittää rakennuspaikan sijainnin mukaan tapauskohtaisesti.

3.12 Paras käyttökelpoinen tekniikka (BAT)

EU:n teollisuuspäästädirektiivin (2010/75/EU) ja Suomen ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaan ns. direktiivilaitosten päästöraja-arvojen, tarkkailun ja muiden lupamääräysten on parhaan käyttökelpoisen tekniikan vaatimuksen toteuttamiseksi perustuttava BAT-päätelmiin. Päästöille on ympäristöluvassa määrättävä päästöraja-arvot siten, että päätelmien päästötasoja ei ylitetä laitoksen normaaleissa toimintaolosuhteissa.

BAT-päätelmillä (BAT, Best Available Techniques) tarkoitetaan parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa koskevan asiakirjan (ns. BREF-dokumentit) päätelmiä tekniikasta, sen sovellettavuudesta sekä päästötasoista, tarkkailusta ja kulutustasoista.

Biojalostamo suunnitellaan parhaaseen käyttökelpoiseen tekniikkaan perustuen. Laitoksen toimintaa koskee useampi BAT-päätelmä. Osa laitoksen toiminnoista noudattaa öljynjalostuksen BAT-päätelmiä (Refining of mineral oil and gas, julkaistu 28.10.2014), ja osa noudattaa massa- ja paperiteollisuuden BAT-päätelmiä soveltuvien osin (Pulp and paper BAT, julkaistu 30.9.2014). Lisäksi energiantuotantolaitos noudattaa suurten polttolaitoksen teollisuuspäästädirektiiviä (IED). Laitoksen toiminnot on suunniteltu niin että sitovia BAT-päästötasoja ei ylitetä normaalissa toiminnassa. Tarkempi arvio laitoksen toimintaan soveltuvista BAT-päätelmistä esitetään ympäristölupahakemuksessa.

3.13 Käyttöikä

Biojalostamon käyttöikäksi arvioidaan 30 vuotta. Huolloilla ja uudistuksilla voidaan pidentää käyttöikää. Kun laitos lopulta poistetaan käytöstä, rakenteet, rakennelmat ja laitteistot puretaan ja toimitetaan kierrätykseen siltä osin kuin vain mahdollista. Hankealue maisemoidaan tarvittaessa, ellei sitä oteta uudenlaiseen käyttöön.

4 YVA-MENETTELY

4.1 YVA-menettelyn tarve ja osapuolet

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

YVA-lain liitteessä 1 on lueteltu hankkeet, joihin ympäristövaikutusten arviointimenettelyä sovelletaan. Siinä esitetyn hankeluettelon 6e-kohdan nojalla YVA-lain mukaista arviointimenettelyä sovelletaan vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta annetussa laissa (390/2005) tarkoitettuihin vaarallisia kemikaaleja laajamittaisesti valmistaviin tehtaisiin. Lisäksi YVA-menettelyä sovelletaan jätehuoltoa koskevaan toimintaan tietyin kriteerein (liite 1 kohta 11b) sekä öljyn, petrokemian tuotteiden tai kemiallisten tuotteiden varastoihin, joissa näiden aineiden varastosäiliöiden tilavuus on yhteensä vähintään 50 000 kuutiometriä (liite 1 kohta 8d).

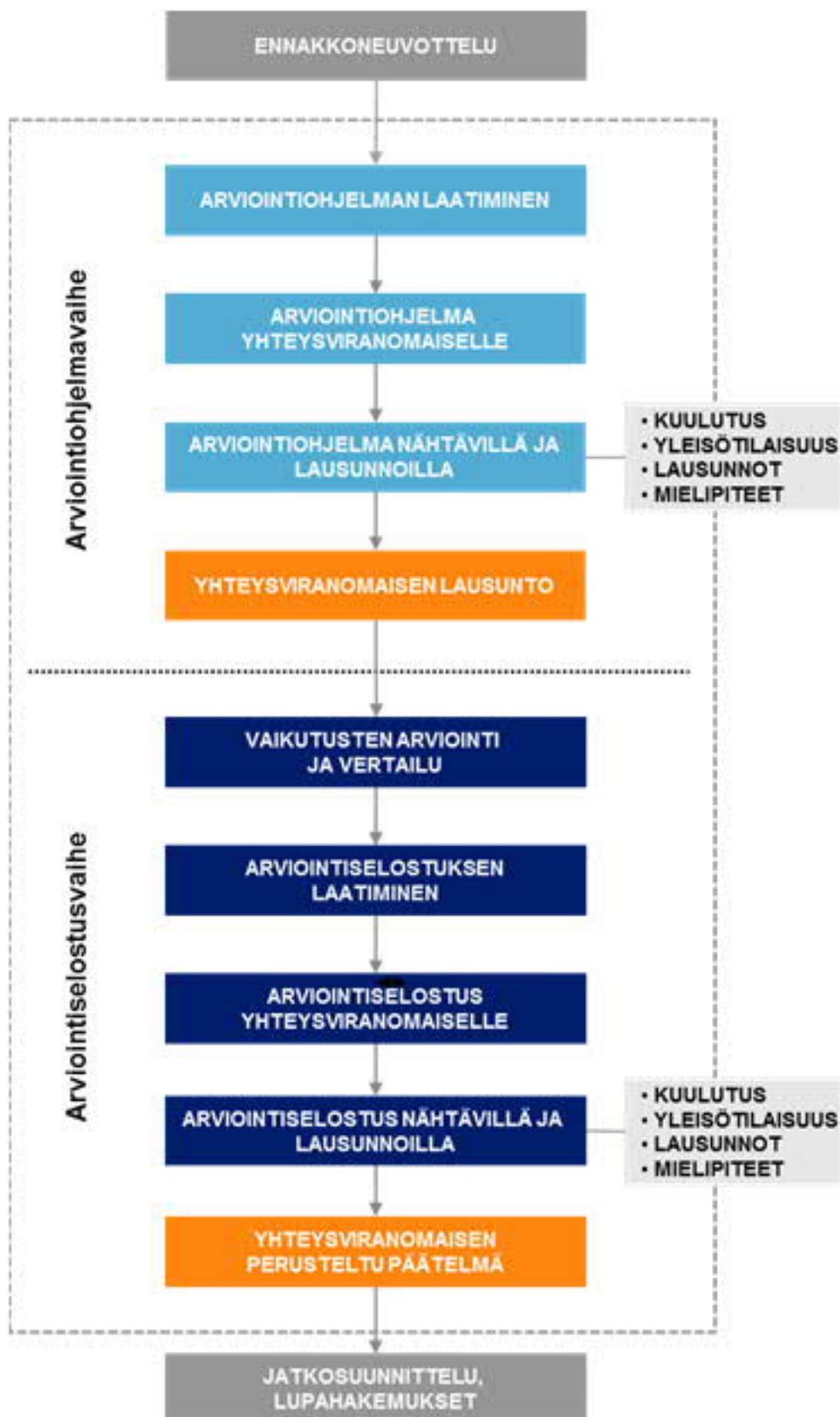
Hankevastaavana tässä hankkeessa toimii UPM Kymmene Oyj ja YVAN yhteysviranomaisena Kaakkois-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Ympäristövaikutusten arviointiohjelman ja -selostuksen laatimisesta on vastannut Pöyry Finland Oy, jonka YVA-työryhmän asiantuntijoiden vastuualueet ja pätevyydet on esitetty tämän YVA-selostuksen alussa kohdassa "YVA-työryhmä".

4.2 YVA-menettelyn tavoite ja sisältö

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa. Samalla tavoitteena on lisätä kansalaisten tiedonsaantia sekä mahdollisuuksia osallistua ja vaikuttaa hankkeiden suunnitteluun.

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

YVA-menettelyn keskeiset vaiheet on esitetty kuvassa 4-1 ja kuvattu tarkemmin seuraavissa luvuissa.



Kuva 4-1. YVA-menettelyn vaiheet.

4.2.1 Ennakkoneuvottelu

Ennen YVA-menettelyn aloittamista tai sen kuluessa voidaan järjestää ennakkoneuvottelu yhteistyössä hankkeesta vastaavan ja keskeisten viranomaisten kanssa. Ennakkoneuvottelun tavoitteena on edistää hankkeen vaatimien arviointi-, suunnittelu- ja lupamenettelyjen kokonaisuuden hallintaa, hankkeesta vastaavan ja viranomaisten välistä tiedonvaihtoa sekä parantaa selvitysten ja asiakirjojen laatua ja käytettävyyttä sekä sujuvoittaa menettelyjä.

Yhteysviranomaisen kanssa käytiin ennakkoneuvottelu 6.2.2018. Ennakkoneuvotteluun kutsuttiin yhteysviranomaisen, hankevastaavan ja YVA-konsultin edustajat sekä eri viranomaistahoja.

4.2.2 YVA-ohjelma

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn ensimmäisessä vaiheessa laaditaan ympäristövaikutusten arviointiohjelma. YVA-arviointiohjelma on suunnitelma (työohjelma) ympäristövaikutusten arviointimenettelyn järjestämisestä ja siinä tarvittavista selvityksistä. Ohjelmassa esitetään muun muassa perustiedot hankkeesta, sen vaihtoehtoista ja arvio hankkeen aikataulusta. Lisäksi kuvataan hankkeen ympäristön nykytilaa ja esitetään ehdotus ympäristövaikutusten arviointimenetelmiksi sekä suunnitelma osallistumisen järjestämisestä. Ympäristövaikutusten arviointiohjelmassa esitetään tarpeellisessa määrin seuraavat tiedot:

- Kuvaus hankkeesta, sen tarkoituksesta, suunnitteluvaiheesta, sijainnista, koosta, maankäyttötarpeesta ja hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin.
- Tiedot hankkeesta vastaavasta sekä arvio hankkeen suunnittelu- ja toteuttamisaikataulusta.
- Hankkeen vaihtoehdot ja nollavaihtoehto.
- Tiedot hankkeen toteuttamisen edellyttämistä suunnitelmista ja luvista.
- Kuvaus todennäköisen vaikutusalueen ympäristön nykytilasta ja kehityksestä.
- Ehdotustunnistetuista ja arvioitavista ympäristövaikutuksista (ml. yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa).
- Tiedot ympäristövaikutuksia koskevista laadituista ja suunnitelluista selvityksistä sekä aineiston hankinnassa ja arvioinnissa käytettävistä menetelmistä ja niihin liittyvistä oletuksista.
- Tiedot arviointiohjelman laatijoiden pätevyydestä.
- Suunnitelma arviointimenettelyn ja siihen liittyvän osallistumisen järjestämisestä sekä näiden liittymisestä hankkeen suunnitteluun.
- Arvio arviointiselostuksen valmistumisaikankohdasta.

YVA-menettely käynnistyy virallisesti, kun YVA-ohjelma jätetään yhteysviranomaiselle. Yhteysviranomaisen tiedottaa YVA-menettelyn alkamisesta ja YVA-ohjelman nähtävilläolosta sähköisesti omilla internetsivuillaan ja hankkeen todennäköisen vaikutusalueen kunnissa. Nähtävilläoloaika alkaa kuulutuksen julkaisemispäivästä ja kestää 30 päivää (erityisestä syystä aikaa voidaan pidentää enintään 60 päivän mittaiseksi). Tänä aikana YVA-ohjelmasta voi esittää mielipiteitä yhteysviranomaiselle. Yhteysviranomaisen myös pyytää lausuntoja ohjelmasta eri viranomaisilta. Yhteysviranomaisen kokoa

ohjelmasta annetut mielipiteet ja lausunnot ja antaa niiden perusteella oman lausuntonsa hankkeesta vastaavalle kuukauden kuluessa nähtävillä olon päättymisestä.

4.2.3 YVA-selostus

Ympäristövaikutusten arviointiselostus laaditaan arviointiohjelman ja yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon pohjalta. YVA-selostuksessa esitetään muun muassa tiedot hankkeesta, kuvaus ympäristön nykytilasta, kuvaus hankkeen ja sen vaihtoehtojen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista, niiden lieventämisestä, seurannasta ja vaihtoehtojen vertailusta sekä tiedot ympäristövaikutusten arviointimenettelyn toteuttamisesta. Arviointiselostus sisältää myös yleistajuisen yhteenvedon. Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa esitetään tarpeellisessa määrin seuraavat tiedot:

- Kuvaushankkeesta, sen tarkoituksesta, sijainnista, koosta, maankäyttötarpeesta, ja tärkeimmistä ominaisuuksista ottaen huomioon hankkeen rakentamis- ja käyttövaiheet sekä mahdollinen purkaminen ja poikkeustilanteet.
- Tiedot hankkeesta vastaavasta, hankkeen suunnittelu- ja toteuttamisaikataulusta, toteuttamisen edellyttämistä suunnitelmista, luvista ja niihin rinnastettavista päätöksistä sekä hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin.
- Selvityshankkeen ja sen vaihtoehtojen suhteesta maankäyttösuunnitelmiin sekä hankkeen kannalta olennaisiin luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin.
- Kuvausvaikutusalueen ympäristön nykytilasta ja sen todennäköisestä kehityksestä, jos hanketta ei toteuteta.
- Arvio ja kuvaus hankkeen ja sen vaihtoehtojen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista. Todennäköisesti merkittävien ympäristövaikutusten arvio ja kuvaus kattaa 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.
- Arvio mahdollisista onnettomuuksista ja niiden seurauksista.
- Vaihtoehtojen ympäristövaikutusten vertailu.
- Tiedot valitun vaihtoehdon tai vaihtoehtojen valintaan johtaneista pääasiallisista syistä, mukaan lukien ympäristövaikutukset.
- Ehdotustoimiksi, joilla vältetään, ehkäistään, rajoitetaan tai poistetaan tunnistettuja ja merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia.
- Ehdotusmahdollisista merkittäviin haitallisiin ympäristövaikutuksiin liittyvistä seurantajärjestelyistä.
- Selvitys arviointimenettelyn vaiheista osallistumismenettelyineen ja liittymisestä hankkeen suunnitteluun.
- Luettelo lähteistä, joita on käytetty selostukseen sisältyvien kuvausten ja arvioinnin laadinnassa, kuvausmenetelmistä, joita on käytetty merkittävien ympäristövaikutusten tunnistamisessa, ennustamisessa ja arvioinnissa sekä tiedot vaadittuja tietoja koottaessa todetuista puutteista ja tärkeimmistä epävarmuustekijöistä.
- Tiedot arviointiselostuksen laatijoiden pätevyydestä.
- Selvityssiitä, miten yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta on otettu huomioon
- Yleistajuinen ja havainnollinen tiivistelmä.

Yhteysviranomaisen tiedottaa valmistuneesta arviointiselostuksesta samalla tavoin kuin arviointiohjelmasta. Arviointiselostus on nähtävillä vähintään 30 päivää ja enintään 60 päivää, jolloin viranomaisilta pyydetään lausunnot ja asukkailla sekä muilla intressiryhmillä on mahdollisuus esittää mielipiteensä yhteysviranomaiselle. Annetut mielipiteet ja lausunnot viranomaisen ottaa huomioon omassa perustellussa päätelmässään.

4.2.4 Perusteltu päätelmä

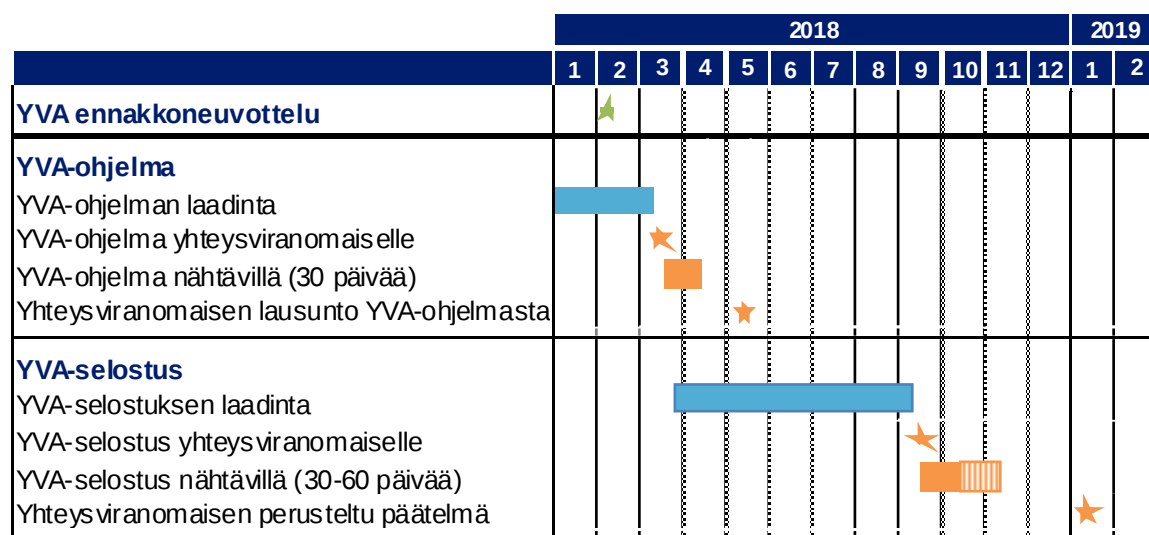
Yhteysviranomaisen tarkistaa ympäristövaikutusten arviointiselostuksen riittävyyden ja laadun sekä laatii tämän jälkeen perustellun päätelmänsä hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista. Perustellussa päätelmässä esitetään yhteenvedo YVA-selostuksesta annetuista muista lausunnoista ja mielipiteistä. Perusteltu päätelmä on annettava kahden kuukauden kuluessa lausuntojen antamiseen ja mielipiteiden esittämiseen varatun määräajan päättymisestä.

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

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

4.3 YVA-menettelyn aikataulu

YVA-menettelyn keskeiset vaiheet ja suunniteltu aikataulu on esitetty oheisessa kuvassa (Kuva 4-2). Aikataulu kuulemisiin ja yhteysviranomaisen lausunnon ja perustellun päätelmän antamiseen varatun ajan osalta on esitetty maksimikeston mukaisesti.



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

4.4 Viestintä ja osallistuminen

YVA-menettely on avoin prosessi, jonka yhtenä tavoitteena on lisätä kaikkien osapuolten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia. YVA-menettelyyn osallistumisella tarkoitetaan hankkeesta vastaavan, yhteysviranomaisen, muiden viranomaisten ja niiden, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa, sekä yhteisöjen ja säätiöiden, joiden toimialaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea, välistä vuorovaikutusta ympäristövaikutusten arvioinnissa. Osallistumisen yhtenä keskeisenä tavoitteena on eri osapuolten näkemysten kokoaminen.

Kuvassa 4-3 on esitetty hankkeen YVA-menettelyyn osallistuvia tahoja.



Kuva 4-3. YVA-menettelyyn osallistuvia tahoja.

4.4.1 Lausuntojen ja mielipiteiden antaminen

Arviointiohjelman ja arviointiselostuksen valmistuttua yhteysviranomainen kuuluttaa niiden asettamisesta nähtäville. Kuulutuksessa kerrotaan missä aineisto on nähtävillä sekä nähtävilläoloaika, jonka aikana arviointiohjelmasta sekä -selostuksesta voi toimittaa lausuntoja ja mielipiteitä yhteysviranomaiselle. Nähtävilläoloaikana hankkeen lähialueen yhteisöt, asukkaat ja muut asianomaiset voivat esittää mielipiteensä esimerkiksi hankkeen vaikutusten arvioinnista sekä siitä, ovatko YVA-raporteissa esitetyt tiedot ja suunnitelmat riittäviä.

YVA-selostuksessa kuvataan YVA-menettelyn aikainen osallistuminen ja esitetään, kuinka saadut mielipiteet ja kannanotot on otettu huomioon tehdyissä selvityksissä ja suunnittelussa. Selostuksessa esitetään myös, miten yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta on otettu työssä huomioon. Yhteysviranomaisen lausunto ja sen huomioonottaminen tässä YVA-selostuksessa on esitetty liitteissä 1a ja 1b.

4.4.2 Yleisötilaisuudet

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

Vastaava tilaisuus järjestettiin myös YVA-ohjelmavaiheessa arviointiohjelman nähtävilläoloaikana. Yleisötilaisuudessa esitetyt kysymykset ja kommentit on listattu liitteeseen 2 sekä samassa yhteydessä esitetty niiden käsittely YVA-selostuksessa.

4.4.3 Seurantaryhmä

YVA-menettelyä seuraamaan on koottu seurantaryhmä, jonka tarkoitus on edistää tiedonkulkua ja -vaihtoa hankkeesta vastaavan, viranomaisten ja muiden sidosryhmien kanssa. Seurantaryhmän edustajat seuraavat ympäristövaikutusten arvioinnin kulkua sekä esittävät mielipiteitään ympäristövaikutusten arviointiohjelman, arviointiselostuksen ja sitä tukevien selvitysten laadinnasta. Seurantaryhmän kokoonpanon tavoitteena on, että sen jäsenet edustavat keskeisesti niitä kansalaisia ja ryhmiä, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa. Seurantaryhmään kutsuttuina ovat olleet seuraavat tahot:

- Kaakkois-Suomen ELY-keskus
- Aluehallintovirasto
- Kotkan kaupunki
- Kymenlaakson liitto
- Kymenlaakson pelastuslaitos
- Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes)
- Kymen Vesi Oy
- Kotkan ympäristökeskus
- HaminaKotka Satama Oy
- Kymen Sipti Oy
- Kotkan ympäristöseura ry
- Meri-Kymen luonto ry
- Ristniemen asukasyhdistys ry
- Cursor Oy
- Kotkan Energia Oy

Seurantaryhmä kokoontui ensimmäisen kerran YVA-ohjelman luonnosvaiheessa 8.3.2018. Tilaisuudessa esiteltiin hanketta ja arviointiohjelmaa. Seurantaryhmällä oli tilaisuudessa mahdollisuus esittää näkemyksiään ympäristövaikutusten arviointityöstä, saada tietoa sekä keskustella YVA-menettelystä sekä hankkeesta.

Toisen kerran ryhmä kokoontuu YVA-selostuksen luonnosvaiheessa 28.8.2018. YVA-selostusluonnos oli lähetetty seurantaryhmän jäsenille etukäteen tutustuttavaksi. Kokouksessa käsiteltiin mm. YVA-selostuksen sisältöä, kesän 2018 aikana tehtyjä erillisselvityksiä, ympäristövaikutusten arvioinnin periaatteita (Imperia-työkalun soveltaminen)

sekä keskeisiä ympäristövaikutusten arvioinnin tuloksia. Kokouksessa järjestettiin työpaja seurantaryhmän kommenttien keräämiseksi.

Seurantaryhmän tilaisuuksissa esitetyt kysymykset ja kommentit on listattu liitteeseen 2 sekä samassa yhteydessä esitetty niiden käsittely YVA-selostuksessa.

4.4.4 Asukaskysely

Hankkeen lähialueella on tehty YVA-menettelyn aikana asukaskysely, jonka avulla on kartoitettu eri sidosryhmien yleistä suhtautumista hankkeeseen. Kyselyyn vastanneet ovat voineet tuoda esille omia näkemyksiään hankkeeseen liittyen sekä siihen mahdollisesti liittyviä huolenaiheita. Samalla asukkaat ovat saaneet tietoa hankkeesta, sen suunnitteluvaiheesta ja käynnissä olevasta YVA-menettelystä. Kyselyn toteuttamistapa ja tulokset on esitetty YVA-selostuksessa ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin (6.12) yhteydessä. Asukaskyselyn raportti on liitteessä 6.

4.4.5 Muu viestintä

Hankkeesta ja sen ympäristövaikutusten arvioinnista on tiedotettu myös yleisen tiedonvälityksen yhteydessä, kuten lehdistötiedotteiden, lehtiartikkelien ja hankkeesta vastaavan internet-sivujen välityksellä.

4.5 Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta

Kaakkois-Suomen ELY-keskus pyysi arviointiohjelmasta lausunnot seuraavilta tahoilta: Kotkan kaupunginhallitus, Kymenlaakson liitto, Etelä-Suomen AVI, Kymenlaakson pelastuslaitos, Turvallisuus- ja kemikaalivirasto TUKES, Museovirasto, Kymenlaakson museo, Liikennevirasto, Kymen Vesi Oy, HaminaKotka Satama Oy, Meri-Kymen Luonto ja Kotkan ympäristöseura ry. Hankkeelle luotiin myös seurantaryhmä, jonka tarkoituksena on jakaa ja saada tietoa YVA-menettelyn aikana. Seurantaryhmään on kutsuttu hankkeen lähellä sijaitsevien yritysten ja asukkaiden edustajia, viranomaiset ja luonnonsuojeluyhdistys.

Yhteysviranomaiselle toimitettiin arviointiohjelmasta yhteensä 14 lausuntoa. Ohjelmasta ei jätetty yhtään mielipidettä. Lausunnot löytyvät kokonaisuudessaan osoitteesta <http://www.ymparisto.fi/upmkotkanbiojalostamoYVA>.

Kaakkois-Suomen ELY-keskus antoi lausuntonsa hankkeen YVA-ohjelmasta 21.5.2018. Liitteessä 1b on kootusti esitetty ne asiat, joihin yhteysviranomaisen lausunnon mukaan tulee kiinnittää huomiota vaikutusten arviointityön aikana tai täydentää arviointiselostuksen laadinnassa. Liitteessä 1b on myös esitetty, miten yhteysviranomaisen lausunto on otettu huomioon arviointityössä. YVA-selostus on laadittu YVA-ohjelman sekä siitä yhteysviranomaiselle annettujen mielipiteiden ja lausuntojen pohjalta.

4.6 Saadun muun palautteen huomioiminen YVA-menettelyssä

Liitteessä 2 on esitetty seurantaryhmän kokouksissa sekä YVA-ohjelman yleisötilaisuudessa saatu muu palaute YVA-menettelyyn sekä palautteen huomioon ottaminen YVA-selostuksessa.

4.7 YVAn huomioon ottaminen suunnittelussa ja päätöksenteossa

YVA-selostus sekä YVA-menettelyn aikana toteutunut vuorovaikutus ja kertynyt aineisto toimivat tärkeänä tukena hankkeen jatkosuunnittelulle. YVA-menettelyn yhtenä tavoitteena on tukea hankkeen suunnitteluprosessia tuottamalla hankkeen ympäristövai-

kutuksia koskevaa tietoa. Tarkoituksena on tuottaa tietoa mahdollisimman aikaisessa suunnitteluvaiheessa, jotta ympäristövaikutusten huomioon ottaminen toteutuisi koko suunnitteluprosessissa alusta lähtien.

YVA-selostus ja siitä annettu yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä liitetään hanketta koskeviin lupahakemuksiin, ja lupaviranomaiset käyttävät niitä oman päätöksenteonsa aineistona. Hankkeen tarvitsemia lupia, suunnitelmia ja päätöksiä on kuvattu luvussa 9.

5 VAIKUTUSARVIOINNIN TOTEUTUS

5.1 Tarkasteltavat vaikutukset

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

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

Ympäristövaikutusten arviointityön tulokset on esitetty luvussa 6 vaikutuksittain. Ympäristövaikutusten arvioinnissa on huomioitu rakentamistöiden sekä käytön aikaisten vaikutusten lisäksi käytöstä poistamisen vaikutukset. Lisäksi hankkeen mahdollisia yhteisvaikutuksia alueella olevien tai suunniteltujen muiden hankkeiden kanssa on tarkasteltu.

5.2 Arvioinnin rajaus

Hankkeen ympäristövaikutuksia on arvioitu yhden toteutusvaihtoehdon (VE1) osalta, jossa tarkastelun kohteena on Kotkan Mussaloon sijoitettava biojalostamo. Lisäksi arvioinnissa on tarkasteltu hankkeen toteuttamatta jättämistä (VE0).

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan sekä hankealueen sisälle että hankealueen ulkopuolelle ulottuvien toimintojen ympäristövaikutuksia. Hankealueen ulkopuolelle ulottuvaa toimintaa on esimerkiksi laitoksen rakentamisen aikainen ja toimintaan liittyvä liikenne. Tarkastelun kohteena on myös hankkeelle osoitettu lisäalue, ja sille mahdollisesti kohdistuvat vaikutukset.

Tässä YVA-selostuksessa selvitysalueella tarkoitetaan kullekin arvioitavalle tekijälle määritettävää aluetta, jolla kyseistä ympäristövaikutusten selvitetään ja arvioidaan. Selvitysalueet rajattiin työn alussa niin laajoiksi, että ympäristövaikutusten ulottuvuudet saatiin käsiteltyä riittävän laajasti. Selvitysalueet eri vaikutusten suhteen on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 5-1). Vaikutusalueella taas tarkoitetaan aluetta, jolla ympäristövaikutuksen arvioidaan ilmenevän. Vaikutusalueen laajuutta on kuvattu kussakin arviointiosuudessa luvussa 6.

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

Vaikutuksen osa-alue	Selvitysalueen laajuus hankealueesta (km)
Maankäyttö ja rakennettu ympäristö	n. 5 km
Liikenne	n. 5 km + teiden lähialue
Melu	n. 5 km + teiden lähialue
Tärinä	n. 2 km + teiden lähialue
Päästöt ilmaan	n. 10 km
Kasvillisuus, eläimistö ja suojelukohteet	n. 20 km
Vesistöt, vesiekologia sekä kalasto ja kalatalous	n. 20 km
Maa- ja kallioperä sekä pohjavedet	Hankealue
Maisema ja kulttuuriympäristö	n. 5 km
Jätteet ja tähdevirrat	Koko ketju
Luonnonvarojen käyttö	Raaka-aineen hankintaketju
Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys	n. 5 km
Onnettomuus- ja häiriötilanteet	Erityisesti teollisuusalue + n. 10 km

5.3 Alustavasti merkittävimpien ympäristövaikutusten tunnistaminen

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

Erilaisten ympäristövaikutusten merkittävyyttä on alustavasti arvioitu YVA-ohjelmavaiheessa toiminnan luonne, laajuus, sijainti ja olosuhteet huomioon ottaen. Alustavasta merkittävyyden arvioinnista on keskusteltu yhteysviranomaisen kanssa YVA-menettelyn ennakkoneuvottelussa. Ohjelmavaiheessa alustavasti arvioitiin, että merkittävin painoarvo kohdistuu toiminnan aikaisista vaikutuksista meluun, ilma- ja kasvihuonekaasupäästöihin, vesistöihin ja liikenteeseen. Myös raaka-aineen hankinta ja luonnonvarojen käyttö nostettiin esiin merkittävimpiä vaikutuksia tunnistettaessa.

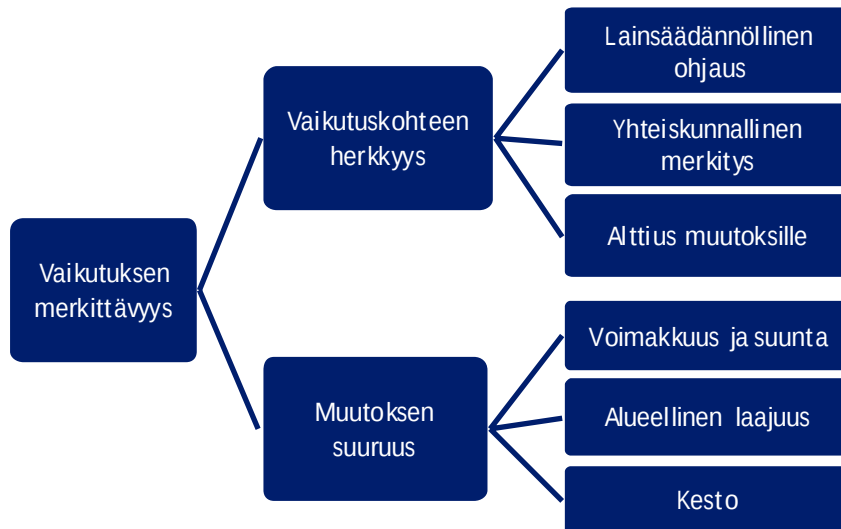
Tässä YVA-selostuksessa ympäristövaikutukset on arvioitu hankkeesta mahdollisesti aiheutuvien ympäristövaikutusten osalta (luku 6). Arviointityön tuloksena on esitetty päätelmä hankkeen kokonaisuutena merkittävimmistä ympäristövaikutuksista (luku 7).

5.4 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vertailu

Hankkeesta aiheutuvien ympäristövaikutusten keskinäisiä suhteita on arvioitu yhteistyössä eri alojen asiantuntijoiden kesken. Arviointityössä on hyödynnetty soveltuvin osin EU:n LIFE+ IMPERIA -hankkeessa (<https://www.imperia.jyu.fi>) kehitettyjä monita-voitearviointin käytäntöjä ja työkaluja vaikutusten merkittävyyden arviointiin.

Vaikutusten merkittävyys muodostuu alueen tai kohteen herkkyydestä sekä hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruudesta (Kuva 5-1). Vaikutuskohteen herkkyys kuvaa vaikutuskohteen tai -alueen ominaispiirteitä. Sen osatekijöitä ovat vaikutukseen liittyvä lainsäädännöllinen ohjaus, alueen tai asian yhteiskunnallinen merkitys sekä kohteen

alttius muutoksille. Muutoksen suuruus kuvaa hankkeen aiheuttaman muutoksen ominaispiirteitä, jossa muutoksen suunta voi olla joko kielteinen tai myönteinen. Suuruus koostuu muutoksen voimakkuudesta ja suunnasta, alueellisesta laajuudesta ja kesto-



Kuva 5-1. Vaikutuksen merkittävyyden osatekijät, ARVI-lähestymistapa. (Imperia 2015)

Vaikutusten merkittävyyttä on arvioitu edellä kuvattujen vaikutuskohteen herkkyiden ja hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruuden perusteella soveltaen IMPERIA-hankkeessa kehitettyä arviointikehikkoa (Imperia 2015; Taulukko 5-2). Taulukossa punainen väri kuvaa haitallista ja vihreä väri myönteistä vaikutusta. Jokaisen vaikutusarviointiosioon on tämän pohjalta muodostettu kokonaisarvio vaikutusten merkittävyydestä ja esitetty arvio yhteenvedotaulukoin (Taulukko 5-3)

Hankkeen ympäristövaikutukset on koottu taulukkoon, jossa vaikutukset on esitetty osa-alueittain tiivistetysti ja luokiteltuna myönteisiin, kielteisiin ja neutraaleihin ympäristövaikutuksiin. Hankkeen ympäristövaikutuksia on tarkasteltu vertaamalla hankkeen toteutuksen aiheuttamia muutoksia nykytilanteeseen. Arvioinnin tulosten perusteella arvioidaan hankkeen ympäristöllinen toteutettavuus (luku 7).

Taulukko 5-2. Viitteellinen taulukko vaikutuksen kokonaismerkittävyydestä. (Imperia 2015)

Vaikutuksen merkittävyys		Muutoksen suuruus								
		Negatiivinen						Positiivinen		
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri*	Kohtalainen*	Vähäinen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen*	Suuri*
	Kohtalainen	Suuri	Suuri*	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri*	Suuri
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri*	Kohtalainen*	Ei vaikutusta	Kohtalainen*	Suuri*	Suuri	Erittäin suuri
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri*	Ei vaikutusta	Suuri*	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

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

Taulukko 5-3. Arviointiasteikko vaikutusten kokonaismerkittävyyden arvioinnissa.

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

5.5 Lähtöaineistot ja hankkeessa tehdyt selvitykset

Ympäristövaikutusten arvioinnissa on käytetty saatavissa ollutta tietoa alueen nykyisestä toiminnasta, päästöistä ja vaikutuksista sekä esisuunnittelusta saatua teknistä tietoa. Lisäksi on hyödynnetty soveltuvien osin UPM Kymmene Oyj:n Lappeenrannan biojalostamon tietoja referenssilaitoksena. Käytetyt lähtöaineistot on kuvattu vaikutusarviointien yhteydessä luvussa 6.

Työhön liittyen tehtiin lisäksi seuraavat selvitykset:

- Ilmapäästöjen leviämismallilaskelmat
- Vesistömallinnus (jäähdytysvedet)
- Melumallinnus
- Kuvasovitteet päivä- ja yöajalle
- Hankealueen luontoselvitys
- Asukaskysely
- Kalastus selvitys

Hankkeen myöhemmissä vaiheissa tullaan toteuttamaan hankealueen perustilaselvitys sekä kaavoituksen yhteydessä arkeologinen vedenalaisinventointi.

5.6 Epävarmuustekijät

Käytössä oleviin ympäristötietoihin ja vaikutusten arviointiin liittyy aina oletuksia ja yleistyksiä. Samoin käytettävissä olevat tekniset tiedot voivat hankkeen suunnittelun edetessä vielä muuttua. Tiedon puutteet voivat aiheuttaa epävarmuutta ja epätarkkuutta selvitystyössä. Arviointityön aikana tunnistetaan mahdolliset epävarmuustekijät mahdollisimman kattavasti sekä arvioidaan niiden merkitys vaikutusarvioiden luotettavuudelle.

Arviointityön aikana on pyritty tunnistamaan mahdolliset epävarmuustekijät mahdollisimman kattavasti ja arvioimaan niiden merkitys vaikutusarvioiden luotettavuudelle. Nämä tekijät on kuvattu vaikutusarviointien yhteydessä luvussa 6.

5.7 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Arviointityön aikana on selvitetty mahdollisuuksia ehkäistä ja rajoittaa hankkeen haittavaikutuksia suunnittelun ja toteutuksen keinoin. Selvitys lieventämistoimenpiteistä on esitetty kunkin osa-alueen vaikutusarvioinnin yhteydessä luvussa 6.

6 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI

6.1 Maankäyttö ja rakennettu ympäristö

6.1.1 Nykytila

6.1.1.1 Sijainti ja alueen nykyiset toiminnot

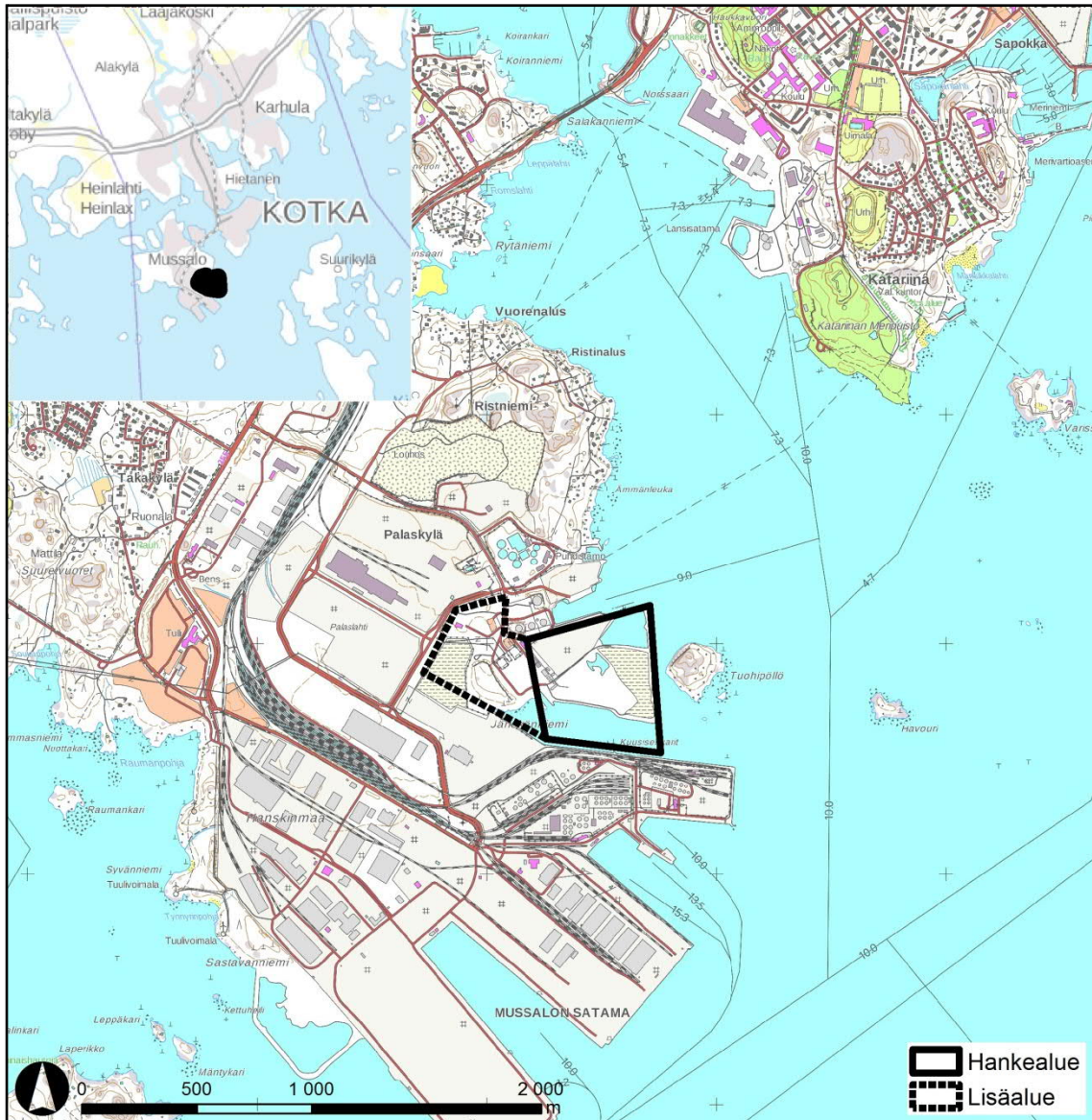
Hankealue sijaitsee Kotkan Mussalon saarella entisellä Pohjolan Voima Oy:n voimalaistoalueella Jämskäniemessä (Kuva 6-1), josta on vuonna 2015 purettu entiset, 1960- ja 1970-luvuilla rakennetut voimalaitosrakennukset.

Hankealue on luonnontilaltaan voimakkaasti muuttunutta rakentamatonta saaren itäreunaa, maantäyttömaata ja merialuetta. Täyttömaa-alue on ollut vuosikymmeniä teollisuuskäytössä. Koilliskulma hankealueesta sijoittuu luvitetulle, mutta vielä täyttämättömälle vesistöalueelle. Hankealue rajautuu pohjoisessa, idässä ja etelässä Matinmatalan vesistöalueeseen. Hankealueen länsipuolelle on hankkeelle osoitettu potentiaalinen lisäalue, joka on tällä hetkellä lähinnä metsäistä aluetta.

Hankealueen vieressä sijaitsevat HaminaKotka Satama Oy:n Mussalon satama ja Kymen Vesi Oy:n jätevedenpuhdistamo sekä lähietäisyydellä mm. Kuusakoski Oy:n Kotkan palvelupiste, Baltic Tank Oy:n öljyvarastot ja Oiltanking Finland Oy:n kemikaalivarasto. Kemikaalivarastossa osa käsiteltävistä ja varastoitavista aineista luokitellaan helposti syttyviksi tai syttyviksi nesteiksi. Lisäksi osa aineista on ympäristölle vaarallisia, myrkyllisiä tai niiden palamistuotteet voivat olla myrkyllisiä. Mussalon satama on Tukesin nimeämä ns. dominokohde, jossa vaarallisten kemikaalien käsittelystä ja varastoinnista voi seurata suuronnettomuus, jonka leviäminen laitokselta toiselle on mahdollista.

Hankealueen läheisyyteen johtaa rautatie ja voimajohto. Lähialueilla on muuta teollista toimintaa mm. Jämskän teollisuusalueella ja Palaslahden teollisuus- ja logistiikka-alueella. Lisäksi Kotkan kaupungilla on käynnissä Jämskän teollisuusalueen louhinta- ja murskaustyöt, jotka ajoittuvat vuosille 2017–2020.

Hankealueen läheiset asuin- ja lomarakennukset sekä herkät kohteet on kuvattu luvussa 6.14.1.



Kuva 6-1. Hankealueen sijainti.

6.1.1.2 Kaavoitus ja muut maankäytön suunnitelmat

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain mukaisesta alueidenkäytön suunnittelujärjestelmästä. Tavoitteilla varmistetaan, että valtakunnallisesti merkittävät asiat huomioidaan kaavoituksessa ja valtion viranomaisten toiminnassa. Valtioneuvosto päätti uusista valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017 ja uusi päätös tuli voimaan 1.4.2018. Päätöksellä korvattiin valtioneuvoston vuonna 2000 tekemä ja vuonna 2008 tarkistama päätös.

Uudistetut tavoitteet jakautuvat viiteen kokonaisuuteen, jotka ovat: toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen, tehokas liikennejärjestelmä, terveellinen ja turvallinen elinympäristö, elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat ja uusiutumiskykyinen energiahuolto.

Maakuntakaava

Alueella on voimassa Kymenlaakson taajamien ja niiden ympäristöjen maakuntakaava, jonka ympäristöministeriö on vahvistanut vuonna 2010 (N:o YM4/5222/2009). Lisäksi alueella on voimassa seuraavat vaihekaavat: Maaseutu ja luonto 14.12.2010, Energia 10.4.2014, KHO 9.2.2016 sekä Kauppa ja merialue 26.11.2014. Kymenlaakson maakuntakaavan 2040 luonnos on asetettu nähtäville 27.8.2018–7.10.2018 väliseksi ajaksi. Lainvoimaisten maakuntakaavojen ajantasamaakuntakaava on esitetty kuvassa (Kuva 6-2) ja maakuntakaavan 2040 luonnos (Kuva 6-3).

Maakuntakaavassa hankealue lisäalueineen on osoitettu satama-alueeksi (LS). Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti ja seudullisesti merkittävät satamien liikennealueet. Liikennealueisiin sisältyy niiden pääkäyttötarkoitusta tukevaa varastointi-, tuotanto-, palvelu- ja hallintotoimintaa. Alueella on voimassa MRL 33 § mukainen rakentamisrajoitus.

Aluetta koskee taajamien ja niiden ympäristöjen maakuntakaavan suunnittelumääräys, jonka mukaan alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ehkäistä merkittävät ympäristöhäiriöt teknisin ratkaisuin ja riittävin suoja-aluein. Mikäli alueella varastoidaan, käsitellään tai valmistetaan polttonesteitä tai muita vaarallisia aineita, on alueen ja sen lähiympäristön suunnittelussa huomioitava aineista aiheutuvat ympäristöriskit. Ennen uusiin vesialueisiin kohdistuvia toimenpiteitä tulee selvittää alueiden vedenalaisien muinaisjäännösten inventoinnin tarve. Maaseutu ja luonto vaihemaakuntakaavassa on annettu koko maakuntakaava-aluetta koskeva tulvasuojeluun liittyvä suunnittelumääräys seuraavasti ”Maankäytön suunnittelussa ja rakentamisessa on tulvariski otettava erityisesti huomioon Kymijoen tulvaherkillä alueilla. Rannikon ja saariston maankäytön suunnittelussa on erityistä huomiota kiinnitettävä tulvariskeihin, silloin kuin maanpinnan korkeus on tason +3,0 metriä alapuolella. Myös vesistöjen ranta-alueiden maankäytön suunnittelussa on aina tarpeen ottaa huomioon vesistöjen tulvaherkkyys. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee keskeisenä periaatteena vesistöjen läheisyydessä olla yhtenäisen rakentamattoman rantaviivan säilyminen.”

Maakuntakaavassa Mussalon alueelle on merkitty Seveso II -direktiivin (nykyisin Seveso III -direktiivin) mukainen ”Suuronnettomuuden vaaraa aiheuttava laitos” ja sen kilometrin laajuinen konsultointiväylä (sev), joka kattaa myös hankealueen. Alueelle suunniteltavista maankäyttösuunnitelmista tulee pyytää TUKES:in, alueellisen pelastuslaitoksen ja ympäristöviranomaisen lausunto. Merkintä koskee Kotkan sataman kemikaalien varastointia. Maakuntakaavassa hankealueen läheisyyteen on osoitettu lisäksi yhdysrata, pääsähkolinja (z), yhdyskuntateknisen huollon alue (et1) ja kulttuuriympäristön- ja maiseman vaalimisen kannalta tärkeä alue (ma/m). Hankealueen itäpuolella merialueella kulkee ylimaakunnallinen melontareitti (mel), veneväylä (vv) ja laivaväylä (lv). Lisäksi merialueelle on osoitettu Kauppa ja merialue -vaihemaakuntakaavan yhteydessä Ruotsinsalmen meritaistelualue (mt). Siihen liittyy seuraava suunnittelumääräys: ”Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon meritaistelualueen kulttuuriympäristön ja merihistorian arvot. Alueelle suunniteltavat toimenpiteet eivät saa vaarantaa hylkyjen muodostamaa kokonaisuutta. Ennen alueelle tehtävää vesirakennustyötä on oltava yhteydessä Museovirastoon vedenalaisesta kulttuuriperintöä koskevan inventoinnin järjestämiseksi”. Kauppa ja merialue -vaihemaakuntakaavassa on esitetty lisäksi laaja Kaunissaaren-Ristisaaren hiekka- ja sora muodostumien alue arvokkaana vedenalaisena geologisena muodostumana (geo-v) (Kymenlaakson liitto 2018)

Maakuntakaavan 2040 luonnoksessa alue on osoitettu niin ikään liikennealueeksi (L). Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti ja seudullisesti merkittävät liikennealueet. Liikennealueisiin sisältyy niiden päätarkoitusta tukevaa varastointi-, tuotanto-, palvelu- ja hallintotoimintaa. Suunnittelumääräyksen mukaan alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ehkäistä merkittävät ympäristöhäiriöt teknisin ratkaisuin ja riittävin

suoja-aluein. Mikäli alueella varastoidaan, käsitellään tai valmistetaan polttonesteitä tai muita vaarallisia aineista on alueen ja sen lähiympäristön suunnittelussa huomioitava aineista aiheutuvat ympäristöriskit. Luonnokseen on tehty voimassa olevasta maakuntakaavasta tarkistus konsultointivöhykkeen laajuuteen (sev).



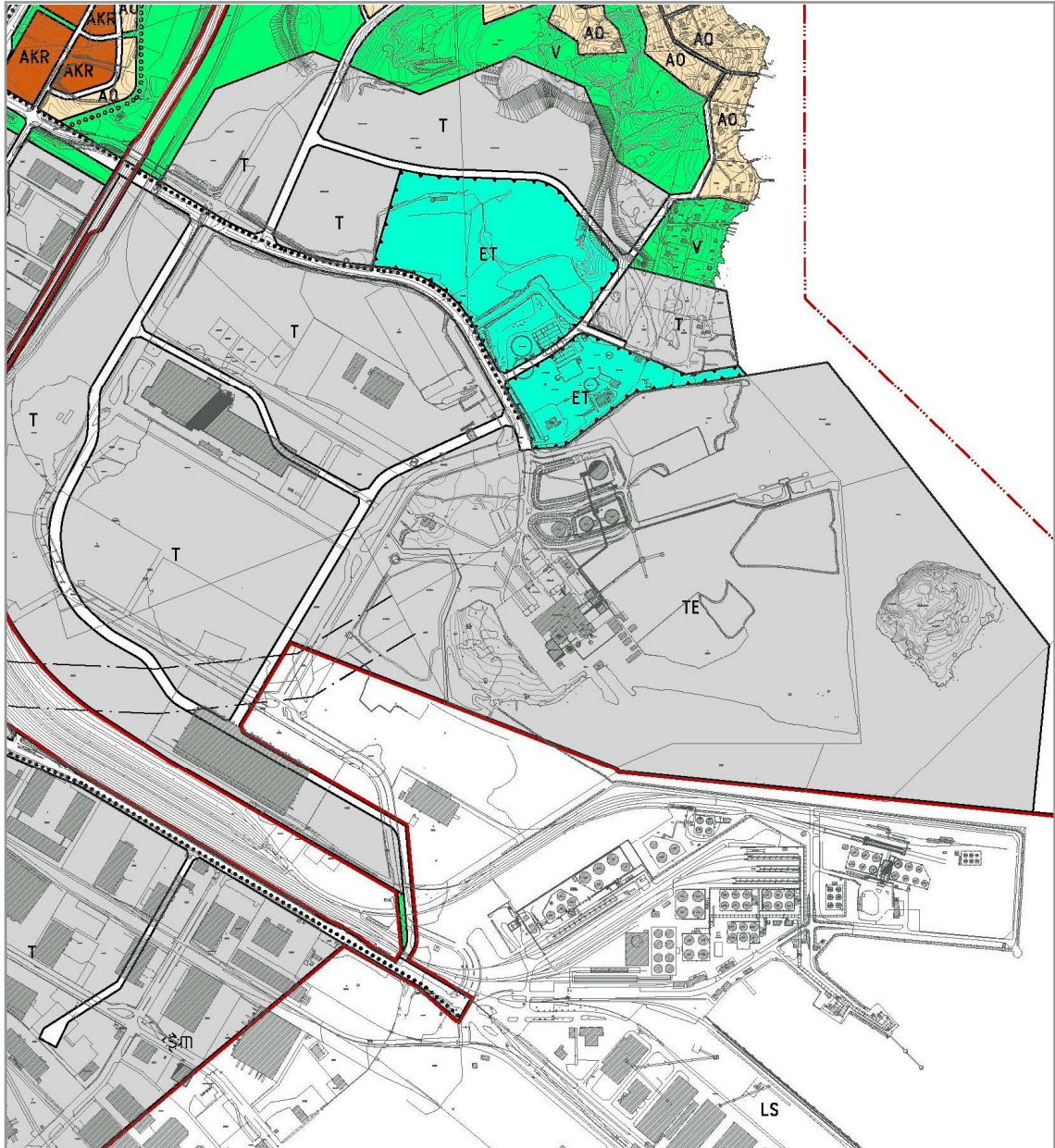
Kuva 6-2. Ote Kymenlaakson ajantasamaakuntakaavasta. (Kymenlaakson liitto 2018)



Kuva 6-3. Ote Kymenlaakson maakuntakaavan 2040 luonnoksesta. (Kymenlaakson liitto 2018)

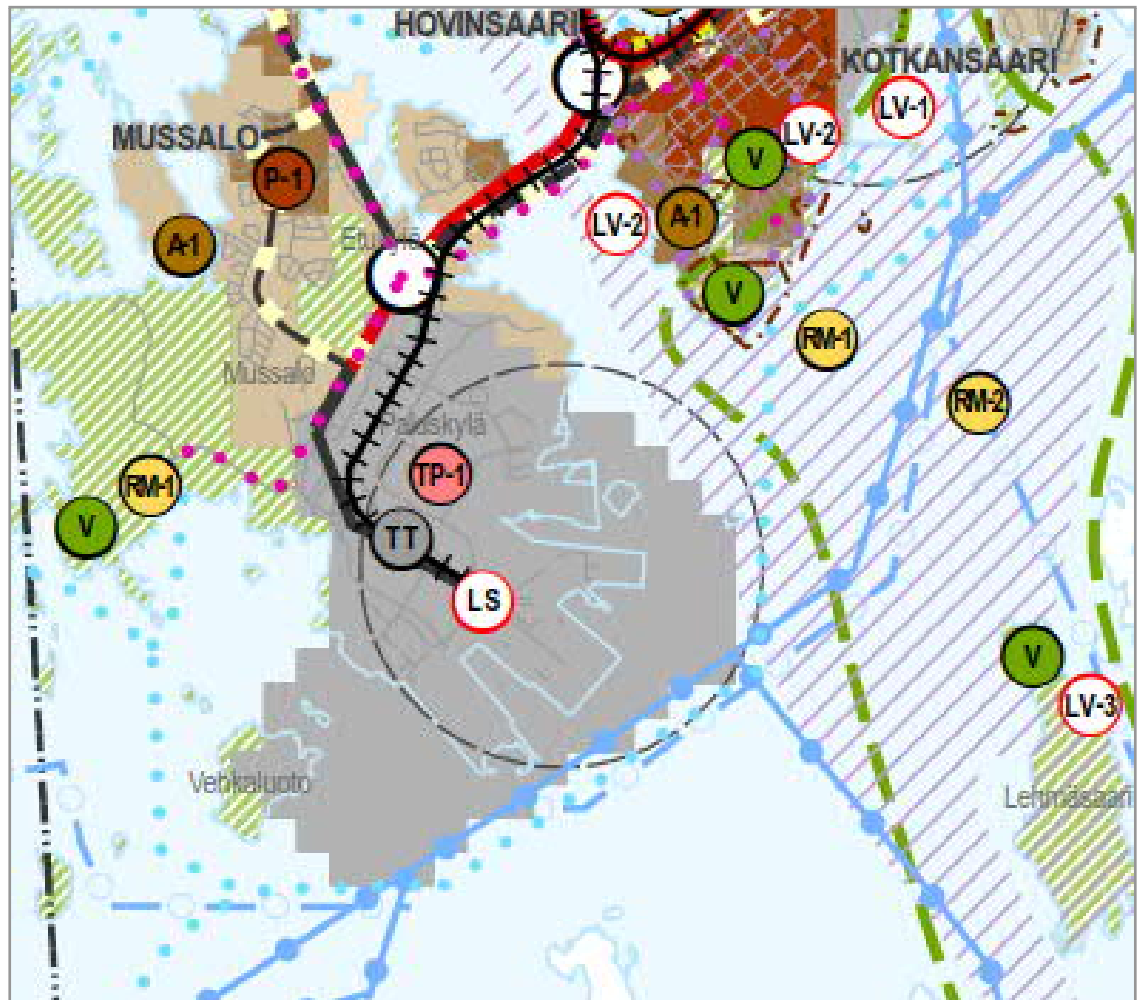
Yleiskaava

Hankealueelle laaditut Kotkan yleiskaavaa ja sitä tarkentava Mussalon osayleiskaava (Kuva 6-4) ovat oikeusvaikutuksettomia. Kotkan yleiskaavassa alue on osoitettu teollisuusalueeksi (T). Kaava on hyväksytty vuonna 1986. Mussalon osayleiskaavassa alue on osoitettu energiatuotannon alueeksi (TE) ja osa satamaksi (LS).



Kuva 6-4. Ote Mussalon osayleiskaavasta.

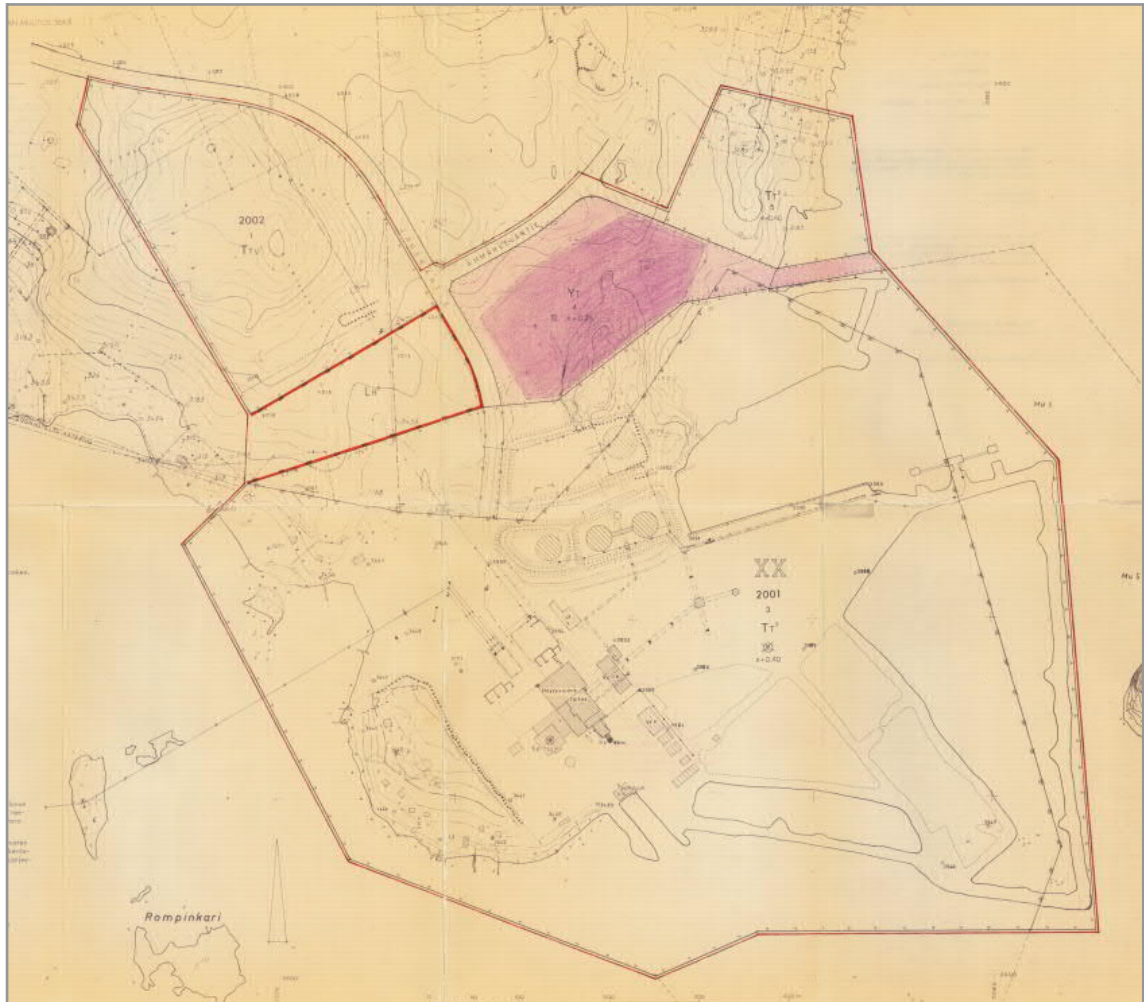
Kotkan-Haminan seudun tulevaisuuden maankäyttöä ja yhdyskuntarakennetta yhteisesti linjaava seudun strateginen yleiskaava (Kuva 6-5), on hyväksytty Kotkan kaupunginvaltuustossa 20.8.2018. Kaavassa hankealue on osoitettu ympäristövaikutuksiltaan merkittävien teollisuustoimintojen alueena (TT). Alueelle voidaan sijoittaa ympäristövaikutuksiltaan merkittäviä teollisuustoimintoja. Mikäli alueelle varastoidaan, käsitellään tai valmistetaan polttonesteitä tai muuta aineita, on alueen suunnittelussa huomioitava vaarallisista aineista alueelle ja sen lähiympäristölle aiheutuvat riskit. Hankealue sijoittuu myös Seveso-suojavyöhykkeen sisäpuolelle, jonka kaavamääräyksen mukaan aluetta koskevista maankäyttösuunnitelmista tulee pyytää alueellisen pelastuslaitoksen ja TUKES:n ja ympäristöviranomaisen lausunto. Alueelle on myös osoitettu merkinnät satama-alue (LS) ja työpaikka-alue (TP-1). Alue on tarkoitettu asemakaavoitettavaksi.



Kuva 6-5. Ote Kotkan-Haminan seudun strategisesta yleiskaavasta (hyväksytty KV 20.8.2018). (Kotkan kaupunki 2018c)

Asemakaava

Hankealueelle lisäalueineen on vuonna 1973 hyväksytty asemakaava (Kuva 6-6), jossa alueet on osoitettu Tt²-merkinnällä teollisuusrakennusten ja -laitosten korttelialueeksi. Korttelialueen tehokkuusluvaksi on määritetty 0,4. (Kotkan kaupunki 2018c). Osa nestesataman pohjoispuolen vesialueesta on asemakaavoittamatonta aluetta.



Kuva 6-6. Hankealueen asemakaava. (Kotkan kaupunki 2018c)



Kuva 6-7. Ote alueen ja lähialueen ajantasa-asemakaavasta. (Kotkan kaupunki 2018c)

Kotkan kaupunkisuunnittelussa on kuulutettu 2.3.2018 vireille asemakaavan ja asemakaavamuutoksen laadinta Mussalon Palaslahden alueelle (Kuva 6-8). Samalla kaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma on ollut julkisesti nähtävillä. Kaavan tarkoituksena on mahdollistaa biojalostamon rakentaminen Palaslahden teollisuusalueelle. Kaava-alueeseen sisältyy hankealue lähiympäristöineen, joten kaavoituksen yhteydessä tarkastellaan alueen kulkuyhteyksiä sekä infraverkostoja tässä esitettyä hankealuetta laajemmin. Asemakaavaluonnosta ei ole vielä asetettu julkisesti nähtäville. Kotkan kaupunkisuunnittelusta saadun tiedon mukaan kaavaluonnos olisi tulossa nähtäville vuoden 2018 aikana.



Kuva 6-8. Palaslahden asemakaava-alueen alustava rajaus. (Kotkan kaupunki 2018c)

Muut maankäytön suunnitelmat

Seudulle on laadittu kuntien yhteinen näkemys tulevaisuuden seuturakenteesta, Kaakon suunta – Kotka-Haminan seudun kehityskuva 2040. Laadittavalla strategisella yleiskaavalla tarkennetaan ja toteutetaan seudun kehityskuvaa 2040, jonka seudun kunnat ovat hyväksyneet vuonna 2012.

Mussalon saaren itä- ja kaakkoispuolinen vesialue pienine saarineen on osa vuonna 2014 perustettua Kotkan kansallista kaupunkipuistoa (*Kotkan kaupunki 2018b*). Kotkan kansalliseen kaupunkipuistoon kuuluu itäisen Suomenlahden merialueita, keskustan puistoja ja rakennettuja kortteleita sekä Kymijoen rantoja. Alueen laajuus on noin 2 400 hehtaaria. Maankäyttö- ja rakennuslain mukainen kansallinen kaupunkipuisto voidaan perustaa alueelle, jossa on säilynyt luonnon- ja kulttuuriperinnön osalta valtakunnallisesti arvokkaita viheralueiden ja historiallisten ympäristöjen kokonaisuuksia. Kansallisen kaupunkipuiston hyväksyy ympäristöministeriö kunnan hakemuksesta.

Merialueelle tullaan laatimaan Kymenlaakson liiton ja Uudenmaan liiton yhteistyönä Suomenlahden merialuesuunnitelma vuoden 2021 loppuun mennessä (*Kymenlaakson liitto 2018*).

6.1.2 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Hankealueen maankäytön nykytila on selvitetty kartta- ja ilmakuvatarkasteluihin perustuen. Arviointia varten on tarkasteltu välittömän vaikutusalueen voimassa ja vireillä olevat kaavat sekä muut maankäytön suunnitelmat. Vaikutusten arvioinnissa on kuvattu hankkeen suhdetta sekä nykyiseen että suunniteltuun yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja kaavoitukseen. Samalla on arvioitu hankkeen suhdetta valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin. Mahdolliset maankäytön ristiriidat ja kaavojen muutos-

tarpeet on osoitettu ja kuvattu. Vaikutukset on selvitetty asiantuntija-arviona. Arviointiin ei liity merkittäviä epävarmuustekijöitä.

6.1.3 Arvioinnin tulokset

6.1.3.1 Hankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin

Hanke edistää valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden kokonaisuuksista etenkin seuraavia: luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiseksi ja uusiutuvamiskyiselle energiahuollolle. Hankkeen suunnittelussa otetaan huomioon tavoitteet ehkäistä terveys- ja ympäristöhaittoja jättämällä onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen väliin riittävä etäisyys tai hallitaan riskejä muulla tavoin.

6.1.3.2 Hankkeen suhde voimassa ja vireillä oleviin kaavoihin

Maakuntakaavat

Hanke tukee maakuntakaavan tavoitteita ja on maakuntakaavan mukainen.

Aluetta koskevat maakuntakaavan yleismääräykset voidaan ottaa huomioon alueelle laadittavan asemakaavoituksen ja luvituksen yhteydessä. Maakuntakaavan määräyksen mukaisesti suunniteltavista maankäyttösuunnitelmista tulee pyytää TUKES:in, alueellisen pelastuslaitoksen ja ympäristöviranomaisen lausunto.

Yleiskaavat

Hanke tukee 20.8.2018 kaupunginvaltuuston hyväksymän strategisen yleiskaavan tavoitteita. Hankealue on osoitettu strategisessa yleiskaavassa merkittävien teollisuustoimintojen alueeksi. Suunniteltu toiminta tukee yleiskaavan tavoitteita ja on yleiskaavassa osoitetun mukaista.

Asemakaava

Hankkeen toteuttaminen edellyttää, että alueen asemakaava mahdollistaa rakentamisen. Hankkeen mahdollistamiseksi alueelle on käynnistetty asemakaavoitus ja asemakaavan muutos. Suuronnettomuusvaarallisille kohteille suositellaan kaavamerkintää T/Kem (teollisuus- ja varastorakennusten alue, jolle saa sijoittaa merkittävän, vaarallisia kemikaaleja valmistavan tai varastoitavan laitoksen). Tämän hetken tietojen mukaan biojalostamolla tullaan käsittelemään ja varastoimaan vaarallisia kemikaaleja siinä laajuudessa, että laitos edellyttää Tukesin lupaa. Laitoksen turvallinen sijoittaminen on edellytys Tukesin luvan myöntämiselle. Tukes määrittää suuronnettomuusvaarallisille laitoksille eli ns. Seveso-laitoksille konsultointiväyhykkeen, jonka sisällä kaavoituksessa on kiinnitettävä erityistä huomiota riskeihin ja onnettomuusvaaran torjuntaan.

6.1.3.3 Hankkeen suhde alueen nykyiseen maankäyttöön

Hanke ei ole ristiriidassa alueen nykyisen tai suunnitellun maankäytön kanssa. Hanke tiivistää ja hyödyntää olemassa olevaa yhdyskuntarakennetta ja infrastruktuuria alueidenkäytön suunnittelun tavoitteiden mukaisesti.

Mussalon teollisuusalue on Tukesin nimeämä ns. dominokohde, jossa vaarallisten kemikaalien käsittelystä ja varastoinnista voi seurata suuronnettomuus, joka voi levitä laitokselta toiselle ns. dominovaikutuksena (Tukes 2018). Erityistä huomiota vireillä olevassa asemakaavoituksessa tulee kiinnittää onnettomuusvaarojen torjuntaan ja turvallisuuteen.

Arvioinnissa ei ole tullut esiin sellaisia maankäytöllisiä ristiriitoja, että hanke ei olisi kaa-voitettavissa suunnitellulle alueelle maankäyttö- ja rakennuslain asemakaavan sisältö-vaatimusten mukaisesti.

6.1.3.4 Yhteenveto

Hanke edistää osaltaan valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumista. Han-ke sijoittuu olemassa olevalle satama-, teollisuus- ja varastoalueelle. Suunniteltu aluei-denkäyttö on maakuntakaavan ja hyväksytyn strategisen yleiskaavan mukaista. Alueel-le on vireillä asemakaavan laadinta, jolla mahdollistetaan biojalostamon rakentaminen alueelle. Asemakaavoituksen yhteydessä tarkastellaan hankealuetta laajemmin alueen kulkuyhteyksiä ja infraverkostoja, joka hyödyntää alueen toiminnallisuutta.

Suunniteltu rakentaminen sijoittuu tällä hetkellä rakentamattomalle voimalaitoksesta puretulle täyttömaa-alueelle. Hankkeen toteuttaminen tiivistää ja hyödyntää olemassa olevaa yhdyskuntarakennetta ja infrastruktuuria alueidenkäytön suunnittelun tavoittei-den mukaisesti.

Hankkeen maankäyttöön ja kaavoitukseen kohdistuvien vaikutusten kokonaismerkittä-vyyden arvioidaan olevan vähäinen ottaen huomioon hankealueen nykyinen maankäyt-tö ja vireillä oleva hankealuetta laajemmän alueen asemakaavoitus. Vireillä olevan asemakaavoituksen yhteydessä voidaan minimoida mahdollisia haitallisia vaikutuksia (toimintojen sijoittelu, kaavamerkinnot ja -määräykset). Erityistä huomiota jatkosuunnit-telussa tulee kiinnittää onnettomuusvaarojen torjuntaan ja turvallisuuteen.

Yhteenveto maankäyttöön aiheutuvien vaikutusten kokonaismerkittävyydestä on esitet-ty oheisessa taulukossa. Seuraavassa luvussa on esitetty haittojen ehkäisy- ja lieven-tämistoimenpiteitä.

Taulukko 6-1. Maankäyttöön aiheutuvien vaikutusten kokonaismerkittävyys rakentamisen (R) ja toiminnan aikana (T).

Vaikutusten merkittä- vyys (R)	Erittäin suuri ++++
	Suuri +++
	Kohtalainen ++
	Vähäinen +
	Ei vaikutusta
	Vähäinen -
	Kohtalainen --
	Suuri ---
	Erittäin suuri ----
Vaikutusten merkittä- vyys (T)	Erittäin suuri ++++
	Suuri +++
	Kohtalainen ++
	Vähäinen +
	Ei vaikutusta
	Vähäinen -
	Kohtalainen --
	Suuri ---
	Erittäin suuri ----

6.1.4 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Hankkeen haitallisia vaikutuksia maankäyttöön voidaan lieventää jättämällä riittävät suojaetäisyydet suunniteltujen rakentamistoimenpiteiden ja mahdollisesti häiriintyvien kohteiden välille.

Maankäyttö- ja rakennuslain edellytysten mukaisesti laadittavan kaavan tulee täyttää asemakaavan sisältövaatimukset, joihin sisältyy mm. edellytys turvallisesta ja terveellisestä elinympäristöstä.

Alueen jatkosuunnittelussa huomioidaan hankealueen läheisyyden olemassa olevan loma-asumisen ja asumisen viihtyvyyden ja terveellisuuden turvaaminen. Asemakaavan määräyksillä ja lupien ehdoilla voidaan ehkäistä vaikutuksia ja toiminnan riskejä.

Hankealue sijoittuu Tukesin valvonnassa olevien kohteiden konsultointivyöhykkeelle, jolloin laadittavasta kaavasta tai merkittävämmästä rakentamisesta on pyydettävä lausunto Tukesilta ja pelastusviranomaiselta. Laitos muodostunee Seveso-laitokseksi, jolloin Tukes määrää laitokselle oman konsultointivyöhykkeen.

6.2 Liikenne

6.2.1 Nykytila

Maantieliikenne

Maantieliikenne hankealueelle (Kuva 6-9) suuntautuu Eurooppatieltä E18 valtatieä 15 (Hyväntuulentie) ja siitä edelleen seututietä 355 (Merituulentie) pitkin. Merituulentieltä liikenne kääntyy Jämskäntielle kohti hankealuetta.

Vuonna 2017 kokonaisliikennemäärät Eurooppatiellä E18 olivat noin 18 500 ajoneuvoa vuorokaudessa länteen päin (raskasliikenne 1 259 ajoneuvoa/vrk) ja noin 32 000 ajoneuvoa itään päin (raskasliikenne 2 319 ajoneuvoa/vrk). Valtatiellä 15 liikennöi noin 21 200 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskasta liikennettä oli noin 7 % (1 390 ajoneuvoa/vrk). Merituulentien kokonaisliikennemäärät olivat enimmillään 9 492 ajoneuvoa/vrk vuonna 2017. Raskaan liikenteen määrä oli 1 285 ajoneuvoa/vrk. Jämskäntien liikennemäärätietoja ei ole saatavilla. Merituulentien Jämskäntien risteyksen kohdalla liikennemäärät olivat noin 5 600 ajoneuvoa/vrk (1285 raskasta ajoneuvoa/vrk) vuonna 2017. (*Liikennevirasto 2017*)

Junaliikenne

Hankealueen lähin rautatie kulkee Kouvolasta Mussalon satamaan. Mussalossa rataosuudella liikennöivät vain tavarajunat, jotka saapuvat teollisuusalueen pohjoisosaan Kotolahden ratapihalle. Kotolahden ratapihalta sataman suuntaan junaliikenne epä-säännöllisempää vaihtotyöliikennettä, kun saapuvat junat siirretään usein sataman lastaus- tai purkupaikoille osissa.

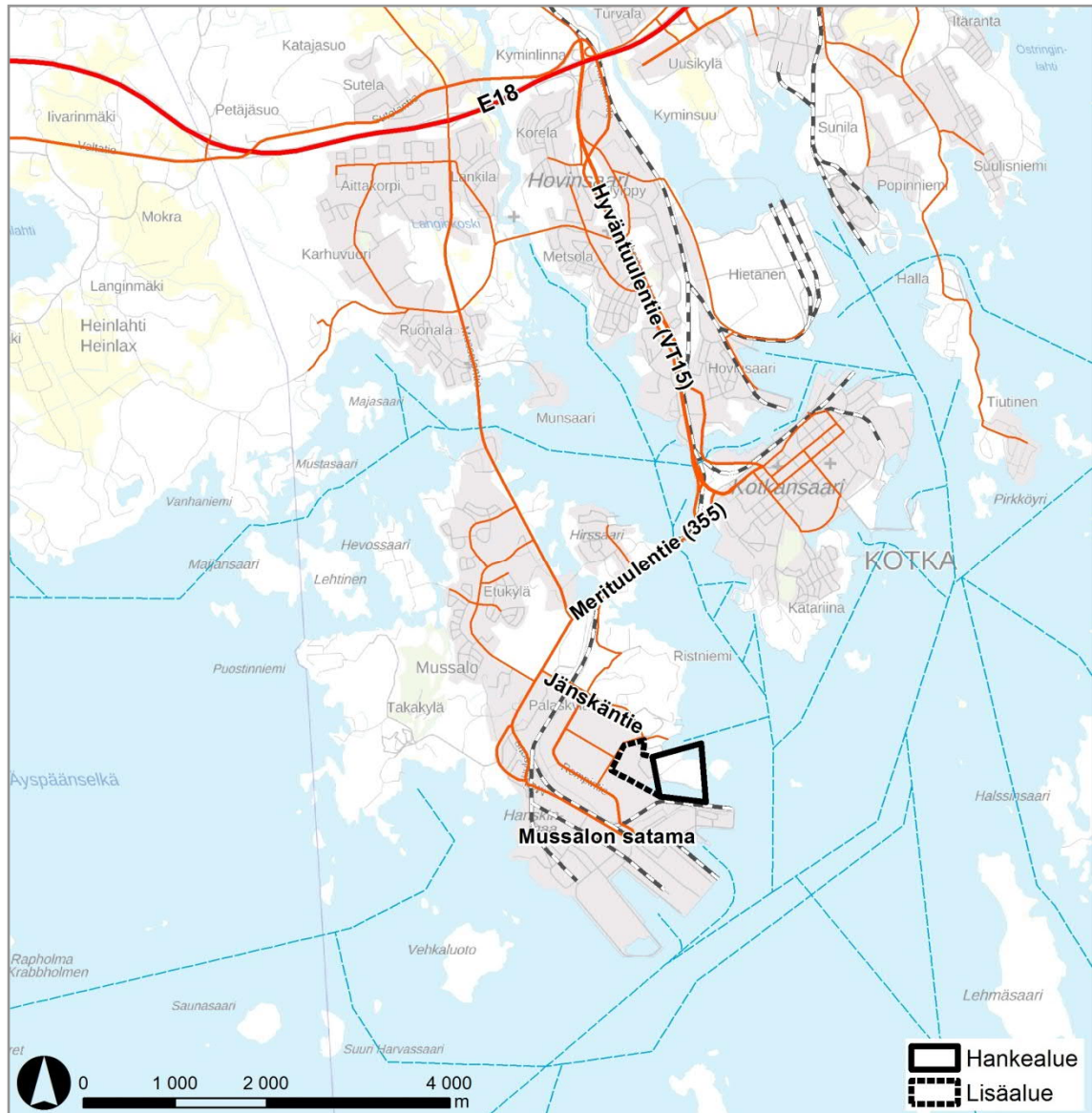
Kotolahden ratapihalle saapuu ja sieltä lähtee lähes 20 junaa vuorokaudessa. Saapuvien junien keskipituus on n. 400 m ja lähtevien n. 500 m. Junien pituus vaihtelee kuitenkin suuresti, joten pisimmät ratapihalle saapuvat junat ovat n. 760 m ja lähtevät jopa 1000 m. Junien nopeudet ovat rajoitettu 30 km/h nopeusrajoituksella. (*VR Transpoint 2018*)

Raideliikenteen nykytilan turvallisuus on suhteellisen hyvä. Kouvolan ja Mussalon sataman välillä on yksi tasoristeys, joka sijaitsee Kotkansaaren kohdalla (kevyen liikenteen tasoristeys).

Laivaliikenne

Mussalon satama on osa Suomen suurimman yleissataman, HaminaKotkan satamaa. Mussalon satama käsittää konttiterminaalin, jonka vuosikapasiteetti on 1,5 miljoonaa TEU-yksikköä. Konttiterminaalin lisäksi Mussalossa on myös terminaalit kuivabulkin ja nestebulkin käsittelyyn. Mussalon satamaan johtaa kulkusyvyydeltään 8,0–15,3 metrin laivaväylä. Satama on avoinna 24 tuntia päivässä, 365 päivänä vuodessa. HaminaKotkan satamien yhteinen aluskäyntimäärä oli 2 568 alusta vuonna 2017 ja määrä on py-

synyt samansuuruisena useamman vuoden ajan. Sataman laivaliikenteestä noin puolet on säännöllistä linjaliikennettä ja suurin osa kuljetuksista on konttiliikennettä. (HaminaKotka Satama Oy 2015 & 2018)



Kuva 6-9. Hankealueelle lähiympäristön liikenneverkko.

6.2.2 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Liikennevaikutuksia tarkastellaan arvioimalla hankkeeseen liittyvien kuljetusten määriä ja käytettyjä reittejä hankealueelle johtavilla liikenneväylillä. Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan kaikki mahdolliset kuljetusmuodot, joita ovat maantie-, rautatie- ja laiva-kuljetukset. Arvioinnissa tarkastellaan sekä rakentamisen että toiminnan aikaisen liikenteen vaikutuksia. Huomioon on otettu sekä saapuva että lähtevä liikenne.

Maantieliikenteen osalta tarkastellaan liikennemäärien lisääntymistä Eurooppatiellä 18 sekä hankealueelle johtavilla teillä, joita ovat valtatie 15 (Hyväntuulentie), seututie 355 (Merituulentie) ja Jämskäntie. Tarkastelussa otetaan huomioon erikseen raskaan liikenteen ja henkilöliikenteen määrän muutos hankkeen seurauksena.

Rautatiekuljetusten osalta arvioidaan kuljetusmäärien vaikutus hankkeen lähialueen rautatieverkon tilanteeseen. Laivakuljetuksissa tarkastellaan laivaliikenteen kuljetusmäärien vaikutusta satamaan ja muuhun lähialueen laivaliikenteeseen.

Liikennemäärien muutoksesta aiheutuvat vaikutukset liikenneturvallisuuteen ja liikenteen sujuvuuteen arvioidaan. Erytystä huomiota kiinnitetään kuljetusreittien varrella mahdollisesti sijaitseviin herkkiin kohteisiin, kuten asutukseen, päiväkodeihin ja virkistysalueisiin.

Kuljetuksista aiheutuvat päästöt ja niiden vaikutukset ilmanlaatuun, meluvaikutukset sekä vaikutukset viihtyisyyteen ja liikenneturvallisuuteen on arvioitu liikenteellisten muutosten perusteella. Kuljetusten aiheuttamat päästöt ja vaikutukset ilmanlaatuun on esitetty luvussa 6.5. Meluvaikutukset on esitetty luvussa 6.3 ja tärinävaikutusten arviointi luvussa 6.4.

6.2.3 Arvioinnin tulokset

6.2.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikainen liikenne kestää koko rakennusvaiheen ajan (n. 3 vuotta), mutta liikennemäärät vaihtelevat rakentamisen eri vaiheissa. Rakentamistöiden alkaessa liikenne koostuu pääosin maansiirtotöistä. Maansiirtotöiden vaikutus on suhteellisen paikallinen, sillä materiaali pyritään hyödyntämään mahdollisimman pitkälle alueella mm. näkö- ja äänivälillä. Muut kuljetustarpeet sekä henkilöliikenne lisäävät liikennemääriä nykyisillä tieosuuksilla (Jämskäntie, Merituulentie, Hyväntuulentie, E18). Maanrakennustöiden jälkeen hankealueen kuljetukset koostuvat eri tehdasrakenteiden ja prosessilaitteiden kuljetuksista, joista osa on erikoiskuljetuksia.

Rakennusaikana raskaiden kuljetusten määrä arvioidaan olevan vilkkaimmillaan n. 100 autoa / vrk. Henkilöliikenteen määrä rakennusaikana arvioidaan olevan 500–1 500 autoa vuorokaudessa riippuen rakentamisen vaiheesta.

Kokonaisliikenteen määrän kasvu voi olla rakentamisen vilkkaimmassa vaiheessa Jämskäntiellä enimmillään 57 %, Merituulentiellä 34 % ja valtatiellä 15 noin 15 %. Tästä kuitenkin suurin osa on henkilöliikennettä. Raskaan liikenteen määrän kasvu olisi näillä teillä 14–16 %. Eurooppatiellä E18, jolla nykytilan liikennemäärät ovat selvästi korkeammat, rakentamisen aiheuttama liikennemäärien kasvu on vähäisempää jäädessä kokonaisliikenteen ja raskaan liikenteen määrän osalta alle 10 % länteen suuntautuvalla tieosuudella ja alle 5 % itään suuntautuvalla tieosuudella. Teiden nykyiset liikennemäärät ja liikennemäärien kasvu eri tieosuuksilla on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 6-2). Liikennemäärän piikki on hetkellinen eikä kestä koko kolmen vuoden rakentamisaikaa.

Liikennemäärien kasvu voi lisätä hetkellisesti teiden välittömässä läheisyydessä sijaitsevien asuin- ja lomarakennusten liikennemelu- ja -tärinävaikutuksia. Liikennemäärien hetkellinen kasvu rakentamisaikana voi aiheuttaa hetkellisiä vaikutuksia hankealueelle johtavien teiden liikenteen sujuvuuteen tai liikenneturvallisuuteen. Kun otetaan huomioon rakentamisajan pituus, liikennemäärien vaihtelevuus rakentamisaikana sekä henkilöliikenteen suurempi osuus raskaan liikenteen kuljetuksiin verrattuna, arvioidaan vaikutusten rakentamisaikana olevan korkeintaan kohtalaisia.

Taulukko 6-2. Rakentamisen aikaisen maantieliikenteen muutos hankealueelle johtavilla tieosuuksilla rakentamisen vilkkaimmassa vaiheessa. Liikennemäärän piikki on hetkellinen eikä kestä koko kolmen vuoden rakentamisaikaa. E18 tien osalta on oletettu että 50 % käyttää länteen menevää ja 50 % itään menevää tieosuutta.

tie	Nykytilanne (autoa/vrk)		Uusi tilanne (autoa/vrk)		Liikennemäärän kasvu prosentteina %	
	kok. liikenne	raskas liikenne	kok. liikenne	raskas liikenne	kok. liikenne	raskas liikenne
E18 länteen	18 500	1 259	20 100	1 359	9	8
E18 itään	32 000	2 319	33 600	2 419	5	4
vt 15	21 200	1 390	24 400	1 590	15	14
Merituulentie	9 492	1 285	12 692	1 485	34	16
Jämskäntie	5 600	1 285	8 800	1 485	57	16

Erikoiskuljetukset voivat aiheuttaa kulkureitille hetkellisiä hidasteita. Erikoiskuljetusten liikenteenohjauksen ja varoitusautojen vähimmäisvaatimus määräytyy kuljetuksen mittojen perusteella. Kuljetuksen ollessa 3,5 metriä leveämpi suurin sallittu nopeus on 60 km/h. Kun kysymyksessä on ylraskas kuljetus, renkailla ja akselille kohdistuva massa rajoittaa ajonopeutta Erikoiskuljetusasetuksen mukaisesti. Esimerkiksi, kun parirenkailla varustetulla akselilla massa on suurempi kuin 15 tonnia, on suurin sallittu ajonopeus 40 km/h.

Joitakin suurikokoisia prosessilaitteita voidaan tuoda tehdasalueelle myös vesitse, jolloin maanteitse tapahtuvien erikoiskuljetusten määrää vähenee. Laivakuljetuksien määrä jää kuitenkin todennäköisesti niin pieneksi, ettei niillä arvioida olevan vaikutusta muulle laivaliikenteelle. Mahdollista on tuoda joitakin tehdasrakenteita myös junakuljetuksilla.

Rakentamisen aikana muun muassa isoille nostureille tarvitaan lentoestelupa.

6.2.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Maantie

Biojalostamon toiminnan aikana Mussalon teollisuusalueelle suuntautuvat maantieliikenteen määrät kasvavat sekä raskaiden ajoneuvojen että henkilöliikenteen osalta. Biojalostamon liikennemäärän lisäys on 300 kevyttä sekä 152 raskasta ajoneuvoa vuorokaudessa, kun huomioidaan kunkin laitosalueella käyvän ajoneuvon edestakainen matka. Suurin osa raskasta ajoneuvoliikenteestä on raaka-ainekuljetuksia (noin 80 %).

Maantieliikenne hankealueelle (Kuva 6-9) suuntautuu Eurooppatieltä E18 valtatieä 15 (Hyväntuulentie) ja siitä edelleen seututietä 355 (Merituulentie) pitkin. Merituulentieltä liikenne kääntyy Jämskäntielle kohti hankealuetta. Jämskäntiellä, Merituulentien ja valtatiellä 15 biojalostamon toiminta kasvattaa liikennemääriä hieman. Kokonaisliikennemäärän kasvu ei ole merkittävää, mutta kaikilla näillä tieosuuksilla raskaan liikenteen määrän lisäys olisi noin 12 %. Eurooppatiellä E18 kokonaisliikennemäärän lisäys on häviävän pieni (n. 1 %), kun taas raskaan liikenteen määrät kasvaisivat hieman molempiin suuntiin (3-6 %). Teiden nykyiset liikennemäärät ja liikennemäärien kasvu eri tieosuuksilla on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 6-3).

Taulukko 6-3. Toiminnan aikaisen maantieliikenteen muutos hankealueelle johtavilla tieosuuksilla. E18 tien osalta on oletettu että 50 % käyttää länteen menevää ja 50 % itään menevää tieosuutta.

tie	Nykytilanne (autoa/vrk)		Uusi tilanne (autoa/vrk)		Liikennemäärän kasvu prosentteina	
	kok. liikenne	raskas liikenne	kok. liikenne	raskas liikenne	kok. liikenne	raskas liikenne
E18 länteen	18 500	1 259	18 726	1 335	1	6
E18 itään	32 000	2 319	32 226	2 395	1	3
Hyväntuulentie (vt 15)	21 200	1 390	21 652	1 542	2	11
Merituulentie	9 492	1 285	9 944	1 437	5	12
Jämskäntie	5 600	1 285	6 052	1 437	8	12

Eurooppatiellä hankkeen aiheuttamalla liikennemäärän lisäys on hyvin pieni, eikä sen arvioida muuttavan teiden läheisyyden olosuhteita liikennemelun ja -tärinän osalta. Myöskään vaikutuksia liikenneturvallisuuteen tai liikenteen sujuvuuteen ei arvioida olevan, kun otetaan huomioon nelikaistaisen moottoritien kapasiteetti nykyaikaisine liittymineen. Eurooppatie on mitoitettu suurille liikennemäärille huomioon ottaen raskaan liikenteen kuljetukset sekä liikenneturvallisuuden.

Valtatie 15 (Hyväntuulentie) on pääyhteys valtatieltä 7 Kotkan keskustaan ja maan suurimpiin satamiin. Tien liikennemäärät ovat nykyisellään suuret ja liikenneturvallisuus huono tien kapeuden ja tasoliittymien takia. Ajosuuntia ei ole erotettu nelikaistaisella tiellä rakenteellisesti. Kaksi tien pääliittymistä on valo-ohjattuja tasoliittymiä, jotka hidastavat jonoutuvaa liikennettä. Nopeusrajoitus on alennettu turvattomuuden takia 50–70 km/h:ssa. Hietasen sataman ja pääosa Kymenlaakson laajentuvan keskussairaalan liikenteestä joutuu käyttämään katuverkkoa, mistä aiheutuu lisääntyviä haittoja (turvattomuus, melu). Lyhyellä tieosuudella tapahtuu usein onnettomuuksia. Viimeisen viiden vuoden (2013–2017) aikana tapahtui 9 henkilövahinkoon johtanutta onnettomuutta. Paimenportissa liikenteen riskinä on huonokuntoinen Kotka–Kouvola radan ylittävä silta. Suunnitelmana on ollut parantaa nelikaistaista tieyhteyttä ajosuunnat erottavalla kai-teella ja melusuojauksilla. Lisäksi Paimenportin huonosti toimivaan liikennevaloliittymään rakennetaan eritasoliittymä ja uusi radan ylittävä silta. Hankkeen toteutuksesta ei kuitenkaan ole vielä tehty päätöksiä. (*Liikennevirasto 2018*)

Biojalostamon liikennemäärän lisäys valtatiellä 15 (Hyväntuulentie) arvioidaan suhteellisen vähäiseksi, mutta koska raskaanliikenteen kuljetusmäärät tällä tieosuudella lisääntyisivät noin 11 %, voi lisäyksellä olla enimmillään kohtalainen vaikutus tien liikenneturvallisuuteen ja sujuvuuteen, kun otetaan huomioon tien nykyinen tilanne. Tieosuudelle suunnitelluilla liikenneturvallisuuden parantamistoimilla hankkeen vaikutus tieosuudelle jäisi vähäiseksi.

Merituulentie (maantie 355) on seututieyhteys Mussalon sataman ja valtatie 15 (Hyväntuulentie) välillä. Vilkaan satamaliikenteen lisäksi Merituulentieellä on tärkeä tehtävä Kotkan paikallisliikenteen välittämisessä asuinalueiden ja keskustan välillä. Sataman kasvaessa jo nykyisellään suuri raskaan liikenteen määrä lisääntyy, mistä aiheutuu liikenneturvallisuus- ja sujuvuusongelmia sekä ympäristöhaittoja melun ja päästöjen kasvaessa. Nykyinen Merituulentie on kaksikaistainen tie, jossa sataman raskas liikenne ja paikallinen henkilöliikenne sekoittuvat aiheuttaen häiriöitä toisilleen. Nopeusrajoitus tiellä on 50km/h. Tie ei nykyisellään vastaa TEN-T -ydinverkon satamaan johtavan väylän laatutasoa. (*Kaakkois-Suomen ELY-keskus 2016*)

Merituulentien parantamisesta on tehty toimenpideselvitys vuonna 2005, jossa toimenpide-ehdotuksena oli Merituulentien nelikaistaistaminen. Merituulentien parantamisen yleissuunnittelu käynnistyi vuoden 2014 lopussa. Hankkeen keskeisimpiin tavoitteisiin kuuluvat Mussalon sataman maantiekuljetusten ja paikallisen henkilöautoliikenteen sujuvuuden, liikenneturvallisuuden sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteiden parantaminen. Lisäksi tavoitteena on tieliikenteen päästöjen ja melulle altistuvien asukkaiden määrän vähentäminen sekä ympäristö- ja asuinolosuhteiden säilyttäminen vähintään nykytasolla. Yleissuunnitelman ratkaisuna esitetään, että Merituulentie rakennetaan Mussalontien ja Hyväntuulentien välillä nykyisien tien ja radan pohjoispuolelle uuteen paikkaan. Mussalontien ja uuden Merituulentien liittymä rakennetaan eritasoliittymäksi ja nykyistä Haukkavuoren eritasoliittymää parannetaan. Nykyinen Merituulentie jää maankäyttöä palvelevaksi rinnakkaiskaduksi. Osana yleissuunnitelmaa on esitetty toimenpiteet meluhaittojen torjumiseksi ja ympäristövaikutusten lieventämiseksi. Akuutteja ongelmia voidaan helpottaa raskaan liikenteen liikennevaloetuuksilla ja liittymien kaistajärjestelyillä. (Kaakkois-Suomen ELY-keskus 2016) Hankkeen jatkosuunnittelun ja toteuttamisen ajankohdasta ei ole vielä tietoa.

Biojalostamohanke lisää jonkin verran kokonaisliikennemääriä Merituulentien, lisäksi raskaan liikenteen määrät lisääntyvät noin 12 %. Lisääntyvistä raskaan liikenteen kuljetusmääristä voi aiheutua ajoittaista lievää haittaa liikennemelun ja -tärinän osalta tienläheisyydessä. Lisäksi lisääntyvät raskaan liikenteen kuljetukset voivat heikentää hetkellisesti liikenteen sujuvuutta ja liikenneturvallisuutta erityisesti risteysalueilla, jos liikenne esimerkiksi ruuhkautuu tai jos risteysalueiden liikenteenohjaus ei toimi. Vaikutukset liikenteeseen arvioidaan olevan enimmillään kohtalaisia. Tieosuudelle suunnitelluilla liikenneturvallisuuden ja tien lähialueen viihtyvyyden parantamistoimilla hankkeen vaikutus tieosuudelle jäisi vähäiseksi.

Hankealueelle johtava Jämskäntie on Mussalon teollisuusalueen sisäinen tie ja sillä liikennöi pääosin teollisuusalueen omaa liikennettä. Tältä tieosuudelta tarkkoja liikennemäärätietoja ei ole saatavilla, mutta arvioinnissa on huomioitu liikennemäärätiedot Merituulentien Jämskäntien risteyksessä (Taulukko 6-3). Todellisuudessa nykytilanteessa Jämskäntielle kääntyy todennäköisesti tätä määrää huomattavasti enemmän raskaan liikenteen kuljetuksia, jolloin biojalostamohankkeen aiheuttama raskaan liikenteen määrän lisäys kokonaisuudessaan jää prosentuaalisesti vähäisemmäksi kuin taulukossa on esitetty. Vaikutus Jämskäntien liikenneturvallisuuteen tai sujuvuuteen arvioidaan korkeimmillaankin kohtalaiseksi.

Rautatie

Biojalostamoa varten rakennetaan rautatieyhteys hankealueelta rataverkkoon. Mussalon raideliikenne kasvaa biojalostamon toiminta-aikana keskimäärin yhdellä junalla päivässä (pituus 250–360 m). Pidempien junien käyttö vähentää junaliikennemääriä hie-
man. Junaliikenteen määrä kasvaa nykytilasta noin 5–10 prosenttia, riippuen käytettävien junien koosta. Vaikutus muuhun junaliikenteeseen, sen turvallisuuteen ja sujuvuuteen arvioidaan vähäiseksi, sillä rautatietä käytetään Mussalon teollisuusalueen kuljetuksiin eikä rataosuudella ole henkilöjunaliikennettä. Junien nopeudet ovat rajoitettu 30 km/h nopeusrajoituksella.

Mussaloon suuntautuvan raideliikenteen nykytilan turvallisuus on suhteellisen hyvä. Kouvolan ja Mussalon sataman välillä on yksi tasoristeys, joka sijaitsee Kotkansaaren kohdalla (kevyen liikenteen tasoristeys).

Junaliikennemäärä ei kasva merkittävästi nykyisestä, joten alueelle kohdistuvat vaikutukset jäävät samansuuruisiksi tai hyvin vähäisiksi (lähinnä hetkellinen maatieliikennettä suurempi melu- ja tärinävaikutus raidelinjan läheisyydessä).

Laiva

Laivaliikenne kuljettaa pääosin jalostamon lopputuotteita, mutta myös nestemäisiä raaka-aineita. Näiden kuljettamiseen tarvitaan 193 laivaa vuodessa (yksi laiva kahdessa päivässä).

HaminaKotka sataman Oy:n nykytilan laivaliikennemäärään (2 500 laivaa vuodessa) tulee noin 8 % kasvu vuositasona. Päivätasolla liikennemäärän lisäys on hyvin vähäinen, eikä sillä arvioida olevan vaikutusta laivaliikenteen turvallisuuteen satama-alueella. Laivaliikenteen kasvu on samaa luokkaa kuin HaminaKotka-sataman vuotuisen laivamäärien vaihtelu, joten havaittava vaikutus laivareittien lähistön asukkaille sekä vesialueiden kaupallis- ja yksityisliikenteelle tulee olemaan olematon.

Hankkeen edetessä selvitetään myös edellytyksiä hankealueen vieressä olevan Jämskän laiturin käyttöön laivakuljetuksille. Tällä laiturilla kuljetusten määrä on nykytilanteessa huomattavasti vähäisempi kuin HaminaKotka-sataman muilla laitureilla, joten määrällisesti laivaliikenne tähän kyseiseen laiturin lisääntyy hieman nykytilanteeseen verrattuna. Lisäys on yksi laiva kahdessa päivässä, joten tällä ei kuitenkaan arvioida olevan merkittävää vaikutusta alueen laivaliikenteen sujuvuudelle tai turvallisuudelle.

Laivaliikenteestä, kuten tähänkin saakka, voi aiheutua Mussalon satama-alueelle lähinnä hetkellistä melua.

6.2.3.3

Yhteenveto

Liikenteen vaikutukset syntyvät rakentamisen aikana maa-ainesten kuljetuksesta, laitos- ja rakennuskomponenttien, prosessilaitteiden ja muiden rakenteiden kuljetuksista sekä henkilöliikenteestä. Toiminta-aikana liikenteellisiä vaikutuksia aiheutuu raaka-aineen kuljetuksista, muista laitokselle tulevista ja sieltä lähtevistä kuljetuksista sekä työntekijöiden liikennöinnistä. Maantiekuljetuksia on eniten, mutta myös juna- ja laivakuljetuksia käytetään.

Rakentamisen aikana liikennemäärä kasvaisi hetkellisesti erityisesti Jämskantiellä (57 %) ja Merituulentiellä (34 %). Tästä kuitenkin suurin osa on henkilöliikennettä. Liikennemäärien kasvu voi lisätä hetkellisesti teiden välittömässä läheisyydessä sijaitsevien asuin- ja lomarakennusten liikennemelu- ja -tärinävaikutuksia. Rakentamisen aikainen liikennemäärien kasvu sekä erikoiskuljetukset voivat aiheuttaa hetkellisiä vaikutuksia hanke-alueelle johtavien teiden liikenteen sujuvuuteen tai liikenneturvallisuuteen. Kun otetaan huomioon rakentamisajan pituus (max. 3 v.), liikennemäärien vaihtelevuus (600–1 600 autoa/vrk) ja henkilöliikennemäärien suurempi osuus verrattuna raskaisiin kuljetuksiin, arvioidaan vaikutusten olevan enimmillään kohtalaisia hankkeen rakentamisaikana.

Toiminnan aikana Mussalon teollisuusalueelle suuntautuvat maantieliikenteen määrät kasvavat sekä raskaiden ajoneuvojen että henkilöliikenteen osalta. Liikennemäärien kasvu voi lisätä teiden välittömässä läheisyydessä sijaitsevien asuin- ja lomarakennusten liikennemelu- ja -tärinävaikutuksia. Kokonaisliikennemäärän lisäys Jämskätien, Hyväntuulentiellä ja Merituulentiellä arvioidaan suhteellisen vähäiseksi, mutta koska raskaan liikenteen kuljetusmäärät näillä tieosuuksilla lisääntyisivät enimmillään noin 12 %, voi lisäyksellä olla enimmillään kohtalainen vaikutus teiden liikenneturvallisuuteen ja sujuvuuteen, kun otetaan huomioon teiden nykyinen tilanne. Hyväntuulentiellä ja Merituulentiellä tieosuuksille suunnitelluilla liikenneturvallisuuden parantamistoimilla hankkeen vaikutus jäisi vähäiseksi. Eurooppatiellä E18 vaikutukset ovat vähäisiä.

Mussalon alueen juna- ja laivaliikenne ei muutu merkittävästi nykyisestä, joten niiden vaikutusten arvioidaan olevan enimmillään hyvin vähäiset.

Yhteenveto liikenteen vaikutusten kokonaismerkittävyydestä on esitetty oheisessa taulukossa. Seuraavassa luvussa on esitetty haittojen ehkäisy- ja lieventämistoimenpiteitä.

Taulukko 6-4. Liikenteen aiheuttamien vaikutusten kokonaismerkittävyys rakentamisen (R) ja toiminnan aikana (T).

Vaikutusten merkittävyys (R)	Erittäin suuri ++++
	Suuri +++
	Kohtalainen ++
	Vähäinen +
	Ei vaikutusta
	Vähäinen -
	Kohtalainen --
	Suuri ---
	Erittäin suuri ----
Vaikutusten merkittävyys (T)	Erittäin suuri ++++
	Suuri +++
	Kohtalainen ++
	Vähäinen +
	Ei vaikutusta
	Vähäinen -
	Kohtalainen --
	Suuri ---
	Erittäin suuri ----

6.2.4 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Rakentamisen aikaisten kuljetusten määriä voidaan vähentää hyödyntämällä maa- ja kaivumassoja mahdollisimman paljon hankealueella. Lisäksi henkilöliikennettä voidaan vähentää esimerkiksi järjestämällä alueelle julkisen liikenteen kulkuyhteyksiä.

Biojalostamon toiminnan aikaiset kuljetukset voidaan suunnitella siten, että liikenteen ruuhkautuminen tehtaalle johtavilla tieosuuksilla voitaisiin välttää. Raaka-aineen kuljetukset tulevat tehtaalle tasaisena virtana ympäri vuorokauden ja kuljettajille annetaan tarkat kuorman purkuajat. Mahdollisuuksien mukaan raaka-ainekuljetuksissa hyödynnetään juna- ja laivakuljetuksia, mikä vähentää maantiekuljetusten määrää.

Liikenneturvallisuutta voidaan parantaa huolehtimalla erityisesti Merituulentieltä ja Hyväntuulentieltä erkanevien liittymien ja risteysalueen turvallisuudesta sekä liikenteen yleisestä sujuvuudesta. Merituulentien ja Hyväntuulentien parantamissuunnitelmat liisäisivät huomattavasti näiden tieosuuksien liikenneturvallisuutta. Lähtökohtaisesti alueen yhteisvaikutusten lieventämisessä vastuu on kaikilla alueen toimijoilla ja lisäksi alueen suunnittelijoilla (mm. kaavoitus, tieverkko).

6.3 Melu

6.3.1 Nykytila

Hankealueella melua aiheutuu hankealueen ympäristössä olevien tehtaiden ja sataman toiminnoista sekä tie- ja raideliikenteestä. Lisäksi lähialueelle melua aiheutuu Kotkan kaupungin Jämskän teollisuusalueen louhinta- ja murskaustoiminnoista. Louhinnan ollessa käynnissä sen melu muodostaa pääosan alueen meluvaikutuksista (*Ecobio Oy 2017*). Muita ympäristömelun kannalta huomioon otettavia toimijoita ovat Kuusakosken kierrätyspalvelupiste ja HaminaKotkan satama.

Ympäristömelumittauksia Mussalon alueella on tehty viimeksi vuonna 2014, jolloin suoritettiin HaminaKotkan sataman melumittaus. Mittauksen mukaan sataman toiminnasta aiheutuu noin 46–51 dB melu mittauspisteillä, joita oli sataman D-kentän edustalla

Vehkaluodossa. Vuonna 2011 Mussalon alueella tehtiin Kuusakosken toimintaan liittyvä ympäristömelun mittausta. Mitatut keskiäänitasot olivat mittauspisteissä (Ristiniementie 110 ja 177) 40 dB ja 42 dB. Palvelupisteen piha-alueella melutasoksi mitattiin 60 dB. Vuonna 2009 on mitattu louhintatoiminnan meluvaikutuksia kertaluontoisesti. Tulosten mukaan äänitaso on pääsääntöisesti yli 50 dB mittauspisteillä, jotka sijaitsivat louhinta-alueen pohjois-, koillis- ja itäpuolilla lähimpien kiinteistöjen piha-alueilla. Melutaso ylitti päiväohjearvon 55 dB yhdellä mittauspisteellä. (*Ecobio Oy 2017*)

Nykytilanteen tie- ja rautatie liikenne aiheuttavat ohjearvojen ylityksiä lähellä tietä sijaitseissa asuinrakennuksissa. Päivällä 55 dB vyöhyke sivuaa etenkin Rytäniemen asuinrakennuksia, jossa myös yöajan ohjearvo 50 dB ylittyy. Rytäniemen kohdalla vaikuttaa Merituulentien ja pääradan tuottama yhteismelu. Teollisuussmelun vaikutus alueella on vähäinen.

6.3.2

Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Meluvaikutusten arviointi perustuu hankkeen suunnittelutietoihin, toimintaan liittyvien kuljetusten määriin, muista vastaavista toiminnoista saataviin kokemuksiin ja sijoituspaikan ympäristön nykyistä melutasoa koskeviin olemassa oleviin tietoihin. Meluvaikutusten arviointi toteutetaan melumallinnuksen avulla. Mallinnuksessa tarkastellaan laitoksen toiminnasta aiheutuvaa melua laitoksen lähialueella noin kolmen kilometrin säteellä ja laitoksen toimintaan liittyvistä maantie-, raide- ja laivakuljetuksista aiheutuvaa melua kuljetusreittien varrella laitoksen läheisyydessä. Laitoksen toimintojen aiheuttamat melutasot selvitetään laitostointajilta ja muista vastaavista hankkeista saatavien tietojen perusteella.

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

Mallinnuksen tulosten tarkastelussa kiinnitetään huomiota erityisesti herkkiin kohteisiin, kuten asutukseen, kouluihin, päiväkoteihin, virkistysalueisiin ja häiriintyviin luontokohteisiin. Erityistä huomiota kiinnitetään sellaisiin kohteisiin, joissa melutaso on ollut korkea aiemmissa selvityksissä.

Mallissa otetaan huomioon melun geometrinen leviäminen, maaston korkeuserot, rakennukset ja muut heijastavat pinnat sekä maanpinnan ja ilmakehän melun absorptiovakiot. Melulähteitä voidaan määritellä piste-, viiva- tai pintalähteiksi. Metsän ja pehmeämmän maakerroksen vaikutus huomioidaan käyttäen rajattuja maaabsorptioalueita. Teollisuuslaitosten alueille sekä veden- ja tienpinnoille on yleisesti määritetty kova maanpinta äänen heijastusvaikutuksen simuloimiseksi.

Melun leviäminen lasketaan konservatiivisesti siten, että ympäristön tilapisteet ovat melun leviämisen kannalta suotuisat (mm. kevyt myötätuuli melulähteestä kuhunkin laskentapisteeseen). Melun leviäminen lasketaan alueen nykytilalle sekä ennustetilanteelle normaalitoiminnan aikana. Laskentatulokset on esitetty informatiivisina kokonaismelumallilaskelmina ja tulokset esitetään havainnollisesti digitaalisilla karttapohjilla.

Meluvaikutuksia tarkastellaan siinä laajuudessa, kuin mitä mallinnukset osoittavat hankkeesta aiheutuvan vaikutuksia.

Melumallinnusraportti on esitetty liitteessä 5.

6.3.3 Arvioinnin tulokset

6.3.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikainen melu koostuu pääsääntöisesti maanmuokkaus- ja rakennustöiden aiheuttamasta melusta sekä tieliikennemelusta. Rakentamistoiminnan melulähteet ovat kuljetuksia lukuun ottamatta pistemäisiä.

Tämän hetkisen arvion mukaan hankealueella ei toteuteta louhintaan liittyviä räjäytystöitä. Jos alueella suoritettaisiin louhintatöitä, aiheutuisi räjäytystöistä hetkellinen impulsiivimainen meluvaikutus lähialueelle. Räjäytyksen tuottama melu on voimakasta mutta lyhytkestoista. Louhintatöiden suunnittelulla ja mm. räjäytyspanoksen määrällä voidaan vaikuttaa louhintaräjäytyksestä syntyvään meluun.

Työkoneiden moottorien tuottama ääni on tasaista melua. Kaivinkoneiden kauhojen ja materiaalin kolahdukset maa- ja kiviainesten siirtojen ja lastauksen yhteydessä sekä koneiden ja ajo-neuvojen hälytysäänet tuovat meluun impulssimaisuutta. Myös melulähteiden toiminta-ajoissa on eroavaisuuksia. Osa melulähteistä on käynnissä päivittäin ja osa harvemmin. Liikenteen meluvaikutus on riippuvainen mm. liikenteen määrästä ja sijainnista. Melu-tasoihin vaikuttavat mm. ajoneuvon tyyppi, ajonopeus, ajo-olosuhteet sekä tien ominaisuudet (pinnan laatu ja tasaisuus).

Rakentamisen aikainen melu voi vaikuttaa etenkin Ristniemen itäosan alueella ja mahdollisesti myös Kotkansaaren Katariinan Meripuiston ulkoilualueella. Melulähteiden voimakkuus ei ole suurempi kuin esimerkiksi Jämskän teollisuusalueen louhinta ja murskaustoiminnoista johtuva melu. Kuitenkin hankealueen sijainti lähellä rantaa mahdollistaa äänen esteettömän etenemisen. Rakennusajan melun ei oleteta ylittävän ympäristömelulle säädettyjä ohjearvoja, mutta erityisesti impulssimaiset melutapahtumia voidaan havaita lähistön asuin- ja virkistysalueilla.

Rakennustyöt tehdään pääsääntöisesti päiväsaikaan, jolloin myös rakentamisesta ja kuljetuksista aiheutuva melu rajoittuu tälle ajalle. Meluavimpia työvaiheita ei tehdä yö-aikaan ja viikonloppuisin. Rakentaminen kestää jalostamon käyttöönottovaiheeseen enimmillään noin 3 vuotta.

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

6.3.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Kuljetusten aiheuttama tie-, raide- ja laivaliikenteen melu

Melumallinnuksen mukaan biojalostamon toiminnan aikaisella liikenteellä on havaittavaa vaikutusta vain Jämskätien ympäristössä. Jämskätien tieliikennemelu kasvaa 1 dB:ä enintään 100 m etäisyydelle tien keskilinjasta. Nykytilassa 55 dB meluvyöhyke leviää 30 m etäisyydelle. Tien varrella ei ole asuin- tai lomarakennuksia. Muilla tieosuuksilla biojalostamon liikenteellä ei ole merkittävää vaikutusta kokonaismeluun nykytilan suurien liikennemäärien vuoksi. Nykytilanteessa Merituulentien ja Hyväntuulentien lähialueilla liikennemelu aiheuttaa viihtyvyyshaittaa useilla asuinalueilla.

Raide- ja laivaliikenteen muutokset vaikuttavat meluun erittäin vähän nykytilan suuren kuljetusmäärien vuoksi. Havaittava muutos on uuden raidelinjan rakentaminen biojalostamolle, mutta liikennemäärä uudella raidelinjalla on kuitenkin maltillinen (1 juna/vrk) ja paikallista melua aiheuttava lastaus suoritetaan hankealueen eteläosassa lähes kilometrin etäisyydellä lähimmästä asuinrakennuksesta.

Teollisuusmelun tulokset, normaali käytönaikainen tilanne

Biojalostamon käytönaikainen melu on jatkuvaa teollisuuslaitoksen melua pääasiassa erilaisista puhaltimista ja pumpuista johtuvaa. Raaka-aineen kuivaamisesta johtuva melu voi sisältää jonkin verran kapeakaistaista melua. Jalostamon toiminnasta johtuvaa impulssimaista melua syntyy arviolta vain vähän.

Mallinnuksen mukaan tehtaan käytönaikainen 55 dB(A):n keskiäänitason LAeq melu-vyöhyke päiväaikaan teollisuusmelun osalta pysyy pääosin jalostamon alueen sisäpuolella. Yöaikaan 50 dB(A):n vyöhyke leviää mallinnuksen laajimmillaan noin 200 m etäisyydelle tehdasalueen rajasta. Laskennan perusteella 55 dB(A):n vyöhykkeellä päiväaikaan tai 50 dB(A):n vyöhykkeellä yöaikaan ei sijaitse asuin- tai loma-asuinrakennuksia.

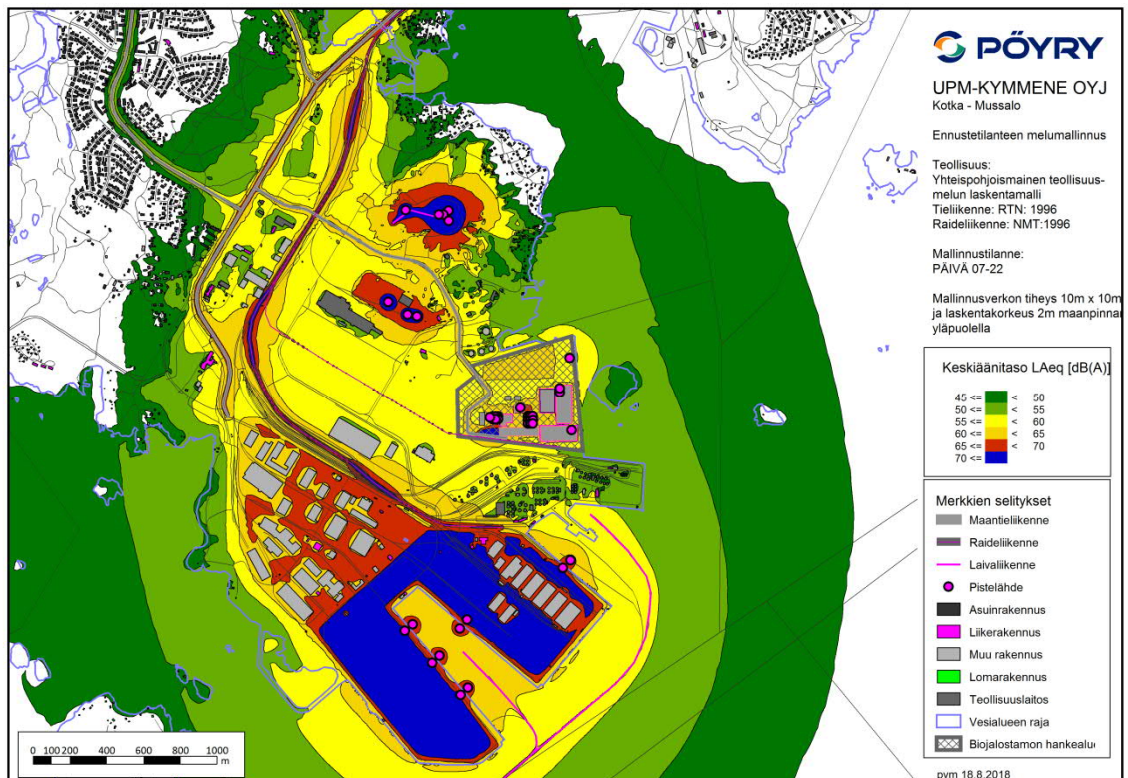
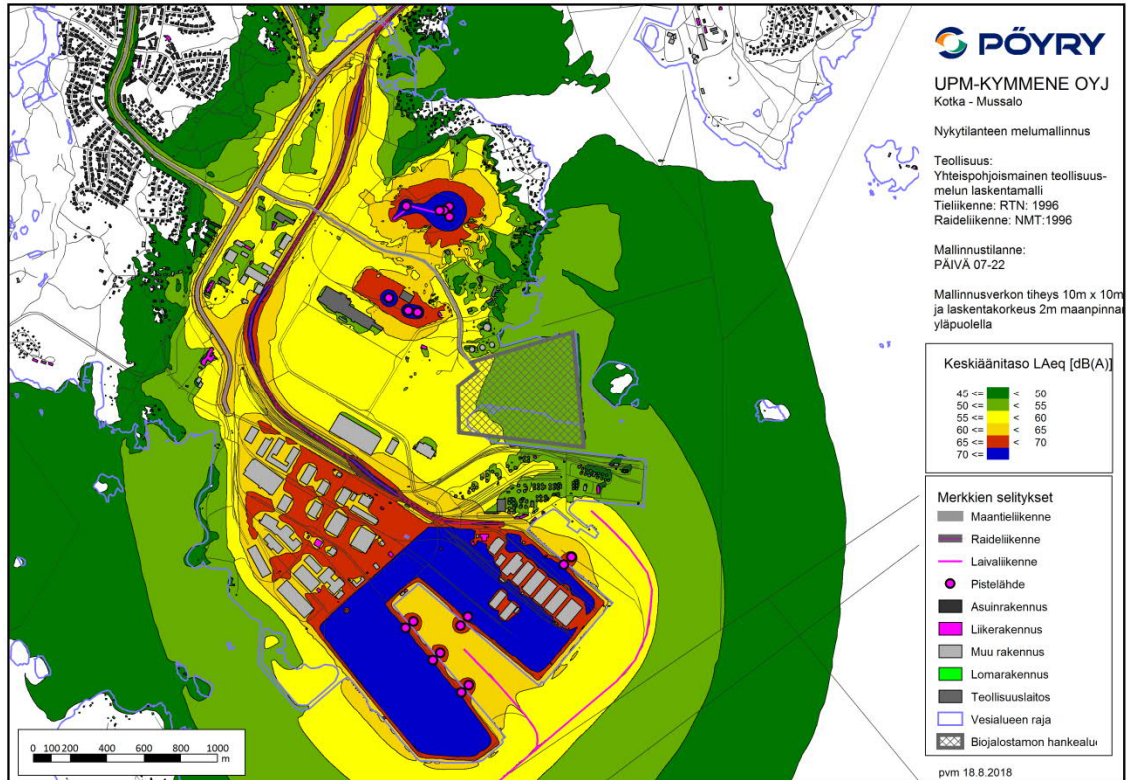
Yhteismelu

Kuvissa (Kuva 6-10 ja Kuva 6-11) on esitetty päivä- ja yöajanajan melumallinnuskartat nykytilasta ja ennustetilanteesta, kun biojalostamo on toiminnassa. Nykytilan melumallinnus pohjautuu Mussalon alueella tehtyihin melumittauksiin sekä nykytilan liikennetietoihin. Ennustetilanteessa mallinnuksessa on käytetty lisäksi biojalostamon suunnitelman mukaisia äänilähteiden sijoittelua ja toiminta-aikatietoja. Teollisuusmelunlähteet sekä eri liikennelajit ovat mallinnettu yhteispohjoismaisten standardien mukaisesti piste, viiva ja aluelähteiksi. Raideliikenteessä on huomioitu vaihtotyöliikenne Kotolahden ratapihalta etelään (Ympäristöministeriö 2002).

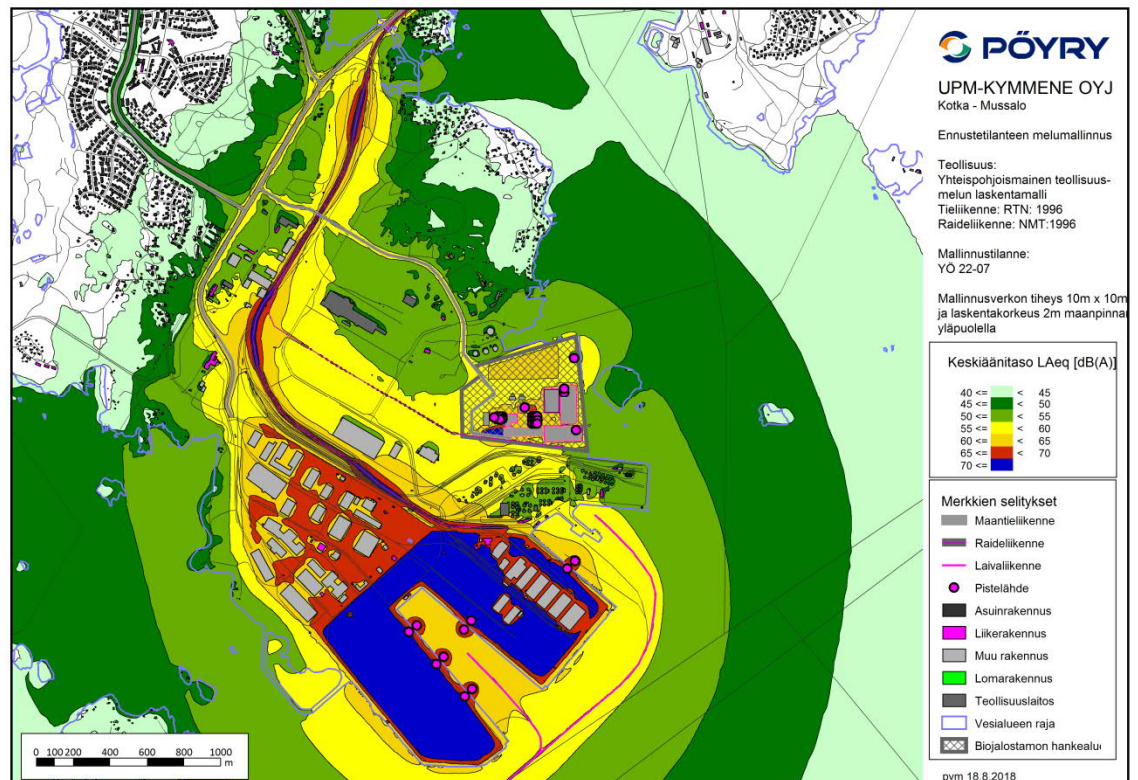
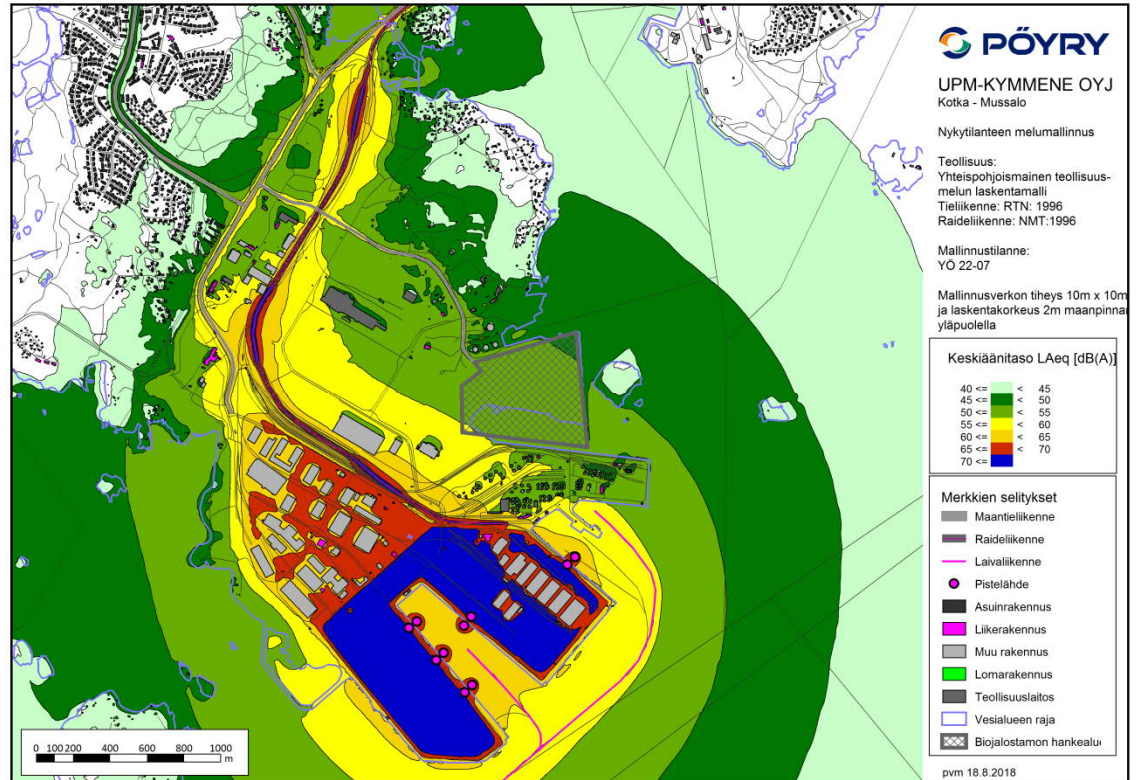
Yhteismelulaskelmien tulosten perusteella jalostamolta kantautuva teollisuusmelu kasvattaa nykytilanteen ympäristömelua päiväaikaan 1 dB:llä merialueella 450 m etäisyydelle ja maanpinnalla 350 m etäisyydelle hankealueen rajasta. Yöaikaan muutos on hieman suurempi, koska jalostamo toiminta on ympärivuorokautista. Lähimmän asuinrakennuksen luona (Ämmänleuantie, etäisyys 350 m) ympäristömelun muutos on päiväaikaan 1 dB ja vastaavasti yöaikaan 2 dB. Biojalostamon toiminta ei aiheuta ympäristömelun ohjearvojen (päiväaika 55 dB, yöaika 50 dB) ylityksiä lähistön asuinrakennusten luona. Yhteismelumallinnuksen keskiäänitason tulokset lähimmän asuinrakennuksen luona ovat päiväaikaan 49 dB ja yöaikaan 46 dB.

Biojalostamon kuljetusten meluvaikutus on vähäinen liikennereittien ympäristössä. Nykytilassa tie- ja raideliikennemäärät ovat kuitenkin suhteellisen suuret. Päiväaikaan 55 dB:n ympäristömelun ohjearvon vyöhyke sivuaa useita lähellä Merituulentietä ja pääraataa sijaitsevia rakennuksia etenkin Rytäniemen asuinalueella Mussalonsaaren pohjoispuolella. Yöaikaan 50 dB:n ohjearvo ylittyy usean asuinrakennuksen luona. Ylitykset tapahtuvat jo nykytilanteessa, kun yöajan keskiäänitaso on 52 dB Rytäniementien ja Venekalliontien asuinrakennuksien luona. Merituulentien parantamisesta on käynnistetty yleissuunnittelu 2014, jonka yhtenä tavoitteena on melulle altistuvien asukkaiden määrän vähentäminen. Hankkeen toteuttamisen ajankohdasta ei ole vielä tietoa.

Kaiken kaikkiaan biojalostamon toiminnan tuoma muutos on suhteellisen paikallinen ja kohdistuu hakealueen läheisyyteen ja läheisille merialueille. Lehmäsaaren ja Sarvinimenkarin luonnonsuojelualueilla biojalostamon normaalista toiminnasta johtuvaa ympäristömelun keskiäänitason muutosta ei voi havaita.



Kuva 6-10 a ja b. Päiväajan (klo 07-22) melumallinnuskartat. Ylhäällä nykytila, alhaalla ennustetilanne, kun biojalostamo on toiminnassa.



Kuva 6-11 a ja b. Yöajan (klo 22-07) melumallinnuskartat. Ylhäällä nykytila, alhaalla ennustetilanne kun biojalostamo on toiminnassa.

6.3.3.3 Häiriötilanteiden vaikutukset

Melun osalta pahin mahdollinen häiriötilanne on soihdutus, kun biojalostamon häiriötilanteessa nesteyttämättä jäänyt kaasuvirta poltetaan soihdussa. Soihdutuksesta voi syntyä helposti havaittavaa melua. Soihdun käyttötilanteet ovat epäsäännöllisiä, kun sen mahdollinen käyttö ajoittuu jalostamon ylös- ja alasajotilanteisiin sekä häiriöiden ajalle. Häiriötilanteiden esiintymistä ei voida etukäteen ennustaa, jolloin soihdun käyttöä ei voida tarkasti arvioida. Referenssilaitoksena pidettävällä UPM:n Lappeenrannan biojalostamolla oli vuonna 2017 yksi melua aiheuttava soihdutustapaus.

Soihdun äänitehotasoon pystytään vaikuttamaan teknisellä suunnittelulla sekä erilaisilla vaimennusratkaisilla. Soihdun vaikutusta voidaan lieventää myös sen sijoittamisella mahdollisimman kauaksi häiriintyvistä kohteista. Soihdu suunnitellaan siten, että sen tuottama melu ei lähtökohtaisesti ylitä ympäristömelulle asetettuja ohjearvoja lähistön asuin- ja lomarakennuksien tai herkkien kohteiden luona. Jossakin tapauksessa soihdun käytöstä aiheutuva melu voi olla havaittavaa lähistön asuinalueilla käytön epäsäännöllisyydestä johtuen.

Muissa mahdollisissa toiminnan aikaisissa häiriötilanteissa mahdollisesti syntyvä melu-vaikutus on soihdutustilannetta merkittävästi lievempää, jolloin melu on hetkellistä, vaikutusten jääden vähäiseksi ja lähinnä hankealueella havaittavaksi.

6.3.3.4 Yhteenveto

Biojalostamon merkittävin melunlähde on soihdu, jota käytetään kuitenkin epäsäännöllisesti. Tasaisen melun lähteistä merkittävimpiä prosessinosia ovat kompressorit ja kiinteän raaka-aineen murskain. Osa melunlähteistä saattavat tuottaa kapeakaista melua (esim. kuivauspuhaltimet).

Rakentamisen aikana alueella suoritetaan maanmuokkaus- ja rakennustöitä sekä hankealueelle suuntautuvat liikennemäärät kasvavat. Rakentamisen aikainen melu vaikuttaa etenkin Ristniemen itäosan alueella ja mahdollisesti myös Kotkansaaren Katariinan Meripuiston ulkoilualueella. Hankealueen sijainti lähellä rantaa mahdollistaa äänen esteettömän etenemisen. Rakennusajan melun ei oleteta kuitenkaan ylittävän ympäristömelulle säädettyjä ohjearvoja, mutta erityisesti impulssimaiset melutapahtumia voidaan havaita lähistön asuin- ja virkistysalueilla. Rakentamisen aikainen kokonaisvaikutus meluun arvioidaan vähäiseksi.

Toiminnan aikana Biojalostamolta kantautuva teollisuusmelu kasvattaa nykytilanteen ympäristömelua päiväaikaan 1 dB:llä merialueella 450 m etäisyydelle ja maanpinnalla 350 m etäisyydelle hankealueen rajasta. Yöaikaan muutos on hieman suurempi, koska jalostamo toiminta on ympärivuorokautista. Lähimmän asuinrakennuksen luona (Ämmänleuantie, etäisyys 350 m) ympäristömelun muutos on päiväaikaan 1 dB ja vastaa-vasti yöaikaan 2 dB. Biojalostamon toiminta ei aiheuta ympäristömelun ohjearvojen (päiväaika 55 dB, yöaika 50 dB) ylityksiä lähistön asuinrakennusten luona. Yhteismelumallinnuksen keskiäänitason tulokset lähimmän asuinrakennuksen luona ovat päiväaikaan 49 dB ja yöaikaan 46 dB. Biojalostamon toiminnan aiheuttaman liikennemäärien kasvun vaikutus meluun on vähäinen nykytilan suurten liikennemäärien vuoksi. Jo nykytilanteessa melun ohjearvot ylittyvät Merituulentien varressa etenkin yöaikaan.

Soihdu suunnitellaan siten, että sen tuottama melu ei lähtökohtaisesti ylitä ympäristömelulle asetettuja ohjearvoja lähistön asuin- ja lomarakennuksien tai herkkien kohteiden luona. Jossakin tapauksessa soihdun käytöstä aiheutuva melu voi olla havaittavaa lähistön asuinalueilla käytön epäsäännöllisyydestä johtuen.

Biojalostamon vaikutus luonnonsuojelualueilla sekä lähimpien herkkien kohteiden, kuten päiväkotien, koulujen ja hoitolaitosten luona on vähäinen.

Kokonaisvaikutus jalostamon toiminnan aikaisesta melusta arvioidaan myös satunnaisen soihdun käyttö huomioiden vähäiseksi.

Yhteenvedo meluvaikutusten kokonaismerkittävydestä on esitetty oheisessa taulukossa. Seuraavassa luvussa on esitetty haittojen ehkäisy- ja lieventämistoimenpiteitä.

Taulukko 6-5. Meluvaikutusten kokonaismerkittävyys rakentamisen (R) ja toiminnan aikana (T).

Vaikutusten merkittävyys (R)	Erittäin suuri ++++
	Suuri +++
	Kohtalainen ++
	Vähäinen +
	Ei vaikutusta
	Vähäinen -
	Kohtalainen --
	Suuri ---
	Erittäin suuri ----
Vaikutusten merkittävyys (T)	Erittäin suuri ++++
	Suuri +++
	Kohtalainen ++
	Vähäinen +
	Ei vaikutusta
	Vähäinen -
	Kohtalainen --
	Suuri ---
	Erittäin suuri ----

6.3.4 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Rakentamisen aikaista melun syntyä ja leviämistä voidaan ehkäistä parhaiten suunnittelun avulla. Melupäästöä voidaan rajoittaa ja optimoida esimerkiksi rakennusajan kalustovalinnoilla sekä laitekoteloinnilla. Melua aiheuttavia toimintoja voidaan sijoittaa muun muassa kohtiin, jossa suora näköyhteys meluherkkiin kohteisiin estetään. Lisäksi meluavimmat rakennustoiminnot voidaan ajoittaa vain päiväaikaan.

Toiminnanaikainen meluntorjunta voidaan ottaa kustannustehokkaasti huomioon jo hankkeen suunnitteluvaiheessa. Meluavimmat toiminnot sijoitetaan alueen eteläosiin siten, että etäisyysvaimennus on mahdollisimman suuri lähimpien asuinrakennusten luona. Melua aiheuttavat koneet ja laitteet sijoitetaan pääsääntöisesti tehdasrakennusten sisään, jolla minimoidaan melun leviäminen ympäristöön. Suunnittelun aikana laitteiden äänenvaimentimet mitoitetaan siten, että lupaehtoja ei ylitetä. Hankkeen myöhemmissä vaiheissa voidaan meluntorjuntaa tehdä kohdennettujen melusteiden ja lisävaimentimien avulla. Soihdun melua voidaan vähentää oikeanlaisella suunnittelulla ja teknisillä ratkaisuilla.

Kuljetusten meluhaittoihin voidaan vaikuttaa mm. nopeusrajoituksilla ja kuljetusten ajoituksella vähiten häiritsevään vuorokaudenaikaan.

Melutilannetta rakennus- ja käytönaikana voidaan parhaiten seurata ympäristömelumittauksin (lyhyt- ja pitkäaikamittaukset). Mittauksia voidaan laajentaa käytön aikana myös äänilähdemittauksiksi ja melumallin avulla melun leviämislaskelmia voidaan edelleen tarkentaa.

6.4 Tärinä

6.4.1 Nykytila

Hankealueen läheisyydessä tärinää aiheutuu pääosin Jämskän teollisuusalueen toiminnoista. Lisäksi Mussalon alueen raskaasta liikenteestä sekä raideliikenteestä syntyy jonkin verran tärinää ajoteiden ja junaradan lähiympäristöön.

Jämskän teollisuusalueen tärinää aiheuttavia työvaiheita ovat räjäytykset ja murskaus sekä kiviaineksen kuljetus ja kasaaminen. Kuitenkin vain räjäytykset voivat aiheuttaa tärinää, joka vaikuttaisi lähistön asuinalueisiin tai muihin toimijoihin. Jämskän teollisuusalueen louhinnasta aiheutuvaa tärinää mitattiin kesällä 2017 jatkuvatoimisilla tärinämittauksilla. Mittauspisteet sijaitsivat osoitteissa Jämskäntie (kaasuputkikenttä), Jämskäntie 2, Ristiniementie 121A, Ristiniementie 145, Ristiniementie 157, Ristiniementie 110 ja Ristiniementie 80. Mittauksen mukaan tulokset (mitattu 26.6.–15.8.2017) olivat välillä 1–4 mm/s kaikissa mittauspisteissä, paitsi Ristiniementie 80:ssä, jossa heilahdusnopeus oli välillä 4–7,5. Suurin heilahdusnopeus (7,5 mm/s) mitattiin osoitteessa Ristiniementie 80. (*Ecobio Oy 2017*) Mittausten mukaan korkeimmat tärinätasot ovat havaittavia, mutta pääsääntöisesti eivät häiritseviä. Vasta heilahdusnopeudeltaan yli 20 mm/s tärinä koetaan usein häiritseväksi. Normaalin kalliolle perustetun rakennuksen heilahdusnopeuden raja-arvo on 50–70 mm/s.

6.4.2 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Tärinän osalta arvioinnissa tarkastellaan biojalostamon rakentamisen aikaisista rakennustoista sekä rakentamisen ja toiminnan aikaisista kuljetuksista aiheutuvia tärinävaikutuksia. Rakennusvaiheessa ei todennäköisesti tehdä räjäytyksiä tai ainakin räjäytysten lukumäärä ja niihin tarvittava räjähdysainemäärä on pieni. Tärinää aiheuttaa hankealueella maanalaisten tilojen rakentaminen ja tukirakenteiden teko (kuten mahdollinen paalutus).

Tärinän voimakkuutta arvioidaan tärinää aiheuttavan toimenpiteen suuruuden perusteella olemassa olevan tiedon ja aiemmista vastaavista hankkeista saatujen kokemusten perusteella. Arvioinnissa huomioidaan hankealueen läheisyydessä sijaitsevat toimijat, rakennukset ja rakennelmat sekä tärinälähteen synnyttämän mahdollisen paineaallon ja värähtelyn eteneminen eri etäisyyksillä. Lisäksi arvioidaan ihmisten mahdollisesti kokemat häiriövaikutukset lähimmillä asuinalueilla. Esiin tuodaan toimenpiteet tärinävaikutusten ehkäisyyn ja lieventämiseen.

Tärinävaikutusten arviointiin sisältyy useita epävarmuustekijöitä, joita ovat tärinän leviämiseen vaikuttavat geologiset ominaisuudet sekä mahdollisella vaikutusalueella olevien rakennusten rakenteelliset ominaisuudet. Lisäksi tärinän häiritsevyyden kokemiseen ja vahinkojen mahdolliseen syntymiseen vaikuttavat useat eri tekijät. (*Vuolio & Halonen 2012*)

6.4.3 Arvioinnin tulokset

6.4.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Hankkeen rakentamisen aikainen tärinä syntyy pääsääntöisesti maanmuokkaustöiden tärinästä. Lisäksi hankkeen maantie- ja junaliikenteestä syntyy tärinää. Suurin tärinävaikutus aiheutuisi louhintaräjäytyksistä. Tämän hetkisen arvion mukaan hankealueella ei kuitenkaan toteuteta räjäytystöitä. Alla on kuitenkin kuvattu tärinävaikutusten arviointi pahimmassa mahdollisessa skenaariotilanteessa, jossa räjäytystöitä alueella tehtäisiin.

Jos räjäytyksiä tehdään, niissä syntyvän tärinän suuruuteen vaikuttaa eniten momentaaninen (täysin samanaikaisesti räjähtävä) räjähdysainemäärä. Lisäksi syntyvään tärinään vaikuttavat erilaiset räjäytystekniset seikat, kuten räjähdysaineen laatu, porauksen ja sytytyksen suuntaus, niin sanotun etutäytteen käyttö ja sytytysjärjestelmän valinta. Tärinän suuruuteen vaikuttavat merkittävästi myös kallion ja maaperän rakenne, niiden kosteus ja lämpötila sekä topografia. Kovassa maapohjassa (esimerkiksi kiinteä kallio ja moreeni) tärinä vaimenee erittäin nopeasti.

Räjäytyksessä kallioon syntyy jännitysaalto, joka aiheuttaa tärinää. Tärinä voidaan kuvata sen heilahdusnopeuden (mm/s) ja taajuuden (Hz) avulla. Lähellä louhintaräjäytyspaikkaa tärinän heilahdusnopeus voi olosuhteista riippuen nousta yli tason 100 mm/s. Kauempana olevissa kohteissa tärinä jää usein kymmenesosaan tästä, sillä jännitysaalto menettää energiaansa etäisyyden kasvaessa. Tärinän taajuus lähietäisyyksillä on noin 50–220 Hz, mutta pienenee etäisyyden kasvaessa.

Tärinä voi olla rakenteita ja herkkiä laitteita vaurioittavaa sekä ihmisiä ja eläimiä häiritsevää. Rakennusten rakennevaurioiden synty ei johdu pelkästään tärinän voimakkuudesta, vaan myös rakenteen oma paino, kunto sekä muut ominaisuudet ja rasitukset vaikuttavat rakenteen tärinänkestoon. Tärinälle herkkiä laitteita ovat esimerkiksi tietokoneet, mikroskoopit ja mittalaitteet, joihin tärinä voi aiheuttaa vaurioita tai rikkoutumisia. Käytännössä riski rakenteiden ja laitteiden vaurioitumiselle louhintatärinän seurauksena on noin 50–100 metriä suoraan louhinnasta mitattuna. Ihminen kokee tärinän yksilöllisesti. Yhdysvaltalaisen Bureau of Mines -tutkimuslaitoksen mukaan ihminen havaitsee tärinän, kun sen heilahdusnopeus on 2–10 mm/s. Heilahdusnopeudeltaan yli 20 mm/s tärinä koetaan usein häiritseväksi.

Louhintaräjäytyksistä aiheutuva tärinävaikutus on luonteeltaan lyhytaikaista. Räjäytyksen aiheuttama tärinä kestää yleensä joitakin sekunteja kerrallaan. Tärinä on havaittavaa yleensä korkeintaan 500 metrin etäisyydellä räjäytyspaikasta, kun räjäytykset tehdään hallitusti. Tärinä voi kuitenkin kantautua kauemmaksi riippuen muun muassa maaperän geologisista tekijöistä.

Hankealueesta noin 500 metrin säteellä sijaitsee yhteensä kaksi vakituista asuntoa ja neljä loma-asuinrakennusta (MML 2018), joista lähin sijaitsee 350 m etäisyydellä. Näissä alle 500 metrin etäisyydellä sijaitsevilla rakennuksilla tärinä voidaan havaita hetkellisesti, mutta rakennuksiin ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia, sillä käytännössä riski rakenteiden vaurioitumiselle louhintatärinän seurauksena on noin 50–100 metriä suoraan räjäytyskohdasta mitattuna.

Kymen Vesi Oy:n jätevedenpuhdistamo sijaitsee lähimmillään noin 200 m etäisyydellä biojalostamon hankealueen rajasta. Puhdistamon tärinälle herkimpiä kohteita ovat erilaiset mittalaitteet ja tietokoneet. Lisäksi tärinälle herkkiä kohteita ovat ilmastuksen kompressorit, putkistot, muuntajat ja altaat. Erityisen herkkiä ovat muuntajat, sillä jos muuntaja hajoaa, koko laitoksen toiminta keskeytyy. Muuntajien suojaus on erityisen tärkeää huomioida mahdollisten räjäytystöiden suunnitteluvaiheessa.

Elektroniikkalaitteiden suojaamiseksi tärinältä voidaan laitteet eristää tärinävaimentimilla tai mahdollisesti kuljettaa hetkellisesti pois tärinän vaikutusalueelta. Ääritapauksessa, jos voimakkaita räjäytyksiä alueella tehtäisiin paljon, voidaan räjäytyksen eteneminen eristää poraamalla rako laitoksen ja louhinta-alueen väliin. Ilmastuksen kompressorit voidaan mahdollisuuksien mukaan kytkeä pois päältä, jos räjäytyksiä rakennusalueella tehdään vain muutamia. Putkistojen ja altain suojaamiseksi olisi tarpeellista tehdä koeräjäytyksiä ja tarkkailla (mittarein ja aistinvaraisesti) mahdollisia vaikutuksia kohteiden luona. Mittausdata mahdollistaa tärinän taajuusalueen määrittämisen, siirtymäkertoimien laskemisen ja laitteiden vaimennustarpeet. Yleisesti ottaen riski laitteiden ja rakenteiden rikkoutumiselle on pieni, mutta jos räjäytyksiä jalostamon rakennusvai-

heessa tehdään, on toimijoiden yhteistyössä tiedostettava ja huomioitava herkkien laitteiden ja rakenteiden läsnäolo räjäytyksiä suunnitellessa.

Räjäytystöiden suunnittelussa huomioidaan alueen maa- ja kallioperäolosuhteet sekä muut ympäristöolosuhteet. Räjäytystyöt suunnitellaan siten, että tärinän vaikutukset ympäristössä ovat mahdollisimman vähäiset. Tarvittaessa räjähdeainemäärää voidaan pienentää, jolloin tärinävaikutuksen etäisyys pienenee.

Rakentamisen aikana maantieliikenteen raskaat ajoneuvot voivat synnyttää tärinää teiden lähiympäristöön. Liikennetärinällä ei arvioida olevan vaikutuksia lähialueen toimijoille tai asuin- ja lomarakennuksille.

6.4.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Biojalostamon toiminnan aikana tärinää muodostuu jonkin verran alueelle suuntautuvasta maantie- ja junaliikenteestä. Liikenne aiheuttaa maaperän, rakennusten ja rakenteiden värähtelyä, joka koetaan tärinänä liikennereittien lähiympäristössä. Liikennetärinän haitta-alue on laajin pehmeikköalueilla. Kovemmilla maalajeilla ongelmaksi voi muodostua maan kautta välittyvä runkoääni. (VTT 2014)

Liikenteen aiheuttamaa tärinää voidaan pitää asuinmukavuutta heikentävänä hättänä. Liikenteestä aiheutuvaan tärinän suuruuteen vaikuttavat muun muassa ajoneuvon ominaisuudet, tieväylän ominaisuudet ja ajonopeudet. Lisäksi maaperän ominaisuudet, etäisyys ja rakennuksen ominaisuudet vaikuttavat tärinäaallon etenemiseen. Rakennusten tyyppi vaikuttaa havaittavan tärinän suuruuteen. (Törnqvist & Talja 2006) Kaksikerroksiset kevytrakenteiset (puurakenteiset tms.) pientalot ovat herkimpiä tärinävaikutuksille ja kivrakenteiset rakennukset sietävät parhaiten tärinää (tärinä ei voimistu siirtymässään maaperästä rakennukseen). Tärinä voidaan kokea eri tavoin tien läheisyydessä olevissa asuinrakennuksissa. Silloin, kun tärinä häiritsee lepoa, voi vaikutuksesta olla myös terveydellistä haittaa (Törnqvist & Talja 2006). Hankealueelle kulkevan Jämskäntien lähietäisyydellä ei ole asuin- tai lomarakennuksia, joihin tärinävaikutusten voitaisiin arvioida yltävän. Liikennetärinän vaikutuksia voidaan lieventää muun muassa rajoittamalla ajonopeuksia ja huolehtimalla teiden kunnosta.

Junakuljetukset vähentävät maantiekuljetusten määrää ja niistä aiheutuvia vaikutuksia. Junaliikenteestä syntyy hetkittäisiä maantieliikennettä suurempia tärinävaikutuksia, mutta toisaalta junakuljetuksia tarvitaan lukumäärällisesti vähemmän saman raaka-ainemäärän kuljettamiseen. Junakuljetusten määrän kasvu on arvioitu olevan noin 5 %, joten havaittavaa muutosta ei nykytilanteeseen verrattuna tule tai muutos on erittäin vähäinen.

6.4.3.3 Yhteenveto

Rakentamisen aikaisista maanmuokkaustoimenpiteistä ja kuljetuksista voi aiheutua satunnaista maaperän tärinää hankealueen välittömässä läheisyydessä. Tämän hetkisen suunnitelman mukaan louhintaräjäytyksiä ei tehdä. Jos louhintaräjäytyksiä tehtäisiin, voidaan riskinarvioinnilla ja huolellisella louhintasuunnittelulla minimoida vaikutuksia lähialueelle ja erityisesti läheiselle Kymen Veden Oy:n puhdistamolle. Tällöin rakentamisen aikaiset tärinävaikutukset ovat enimmillään vähäisiä. Rakentamisen aikana maanmuokkaustoimenpiteiden vaikutus on hyvin vähäinen lähimpien asuin- ja lomarakennusten luona, jotka sijaitsevat 350 m etäisyydellä hankealueesta. Rakennusajan aiheuttama liikennemäärämuutos ei aiheuta havaittavaa muutosta teiden läheisyydessä.

Toiminnan aikana liikennetärinällä ei arvioida olevan vaikutuksia lähialueen asuin- ja lomarakennuksille tai lähistön herkille kohteille. Junaliikenteestä syntyy hetkittäisiä maantieliikennettä suurempia tärinävaikutuksia, mutta toisaalta junakuljetukset vähentävät maantieliikenteen määriä ja niistä aiheutuvia vaikutuksia.

Yhteenveto tärinävaikutusten kokonaismerkittävyydestä on esitetty oheisessa taulukossa. Seuraavassa luvussa on esitetty haittojen ehkäisy- ja lieventämistoimenpiteitä.

Taulukko 6-6. Meluväikutusten kokonaismerkittävyys rakentamisen (R) ja toiminnan aikana (T).

Vaikutusten merkittävyys (R)	Erittäin suuri ++++
	Suuri +++
	Kohtalainen ++
	Vähäinen +
	Ei vaikutusta
	Vähäinen -
	Kohtalainen --
	Suuri ---
	Erittäin suuri ----
Vaikutusten merkittävyys (T)	Erittäin suuri ++++
	Suuri +++
	Kohtalainen ++
	Vähäinen +
	Ei vaikutusta
	Vähäinen -
	Kohtalainen --
	Suuri ---
	Erittäin suuri ----

6.4.4 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

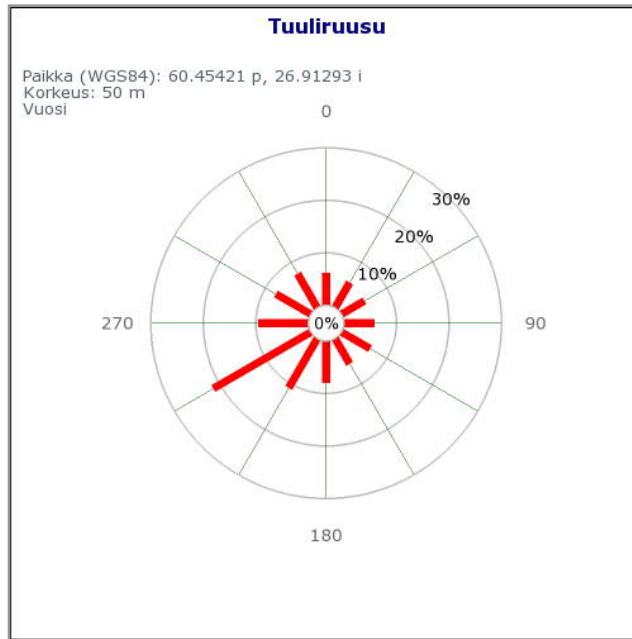
Rakennusaikaista tärinävaikutusta voidaan ehkäistä ja lieventää ajoittamalla maanpinnan muokkaustoimet päiväaikaan ja kesälomakauden ulkopuolelle. Alueen muita toimijoita ja asukkaita voidaan myös tiedottaa rakennustyömaan eri vaiheista. Maantie- ja raideliikenteestä aiheutuvan tärinän vaikutuksia voidaan lieventää muun muassa rajoittamalla ajonopeuksia sekä huolehtimalla teiden ja raiteistojen kunnosta.

6.5 Päästöt ilmaan ja ilmanlaatu

6.5.1 Nykytila

6.5.1.1 Sää ja ilmasto

Suomen ilmastovyöhykkeiden jaossa Kotkan rannikkoseutu kuuluu hemiboreaaliseen vyöhykkeeseen ja Suomenlahden läheisyys tuo merellisiä piirteitä Kotkan ilmastoon. Vuoden keskilämpötila on tyypillisesti noin +5 astetta ja vuotuinen sadesumma tyypillisesti vajaat 600 millimetriä. Mussalon alueella vallitseva tuulensuunta on lounaasta (Kuva 6-12).



Kuva 6-12. Mussalon alueen tuulensuuntien jakautuminen 50 metrin korkeudessa. (Tuuliatlas 2018)

6.5.1.2 Ilmanlaatu

Kotkan ympäristökeskus on seurannut alueen ilmanlaatua kahdella jatkuvatoimisella ilmanlaadun mittausasemalla, Kotkansaarella ja Rauhalassa. Asemilla on mitattu yhdyskuntailman hengitettävien hiukkasten, typen oksidien ja haisevien rikkiyhdisteiden pitoisuutta. (Kotkan kaupunki 2018e) Kotkansaarella luovuttiin rikkidioksidin tarkkailusta vuonna 2004 ja Rauhalassa vuonna 2007, koska yhdyskuntailman pitoisuudet olivat laskeneet lähelle taustatasoa eikä mittaustuloksista saatu uutta oleellista tietoa seudun ilmanlaadusta. Kotkansaarella luovuttiin typen oksidien tarkkailusta vuonna 2015, koska pitoisuudet olivat pieniä. Kotkansaaren mittausasemalle hankittiin pienhiukkasten (PM_{2,5}) analyysointilaitteisto vuonna 2017 ja mittaustuloksia on saatu kuluva vuoden alusta alkaen. (Kotkan kaupunki 2018g) Lisäksi mittausverkkoon kuuluu siirrettävä mittausasema, joka vuonna 2017 sijaitsi Miehikkälässä. Siirrettävällä mittausasemalla mitataan hengitettävien hiukkasten, pienhiukkasten ja typen oksidien pitoisuutta. Tarkkailu toteutetaan yhteistarkkailuna yhteistyössä naapurikuntien ja alueen merkittävimpien ilmaa kuormittavien laitosten kanssa. (Kotkan kaupunki 2018e)

Ilmatieteen laitos on mitannut haihtuvien orgaanisten yhdisteiden pitoisuuksia Mussalon satama-alueella ja sen ympäristössä noin viiden vuoden väliajoin. Viimeisin mittaus ajoittui helmikuulle 2017 – tammikuulle 2018. (Kotkan kaupunki 2018g)

Viimeisimmän ilmanlaaturaportin (2017) mukaan Kotkassa ilmanlaatu oli suurimman osan ajasta hyvä. Huonoksi ilmanlaatu ei heikentynyt yhtenäkkään päivänä. (Kotkan kaupunki 2018f) Kotkassa ilman epäpuhtauspitoisuudet ovat viime vuosina olleet yleensä tasolla, jolla varsinaiset raja-arvot eivät ole ylittyneet. Ilmanlaadun ohje- ja raja-arvot on esitetty taulukossa 6-7.

Hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) pitoisuudet jäivät hieman alhaisemmiksi kuin edellisvuonna. Vuorokausiohjearvoa eikä vuosi- ja vuorokausiraja-arvoa myöskään ylitetty millään mittausasemalla. Kotkan mittausasemilla PM₁₀-hiukkasten vuosipitoisuudet olivat noin neljäsosan ja Miehikkälässä noin seitsemäsosan vuosisiraja-arvosta. Pienhiukkasia mitattiin Miehikkälän mittausasemalla. Pitoisuudet olivat pieniä ja ne vastasivat suurin piirtein Ilmatieteen laitoksen Virolahden taustamittausasemalla mitattua ta-

soa. Pienhiukkasten (PM_{2,5}) pitoisuuden vuosikeskiarvo oli neljäsosan vuosiraja-arvosta ja se alitti myös WHO:n terveysperusteisen vuosiohjeearvon. WHO:n vuorokausiohjeearvo ei ylittynyt yhtenäkään päivänä. (Kotkan kaupunki 2018f)

Typpidioksidin pitoisuudet eivät ylittäneet voimassa olevia ohje- ja raja-arvoja. Vuosipitoisuus oli Rauhalassa neljäsosan ja Miehikkälässä kymmenesosan vuosiraja-arvosta. Korkeimmillaan pitoisuudet olivat helmikuussa, kuukauden alkupuolelle ajoittuneen heikkotuulisen ja kireämmän pakkasjakson aikana. (Kotkan kaupunki 2018f)

Aiempien vuosien tapaan myös haisevien rikkiyhdisteiden vuorokausipitoisuudet pysyivät Rauhalan ja Kotkansaaren mittausasemilla reilusti ohjearvotasoa alhaisempina. Hajutunteja oli kuitenkin kummallakin mittausasemalla hieman edellisvuotta enemmän, noin 0,4 % mittausajasta. Eniten niitä esiintyi Kotkansaarella toukokuussa ja Rauhalassa kesäkuussa. Hajut liittyivät yleensä tehtaiden huoltoseisokkeihin, prosessien alas- ja ylösajoihin sekä hajukaasujen käsittelyn katkoksiin. (Kotkan kaupunki 2018f)

Kotkan merkittävimmät hajujen päästölähteet ovat Stora Enson Sunilan tehdas ja Kotkamills. Pienempiä hajujen päästölähteitä, lähinnä satunnaisia, on mm. Mussalon bulk- ja kemikaalisatamassa. Sellutehtaiden hajut ovat yleensä ajoittuneet häiriötilanteisiin ja prosessien ylös-/alasajotilanteisiin. Viime vuosikymmeninä TRS-päästöt ja yhdyskuntailmasta mitatut TRS-pitoisuudet ovat huomattavasti pienempiä kuin pari vuosikymmentä sitten. Kuitenkin TRS-yhdisteiden osalta hajukynnykset ovat usein hyvin matalia eli usein pienetkin pitoisuudet jo aistitaan. Keväällä 2018 Kotkassa ovat puhututtaneet muun muassa lietteen hajuhaitat. Vuoden 2018 jaksolla huhtikuu-toukokuu Kotkansaaren mittausasemalla oli 137 ns. hajutuntia (TRS-pitoisuuden tuntikeskiarvo > 3 µgS/m³) eli lähes 10 % ajasta haisi. (Kotkan kaupunki 2018g)

Alustavien tietojen perusteella alueen laitosten ja satama-alueiden typen oksidien ja haisevien rikkiyhdisteiden kokonaispäästöt olivat jonkin verran edellisvuoden päästöjä pienemmät, kun taas hiukkaspäästöt olivat hieman aiempaa vuotta suuremmat. Liikenteen typen oksidien ja hiukkasten päästöt noudattivat edelleen alenevaa päästötrendiä. (Kotkan kaupunki 2018f)

Taulukko 6-7. Ilmanlaadun terveysterveysteiset ohjearvot (Vnp 480/1996) ja raja-arvot (osin) (Vna 79/2017).

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

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

6.5.1.3 Päästöt ilmaan

Kotkassa ilmaa kuormittavat energian- ja lämmöntuotantolaitokset, sellu- ja paperitehtaat sekä lasikuitu- ja valimoteollisuus. Myös satamien laivaliikenne on huomattava epäpuhtauksien päästölähde. Lisäksi liikenteen suorat ja epäsuorat päästöt vaikuttavat ilmanlaatuun erityisesti vilkkaimmin liikennöidyillä taajama-alueilla. (Kotkan kaupunki 2018e)

Laitosten rikkidioksidipäästöissä on viimeisten vuosikymmenten aikana tapahtunut huomattavaa laskua. Nykyinen päästö määrä, vajaat 90 tonnia vuodessa, on vain noin kymmenesosa kymmenen vuoden takaisesta päästötasosta. Haisevien rikkiyhdisteiden päästö määrissä on myös tapahtunut myönteistä kehitystä. Vuonna 2017 Kotkan teollisuuslaitosten yhteenlaskettu TRS-päästö oli reilut 7 tonnia. (Kotkan kaupunki 2018f)

Typenoksidien päästöjen osalta Kotkan laitokset vastaavat viidesosasta Kaakkois-Suomen laitosten kokonaispäästöjä. Vuoden 2017 päästö määrä typpidioksidiksi laskettuna oli n. 1 820 tonnia.

Kotkan laitosten ja satamien hiukkaspäästöt olivat vuonna 2017 n. 403 tonnia, mikä oli noin neljänneksen Kaakkois-Suomen teollisen toiminnan yhteenlasketusta päästöstä. Kotkan kaupungin alueen tieliikenteen laskennallinen vuotuinen hiukkaspäästö oli

vuonna 2017 n. 7,6 tonnia, typenoksidien päästö n. 253 tonnia ja rikkidioksidipäästö 0,4 tonnia. (Kotkan kaupunki 2018f)

6.5.2 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Ilmanlaatuvaikutuksissa on huomioitu hankkeen rakentamisen ja toiminnan sekä niihin liittyvien kuljetusten aiheuttamat päästöt ilmaan.

Biojalostamon maksimipäästötasot määräytyvät lainsäädännön ja BAT-päätelmien asettamien raja-arvojen mukaan. Kokonaispäästöt ilmaan on arvioitu biojalostamon suunnittelutietojen perusteella. Biojalostamon merkittävimmät päästöt ilmaan syntyvät höyryn tuotannossa. Höyryä tuotetaan prosessitähteitä polttavassa kattilassa, jonka päästöjen vaikutusta ilmanlaatuun on arvioitu ilmapäästöjen leviämismallinnuksen avulla. Tarkempi raportti leviämismallilaskennasta on YVA-selostuksen liitteenä 4.

Mallinnus tehtiin käyttäen Breezen AERMOD-ohjelmistoa. Ohjelmisto on Yhdysvaltain ympäristöviraston eli U.S. EPA:n kehittämä ja ylläpitämä malli, joka on yleisesti käytössä maailmanlaajuisesti. Leviämismallin perustana on gaussilainen leviämisyhtälö, joka olettaa päästön laimenevan pysty- ja vaakasuunnassa Gaussin jakauman mukaisesti. Yleisesti malli kuvaa hyvin keskimääräisiä olosuhteita, ja soveltuu siten parhaiten kuvaamaan ilmiöiden tavanomaista kehittymistä pitkällä aikavälillä.

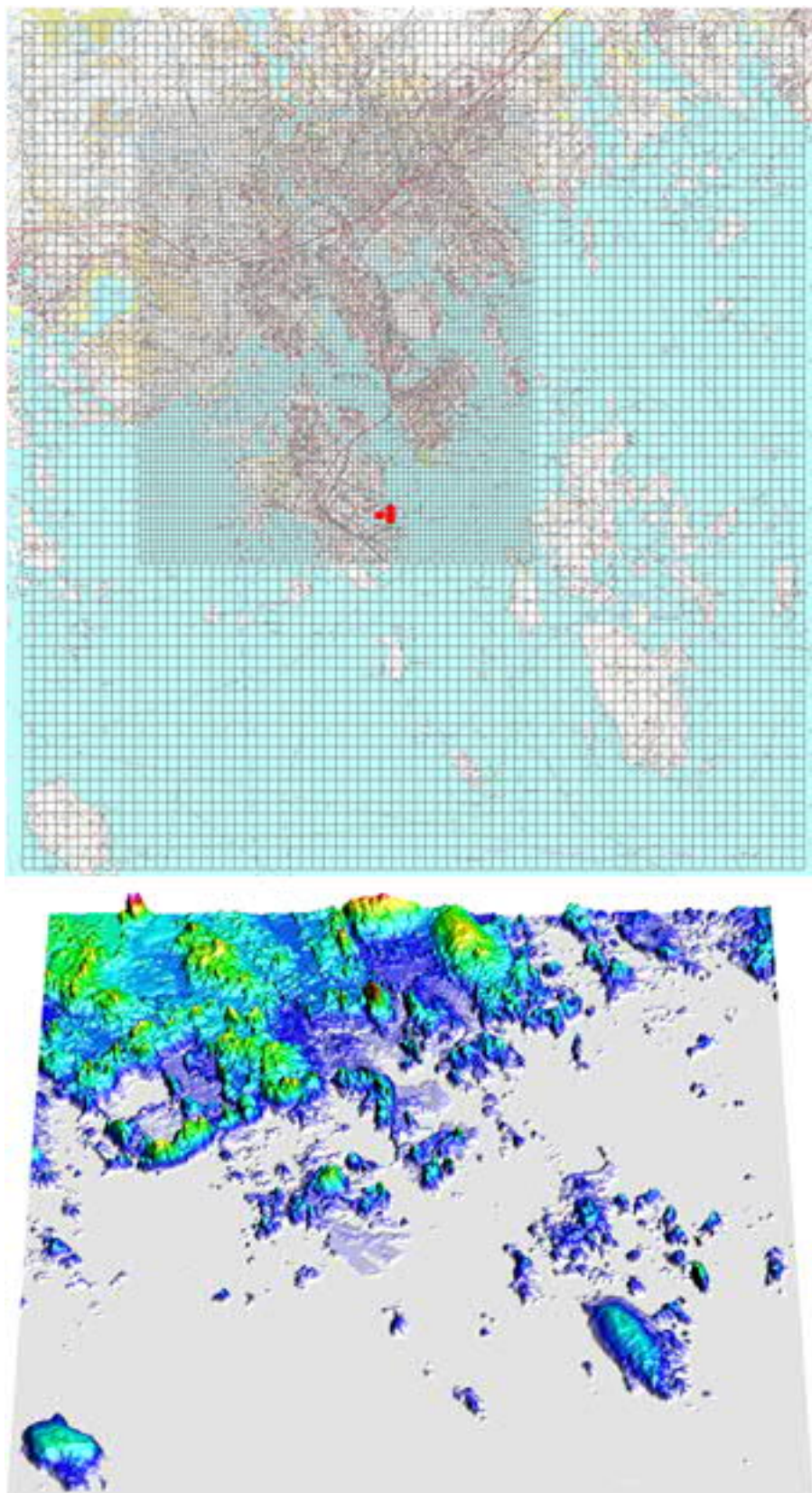
Mallinnus tehtiin kolmen vuoden mittaiselle jaksolle, jotta päästöistä aiheutuvien pitoisuuksien kannalta pahin mahdollinen säätilanne tulee laskennassa huomioiduksi. Sää-tietona laskennassa käytettiin Kotka Rankin säähavaintoaseman tietoja vuosilta 2015–2017.

Leviämismallinnus tehtiin typen oksideille, rikkidioksidille ja hengitettävälle hiukkasille (PM₁₀) sekä hiilimonoksidille (CO). Mallinnukset tehtiin normaalitilanteen päästömäärillä, jotka vastaavat keskimääräistä ympärivuotista vakiopäästöä. Mallinnuksessa käytetyt päästöt ovat taulukossa 6-8.

Taulukko 6-8. Leviämismallinnuksessa käytetyt päästömäärät.

Päästölähde	NO ₂ g/s	CO g/s	PM g/s	SO ₂ g/s
Kuumaöljylämmitin	1,57	1,05	0,00001	0,02
Jakotislauskolonnin kiehutin	0,51	0,34	0,00001	0,008
Reaktorin syötön lämmitin	0,29	0,20	0,00001	0,005
Putkireformer	10,84	7,23	0,00001	0,17
Kattila	7,59	5,06	0,51	5,06

Leviämislaskelmat tehtiin laskentahilassa, jonka alueellinen erottelutarkkuus oli tarkimmillaan 150 metriä. Hila ulottui tarkkuudella 300 metriä itä-länsisuunnassa 20,5 kilometrin etäisyydelle (Siltakylänjoki-Summanlahti) ja pohjois-eteläsuunnassa 22,5 kilometrin etäisyydelle (Kaunissaari-Veikkola). 150 metrin tarkkuus oli itä-länsisuunnassa Huutjärvi-Kuutsalo ja pohjois-eteläsuunnassa Mussalon satama-Pihkoo (Kuva 6-13). Maaston korkeus laskentahilan kussakin pisteessä saatiin maanmittauslaitoksen 10 metrin korkeusmallista. Päästöjen oletettiin olevan taulukon 6-8 mukaiset vuoden jokaisena tuntina, jolloin saadaan selville pitoisuudet myös sääolosuhteiltaan epäedullisimassa tilanteessa.



Kuva 6-13. Laskentahila (ylin kuva) ja alueen korkeusmalli. Ulomman laskentahilan alueellinen erottelutarkkuus on 300 metriä, sisemmän 150 metriä. Ylempään karttaan on punaisella merkitty laitoksen piippujen sijainnit.

Leviämismallilaskelmien tuloksina tuotettiin eri tarkastelupisteissä pitoisuuksien vuosi-, vuorokausi- ja tuntiarvojen maksimi-arvot, joita voidaan verrata voimassa oleviin ilmanlaadun ohje- ja raja-arvoihin. Leviämismallinnuksen tulosten perusteella on arvioitu hankkeen vaikutukset paikalliseen ilmanlaatuun, lähellä sijaitsevaan asutukseen sekä ihmisten terveyteen ja kasvillisuuteen.

Kuljetusten päästöjen osalta huomioidaan rikkidioksidi, typen oksidit ja hiukkaset. Hankkeen aiheuttamien kuljetusten päästöt lasketaan perustuen hankkeen tulevien ja lähtevien kuljetusten keskimääräisiin kuljetusmatkoihin (noin 150 km). Päästöjen laskennassa käytetään VTT:n julkaisemia liikennepäästöjen laskentaohjeita ja päästöker-toimia.

6.5.3 Arvioinnin tulokset

6.5.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Laitoksen rakentamisen aikana aiheutuu pölypäästöjä ja pakokaasupäästöjä työkoneiden liikenteestä, maankaivu- ja siirtotöistä, kuljetusliikenteestä sekä henkilöliikenteestä.

Rakentamisaikana liikenteen määrä ja siten myös päästöt vaihtelevat rakentamisvaiheesta riippuen. Kaikkiaan rakennusvaiheen arvioidaan kestävän noin kolme vuotta. Myös päästöjen jakautuminen tieosuuksille on riippuvainen kuljetusreiteistä. Päästöihin vaikuttavat mm. käytettävän kaluston määrä, ikä, kunto ja käyttömäärät. Henkilöliikenteen päästöt sijoittuvat pääosin Kotkan seudulle ja sen lähialueille.

Pölypäästöjen leviäminen ympäristöön riippuu useista tekijöistä, kuten päästön suuruudesta ja hiukkaskokojakaumasta sekä sääolosuhteista (tuulen suunta ja nopeus, sademäärä, ilmakehän sekoittumisolosuhteet sekä ilman lämpötila sekä kosteus) ja ympäristön pinnanmuodoista (mm. topografia ja kasvillisuus). Rakentamisen aikana mahdollisesti muodostuva maa-aines- ja kiviainespöly on partikkelikooltaan suhteellisen suurikokoista ja hengitettävien hiukkasten sekä pienhiukkasten (PM_{10} , $PM_{2.5}$) osuus kiviainespölystä on pienempi. Karkeimmat hiukkaset kulkeutuvat ilmassa vain lyhyitä matkoja, kun taas pienhiukkaset voivat kulkeutua laajemmalle alueelle. Hankealueella ei kuitenkaan suoriteta louhintaa, joten maanrakennustöihin liittyvä pölyäminen on paikallista, ja suurimmat pitoisuudet rajoittuvat toiminnallisen alueen välittömään läheisyyteen eli työmaa-alueelle.

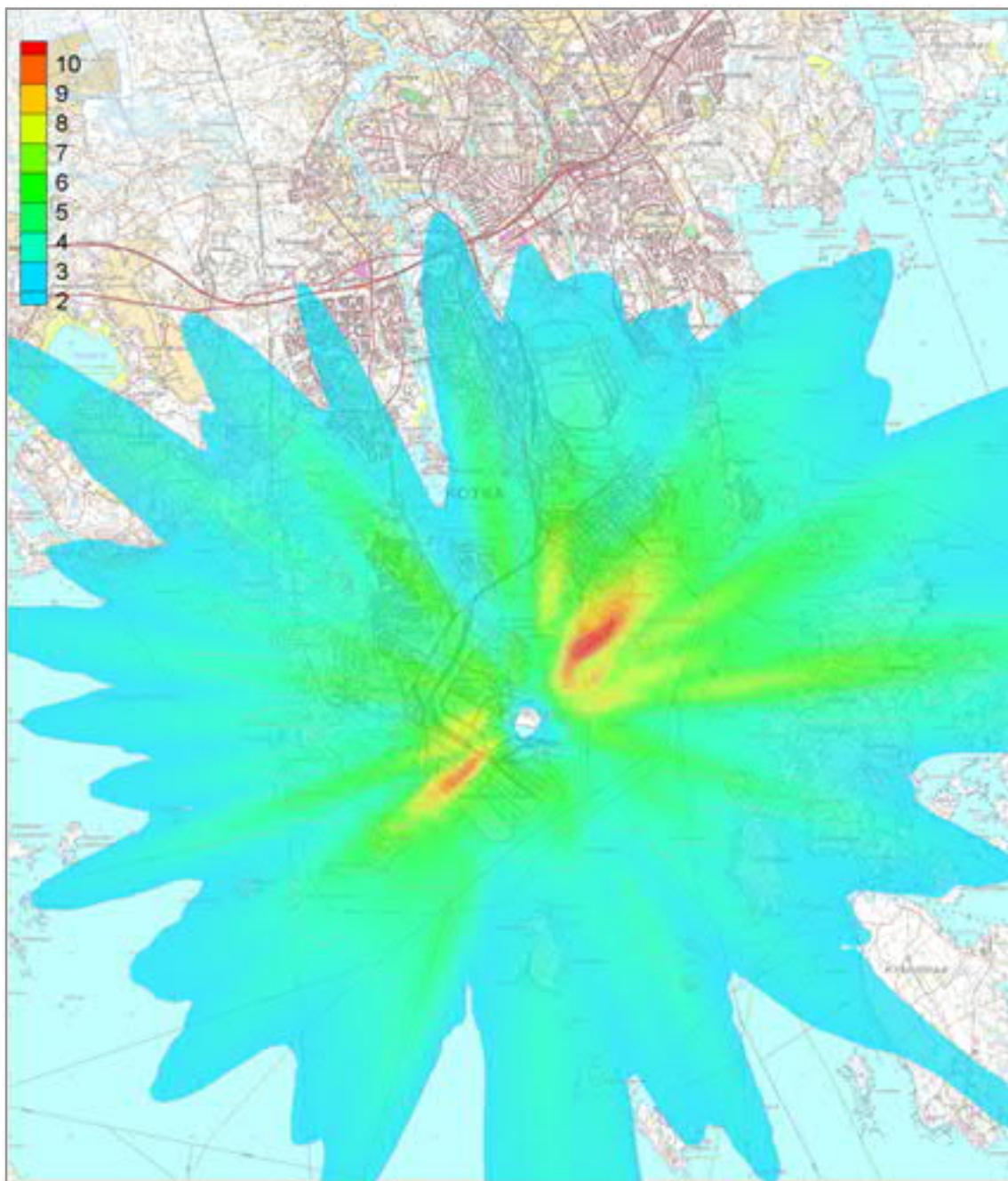
Mahdolliset kivi- ja maa-aineskuljetukset aiheuttavat jonkin verran pölyämistä, etenkin kuivina aikoina. Kuljetuksista aiheutuvat pölypäästöt ja niiden vaikutukset ovat kuitenkin suhteellisen vähäisiä. Pölyvaikutukset voivat olla nähtävissä lähinnä hankealueen välittömässä läheisyydessä katualueilla, joissa tielle voi kulkeutua kiviainesta kuljetuskaluston pyöristä, lavoilta ja pinnoilta, ja jossa liikenteen ajoviima voi nostaa pölyä ilmaan.

Rakentamisen aikaiset päästöt ilmaan ja mahdolliset ympäristöön aiheutuvat haitat arvioidaan kokonaisuudessaan merkittävyydeltään vähäisiksi.

6.5.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Kuvassa 6-14 on esitetty typpidioksidin (NO_2) korkein mallinnettu vuorokausiarvo laitoksen ympäristössä. Korkein mallinnettu maanpintapitoisuus on $10,9 \mu g/m^3$ ja toiseksi korkein $9,0 \mu g/m^3$, joka on noin 13 % vuorokausiohjeeseen verrannollisesta pitoisuudesta $70 \mu g/m^3$ (kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo). Suurimmat pitoisuudet esiintyvät Katariinan Meripuiston alueella Kotkansaaressa.

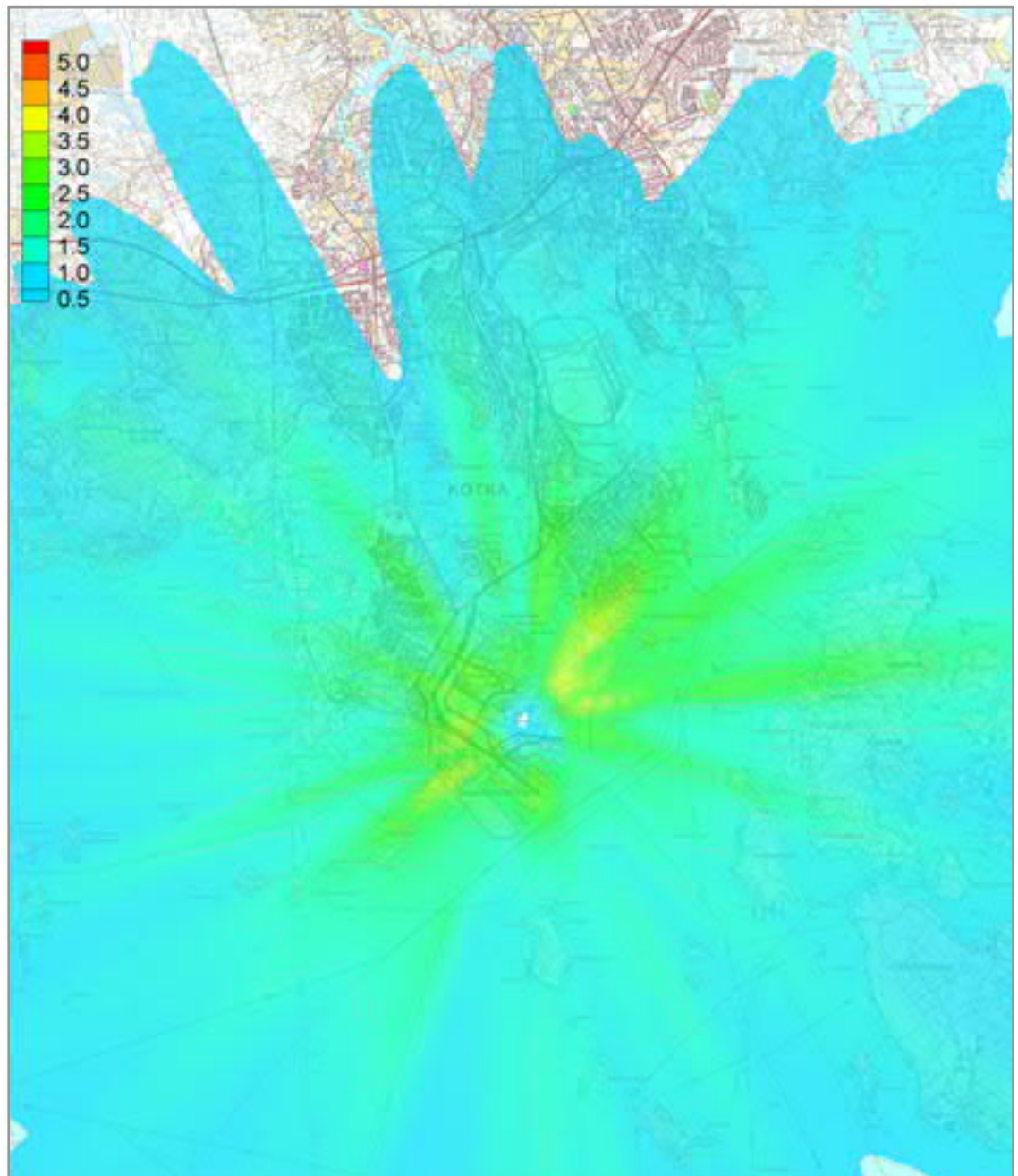
Päästöjen vaikutukset ilman typenoksidipitoisuuksiin jäävät mallinnuksen perusteella melko vähäisiksi.



Kuva 6-14. Korkein mallinnettu typpidioksidin vuorokausiarvo maanpinnalla. Maksimiarvo $10,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Kuvassa 6-15 on esitetty rikkidioksidin (SO_2) korkein mallinnettu vuorokausiarvo laitoksen ympäristössä. Korkein mallinnettu pitoisuus on $3,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja toiseksi korkein $3,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$, joka on 4 % vuorokausiohjeeseen verrannollisesta pitoisuudesta $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo). Suurimmat pitoisuudet esiintyvät Kotkan saaren eteläpuolella.

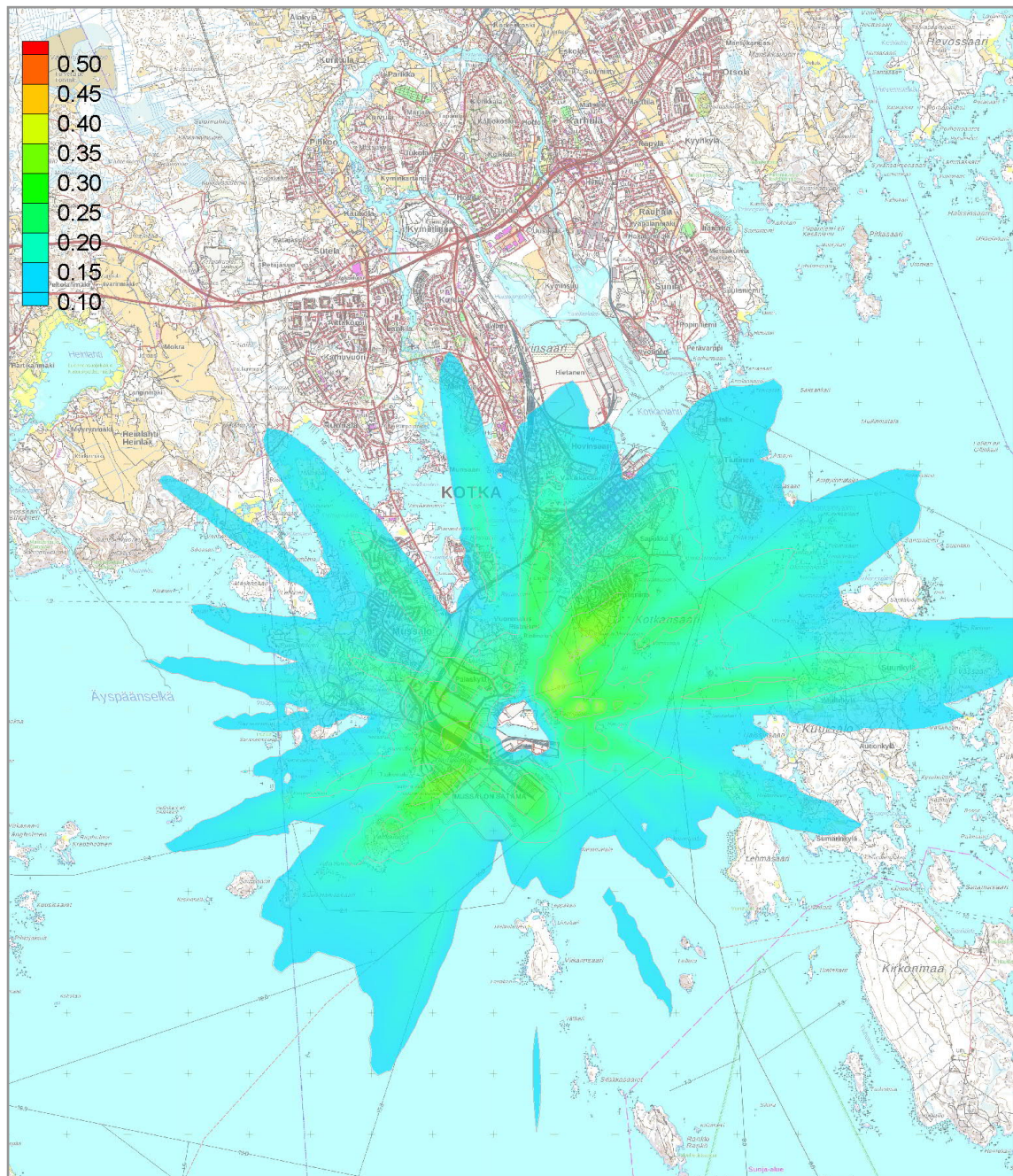
Päästöjen vaikutukset ilman rikkidioksidipitoisuuksiin jäävät mallinnuksen perusteella hyvin vähäisiksi.



Kuva 6-15. Korkein mallinnettu rikkidioksidin vuorokausiarvo maanpinnalla. Maksimiarvo $3,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Kuvassa 6-16 on esitetty hengitettävien hiukkasten (PM_{10}) korkein mallinnettu vuorokausiarvo. Korkein mallinnettu pitoisuus maanpinnalla on $0,33 \mu g/m^3$ ja toiseksi korkein $0,31 \mu g/m^3$, joka on noin 0,4 % vuorokausiohjeeseen verrannollisesta pitoisuudesta $70 \mu g/m^3$ (kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo). Suurimmat pitoisuudet esiintyvät Kotkansaaren eteläpuolella.

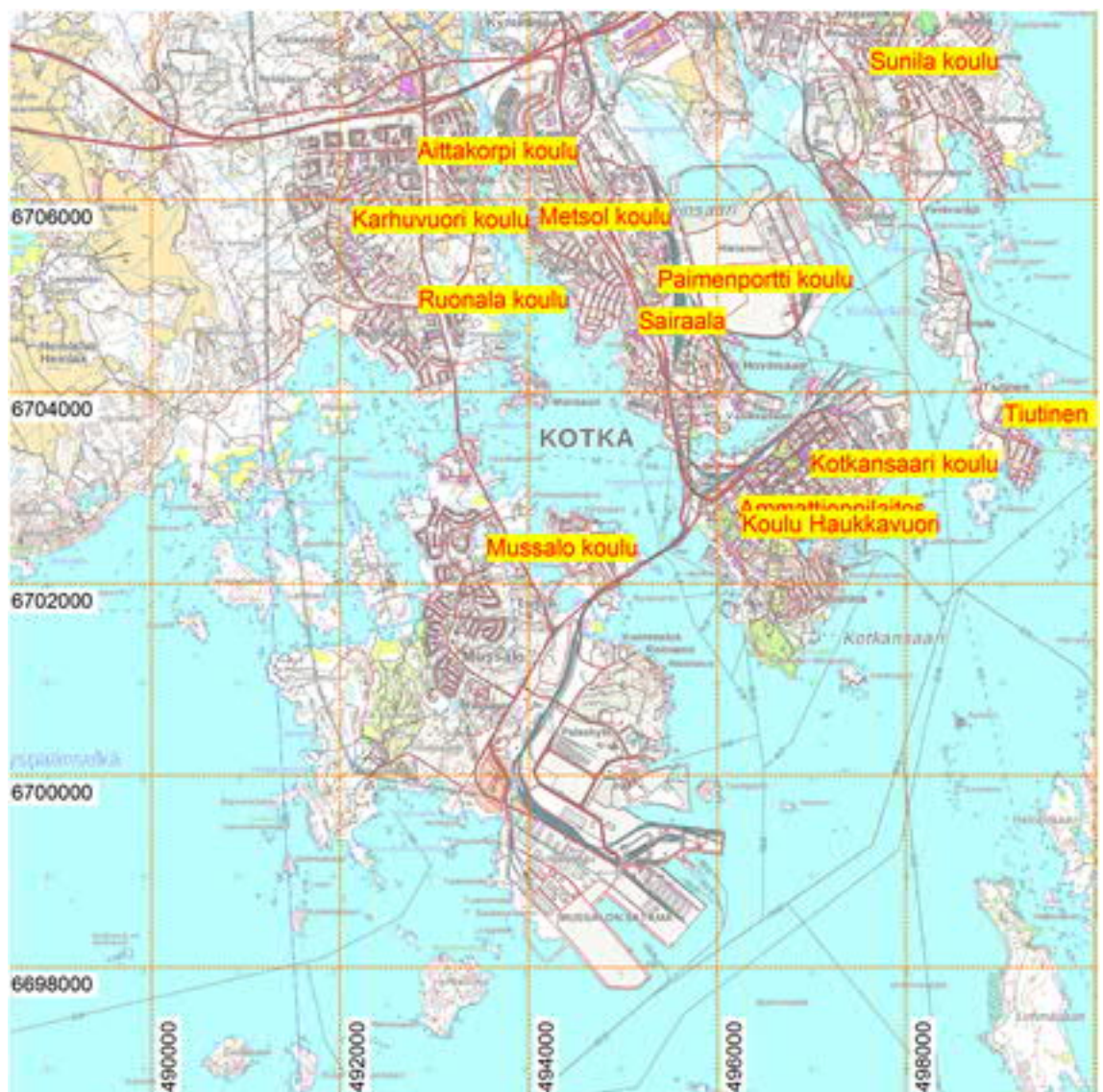
Päästöjen vaikutukset ilman hiukkaspitoisuuksiin jäävät mallinnuksen perusteella erittäin vähäisiksi.



Kuva 6-16. Korkein mallinnettu hengitettävien hiukkasten (PM_{10}) vuorokausiarvo. Maksimiarvo $0,3 \mu g/m^3$.

Korkein hiilimonoksidin (CO) mallinnettu pitoisuuden vuorokausiarvo on $10,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja toiseksi korkein $8,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Korkein tuntiarvo on $34,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Hiilimonoksidin korkein tuntiohjearvo on $20 \text{ mg}/\text{m}^3$ ($20\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ja raja-arvo terveyden suojelemiseksi (8 tunnin keskiarvo) on $10 \text{ mg}/\text{m}^3$. Korkeimmat mallinnetut tuntipitoisuudet jäävät siis tasolle 0,35 % raja-arvosta, joten päästöjen vaikutukset ilman hiilimonoksidipitoisuuksiin ovat erittäin vähäiset.

Biojalostamoa lähinnä olevien erityisesti huomioitavien kohteiden (koulut, sairaalat) sijainnit on esitetty kuvassa 6-17. Korkein typpidioksidin tuntipitoisuus vaihtelee ko. pisteissä välillä $10\text{--}18 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Asetusten mukainen korkein tuntiraja-arvoon verrannollinen pitoisuus on $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$, joka saa lisäksi ylittyä 18 kertaa kalenterivuodessa. Mallinnuksen mukaan tuntipitoisuudet jäävät siis kauaksi raja-arvosta. Sama pätee myös muihin tarkasteltuihin pitoisuuksiin. Tarkemmat tiedot em. pisteissä mallinnetuista pitoisuuksista ovat ilmapäästömallinnusraportissa, joka on YVA-selostuksen liitteenä 4.



Kuva 6-17. Osa hankealueen läheisistä erityisesti huomioitavista kohteista (koulut ja sairaalat).

Tehdyn leviämismallinnuksen perusteella laitoksen päästöistä aiheutuvat maanpinnalla havaittavat savukaasu- ja hiukkaspitoisuudet rajoittuvat pääosin biojalostamosta muutamien kilometrien etäisyydelle. Normaalitoiminnan aiheuttamat pitoisuudet alittavat selvästi kaikkien mallinnettujen tekijöiden osalta säädettyt raja- ja ohjearvot. Hankkeen vaikutukset ilmanlaatuun arvioidaan tämän perusteella vähäisiksi piippupäästöjen osalta.

Biojalostamon läheisyydessä sijaitsee useita muita ilmaan johdettavien päästöjen lähteitä, kuten Mussalon saarella sijaitseva HaminaKotka Satama Oy, Kotkamills Oy:n tehdas, Stora Enso Oy:n Sunilan tehdas sekä Kotkan Energia Oy:n Hovinsaaren voimalaitos. Biojalostamon arvioitujen hiukkaspäästöt ovat samaa luokkaa kuin Kotkamills Oy:llä, mutta pienemmät kuin satamalla tai voimalaitoksella. Laitoksen typenoksidipäästöt ovat suuremmat kuin muilla alueen teollisuustoimijoilla Stora Enson tehdasta lukuun ottamatta. Biojalostamon arvioitu rikkidioksidipäästö on selvästi suurempi kuin muilla alueen teollisuuslaitoksilla. On mahdollista, että biojalostamon todelliset päästöt ovat kuitenkin matalampia, koska YVA-menettelyssä on käytetty parhaan käyttökelpoisen tekniikan mukaisia päästöjen ylärajoja. Biojalostamon toiminta voi lisätä alueella ilmaan johdettavien päästöjen määrää selkeästi, mutta ilmanlaatumallinnuksen mukaan vaikutukset pitoisuuksiin maanpinnalla jäävät vähäiseksi.

Haju- ja pölypäästöt

Biojalostamolle tuotavat kiinteät raaka-aineet vastaanotetaan vastaanottotaskuihin, mistä ne siirretään katettuun varastoon ja edelleen kuivattavaksi ja murskattavaksi ennen prosessointia. Biomassan esikäsittelyssä estetään puubiomassan pilaantuminen kuivaamalla, joka ehkäisee tehokkaasti häiritseviä hajupäästöjä. Varastointiajat ovat lyhyet. Näiden ei arvioida kulkeutuvan kauaksi laitosalueelta, ja niiden vaikutukset ilmanlaatuun arvioidaan vähäisiksi.

Nestemäiset raaka-aineet varastoidaan hankealueella sijaitsevissa umpisäiliöissä, joista on hajukaasujen talteenotto. Lisäksi hajukaasujen vapautuminen ympäristöön estetään suunnittelemalla kuormien purku sekä nestemäisten raaka-aineiden johtaminen prosessiin siten, etteivät mahdolliset hajukaasut pääse vapaasti haihtumaan purkualueelta ympäristöön. Myös laimeiden hajukaasujen syntymis- ja kulkeutumisriski arvioidaan ja huomioidaan varastoinnin suunnittelussa.

Biojalostamon toiminnassa hajukaasuja syntyy säiliöalueen typpipursetuksen yhteydessä, jätevesien esikäsittelyn ja jalostusprosessin yhteydessä. Biojalostamon suunnittelussa kiinnitetään erityistä huomiota siihen, ettei prosesseissa pääse vapautumaan ulos häiritseviä hajukaasupäästöjä. Syntyvät rikki- ja typpipitoiset hajukaasut johdetaan biokattilaan tuhottavaksi. Biokattilan savukaasut puhdistetaan pöly-, SO_x - ja NO_x -komponenttien osalta. Prosessissa nestemäiset raaka-aineet ja reaktio- ja lopputuotteet käsitellään suljetuissa säiliöissä ja prosessilaitteissa sekä kaasut käsitellään polttamalla. Laitoksen normaalitilanteessa ei arvioida syntyvän häiritseviä hajupäästöjä ympäristöön.

Kotkan merkittävimmät hajujen päästölähteet ovat Stora Enson Sunilan tehdas ja Kotkamills. Pienempiä hajujen päästölähteitä, lähinnä satunnaisia, on mm. Mussalon bulk- ja kemikaalisatamassa. Keväällä 2018 Kotkassa ovat puhututtaneet muun muassa lietteen hajuhaitat. Vuoden 2018 jaksolla huhtikuu-toukokuu Kotkansaaren mittausasemalla oli 137 ns. hajutuntia (TRS-pitoisuuden tuntikesiarvo $> 3 \mu\text{gS}/\text{m}^3$) eli lähes 10 % ajasta haisi. (Kotkan kaupunki 2018g) TRS-yhdisteiden osalta hajukynnykset ovat usein hyvin matalia eli usein pienetkin pitoisuudet jo aistitaan. Normaalitilanteessa laitoksen ei arvioida lisäävän alueen hajutuntien määrää, koska hajukaasujen hallinta on osa laitoksen toimintaa.

Biojalostamon raaka-aineita voidaan hajuvaikutuksiltaan verrata UPM Lappeenrannan biojalostamolla raaka-aineena käytettävään mäntyöljyyn. UPM Lappeenrannan bioja-

lostamolla on käytössä vastaavanlainen hajukaasujen keräilyjärjestelmä, eikä biojalostamon toiminnan aikana ole ollut merkittäviä hajupäästöjä.

Häiriötilanteessa tai esimerkiksi säiliön puhdistuksen yhteydessä hajukaasuja voi päästää hajapäästöinä käsittelemättömänä pieniä määriä ympäristöön. Tästä seurauksena olisi epämiellyttävä haju laitosalueella ja ympäristössä. Pitkittyneessä vuodossa, joka kuitenkin on hyvin epätodennäköinen, hajuvaikutus yltäisi myös hankealueen ulkopuolelle. Mahdolliset häiriöstä johtuvat hajutilanteet kartoitetaan ennakolta, jotta niihin voidaan varautua ja ehkäistä haittoja tehokkaasti etukäteen. Prosessialueelle asennetaan kiinteitä kaasumittareita, jotka antavat hälytyksen havaitessaan ilmassa rikkivetyä tai muita vaarallisia komponentteja. Lisäksi hajukaasujen käsittelyyn liittyvät laitteisto, kuten virtausmittarit ja automaattiset hälytykset, huolletaan säännöllisesti.

Biojalostamolla syntyy pieniä määriä pölypäästöjä biomassan käsittelystä, kuivauksesta ja poltosta. Pölyävät toiminnot tehdään katetuissa tai suljetuissa alipaineisissa tiloissa. Biomassan vastaanotossa rekan purkamisen yhteydessä vastaanottotilan ilmaa suodatetaan, jolloin pölypäästöt ympäristöön voidaan minimoida. Biomassan kuivauksessa kuivurista poistuvan kuivausilman sekaan tulee pieni määrä biomassasta peräisin olevaa pölyä. Hajapölyä arvioidaan syntyvän alueella vain vähän ja se rajoittuu pääosin toimintakohdan läheisyyteen, eikä näin ollen leviäisi esim. asuinalueelle. Pölyn leviäminen ympäristöön estetään tarvittaessa kastelulla ja kentän puhtaanapidolla.

Liikenteen päästöt

Biojalostamon toiminnan aikana raskaan liikenteen kuljetukset ja henkilöliikenne lisäävät liikenteen päästöjä kuljetusreittien varrella. Kuljetusten kokonaispäästöt on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 6-9).

Taulukko 6-9. Toiminta-ajan henkilö- ja raskaan tieliikenteen pakokaasupäästöt (tonnia vuodessa). (Kotkan kaupunki 2018f)

Päästöt	yksikkö	VE1	Kotkan kaupungin tieliikenteen päästöt (2017)
Rikidioksidi	t/v	0,026	0,4
Typen oksidit	t/v	44,8	253
Hiukkaset	t/v	0,4	7,6

Maantieliikenteen päästöjen vaikutukset ovat hyvin paikallisia ja niiden vaikutus ilmanlaatuun riippuu päästö määrän lisäksi käytetyistä liikennereiteistä ja niiden nykyisistä liikennemääristä. Liikenne hankealueelle kulkee Eurooppatieltä E18, Hyväntuulentietä, Merituulentietä ja Jämskäntietä pitkin. Liikenteen päästöt ovat taajamissa usein merkittävä ilmanlaatuun vaikuttava tekijä. Hankkeen toiminnan aikaiset tieliikenteen päästöt ovat vähäisiä verrattuna Kotkan alueella syntyviin tieliikenteen päästöihin (ks. Taulukko 6-9). Hankkeen käyttämien teiden liikennemäärät ovat nykyisellään melko suuria eikä tehtaan liikenne aiheuta merkittävää muutosta liikennemääriin eikä siten myöskään tieliikenteen päästöihin ja ilmanlaatuun.

Liikenne aiheuttaa pakokaasupäästöjen lisäksi epäsuoria päästöjä, kuten katupölyä. Maantiekuljetuksista aiheutuvat pölypäästöt koostuvat lähinnä normaalista maantiepölystä, jonka vaikutusalue rajautuu kuljetusreittien välittömään läheisyyteen. Liikenteen aiheuttamat epäpuhtauspitoisuudet alenevat, kun etäisyys tienreunasta kasvaa. Päästöjen vaikutus ihmisten terveyteen riippuu siten muun muassa asutuksen sijainnista teihin nähden. Terveysvaikutuksia on käsitelty tarkemmin ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia koskevassa luvussa 6.12.

Sähköjuna on ajettaessa päästötön. Sähköjunan päästöt ilmaan koostuvat sen käyttämän energian tuotannon päästöistä. Päästöt syntyvät energian tuotannon sijainnissa, eikä niillä ole vaikutusta paikallisesti Kotkan alueen ilmapäästöihin.

Laivaliikenteen merkittävimmät päästöt ilmaan koostuvat typenoksideista, hiukkaspäästöistä ja rikkidioksidista. Laivaliikenteen laskennalliset vuosipäästöt ovat typenoksidien osalta noin 3 tonnia, rikkidioksidin osalta noin 0,1 tonnia ja hiukkaspäästö noin 0,07 tonnia.

6.5.3.3 Yhteenveto

Laitoksen rakentamisen aikana aiheutuu pölypäästöjä ja pakokaasupäästöjä työkoneiden liikenteestä, maankaivu- ja siirtotöistä, kuljetusliikenteestä sekä henkilöliikenteestä. Maanrakennustöihin liittyvä pölyäminen on paikallista, ja suurimmat pitoisuudet rajoittuvat toiminnallisen alueen välittömään läheisyyteen eli työmaa-alueelle. Kuljetuksista aiheutuvat pölypäästöt ja niiden vaikutukset ovat vähäisiä. Rakentamisen aikaiset päästöt ilmaan ja mahdolliset ympäristöön aiheutuvat haitat arvioidaan kokonaisuudessaan merkittävyydeltään vähäisiksi.

Ilman laatuun vaikuttavien päästöjen leviämismallinnuksen mukaan laitoksen toiminnasta aiheutuvat hiukkas-, rikkidioksidi ja typen oksidien päästöt eivät vaikuta merkittävästi alueen ilmanlaatuun. Korkeimmat mallinnetut pitoisuudet ovat päästökomponentista riippuen noin 0,4–13 % vuorokausiohjearvoon verrannollisesta pitoisuudesta.

Hankkeen toiminnan aikaiset tieliikenteen päästöt ovat vähäisiä verrattuna Kotkan alueella syntyviin tieliikenteen päästöihin. Eniten hankkeen liikenne vaikuttaa typen oksidien päästömäärää nostamalla, jonka kasvu on Kotkan alueella noin 18 % verrattuna vuoden 2017 tieliikenteen päästömääriin.

Biojalostamon normaalitilanteessa ei arvioida syntyvän häiritseviä hajupäästöjä. Häiriötilanteessa tai esimerkiksi säiliön puhdistuksen yhteydessä hajukaasuja voi päästä hajupäästöinä käsittelemättömänä pieniä määriä ympäristöön.

Kaiken kaikkiaan toiminnan aikaisilla päästöillä ilmaan arvioidaan olevan enimmillään vähäinen vaikutus alueen ilman laatuun. Yhteenveto ilmapäästöjen vaikutusten kokonaismerkittävydestä on esitetty oheisessa taulukossa. Seuraavassa luvussa on esitetty haittojen ehkäisy- ja lieventämistoimenpiteitä.

Taulukko 6-10. Ilmapäästöjen kokonaismerkittävyys rakentamisen (R) ja toiminnan aikana (T).

Vaikutusten merkittävyys (R)	Erittäin suuri ++++
	Suuri +++
	Kohtalainen ++
	Vähäinen +
	Ei vaikutusta
	Vähäinen -
	Kohtalainen --
	Suuri ---
	Erittäin suuri ----
Vaikutusten merkittävyys (T)	Erittäin suuri ++++
	Suuri +++
	Kohtalainen ++
	Vähäinen +
	Ei vaikutusta
	Vähäinen -
	Kohtalainen --
	Suuri ---
	Erittäin suuri ----

6.5.4 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Rakentamisaika

Pölypäästöihin voidaan vaikuttaa toimintatavoilla ja toimintojen sijoittelulla sekä pölyn-torjunnalla. Pölyhaittoja voidaan vähentää alueen sisällä ajonopeuksia rajoittamalla. Maa- ja kiviaineskuljetusten pölyvaikutuksia voidaan tarvittaessa vähentää esim. kuor-mia peittämällä.

Toiminnasta aiheutuvia työkoneiden ja kuljetuskaluston päästöjä (pakokaasupäästöt) voidaan vähentää välttämällä koneiden ja ajoneuvojen joutokäyntiä ja turhaa liikennöi-tiä. Päästöjä voidaan ehkäistä myös käyttämällä nykyaikaista sekä asianmukaisesti huollettua laite- ja konekantaa.

Toiminta-aika

Savukaasupäästöjä voidaan vähentää prosessiteknisin toimenpitein ja savukaasujen puhdistamisella. Päästöjä johdetaan ilmaan laitosalueella viidestä piipusta (korkeus 50–60 m), jotta voidaan varmistua niiden tehokkaasta laimenemisestä. Savukaasujen puhdistusmenetelminä ovat kuiva rikinpoisto kalkinsyötöllä ja tarvittaessa ammoniak-in-syötöllä sekä pussisuodatin hiukkasten poistoon.

Lisäksi biomassan poltossa savukaasujen mukana poistuu pieni määrä biomassasta peräisin olevaa tuhkaa. Savukaasujen tuhkapitoisuus minimoidaan jäähdytettyyn savu-kaasuvirtaan asennetulla sähkö- tai pussisuodattimella.

Hajupäästöjen syntyminen ehkäistään prosessiteknisin toimenpitein käsittelemällä nes-temäiset raaka-aineet ja reaktio- ja lopputuotteet suljetuissa säiliöissä ja prosessilait-teissa sekä kaasut polttamalla.

Biomassan vastaanotossa rekan purkamisen yhteydessä vastaanottotilan ilmaa suoda-tetaan, jolloin pölypäästöt ympäristöön voidaan minimoida.

Tiekuljetusten päästöjä voidaan vähentää käyttämällä kuljetuskalustoa, joka täyttää uusimmat EURO-luokkien päästörajat. Kuljetusten päästöjä voidaan vähentää myös kuljetusaikoja ja -reittejä optimoimalla, välttämällä tyhjänä ajoa ja lisäämällä uusiutuvi-en energianlähteiden osuutta kuljetusten polttoaineissa. Kuljettajilta voidaan edellyttää taloudellisen ajotavan hallintaa.

6.6 Kasvihuonekaasupäästöt

6.6.1 Nykytila

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

Vuonna 2017 Kotkan teollisuuslaitosten fossiiliset hiilidioksidipäästöt olivat yhteensä noin 401 500 tonnia vuodessa (Kotkan kaupunki 2018f). Viime vuosina hiilidioksidi-päästöt ovat pysytelleet suunnilleen samalla tasolla, mutta päästöt ovat huomattavasti pienemmät kuin kymmenen vuotta sitten. Tieliikenteestä aiheutui Kotkan kaupungissa vuonna 2017 noin 86 300 tonnia hiilidioksidipäästöä. Kaakkois-Suomen kunnissa tieliik-enteen päästöt olivat yhteensä noin 182 800 tonnia vuonna 2017.

6.6.2 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Tausta

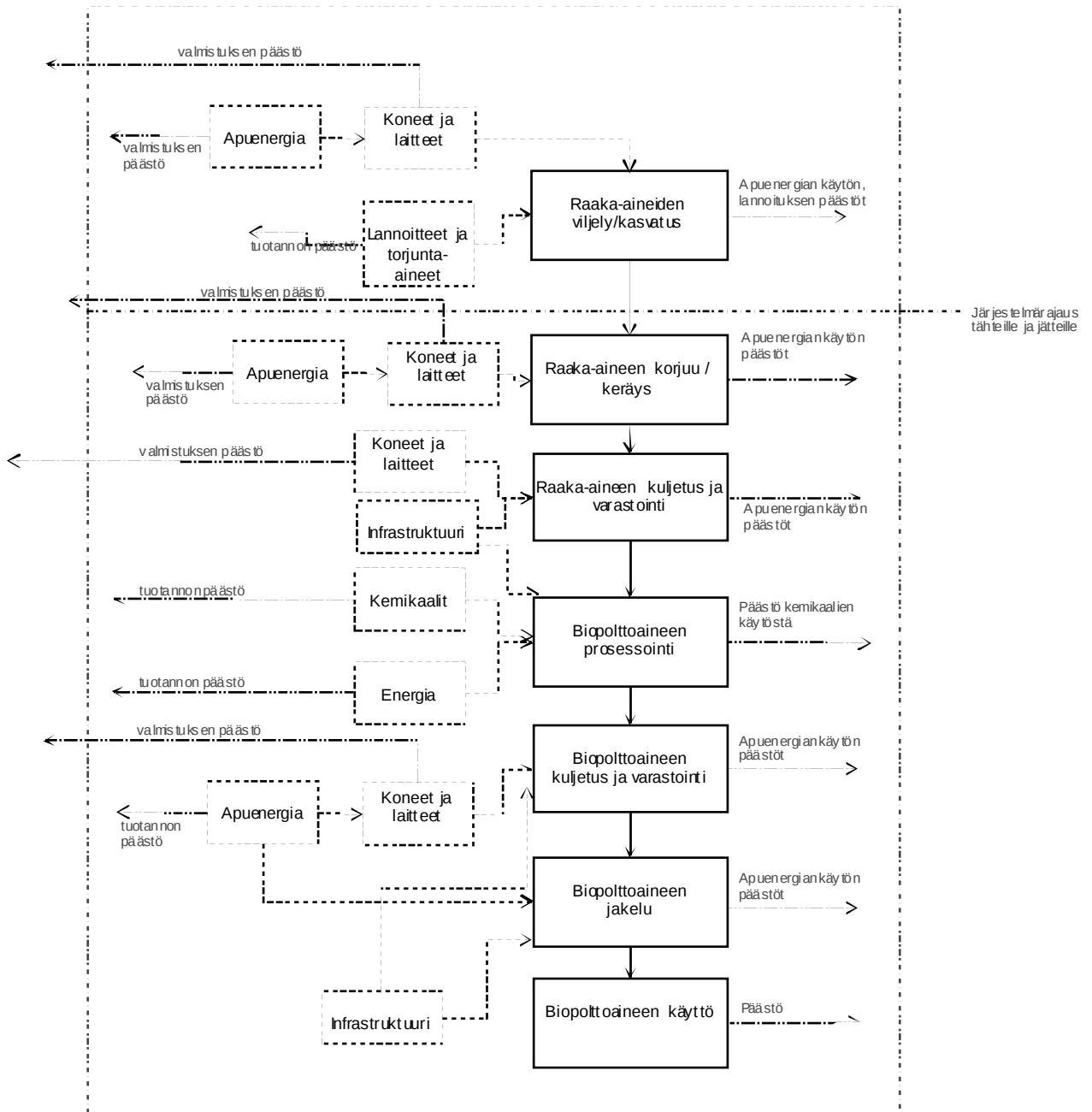
Liikennettä koskevan uusiutuvan energian tavoitteen toteuttamiseksi EU:ssa on katsottu tarpeelliseksi edellyttää biopolttoaineiden ja bionesteiden tuotannolta kestävä kehityksen mukaisuutta ja varmistaa toisen sukupolven biopolttoaineiden kaupallinen saatavuus. Uusiutuvan energian direktiivissä (RES-direktiivi 2009/28/EY) asetetaan tavoitteet uusiutuvan energian lisäämiselle. RES-direktiiviä muutettiin vuonna 2015 ILUC-direktiivillä (2015/1513). ILUC-direktiivillä tähdätään biopolttoaineiden käytöstä aiheutuvien epäsuorien maankäytön muutosten rajoittamiseen ja tietyistä raaka-aineista valmistettujen biopolttoaineiden edistämiseen. Vuosien 2020–2030 välistä aikaa koskeva direktiiviehdotus on kesällä 2018 käsittelyssä Euroopan komissiossa (ns. REDII direktiivi). Uusiutuvan energian direktiivissä asetetaan tavoitteiden lisäksi kriteerejä, joiden mukaan valmistettujen polttoaineiden voidaan katsoa olevan tuotettu kestäväällä tavalla. Maankäyttöön liittyvien kriteerien lisäksi kasvihuonekaasupäästöjen laskenta on tärkeä kestävyyskriteeri. Tuotettujen biopolttoaineiden on vähennettävä kasvihuonekaasupäästöjä verrattuna fossiiliseen vertailukohtaan. REDII direktiiviehdotuksessa v. 2020 jälkeen käyttöön otettavien uusien laitosten tulee vähentää kasvihuonekaasupäästöjä vähintään 65 % fossiiliseen polttoaineeseen verrattuna.

Laskentamenetelmä

Biopolttoaineiden ja bionesteiden käytöllä saavutettava kasvihuonekaasujen päästövähennelmä lasketaan vertaamalla biopolttoaineista tai bionesteistä aiheutuvia elinkaaren aikaisia kokonaispäästöjä fossiilisten polttoaineiden kokonaispäästöihin. Kasvihuonekaasupäästölaskelma noudattaa RES-direktiivin ja kansallisen kestävyyslainsäädännön asettamia vaatimuksia.

Laskennassa on otettu huomioon koko biopolttoaineen elinkaari, ja sovellettu elinkaariarviointia (LCA, life cycle assessment) yleisiä periaatteita (*Energiavirasto 2017*). Kasvihuonekaasupäästölaskelma noudattaa RES-direktiivin ja kansallisen kestävyyslainsäädännön asettamia vaatimuksia.

Kuvassa 6-18 on esitetty laskennassa käytetty järjestelmärajaus.



Kuva 6-18. Kasvihuonekaasulaskennan järjestelmärajaus. Jätteiden ja tähteiden laskennassa raaka-aineen viljelyn ja kasvatuksen päästöjä ei huomioida. Raaka-aineet jaettiin ryhmiin, ja jokaiselle ryhmälle laskettiin elinkaarenaikainen päästö. Raaka-aineryhmät laskennassa olivat: Metsätähteet, kiinteät metsäteollisuuden tähteet, nestemäiset jätteet ja tähteet sekä viljeltävät raaka-aineet.

Kuvan mukaisesti laskennassa on otettu huomioon seuraavat asiat:

- Kasviöljyille (esim. *Brassica carinata*) laskenta kattaa viljelyn aiheuttamat päästöt.
- Metsätähteet: biomassan korjuu, haketus ja kuljetus.
- Kiinteät ja nestemäiset prosessitähteet ja jätteet: valmistuksesta aiheutuvia päästöjä ei huomioida. Tähteiden ja jätteiden hankintaketjun päästöt alkavat raaka-aineen syntypaikalta lähtevästä kuljetuksesta.
- Biopolttoaineiden tuotantoprosessin aiheuttamat päästöt
- Lopputuotteen kuljetuksesta ja jakelusta aiheutuvat päästöt

Tuotantoketjun aikana syntyneet päästöt on kaikki allokoitu lopputuotteelle eli uusiutuville biopolttoaineille. Prosessissa syntyvä energia käytetään takaisin prosessissa, jolloin sille ei allokoida päästöjä. Tuotantoprosessin päästöistä suurin osa muodostuu maakaasun ja sähkön käytöstä.

Päästökertoimina laskennassa on käytetty EU:n määrittelemiä standardikertoimia (Standard values for emission factors v.1.0) sekä ISCC:n päästökertoimia (ISCC standardi ISCC 205 Greenhouse gas emissions ver.3.0). Metsätähteen korjuulle ja kuljetuksille on käytetty päästöjä kirjallisuudesta (*Jäppinen ym. 2013*).

Laskettaessa kasvihuonekaasupäästön vähenemää käytettiin seuraavia arvoja:

- lopputuotteen energiasisältö 44 MJ/kg
- fossiilinen referenssi kasvihuonekaasupäästö 83,8 gCO₂-ekv/MJ polttoainetta

Arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät päästölaskennassa tehtyihin laskennan rajauksiin ja lähtötieto-oletuksiin.

6.6.3 Arvioinnin tulokset

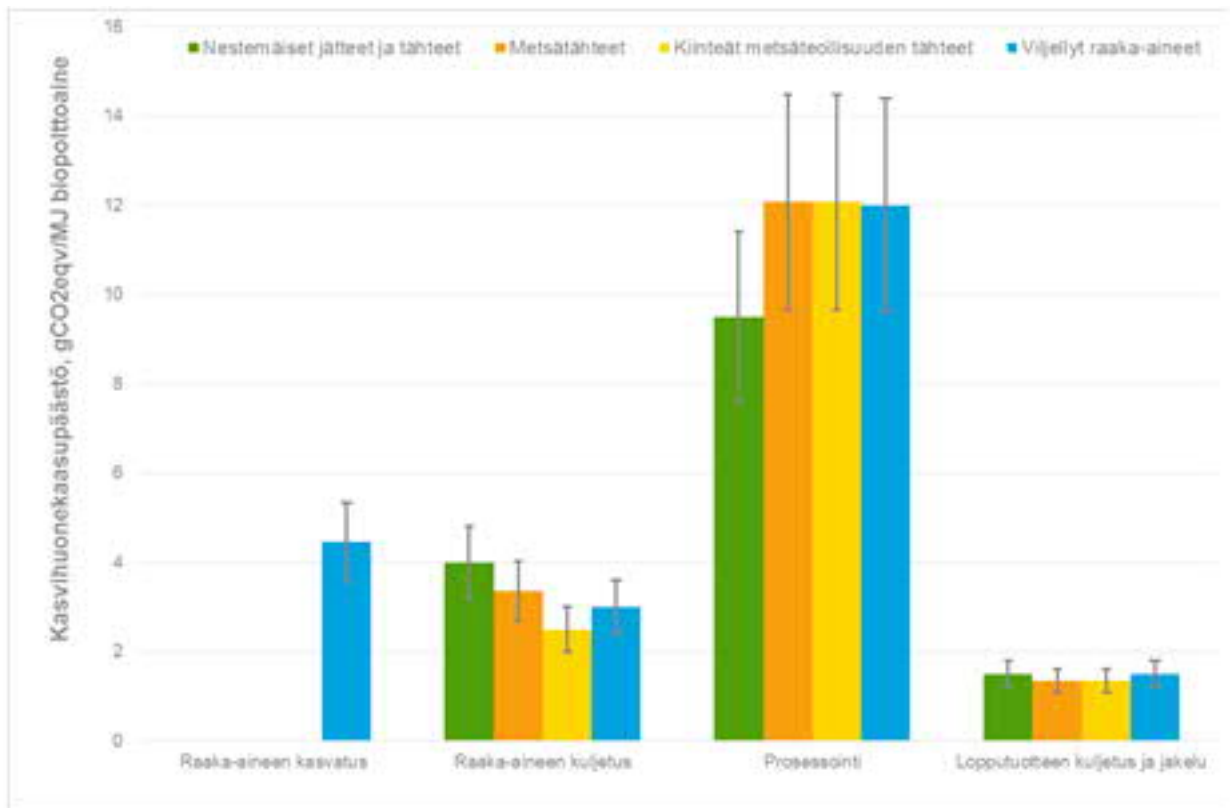
6.6.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikana kasvihuonekaasupäästöjä syntyy lähinnä työkoneiden ja kuljetusten sekä henkilöliikenteen pakokaasupäästöistä. Vaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi, kun otetaan rakentamisajan pituus ja kuljetusten sekä henkilöliikenteen jakautuminen rakentamisajalle.

6.6.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Kuvasta 6-19 esitetään elinkaarenaikaiset kasvihuonekaasupäästöt kullekin raaka-aineelle. Tulokset on esitetty yksikössä g CO₂-ekv/MJ tuotettua biopolttoainetta. Elinkaaren aikaiset päästöt on jaettu seuraaviin päästölähteisiin:

1. Raaka-aineen tuotannosta aiheutuvat päästöt (esim. viljely)
2. Raaka-aineen kuljetuksesta aiheutuvat päästöt. Metsätähteiden kohdalla tämä sisältää myös keräilyn ja haketuksen.
3. Prosessoinnin aiheuttamat päästöt
4. Lopputuotteen kuljetuksesta ja jakelusta aiheutuvat päästöt



Kuva 6-19. Elinkaarenaikaiset kasvihuonekaasupäästöt raaka-aineryhmittäin.

Biopolttoainetuotantoketjun elinkaarenaikaisista kasvihuonekaasupäästöistä suurin osuus tulee tuotantoprosessista. Tuotantoprosessin suurimmat päästöt aiheuttavat tekijät ovat maakaasun ja sähkön käyttö. Lisäksi pieniä päästöjä tulee esimerkiksi käytettyjen kemikaalien valmistuksesta. Laskennassa on otettu huomioon myös päästöjen vaihteluväli, joka johtuu energian käytön tarpeen vaihtelusta raaka-aineittain tai riippuen prosessin ajo-olosuhteista. Tuotantoprosessiin päästöihin voidaan edelleen vaikuttaa suunnittelemalla prosessi energiatehokkaaksi ja hyödyntämällä kaikki prosessin virrat joko energian tai tuotteiden tuotantoon. Lisäksi laitokselle varataan mahdollisuus hiilidioksidin talteenottoon, joka toteutuessaan vähentää prosessipäästöjä lisää.

Viljeltyjen raaka-aineiden osalta prosessipäästöissä on mukana myös öljynpuristus, joka suoritetaan ennen laitosalueelle toimitusta.

Raaka-aineen kuljetuspäästöt sisältävät raaka-ainemuodosta riippuen laiva-, auto- tai junakuljetuksen aiheuttamat päästöt. Lisäksi metsätähteiden osalta kuljetuspäästöissä on mukana myös metsätähteen keruun ja haketuksen aiheuttamat päästöt. Nestemäisten raaka-aineiden osalta kuljetuspäästöjä nostavat valtamerilaivakuljetukset. Kaiken kaikkiaan vaihtelut kuljetuksen aiheuttamista päästöistä eri raaka-aineiden välillä ovat pieniä.

Viljeltyjen raaka-aineiden osalta tarkasteltiin UPM Brassica carinata viljelmiä Uruguayssa. Maanviljelyssä suurimmat päästöt aiheuttavat tekijät ovat lannoitteet sekä mahdolliset torjunta-aineet. Lannoitteissa suurin kasvihuonekaasupäästöjä aiheuttava tekijä on typpi, joka aiheuttaa päästöjä sekä epäsuorasti lannoitevalmistusprosessin yhteydessä että suoraan pellolla. Viljelyn aiheuttamia päästöjä saadaan kontrolloitua minimoimalla lannoitusten määrä. Lisäksi talviaikaan tapahtuva kiertoviljelykonsepti parantaa maaperän laatua sekä tukee maaperän hiilitaseen ylläpitoa, jolloin oikeilla toimintatavoilla saadaan myös kasvihuonekaasupäästöjen määrää vähennettyä.

Laskennan perusteella biojalostamolla tuotetut biopolttoaineet vähentävät kasvihuonekaasupäästöjä vähintään 70 % verrattuna fossiiliseen polttoaineeseen. Tällöin ne ovat tehokas päästövähennyskeino liikennesektorilla.

Biojalostamon vuotuinen tuotantokapasiteetti on noin 700 000 tonnia. Jos koko tuotantomäärälle oletetaan lopputuotteen energiasisällöksi 44 MJ/kg, saavutettava kasvihuonekaasun vähenemä tätä uusiutuvaa polttoainetta käyttäen on noin 1,8 miljoonaa tonnia CO₂-ekvivalenttia. Tämä on noin 16 % koko Suomen liikenteen hiilidioksidiekv.)päästöstä vuonna 2017.

Jos laitoksen tuottama hiilidioksidi otetaan talteen, silloin laitoksen CO₂-päästö määrä vähenee 150 000 tonnia.

6.6.3.3 Yhteenveto

Rakentamisen aikana kasvihuonekaasupäästöjä syntyy työkoneiden ja kuljetusten pakokaasupäästöistä. Vaikutukset ovat vähäisiä.

Biopolttoainetuotantoketjun elinkaarenaikaisista kasvihuonekaasupäästöistä suurin osuus tulee tuotantoprosessista. Lisäksi pieniä päästöjä tulee esimerkiksi käytettyjen kemikaalien valmistuksesta ja raaka-aineiden sekä lopputuotteiden kuljetuksista.

Laskennan perusteella biojalostamolla tuotetut biopolttoaineet vähentävät kasvihuonekaasupäästöjä vähintään 70 % verrattuna fossiiliseen polttoaineeseen. Lisäksi uusiutuvaa polttoainetta käytettäessä saavutettava kasvihuonekaasuvähenemä olisi yhteensä n. 1,8 miljoonaa tonnia CO₂-ekv. Tämä on noin 16 % koko Suomen liikenteen CO₂-ekv-päästöstä vuonna 2017. Kasvihuonekaasupäästöjen vähenemällä hankkeen seurauksena arvioidaan olevan suuri positiivinen vaikutus.

Yhteenveto kasvihuonekaasupäästöjen vaikutusten kokonaismerkittävyydestä on esitetty oheisessa taulukossa. Seuraavassa luvussa on esitetty haittojen ehkäisy- ja lieventämistoimenpiteitä.

Taulukko 6-11. Ilmapäästöjen kokonaismerkittävyys rakentamisen (R) ja toiminnan aikana (T).

Vaikutusten merkittävyys (R)	Erittäin suuri ++++
	Suuri +++
	Kohtalainen ++
	Vähäinen +
	Ei vaikutusta
	Vähäinen -
	Kohtalainen --
	Suuri ---
	Erittäin suuri ----
Vaikutusten merkittävyys (T)	Erittäin suuri ++++
	Suuri +++
	Kohtalainen ++
	Vähäinen +
	Ei vaikutusta
	Vähäinen -
	Kohtalainen --
	Suuri ---
	Erittäin suuri ----

6.6.4 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Biojalostamon tuotteiden käytöllä on myönteiset (vähentävät) vaikutukset liikennepolttoaineista aiheutuvien kasvihuonekaasujen määrään. Myös biojalostamon oman kuljetusliikenteen osalta voidaan edistää uusiutuvilla polttoaineilla kulkevien ajoneuvojen käyttöä liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen pienentämiseksi.

Tuotantoprosessiin päästöihin voidaan edelleen vaikuttaa suunnittelemalla prosessi energiatehokkaaksi ja hyödyntämällä kaikki prosessin virrat joko energian tai tuotteiden tuotantoon. Lisäksi laitokselle varataan mahdollisuus hiilidioksidin talteenottoon, joka toteutuessaan vähentää prosessipäästöjä lisää.

6.7 Jätteiden ja tähdevirtojen käsittely ja loppusijoitus

6.7.1 Nykytila

Hankealueella ei ole tällä hetkellä toimintaa, jossa muodostuisi jätteitä tai tähdevirtoja. Hankealueen lähistöllä on muita teollisia toimijoita, joiden toiminnassa muodostuu tai jotka käsittelevät jätteitä ja teollisuuden tähdevirtoja.

6.7.2 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Toiminnassa muodostuvien jätteiden ja tähdevirtojen käsittelystä aiheutuvat ympäristövaikutukset arvioidaan jätteiden ja tähdevirtojen ominaisuuksien, käsittelytekniikoiden sekä hyötykäyttö- ja loppusijoitusratkaisuiden perusteella asiantuntija-arviona.

Arvioinnissa hyödynnetään teknisestä suunnittelusta ja vastaavan kaltaisista hankkeista saatavia tietoja. Toimet jätteiden määrän minimoimiseksi, mahdolliset hyötykäyttökohteet sekä jätteiden käsittely ja loppusijoitus kuvataan. Ympäristövaikutukset arvioidaan hankealueella tehtävän käsittelyn ja hyötykäytön sekä mahdollisten kuljetusten osalta. Hankealueen ulkopuolella mahdollisesti tehtävät käsittely- tai loppusijoitusratkaisut kuvataan siltä osin, kun ne ovat suunnitteluvaiheessa tiedossa. Lähtökohtaisesti hyödynnetään olemassa olevia käsittely- ja loppusijoitusalueita.

6.7.3 Arvioinnin tulokset

6.7.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikana muodostuvat jätteet ovat pääasiassa puhtaita ylijäämämaita ja ylijäämäkiviainesta sekä muuta tyypillistä rakentamisjätettä. Hankealueella ei ole pilaantuneen maaperän kohteita, mutta hankealueella sijaitsevan voimalaitoksen, muuntamon ja hiilikentän maaperässä on todettu kohonneita öljyhiilivetyjen ja metallien pitoisuuksia (*Ramboll Finland Oy 2016*).

Rakentamisen aikana muodostuvia massoja hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan hankealueella, esimerkiksi näkö-/äänivallien rakentamisessa sekä muissa alueen täytöissä. Tämä vähentää muodostuvan ylijäämämaan/kiviaineksen määrää. Jos hankealueella tarvitsee tehdä louhintaa, louhittava kallioaines hyödynnetään alueen rakentamisessa. Osa massoista kuljetetaan tarvittaessa muualle hyödynnettäväksi tai loppusijoitettavaksi. Muut rakentamisen aikaiset jätteet toimitetaan mahdollisuuksien mukaan hyödynnettäväksi tai asianmukaiseen loppusijoitukseen.

Rakentamisen aikana muodostuvien jätteiden käsittelystä ja hyötykäytöstä hankealueella ei arvioida aiheutuvan ympäristövaikutuksia.

6.7.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Uusi biojalostamo käyttää raaka-aineena osittain muiden toimijoiden toiminnasta syntyviä jäte- ja tähdevirtoja. Lisäksi kiinteiden jätteiden syntymistä tuotantoprosessissa pyritään välttämään hyvällä materiaalitehokkuudella eli jäteperäisten raaka-aineiden tehokkaalla hyödyntämisellä ja prosessihävikkien minimoimisella. Tavoitteena on saada hyödynnettyä mahdollisimman suuri osa kaikista raaka-aineista ja tähdevirroista, jolloin myös muodostuvien jätteiden määrä on mahdollisimman vähäinen. Biojalostamon toiminta on linjassa valtakunnallisen jätesuunnitelman vuoteen 2023 (*Ympäristöministeriö 2017*) kanssa, jossa esitettynä tavoitteena on siirtyä kierrätyksestä kiertotalouteen. Jätesuunnitelmassa esitetyt tavoitteet, kuten laadukas jätehuolto osana kiertotaloutta, materiaalitehokas tuotanto ja haitattomat materiaalikierrot ovat myös biojalostamon toiminnan lähtökohtia. Jätevirtoihin perustuva raaka-aine ja materiaalitehokas tuotanto säästävät luonnonvaroja sekä hillitsevät ilmastonmuutosta. (*Ympäristöministeriö 2017*) Tämän perusteella voidaan arvioida, että biojalostamon toiminnalla on positiivisia vaikutuksia jätevirtojen hyötykäytön lisäämiseen ja Suomen kiertotalouden edistämiseen.

Laitos käyttää raaka-aineena osittain kasvi- tai eläinperäisiä jäterasvoja, kuten käytettyjä paistorasvoja tai eläimistä peräisin olevia jäterasvoja. Nestemäiset rasvat varastoidaan asianmukaisissa säiliöissä, joista ne siirretään putkea pitkin prosessiin. Hajukaasujen vapautuminen ympäristöön estetään suunnittelemalla kuormien purku sekä rasvan johtaminen prosessiin siten, etteivät mahdolliset hajukaasut pääse vapaasti haihtumaan purkualueelta ympäristöön. Eläimistä peräisin olevat jäterasvat ovat sivutuoteasetuksen (EY 1069/2009) mukaisia jätteitä, jolloin käsittelyssä ja varastoinnissa huomioidaan tarpeenmukaiset toimitavat. Laitoksen henkilöstä koulutetaan turvallisiin työskentelytapoihin ja heidän on käytettävä asianmukaisia suojavaatteita.

Biojalostamon energiantuotannossa syntyy tuhkaa, joka tullaan hyödyntämään maanparannusaineen tai lannoiteena MARA-asetuksen ja lannoitelain vaatimusten mukaisesti. Muita syntyviä jätteitä ovat pääosin kunnossapito- tai huoltotoimien jätteet, jotka käsitellään asianmukaisesti ja mahdollisuuksien mukaan pyritään kierrättämään. Mahdolliset vaaralliset jätteet toimitetaan vaarallisten jätteiden käsittelyyn tai mahdollisuuksien mukaan kierrätykseen. Tuhkan, hiekan ja muun raaka-aineen käsittelyssä syntyvät jätteet, joille ei ole hyötykäyttöä, toimitetaan UPM:n teollisuusjätteiden kaatopaikalle. Käytetty katalyyttijäte vetykäsittelyreaktorista toimitetaan katalyyttien kierrätykseen erikoistuneille yrityksille. Katalyyttien vaihtoväli on 1-2 vuotta.

UPM:llä on meneillään Zero Solid Waste hanke, jonka tavoitteena on määrittää parhaat käytännöt UPM:n toiminta-alueilla ja soveltaa niitä mahdollisuuksien mukaan koko yhteisössä Suomessa. Hankkeen tavoitteena on, että vuoden 2018 loppuun mennessä UPM ei Suomessa tuota lainkaan kaatopaikkajätettä. Jätteen määrän vähentämisessä keskeinen tavoite on saada hyödynnettyä mahdollisimman suuri osa kaikista raaka-aineista ja tähdevirroista, jolloin myös muodostuvien jätteiden määrä on mahdollisimman vähäinen.

Hyötykäyttöön toimitettavia jätelajeja ei käsitellä tai varastoida pitkäaikaisesti laitospaikalla. Jätteiden käsittely, varastointi ja kuljetus toteutetaan siten, etteivät jätteet pääse leviämään ympäristöön. Pölyävät materiaalit (mm. tuhkat) varastoidaan ja kuljetetaan siten, ettei pölyämistä tapahdu (siilot, suljetut/peitetyt kuormat). Nestepitoiset jätteet varastoidaan säiliöissä, joista nesteet eivät pääse valumaan ympäristöön (tarvittaessa varoaltaat). Hajuhaittoja ehkäistään käsittelemällä mahdollisesti haisevat jätteet/tähdevirrat suljetuissa tiloissa. Vaaralliset jätteet varastoidaan asianmukaisesti lukitussa tai valvotussa tilassa omissa keräysastioissaan, siten ettei päästöjä ympäristöön tapahdu.

Hankkeen toiminnan aikaisesta jätteiden ja tähdevirtojen käsittelystä ja loppusijoituksesta ei arvioida aiheutuvan ympäristövaikutuksia. Mahdollisia vaikutuksia ympäristöön voi aiheutua lähinnä poikkeustilanteissa, jolloin esimerkiksi jäteöljyä valuisi maahan pienelle alueelle vaikutuksen kohdistuessa suppealle alueelle. Mahdollisissa poikkeustilanteissa syntyneet bioperäiset rasvajätteet ja sekalaiset öljyiset jätteet, kuten rätit ja trasselit, kerätään erilliskeräyksenä ja toimitetaan asianmukaiseen ongelmajätteen käsittelyyn.

6.7.3.3 Yhteenveto

Rakentamisen aikana muodostuvien jätteiden käsittelystä ja hyötykäytöstä hankealueella ei arvioida aiheutuvan ympäristövaikutuksia.

Uusi biojalostamo käyttää raaka-aineena osittain muiden toimijoiden toiminnasta syntyviä jäte- ja tähdevirtoja. Lisäksi kiinteiden jätteiden syntymistä tuotantoprosessissa pyritään välttämään hyvällä materiaalitehokkuudella eli jäteperäisten raaka-aineiden tehokkaalla hyödyntämisellä ja prosessihävikkien minimoimisella. Tällä voidaan katsoa olevan kohtalaisia positiivisia vaikutuksia jätteiden kierrätykseen ja kiertotalouden edistämiseen. Hankkeen toiminnan aikaisesta jätteiden ja tähdevirtojen käsittelystä ja loppusijoituksesta ei arvioida aiheutuvan ympäristövaikutuksia.

Yhteenveto jätteiden ja tähdevirtojen vaikutusten kokonaismerkittävyydestä on esitetty oheisessa taulukossa. Seuraavassa luvussa on esitetty haittojen ehkäisy- ja lieventämistoimenpiteitä.

Taulukko 6-12. Jätteiden ja tähdevirtojen kokonaismerkittävyys rakentamisen (R) ja toiminnan aikana (T).

Vaikutusten merkittävyys (R)	Erittäin suuri ++++
	Suuri +++
	Kohtalainen ++
	Vähäinen +
	Ei vaikutusta
	Vähäinen -
	Kohtalainen --
	Suuri ---
	Erittäin suuri ----
Vaikutusten merkittävyys (T)	Erittäin suuri ++++
	Suuri +++
	Kohtalainen ++
	Vähäinen +
	Ei vaikutusta
	Vähäinen -
	Kohtalainen --
	Suuri ---
	Erittäin suuri ----

6.7.4 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Jätteen määrä pidetään mahdollisimman pienenä hyödyntämällä syntyvät jätteet ja tähdevirtoja mahdollisimman tehokkaasti.

Jätteiden ja tähdevirtojen käsittelystä ja loppusijoituksesta voi aiheutua ympäristövaikutuksia lähinnä poikkeus- ja onnettomuustilanteissa. Näitä voidaan ehkäistä siten, että jätteiden lajittelusta, keräyksestä ja käsittelystä laaditaan ohjeistus ja kaikki jättemateriaalit varastoidaan asianmukaisissa varastoissa.

6.8 Luonnonvarojen käyttö

6.8.1 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan raaka-aineen hankinnan vaikutuksia luonnonvarojen käyttöön perustuen käytettävien luonnonvarojen arvioituun määrään. Arvioinnissa huomioidaan käytettävät neitseelliset luonnonvarat sekä jäte- ja sivuvirta-pohjaisen raaka-aineet. Metsäpohjaisen biomassan hankinnan yleiset periaatteet ja laadunvarmistusmenetelmät kuvataan.

Arvion lähtökohtana on voimassaolevien ja parhaiden käytäntöjen mukaisten suositusten noudattaminen. Arvioinnissa kiinnitetään huomiota muun muassa luonnonvarojen riittävään uusiutumiseen, resurssitehokkuuteen sekä uusio- ja toisiokäyttöön sekä kiertäykseen.

6.8.2 Arvioinnin tulokset

6.8.2.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisaikana vaikutuksia luonnonvaroihin ei kohdistu suoraan hankkeesta. Välillisiä vaikutuksia syntyy muun muassa rakennusmateriaalien tuottamiseen käytettävien luonnonvarojen hyödyntämisestä, joiden vaikutusten arviointi ei kuulu tämän ympäristövaikutusten arvioinnin rajaukseen.

6.8.2.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

6.8.2.2.1 Biomassan hankinnan ympäristövaikutukset

Hankintamenetelmät

Biojalostamolla käytettävä kiinteä biomassa käsittää metsäteollisuuden tähdevirtoja kuten metsätähdehaketta, kuorta ja sahanpurua. Metsätähdehakkeen osuus vaihtelee 0–20 %:n välillä ja kuoren ja sahanpurun 80–100 %:n välillä. Kuori ja sahanpuru hankitaan UPM:n omasta hankinnasta ja ulkopuolisilta toimijoilta. Kiinteän biomassan keskilähetysmatka biojalostamolle on 170 km. Osa raaka-aineesta hankitaan Suomen ulkopuolelta, mm. Venäjältä.

Hakkuutähdettä voidaan korjata FSC- ja PEFC-metsänhoitostandardien sallimilta kohteilta. Hakkuutähdestä jätetään n. 30 % metsään ekologisista ja ravinnesyistä. Lisäksi hakkuutähde kuivuu metsässä ja suuri osa neulasista karisee ja jää näin metsään. Neulasen mukana iso osa puun sisältämästä ravinteista jää metsään, mikä on tärkeää uuden puusukupolven kasvulle. Kantoja ei suunnitella käytettävän biojalostamolla, joten kantojen käyttö on jätetty tarkastelun ulkopuolelle.

Hakkuutähdettä hankitaan kuusivaltaisilta päätehakkuualoista mahdollisimman läheltä käyttöpistettä yhtiön omasta hankinnasta ja vierastoimituksin. Metsätähdehake murskataan hakkuukoneella palstakasaan sivuun ajourasta. Hakkuutähde ajetaan tienvarteen kuormatraktorilla samanaikaisesti ainespuun kanssa ja varastoidaan tienvarsivaraan. Hakkuutähde haketetaan tienvarressa mobiilihakurilla ja kuljetetaan käyttöpaikalle puoliperävaunun yhdistelmällä, joka on varustettu peräpurkulaitteistolla.

Puuraaka-aineen riittävyys

Energiapuu on peräisin uudistushakkuualojen latvusmassasta (oksat ja latvat) sekä nuorten ylitieiden metsien ja harvennusten ainespuuksi kelpaamattomasta puusta. Näin ollen hankkeella ei ole suoraa vaikutusta Suomen puuraaka-ainesvarantoihin, vaan ennemminkin hanke edesauttaa hakkuutähteen hyötykäyttöä. Kantojen korjuun

vaikutukset on rajattu pois tästä selvityksestä, sillä niitä ei tulla käyttämään uuden laitoksen lähteenä.

Energiapuun korjuu toteutetaan noudattamalla valtakunnallista ohjeistoa, jonka on laatinut Tapio Oy yhdessä alan tutkijoiden ja metsäalan asiantuntijoiden kanssa. Korjuun ohjeistaminen perustuu energiapuun korjuulle asetettuihin kohdevalintakriteereihin sekä korjuuohjeisiin kriteerit täyttävillä kohteilla. Vuosina 2016 ja 2017 energiapuun korjuumäärä Suomessa on ollut noin 5,1 miljoonaa kuutiometriä. Kansallisen energia- ja ilmastostrategian (2013) ja Kansallisen Metsästrategian 2025 (2015) tavoitteena on lisätä metsähakkeen ja erityisesti hakkuutähteen energiakäyttöä 13,5 milj. m³:iin vuodessa vuoteen 2020 mennessä. Tämän perusteella hankkeen edellyttämä biomassan hankinta arvioidaan olevan kestävä luonnonvarojen käytön kannalta.

Energiapuun korjuuta koskevat standardit ja ohjeet

Metsäsertifiointi

Metsäsertifiointi on puolueeton ja luotettava tapa osoittaa, että metsiä hoidetaan ja käytetään kestävästi. Suomessa on käytössä kaksi metsäsertifiointijärjestelmää, FSC ja PEFC. Suomen metsistä FSC-sertifioituja on noin 8 % ja PEFC-sertifioituja hieman alle 90 % (tilanne 6/2018). UPM:n omat metsät ovat sekä FSC- että PEFC-sertifioituja.

Molemmat sertifiointijärjestelmät sisältävät energiapuun korjuuseen liittyviä vaatimuksia. FSC kieltää energiapuun korjuun karuimmilla kasvupaikoilla. Hakkuutähteestä tulee jättää korjuualalle vähintään 30 %. Energiapuuksi ei saa korjata yli 10 cm läpimitaltaan olevaa pysty- tai maalahopuuta. Lisäksi energiapuun korjuussa otetaan huomioon monet ympäristövaatimukset vastaavasti kuin muissakin työlajeissa. PEFC ohjaa vastaavasti energiapuun korjuun rehevämille kasvupaikoille ja rajoittaa hakkuutähteen keräämistä uudistushakkuualoilta siten, että keräämättä tulee jättää vähintään 30 % latvusmassasta. Myös vesiensuojelutoimenpiteistä sekä säästö- ja lahoppuun säästämisestä energiapuun korjuussa on huolehdittava.

Metsänhoidon suositukset energiapuun korjuuseen

Energiapuuta korjaavalla organisaatiolla on käytössään alan toimijoiden ja tutkimustahojen yhdessä laatimat ohjeet uudistus- ja harvennushakkuualoilla kestävästi tehtävästä energiapuun korjuusta. Ohjeissa on määritelty muun muassa:

- korjuukohteiden valintaperusteet,
- uudistushakkuualoille jätettävän biomassan vähimmäistavoitemäärä ja
- tarvittavat vesiensuojelutoimenpiteet.

Energiapuun korjuun kansallisen ohjeisto on päivitetty viimeksi vuonna 2016. Ohjeistus perustuu uusimpaan saatavilla olevaan tutkimustietoon sekä metsäalan käytännön kokemukseen. Ohjeistuksen laatimista on ohjannut Tapio Oy.

Energiapuun korjuun ympäristövaikutukset

Toistaiseksi kattavin saatavilla oleva raportti energiapuun korjuun ympäristövaikutuksista on Luonnonvarakeskuksen (ent. Metsäntutkimuslaitos METLA) ja Tapio Oy:n (ent. Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio) kokoama tutkimusraportti (*Kuusinen & Ilvesniemi 2008*). Raportti on tällä hetkellä kattavin aihetta käsittelevä asiantuntijaselvitys. Raportissa käsitellään energiapuun käytön vaikutuksia metsien kasvihuonekaasutaseeseen, metsän ravinnetaseeseen, metsälajiston monimuotoisuuteen, metsänhoitoon ja puuntuotantoon, käytön resurssitarpeisiin ja aluetalousvaikutuksiin, metsien terveyteen ja tuhoihin sekä maiseman laatuun ja virkistyskäyttöön. Seurannaisvaikutuksia käsittelevän raportin laadintaan on osallistunut yli 20 Metsäntutkimuslaitoksen tutkijaa ja siinä on viitattu yli 140 aihetta koskevaan tutkimukseen ja artikkeliin. Ellei toisin ole mainittu, seuraavassa on viitattu kyseisen raportin tutkimusartikkeleihin.

Vaikutukset metsien kasvihuonekaasutaseeseen

Energiapuun korjuun vaikutusten arviointi metsien kasvihuonekaasutaseeseen perustuu valtakunnan metsien inventointien (VMI) puustotietoihin, tehtyihin oletuksiin metsien käytöstä tulevaisuudessa, arvioihin metsähakkeen käyttömahdollisuuksista sekä laskelmiin ja mallinnuksiin orgaanisen aineen hajoamisarvioista. Metsien hiilivarat koostuvat puuston ja muiden kasvien biomassasta ja kuolleen orgaanisen aineen hiilestä. METLAN laskelmissa on päädytty siihen, että energiapuun korjuun vaikutus on melko vähäinen metsien kasvihuonekaasutaseeseen. (Kareinen ym. 2008)

Metsiin jätetyt hakkuutähteet hajoavat vähitellen. Energiakäytön aiheuttamat kasvihuonekaasupäästöt verrattuna varastoksi jätettyyn hakkuutähteeseen on suurin sillä hetkellä, kun poltto tapahtuu. Päästö pienenee ajan kuluessa, kun yhä suurempi osa metsään jätetystä biomassasta hajoaa vapauttaen hiiltä ilmakehään. Laskelmien tuloksiin ja tulkintaan vaikuttavat tarkastelujakson pituuden lisäksi erilaisten metsätähteiden hajoamismallit sekä biomassalla korvattavan polttoaineen ominaisuudet. Erilaisista biomassasoihteista neulasen oksat hajoavat nopeiten, joten ne ovat ilmaston lämpenemisvaikutusten kannalta parasta polttoainetta. (Asikainen ym. 2012)

Energiapuun korjuun ja kuljetuksen päästövaikutuksia on tutkittu hyvin vähän. Metsätehon toteuttamassa tapaustutkimuksessa (Metsäteho 2009), jossa metsäbiomassaa korjattiin 1 000 000 m³, syntyi päästöjä 18 000 tonnia. Noin 2,7 prosenttia metsäbiomassan energiasisällöstä käytettiin siis sen hankintaketjussa. Tapaustutkimuksen tuloksia ei voida kuitenkaan sellaisenaan yleistää kaikkiin tilanteisiin.

Vaikutukset metsänhoitoon ja puuntuotantoon

Energiapuun korjuu voi vaikuttaa kasvupaikan ravinnemääriin suoraan vähentämällä saatavilla olevia ravinnemääriä. Epäsuoria vaikutuksia saattaa syntyä maaperän mikrobien hajotustoiminnan muuttuessa. Ravinnevaikutuksissa on eroja eri puulajien ja metsätyyppien kesken. Tutkimustulokset antavat viitteitä siitä, että kasvutappioiden suuruus on verrannollinen kasvupaikalta pois viedyn typen määrään. Ravinnehävikki on suurinta kuusikoissa, joista latvusmassaa kertyy eniten. Latvusmassasta saadut myyntitulot ja uudistamistulosten parantuminen kompensoivat mahdollisista kasvutappioista aiheutuvia taloudellisia menetyksiä. Energiapuunkorjuun pitkän aikavälin vaikutuksista tiedetään kuitenkin edelleen vähän ja lisää tutkimusta tarvitaan. (Kuusinen & Ilvesniemi 2008)

Vaikutukset metsälajiston monimuotoisuuteen

Energiapuun korjuu vaikuttaa metsän kasvillisuuteen. Vaikutus on kuitenkin vähäinen verrattuna uudistushakkuun aiheuttamiin muutoksiin. Energiapuun korjuu vähentää toisten ja lisää toisten lajien runsauksia. Korjuusta aiheutuva maaperähäiriö suosii tehokkaasti leviäviä lajeja sekä lajistoa, jolla on siemenvarasto maaperässä. Vastaavasti hitaasti uusiutuvat kloonikasvit, kuten mustikka, kärsivät kannonnostosta. Kantoja ei suunnitella käytettävän biojalostamolla, joten kantojen käyttö on jätetty tarkastelun ulkopuolelle.

Vähintään viidennes eli noin 4 000–5 000 lajia on Suomessa lahoppuista riippuvaisia. Suurin osa uhanalaisiksi arvioiduista lahoppuilla elävistä lajeista suosii vähintään 20 cm läpimittaisia kuolleita puita. Suomessa ei ole tehty kattavaa arviota siitä, mikä osuus lajeista elää pieniläpimittaisella puulla. Ruotsin esimerkkitutkimuksen tuloksia voidaan soveltaa Suomeen suuruusluokka-arviona. Siinä 60 % lajeista pystyi käyttämään läpimitaltaan 1–5 cm lahoppuuta. Siten energiapuiksi hyödynnettävät puuston osat ovat merkittävä resurssi suurelle osalle lahoppueliöstöä.

Maaperäeliöstön kokonaislajimäärästä ja lajikoostumuksen vaihteluista sekä eri toimenpiteiden vaikutuksista niihin tiedetään vähän. Maaperän fyysikaalinen ympäristö muuttuu

kannonnoston yhteydessä. Latvusmassaa poistettaessa humuskerroksen lämpötila ja kosteusolot muuttuvat äärevämmiksi. (Siitonen 2008)

Monimuotoisuuden turvaamiseksi on tärkeää noudattaa energiapuun korjuun suosituksia. Erityisen tärkeää on varmistaa, että energiapuun korjuun yhteydessä ei korjata suuriläpimittaista kuollutta puuta, joka on tärkeä resurssi monelle metsälajille. (Siitonen 2012)

Vaikutukset maisema ja virkistyskäyttöön

Pienpuun ja hakkuutähteen talteenotto pääsääntöisesti parantaa metsäympäristön kukkelpoisuutta ja viihtyisyyttä, ja siten soveltuvuutta virkistyskäyttöön. Viihtyisyyteen vaikuttavan korjattavan latvusmassan määrästä ei ole olemassa arvioita. Energiapuun tienvarsivarastot saatetaan kokea maisemallisesti häiritsevinä.

Vaikutukset vesiensuojeluun

Tutkimustietoa ravinteiden huuhtoutumisesta energiapuun korjuualoilta on vähän. Energiapuun mukana kasvupaikalta poistuu huomattava määrä orgaanista ainetta ja ravinteita, mikä saattaa vähentää ravinteiden huuhtoutumista vesistöihin ja pohjaveeseen. Toisaalta energiapuun korjuu lisää metsässä tapahtuvan lähikuljetuksen määrää. Maa voi tiivistyä ja ajourissa virtaavan veden mukana saattaa joutua kiintoaineita vesistöihin saakka. Energiapuun mukana poistuu kalsiumia ja magnesiumia, mikä voi kasvattaa metsämaan happamuutta. Maan happamoituminen lisää metallien liukoisuutta ja niiden huuhtoutumisriskiä. (Helmisaari ym. 2008)

Koulutus

Energiapuun korjuu ja sen seurannaisvaikutusten hallinta on ollut keskeinen koulutusaihe UPM Metsän henkilöstölle sekä sopimusyrittäjille ja kuljettajille. UPM on kouluttanut kattavasti koko henkilöstönsä ja sopimusyrittäjänsä, jotka tekevät energiapuun korjuuta.

Laadunseuranta

UPM seuraa hakkuutoimenpiteidensä laatua. Laadunseuranta tehdään sisäisin auditoinein, työn laadun omavalvontana sekä ulkoisen riippumattoman tahon arviointina. Ulkoisen tahon suorittama luonnonhoidon laadun arviointi on käsittänyt energiapuun korjuun laadunarvioinnin vuodesta 2004 lähtien. Arviointituloksia hyödynnetään henkilöstön koulutuksessa ja ohjeistuksen kehittämisessä.

UPM:n monimuotoisuusohjelma

UPM toteuttaa omissa metsissään eri maissa monimuotoisuusohjelmaa. Ohjelman tavoitteena on turvata luonnon monimuotoisuus puuntuotantoon varatuilla alueilla sekä edistää metsänhoidon parhaita käytäntöjä. Ohjelma perustuu monimuotoisuudelle keskeisiin aihealueisiin, niihin liittyviin tavoitteisiin ja toimenpideohjelmiin. Energiapuun korjuun kannalta lahoppu on monimuotoisuudelle keskeinen elementti. Osa lahoppueliöstöstä esiintyy energiapuuksi hyödynnettävissä oksissa ja kannoissa. Ohjelman tavoitteena on lisätä uhanalaisille lajeille keskeistä järeää runkolahoppuuta, sekä säilyttää riittävä määrä oksamateriaalia ja kantoja niitä resurssinaan hyödyntävälle lajistolle.

6.8.2.2 Brassica Carinata -öljyn hankinnan ympäristövaikutukset

UPM Biopoltoaineet on kehittänyt uutta raaka-ainekonseptia viljelemällä Brassica carinata talviaikaan Uruguayssa. Carinata-sadosta saadaan ravinnoksi kelpaamatonta öljyä biopoltoaineiden raaka-aineeksi ja tähdevirtana proteiinia eläinrehun tuotantoon.

Käytetyssä talviviljelymenetelmässä paikalliset sopimusviljelijät ottavat peltonsa käyttöön pääkasvukauden ulkopuolella ja jatkavat ruokakasvin viljelyä normaaliin tapaan kesällä. Menetelmä ei aiheuta maankäytön muutoksia, ja sillä on monia hyötyjä kuten

eroosion esto sekä maaperän laadun parantuminen. Lisäksi carinatan viljely tuo lisätuloja paikallisille maanviljelijöille, joiden pellot eivät yleensä ole tuottavassa käytössä talviaikaan. Tähän mennessä UPM on testannut carinatan viljelyä Uruguayssa ja Brasiliassa, tulevaisuudessa mahdollisesti myös muilla alueilla.

Tällä hetkellä UPM viljelee carinataa sopimusviljelijöiden kanssa, jotka toimittavat sadon UPM:n ohjeistamaan paikkaan. Viljely tehdään EU:n hyväksymien biopolttoaineiden vapaaehtoisten kestävyysstandardien mukaisin toimintatavoin. Kestävyysstandardit varmistavat, että niin sosiaaliset kuin ympäristönäkökohdat huomioidaan viljelyn aikana. Sertifiointin mukaisesti haitalliset vaikutukset veteen, ilmastoon sekä maaperään ja ekosysteemiin minimoidaan sekä varmistetaan työolojen turvalliset ja kestävä kehityksen mukaiset toimitavat. Yksi sertifiointin pääkriteereistä on varmistaa, että käytetyt peltoalat eivät ole johtaneet maankäytön muutokseen ja sitä kautta korkeisiin kasvihuonekaasupäästöihin.

Brassica carinatan siemenet prosessoidaan ulkopuolisen toimijan toimesta öljyksi ja rehuosakomponentiksi, ja öljy kuljetetaan laivalla laitokselle.

6.8.2.2.3 Muiden raaka-aineiden hankinnan ympäristövaikutukset

Muut hankkeessa käytettävät kiinteät ja nestemäiset raaka-aineet ovat pääosin teollisuuden tähte- ja jätevirtoja, eikä niiden sekundaarisella hyödyntämisellä ole suoranaista vaikutusta luonnonvarojen käyttöön. Rasvat ja öljyt joko hankitaan sertifioituina (Biopolttoaineille hyväksytyillä vapaaehtoisilla kestävyyssertifikaateilla) tai ne sisällytetään UPM:n oman kestävyyssertifiointin piiriin. Kestävyyssertifiointilla varmistetaan biopolttoaineilta vaadittujen kestävyyskriteerien täyttyminen ja verifioidaan kasvihuonekaasulaskenta.

6.8.2.3 Yhteenveto

Rakentamisaikana vaikutuksia luonnonvaroihin ei kohdistu suoraan hankkeesta.

Energiapuuraaka-aineen hankinnalla voi olla vaikutuksia muun muassa metsien kasvihuonekaasutaseeseen, metsien hoitoon ja puuntuotantoon, metsälajiston monimuotoisuuteen, maisemaan ja virkistyskäyttöön sekä vesistöihin, mutta niitä voidaan lieventää oikealla metsänhoidolla. Biojalostamon hankintasuunnitelmassa tullaan kiinnittämään huomiota, että energiapuun korjuussa ja siihen liittyvässä metsäluonnon huomioimisessa ja hoidossa noudatetaan metsälain vaatimuksia, valtakunnallista ohjeistoa sekä alan parhaita käytäntöjä. Lisäksi metsäsertifiointilla voidaan luotettavasti osoittaa, että metsiä hoidetaan ja käytetään kestävästi. UPM:n omat metsät ovat sekä FSC- että PEFC-sertifioituja.

Brassica Carinatan talviviljelymenetelmä ei aiheuta maankäytön muutoksia, ja sillä on monia hyötyjä kuten eroosion esto sekä maaperän laadun parantuminen. Lisäksi carinatan viljely tuo lisätuloja paikallisille maanviljelijöille, joiden pellot eivät yleensä ole tuottavassa käytössä talviaikaan. Viljely tehdään EU:n hyväksymien biopolttoaineiden vapaaehtoisten kestävyysstandardien mukaisin toimintatavoin. Sertifiointilla varmistetaan, että käytetyt peltoalat eivät ole johtaneet maankäytön muutokseen ja sitä kautta korkeisiin kasvihuonekaasupäästöihin.

Muut hankkeessa käytettävät kiinteät ja nestemäiset raaka-aineet ovat pääosin teollisuuden tähte- ja jätevirtoja, eikä niiden sekundaarisella hyödyntämisellä ole suoranaista vaikutusta luonnonvarojen käyttöön. Nämä hankitaan sertifioituina (biopolttoaineille hyväksytyillä vapaaehtoisilla kestävyyssertifikaateilla) tai ne sisällytetään UPM:n oman kestävyyssertifiointin piiriin.

Ottaen huomioon hankkeen raaka-aineiden hankinnalle asetetut kriteerit, hankinnan kestävyys sekä raaka-aineen saatavuuden, arvioidaan raaka-aineiden hankinnan ai-

heuttamien vaikutusten kokonaismerkittävyyden luonnonvarojen käyttöön olevan vähäinen.

Yhteenvedo luonnonvarojen käytön vaikutusten kokonaismerkittävyydestä on esitetty oheisessa taulukossa. Seuraavassa luvussa on esitetty haittojen ehkäisy- ja lieventämistoimenpiteitä.

Taulukko 6-13. Luonnonvarojen käytön kokonaismerkittävyys rakentamisen (R) ja toiminnan aikana (T).

Vaikutusten merkittävyys (R)	Erittäin suuri ++++	Vaikutusten merkittävyys (T)	Erittäin suuri ++++
	Suuri +++		Suuri +++
	Kohtalainen ++		Kohtalainen ++
	Vähäinen +		Vähäinen +
	Ei vaikutusta		Ei vaikutusta
	Vähäinen -		Vähäinen -
	Kohtalainen --		Kohtalainen --
	Suuri ---		Suuri ---
	Erittäin suuri ----		Erittäin suuri ----

6.8.3 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Raaka-aineen hankinnan vaikutusten ehkäisy- ja lieventämiskeinoja on esitetty yllä olevissa luvuissa.

6.9 Maa- ja kallioperä sekä pohjavedet

6.9.1 Nykytila

Maa- ja kallioperä

Hankealue sijoittuu Mussalon saaren itäreunaan ja pääosin täyttömaa-alueelle. Näin ollen luontaisten irtomaakerroksien esiintyminen on vähäistä, lukuun ottamatta täyttöjen alapuolelle mahdollisesti jätettyjä sedimenttejä.

Hankealueen ympäristössä on runsaasti avokallioita ja irtomaakerroksia esiintyy vain kallioperän epätasaisuuksia täyttävinä epäyhtenäisinä jaksoina. Esiintyessään, irtomaapeite on pääosin ohut ja koostuu lähinnä moreenista, savesta tai liejusta. Hankealue ja sen ympäristö sijoittuvat Kaakkois-Suomen rapakivialueelle, jonka pääkivilaji on viborgiitti.

Maanpinnan taso vaihtelee hankealueella noin välillä 0..+7 (N2000) ja Mussalon saaren korkeimpien kalliomäkien taso on noin +37.

Hankealueella sijaitsevan voimalaitoksen, muuntamon ja hiilikentän maaperässä on todettu kohonneita öljyhiilivetyjen ja metallien pitoisuuksia (Ramboll Finland Oy 2016). Kohonneita haitta-ainepitoisuuksia sisältävien alueiden arvioidut massamäärät on esitetty taulukossa (Taulukko 6-14).

Ympäristösuojelulain 82§:n mukaan direktiivilaitokselle tulee laatia perustilaselvityksen tarvearviointi. Se laaditaan ympäristölupahakemuksen yhteydessä kun laitosta koskevat suunnittelutiedot ovat tarkentuneet ja rakennusten tarkka sijainti ja pohjarakenteet ovat selvillä.

Taulukko 6-14. Kohonneita haitta-ainepitoisuuksia sisältävien alueiden arvioitua massamäärät. (Ramboll Finland Oy 2016)

Alue	Haitta-aine	Pitoisuusluokka	Pinta-ala (m ²)	Kerros (m)	Tilavuus (m ³ itd)	Paino (t)
Hiilikenttä/ P9, P34	Ni, Zn, V	> YOA	2000	1	2600	3900
Hiilikenttä/ P33	Ni, Zn, V	>AOA	1300	2	3380	5070
Raskaan polttoöljyn esilämmittimen alue, P15	Cd, Cu, Pb, Zn, C ₁₀ -C ₄₀	>YOA	175	2	455	682,5
Raskaan polttoöljyn esilämmittimen alue P30, P35	Öljyt C ₁₀ -C ₄₀	>YOA	495	1	643,5	965,25
Raskaan polttoöljysäiliön, putkitunnelin sekä vuoden 2005 öljyvahinkopaikan alue P12, P13	Öljyt C ₁₀ -C ₄₀	>OJ	263	1,5	512,85	769,275
Raskaan polttoöljysäiliön, putkitunnelin sekä vuoden 2005 öljyvahinkopaikan alue P28	Öljyt C ₁₀ -C ₄₀	>YOA	163	1	211,9	317,85
Voimalaitoksen luoteisosan alue, P17 ja P23	Zn, Öljyt C ₁₀ -C ₄₀	>YOA	752	1	977,6	1466,4
Voimalaitoksen luoteisosan alue, P18	Zn	>AOA	652	0,5	423,8	635,7
Muuntamoalue, P19	Öljyt C ₁₀ -C ₄₀	>YOA	124	1	161,2	241,8

Pohjavedet

Hankealue tai sen lisäalue ei sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle. Lähin luokiteltu pohjavesialue (Lehmäsaari, vedenhankintaan soveltuva, pohjavesialuenumero 0528506) sijaitsee kolmen kilometrin etäisyydellä hankealueen kaakkoispuolella.

Yhdyskunnan vedenhankinnan kannalta merkittäviä pohjavettä varastoivia irtomaakerroksia ei esiinny hankealueella, sen lisäalueella eikä Mussalon saarella. Vähäisiä määriä maapohjavettä esiintyy kalliomäkien välisissä painanteissa. Maapohjaveden pinnan taso on meren läheisyydestä johtuen vain muutamia metrejä meriveden pinnan tason yläpuolella. Pohjaveden virtaus todennäköisesti noudattaa maanpinnan topografian ja suuntautuu kohti merta. Pohjaveden muodostuminen on maanpinnan topografiasta ja kalliisuudesta johtuen vähäistä ja valunta suurta.

Niillä hankealueen osilla, jotka sijoittuvat merestä täyttämällä rakennetuille alueille, täyttömaakerroksissa esiintyvä vesi koostuu meriveden sekä sadannan kautta suotau-

tuvan veden sekoituksesta. Toisin sanoen tällaisilla alueilla ei esiinny varsinaista pohjavettä.

Hankealueelle, voimalaitoksen luoteis-pohjoispuolelle sijoittuu kaksi pohjaveden havaintoputkea (HP2 ja HP3). Lisäksi yksi, vuonna 2017 tuhoutunut pohjaveden havaintoputki (HP1/2001) sijoittui voimalaitoksen itäpuolelle ja tuhkan läjitysalueelle. Pohjaveden laadullista tilaa on tarkkailtu edellä mainituista havaintoputkista vuodesta 2005 lähtien. Tarkkailutulosten perusteella veden kloridipitoisuus on havaintoputkessa HP1/2001 korkea (1 100–2 000 mg/l) ja putkessa HP2 kohonnut (52–330 mg/l). Tämä hyvin todennäköisesti johtuu meriveden vaikutuksesta. Vesi havaintoputkessa HP1/2001 vastaa tutkituilta osin pitkälti meriveden koostumusta. Pohjaveden pinta sijaitsee havaintojen perusteella noin 0,5–1 metriä maanpinnan tason alapuolella. (*Eurofins NabLabs Oy 2018*)

6.9.2 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Hankkeen vaikutuksia maa- ja kallioperään sekä pohjaveteen on arvioitu tarvittavien rakenteiden, louhintojen ja muiden rakennustöiden sekä kemikaalien käytön ja onnettomuusriskien perusteella. Pohjavesivaikutuksien osalta on tarkasteltu sekä pohjaveden määrälliseen että laadulliseen tilaan kohdistuvia vaikutuksia.

Vaikutukset on arvioitu hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä, jonne rakennustöiden ja toiminnan vaikutukset ulottuvat. Arvioinnissa on hyödynnetty hankealueella tehtyjä selvityksiä sekä julkisesti saatavilla olevaa aineistoa.

Tutkimuksissa hankealueella on todettu pilaantuneita maa-aineksia. Jonkin verran epävarmuutta sisältyy haitta-aineita sisältävien maa-aineiden määriin ja sijaintiin. Epävarmuustekijöiden merkittävyys vaikutusarvion luotettavuuden kannalta on vähäinen.

6.9.3 Arvioinnin tulokset

6.9.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Hankealueella on todettu raskasmetalleilla ja öljyhiilivedyillä pilaantuneita maa-aineksia. Rakentamisen aikaisia pohjaveden laadulliseen tilaan kohdistuvia vaikutuksia saattaa syntyä pilaantuneiden maamassojen poistamisen yhteydessä. Toisaalta pilaantuneiksi todetuista maa-aineksista saattaa liueta pohjaveteen haitta-aineita nykytilanteessakin.

Lisäksi pohjaveteen saattaa päätyä haitta-aineita poikkeustilanteessa, esim. rakentamisen aikana käytettävän työkoneen vikaantumisen tai onnettomuuden seurauksena. Mikäli pohjaveteen pääsisi haitta-aineita, nämä kulkeutuisivat pohjaveden mukana mereen.

Pohjaveden määrälliseen tilaan ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia.

Mikäli pilaantuneiksi todetut maamassat rakentamisen aikana poistetaan ja korvataan puhtailla massoilla, tällöin maaperään kohdistuvat vaikutukset ovat positiivisia.

6.9.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Biojalostamon normaalista käytöstä ei aiheudu pohjaveden laadulliseen tai määrälliseen tilaan, eikä maa- tai kallioperään kohdistuvia vaikutuksia.

Poikkeustilanteessa esim. onnettomuuden seurauksena maaperään ja pohjaveteen saattaa päätyä haitta-aineita. Pohjaveteen päätyessään haitta-aineet kulkeutuvat pohjaveden mukana mereen.

6.9.3.3 Yhteenveto

Pohjaveteen saattaa kohdistua rakentamisen aikana vaikutuksia pilaantuneiksi todettujen maa-ainesten mahdollisen poistamisen yhteydessä. Toisaalta pilaantuneiden maa-ainesten poistaminen ja korvaaminen puhtailla massoilla parantaa maaperän tilaa. Rakentamisen aikaisten vaikutusten merkittävyys arvioidaan enimmänsään olevan vähäinen.

Biojalostamon käytöstä ei aiheudu normaalikäytössä pohjaveteen, taikka maa- ja kallioperään kohdistuvia haittavaikutuksia. Mahdolliset haittavaikutukset rajoittuvat poikkeustilanteisiin kuten onnettomuuksiin.

Kokonaisuutena pohjaveteen sekä maa- ja kallioperään kohdistuvia rakentamisen ja käytönaikaisia vaikutuksia voidaan pitää vähäisinä. Yhteenveto vaikutusten kokonaismerkittävyydestä on esitetty oheisessa taulukossa. Seuraavassa luvussa on esitetty haittojen ehkäisy- ja lieventämistoimenpiteitä.

Taulukko 6-15. Maa- ja kallioperään (ylempi taulukko) sekä pohjaveteen (alempi taulukko) kohdistuvien vaikutusten kokonaismerkittävyys rakentamisen (R) ja toiminnan aikana (T).

Vaikutusten merkittävyys (R)	Erittäin suuri ++++
	Suuri +++
	Kohtalainen ++
	Vähäinen +
	Ei vaikutusta
	Vähäinen -
	Kohtalainen --
	Suuri ---
	Erittäin suuri ----
Vaikutusten merkittävyys (T)	Erittäin suuri ++++
	Suuri +++
	Kohtalainen ++
	Vähäinen +
	Ei vaikutusta
	Vähäinen -
	Kohtalainen --
	Suuri ---
	Erittäin suuri ----
Vaikutusten merkittävyys (R)	Erittäin suuri ++++
	Suuri +++
	Kohtalainen ++
	Vähäinen +
	Ei vaikutusta
	Vähäinen -
	Kohtalainen --
	Suuri ---
	Erittäin suuri ----
Vaikutusten merkittävyys (T)	Erittäin suuri ++++
	Suuri +++
	Kohtalainen ++
	Vähäinen +
	Ei vaikutusta
	Vähäinen -
	Kohtalainen --
	Suuri ---
	Erittäin suuri ----

6.9.4 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Rakentamisen ja käytön aikana mahdollisesti syntyvät haittavaikutukset rajoittuvat lähinnä normaalista poikkeaviin tilanteisiin esim. onnettomuuksiin. Poikkeustilanteessa maaperään ja edelleen pohjaveteen saattaa päätyä erityisesti nestemäisessä olomuodossa olevia haitta-aineita. Haittoja voidaan kuitenkin ehkäistä sekä teknisillä toiminnoilla keinoilla.

Teknisten ehkäisykeinojen avulla haitta-aineen kulkeutuminen maaperään ja edelleen pohjaveteen voidaan estää. Käytännössä tämä voi tarkoittaa useamman peräkkäisen suojarakenteen toteuttamista siten, että ensimmäisen suojarakenteen pettäessä seuraava rakenne estää haitta-aineen pääsyn maaperään ja pohjaveteen. Esimerkiksi nestemäistä haitta-ainetta sisältävän varastosäiliön tapauksessa säiliö sijoitetaan suoja-altaaseen. Tarvittaessa suoja-altaan alapuolelle voidaan rakentaa lisäksi kolmas suojarakenne, jolloin suoja-altaan vuotaessa haitta-aineet eivät kulkeudu maaperään taikka pohjaveteen.

Toiminnallisina ehkäisykeinoina ovat rakentamisen aikaisen henkilöstön ja varsinaisen toiminnan aikaisen henkilöstön ohjeistaminen ja koulutus. Erityisesti haittojen syntymistä voidaan ehkäistä ohjeistamalla ja kouluttamalla riskialttiiden toimintojen suorittamista, kuten säiliön täyttöä, työkoneen tankkausta ym. toimenpidettä, johon liittyy riski nestemäisen haitta-aineen pääsystä maaperään tai pohjaveteen.

6.10 Vesistöt

6.10.1 Nykytila

6.10.1.1 Vesistön yleiskuvaus

Mussalon saari sijoittuu Suomenlahden sisäsaaristovyöhykkeeseen. EU:n vesipuitediirektiivin mukaisessa vesimuodostumajäätelussa merialue kuuluu Kotkan edustan sisäsaaristoon. Kymijoen itäinen päähaara laskee kolmena haarana Kotkan edustan merialueeseen.

Mussalon saaren itäreunaan rajoittuvalla merialueella vettä on rantavyöhykkeen jälkeen enimmäkseen yli 10 m, lukuun ottamatta noin 1,5 km rannasta sijaitsevaa pohjois-eteläsuuntaista matalikkoa.

Merialueen suhteellisen avonaisesta luonteesta johtuen veden vaihtuvuus on Mussalon edustalla tuulien ja virtausten ansiosta melko hyvä, vaikkakin laajemmin ottaen Itäisen Suomenlahden veden vaihtuvuus on rajoittunutta. Kesällä Norssalmen kautta tuleva jokivesi kulkeutuu tyynellä säällä suoraan etelään Lehmäsaarta kohti. Kesällä yleisten lounaistuulten vallitessa aallokon aiheuttama pintavirtaus kääntää Mussalon ja Kotkan saaren välistä purkautuvan virtauksen kohti koillista. Kaakkoistuulella pintavirtaus suuntautuu Mussalon ja Viikarisaaren välistä kohti länttä. (Rautalahti-Miettinen ym. 1986)

6.10.1.2 Veden laatu

Vedenlaatua tarkkaillaan osana Pyhtää-Kotka-Hamina -merialueen yhteistarkkailua. Tarkkailuun kuuluvat veden fysikaalis-kemiallisen tilan seuranta, rehevöitymisen seuranta ja haitallisten aineiden kertymisen seuranta. Lisäksi Mussalon voimalaitosalueen vesiä on tarkkailtu Mussalon Voima Oy:n käytöstä poistetun voimalaitoksen osalta. Tarkkailua jatketaan 2019 loppuun ja sen uusimmat tulokset on huomioitu tässä YVA-selostuksessa.

Itäinen Suomenlahti on herkkä rehevöitymiselle sen mataluuden sekä rajoittuneen veden vaihtuvuuden vuoksi. Itäisen Suomenlahden rannikkoalueen paikallisen kuormituksen sekä merialueen yleisen tilan vuoksi rehevöityminen on Itäisen Suomenlahden suurin ongelma.

Kotkan edustan sisäsaariston vesialueen EU:n vesipuitedirektiivin mukainen pintaveden ekologinen tila on tyydyttävä. EU:n vesipuitedirektiivin tavoitteena on suojella, parantaa ja ennallistaa vesistöjä niin, ettei niiden tila heikkene ja, että niiden tila on vähintään hyvä viimeistään vuonna 2021. Suunnitelmat Kotkan edustan merialueen tilan parantamiseksi sisältyvät ehdotukseen Kymijoen – Suomenlahden vesienhoitosuunnitelmaksi (Karonen ym. 2015). Vesienhoitosuunnitelmassa on kuvattu teollisuutta koskevat ohjauskeinot kaudelle 2016–2021, joita ovat mm. seuraavat ohjauskeinot:

- Edistetään ympäristöriskikartoituksia sekä riskienhallintasuunnitelmia onnettomuus- ja häiriötilanteiden varalle pienille ja keskisuurille teollisuusyrityksille, mukaan lukien kemikaalien ja polttoaineiden varastointi.
- Selvitetään vesiympäristölle haitallisten ja vaarallisten aineiden päästöt ja huuhtoumat sekä vähennetään niitä ympäristölupamenettelyn avulla. Järjestetään haitallisten ja vaarallisten aineiden tarkkailut.
- Vahvistetaan tiedonvaihtoa parhaasta käyttökelpoisesta tekniikasta ja varmistetaan BAT-päätelmien hyvä soveltaminen lupamenettelyssä sekä kannustetaan uusien tekniikoiden kehittämistä ja käyttöönottoa.
- Selvitetään Kymijoen kautta Itämereen kohdistuvaa dioksiini- ja furaanikuormitusta ja sen vaikutusalueita.

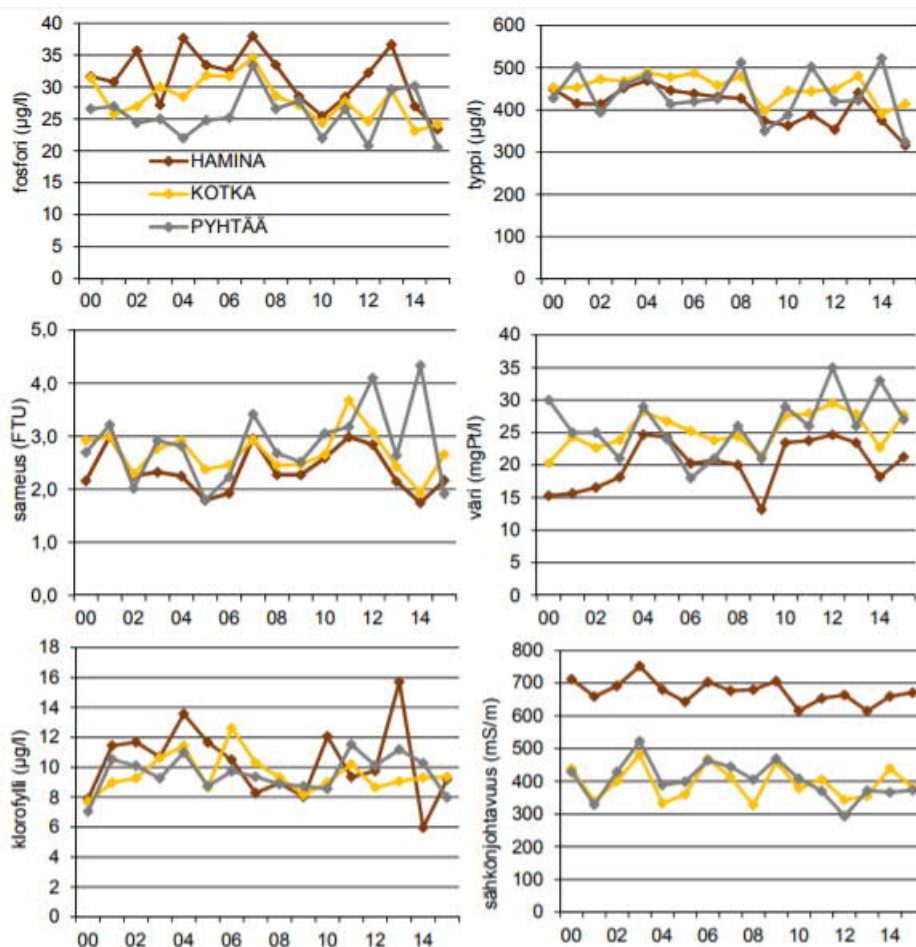
Itäisen Suomenlahden heikkoon pohjan- ja vedenlaatuun vaikuttaa kuormitus ja varsinkin hapettomuutta ja sisäistä kuormitusta suosiva geomorfologia lukuisine syvänteineen ja mataline kynnysalueineen (Åkerberg 2007). Kotkan edustan alusveden happipitoisuus on viimeiset vuosikymmenet olleet erityisesti kesäisin melko heikko. Huonoon happitilanteeseen vaikuttavat heikko veden vaihtuvuus sekä merialueelle tuleva, pohjassa hajotessaan paljon happea kuluttava aines (Kymijoen vesi ja ympäristö ry 2016).

Kymijoen vaikutuksesta pintaveden suolapitoisuus on alhainen rannikkoalueella, mutta kasvaa syvemmälle mentäessä. Kotkan edustan merialueen pääkuormittaja on Kymijoen itäiset haarat, joiden mukana kulkeutuvat ravinteet vaikuttavat merkittävästi rannikkovesien tilaan. Pääosin kuormitus tulee valuma-alueelta jokien tuomana ja on lähöisin maataloudesta sekä muusta hajakuormituksesta kuten metsätaloudesta, laskeumasta, luonnonhuuhtoutumasta ja haja-asututuksesta. Lisäksi Kotkan merialueella on myös suoraa pistemäistä kuormitusta, kuten Kotkan edustan teollisuus sekä yhdyskuntien jätevedenpuhdistamot (Kymen Veden Mussalon jätevedenpuhdistamo) ja sisäinen kuormitus. Pietarin tuoma ravinnekuormitus on merkittävä tekijä Itäisen Suomenlahden rehevöitymiseen, ja onkin arvioitu, että Pietarista tuleva kuormitus vaikuttaa myös rannikkovesien tilaan. Valuma-alueilta tulevan ja pistemäisen kuormituksen merkitys on suuri rannikkovesillä ja sisäsaaristoissa. (JärviWiki 2018)

Pyhtää-Kotka-Hamina -merialueen rannikko on ollut selvästi rehevin Haminan edustalla, missä sekä pintaveden klorofylli- että fosforipitoisuus ovat olleet hieman Pyhtään ja Kotkanedustojen pitoisuuksia korkeampia (Kuva 6-20). Rannikon fosforitaso oli koko alueella suurin vuonna 2007, minkä jälkeen pitoisuudet laskivat usean vuoden ajan. Vuodesta 2010 vuoteen 2013 fosforitaso osoitti jyrkkää nousevaa kehityssuuntaa Haminan edustalla, mutta vuosina 2014–2015 fosforitaso oli jälleen matalampi. Kotkan edustalla fosforitaso on vaihdellut 2000-luvun, mutta keskimäärin suuntaus on laskeva. Typen, klorofyllin ja sähkönjohtavuuden osalta arvot ovat vaihdelleet vuosien aikana, eikä selkeää suuntaa ole nähtävissä. Meriveden sameus on lisääntynyt ja väriarvo

kasvanut 2000-luvun aikana koko rannikkoalueella. (*Kymijoen vesi ja ympäristö ry 2016*)

Kotkan edustan erilaiset selluloosan kloorivalkaisussa syntyvät klooriyhdisteet muodostavat riskin vedenlaadulle. Klooriyhdisteiden on huomattu kulkeutuvan jopa kymmenien kilometrien päähän avomerelle Kymijoen suulta. Siirtyminen sellunvalkaisuun, jossa käytetään vähemmän klooria, on vähentänyt merkittävästi kuormitusta merialueella. (*JärviWiki 2018*)



Kuva 6-20. Vedenlaadun kehitys Pyhtää-Kotka-Hamina -merialueella rannikon pintavedessä kesäisin (touko-syyskuu) 2000-luvulta lähtien. (*Kymijoen vesi ja ympäristö ry 2016*)

Kymen Veden Mussalon jätevedenpuhdistamon vaikutus näkyy vuonna 2017 tehdyn sekoittumisvyöhyketutkimuksen mukaan meriveden laadussa etenkin nitraattitypen pitoisuudessa ja selvin vaikutusalue ulottuu maksimissaan 100 metrin etäisyydelle purkputken suusta. Laimentuneita käsiteltyjä jätevesiä on havaittavissa hieman laajemminkin alueella. Nitraattitypen kohonnut pitoisuus oli havaittavissa keväällä syvyysvyöhykkeessä 5–8 metriä. Jätevesien sisältämä lämpökuorma ei nostanut veden lämpötilaa selvästi verrokkialueeseen verrattaessa. Jätevedet nousivat nopeasti lämpötilan mukaiseen syvyyteen vesipatsaassa. Väli- ja alusvedessä ei ole erotettavissa jätevesivaikutusta tai pitoisuuserot päälysveteen nähden ovat hyvin pieniä. Pintaveden taustapitoisuutta korkeammat arvot selittyvät Kymijoen tuomalla ravinnekuormalla. (*Kymijoen Vesi ja Ympäristö ry 2016*)

Mussalon voimalaitos ei ole enää käytössä, mistä johtuen läheiselle merialueelle ei tule enää talvisaikaan lämpökuormitusta. Voimalaitos lopetti toimintansa vuonna 2013. Voimalaitoksen ympäristöluvassa on velvoite jatkaa seurantaan vuoden 2019 loppuun asti. Vuosien 2016–2017 seurannan perusteella Jämskänniemen koillisosassa sijainneen altaan 7 edustalle merialueelle aiheutuu edelleen kuormitusta. Allas seitsemän on tuhkan sijoitusalueen viereen jäänyt vesiallas, josta suotautuu hitaasti vettä louhepenkereen läpi mereen.

Altaan 7 vesi väkevöityy siihen suotautuvista vesistä, mikä näkyy myös altaan ulkopuolisessa merivedessä. Meriveden sähkönjohtavuus oli vuonna 2017 360 mS/m, kloridipitoisuus 1 000 mg/l ja sulfaattipitoisuus 150 mg/l. Vesi oli lievästi emäksistä, pH 7,5. Kiintoainepitoisuus oli alhainen. Kokonaistyyppipitoisuus 430 µg/l oli alhainen. Fosforipitoisuus 28 µg/l viittaa veden lievään rehevyyteen. Vedessä todettiin pieniä pitoisuuksia liukoista arseenia, kromia, molybdeenä, sinkkiä ja vanadiinia. Vuonna 2017 metallien ainekohtaiset määrittämisrajat olivat alhaisemmat kuin edeltävinä tarkkailuvuosina. Meriveden rikkipitoisuus oli 55 mg/l. Veden laatu ei merkittävästi poikennut aiemmasta tilasta.

6.10.1.3 Vesistön ja rantojen käyttö

Purkupaikan lähin laivaväylä (syväys 10 m) kulkee noin 700 metriä rannasta ulospäin. Lähin EU-uimaranta Santalahti sijaitsee noin 2,5 km hankealueesta länteen Mussalon etelärannalla (*Ympäristöhallinto Avoin tieto -tietokanta 2018*). Rantojen ja vesialueen käyttö liittyy pääasiassa vapaa-ajan kalastukseen, vapaa-ajan asumiseen ja veneilyyn. Kymen Veden käsitellyn jäteveden purkupaikka sijaitsee noin 300 metriä Tuohipöhlön saaren pohjoispuolella.

6.10.1.4 Pohjaeläimistö

Kotkan edustan sisäsaariston ja ulkosaariston pohjaeläimistö muuttuu syvyyden kasvaessa. Matalissa rannikkovesissä pohjaeläimistö koostuu lähinnä makeanveden eläimistöstä. Kymijoen läheisyydessä lajirunsaus on suurinta. Syvemmälle siirryttäessä, pohjaeläimistön lajirunsaus harvenee.

Kotkan edustan ulkosaariston syvillä alueilla pohjan tilan voidaan katsoa kehittyneen lievästi parempaan suuntaan 2000-luvulla. Sen sijaan rannikolla muutos ei ole ollut niin selkeä. BBI-indeksin mukaan pohjan ekologinen tila on parantunut Ahvenkoskenlahden syvännealueella, Kotkan edustalla Sunilanlahdella ja sisäsaaristossa sekä Summan edustalla (alle 10 metrin syvyydessä). Kuitenkin monin paikoin matalalla sisäsaariston alueella surviaissääskibiomassat ovat kasvaneet 2000-luvulla ja vaateluaampaa lajistoa tavattiin harvemmillä alueilla kuin aiemmissa 2000-luvun tutkimuksissa. Kun myös syvien alueiden pohjaeläinbiomassat ovat kasvaneet jyrkästi 2000-luvulla *Marenzelleria*-monisukasmatojen runsastumisen myötä, niin tutkimusalueen pohjaeläimistön kokonaisbiomassa on selvästi suurempi kuin 2000-luvun alussa. (*Anttila-Huhtinen 2013*)

Ympäristöhallinnon pintavesien tilaluokittelun tietojen mukaan vuosien 2006–2011 yli 10 m syvyysvyöhykkeen pohjaeläinaineisto kuvaa pohjan tilan vähittäistä kohentumista välttävästä tyydyttävään (*Ympäristöhallinto Avoin tieto -tietokanta 2018*).

6.10.2 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Vesistön nykytilan kuvaus on laadittu saatavilla olevien aineistojen perusteella. Hankkeen vaikutusten arviointi on tehty jäähdytysvesien osalta mallinnuksiin pohjautuen asiantuntijatyönä hyödyntäen tietoa vesialueen nykyisestä tilasta ja olemassa olevaa tutkimus- ja tarkkailutietoa vastaavien hankkeiden vesistövaikutuksista. Vaikutusten ar-

violinissa on hyödynnetty muun muassa vedenlaatutarkkailujen, kalataloustarkkailujen ja muiden alueella tehtyjen selvitysten tuloksia.

Biojalostamolta syntyvät jätevedet johdetaan joko suoraan tai erillisen käsittelyn jälkeen Kymen Vesi Oy:n yhdyskuntajätevedenpuhdistamolle puhdistettaviksi. Jätevedet voivat sisältää pieniä määriä haitallisia aineita (reaktiotuotteita ja/tai raaka-aineissa olevia yhdisteitä). Haitta-aineiden laatu ja määrä tarkentuvat suunnittelun edetessä ja alustavat arviot on kuvattu arviointiselostuksessa. Kokonaispäästöt on arvioitu teknisten tietojen ja tavoiteltavien BAT-tasojen perusteella asiantuntija-arviona. YVA-selostuksessa on kuvattu myös biojalostamolla syntyvien jätevesien käsittely hapavesien osalta. Lisäksi YVA-selostuksessa on kuvattu hulevesien ohjaaminen ja käsittely tämän hetkisen suunnittelun tason mukaisesti.

Biojalostamolla käytetään jäähdytysvetenä merivettä, joka johdetaan hankealueen edustalta. Veden laatu ei muutu suljetussa jäähdytysvesikierrossa lämpötilan nousua lukuun ottamatta. YVA-selostuksessa on kuvattu biojalostamolla tarvittavan jäähdytysveden määrä sekä jäähdytysvesien purkumäärät merialueelle. Selostuksessa on arvioitu miten jäähdytysvesien lämpötila muuttuu jalostamon kierron aikana keskimäärin. Jäähdytysvesien osalta vaikutuksia arvioidaan otto- ja purkualueen ominaisuuksien ja lämpökuorman perusteella. Myös lämpökuorman vaikutuksia rehevöitymiseen, vesieliöstöön ja talviaikaiseen jäätilanteeseen tarkastellaan. Arviointiselostuksessa on arvioitu jäähdytysveden johtamisen vaikutuksia muiden alueen toimijoiden vedenkäyttöedellytyksiin.

Vaikutusten arvioinnissa on huomioitu sekä suorat että epäsuorat vaikutukset. Vesistövaikutuksia on tarkasteltu vertaamalla uuden hankkeen vaikutuksia alueen nykytilaan. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa on kiinnitetty erityisesti huomiota mahdollisiin muutoksiin alueen vesistön tilassa nykytilanteeseen verrattuna.

Hankkeen vaikutusalueeksi on jäähdytysvesivaikutusten osalta tunnistettu suunnitellun purkupaikan lähiympäristö Mussalon edustalla, muutaman kilometrin säteellä purkupaikasta. Vaikutusalueen rajausta perustuu arvioon biojalostamon käyttämän jäähdytysveden määrästä ja sen aiheuttaman mallinnetun lämpövaikutuksen laajuudesta.

Vesistövaikutusten arvioinnissa käytettiin mallinnustekniikkaa eli laskennallista menetelmää, jolla pystytään erittelemään halutun kohteen tai vaihtoehdon kuormituksen vaikutukset. Jäähdytysvesien vaikutuksia vesistön lämpötilan nousuun arvioitiin vesistömallitarkasteluun pohjautuen. Jäähdytysvesien kulkeutumisesta purkuvesistössä arvioidaan kolmiulotteisen (3D) vesistömallin (esimerkiksi EFDC, Environmental Fluid Dynamics Code tai Delft 3D) avulla. Purkuvesistön virtauksiin vaikuttavat tulo- ja lähtövirtaamien lisäksi muun muassa tuuliolot. Näiden sekä alueen morfometrian ja luonnonvakioiden avulla mallissa laskettiin virtausnopeudet ja suunnat eri vesikerroksissa. Olosuhdetietoina laskennassa käytettiin olemassa olevia syvyystietoja ja lähialueella mitattuja tuulen suuntia ja nopeuksia. Lämpötilavaikutusten tarkastelualue määritettiin työn aikana saatujen tulosten perusteella riittävän laaja-alaiseksi. Mallilaskelmilla arvioitiin kasvavan lämpökuorman vaikutusta purkuvesistön lämpötiloihin avovesikauden aikana sekä lämpökuorman vaikutusta purkualueen jääpeitteisyyteen talvella.

Mallit ovat tarkimmillaankin yksinkertaistuksia todellisesta elävästä maailmasta, eivätkä ne kuvaa aukottomasti luonnon monimutkaisia prosesseja.

Vesistömalli on yksinkertaistettu matemaattinen kuvaus vesien liikkeistä ja aineiden kulkeutumisesta. Lähtökohtana on malliin syötetty vesistön morfometria, virtaamat, tunnetut luonnonvakiot ja yleiset virtausyhtälöt. Malli laskee annettujen lähtötietojen perusteella syntyvät virtauskentät ja suunnat, aineiden laimentumisen ja poistuman. Vesiluonnossa tapahtumat ovat monimutkaisempia, ja siellä tapahtuu prosesseja, joita mallissa ei voida ottaa huomioon.

Mallinnus on tehty keskimääräisissä virtaamaolosuhteissa ja lähes vakioisilla säätiedoilla laskentajakson lyhydestä (3 vuorokautta) johtuen. Vaikka tarkalleen laskennassa käytetyn kaltaisia olosuhteita ei vesistössä ilmenisi, antaa valittu aineisto hyvän kuvan selvitysalueen virtausoloista ja niiden vaihtelusta.

Mallinnus on tehty lauhdevesien vakiokuormituksella. Todellisessakaan tilanteessa lämpökuorman ei uskota merkittävästi poikkeavan käytetystä arvosta, jolloin epävarmuus tulosten osalta on vähäistä. Jalostamon mahdollisten poikkeustilanteiden vaikutuksia vesistössä ei ole mallinnettu, mutta niiden hallinta ja mahdolliset vaikutukset käsitellään YVA-selostuksessa (luku 6.15).

Mallinnuksessa epävarmuutta on todennäköisesti eniten vertikaalisekoittumisessa, eli tyypillisesti malleissa vesi sekoittuu liikaa syvyysuunnassa. Tästä aiheutuu se, että esim. kerrostuneisuus syvänteissä purkautuu liian nopeasti tai kerrostuneisuus on todellista heikompaa. Epävarmuustekijöistä huolimatta laskenta kuvaa lauhdeveden keskimääräistä kulkeutumista ja leviämistä vesistössä. Mallitulosten tulkinnassa on tärkeää, että yksittäisiin laskentatuloksiin ei panna liikaa painoarvoa, vaan mallinnuksen tarkoitus on kokonaisuutena auttaa asiantuntijaa johtopäätösten teossa.

6.10.3 Arvioinnin tulokset

6.10.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Jäähdytysveden imuputken ja purkuputken rakentamisen yhteydessä tehdään vesistöitä, kuten ruoppauksia ja lisäksi lasketaan purkuputkien mukana betonipainot vesistön pohjaan. Mikäli merenpohjaa joudutaan ruoppaamaan, riippuu valittava ruoppausmenetelmä siitä, sisältääkö ruopattava sedimentti haitta-aineita vai ovatko ne puhtaita. Sedimenttitutkimukset tehdään ennen vesirakennustöiden aloittamista, ja niissä määritetään ainakin metallit, kloorifenolit, PAH-, PCB ja PCDD/F -yhdisteet sekä öljyhiilivedyt. Ruopattavassa sedimentissä voi olla haitta-aineita johtuen aiemmasta teollisuudesta sekä satamatoiminnasta Mussalossa sekä huomioiden alueella aiemmin tehtyjen sedimenttien haitta-ainetutkimusten tulokset. Ruoppauksia suunniteltaessa huomioidaan ympäristöministeriön sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohjeen kriteerit (Ympäristöhallinnon ohjeita 1/2015).

Edellä mainittujen vesistöiden ruopattavan sedimentin määrä selviää vasta tarkempien otto- ja purkuputkilinjojen pohjatutkimusten ja teknisen suunnittelun myötä. Alustavien arvioiden mukaan ruoppausmäärä ylittää selvästi kuitenkin 500 kuutiota, minkä vuoksi hankkeelle tullaan näillä näkymin hakemaan vesilain mukainen lupa.

Veteen kohdistuvat työt tulevat kestämaan noin kuusi kuukautta. Ruoppauksen keskeisin vaikutus on veden kiintoainepitoisuuden ja sen myötä sameuden lisääntyminen. Vesistöön voi joutua sedimentin ruoppauksen myötä myös sedimenttiin varastoituneita ravinteita ja haitta-aineita. Vesistöiden vaikutusalueen laajuuteen vaikuttavat mm. ruopattavan sedimentin laatu (mm. partikkelikoko), työn aikana vallitsevat virtaus- ja tuuliolosuhteet sekä valittavat työmenetelmät.

Pohjaeläinten elinympäristöä säätelevät keskeisesti sedimentin laatu ja rakenne, suolapitoisuus, valon määrä, lämpötila, happipitoisuus ja veden syvyys (Arntz & Brunswig 1975). Samat tekijät säätelevät myös vesikasvillisuuden elinoloja. Siten vesistötyöt (ruoppaus, täyttö ja läjitykset) vaikuttavat pohjaeläimistöön ja kasvillisuuteen sekä suoraan että välillisesti. Ruoppaukset eliminoivat tietyltä paikalta koko populaation tai tietyn määrän yksilöitä. Sama vaikutus on täytöillä, jotka muuttavat vesialueen maa-alueeksi ja siten eliöstö ja kasvillisuus tuhoutuvat pysyvästi. Pohjaeläimistö ja mahdollinen vesikasvillisuus katoavat ruoppausalueilta väliaikaisesti. Putkien asentamisalueelta aiempi

pohjaeläimistö ja vesikasvillisuus katoavat pysyvästi. Asennettavat rakenteet toimivat eliöiden kiinnittymispintoina, mutta ne soveltuvat vain kovien pohjien lajistolle.

Ruoppauksilla ei arvioida olevan merkittäviä laajempialaisia vaikutuksia virtauksiin tai vedenkorkeuksiin, mikäli putki kaivetaan sedimenttiin.

Töiden aikainen veden samentuminen heikentää paikallisesti ja hetkellisesti veden valaistusolosuhteita ja lisää veden kiintoainepitoisuutta. Kiintoaine laskeutuu pohjalla kasvavien vesikasvien, levien ja pohjaeläinten päälle, mikä heikentää hetkellisesti niiden elinolosuhteita vesistötyöalueilla ja niiden lähiympäristössä. Vesistötyökohteen lähiympäristössä keskeiset täyttöjen aiheuttamat stressitekijät aiheutuvat peittävien kerrosten syntymisestä, lisääntyneestä sameudesta sekä sedimentin rakenteen ja kemiallisten ominaisuuksien muutoksista (Witt ym. 2004). Eniten lisääntyneestä sedimentaatiosta kärsivät suodattamalla ravintonsa hankkivat paikallaan pysyttelevät eläimet, kuten esimerkiksi simpukat (*Bivalvia*). Osa sedimenttien mahdollisesti sisältämistä haitta-aineista kertyy pohjaeläimiin, erityisesti suodattamalla ravintonsa hankkiviin simpukoihin. Pohjaeläimistö ja kasvillisuus palaavat ruoppaustöiden alueelle kuitenkin melko pian olosuhteiden parannuttua. Matalien rantojen yhteisöt ovat paremmin sopeutuneet olosuhteiden suuriin vaihteluihin ja palautuvat siten nopeammin ruoppausten kaltaisista häiriöistä (Boesch & Rosenberg 1981, Arntz & Ruhmor 1986). Yleisesti eläimistön toimimisen ennalleen ruoppausten jälkeen on havaittu kestävän 1–5 vuotta (Mustonen 1982, Kenny & Rees 1996, Laine 2006). Taantuneen tai tuhoutuneen pohjaeläinyhteisön palautuminen tapahtuu joko toukkavaiheiden leviämisen tai aikuisten yksilöiden rekrytoinnin kautta. Vaikka pohjaeläimistö palaa takaisin alueelle, saattaa lajin välisissä runsaussuhteissa tapahtua muutoksia varsinkin, jos syvyysuhteet, virtaukset tai pohjan laatu alueella muuttuvat.

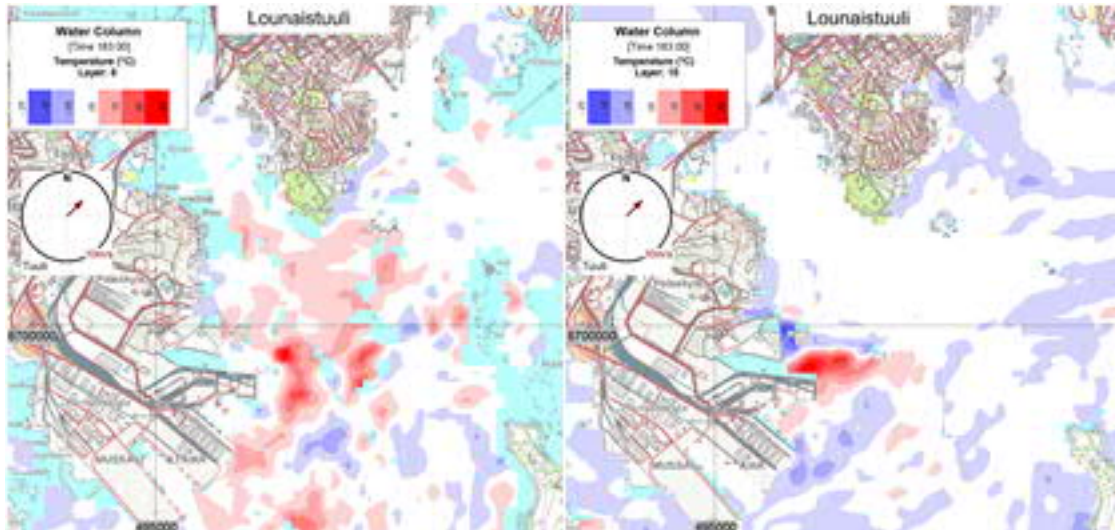
Mussalon lähiympäristön pohjaeläimistö ja vesikasvillisuus on jo nykyisellään sopeutunut rehevään sekä teollisesti kuormitettuun ympäristöön, ja etenkin syvänteiden pohjaeläinlajisto on tyypillistä reheville vähähappisille pohjille. Näin ollen lajistoa ei voida pitää erityisen herkkänä vesistötöiden aiheuttamille vähäisille ja väliaikaisille muutoksille. Potentiaalisin kärsijä pohjaeläimistä on simpukka. Lähisyvänteiden valtalajit surviaisääsket ja harvasukasmadot eivät ole herkkiä ympäristön muutoksille, eikä niiden arvioida merkittävästi kärsivän väliaikaisesta kiintoaineen lisääntymisestä.

6.10.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

6.10.3.2.1 Lämpötila

Jäähdytysveden mallinnuksen tulokset on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 3. Seuraavassa on esitetty tiivistetysti mallinnuksen tulokset sekä sen pohjalta tehty asiantuntija-arvio jäähdytysveden vaikutuksista merialueella.

Jäähdytysvesien suurin lämpövaikutus 0,73 °C on kesäaikana havaittavissa purkusyvyydellä noin 7,8–8,9 metrissä, kun pintakerroksessa jäähdytysveden purkaminen mereen nostaa veden lämpötilaa 0,36 °C. Oheisissa kuvissa (Kuva 6-21) on esitetty lämpötilamuutokset purkusyvyydellä (vasemmalla) ja pintakerroksessa lounaistuulen tilanteessa, joka kuuluu vallitseviin tuulensuuntiin.



Kuva 6-21. Lämpötilan nousu lauhdeveden purkusyvyydellä (vas.) ja pintakerroksessa (oik.) lounaistuulella 5 m/s.

Yhteisenä piirteenä voidaan todeta, että lämpötilan nousu purkualueen läheisyydessä on kesäaikana noin 0,3 (pintakerroksessa) – 0,7 °C (porkusyvyydessä). Hieman suurempi vaikutus (noin 1 °C) esiintyy purkusyvyydessä luoteistuulella. Selvästi lämmenneen veden alue (>0,3 °C, kuvissa tumman punaisella) ulottuu tyypillisesti noin puolen kilometrin säteelle purkupaikasta, Mussalon ja Havourin saaren väliselle alueelle.

Samoin kuin kesätilanteessa, laskentaa tehtiin jääpeitteisenä aikana (tammikuun alku). Tuulen vaikutus on vähäinen, joten merkittävin tekijä leviämisen kannalta on alueelle tulevat jokivedet. Heti jään alla, eli pintakerroksessa lämpötilaero on vähäinen jään ja veden välisen lämmönvaihdon takia. Jää pyrkii pitämään veden lämpötilan lähellä jäätymispistettä. Jokien tuoma vesi ylläpitää virtauskuviota, jossa jokivesi leviää lähellä pintaa kohti etelää. Syvemmällä vesimassassa aiheutuu tätä kompensoiva vastakkaisuuntainen virtaus, joka näkyy siinä, että lämmennyt vesi virtaa kohti pohjoista, pääosin Mussalon ja Kotkansaaren välistä salmea kohti.

Lämpötilan nousu noin 2 metrin syvyydessä Kotkansaaren eteläosassa on noin 0,5–0,7 °C ja syvemmällä lähellä purkupaikkaa yli 2 °C (Kuva 6-22). Suurimmillaan lämpötilanousu on luokka 2,4 °C purkupaikan lähellä kerroksissa 7–11 metriä lähellä purkusyvyyttä. Pinnemmalla nousu on vähäisempää ja maksimit ilmenevät pohjoisempana, lähellä Kotkansaarta.



Kuva 6-22. Jääpeitteisen ajan lämpötilanousu lähellä pintakerrosta (vas.) ja purkusyvyydellä.

Lauhdeveden vaikutus jään paksuuteen on vähäinen. Purkupaikalla jää kasvaa mallinuksen mukaan 0,65 mm vähemmän kolmen päivän laskennan aikana kuin ilman lauhdeveden purkua. Jääpeitteisen kauden aikana (5 kk) jään kasvaisi paksuutta siis vajaa 10 cm (9,8 cm) vähemmän lauhdevesipurun johdosta.

Mussalon edustalle ei tule nykyisin muualta lämpökuormaa kuin Kymen Veden käsiteltyjen jätevesien mukana. Jätevesien sisältämä lämpökuorma ei tutkimusten mukaan nosta veden lämpötilaa selvästi verrokkialueeseen verrattaessa. Biojalostamon ja jätevedenpuhdistamon yhteisvaikutus meriveden lämpötilaan arvioidaan vähäiseksi.

Mikäli jäähdytysvedet johdetaan Mussalon nestesataman satama-altaaseen, jää lämpövaikutus pienemmälle alueelle vähäisemmästä virtauksesta johtuen verrattuna Tuohipöllön saaren eteläpuoliseen purkupaikkaan, missä virtaukset levittävät lämpövaikutuksen laajemmalle alueelle. Lisäksi lämpökuorman vaikutus voitaisiin hyödyntää sataman sulana pidossa.

6.10.3.2.2 Veden laatu

Biojalostamosta ei pureta jätevesiä merialueelle, vaan ne johdetaan käsiteltäviksi joko suoraan tai erillisen esikäsittelyn jälkeen Kymen Vesi Oy:n jätevedenpuhdistamolle. Jätevesien johtamisesta tullaan tekemään teollisuusjätevesisopimus Kymen Vesi Oy:n kanssa ja viemäriin johdettavan jäteveden tulee täyttää siinä mainitut pitoisuusrajat. Tarvittaessa lähtevän jäteveden laatu saatetaan vaaditulle tasolle esikäsittelyn avulla. Biojalostamon jätevesikuormituksen ei arvioida siten vaikuttavan Kymen Vesi Oy:n nykyisen ympäristöluvan päästörajoihin nostavasti. Hankkeen vesistövaikutukset jätevesien osalta aiheutuvat välillisesti, jätevesien kulkiessa joko esikäsittelyn jälkeen tai suoraan Kymen Vesi Oy:n jätevedenpuhdistamon prosessien kautta merialueelle. Mussalon merialueelle arvioidaan hankkeesta aiheutuvan näin ollen vain vähäisiä vaikutuksia, jotka ovat Kymen Vesi Oy:n ympäristöluvan päästörajoissa. Mussalon jätevedenpuhdistamon käsitellyt jätevedet puretaan Tuohipöllön saaresta noin 300 metriä pohjoiseen noin 5 metrin syvyyteen. Purkuputken suuaukko sijaitsee noin 800 metriä rannasta.

Mussalon yhdyskuntajätevedenpuhdistamon jätevesien vaikutus näkyy etenkin nitraattityypen pitoisuudessa ja selvin vaikutusalue rajoittuu noin 100 metrin vyöhykkeelle purkuputken suulta. Biojalostamon aiheuttaman kuormituksen ei arvioida muuttavan Mussalon jätevedenpuhdistamon vaikutusalueita. Mussalon edustan merialueella näkyy jo

nykyisin teollisuuden ja yhdyskuntajätevedenpuhdistamon vaikutus, ja hankkeen myötä veden laatuun kohdistuvat vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

Hankkeella ei arvioida olevan vaikutusta Kotkan edustan sisäsaariston vesimuodostuman EU:n vesipuitedirektiivin mukaiseen pintaveden ekologisen tilan luokitukseen.

6.10.3.2.3 Vesistön ja rantojen käyttö

Biojalostamon jäähdytysveden talviaikainen purkaminen vaikuttaa vähäisesti jääpeitteen paksuuteen, pienentäen jääpeitteen paksuutta keskimäärin vajaa 10 cm 30–40 metrin vyöhykkeellä purkuputken suuaukosta. Mussalon sataman pidetään sulana talviaikaan ja laivaväylä on käytössä ympäri vuoden, joten hankkeen jäähdytysvesien aiheuttamalla muutoksella ei arvioida olevan merkittävää negatiivista vaikutusta Mussalon merialueen talviaikaiseen käyttöön.

Mussalon edustalla ei ole muita toimijoita, jotka käyttäisivät merivettä prosesseissaan, eikä näin ollen hankkeella ole vaikutusta alueen muiden toimijoiden toimintaedellytyksiin.

Lähimmän EU-uimarannan Santalahden uimaveden laatuun hankkeella ei arvioida olevan vaikutusta.

6.10.3.2.4 Pohjaeläimistö ja vesikasvillisuus

Pohjaeläimistön nykytilasta on saatu tietoa velvoitetarkkailuiden kautta, mutta Mussalon edustalta ei ole ollut saatavilla tietoja vesikasvillisuudesta. Näin ollen seuraavassa esitetty vaikutusarviointi on vesikasvillisuuden osalta tehty olemassa olevaan vesistön lämpökuormaan liittyvään tutkimustietoon pohjautuen.

Jäähdytysveden laatu ei lämpenemistä lukuun ottamatta muutu sen kulkiessa jalostamon prosessin läpi. Lämpötilan nousu ja sen myötä kasvukauden pidentyminen lisäävät kuitenkin levien ja vesikasvien kasvua. Jäähdytysvedet voivat siten aiheuttaa rehevöitymistä muistuttavia muutoksia vesistössä, mikä vaikeuttaa jäähdytysvesien aiheuttamien vaikutusten erottamista muusta kuormituksesta.

Lämpötilan nousu nopeuttaa biologisia toimintoja. Aineenvaihdunta lisääntyy ja esimerkiksi eliöiden kasvu nopeutuu, mikäli ravintoa on riittävästi saatavilla ja olosuhteet ovat muutoin suotuisat. Kasvukausi pitenee ja myös muutoin korkeampi lämpötila vaikuttaa yleensä kasvien elinolosuhteita parantavasti. Järvissä ja merenlahdissa on usein havaittu ranta- ja vesikasvillisuuden runsastumista jäähdytysvesien purkualueen läheisyydessä, ja myös kasviplanktonin määrä saattaa lisääntyä, mikäli ravinteita on käytävissä. Myös orgaanisen aineksen hajoaminen nopeutuu lämpötilan lisääntyessä, mikä voi aiheuttaa alusveden happitilanteen heikentymistä ja sitä kautta edelleen sisäisen kuormituksen kasvua.

Mussalon eteläranta ja lähirannat ovat enimmäkseen karua ja rakennettua melko jyrkkäpintaista kivikkorantaa, missä olosuhteet vesikasvien kasvulle ovat melko heikot eikä suojaisia paikkoja juuri ole. Tuohipöllön saaren rannat ovat rakentamattomat ja siellä oletettavasti on monipuolisempi vesikasvillisuus. Paikoitellen purkupaikan lähialueiden rannoilla on näin ollen oletettavasti vesikasvillisuutta kasvavia alueita, joilla rehevyys voi vähäisissä määrin lisääntyä lämpökuormasta johtuen. Laajamittaista vesikasvillisuuden lisääntymistä ei kuitenkaan ole odotettavissa johtuen lämpökuorman vähäisyydestä (meriveden lämpötilan nousu maksimissaan yhden asteen kesäaikana).

Mussalon merialuetta lähin pohjaeläinten tarkkailupaikka Sunilahti sijaitsee noin 6 km pohjoiseen Kotkan edustalla. Sunilahden alueella pohjaeläinten tila vaikuttaa viime vuosina parantuneen alle 10 metrin syvyydessä, mutta monin paikoin muualla Kotkan ja Haminan alueella matalalla sisäsaaristossa vaatelaita lajeja on havaittu harvemmin kuin 2000-luvulla ja rehevyyttä ilmentävien surviaissääskien biomassat ovat kasvaneet.

Pintavesien tilaluokittelun mukaan yli 10 metrin syvyysvyöhykkeen pohjaeläinten tila osoittaa kuitenkin vähittäistä kohentumista välttävästä tyydyttävään vuosina 2006–2011.

Biojalostamo aiheuttaa vähäistä lämpökuormaa Mussalon edustalla, jolla voi olla lievä perustuotantoa kiihdyttävä vaikutus. Perustuotannon kiihtyessä pohjalle vajoavaa aiempaa enemmän orgaanista ainesta, joka kuluttaa hajotessaan happea. Happea kuluttavan kuormituksen lisääntyessä pohjaeläinten elinolot heikkenevät entisestään. Jäähdytysvesien aiheuttaman perustuotannon kasvun arvioidaan kuitenkin olevan hyvin pientä tai sitä ei havaita seurannoissa lainkaan, eikä hankkeen näin ollen arvioida heikentävän pohjaeläimistön tilaa Mussalon edustan merialueella merkittävästi.

Mikäli jäähdytysvedet johdetaan Mussalon sataman satama-altaaseen, ovat niiden vaikutukset pohjaeläimistöön ja kasvillisuuteen erittäin vähäiset. Satama-aldien pohjasedimentti on tyypillisesti löyhää resuspensiopohjaa johtuen alusten potkurivirtojen aiheuttamasta pohjasedimentin pölyämisestä. Näin ollen satama-altaat eivät ole otollisia elinalueita monimuotoiselle pohjaeläimistölle ja pohjaan kiinnittyville vesikasveille.

6.10.3.3 Yhteenveto

Mussalon saari sijoittuu Suomenlahden sisäsaaristovyöhykkeeseen, Kotkan edustan sisäsaaristoon ja sen pintaveden ekologinen tila on tyydyttävä. Kotkan edustan merialueen pääkuormittaja on Kymijoen itäiset haarat, joiden mukana kulkeutuvat ravinteet vaikuttavat merkittävästi rannikkovesien tilaan. Pääosin kuormitus tulee valuma-alueelta jokien tuomana ja on lähtöisin maataloudesta sekä muusta hajakuormituksesta kuten metsätaloudesta, laskeumasta, luonnonhuuhtoutumasta ja haja-asutuksesta. Lisäksi Kotkan merialueella on myös suoraa pistemäistä kuormitusta, kuten Kotkan edustan teollisuus sekä yhdyskuntien jätevedenpuhdistamot (Kymen Vesi Oy:n jätevedenpuhdistamo) ja sisäinen kuormitus.

Biojalostamo käyttää prosessissaan jäähdytysvettä, joka johdetaan Mussalon edustan merialueelta. Jäähdytysveden otto- ja purkuputken rakentamiseen liittyy vesistön pohjasedimentin ruoppausta. Keskeisin vesistöarakentamisen aikainen vaikutus on veden kiintoainepitoisuuden ja sen myötä sameuden tilapäinen lisääntyminen. Vesistöön voi joutua sedimentin ruoppauksen myötä myös sedimenttiin varastoituneita ravinteita ja haitta-aineita, joiden pitoisuudet sedimentissä tutkitaan ennen vesistötöiden aloittamista hankkeen vesilupaprosessin yhteydessä. Pohjaeläimistö ja mahdollinen vesikasvillisuus katoavat ruoppausalueilta väliaikaisesti. Yleisesti eläimistön toipumisen ennalleen ruoppausten jälkeen on havaittu kestävän 1–5 vuotta. Vaikutuksia voidaan vähentää mm. siltiverhoilla ja valitsemalla ympäristöystävällisin ruoppausmenetelmä.

Biojalostamosta ei pureta jätevesiä merialueelle, vaan ne johdetaan käsiteltäviksi joko suoraan tai erillisen esikäsittelyn jälkeen Kymen Vesi Oy:n jätevedenpuhdistamolle. Jätevesien johtamisesta tullaan tekemään teollisuusjätevesisopimus Kymen Vesi Oy:n kanssa ja viemäriin johdettavan jäteveden tulee täyttää siinä mainitut pitoisuusrajat. Tarvittaessa lähtevän jäteveden laatu saatetaan vaaditulle tasolle esikäsittelyn avulla. Biojalostamon jätevesikuormituksen ei arvioida siten vaikuttavan Kymen Vesi Oy:n nykyisen ympäristöluvan päästörajoihin nostavasti. Hankkeen vesistövaikutukset jätevesien osalta aiheutuvat välillisesti, jätevesien kulkiessa joko esikäsittelyn jälkeen tai suoraan Kymen Vesi Oy:n jätevedenpuhdistamon prosessien kautta merialueelle. Mussalon merialueelle arvioidaan hankkeesta aiheutuvan näin ollen vain vähäisiä vaikutuksia.

Toiminnan aikaisia vaikutuksia vesistöön aiheutuu jäähdytysvesikuormituksesta. Jäähdytysvesien suurin lämpövaikutus 0,73 °C on kesäaikana havaittavissa purkusyvytydellä noin 7,8–8,9 metrissä, kun pintakerroksessa jäähdytysveden purkaminen mereen nostaa veden lämpötilaa 0,36 °C. Yhteisenä piirteenä voidaan todeta, että lämpötilan nousu purkualueen läheisyydessä on kesäaikana noin 0,3 (pintakerroksessa) – 0,7 °C

(purkusyvyydessä). Hieman suurempi vaikutus (noin 1 °C) esiintyy purkusyvyydessä luoteistuulella. Selvästi lämmenneen veden alue (>0,3 °C) ulottuu tyypillisesti noin puolen kilometrin säteelle purkupaikasta, Mussalon ja Havourin saaren väliselle alueelle. Talviaikana lämpötilan nousu noin 2 metrin syvyydessä Kotkansaaressa on noin 0,5–0,7 °C ja syvemmällä lähellä purkupaikkaa yli 2 °C. Suurimmillaan lämpötilan nousu on luokka 2,4 °C purkupaikan lähellä kerroksissa 7–11 metriä lähellä purkusyvyyttä. Pinnemmalla nousu on vähäisempää ja maksimit ilmenevät pohjoisempaan, lähellä Kotkansaarta. Lauhdeveden vaikutus jään paksuuteen on vähäinen. Purkupaikalla jää kasvaa mallinnuksen mukaan 0,65 mm vähemmän kolmen päivän laskennan aikana kuin ilman lauhdeveden purkua. Jääpeitteisen kauden aikana (5 kk) jään kasvaksi paksuutta siis vajaa 10 cm (9,8 cm) vähemmän lauhdevesipurun johdosta.

Jäähdytysveden laatu ei lämpenemistä lukuun ottamatta muutu sen kulkiessa jalostamon prosessin läpi. Lämpötilan nousu ja sen myötä kasvukauden pidentyminen voivat kuitenkin lisätä levien ja vesikasvien kasvua. Jäähdytysvedet voivat siten aiheuttaa rehevöitymistä muistuttavia muutoksia vesistössä, mikä vaikeuttaa jäähdytysvesien aiheuttamien vaikutusten erottamista muusta kuormituksesta. Jäähdytysvesien aiheuttaman perustuotannon kasvun arvioidaan kuitenkin olevan hyvin pientä tai sitä ei havaita seurannoissa lainkaan, eikä hankkeen näin ollen arvioida heikentävän pohjaeläimistön tilaa Mussalon edustan merialueella merkittävästi.

Hankkeella ei arvioida olevan vaikutusta Kotkan edustan sisäsaariston vesimuodostuman EU:n vesipuitedirektiivin mukaiseen pintaveden ekologisen tilan luokitukseen.

Yhteenveto vaikutusten kokonaismerkittävyydestä on esitetty oheisessa taulukossa. Seuraavassa luvussa on esitetty haittojen ehkäisy- ja lieventämistoimenpiteitä.

Taulukko 6-16. Vesistöihin kohdistuvien vaikutusten kokonaismerkittävyys rakentamisen (R) ja toiminnan aikana (T).

Vaikutusten merkittävyys (R)	Erittäin suuri ++++
	Suuri +++
	Kohtalainen ++
	Vähäinen +
	Ei vaikutusta
	Vähäinen -
	Kohtalainen --
	Suuri ---
	Erittäin suuri ----
Vaikutusten merkittävyys (T)	Erittäin suuri ++++
	Suuri +++
	Kohtalainen ++
	Vähäinen +
	Ei vaikutusta
	Vähäinen -
	Kohtalainen --
	Suuri ---
	Erittäin suuri ----

6.10.4 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Ruoppausten haitallisia vaikutuksia (kiintoainepitoisuuden ja sameuden nousu sekä haitta-aineiden mahdollinen vapautuminen) voidaan vähentää sedimentin laadun selvittämällä ennen töiden aloittamista, työn ajoituksella vesiluonnon kannalta mahdollisimman vähän haitalliseen ajankohtaan (välttämällä töitä pohjaeläinten ja kalojen lisääntymisaikana) sekä asianmukaisten työmenetelmien valinnalla. Mahdollisten haitta-aineiden leviämistä voidaan ehkäistä valitsemalla mahdollisimman vähän sameutta aiheuttava ruoppausmenetelmä (esim. ns. ympäristökauha/imuruoppaus) sekä tarvitta-

essa käyttämällä siltiverhoja, joilla ehkäistään haitta-aineiden ja kiintoaineen leviämisen työkohteelta ympäristöön.

Jalostamon käytön aikana jätevesien johtamisesta Kymen Vesi Oy:n jätevedenpuhdistamolle aiheutuvaa kuormitusta voidaan minimoida esikäsittelemällä tarvittaessa laitoksen jätevedet ennen viemäriin johtamista. Jäähdytysvesien lämpökuorman vaikutuksia voidaan minimoida rakentamalla purkuputki riittävän etäälle rannasta hyviin laimenemisolosuhteisiin, jolloin alkulaimeneminen ja jäähdytysveden nopea leviäminen isoihin vesimassoihin varmistetaan.

6.11 Kalasto ja kalatalous

6.11.1 Nykytila

Tietoja Kotkan edustan merialueen kalastosta ja kalastuksesta on koottu Kymijoen ja sen edustan merialueen kalataloudellisen yhteistarkkailun vuosien 2012 ja 2016 raporteista (*Kuisma 2013; Raunio 2016*). Kalataloudellinen tarkkailu on käsittänyt mm. verkkokokoekalastuksia sekä kalastustiedustelua. Tiedot merialueen kaupallisesta kalastuksesta on saatu kesällä 2018 tehdystä kalastoselvityksestä, jossa on haastateltu alueen osakaskuntien edustajia, Kotkan kaupungin edustajia sekä alueella toimivia kaupallisia kalastajia. Kaupallisen kalastuksen saalismäärät on saatu ELY-keskukselta.

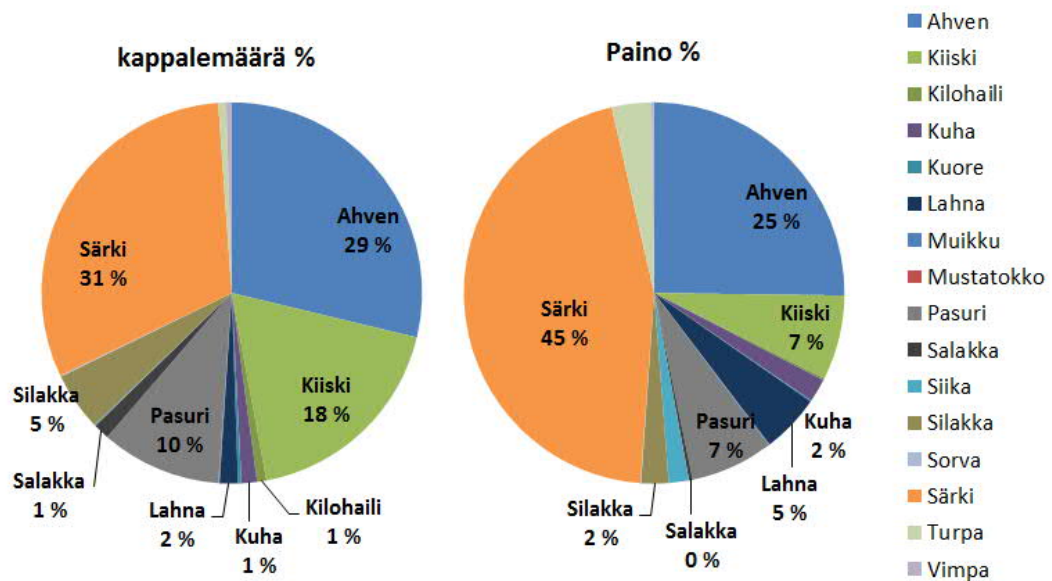
6.11.1.1 Verkkokokoekalastukset

Kotkan edustan merialueella tehtyjen Coastal-verkkokokoekalastusten mukaan Kotkan saaren edustalla keskimääräinen yksikkösaalis oli runsas, eli 71 kpl ja 3,3 kg verkkoa kohden (Taulukko 6-17).

Taulukko 6-17. Coastal-verkkokokoekalastusten keskimääräiset tulokset Kotkansaaren edustalla. v. 2016.

Kotkan edusta	Ahven	Kiiski	Kilohaili	Kuha	Kuore	Lahna	Muikku	Mustatokko	Pasuri
kpl/verkko	20,3	13,0	0,6	0,9	0,2	1,1	0,0	0,0	7,2
g/verkko	836,1	237,6	6,2	65,8	3,0	165,5	2,6	0,1	233,4
kpl %	28,8	18,3	0,8	1,3	0,3	1,6	0,1	0,1	10,2
paino %	25,2	7,2	0,2	2,0	0,1	5,0	0,1	0,0	7,0
Kotkan edusta	Salakka	Siika	Silakka	Sorva	Särki	Turpa	Vimpa	Yhteensä	
kpl/verkko	1,0	0,1	3,5	0,1	21,9	0,5	0,3	71	
g/verkko	11,0	56,4	77,1	1,5	1 501,1	111,6	7,4	3 317	
kpl %	1,4	0,1	5,0	0,1	31,0	0,7	0,5	100	
paino %	0,3	1,7	2,3	0,1	45,3	3,4	0,2	100	

Kymijoen alaosan verkkokokoekalastuksissa tavattiin yhteensä 16 kalalajia. Massamääräisesti tarkasteltuna runsaslukuisimmat lajit olivat särki, ahven, kiiski ja pasuri. Kappalemääräisesti ahven ja kiiski olivat runsasmääräisimmät lajit (Kuva 6-23).



Kuva 6-23. Kotkan edustan Coasta-verkkokoekalastusten saalislaajit ja niiden suhteelliset osuudet (%) kappale- ja massamääräisestä saaliista vuonna 2016.

Kotkan edustan merialueen ahventen haitta-ainepitoisuudet olivat pieniä verrattuna Suomenlahden muihin mittaustuloksiin. Ahventen lyijypitoisuudet olivat alle määräysrajan 0,05 mg/kg (Raunio 2018).

6.11.1.2 Kotitarve- ja virkistyskalastus

Kymijoen edustan merialueella on tehty kalastustiedustelu viimeksi vuonna 2015 (Raunio 2016). Tiedustelu toteutettiin väestörekisteripohjaisena postitiedusteluna alueen vakituksille asukkaille sekä mökkiläisille. Tiedustelussa Kotkan edustana merialue oli oma yksi kolmesta kyselyn osa-alueesta. Tiedustelun mukaan vuonna 2015 Kotkan edustan merialueella oli noin 2900 kalastanutta taloutta.

Verkkokalastus on vapaa-ajankalastajien tärkein pyydys. Noin 44 % kalastajista käytti pyydyksenään jonkinlaista verkkoa. Myös katiskoita käytettiin kalastuksessa melko paljon (15 %). Passiivisten pyydysten lisäksi vapakalastus on suosittua Kotkan merialueella. Vapavälineitä kalastukseen käytti kaikkiaan 29 % kalastajista. Vuoden 2012 tiedusteluun verrattuna vapaa-ajan kalastajien verkkokalastus on vähentynyt Kotkan edustalla huomattavasti ja vastaavasti vapakalastus lisääntynyt. Vuonna 2012 kaikista pyyntiponnistuksista verkkokalastuksen osuus oli n. 71 % ja vapavälineiden 17,8 %.

Kotkan edustan merialueella ahven oli yleisin saalislaji (21 % saaliista). Alueen kokonaissaalis oli arviolta n. 189 t. Lisäksi lahna, särki, kuha ja hauki ovat yleisiä saalislajeja Kotkan edustalla. Kotkan edustan lohisaalis oli noin 15 t. eli noin 8 % kokonaissaaliista. Muista lohikaloista siikasaalis oli n. 16 t., taimensaalis 6 t. ja kirjolohisaalis alle 100 kg. Kotkan edustalla yhteenlaskettuja pyyntikertoja oli noin 171 500 kertaa. Keskimääräinen yksikkösaalis oli 1,1 kg/pyyntikerta. Vuosisaalis taloutta kohden oli noin 65 kg vuodessa. (Raunio 2016)

Kalastusta eniten haittaavina tekijöinä kalastajat pitivät Kotkan edustalla pyydysten likaantumista ja levähaittoja. Kalojen makuvirheitä ei pidetty ongelmana.

6.11.1.3 Kaupallinen kalastus

Kaupallista kalastusta koskeva haastattelu tehtiin kesällä 2018 haastatteleamalla Mussalon edustalla kalastavia kaupallisia kalastajia. Tiedot mahdollisista kalastajista saatiin alueen osakaskunnalta, Kotkan kaupungilta sekä ELY-keskukselta. Lisäksi kalastajat itse pystyivät nimeämään henkilöt, jotka vielä kalastivat ammattimaisesti hankealueen tuntumassa. Kotkan edustan merialueen kaupallisten kalastajien saalistiedot vuodelta 2017 saatiin ELY-keskukselta. ELY-keskuksen rekisteristä saatujen tietojen perusteella Kotkan edustan merialueella oli kaikkiaan 29 kaupallista kalastajaa.

Mussalon edustan rysäpyynti painottuu Varissaaren, Santakarin, Lehmäsaaren sekä Vehkaluodon läheisyyteen. Verkkopaikat painottuvat Vasikkaniemen, Rytäniemen, Varissaaren sekä Vehkaluodon alueille. Lähimmät rysäpaikat sijaitsevat noin 2 km päässä Mussalon saaren itäosassa sijaitsevasta hankealueesta. Kaupallisten kalastajien sekä alueen osakaskunnan edustajien tiedon mukaan hankealueen läheisyydessä ei ole merkittäviä kalojen kutualueita.

Ammattikalastajien kokonaissaalis oli v. 2017 noin 122 t, josta lahnaa oli lähes puolet ja särkiä noin 10 %. Kaupallisesti merkittävimmistä lajeista siikaa kokonaissaaliista oli noin 10 %, kuhaa 5 %, lohta 6 % ja silakkaa noin 6 % (Taulukko 6-18). Ahvenen osuus kokonaissaaliista oli noin 5 % ja hauen noin 4 %. Mateen osuus kokonaissaaliista oli n. 2 %. Kalastajakohtainen keskimääräinen saalis oli reilu 4 t.

Kaupallinen kalastus Kotkan edustalla perustuu nykyisin lohen, kuhan, siian ja mateen pyyntiin. Kaupallisten kalastajien mukaan kuha- ja ahvensaaliit ovat pienentyneet huomattavasti viime vuosien aikana. Myös siian merkitys on vähentynyt 2000-luvun alun huippusaaliista, jolloin alueen siikaistutukset olivat suurempia. Kalastajien näkemyksen mukaan siikasaaliit ovat pitkälti istutusten varassa. Hankealueen läheisyydessä tapahtuvasta kaupallisesta kalastuksesta suurin osa tapahtuu rysäpyynnillä.

Rysäkalastuksessa ja verkkokalastuksessa on kalastajien mukaan ongelmana särkikalalojen suuri määrä. Särkikalalojen määrä saalista on lisääntynyt viimeisen kolmen vuoden aikana erittäin paljon. Muutamia vuosia sitten särkikalalojen poistopyynteihin saatu tuki auttoi pitämään särkikalakantaa kurissa. Kaupallisten kalastajien mukaan särkikalaloille on nykyisin entistä enemmän kysyntää ja markkinoita.

Kalastusta on haitannut alueen paha levätilanne, joka on ajoittain jopa erittäin paha. Myös verkkojen likaantuminen jokisuun alueella koettiin ajoittain ongelmaksi.

Taulukko 6-18. Kaupallisten kalastajien kokonaissaalis (kg / %) Kotkan edustan merialueella v. 2017.

LAJI	Lahna	Särki	Siika	Silakka	Lohi	Kuha	Ahven	Hauki	Suutari	Made	Taimen
KG	54 782	12 479	12 302	8 066	7 532	6 265	6 015	5 249	2 463	2 357	1 980
%	45,00	10,25	10,11	6,63	6,19	5,15	4,94	4,31	2,02	1,94	1,63
LAJI	Ankerias	Nahkiainen	Kirjolohi	Kilohaili	Kampela	Säyne	Kuore	Turska	Kiiski	muut	YHTEENSÄ
KG	889	482	386	190	138	104	34	3	1	21	121 738
%	0,73	0,40	0,32	0,16	0,11	0,09	0,03	0,00	0,00	0,02	100

6.11.1.4 Kymijoen vaelluskalakannat

Kymijoki ja sen edustan merialue on Suomenlahden keskeisin lohen ja vaellussiian istutuspaikka. Kymijokeen vaeltavista kalalajeista lohi on merkittävin, mutta myös muita merkittäviä vaelluskaloja ovat meritaimen, vaellussiika, toutain sekä nahkiainen. Erityisesti Langinkoskenhaara ja Korkeakoskenhaara ovat merkittäviä vaelluskalojen ja nii-

den kalastuksen kannalta. Kymijokeen nousevien emokalojen määriä on seurattu kalateihin asennettujen laskuriin (VAKlaskuri) avulla vuodesta 2011 lähtien. Lisäksi joesta merelle lähteviä kaloja (smoltti) on seurattu Kymijoen yhteistarkkailussa. Smolttitutkimuksissa lohen vaelluspoikasia arvioitiin vaeltaneen joelta merelle n. 5 600 kpl vuonna 2016 (Raunio 2018)

6.11.2 Arviointimenetelmät

Vedenlaadun muutokset vaikuttavat kalastoon sekä suoraan että välillisesti. Kalastovaikutusten arvioinnissa on arvioitu toiminnasta aiheutuvan lämpökuorman, rakentamisen aikaisen samentumisen sekä haitallisten aineiden mahdolliset vaikutukset kalojen elinolosuhteisiin ja kalastukseen.

Hankkeen vaikutuksia purkuvesistön kalastoon ja kalastukseen on arvioitu hankkeen vesistövaikutusarvion sekä muista vastaavista teollisuuslaitoksista saatujen kokemusten perusteella. Vedenlaatumuutosten vaikutuksia purkuvesistön kalakantoihin ja kalastukseen, mukaan lukien ammattikalastus, on arvioitu olemassa olevien kalasto- ja kalastustietojen sekä kesällä 2018 tarkennettujen ammattikalastustietojen perusteella. Lisäksi on arvioitu, aiheutuuko tulevasta jäähdytysveden lämpökuormasta ammattikalastajille korvattavaa vahinkoa.

Kalataloudellisten vaikutusten arvioinnin epävarmuudet liittyvät lähinnä vesistövaikutusten arviointiin, jonka pohjalta kalataloudelliset vaikutusarviot on pääosin tehty. Kaupallisten kalastajien saalistietoihin liittyy epävarmuutta, koska tiedot ovat koko Kotkan edustan merialueelta 50x50 km alueelta.

6.11.3 Arvioinnin tulokset

6.11.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Vesirakennustöiden, kuten jäähdytysvesien imu- ja purkuputken rakentaminen sekä sedimenttien mahdollinen ruoppaaminen aiheuttavat alueella veden samentumista. Samentuminen haittaa alueen poikastuotantoa väliaikaisesti. Rakennustöistä aiheutuva samentuminen saattaa vaikuttaa myös lohen, meritaimenen ja siian kutuvaellukseen Kymijoen suualueella, mikäli niitä tehdään avovesikaudella. Kymijokeen nousevien syyskutuisten kalojen yksi merkittävimmistä vaellusreiteistä kulkee Langenkoskenhaaran kautta. Kyseistä reittiä pitkin kalojen vaellus on jossain määrin mahdollista Anjalan-koskelle saakka. Rakennustöistä johtuva samentuminen aiheuttaa vähäistä pyydysten likaantumista lähialueella. Alueen välittömässä läheisyydessä ei ole rysä- tai verkko- paikkoja, joten vaikutukset kaupalliseen kalastukseen jäävät vähäisiksi.

6.11.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Normaalin toiminnan aikana laitos käyttää 10 800 m³ tunnissa (3 m³/s) ja veden arvioitu lämpötilanousu ennen purkamista takaisin mereen on 10 °C. Jäähdytysvesien vaikutuksesta selvästi lämmentyneen veden alue (>0,3 °C) ulottuu tyypillisesti noin puolen kilometrin säteelle purkupaikasta, Mussalon ja Havourin saaren väliselle alueelle. Suurimmat lämpötilanousut talvitilanteessa on luokka 2,4 °C purkupaikan lähellä kerroksissa 7–11 astetta. Jäähdytysvesien vaikutus jään paksuuteen on vähäinen. Jääpeitteisen kauden aikana (5 kk) jään kasvaisi paksuutta siis vajaa 10 cm vähemmän jäähdytysvesipurun johdosta.

Lämpökuorman aiheuttamat seuraukset vesistössä ovat paljolti samankaltaisia kuin rehevöitymisen aiheuttamat muutokset, mutta ne rajautuvat varsin suppealle alueelle. Lämpötilan nousu nopeuttaa yleisesti biologisia toimintoja; aineenvaihdunta lisääntyy ja

eliöiden kasvu nopeutuu, mikäli ravintoa on riittävästi. Lämpötilan kohoamisen myötä ranta- ja vesikasvillisuus yleensä runsastuvat ja kasviplanktonin määrä lisääntyy, kun ravinteita on käytössä. Orgaanisen aineksen hajoaminen nopeutuu lämpötilan noustessa, mikä osaltaan aiheuttaa happitilanteen heikkenemistä. Jäähdytysvedet heikentävät paikallisesti talvikutuisen mateen lisääntymisolosuhteita Havourin saaren rannassa. Veden lämpiäminen suosii vesistön rehevöitymisen tapaan periaatteessa särkikalaja vaateliaampien kalalajien kustannuksella. Lämpivän vesialueen koko on kuitenkin niin pieni, että sillä ei ole kokonaisuutena merkittävää vaikutusta alueen kalaston rakenteeseen.

Veden oton yhteydessä lähinnä pientä kalaa voi joutua vedenottoputkeen. Kalojen joutumista vedenottoputkeen vähennetään välillä ja erilaisilla suuaukon teknisillä ratkaisuilla. Vedenottoputkeen ajautuva kalamäärä arvioidaan sen tasoiseksi, että sillä ei ole vaikutusta alueen kalakantaan.

Biojalostamosta ei pureta jätevesiä merialueelle, vaan ne johdetaan käsiteltäviksi joko suoraan tai erillisen esikäsittelyn jälkeen Kymen Vesi Oy:n jätevedenpuhdistamolle. Biojalostamon jätevesikuormituksen ei arvioida siten vaikuttavan Kymen Vesi Oy nykyisen ympäristöluvan päästörajoihin nostavasti, eikä näin ollen nostavan Mussalon edustan merialueen kuormitusta merkittävästi. Näin ollen toiminnan aikaisilla jätevesillä ei ole vaikutusta alueen kalastoon.

6.11.3.3 Yhteenveto

Hankkeen rakennusvaiheessa vähäisiä kalataloudellisia vaikutuksia aiheuttaa rakentamisesta aiheutuva vesistön paikallinen samentuminen. Toiminnan aikana kalataloudellisia vaikutuksia aiheutuu lähinnä jäähdytysvesien lämpökuormasta.

Kotkan edustalla harjoitetaan aktiivista kotitarvekalastusta sekä myös kaupallista rysä- ja verkkokalastusta. Tärkeimmät saalisajit ovat lohi, siika, kuha ja made. Kalastusta eniten haittaavina tekijöinä kalastajat pitivät pyydysten likaantumista sekä ajoittain varsin runsaat leväkukinnat. Särkikalajien saaliit ovat lisääntyneet viime vuosien aikana huomattavasti ja vastaavasti kuha- ja ahvensaaliit ovat pienentyneet. Vapaa-ajan kalastajille tehdyn tiedustelun perusteella vapakalastus on lisääntynyt huomattavasti alueella.

Rakennusvaiheessa veden paikallinen samentuminen voi lyhytaikaisesti karkottaa kaloja työkohteiden läheisyydessä, mutta vaikutusten kokonaismerkittävyyden arvioidaan olevan kalaston kannalta vähäinen. Toiminnan aikana jäähdytysvesien lämpökuorman aiheuttamat seuraukset vesistössä ovat paljolti samankaltaisia kuin rehevöitymien aiheuttamat muutokset, mutta ne rajautuvat varsin suppealle alueelle.

Biojalostamosta ei pureta jätevesiä merialueelle, vaan jätevedet käsitellään Kymen Vesi Oy:n jäteveden puhdistamolla. Biojalostamon jätevesien ei arvioida nostavan Kotkan Kymen Vesi Oy:n puhdistamon ympäristöluvan päästörajoja. Näin ollen jätevesistä aiheutuvat kalastovaikutukset jäävät vähäisiksi. Edellä esitettyjen tietojen valossa hankkeesta ei arvioida aiheutuvan sellaista haittaa kaupalliselle kalastukselle, joka vaatisi kalastajakorvauksia.

Yhteenveto vaikutusten kokonaismerkittävyydestä on esitetty oheisessa taulukossa. Seuraavassa luvussa on esitetty haittojen ehkäisy- ja lieventämistoimenpiteitä.

Taulukko 6-19. Kalastoon ja kalatalouteen kohdistuvien vaikutusten kokonaismerkittävyys rakentamisen (R) ja toiminnan aikana (T).

Vaikutusten merkittävyys (R)	Erittäin suuri ++++	Vaikutusten merkittävyys (T)	Erittäin suuri ++++
	Suuri +++		Suuri +++
	Kohtalainen ++		Kohtalainen ++
	Vähäinen +		Vähäinen +
	Ei vaikutusta		Ei vaikutusta
	Vähäinen -		Vähäinen -
	Kohtalainen --		Kohtalainen --
	Suuri ---		Suuri ---
	Erittäin suuri ----		Erittäin suuri ----

6.11.4 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Jätevesikuormituksen kalataloudelliset vaikutukset ovat suoraan riippuvaisia kuormituksen suuruudesta, joten haitallisia kalataloudellisia vaikutuksia voidaan vähentää jätevesien mahdollisimman tehokkaalla puhdistamisella. Jätevesien sekä jäähdytysvesien kalataloudellisia haittoja, lähinnä rehevyyshaittoja, voidaan vähentää esimerkiksi vähäarvoisen kalan poistopyynnillä ja kalaistutuksilla. Ruoppaustöiden ajoittamisella voidaan vähentää samentumisesta johtuvia vaikutuksia kalastukseen.

6.12 Kasvillisuus, eläimistö ja suojelukohteet

6.12.1 Nykytila

6.12.1.1 Kasvillisuuden ja eläimistön yleispiirteet

Mussalon saari sijaitsee Suomenlahden rannikkoalueella eteläboreaalisen metsäkasvillisuusvyöhykkeen eteläosassa (SYKE 2018). Metsäkasvillisuusvyöhykkeen osana alueena on Lounaismaan ja Pohjanmaan rannikko, ja eliömaakuntana on Etelä-Karjala. Kotkan kaupungin alueen luonto on monipuolista, sillä merellinen sijainti on vaikuttanut alueen lajistoon (Kotkan kaupunki 2018a). Tyypillisten sisämaan lajien lisäksi alueella tavataan rannikkoseudun ja merenrannan lajeja sekä lajeja, joita on kulkeutunut alueelle laivojen ja kuormien mukana. Biojalostamo sijoittuisi Mussalon saaren kaakkoisosaan, joka on luonnontilaltaan voimakkaasti muuttunutta satama- ja teollisuusaluetta. Rakennettujen osien reunoilla on pienialaisia metsäkaistaleita ja rakentamattomia merenrantaosuuksia.

Varsinaisen hankealueen kohdalla on tasaista täyttömaa-aluetta sekä siihen rajoittuvia vesialueita (Kuva 2-2 ja Kuva 6-26). Jäljellä on huoltorakennuksia sekä varastokenttä. Kasvillisuutta ja eläimistöä on vain vähän. Paikoin alueella on nuorta puustoa ja joutomaiden kasvilajistoa ja todennäköisesti myös joitakin eläinlajeja. Hankealueen edustalla noin 60 metrin päässä rannasta sijaitsee Tuohipöllön saari. Se on noin kolmen hehtaarin kokoinen puustoinen saari, jonka eteläpuolella on pieni puuton luoto.

Mahdollisesti käyttöön otettavan lisäalueen itäosa on entisellä voimalaitosalueella ja länsiosaa täyttömaa-alueella (Kuva 2-2 ja Kuva 6-26). Keskiosassa on kaksi noin kahden hehtaarin laajuista metsäistä aluetta ja niiden välissä voimajohtoaukea. Etelä-

semmälle alueelle on tehty luontoselvitys vuonna 2009 (*Tana 2009*). Lisäksi koko alue tarkistettiin biologin maastokäynnillä 18.6.2018. Eteläisempi alue on kalliomäki, jossa kasvaa varttunutta ja osin nuorempaa kuusivaltaista sekametsää (Kuva 6-24 a). Kuusten lisäksi on mäntyjä, koivuja sekä muutamia haapoja, raitoja, pihlajia ja nuoria vaahteroita. Pensaskerroksessa on havu- ja lehtipuiden taimia paikoin tiheästi. Aluskasvillisuutta vallitsevat tuoreen ja lehtomaisen kankaan lajit kuten mustikka, metsäkastikka, sananjalkaa, oravanmarja, taikinamarja ja kiolo. Mäen yläosassa erottuu vähäpuustoinen kalliokaistale, jossa kasvaa mm. kivikkoalvejuurta. Voimalaitosalueeseen rajoittuvat kallionreunat on louhittu. Mäen etelän- ja lännenpuoleiset reunat ovat rajoittuneet mereen, ja niissä on sijainnut rakennuksia, joiden kivijalkoja erottuu vielä maastossa. Lisäksi tavataan jäänteinä vanhoista istutuksista mm. syreenejä, siperianhernepensasta, pensasangervoja, vuorenkilpeä ja hedelmäpuita. Eteläreunalla on Palaslahden rannassa melko luonnontilaista kivikko- ja sorarantaa noin 150 metrin matkalla (Kuva 6-24 b). Kapean merenrantaniityn lajeja ovat mm. mesiangervo, rantakukka, ranta-alpi, keltamaite, rantahirvenjuuri sekä purtojuuri, jota kasvaa koko alueella melko runsaasti. Eteläisen mäkialueen tasaukselle on saatu toimenpidelupa ja Palaslahden täytölle vesilupa. Työt aloitettiin elokuussa 2018.

Pohjoisemman metsäalueen eteläreunalla on entinen konttorirakennus, jonka piha oli hoitamaton. Konttorille johtavan tien varsilla on tasaiselle täyttömaa-alueelle istutettua nuorta koivikkoa, jossa on rehevä heinä- ja ruohovaltainen aluskasvillisuus. Muilta osin metsä on tuoreen kankaan nuorta sekametsää, jonka puusto on osin mänty- ja osin kuusi- tai koivuvaltainen. Joukossa on raitoja sekä nuoria haapoja, vaahteroita ja pihlajan vesoja. Kenttäkerroksessa on epäyhtenäisesti mustikkaa ja mm. metsälauhaa, metsäkastikkaa, oravanmarjaa, puolukkaa, sananjalkaa ja etenkin reunoilla myös niittylajistoa. Voimajohtoauekan kohdalla kasvaa lehtipuuvesaikkoa, männyn taimia ja lupiinia sekä raivatussa osassa itäreunalla matalaa heinävaltaista kasvillisuutta. Joukossa on ruohoista mm. pietaryrttiä, huopakeltanoa, siankärsämöä ja vähän jänönapilaa.

Maastokäynnillä havaittiin muutamia kangasmetsien ja kulttuuriympäristöjen lintulajeja kuten peippo, pajulintu, talitiainen, mustarastas, pensastasku ja varis. Eteläpuolen lahdenpohjukassa ruokaili valkoposkikhanhia, telkkä ja silkkiuikku. Metsäalueet ovat liian pienialaisia ja eristyneitä liito-oravan elinympäristöiksi, vaikka eteläosan metsässä onkin liito-oravametsän piirteitä ja ainakin yksi kolohaapa. Alueella ei ole muille luontodirektiivin IV(a) liitteen eläinlajeille sopivia elinympäristöjä.



Kuva 6-24 a ja b. Sekametsää ja kivikko- ja sorarannan kasvillisuutta lisäalueen eteläosassa.

Hankealueelta ja lisäalueelta ei ole tiedossa havaintoja uhanalaisista lajeista (*Kaakkois-Suomen ELY-keskus 2018*). Niiden ulkopuolella noin 100 metrin päässä nykyisen

täyttömaa-alueen reunasta itään sijaitsevalla Tuohipöllön saaren merenrantaniityllä elää uhanalainen perhonen purtojuurisurviaiskoi (*Nemophora cupriacella*). Laji kuuluu luonnonsuojeluasetuksessa mainittuihin erityisesti suojeltaviin lajeihin. Viimeisimmässä uhanalaisuusarvioinnissa vuonna 2010 se arvioitiin erittäin uhanalaiseksi (EN) (Rassi ym. 2010). Purtojuurisurviaiskoin esiintymistä Mussalon saaren rannoilla ja sen ympäristössä kartoitettiin sataman laajennuksen YVAa varten vuosina 2005 ja 2006 (Faunatica Oy 2005 ja 2006, Insinööritoimisto Ecobio Oy 2006). Silloin sitä löytyi kolmelta purtojuurta kasvavalta merenrantaniityltä, ja ne olivat lajin ainoat tiedossa olleet esiintymät Suomessa. Nykyisin esiintymiä on tiedossa Kymenlaaksosta Haminan, Kotkan ja Kouvolan alueelta yhteensä 13 (Kaakkois-Suomen ELY-keskus 18.1.2018). Muita Tuohipöllössä havaittuja huomionarvoisia perhosia olivat hirvenjuurimykerökoi (*Apodia bifractella*), joka on arvioitu vaarantuneeksi (VU), sekä hirvenjuurikoisa (*Ebulea crocealis*) ja hirvenjuurisulkanen (*Oidaematophorus lithodactylus*), jotka on arvioitu silmälläpidettäviksi (Faunatica Oy 2006).

Sataman laajennuksen YVAa varten kartoitettiin myös alueen linnustoa, luontotyyppejä ja uhanalaisten putkilokasvien esiintymistä. Tuohipöllön saaren rannoilla ja sen eteläpuolisella luodolla pesineitä lintulajeja olivat vuonna 2006 kyhmyjoutsen, haapana, tukkasotka, telkkä, isokoskelo, silkkiuikku, kalalokki, harmaalokki ja kalatiira (Faunatica Oy 2006). Alue arvioitiin linnustoltaan huomionarvoiseksi, mutta pienuuden takia parimäärät olivat alhaisia. Haapanan, tukkasotkan ja isokoskelon kannat ovat sen jälkeen pienentyneet, ja ne arvioitiin uhanalaisiksi viimeisimmässä lintujen uhanalaisuusarvioinnissa vuonna 2015 (Tiainen ym. 2016). Ei ole tiedossa, pesivätkö lajit edelleen alueella. Tuohipöllön saaren eteläosaa kiertävä merenrantaniitty täyttää luontoselvitysten mukaan luonnonsuojelulain (29 §) suojellun luontotyyppin kriteerit. Mussalon ympäristöstä on tiedossa erityisesti suojeltavan, äärimmäisen uhanalaiseksi arvioitun sorsanputken (*Sium latifolium*) kasvupaikkoja (Faunatica Oy 2006, Kaakkois-Suomen ELY-keskus 2018). Ne eivät sijoitu hankealueen lähiympäristöön.

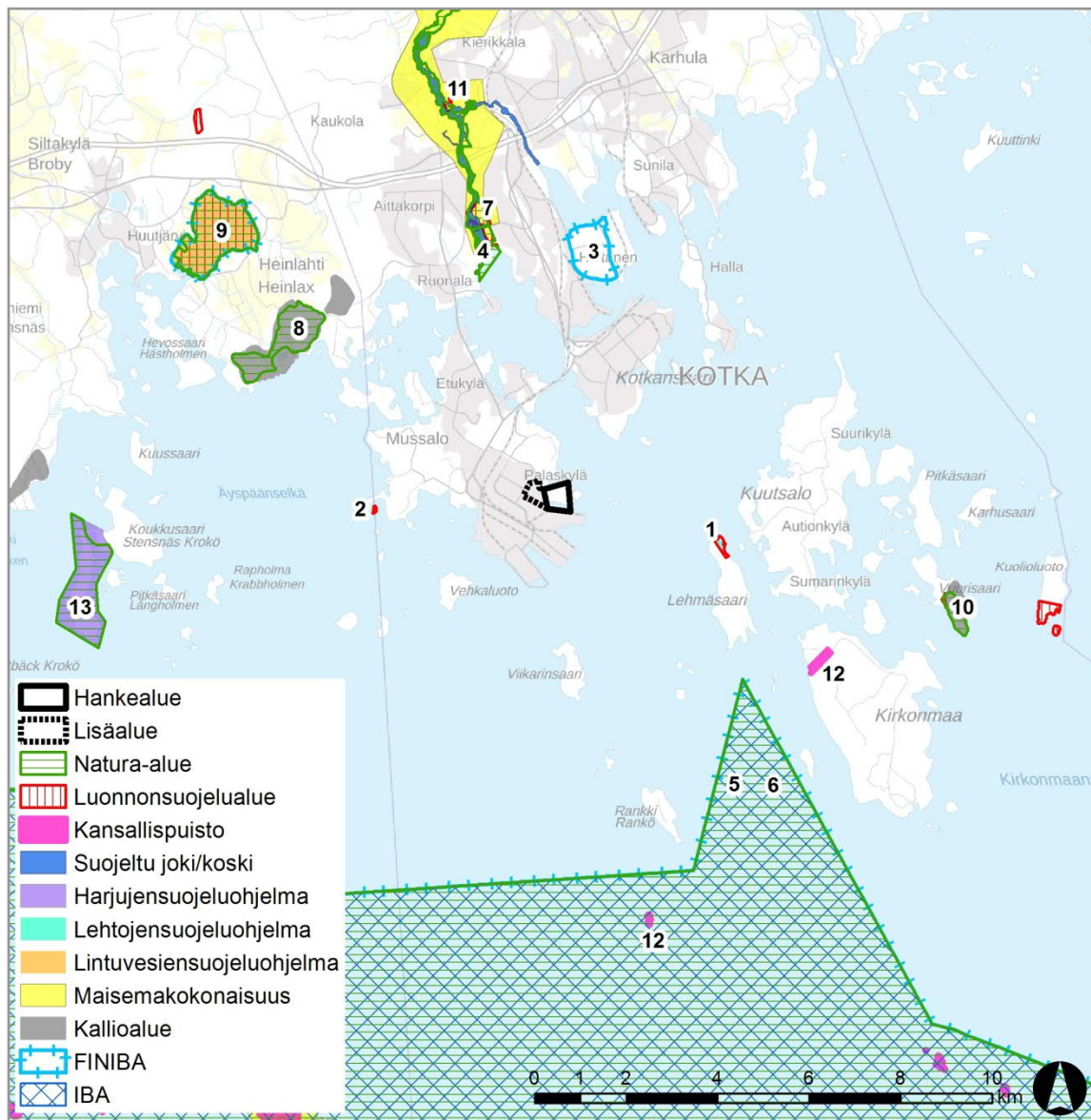
6.12.1.2 Natura 2000 -alueet, luonnonsuojelualueet ja muut valtakunnallisesti arvokkaat luontokohteet

Noin 10 kilometrin etäisyydellä suunnitellusta biojalostamosta (hankealue) sijaitsevat seuraavat Natura 2000 -alueet, luonnonsuojelualueet, valtakunnallisten luonnonsuojeluohjelmien kohteet ja muut valtakunnallisesti arvokkaat luontokohteet (Kuva 6-25) (SYKE 2018):

1. Lehmänsaaren koillislehdon luonnonsuojelualue (YSA200556). Valtakunnalliseen lehtojensuojeluohjelmaan kuuluva (LHO050137) noin viiden hehtaarin kokoinen alue Lehmänsaaren pohjoispäässä 3,3 kilometrin päässä hankealueesta itäkaakkoon.
2. Sarvenniemenkarin luonnonsuojelualue (YSA051521). Noin hehtaarin kokoinen pikkusaari Mussalon lounaispuolella 3,8 kilometrin päässä hankealueesta länteen.
3. Kotkansaaren FINIBA-alue (310079, 96 ha). Suomen kansallisesti tärkeisiin FINIBA-lintualueisiin kuuluvaa matala ihmistoiminnan muokkaama merenlahti (Leivo ym. 2002) 4,7 kilometrin päässä hankealueelta pohjoiskoilliseen.
4. Kymijoen Natura-alue (FI0401001, SAC, 4 250 ha). Jokialue ulottuu lähimmillään itäisen haaran suistossa 5,0 kilometrin päähän hankealueen pohjoispuolelle. Kymijoen alajuoksu on eteläisen Suomen oloissa poikkeuksellinen kohde, suuri virta koskiosuuksineen ja osin vielä rakentamattomine rantoineen (Kaakkois-Suomen ELY-keskus 2015a).

5. Itäisen Suomenlahden saaristo ja vedet -Natura-alue (FI0408001, SAC ja SPA, 95 628 ha). Laaja aluekokonaisuus ulottuu lähimmillään 5,4 kilometrin päähän hankealueen kaakkoispuolelle. Suurten selkävesien, saarten ja vedenalaisten harjanteiden luonnehtima alue sijaitsee pääosin ulkosaaristossa ja meriväyhykkeessä (*Kaakkois-Suomen ELY-keskus 2015b*). Sen rungon muodostavat itäisen Suomenlahden kansallispuiston saaret. Alue on erittäin merkittävä saaristolinnuston pesimäalue. Kohdetta ehdotetaan ilmoitettavaksi Itämeren suojelukomissiolle Itämeren rannikko- ja merialueiden suojelualueverkostoon Itämeren alueen merellisen ympäristön suojelua koskevan yleissopimuksen mukaisesti eli ns. BSPA-kohteeksi.
 6. Suomenlahden kansallispuiston IBA-alue (FI072, 93 253 ha) ja itäisen Suomenlahden saariston FINIBA-alue (310114, 147 594 ha). Vesialue ja saaret kuuluvat Suomen kansainvälisesti tärkeisiin IBA-lintualueisiin. Alue on osa Suomen kansallisesti tärkeisiin FINIBA-lintualueisiin kuuluvaa itäisen Suomenlahden saaristoa (*Leivo ym. 2002*). Lähimmillään molemmat alueet ulottuvat 5,4 kilometrin päähän hankealueen eteläpuolelle.
 7. Langinkosken luonnonsuojelualue (ESA050013). Asetuksella suojeltu noin 24 hehtaarin laajuinen valtion maiden luonnonsuojelualue Kymijoen Langinkosken alueella 5,5 kilometriä hankealueesta pohjoiseen.
 8. Kokkovuoren Natura-alue (FI0416010, SAC, 121 ha). Kokkovuori on laaja avokalliopintojen ja niiden välisten metsäkaistaleiden kirjoma merenrannan rapakivikallioalue (*Kaakkois-Suomen ELY-keskus 2015c*). Kokkovuori-Aataminvuori kuuluu hieman laajemmalla rajauksella valtakunnallisesti arvokkaisiin kallioalueisiin (KAO050160). Kallioalue sijaitsee 6,2 kilometriä hankealueesta luoteeseen.
 9. Heinlahden Natura-alue (FI0416006, SPA, 196 ha) ja luonnonsuojelualue (YSA201247). Valtakunnallisen lintuvesiensuojeluohjelman kohde (LVO050134) 8,2 kilometriä hankealueesta luoteeseen. Heinlahti on tärkeä lintujen muutonainen levähdysalue (*Kaakkois-Suomen ELY-keskus 2015d*). Lahti kuuluu Suomen kansallisesti tärkeisiin FINIBA-lintualueisiin (310012, 201 ha) (*Leivo ym. 2002*).
 10. Vuorisaaren Natura-alue (FI0408009, SAC, 27 ha). Vuorisaaren eteläosan kallioalue on arvokas luonnonarvoiltaan ja maisemiltaan komea (*Kaakkois-Suomen ELY-keskus 2015e*). Alue sijaitsee 8,4 kilometrin päässä hankealueesta itäkaakkoon. Pieni osa siitä on suojeltu luonnonsuojelulain suojeltuna luontotyyppinä Vuorisaaren vaahterikko (LTA050052). Vuorisaari kuuluu hieman laajemmalla rajauksella valtakunnallisesti arvokkaisiin kallioalueisiin (KAO050100).
 11. Kokonkosken jalopuumetsikkö (LTA050091). Luonnonsuojelulain suojeltuna luontotyyppinä suojeltu jalopuumetsikkö Kymijoen rannassa 8,6 kilometrin päässä hankealueesta pohjoiseen.
 12. Itäisen Suomenlahden kansallispuisto (KPU050007). Lähin kansallispuistoon kuuluva alue on Kirkonmaan saaren pohjoisosassa 6,4 kilometriä hankealueesta kaakkoon ja lähimmät luodot Rankinkivikarilla 9,1 kilometriä hankealueesta etelään. Kansallispuistoon kuuluu pelkästään maa-alueita. Pääosin ne ovat pieniä saaria ja luotoja.
 13. Koukkusaaren Natura-alue (FI0416003, SAC, 180 ha). Saari on harjajensuojeluohjelman kohde (HSO050052) ja sijaitsee 9,6 kilometriä hankealueesta länteen.
- Lisäksi yli 20 kilometrin päässä hankealueesta on kauppa- ja merialue -vaihemaaakuntakaavassa on osoitettu Haapasaaren-Ulko-Tammion ympäristön riut-

ta-alueet vedenalaisen luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeänä alueena (luo-v).



Kuva 6-25. Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja muut valtakunnallisesti arvokkaat luontokohteet hankealueen ympäristössä.

6.12.2 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

YVA-selostuksessa on kuvattu alueen luonnonympäristön nykytila ja arvioitu ne vaikutukset, joita hankkeen toteuttamisella on kasvillisuuteen, eläimistöön, luontotyypeihin, uhanalaisiin ja huomionarvoisiin lajeihin sekä Natura 2000-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja muihin luontokohteisiin. Lisäksi on tarkasteltu laajemmin vaikutuksia luonnon monimuotoisuuteen ja vuorovaikutussuhteisiin.

Arviointia varten käytössä olevat tietolähteet on mainittu luvussa 6.12. Valtakunnallisten aineistojen lisäksi käytettävissä ovat Mussalon alueelle aikaisemmin laaditut ympäristövaikutusten arvioinnit sekä niitä varten vuosina 2005, 2006 ja 2009 tehdyt luontoselvitykset ja erillisselvitykset mm. hyönteislajistosta ja linnustosta (Faunatica Oy

2005 ja 2006, Tana 2009). Lisäalueen osalta tietoja täydennettiin kesäkuussa 2018 tehdyllä biologin maastokäynnillä. Arvioinnissa on otettu huomioon luontovaikutusten arviointia koskeva ohjeistus (Söderman 2003, Ympäristöministeriö 2013). Vaikutusten merkittävyyttä arvioitaessa on otettu huomioon luontokohteiden ominaispiirteet ja herkkyys ja lajien elinympäristö- ja kasvupaikkavaatimukset (mm. Sierla ym. 2014, Nieminen & Ahola 2017) sekä viimeisimmät arvoinnit luontotyyppien ja lajien uhanalaisuudesta Suomessa (Raunio ym. 2008, Rassi ym. 2010, Liukko ym. 2016 & Tiainen ym. 2016). Natura 2000 –alueiden osalta on arvioitu, ulottuvatko vaikutukset niihin asti, niin että luonnonsuojelulain 65 §:n mukainen Natura-arviointi olisi tarpeellinen. Lisäksi on annettu suosituksia haitallisten vaikutusten lieventämisestä ja vaikutusten seurannasta.

Luontovaikutusten arviointia ja vaikutusalueen rajausta varten olivat käytettävissä muut vaikutusarvioinnit mm. melusta sekä päästöistä ilmaan ja vesistöihin. Arvioinnin epävarmuudet liittyvät niissä kuvattuihin epävarmuustekijöihin. Lisäksi luontoselvityksiin liittyvät tavanomaista mm. selvitysmenetelmiin liittyvää epävarmuutta, eivätkä luontoselvitykset koskaan kata kaikkia lajiryhmiä täydellisesti.

6.12.3 Arvioinnin tulokset

6.12.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Biojalostamo rakennetaan satama- ja teollisuuskäytössä olevalle maa-alueelle, jossa ei ole juurikaan kasvillisuutta tai eläimistöä. Myös täytettävät vesialueet hankealueen reunoilla ovat jo luonnontilaltaan muuttuneita satama-alueen lähivesiä. Rakentamisen suorat luontovaikutukset hankealueella ovat näin ollen vähäisiä. Myös suunnitellut putkilinjat ja rautatieyhteys sijoittuvat rakennettuun ympäristöön. Rakennettujen ympäristöjen lajeille sopivia elinympäristöjä on alueella jatkossakin. Mahdollisesti rakennuskäyttöön otettava lisäalue on osittain metsäistä aluetta, ja siihen sisältyy pieni osuus rakentamaton merenrantaa. Alueen tasoittaminen, täyttö ja rakentaminen hävittävät sen nykyisen kasvillisuuden ja eläimistön. Luontoselvitysten perusteella alueella ei kuitenkaan ole erityisiä luontoarvoja. Sinne ei sijoitu luonnonsuojelulain (29 §) luonnonsuojelulain (29 §) suojeltuja luontotyyppisiä, vesilain (2 luku 11 §) suojeltuja vesiluontotyyppisiä, metsälain (10 §) erityisen tärkeitä elinympäristöjä tai uhanalaisia luontotyyppisiä (Raunio ym. 2008). Lisäalueen eteläreunan merenrantaosuudelta tulee tarvittaessa tarkistaa uhanalaisten perhoslajien esiintyminen, sillä siellä kasvaa mm. rantahirvenjuurta ja purtojuurta. Molemmilla kasvilajeilla on tavattu uhanalaisia perhoslajeja mm. läheisessä Tuohipöllön saarella.

Rakentamisen välillisiä vaikutuksia ovat mm. melun lisääntyminen lähiympäristössä sekä vesistöistä (ruoppaus) johtuva veden samentuminen. YVA-menettelyn aikana tehdyn meluvaikutusten arvioinnin mukaan rakentamisvaiheen voimakkaimmat äänet voivat kantautua merialueen suuntaan muutamien kilometrin päähän ja ulottua mm. Kotkansaaressa Katariinan Meripuiston ulkoilualueelle. Lähimmät luonnonsuojelualueet ovat yli kolmen kilometrin päässä eikä melun arvioida ulottuvan niihin asti. Vesistöiden aikana ruopattavien sedimenttien määrä ja laatu selviävät vasta tarkemman suunnittelun aikana, mutta vesistövaikutusten arvioinnin mukaan samentuminen on hetkeksi ja paikallista. Samentuminen voi haitata tilapäisesti vesi- ja loppilintujen ruokailua, mutta vaikutus on ohimenevä. Tuohipöllön saaren ympäristössä pesiville vesilinnuille töistä voi kuitenkin aiheutua häiriötä, joka voidaan välttää ajoittamalla työt lintujen pesimäkauden ulkopuolelle. Lisäksi tulee kiinnittää huomiota siihen, että Tuohipöllön saaren merenrantaniitylle ei pääse kerrostumaan kiintoainesta vesistöiden yhteydessä, niin että se voisi olla haitallista niityn kasveille ja niillä eläville uhanalaisille perhosille. Vesistöiden vaikutuksia muulle vesieliöstölle ja vesikasvillisuudelle on tarkasteltu vesistövaikutusten arvioinnin yhteydessä ja vaikutuksia kalastoon omassa osuudessaan.

Rakentamisen ja kuljetusten aiheuttama pöly ja tärinä rajoittuvat rakennuspaikan ja kuljetusreittien lähiympäristöön. Niiden luontovaikutukset ovat vähäisiä, eikä esimerkiksi Jämskäntien ympäristöön ei sijoitu häiriintyviä luontokohteita.

Rakentamisella ei ole vaikutuksia lähimpiin luonnonsuojelualueisiin, Natura-alueisiin tai muihin valtakunnallisesti arvokkaisiin luontokohteisiin. Hankealueen edustalla sijaitsevan Tuohipöllön saaren rantaniityllä esiintyy uhanalaisia hyönteislajeja, joista tärkein on erityisesti suojeltava laji purtojuurisurviaiskoi. Rakentaminen ei vaaranna sen esiintymistä. Tuohipöllön saarella ja sen ympäristön vesialueilla pesiville ja ruokaileville linnuille voi aiheutua rakennusvaiheessa tilapäistä häiriötä, mutta sen arvioidaan jäävän vähäiseksi.

6.12.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Biojalostamon toiminnan aikaiset vaikutukset luontoon ovat vähäisiä. Yhteismelulaskelmien mukaan teollisuusmelu lisääntyy hieman jalostamon edustan merialueella, mutta nykyisten satama- ja teollisuustoimintojen ja liikenteen aiheuttamaan meluun verrattuna muutos on pieni. Laitoksen päästöjen vaikutukset ilman typenoksidipitoisuuksiin jäävät mallinnuksen perusteella melko vähäisiksi ja vaikutukset rikkidioksidipitoisuuksiin hyvin vähäisiksi, eikä niillä arvioida olevan vaikutusta kasvillisuuteen. Myös toimintaan liittyvä liikenne aiheuttaa melua ja päästöjä ilmaan, mutta nykyisiin liikennemääriin tulee lisäystä vain suhteellisen vähän. Lauhdevesillä on vain vähäinen vaikutus Mussalon edustan merialueen lämpötilaan, eivätkä jätevedenpuhdistamon kautta mereen johdettavat jätevedet lisää kuormitusta merkittävästi. Lämpötilan nousun vaikutusta vesikasvillisuuteen on tarkasteltu vesistövaikutusten arvioinnin yhteydessä. Tuohipöllön saaren rantaniityn kasvillisuudessa tai saaren muussa rantakasvillisuudessa lauhde- tai jätevesien ei arvioida aiheuttavan rehevöitymistä. Biojalostamon toiminnalla ei ole merkittäviä vaikutuksia lähimpiin luonnonsuojelualueisiin, Natura-alueisiin tai muihin valtakunnallisesti arvokkaisiin luontokohteisiin. Puuraaka-aineen hankinnan vaikutuksia metsäluonnon monimuotoisuuteen on tarkasteltu erikseen luvussa 6.8.

6.12.3.3 Yhteenveto

Biojalostamo sijoittuu rakennettuun ympäristöön satama- ja teollisuusalueelle, joten rakentamisen suorat vaikutukset luontoon ovat vähäisiä. Melu ja samentuminen edustan merialueella lisääntyvät tilapäisesti, mikä saattaa häiritä alueella pesiviä ja ruokailevia lintuja. Vaikutus on ohimenevä eikä alue on linnustoltaan erityisen arvokas. Lisäksi liisäalueen rakentaminen hävittää metsää noin viiden hehtaarin alueelta ja melko luonnontilaista merenrantaa noin 150 metrin matkalta. Rakentamisen aikaiset vaikutukset on tämän vuoksi arvioitu kohtalaisiksi.

Toiminnan aikana biojalostamo ja siihen liittyvä liikenne aiheuttavat melua ja päästöjä ilmaan, ja lisäksi edustan vesialueelle johdetaan lauhdevesiä ja puhdistettuja jätevesiä. Nykytilanteeseen verrattuna lisäykset ovat pieniä eikä niillä arvioida olevan kuin korkeintaan vähäisiä luontovaikutuksia.

Rakentamisella tai toimilla ei ole merkittäviä vaikutuksia lähimpiin luonnonsuojelualueisiin, Natura-alueisiin tai muihin valtakunnallisesti arvokkaisiin luontokohteisiin. Tuohipöllön saaren rantaniity ja sen uhanalainen perhoslajisto sekä vesi- ja lokkilintujen pesinnät saaren ympäristössä on hyvä ottaa huomioon rakennusvaiheessa.

Yhteenveto vaikutusten kokonaismerkittävyydestä on esitetty oheisessa taulukossa. Seuraavassa luvussa on esitetty haittojen ehkäisy- ja lieventämistoimenpiteitä.

Taulukko 6-20. Luontoympäristöön kohdistuvien vaikutusten kokonaismerkittävyys rakentamisen (R) ja toiminnan aikana (T).

Vaikutusten merkittävyys (R)	Erittäin suuri ++++	Vaikutusten merkittävyys (T)	Erittäin suuri ++++
	Suuri +++		Suuri +++
	Kohtalainen ++		Kohtalainen ++
	Vähäinen +		Vähäinen +
	Ei vaikutusta		Ei vaikutusta
	Vähäinen -		Vähäinen -
	Kohtalainen --		Kohtalainen --
	Suuri ---		Suuri ---
	Erittäin suuri ----		Erittäin suuri ----

6.12.4 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Jalostamon rakentamisella ja toiminnalla ei arvioida olevan haitallisia luontovaikutuksia, joiden ehkäisy ja lieventäminen olisi välttämätöntä. Biojalostamon rakentamisen aikana on hyvä huolehtia siitä, että läheisen Tuohipöllön saaren luontoarvot eivät vaarannu. Muissa arviointiosuuksissa kuvatut toimenpiteet, joilla vähennetään esimerkiksi melua ja haitallisia vesistövaikutuksia, ovat kuitenkin suositeltavia myös haitallisten luontovaikutusten minimoimisen näkökulmasta.

6.13 Maisema ja kulttuuriympäristö

6.13.1 Nykytila

6.13.1.1 Maiseman ja rakennetun ympäristön yleiskuvaus

Hankealue sijaitsee Mussalon saaren laajalla, voimakkaasti muokatulla ja teollisten rakenteiden hallitsevalla satama- ja teollisuusalueella (Kuva 6-26). Hankealueella sijaitsee vaihtelevan kuntoisia varasto- ja toimitilarakennuksia, joilla ei ole arkkitehtonisia arvoja, ja jotka on tarkoitus purkaa. Aluetta ympäröivät teollisten rakenteiden lisäksi vesistö ja metsäisemmät rantakaistaleet. Hankealueen itäpuolella sijaitsee asuttamaton ja rakentamaton länsiosaltaan metsäinen ja kaakkoispuoleltaan puuton ja karu Tuohipöllön saari sekä sen tuntumassa sijaitseva luoto.

Hankealue sijoittuu suurimittakaavaiseen teollisuusympäristöön, jossa ihmistoiminnan vaikutus on merkittävä. Hankealueelle näkymiä aukeaa lähiympäristön tie- ja kenttäalueiden kautta sekä vesialueilta. Koska alue on hyvin tasaista ja avonaista, erottuu maisemasta selkeinä korkeampina maamerkkeinä sataman nosturit ja valopylväät sekä tuulivoimalat ja voimalinja. Hankealue on tällä hetkellä lähinnä hiekkamaata, osin ruohottunutta tasaista tasannetta. Hankkeelle osoitettu lisäalue on lähinnä metsäistä aluetta.

Maisemamaakuntajaossa Kotka kuuluu Suomenlahden rannikkoseutuun, jolle tyypillisiä ovat melko avoimet saariryhmien selät (Ympäristöministeriö 1992). Maisematyyppin osalta Kotka kuuluu rannikon kulttuurimaisema-alueeseen. Alue on tiheästi asuttua ja sille sijoittuvat Kotkan ja Haminan kaupungit. Alueen erityispiirteinä ovat Kymijoen haarojen luonto sekä rannikkokaistan luonnon ominaispiirteet. (Kymenlaakson liitto 2014)



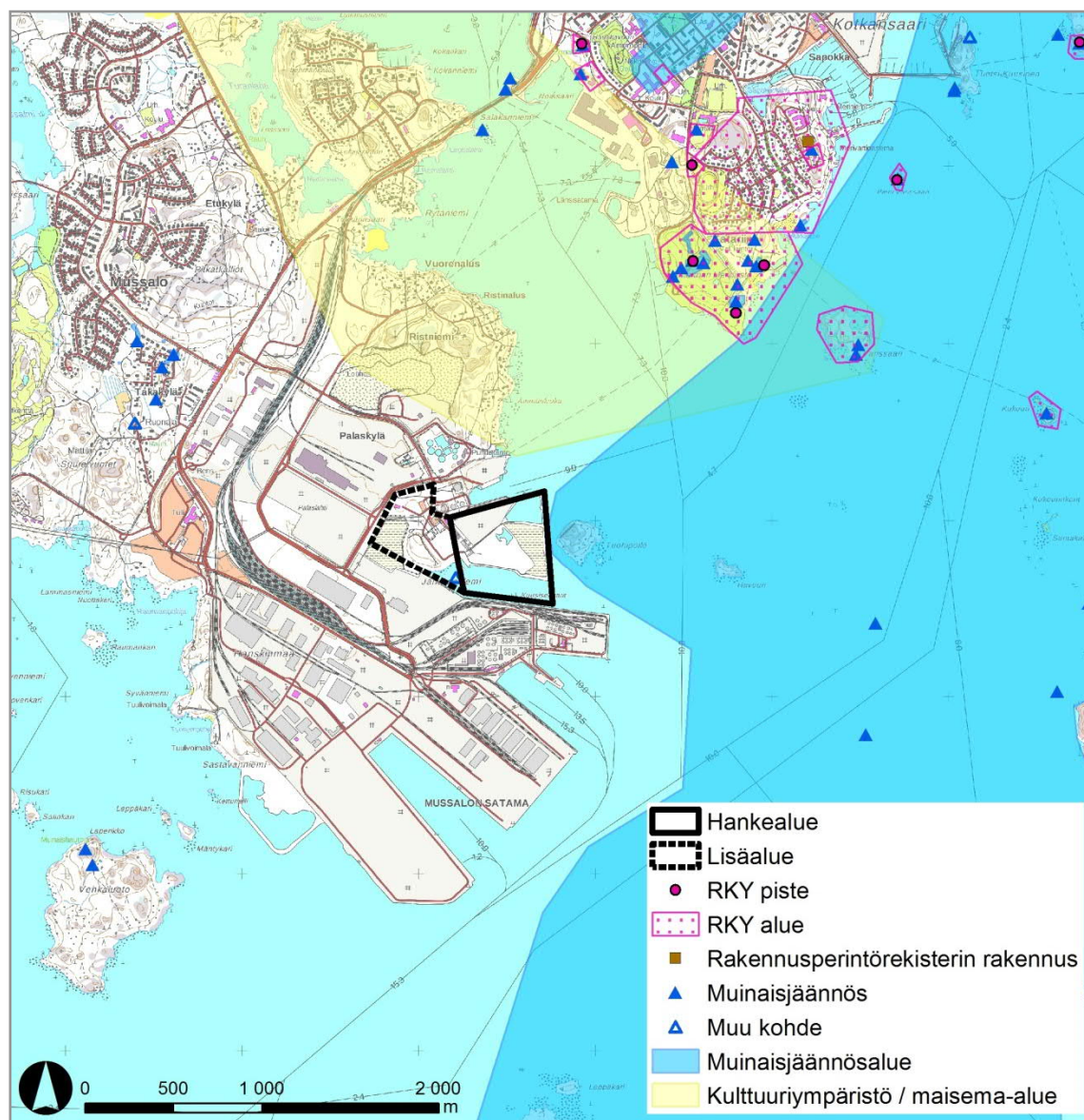
Kuva 6-26. Ilmakuva hankealueen lähiympäristöstä.

6.13.1.2 Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet

Hankealueella ei sijaitse valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita tai valtakunnallisesti tai maakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä. Lähin valtakunnallisesti merkittävä rakennetun kulttuuriympäristön kohde (RKY) Ruotsinsalmen merilinnoitus sijaitsee noin 1,4 kilometrin etäisyydellä hankealueesta koilliseen. Hankealueen pohjoispuolella 500 metrin etäisyydellä sijaitsee maakuntakaavassa kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeäksi osoitettu alue, Kymijokivarsi.

Maa-alueelta ei ole tiedossa muinaismuistolain (295/1963) rauhoittamia kiinteitä muinaisjäänneksiä tai muuta arkeologista kulttuuriperintöä. Itäpuolella hankealuetta sivuaa Ruotsinsalmen meritaistelun laaja muinaisjäännealue. Palaslahden itäosassa hankealueen lounaispuolen rajalla (lisäalueella) sijaitsee puurunkoisen aluksen hylky, joka havaittiin viistokaikuluotauksessa 2003 Palaslahden täyttösuunnitelmien yhteydessä. Kohde on historiallinen 1900-luvun aluksen hylky. Kohdetta ei ole luokiteltu muinaisjäänneksi. (Museovirasto 2018).

Museoviraston YVA-ohjelmasta antaman lausunnon mukaan biojalostamoalueen koilliskulman luvitettua, mutta vielä täyttämätöntä vesialuetta ei ole inventoitu mahdollisen vedenalaisen kulttuuriperinnön selvittämiseksi.



Kuva 6-27. Maiseman ja kulttuuriympäristön valtakunnallisesti, maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaat kohteet hankealueen ympäristössä. (Museovirasto 2018)

6.13.2 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Hankealueen maiseman piirteet on selvitetty kartta- ja ilmakuvatarkastelujen sekä aiemmin tehtyjen selvitysten perusteella. Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet on selvitetty valtakunnallisten ja maakunnallisten aineistojen ja inventointien perusteella. Vaikutusten arvioinnissa kuvataan hankkeen suhdetta laajempaan maisemakokaisuuteen ja suhdetta lähiympäristön maisemaan (ml. kaupunkikuvaan). Maisemavaihtokukset kuvataan sanallisesti ja niitä havainnollistetaan tarkoituksenmukaisin kartoin ja valokuvoin. Arvioinnissa kiinnitetään erityisesti huomiota muutoksen tarkasteluun eli siihen, miten alue muuttuu hankkeen vaikutuksesta.

Arvioinnin tueksi on laadittu kuvasovitetarkastelu. Kuvasovitteissa on hyödynnetty ke-
säkuussa 2018 otettuja valokuvia (kuvaaja Soile Turkulainen) ja hankkeen alustavaa
layout-piirrosta teknisine tietoineen. Kuvasovite on laadittu asiantuntijatyönä.

Maiseman ja kulttuuriympäristön osalta arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät arvioinnin
menetelmiin sekä hankkeen teknisten suunnitelmien etenemiseen erityisesti korkeiden
rakenteiden valaistuksen ja tarkan sijainnin osalta. Arvioinnissa on ollut käytettävissä
hankkeen alustava layout-suunnitelma. Maisemaan kohdistuvaa arviointia ei tehdä las-
kennallisesti vaan se laaditaan objektiivisena asiantuntija-arviona laadittujen kuvasovit-
teiden perusteella. Hankkeen aiheuttamien muutosten subjektiivista kokemista ei arvi-
oida maisemavaikutusten kautta.

Rakentamisen aikaisten vaikutusten arviointiin epävarmuutta tuo arkeologisen ve-
denalaisinventointitiedon puuttuminen osalta hankealueesta. Museoviranomainen on
edellyttänyt alueelta vedenalaisinventointia kaavoituksen yhteydessä tai hankkeen ve-
silupavaiheessa toteutettavaksi.

6.13.3 Arvioinnin tulokset

6.13.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Suunnitellun uuden biojalostamon ja sen vaatimien rakenteiden ja infrastruktuurin ra-
kentaminen on mittava hanke. Rakentaminen edellyttää suurikokoisten laitteistojen
käyttöä ja kuljetuksia, jotka näkyvät ympäristöönsä ja aiheuttavat paikallista maisema-
kuvan heikkenemistä. Rakentamisen aikaisten vaikutusten arvioidaan kokonaisuudes-
saan olevan vähäisiä huomioon ottaen rakentamisajan kesto sekä alueen teollinen
luonne. Rakentamisen aikaiset vaikutukset korostuvat lähimaisemassa, vaikutukset
kaukomaisemaan jäävät vähäisiksi.

Maa-alueelta ei ole tiedossa muinaismuistolain (295/1963) rauhoittamia kiinteitä mui-
naisjäännöksiä tai muuta arkeologista kulttuuriperintöä. Hankealueelta ei ole myöskään
tiedossa ennestään tunnettuja vedenalaisia muinaisjäännöksiä. Hankealueella on kui-
tenkin myös aluetta, jolla ei ole suoritettu aiempaa vedenalaisinventointia. Hankkeen
vaikutusalue on vanhan ihmistoiminnan ja vesiliikenteen aluetta, joten on mahdollista
että alueella sijaitsee ennestään tuntematonta kulttuuriperintöä. Hankkeella voisi olla
haitallista vaikutusta vedenalaiseen kulttuuriperintöön hankkeen rakentamisvaiheessa,
jos vedenalaisia muinaisjäännöksiä tai kulttuuriperintökohteita on alueilla, joilla tapah-
tuu vesistörakentamista (lähinnä jäähdytysveden otto- ja purkurakenteet). Alueelta tul-
laan suorittamaan kaavoituksen yhteydessä vedenalaisinventointi. Näin hankkeen vai-
kutukset vedenalaiseen kulttuuriperintöön voidaan arvioida ja tarvittaessa lieventää tai
poistaa haitallisia vaikutuksia (esimerkiksi välttämällä kohteita hankesuunnittelun kei-
noin/avulla tai tutkimalla vedenalaiset muinaisjäännökset muinaismuistolain 295/63
mukaisesti ennen niiden vahingoittumista tai muuttumista hankkeen seurauksena). En-
nen rakentamista vesistörakenteiden vedenalaiset paikat tullaan myös luotaamaan.

6.13.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Maisema, kaupunkikuva ja kulttuuriperintö

Toiminnan aikaiset vaikutukset ovat lähinnä maisemakuvallisia. Tämä tarkoittaa, että
maisemaan syntyy pysyvä muutos. Biojalostamo muodostaa nykyistä selkeämmän
reunavyöhykkeen pienipiirteisen rannikkomaiseman ja teollisen maiseman välille. Lai-
tosalueen maisema- ja kaupunkikuvavaikutukset ulottuvat pääosin ranta-alueille, ja
muille alueille, joilta sinne on suora näköyhteys. Biojalostamossa on yksittäisiä korkeita
rakennelmia, kuten korkeita piippuja sekä soihtu, jotka näkyvät maisemassa ranta-

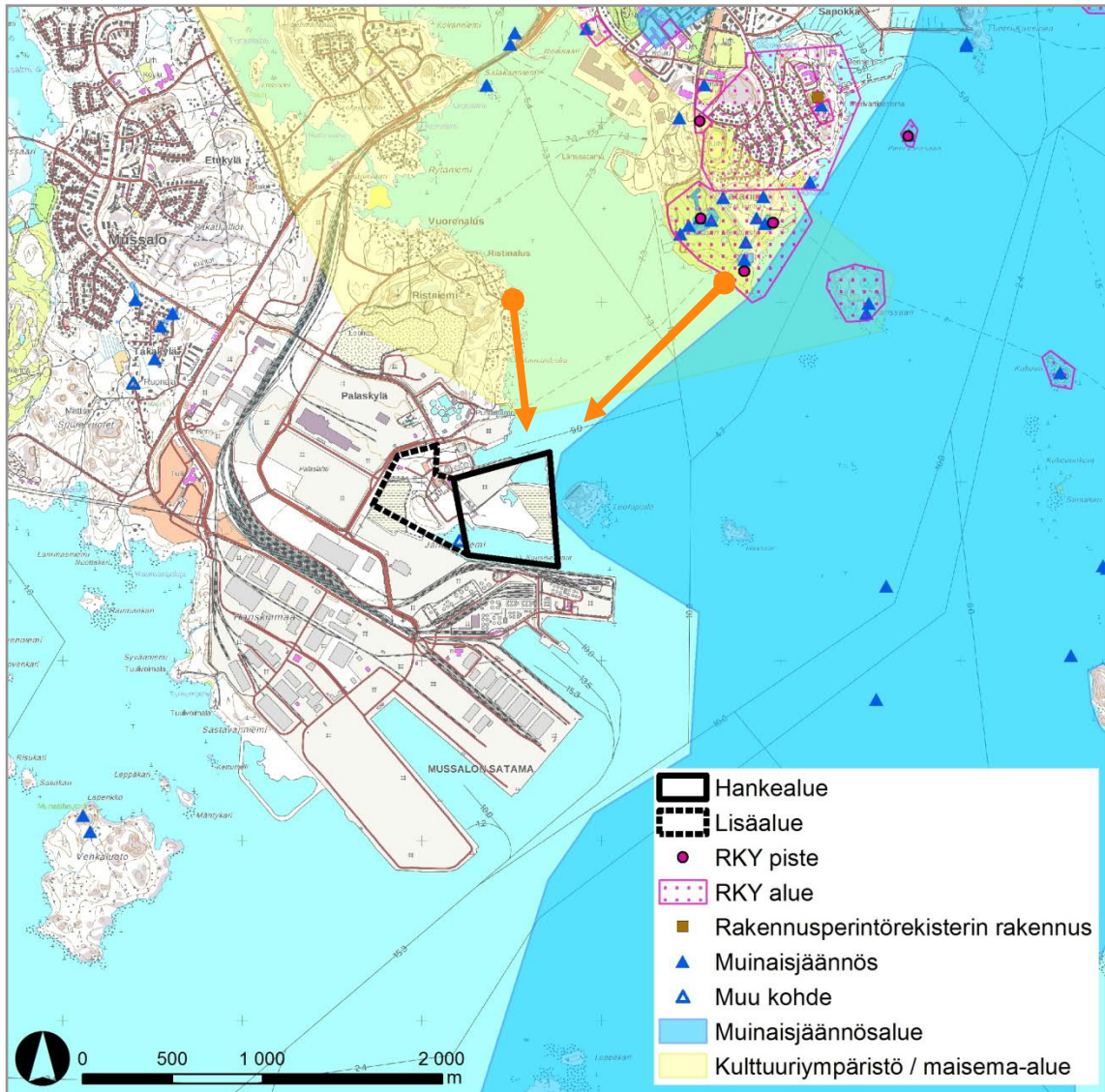
alueita pidemmällekin. Rakennusten korkeus biojalostamon alueella on noin 30–40 metriä.

Nykytilassa varasto- ja teollisuusmaisema on kauempana merkittävimmistä katselusuunnista Kotkan keskustan alueelta, kuten Katariinan alueelta, sekä Ristniemestä. Biojalostamon toteuttamisen jälkeen teollinen maisema työntyy lähemmäs asuttuja alueita ja kontrasti pienipiirteisen rannikkomaiseman ja teollisuusalueen välillä korostuu. Maiseman muutoksesta aiheutuvat koetut muutokset voivat näin ollen olla katsojasta riippuen merkittäviäkin. Uudet biojalostamoon liittyvät rakennelmat ovat kuitenkin samantyyppisiä, kun näistä katselusuunnista tälläkin hetkellä näkyvät rakenteet. Alueella on myös sijainnut jo aiemmin PVO:n voimalaitos. Näin ollen maisemakuvamuutos ei ole niin merkittävä kuin se olisi, mikäli biojalostamo sijoitettaisiin täysin uudelle alueelle, jossa vastaavaa toimintaa ei ennestään ole ollut. Maisemavaikutuksia Ristniemestä ja Katariinan puiston suunnasta on avattu myöhemmin tässä kappaleessa tarkemmin.

Kymijoen suun maisematilaan biojalostamo aiheuttaa pysyvän muutoksen, joka hieman heikentää alueella olevan maakunnallisesti merkittävän Kymijokivarren maisema- ja kulttuuriympäristöiltään arvokkaan alueen maisematilaa, sekä aiheuttaa myös muutoksia Katariinan alueella olevan Ruotsinsalmen merilinnoitusalueen maisematilassa.

Pimeään vuorokauden aikaan biojalostamon alueesta syntyy maisemakuvavaikutuksen lisäksi valaistusvaikutuksia. Vaikutukset syntyvät suorasta valosta, mutta erityisesti vaikutuksia syntyy pilvistä syntyvänä takaisinheijastumisena, mikäli valaistusta suunnataan ylöspäin. Muutoksia yönaikaiseen valoisuuteen voidaan kuitenkin merkittävästi vähentää suunnittelulla ja valaistuksen suuntaamisella. Esimerkiksi biojalostamon rannan puolelle asutuksen suuntaan on suunniteltu sijoitettavat jalostamon säiliörakenteet, sillä ne peittävät taakseen eniten valaistut laitos-elementit. Valotasot jäävät rantarakenteiden alapuolelle. Lisäksi rakenteiden värytys tulee olemaan tumma. Jonkin verran valoisuusvaikutus tulee kuitenkin hankealueelta lisääntymään nykytilanteesta.

Maisemakuvallisia vaikutuksia on erityisesti tarkasteltu ja havainnollistettu Ristniemen ja Katariinan alueelta, joiden suunnista on laadittu myös kuvasovitteet (ks. Kuva 6-28).



Kuva 6-28. Maiseman arvokohteet. Kuvasovitteiden suunnat on osoitettu kartalla oransseilla nuolilla.

Ristniemen alueen suunta

Ristniemen alueelle biojalostamo näkyy paikoin ja joistain yksittäisistä kohdista maisemakuva voi muuttua merkittävästikin. Nämä ovat kohtia, joista uudelle alueelle avautuu suoria näkymiä nykytilassa. Erityisesti maisemavaikutukset kohdistuvat Ristninessä sijaitseviin rantakiinteistöihin ja erityisesti näiden rannasta avautuvaan maisemaan. Näkymät Ristniemen alueelta ovat suureksi osaksi kuitenkin runsaan puuston ja maastonmuotojen vuoksi rajattuja, joten vaikutukset kokonaisuutena jäävät vähäisiksi. Kuitenkin yksittäisiltä pihoilta tai rakennuksista biojalostamo rakenteineen voi aiheuttaa paljonkin muutoksia olemassa olevaan pienipiirteiseen rannikkomaisemaan. Erityisesti piiput ja korkeat rakenteet näkyvät laajalle alueelle.

Ristniemen yömaisemaa valaistu biojalostamo tulee muuttamaan lisäämällä alueelle valon pilvistä takaisinheijastumisena aiheutuvia heijastusvaikutuksia ja mahdollisesti myös suoria valoisuusvaikutuksia. Jo nyt satama- ja telakka-alueelta syntyy öisin valoisuutta, joka tulee uuden tehdasrakenteen myötä todennäköisesti hieman lisääntymään.

Ristniemen suunnassa, hankealueen pohjoispuolella 500 metrin etäisyydellä, sijaitsee maakuntakaavassa kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeäksi osoitettu alue, Kymijokivarsi. Biojalostamon myötä syntyvät uudet rakenteet vastaavat jo nyt maisemassa olevia elementtejä, mutta biojalostamon myötä teollinen maisema työntyy kuitenkin nykyistä pidemmälle meren suuntaan, jolloin sen maisemakuullinen vaikutus myös Kymijoen suualueella kasvaa.



Kuva 6-29. Maisema Ristniemestä kesäkuu 2018. (Kuva: Soile Turkulainen / Pöyry)



Kuva 6-30. Kuvasovite biojalostamon vaikutuksesta maisemassa Ristniemestä kuvattuna. Kuva biojalostamosta on suuntaa-antava havainnollistus, mutta antaa käsityksen laitoksen muodosta ja massasta maisematilassa. (Alkuperäinen valokuva Soile Turkulainen / Pöyry)



Kuva 6-31. Yövalaistuksen vaikutukset syntyvät suorasta valosta ja heijastuksista. Kuvassa on esitetty valaistuksen ominaiset vaikutustyypit pimeään vuorokauden aikaan. Kuva ei vastaa biojalostamon todellista valoisuusvaikutusta, koska biojalostamon tarkkaa valaistussuunnitelmaa ei vaikutusten arvioinnin yhteydessä ole vielä saatavilla. Vaikutuksia voidaan vähentää suuntaamalla valaistus mahdollisimman tarkasti kohti maanpintaa tai haluttua valaistua kohdetta sekä rajaamalla ja peittämällä valaistuja alueita rakanteilla. Valaistusta voidaan myös käyttää tehokeinona esimerkiksi ympäristötaideteoksen muodossa. (Alkuperäinen valokuva: Soile Turkulainen / Pöyry)



Kuva 6-32. Mussalon alue on nykytilassaan voimakkaasti valaistu. Kuva UPM.

Katariinan puiston suunta

Ristniemen lisäksi biojalostamon alue näkyy hyvin Kotkan keskustan puoleiselle rannalle Katariinan puistoon ja siitä edelleen kohti Kotkan keskustaa sekä merialuetta. Tällä suunnalla on myös Ruotsinsalmen linnoituksen RKY 2009 kohde.

Mussalon satama- ja telakka-alueen maisema näkyy jo nyt näille alueille, joten uusi laitos ei itsessään tuo maisemakuvaan uutta elementtiä. Se kuitenkin lisää maisemaan uusia rakenteita ja teollisen maiseman vaikutukset työntyvät lähemmäksi tehtaan sijoituessa tällä hetkellä rakentamattomaan niemeen. Merelle päin siirryttäessä Tuohipöllön saari suojaa osittain biojalostamolle avautuvalta näkymältä, mutta pohjoisosan rakenteet näkyvät tästä huolimatta merelle päin hyvin.

Kotkan keskustan suuntaan Mussalon alueen yöllinen valoisuusvaikutus tulee hieman kasvamaan todennäköisesti erityisesti heijastusvaikutuksina, kun pilviin osuva valo heijastuu takaisin alas. Valaistujen kohteiden painopiste maisemassa siirtyy nykyistä lähemmäs Kotkan keskustaa ja maisema on täältä suunnalta kohti biojalostamoa hyvin avoin. Toisaalta suorasta valosta johtuva häiritsevä valoisuuden lisääntyminen on todennäköisesti vähäistä ja Mussalon alue on jo nyt voimakkaasti valaistu, joten jo nykytilanteessa heijastusvaikutuksia syntyy.



Kuva 6-33. Maisema Katariinan puistosta kesäkuu 2018. (Kuva: Soile Turkulainen / Pöyry)



Kuva 6-34. Kuvaseite biojalostamon vaikutuksesta maisemassa Katariinan puiston suunnalta kuvattuna. Kuva biojalostamosta on suuntaa-antava havainnollistus, mutta antaa käsityksen laitoksen muodosta ja massasta maisematilassa. (Alkuperäinen valokuva: Soile Turkulainen / Pöyry)

Arkeologinen kulttuuriperintö

Maa-alueelta ei ole tiedossa muinaismuistolain (295/1963) rauhoittamia kiinteitä muinaisjäännöksiä tai muuta arkeologista kulttuuriperintöä. Lähimmät Ruotsinsalmen alueen tunnetut hylät sijaitsevat täyttöalueesta noin 1 900 metrin päässä, eikä hankkeella taten ole vaikutusta Ruotsinsalmen muinaisjäännösalueeseen. Museoviraston lausunnon mukaan maa-alueella sijaitsevan arkeologisen kulttuuriperinnön osalta ei tarvita lisäselvityksiä.

Vedenalaisiin muinaismuistoihin hankkeella voisi olla vaikutuksia lähinnä rakentamisvaiheessa (ks. luku 6.13.3.1).

6.13.3.3 Yhteenveto

Rakentaminen edellyttää suurikokoisten laitteistojen käyttöä ja kuljetuksia, jotka näkyvät ympäristöönsä ja aiheuttavat paikallista maisemakuvan heikkenemistä. Rakentamisen aikaisten vaikutusten arvioidaan kokonaisuudessaan olevan kuitenkin vähäisiä huomioon ottaen rakentamisajan kesto sekä alueen teollinen luonne. Lisäksi rakentamisella voisi olla vaikutuksia vedenalaiseen kulttuuriperintöön, joka tulee hankkeen osalta inventoida viimeistään kaavoitusvaiheessa.

Toiminnan aikaiset vaikutukset kulttuuriympäristöön ja maiseman arvokohteisiin ovat visuaalisia. Maisemakuva muuttuu erityisesti pohjoisesta itään ulottuvilla alueilla, joista biojalostamon alueelle on esteetön näkymä. Merkittävimmät maisemamuutoksesta aiheutuvat vaikutukset kohdistuvat Ristniemen ranta-alueen kiinteistöihin sekä kohti Katariinan puistoa, Kotkan keskustaa ja osin myös merialuetta. Biojalostamo sijoittuu kuitenkin näistä suunnista pääosin jo olemassa olevaan teolliseen maisemaan, joten vaikutusten merkittävyyden arvioidaan olevan enimmillään kohtalainen. Maiseman muutoksesta aiheutuva vaikutuksen merkittävyys on kuitenkin vaikeasti mitattavissa, koska se visuaalisena vaikutuksena riippuu täysin siitä, miten maisemaa katsova muutoksen

kokee. Valoisuuden muutos voi olla merkittävä erityisesti, ellei valaistussuunnitteluun kiinnitetä erityistä huomiota.

Yhteenveto maisemaan aiheutuvien vaikutusten kokonaismerkittävyydestä on esitetty oheisessa taulukossa. Seuraavassa luvussa on esitetty haittojen ehkäisy- ja lieventämistoimenpiteitä.

Taulukko 6-21. Maisemaan aiheutuvien vaikutusten kokonaismerkittävyys rakentamisen (R) ja toiminnan aikana (T).

Vaikutusten merkittävyys (R)	Erittäin suuri ++++	Vaikutusten merkittävyys (T)	Erittäin suuri ++++
	Suuri +++		Suuri +++
	Kohtalainen ++		Kohtalainen ++
	Vähäinen +		Vähäinen +
	Ei vaikutusta		Ei vaikutusta
	Vähäinen -		Vähäinen -
	Kohtalainen --		Kohtalainen --
	Suuri ---		Suuri ---
	Erittäin suuri ----		Erittäin suuri ----

6.13.4 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Rakentamisen aikaisia mahdollisia vaikutuksia vedenalaiseen kulttuuriperintöön voidaan tarvittaessa lieventää tai poistaa esimerkiksi välttämällä kohteita hankesuunnittelun keinoin/avulla tai tutkimalla vedenalaiset muinaisjäännökset muinaismuistolain 295/63 mukaisesti ennen vesistörakentamista.

Toiminnan aikaisesta biojalostamon valaistuksesta johtuvia yöaikaisia valoisuusvaikutuksia voidaan lieventää suuntaamalla valaistusta siten, että ylös- tai sivuille suuntautuvaa valoa syntyy mahdollisimman vähän. Myös biojalostamon pohjois- ja itäreunaa voidaan valaista hillitysti. Biojalostamon rannan puolelle asutuksen suuntaan on suunniteltu myös sijoitettavan jalostamon säiliörakenteet, sillä ne peittävät taakseen eniten valaistut laitoselementit. Valotasot jäävät rantarakenteiden alapuolelle. Lisäksi rakenteiden väritys tulee olemaan tumma.

Maisemakuvallista vaikutusta voidaan myös lieventää toteuttamalla biojalostamon pohjois-länsireunan julkisivu arkkitehtonisesti laadukkaasti. Valaistuksella voitaisiin muodostaa esimerkiksi ympäristötaideteos. Tässäkään tapauksessa valaistuksen teho ei kuitenkaan tulisi olla häiritsevän suuri ja valon suuntaamiseen tulee kiinnittää erityistä huomiota.

6.14 Ihmisten elinolot, viihtyvyys ja terveys sekä elinkeinot

6.14.1 Nykytila

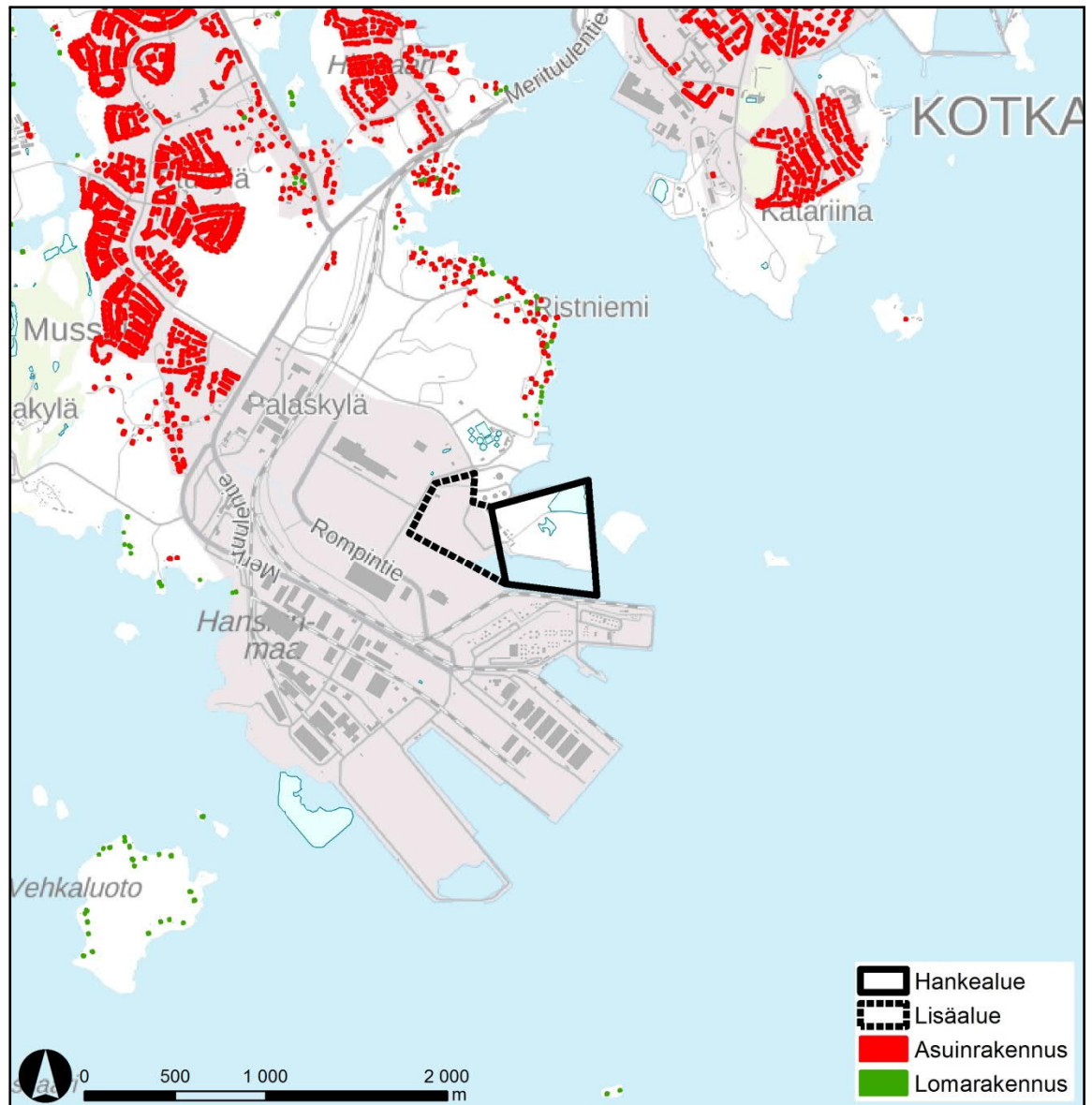
Hankealueelta etäisyys Kotkan keskustaan on noin 3,5 kilometriä. Lähin asutus sijaitsee n. 350 metrin etäisyydellä Mussalon Ristniemessä. Vakituksien asutuksen lisäksi Mussalossa sijaitsee loma-asutusta, joista lähimmät lomarakennukset ovat n. 400 metrin etäisyydellä niin ikään Ristniemen alueella. Mussalon alueella sijaitsee Mussalon

koulu n. 2,7 kilometrin päässä hankealueesta sekä muutamia päiväkoteja, joista lähin n. 2,8 kilometrin etäisyydellä. Lähimmät terveyspalvelut sijaitsevat Kotkansaarella.

Mussalossa ja Kotkansaarella on useita liikunta- ja virkistysalueita, joista lähimpiä ovat mm. Mussalon valaistu kuntorata ja latu, Santalahden uimaranta, Kotkan golfcenter, Santalahden luontopolku, Puistolan valaistu kuntorata ja latu, Puistolan urheilukenttä, Katariinan polku ja Mansikkalahden uimaranta. Santalahdesta sijaitsee myös leirintä-alue.

Vireillä olevassa strategisessa yleiskaavassa lähimmät virkistysalueeksi merkityt alueet sijaitsevat Mussalon teollisuusalueen länsipuolella Takakylässä ja Katariinan alueella. Näiden ohella Mussalon teollisuusalueen itäpuolelle on osoitettu laaja pääosin merialueelle sijoittuva matkailun ja virkistysalueen kehittämisen kohdealue. Asemakaavoissa lähimmät virkistysalueet sijaitsevan Ristniemen asuinalueen ympäristössä, jonne on osoitettu suojaviheraluetta ja lähivirkistysaluetta. Ristniemen alue on Ristniemen asukkaiden ja vapaa-ajan asukkaiden ympärivuotisessa käytössä ja se on arvokas alueen asukkaiden virkistyskäytölle. Alueella kulkee runsaasti ulkoilupolkuja. Lisäksi Ristniemen edustan vesialuetta käytetään mm. uintiin, veneilyyn ja virkistyskalastukseen. Käynnissä olevan asemakaavoituksen yhteydessä saadussa osallispalautteessa toivotaan säilytettävän teollisen toiminnan ja asuinalueen välissä rakentamatonta suojaluetta.

Hankealue on ollut tähänkin saakka suljettuna ulkopuolisilta eikä se näin ole ollut virkistyskäytössä.



Kuva 6-35. Hankealueen rakennettu ympäristö sekä lähimmät asuin- ja lomarakennukset.

6.14.2 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Ihmiin kohdistuvien vaikutusten arviointi on vuorovaikutteinen prosessi, jossa arvioidaan ennalta sellaisia yksilöön, yhteisöön tai yhteiskuntaan kohdistuvia vaikutuksia, jotka aiheuttavat muutoksia ihmisten elinoloissa, viihtyvyydessä, hyvinvoinnissa tai hyvinvoinnin jakautumisessa. Ihmiin kohdistuvat vaikutukset liittyvät muihin hankkeen aiheuttamiin vaikutuksiin joko välittömästi tai välillisesti. Ihmiin kohdistuvien vaikutusten arviointi yhdistää terveysvaikutusten arvioinnin ja sosiaalisten vaikutusten arvioinnin (SVA) (*Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2015, Sosiaali- ja terveysministeriö 1999*). Osana ihmiin kohdistuvien vaikutusten arviointia on arvioitu myös hankkeen vaikutuksia virkistyskäyttömahdollisuuksiin, elinkeinoihin ja työllisyyteen. Näiden lisäksi on arvioitu koettuja vaikutuksia eli miten ihmiset kokevat edellä mainitut vaikutukset.

Hankkeen vaikutuksia ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen on arvioitu hyödyntämällä muissa vaikutusarviointiosioissa syntyviä laskennallisia ja laadullisia arvioita muun muassa maisema-, ilmanlaatu-, vesistö-, melu- ja liikennevaikutuksista. Arvioinnin pääpaino on kohdistettu hankealueen lähiympäristöön, koska merkittävimmät vai-

kutukset kohdistuvat hankkeen lähialueelle. Arvioinnissa on huomioitu alueen nykyinen käyttö ja tarkasteltu hankkeesta aiheutuvia muutoksia suhteessa alueen nykytilanteeseen. Tausta-aineistona on käytetty hankealuetta kuvaavia tietoja, kuten esimerkiksi asutuksen ja virkistysalueiden sekä niin sanottujen herkkien kohteiden kuten päiväkotien ja koulujen sijoittumista.

Terveysteen kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu vertaamalla hankkeen arvioituja vaikutuksia kunkin vaikutuksen terveysperusteiseen ohjearvoon tai suositukseen. Terveysteen kohdistuvia vaikutuksia saattavat aiheuttaa esimerkiksi liikenne, melu, pöly, ilmapäästöt sekä vaikutukset pinta- ja pohjavesiin. Hankkeen riskinarvioinnissa huomioidaan mahdolliset poikkeustilanteet, jotka saattavat vaikuttaa ihmisten terveyteen. Koetuja terveysvaikutuksia on arvioitu sidosryhmiltä kerätyllä asukaskyselyn palautteen avulla.

Arvioinnissa on yhdistetty kokemuseräisen, eli subjektiivisen tiedon analyysi ja asiantuntija-arvio. Arviointimenetelminä on hyödynnetty muiden arvioinnin osioiden tuloksia sekä seurantaryhmätyöskentelystä ja asukaskyselystä saatua tietoa. Lisäksi arvioinnissa on hyödynnetty kirjallisuutta, kartta-aineistoja, yleisötilaisuuksissa saatua tietoa, arviointiohjelmasta annettuja mielipiteitä sekä mediassa esitettyyn hankkeen kannalta oleelliseen hanketta koskevaan tietoon ja keskusteluun. YVA-selostuksessa on käsitelty hankkeen yleinen hyväksyttävyyttä sekä osallisten hankkeeseen liittyviä pelkoja ja huolenaiheita. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointiprosessiin on pyritty osallistamaan mahdollisimman laaja joukko eri sidosryhmien edustajia seurantaryhmätyöskentelyn kautta.

Arvioinnissa on tunnistettu ne väestöryhmät tai alueet, joihin vaikutukset erityisesti kohdistuvat. Arvioinnin avulla on etsitty myös keinoja mahdollisten haittavaikutusten poistamiseen tai lieventämiseen.

Vaikutusten arvioinnissa on myös tarkasteltu yleisellä tasolla hankkeen elinkeino- ja työllisyysvaikutuksia, jotka yltävät hankealuetta laajemmalle alueelle.

YVA-selostuksessa on huomioitu uuden YVA-lain mukaisesti myös hankkeen todennäköisesti merkittävät vaikutukset siihen, miten kiinteää ja irtainta omaisuutta käytetään. Ympäristövaikutusten arviointiin ei kuulu niiden vaikutusten arviointi, jotka liittyvät kiinteään ja irtaimen omaisuuden arvoon.

Seurantaryhmä

YVA-menettelyä seuraamaan on koottu YVA-selostusvaiheessa seurantaryhmä, jonka tarkoitus on ollut edistää tiedonkulkua ja -vaihtoa hankkeesta vastaavan, viranomaisten ja muiden sidosryhmien kanssa. Seurantaryhmän edustajat ovat seuranneet ympäristövaikutusten arvioinnin kulkua sekä esittäneet mielipiteitään ympäristövaikutusten arviointiohjelman, arviointiselostuksen ja sitä tukevien selvitysten laadinnasta. Seurantaryhmän kokoonpanon tavoitteena on ollut, että sen jäsenet edustavat keskeisesti niitä kansalaisia ja ryhmiä, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa.

Seurantaryhmän kokouksia on järjestetty kaksi kertaa, toinen YVA-ohjelman luonnosvaiheessa ja toinen YVA-selostuksen laatimisen aikana. Seurantaryhmältä saadut keskeiset kommentit ja mielipiteet sekä niiden huomioon ottaminen YVA-menettelyssä on esitetty liitteessä 2.

Asukaskysely

Arvioinnin tueksi on toteutettu asukaskysely. Asukaskyselyn toteuttamistapa, arviointimenetelmät ja tulokset on esitetty luvussa 6.14.3.3 ja yksityiskohtaisemmin liitteessä 6.

Arvioinnin epävarmuudet

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa kuvatut ihmisten kokemukset saattavat muuttua hankkeen edetessä. Vaikutusten merkittävyyden arviointi on usein arvosidonnaista ja myös ihmisten vaikutuksiin liittyvät kokemukset ovat subjektiivista, mikä tuo vaikutusten tunnistamiseen ja arviointiin epävarmuutta. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa hyödynnetään muiden osioiden laadullisia ja laskennallisia arvioita. Näin ollen myös muiden vaikutusten arviointiosoiden epävarmuudet tuovat epävarmuutta ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointiin.

Arviointiin liittyvät epävarmuudet aiheutuvat laajan ihmis- ja osallisjoukon arvioinnin näkemysten subjektiivisuudesta. Asukaskyselyn tuloksissa kuvatut tiedot toiminnan koetuista vaikutuksista ja sidosryhmien arviot eri vaihtoehtojen vaikutuksista eivät edusta kaikkien alueella toimivien näkemyksiä. Asukaskyselyn avulla saatiin kerättyä hankkeen lähialueen vakituisten ja vapaa-ajan asukkaiden näkemyksiä hankkeesta ja sen vaikutuksista. Asukaskyselyn tulokset edustavat 105 vastaajan näkemyksiä.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa ei ole käytettävissä tarkkoja raja-arvoja. Epävarmuustekijänä on myös se, miten nopeasti hankkeen vaikutuspiiriin ihmisillä tapahtuu sopeutumista mahdollisiin muuttuviin olosuhteisiin. Yksittäisten vaikutusten välille on vaikea määrittää rajoja, ja osa ihmisiin kohdistuvista vaikutuksista on päällekkäisiä ja luonteeltaan yhteisvaikutuksia.

6.14.3 Arvioinnin tulokset

6.14.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen

Merkittävimmät ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat rakentamisen aikaiset vaikutukset aiheutuvat lisääntyvästä liikenteestä sekä sen aiheuttamista melu-, pöly- ja värinävaikutuksista. Hankkeen rakentamisvaihe kestää yhteensä noin kolme vuotta, jonka aikaiset liikennemäärät vaihtelevat. Liikennemäärien hetkellinen lisäys heijastuu hankealueelle johtaville teille, joita ovat Jämskäntie, Merituulentie, Hyväntuulentie ja Eurooppatie E18 sekä niiden välittömään läheisyyteen. Elinoloja ja viihtyvyyttä mahdollisesti heikentävät vaikutukset kohdistuvat erityisesti hankealueen ja kuljetusreittien läheisyydessä asuviin asukkaisiin ja loma-asukkaisiin. Asukaskyselyn tulosten perusteella liikenteen vaikutukset koetaan jo nykyisellään häiritseviksi ja vastaajia huolettivat lisääntyvän liikenteen vaikutukset elinympäristössään.

Biojalostamon rakentamisen aikainen melu vaikuttaa etenkin Ristniemen itäosan alueella ja mahdollisesti myös Kotkansaaren Katariinan Meripuiston ulkoilualueella. Melulähteiden voimakkuus ei ole suurempi kuin esimerkiksi Jämskän teollisuusalueen lounaishinta ja murskaustoiminnoista johtuva melu. Kuitenkin hankealueen sijainti lähellä rantaa mahdollistaa äänen esteettömän etenemisen. Rakennusajan melun ei oleteta ylittävän ympäristömelulle säädettyjä ohjearvoja, mutta erityisesti impulssimaiset melutapahtumia voidaan havaita lähistön asuin- ja virkistysalueilla.

Rakennustyöt muuttavat hankealueen maisemaa, mikä saatetaan kokea negatiivisena etenkin niillä alueilla, joista avautuu näkymiä hankealueelle. Rakentamisen aikaisten vaikutusten arvioidaan kokonaisuudessaan olevan vähäisiä huomioon ottaen rakentamisajan kesto sekä alueen teollinen luonne. Maisemavaikutukset korostuvat lähimaisemassa, vaikutukset kaukomaisemaan jäävät vähäisiksi.

Vaikutukset virkistyskäyttöön

Asukaskyselyn tulosten mukaan Mussalon ja sen lähialueiden nykyinen virkistyskäyttö painottuu hankealueen ulkopuolisille alueille. Tälläkään hetkellä hankealue ei ole virkis-

tyskäytössä, eikä siellä liikkuminen ole mahdollista. Rakentamisen häiriövaikutukset voivat kuitenkin heikentää hetkellisesti hankealueen läheisyyden virkistyskäyttöä rakennusvaiheen kiivaimmassa vaiheessa erityisesti rakennusmelun osalta. Rakentaminen ei aiheuta merkittäviä vaikutuksia alueen vesistöjen virkistyskäyttömahdollisuuksiin. Ainoastaan jäähdytysvesirakenteiden rakennusvaiheessa hankealueen edustan vesistöalueella voi olla hetkellisiä liikkumisrajoituksia veneilijöille.

Vaikutukset terveyteen

Hankkeen rakentamisvaiheessa ei arvioida aiheutuvan merkittäviä terveysvaikutuksia. Rakentamisvaiheen mahdolliset terveysvaikutukset liittyvät ilmanlaadussa tapahtuviin muutoksiin sekä mahdollisiin melu- ja värinävaikutuksiin. Rakentamisesta ei aiheudu vesistö päästöjä, jotka voisivat aiheuttaa haitallisia terveysvaikutuksia. Vaikka hankkeesta ei aiheudu merkittäviä suoria terveysvaikutuksia, on mahdollista, että uudella elinympäristöllä muuttavalla hankkeella on vaikutuksia koetun terveyden kannalta.

Hankkeen rakentamisvaiheessa lähialueiden äänimaisema ei kuitenkaan muutu merkittävästi nykyisestä. Melulähteiden voimakkuus ei ole suurempi kuin esimerkiksi Jämskän teollisuusalueen louna ja murskaustoimintoista johtuva melu.

Maanrakennustöihin liittyvän pölyäminen voi aiheuttaa hengitettävien hiukkasten pitoisuustason nousua paikallisesti ja väliaikaisesti. Vaikutukset ja suurimmat pitoisuudet rajoittuvat toiminnallisen alueen välittömään läheisyyteen eli työmaa-alueelle.

Liikenne voi vaikuttaa ihmisten terveyteen pakokaasupäästöjen kautta. Kuljetuksista aiheutuu pakokaasupäästöjä, jotka sisältävät mm. typen oksideja, hiilidioksidia ja hiukkasia. Päästöihin vaikuttavat mm. käytettävän kaluston määrä, ikä, kunto ja käyttömäärät.

Vaikutukset elinkeinoihin ja talouteen

Biojalostamon rakentamisesta muodostuu erittäin merkittäviä positiivisia elinkeino- ja talousvaikutuksia. Vaikutuksista merkittävä osa kohdistuu Kymenlaakson maakuntaan. Rakentamisvaiheen on arvioitu kestävän noin kolme vuotta.

Rakennusvaiheessa välittömiä työllisyysvaikutuksia ovat investoinnin edellyttämät suunnittelu- ja rakentamistyöt suoraan rakentajan, urakoitsijoiden, aliorakoitsijoiden ja palveluntoimittajien toteuttamina. Välittömien vaikutusten lisäksi investointi synnyttää pitkän välituotepanosten toimitusketjun. Välituotepanoksilla tarkoitetaan investoinnissa tarvittavia rakennusmateriaaleja ja -tarvikkeita sekä kuljetuspalveluita, alihankintaa ja muita investoinnin tarvitsemia palveluita.

Sekä välittömien että välillisten työllisyysvaikutusten seurauksena syntyy palkkatuloa, jota käytetään kulutukseen. Kulutuksen kasvu näkyy kauppajien ja muiden yritysten liikevoimissa ja työvoiman käytössä. Rakentamisvaiheessa esimerkiksi majoitus- ja ravintolapalveluiden kysyntä kasvaa. Kasvanut kulutus lisää näin edelleen investoinnin myötä välillisesti työllistyneiden määrää. Rakentamisvaiheen aikana hanke työllistää parhaimmillaan arviolta noin 1 500 henkilöä.

Rakentamisen aikainen investointi kohdistuu rakennusteknisiin töihin ja työmaan tarvitsemiin palveluihin sekä myös kone- ja laitehankintoihin. Erityisesti rakennustekniset työt ja rakentamiseen liittyvä alihankinta ja palvelutarve voivat työllistää alueen ihmisiä. Olennainen tekijä vaikutusten kohdentumisessa on kuitenkin alueen yritysten kilpailukyky urakoitsijoita ja laite-toimittajia valittaessa.

Merkittävä investointi lisää alueen taloudellista toimeliaisuutta ja työvoiman kysyntää. Paikallisen työvoiman hyödyntämistä saattaa rajoittaa ammattitaitoisen työvoiman tarjonnan rajallisuus talouden noususuhdanteen aikana. Lisäksi osa tehtävistä saattaa edellyttää erikoisosaamista, jota alueelta ei välttämättä löydy. Välillisiä työllisyysvaikutuksia syntyy välituotepanoksia ja palveluita toimittavien yritysten kautta. Välillisiin työ-

lisyysvaikutuksiin kuuluvat muun muassa alihankintatyöt, rakennusaineet, -materiaalit ja -tarvikkeet sekä kuljetuspalvelut.

Hankkeella on myönteisiä vaikutuksia myös julkiseen talouteen. Rakentamisvaiheessa maksettavat tuloverot kasvattavat valtion, työtekijöiden kotikunnan ja seurakuntien verokertymää. Veroa kertyy sekä välittömästi että välillisesti työllistyviltä sekä myös lisääntyvän kulutuskysynnän välillisten vaikutusten kautta. Verotuloja muodostuu myös yritysverotuksen kautta. Biojalostamosta maksetaan kiinteistöveroa. Kiinteistöveron määrä on suurimmillaan laitoksen valmistumishetkellä. Kotkan kaupungin saa hankealueen tontista vuokratuloja.

6.14.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen

Toimintavaiheessa ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat pääosin lisääntyvästä liikenteestä, melu- ja ilmanlaatuvaikutuksista sekä maisemallisesta muutoksesta. Vaikutukset ovat luonteeltaan viihtyvyyttä heikentäviä häiriövaikutuksia.

Melu

Melumallinnuksen perusteella biojalostamon teollisuusmelu ei aiheuta ympäristömelun ohjearvon ylityksiä lähimmissä asuin- ja lomarakennuksissa Ristniemen alueella päivä- tai yöaikana. Melun leviämistä voidaan entisestään lieventää suunnittelulla, kuten sijoittamalla meluavimmat toiminnot kauemmas rannasta sekä rakentamalla meluvalleja. Suunnittelussa on huomioitu myös mm. säiliörakenteiden sijoittaminen rannan puolelle, sillä ne toimivat äänivalleina ja näin ehkäisevät melun leviämistä merelle.

Sen sijaan jo nykytilanteessakin hankealueelle johtavilla tieosuuksilla ja pääradan varrella ympäristömelun päiväajan ohjearvon vyöhyke sivuaa useita teiden ja rautatien lähellä sijaitsevia rakennuksia etenkin Rytäniemen asuinalueella Mussalonsaaren pohjoispuolella. Yöaikaan 50 dB:n ohjearvo ylittyy usean asuinrakennuksen luona. Biojalostamon kuljetukset eivät merkittävästi muuta tätä tilannetta.

Biojalostamon häiriötilanteessa käytettävä soihtu suunnitellaan siten, että sen tuottama melu ei lähtökohtaisesti ylitä ympäristömelulle asetettuja ohjearvoja lähistön asuin- ja lomarakennuksien tai herkkien kohteiden luona. Jossakin tapauksessa soihtun käytöstä aiheutuva melu voi olla havaittavaa lähistön asuinalueilla käytön epäsäännöllisyydestä johtuen.

Liikenne

Biojalostamon toiminnan aikana Mussalon teollisuusalueelle suuntautuvat maantieliikenteen määrät kasvavat sekä raskaiden ajoneuvojen että henkilöliikenteen osalta. Lisääntyvistä raskaan liikenteen kuljetusmääristä voi aiheutua ajoittaista lievää haittaa liikennemelun ja -tärinän osalta teiden välittömässä läheisyydessä sijaitseville asuin- ja lomarakennuksille. Lisäksi lisääntyvät raskaan liikenteen kuljetukset voivat heikentää hetkellisesti liikenteen sujuvuutta ja liikenneturvallisuutta erityisesti valtatiellä 15 (Hyväntuulentie) ja Merituulentien, joissa jo nykyiselläänkin on ollut liikenteellisiä ongelmia. Tämä voi heijastua esimerkiksi teitä käyttävään työmatkaliikenteeseen erityisesti ajallisena häirtä, mutta myös pahimmassa tapauksessa onnettomuuksina, kun otetaan huomioon teiden nykytilanne ja onnettomuusherakkyys. Molemmille tieosuuksille suunnitelluilla liikenneturvallisuuden parantamistoimilla hankkeen vaikutus jää vähäiseksi.

Haju- ja pölypäästöt

Biojalostamon normaalitilanteessa ei arvioida syntyvän häiritseviä hajupäästöjä eli ympäristön hajutilanne säilyy pääsääntöisesti nykyisen kaltaisena. Kotkan merkittävimmät hajujen päästölähteet ovat Stora Enson Sunilan tehdas ja Kotkamills. Pienempiä hajujen päästölähteitä, lähinnä satunnaisia, on mm. Mussalon bulk- ja kemikaalisatamassa. Keväällä 2018 Kotkassa ovat puhututtaneet muun muassa lietteen hajuhaitat. Vuoden 2018 jaksolla huhtikuu-toukokuu Kotkansaaren mittausasemalla oli 137 ns. hajutuntia (TRS-pitoisuuden tuntikesiarvo $> 3 \mu\text{gS}/\text{m}^3$) eli lähes 10 % ajasta haisi. (*Kotkan kaupunki 2018g*) TRS-yhdisteiden osalta hajukynnykset ovat usein hyvin matalia eli usein pienetkin pitoisuudet jo aistitaan. Normaalitilanteessa biojalostamon ei arvioida lisäävän Mussalon alueen hajutuntien määrää, koska hajukaasujen hallinta on osa laitoksen toimintaa. Biojalostamon raaka-aineita voidaan hajuvaikutuksiltaan verrata UPM Lappeenrannan biojalostamolla raaka-aineena käytettävään mäntyöljyyn. UPM Lappeenrannan biojalostamolla on käytössä vastaavanlainen hajukaasujen keräilyjärjestelmä, eikä biojalostamon toiminnan aikana ole ollut merkittäviä hajupäästöjä.

Häiriötilanteessa tai esimerkiksi säiliön puhdistuksen yhteydessä hajukaasuja voi päästä hajupäästöinä käsittelemättömänä pieniä määriä ympäristöön. Tästä seurauksena olisi väliaikainen epämiellyttävä haju laitosalueella ja ympäristössä. Pitkittyneessä vuodossa, joka kuitenkin on hyvin epätodennäköinen, hajuvaikutus ylittäisi myös hankealueen ulkopuolelle. Ihmiset kuitenkin kokevat hajuvaikutuksen ja sen haitallisuuden viihtyvyydelle hyvin yksilöllisesti. Mahdolliset häiriöstä johtuvat hajutilanteet kartoitetaan ennakolta, jotta niihin voidaan varautua ja ehkäistä haittoja tehokkaasti etukäteen. Prosessialueelle asennetaan kiinteitä kaasumittareita, jotka antavat hälytyksen havaitessaan ilmassa rikkivetyä tai muita vaarallisia komponentteja. Lisäksi hajukaasujen käsittelyyn liittyvät laitteisto, kuten virtausmittarit ja automaattiset hälytykset, huolletaan säännöllisesti.

Biojalostamolla syntyy pieniä määriä pölypäästöjä biomassan käsittelystä, kuivauksesta ja poltosta. Hajapölyä arvioidaan syntyvän alueella vain vähän ja se rajoittuu pääosin toimintakohdan läheisyyteen, eikä näin ollen leviäisi esim. asuinalueelle. Pölyn leviämisen ympäristöön estetään tarvittaessa kastelulla ja kentän puhtaanapidolla.

Maisemamuutos

Biojalostamon toteuttamisen jälkeen teollinen maisema työntyy lähemmäs asuttuja alueita ja kontrasti pienipiirteisen rannikkomaiseman ja teollisuusalueen välillä korostuu. Uudet biojalostamoon liittyvät rakennelmat ovat kuitenkin samantyyppisiä, kun näistä katselusuunnista tälläkin hetkellä näkyvät rakenteet. Maisemakuva muuttuu erityisesti pohjoisesta itään ulottuvilla alueilla, joista biojalostamon alueelle on esteetön näkymä. Merkittävimmät maisemamuutoksesta aiheutuvat vaikutukset kohdistuvat Ristniemen ranta-alueen kiinteistöihin sekä kohti Katariinan puistoa, Kotkan keskustaa ja osin myös merialuetta.

Ristniemen alueelle biojalostamo näkyy paikoin ja joistain yksittäisistä kohdista maisemakuva voi muuttua merkittävästikin. Nämä ovat kohtia, joista uudelle alueelle avautuu suoria näkymiä nykytilassa. Erityisesti maisemavaikutukset kohdistuvat Ristnimessä sijaitseviin rantakiinteistöihin ja erityisesti näiden rannasta avautuvaan maisemaan. Näkymät Ristniemen alueelta ovat suureksi osaksi kuitenkin runsaan puuston ja maastonmuotojen vuoksi rajattuja, joten vaikutukset kokonaisuutena jäävät vähäisiksi. Kuitenkin yksittäisiltä pihoilta tai rakennuksista biojalostamo rakenteineen voi aiheuttaa paljonkin muutoksia olemassa olevaan pienipiirteiseen rannikkomaisemaan. Erityisesti piiput ja korkeat rakenteet näkyvät laajalle alueelle.

Biojalostamo sijoittuu kuitenkin pääosin jo olemassa olevaan teolliseen maisemaan, joten vaikutuksien merkittävyyden arvioidaan olevan enimmillään kohtalainen. Maiseman muutoksesta aiheutuva vaikutuksen merkittävyys on kuitenkin vaikeasti mitattavissa,

koska se visuaalisena vaikutuksena riippuu täysin siitä, miten maisemaa katsova muutoksen kokee.

Pimeään vuorokauden aikaan biojalostamon alueesta syntyy maisemakuvavaikutuksen lisäksi valaistusvaikutuksia. Jo nyt satama- ja telakka-alueelta syntyy öisin valoisuutta, joka tulee uuden tehdasrakenteen myötä todennäköisesti hieman lisääntymään. Vaikutukset syntyvät suorasta valosta, mutta erityisesti vaikutuksia syntyy pilvistä syntyvänä takaisinheijastumisena, mikäli valaistusta suunnataan ylöspäin. Muutoksia yönaikaiseen valoisuuteen voidaan kuitenkin merkittävästi vähentää suunnittelulla ja valaistuksen suuntaamisella. Esimerkiksi biojalostamon rannan puolelle asutuksen suuntaan on suunniteltu sijoitettavat jalostamon säiliörakenteet, sillä ne peittävät taakseen eniten valaistut laitoselementit. Valotasot jäävät pääosin rantarakenteiden alapuolelle. Lisäksi rakenteiden väritys tulee olemaan tumma. Asukaskyselyn vastauksissa toivottiin valoisuusvaikutusten minimoimista huolellisella suunnittelulla.

Maisemavaikutukset koetaan usein yksilöllisesti, etenkin jos asuinalueen luonteeseen kohdistuu sellaisia muutoksia, joissa alueen luonne muuttuu teolliseksi. Maisemavaikutusten kokemiseen vaikuttavat esimerkiksi alueen historia ja yksilön asenteet. Ihmiset voivat tottua maisemallisiin muutoksiin ajan myötä. Se, että Mussalossa ja hankealueella on jo ennestään ollut teollista toimintaa, vähentää herkkyyttä muuttuvalle maisemalle.

Vaikka suurin osa asukaskyselyyn vastanneista piti hanketta kannatettavana (liite 6), vastaajat arvioivat hankkeesta muodostuvan kielteisiä ympäristövaikutuksia. Asukaskyselyn vastanneet arvioivat kielteisemmiksi vaikutuksiksi vaikutukset ilmanlaatuun, meluvaikutukset ja liikennevaikutukset. Vastausten perusteella teollisuusalueen toiminnasta ja liikenteestä aiheutuu jo nykyisellään häiriövaikutuksia. Esimerkiksi melun ja liikenteen arveltiin lisääntyvän entisestään.

Vaikutukset virkistyskäyttöön

Hankealue on ollut tähänkin saakka suljettuna ulkopuolisilta eikä se ole ollut virkistyskäytössä. Näin ollen hankealueen suoraan käyttöön ei tule muutoksia. Hanke ei myöskään muuta Ristniemen alueen virkistyskäyttöä maa- tai merialueilla. Toiminnan aikaiset ympäristövaikutukset erityisesti melun ja maiseman muutoksen johdosta voidaan kuitenkin kokea lähialueen virkistysarvoja heikentävinä ja näin ollen aiheuttaa joillekin viihtyvyyshaittaa. Viihtyvyyshaitan kokeminen on aina yksilöllistä. Asukaskyselyn perusteella alueella veneily, melonta ja kotitarvekalastus ovat alueella kohtuullisen suosittuja virkistyskäyttömuotoja. Hankkeen myötä veden laadun ei arvioida merkittävästi muuttuvan. Mussalon alueen laivaliikenne ei muutu merkittävästi nykyisestä, joten laivaliikenteen kasvun havaittava vaikutus laivareittien lähistön veneilyyn tai kalastukseen tulee olemaan olematon. Hankkeen vesistövaikutuksilla ei arvioida olevan vaikutuksia Santalahden uimarannan uimaveden laatuun. Jäähdytysveden purkamisella ei arvioida olevan merkittävää negatiivista vaikutusta Mussalon merialueen talviaikaiseen virkistyskäyttöön, kuten pilkkimiseen.

Vaikutukset terveyteen

Vaikutusmekanismit, joiden kautta hanke voisi aiheuttaa terveysvaikutuksia, liittyvät ilmanlaadussa tapahtuviin muutoksiin, meluun, lisääntyvään liikenteeseen, tärinään sekä vesistövaikutuksiin. Hankkeella ei kuitenkaan arvioida olevan merkittäviä toiminnan aikaisia suoria terveysvaikutuksia.

Tehtyjen leviämismallilaskelmien tulosten perusteella voidaan arvioida, että biojalostamon normaalitoiminnan rikkidioksidi-, typenoksidi- ja hiukkaspäästöt sekä pelkistyneiden rikkiyhdisteiden päästöt eivät aiheuta terveydellistä riskiä lähialueen asukkaille, sillä terveyden suojelemiseksi annetut ilmanlaadun ohje- ja raja-arvot alittuivat selvästi

koko mallinnusalueella. Herkille ihmisille pienetkin pitoisuudet voivat kuitenkin aiheuttaa oireita.

Biojalostamon toimintavaiheessa lisääntynyt liikenne voi lisätä melu- ja värinävaikutuksia tieverkon läheisissä asuin- ja lomarakennuksissa. Jo tälläkin hetkellä joidenkin tieosuuksien liikennemelu ylittää melun ohjearvot. Lisäksi biojalostamon toiminnasta syntyy teollisuusmelua, mutta melumallinnuksen mukaan lähimmillä asuin- ja lomarakennuksilla ympäristömelun ohjearvojen ylityksiä ei tapahdu päivä- tai yöaikaan.

Melun ohjearvot (Valtioneuvoston päätös 993/1992) on asetettu tasolle, joka melun haittavaikutuksia koskevien tutkimusten mukaan ehkäisee melun aiheuttamia terveyshaittoja sekä ympäristön viihtyvyyden merkittävää heikentymistä. Häiritsevyys on yleisin ympäristömelun vaikutus. Toiseksi yleisin haittavaikutus ovat unihäiriöt. Pitkäaikainen melualtistus on sydän- ja verisuonitautien riskitekijä. Voimakkaasti häiritsevä melu voi aiheuttaa terveyshaittoja. Samoin, jos värinä häiritsee lepoa, saattaa vaikutuksista olla myös terveydellistä haittaa.

Melun kokeminen on subjektiivista ja sama ääni voi kohdehenkilöstä, tilanteesta tai ajankohdasta riippuen olla melua, merkityksetöntä ääntä tai jopa nautittavaa ääntä. Meluherkkyys lisää melun aiheuttamaa häiritsevyyttä ja esimerkiksi univaikeuksien riskiä. Meluherkkien lisäksi melun terveysvaikutuksille ovat erityisen alttiita esimerkiksi lapset, ikääntyneet ja vuorotyötä tekevät henkilöt (*Haahla & Heinonen-Guzejev 2012*).

Liikenne aiheuttaa pakokaasupäästöjen lisäksi epäsuoria päästöjä, kuten katupölyä. Terveyshaittoja aiheuttavat liikenteen ilmanpäästöt laimenevat varsin nopeasti etäännyttäessä tiestä, joten teiden varsilla on havaittavissa kohonneen hiukkaspitoisuuden vyöhyke. Vilkasliikenteisen tien lähellä asuminen on useissa tutkimuksissa havaittu olevan yhteydessä terveyshaittoihin. Etenkin pitkäaikainen altistuminen liikenteen hiukkasille on todettu haitalliseksi (*Lanki 2011*).

Vesistö päästöjen kautta ihmisille saattaisi aiheutua epäsuoria terveysvaikutuksia, mikäli haitta-aineita päätyisi juomaveteen, muuhun käyttöveteen tai ravintona käytettäviin kaloihin. Mussalon edustan vettä ei kuitenkaan käytetä raakaveden hankintaan eikä hanke vaikuta pohjavesialueisiin. Biojalostamon jätevedet johdetaan käsiteltäviksi Kymen Vesi Oy:n jätevedenpuhdistamolle, eikä jätevesikuormituksen arvioida nostavan Mussalon edustan merialueen kuormitusta merkittävästi.

On mahdollista, että hankkeella on vaikutuksia koetun terveyden alueella. Elinympäristöä muuttava hanke saattaa aiheuttaa stressiä, jolla on puolestaan suora yhteys fyysiseen terveyteen. Asukaskyselyn vastausten perusteella hankkeen ympäristövaikutukset huolestuttavat osaa asukkaista.

Vaikutukset elinkeinoihin ja talouteen

Biojalostamon toiminta tulee lisäämään kokonaistuotosta Kymenlaaksossa ja muualla Suomessa. Toimintavaiheen suoria vaikutuksia ovat työllisyysvaikutukset, palkansaajakorvaukset ja viennin kasvu. Lisääntyvät palkansaajakorvaukset vaikuttavat myönteisesti ostovoimaan ja sitä kautta lisäävät kulutusta.

Biojalostamon välittömiä vaikutuksia ovat tehtaan käyttö- ja kunnossapito. Biojalostamolla tulee olemaan noin 150 suoraa työpaikkaa. Lisäksi tehdas luo runsaasti välillisiä työpaikkoja esimerkiksi raaka-aineiden hankintaketjuissa. Välillisiä vaikutuksia aiheuttavat erityisesti käytettävät raaka-aineet ja palvelut, joista merkittävimpiä ovat kiinteiden ja nestemäisten raaka-aineiden hankinta, varastointi sekä niihin tarvittavat kuljetukset. Kiinteät raaka-aineet ovat pääosin Suomesta hankittavaa biomassaa, mutta osa kiinteistä raaka-aineista voidaan hankkia ulkomailta. Nestemäisten raaka-aineiden hankinta on globaalia.

Toiminta-aikana hankkeesta muodostuu merkittäviä veroluonteisia vaikutuksia kiinteistö-, kunnallis- ja yhteisöverojen kautta. Kotkan kaupungin saa hankealueen tontista vuokratuloja. Kaiken kaikkiaan hankkeen taloudelliset vaikutukset ovat merkittävät niin valtakunnallisesti kuin erityisesti alueellisesti. Hankkeen ei arvioida aiheuttavan merkittäviä haittoja muille elinkeinoille.

Hankkeella ei ole sen toiminnan aikana vaikutuksia lähialueiden kiinteän tai irtaimen omaisuuden käyttöön.

6.14.3.3 Asukaskysely

Osana hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettelyä (YVA) toteutettiin kysely alueen asukkaille ja muille asianosaisille. Kyselyllä selvittiin asukkaiden ja muiden sidosryhmien arvioita hankkeesta ja sen vaikutuksista.

Kysely toteutettiin posti- ja internet-kyselynä. Postikysely lähetettiin kaikkiin kahden kilometrin etäisyydellä hankealueesta sijaitseviin vakituisiin ja vapaa-ajan asuntoihin (233 kappaletta). Lisäksi kysely postitettiin satunnaisotannalla 2–3 kilometrin etäisyydellä hankealueesta sijaitseviin vakituisiin ja vapaa-ajan asuntoihin (267 kappaletta). Yhteensä kyselylomakkeita lähetettiin 500 kappaletta. Kyselylomake sisälsi yhteensä 21 kysymystä. Asukaskyselyn yhteydessä lähetettiin hanketiivistelmä ja tietoa ympäristövaikutusten arvioinnista. Yksityiskohtaisempi raportti asukaskyselyn tuloksista on liitteessä 6.

Vastaajien taustatiedot

Kyselylomakkeita palautui postitse yhteensä 77 kappaletta ja sähköisiä vastauksia saatiin yhteensä 27 kappaletta, eli yhteensä vastauksia saatiin 104 kappaletta. Aikaisempiin YVA-hankkeiden yhteydessä toteutettuihin postikyselyihin verrattuna vastausaktiivisuutta voidaan pitää melko alhaisena.

Kyselyyn vastasi hieman enemmän miehiä (57 %) kuin naisia (43 %). Kyselyllä tavoitettiin eri ikäryhmiin kuuluvia henkilöitä. Kuten usein vastaavissa kyselyaineistoissa nuoret vastaajat olivat aineistossa todelliseen väestörakenteeseen nähden aliedustettuja ja iäkkäämmät vastaajat yliedustettuja. Noin kolme neljästä vastaajasta oli yli 50-vuotiaita. Vastaajista valtaosa oli vakituksia asukkaita (97 vastaajaa) ja vain pieni osa vapaa-ajan asukkaita (9 vastaajaa). Vastaajien asunnot ja loma-asunnot sijoituivat lähelle hankealuetta, sillä keskimääräinen etäisyys oli noin kaksi kilometriä. Alle kilometrin etäisyydelle sijoittui kuusi vastaajaa ja noin kolme neljästä (75 %) vastaajista asui tai omisti loma-asunnon alle 3 kilometrin etäisyydellä. Joka toinen vastaaja arvioi, että heidän asunnostaan tai loma-asunnostaan olisi näkö- tai kuuloyhteys suunnitellun biojalostamon alueelle.

Alueen käyttö

Vastanneista 62 prosenttia tunsi alueen erittäin tai melko hyvin ja oli asioinut alueella paljon tai jonkin verran. Noin 11 prosenttia vastanneista ilmoitti tuntevansa alueen erittäin huonosti, eikä ollut käynyt alueella. Eri käyttömuodoista tärkeimmiksi arvioitiin ulkoilu tai luonnossa liikkuminen, alueen käyttö asumiseen tai loma-asumiseen, sekä alueen teiden käyttö. Myös kalastusta ja veneilyä tai melontaa tärkeänä käyttömuotona pitäviä henkilöitä oli vastaajien joukossa melko runsaasti. Muina virkistyskäyttöön liittyvinä asioina mainittiin esimerkiksi golf, marjastus, puhtaasta ilmasta ja vedestä nauttiminen sekä koiran ulkoilutus.

Vastaajia pyydettiin kuvailemaan vapaamuotoisesti nykyistä toimintaansa Mussaloon suunnitellun biojalostamon lähialueella sekä alueen merkitystä elinympäristössä. Avo-vastausten perusteella suurelle osalle vastaajista alueen käyttö liittyy ensisijaisesti asumiseen ja toissijaisesti monipuoliseen virkistyskäyttöön. Teollisuusalue, jolle han-

ketta suunnitellaan, sijaitsee Mussalon kaakkoisosissa. Virkistyskäyttö sijoittuu Mussalon muihin osiin. Osa vastaajista liikkui alueella kausittaisesti vapaa-ajan asumisen yhteydessä. Vastaajat hyödyntävät Mussalon aluetta monipuolisesti; teollisuusalueen ulkopuolella esimerkiksi ulkoillaan, poimitaan sieniä ja marjoja, pelataan golfia, kalastetaan, veneillään, pyöräillään, lenkkeillään ja retkeillään. Mussalossa sijaitsee golfkenttä (Kotka Golf Center), kuntorata, Santalahden luontopolku ja uimaranta. Vastauksissa tuotiin esille laadukkaan elinympäristön suuri merkitys ja esimerkiksi haju- ja meluhaitat toivottiin minimoitavan.

Kyselyssä tiedusteltiin onko biojalostamon lähialueella erityisen herkkiä alueita, kohteita tai toimintoja, joihin laitoksen rakentamisen ja toiminnan uskotaan erityisesti vaikuttavan. Useimmat vastaukset koskivat asuin- ja virkistysalueita, luontoarvoja tai merta. Lisäksi vastauksissa mainittiin useita yksittäisiä herkkiä kohteita. Tällaisia olivat esimerkiksi Tuohipöllö-saari, golfkenttä ja Santalahden lomakylä.

Vastaajien arviot hankkeen vaikutuksista ja haitallisten vaikutusten lieventämiskeinot

Vastaajia pyydettiin arvioimaan suunniteltavan biojalostamon vaikutusten voimakkuutta 11 eri vaikutuskohteeseen. Kielteisimmiksi arvioitiin vaikutukset ilmanlaatuun, alueen äänimaisemaan, liikenteen sujuvuuteen, kasvillisuuteen ja eläimistöön sekä vaikutukset liikenneturvallisuuteen. Vastaajista 65–75 prosenttia arvioi edellä mainitut vaikutukset joko kielteiseksi tai melko kielteiseksi. Eniten myönteisiä vaikutuksia arvioitiin kohdistuvan omiin toimeentulomahdollisuuksiin.

Vastaajia pyydettiin arvioimaan myös suunniteltavan biojalostamon yhteiskunnallisia ja taloudellisia vaikutuksia. Vaikutukset arvioitiin pääosin myönteiseksi. Myönteisimmiksi arvioitiin vaikutukset uusiutuvien biopolttoaineiden tuotantoon, vaikutukset Kotkan seudun työllisyyteen ja Kotkan kaupungin talouteen. Näissä peräti 89–95 prosenttia vastaajista arvioi vaikutusten olevan melko myönteisiä tai myönteisiä. Pääosin myönteiseksi arvioitiin myös vaikutukset Suomen teollisuuden elinvoimaisuuteen, polttoaineiden tuotannon omavaraisuuteen, muihin elinkeinoihin, sekä liikenteen päästöjen vähentämiseen. Kielteisimmiksi arvioitiin vaikutukset lähialueen kiinteistöjen arvoon. Vastaajat, joiden asunto tai loma-asunto sijoittui hankealueen lähistölle, arvioivat kiinteistöjen arvoon kohdistuvat vaikutukset kielteisemmäksi kuin muut vastaajat.

Vastaajia pyydettiin valitsemaan eri vaihtoehdoista kolme mielestään merkittävintä kielteistä ja myönteistä vaikutusta. Kielteisistä vaihtoehdoista eniten valintoja kohdistui päästöihin ilmaan ja ilmanlaatuvaikutuksiin, meluvaikutuksiin, sekä liikenteen sujuvuuteen kohdistuviin vaikutuksiin. Myönteisistä vaikutuksista eniten valintoja kohdistui työllisyyteen ja alueen verotuloihin kohdistuviin vaikutuksiin.

Keinoja ehkäistä tai vähentää hankkeesta mahdollisesti aiheutuvia haitallisia vaikutuksia kartoitettiin avoimella kysymyksellä. Erilaisia lieventämiskeinoja ehdotti noin puolet vastaajista. Vastausten perusteella erilaiset lieventämiskeinot voidaan jakaa seitsemään pääteemaan, joita olivat 1) huolellinen suunnittelu ennen hankkeen toteutusta, 2) tiedottaminen ja sidosryhmäyhteistyö, 3) melu, 4) ilmanlaatu, 5) liikennejärjestelyt, 6) turvallisuus ja 7) maisema. Mainintoja sai erityisesti liikennejärjestelyt ja vastauksista kävi ilmi tyytymättömyys nykyisen liikennemäärän aiheuttamiin häiriöihin ja vaikutuksiin.

Hankkeesta tiedottaminen

Suurin osa (77 %) vastaajista oli kuullut hankkeesta ennen kyselyyn vastaamista. Noin joka neljäs vastaaja (23 %) kuuli hankkeesta vasta kyselylomakkeen saatuaan. Tämän perusteella hankkeesta tiedottaminen on onnistunut vähintään kohtuullisesti. Aktiivista hankkeesta tiedottamista on suositeltavaa jatkaa, koska vasta noin joka viides (18 %) arvioi saaneensa riittävästi tietoa hankkeesta. Lisäksi noin puolet vastaajista tiesi mistä

löytävät/saavat lisätietoa hankkeesta. Lisää tietoa kaivattiin erityisesti hankkeen ympäristövaikutuksista. Isoon osaan vastaajia askarruttaneista aiheista saadaan vastauksia YVA-selostuksesta, joka valmistuu syksyllä 2018.

Kyselyssä tiedusteltiin millä keinoilla vastaajat toivoisivat jatkossa saavansa tietoa biojalostamon rakentamisesta tai toiminnasta. Selkeästi suosituin tapa oli tiedonsaanti paikallislehden kautta. Muita suosituimpia tapoja olivat kirjeitse ja sähköpostitse tapahtuva tiedotus sekä yleisötilaisuudet.

Hankkeeseen suhtautuminen ja yleiset kommentit

Suurin osa vastaajista (79 %) arvioi, että suunniteltava biojalostamo ja alueen nykyinen käyttö sopivat yhteen (Kuva 6-36). Hankkeeseen suhtauduttiin pääosin hyvin myönteisesti, sillä hanketta piti kannatettavana kolme neljästä (75 %) vastaajasta. Noin joka kymmenes vastaaja suhtautui hankkeeseen kielteisesti. Hankealueen lähellä, alle kahden kilometrin etäisyydellä asuvat vakituiset ja vapaa-ajan asukkaat suhtautuivat hankkeeseen muita vastaajia kielteisemmin. Alueella vähemmän aikaa (0–10 vuotta) asuneet tai loma-asunnon omistaneet vastaajat suhtautuivat hankkeeseen hieman muita vastaajia myönteisemmin.

Suurin osa (78 %) vastaajista piti hanketta tärkeänä Kotkan seudun elinvoimaisuuden näkökulmasta. Noin puolet vastaajista arvioi hankkeen edut suuremmiksi kuin hankkeesta aiheutuvat haitat. Kaikilla vastaajilla ei ollut vielä selkeää näkemystä etujen ja haittojen välisestä suhteesta, sillä noin joka kolmas (37 %) valitsi vaihtoehdon ”En osaa sanoa”.

Puolet vastaajista (48 %) arvioi, että heillä on riittävästi mahdollisuuksia kertoa mielipiteensä hankkeesta. Hankkeeseen myönteisesti suhtautuvat vastaajat arvioivat keskimäärin muita vastaajia useammin, että heillä on riittävät mahdollisuudet kertoa mielipiteensä hankkeesta.



Kuva 6-36. Vastaajien suhtautuminen biojalostamoa koskeviin väittämiin. (n=94–101).

Vastaajilta tiedusteltiin mitä asioita he toivovat otettavan huomioon biojalostamon suunnittelussa. Vastaukset painottuivat hankkeen ympäristövaikutuksiin ja haitallisia vaikutuksia lieventäviin keinoihin. Biojalostamo toivottiin suunniteltavan siten, että ympäristövaikutukset jäisivät mahdollisimman pieniksi. Erityisesti liikennejärjestelyjen suunnitteluun toivottiin kiinnitettävän huomiota.

6.14.3.4 Yhteenveto

Rakentamisaika

Merkittävimmät rakentamisen aikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen aiheutuvat lisääntyvästä liikenteestä sekä sen aiheuttamista melu-, pöly- ja värinävaikutuksista. Hankkeen rakentamisvaihe kestää yhteensä noin kolme vuotta, jonka aikaiset liikennemäärät vaihtelevat. Rakennustyöt muuttavat hankealueen maisemaa, mikä saatetaan kokea negatiivisena etenkin niillä alueilla, joista avautuu näkymiä hankealueelle. Rakentamisen häiriövaikutukset voivat heikentää hetkellisesti hankealueen läheisyyden virkistyskäyttöä rakennusvaiheen kiivaimmassa vaiheessa erityisesti rakennusmelun osalta.

Rakentaminen ei aiheuta merkittäviä vaikutuksia alueen vesistöjen virkistyskäyttömahdollisuuksiin. Hankkeen rakentamisvaiheessa ei arvioida aiheutuvan merkittäviä terveysvaikutuksia. Rakentamisvaiheen mahdolliset terveysvaikutukset liittyvät ilmanlaadussa tapahtuviin muutoksiin sekä mahdollisiin melu- ja värinävaikutuksiin. Rakentamisesta ei aiheudu vesistönpäästöjä, jotka voisivat aiheuttaa haitallisia terveysvaikutuksia. Vaikka hankkeesta ei aiheudu merkittäviä suoria terveysvaikutuksia, on mahdollista, että uudella elinympäristöllä muuttavalla hankkeella on vaikutuksia koetun terveyden kannalta.

Biojalostamon rakentamisesta muodostuu erittäin merkittäviä positiivisia elinkeino- ja talousvaikutuksia. Merkittävä investointi lisää alueen taloudellista toimeliaisuutta ja työvoiman kysyntää. Hankkeella on myönteisiä vaikutuksia myös julkiseen talouteen.

Toiminta-aika

Toimintavaiheessa ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat pääosin lisääntyvästä liikenteestä, melu- ja ilmanlaatuvaikutuksista sekä maisemallisesta muutoksesta. Vaikutukset ovat luonteeltaan viihtyvyyttä heikentäviä häiriövaikutuksia. Liikennemäärän kasvu lisää melu-, pöly- ja värinävaikutuksia liikennereittien lähiympäristössä. Lisäksi lisääntyvät raskaan liikenteen kuljetukset voivat heikentää hetkellisesti liikenteen sujuvuutta ja liikenneturvallisuutta erityisesti valtatiellä 15 (Hylväntuulentie) ja Merituulentien, joissa jo nykyiselläänkin on ollut liikenteellisiä ongelmia.

Melumallinnuksen perusteella biojalostamon teollisuusmelu ei aiheuta ympäristömelun ohjearvon ylityksiä lähimmissä asuin- ja lomarakennuksissa Ristniemen alueella päivätai yöaikana. Sen sijaan jossakin tapauksessa häiriötilanteessa käytettävästä soihdusta aiheutuva melu voi olla havaittavaa lähistön asuinalueilla sen käytön epäsäännöllisyydestä johtuen. Häiriötilanteessa käytettävä soihtu suunnitellaan siten, että sen tuottama melu ei lähtökohtaisesti ylitä ympäristömelulle asetettuja ohjearvoja lähistön asuin- ja lomarakennuksien tai herkkien kohteiden luona.

Biojalostamon normaalitilanteessa ei arvioida syntyvän häiritseviä hajupäästöjä eli ympäristön hajutilanne säilyy pääsääntöisesti nykyisen kaltaisena. Häiriötilanteessa hajukaasuja voisi päästä hajapäästöinä käsittelemättömänä pieniä määriä ympäristöön. Mahdolliset häiriöstä johtuvat hajutilanteet kartoitetaan ennakolta, jotta niihin voidaan varautua ja ehkäistä haittoja tehokkaasti etukäteen. Ihmiset kuitenkin kokevat hajuvaiikutuksen ja sen haitallisuuden viihtyvyydelle hyvin yksilöllisesti.

Maiseman muutokset voidaan kokea lähialueen virkistysarvoja heikentävinä ja näin ollen aiheuttaa joillekin viihtyvyyshaittaa. Merkittävimmät maisemamuutoksesta aiheutuvat vaikutukset kohdistuvat Ristniemen ranta-alueen kiinteistöihin sekä kohti Katariinan puistoa, Kotkan keskustaa ja osin myös merialuetta. Uudet biojalostamoon liittyvät rakennelmat ovat kuitenkin samantyyppisiä, kun näistä katselusuunnista tälläkin hetkellä näkyvät rakenteet. Pimeään vuorokauden aikaan biojalostamon alueesta syntyy maisema-kuvavaikutuksen lisäksi valaistusvaikutuksia, jota voidaan vähentää merkittävästi suunnittelulla ja valaistuksen suuntaamisella.

Biojalostamon normaalitoiminnan rikkidioksidi-, typenoksidi- ja hiukkaspäästöt sekä pelkistyneiden rikkiyhdisteiden päästöt eivät aiheuta terveydellistä riskiä lähialueen asukkailla, sillä terveyden suojelemiseksi annetut ilmanlaadun ohje- ja raja-arvot alittuvat selvästi koko mallinnusalueella.

Asukaskyselyn perusteella hankkeeseen suhtauduttiin pääosin hyvin myönteisesti, sillä hanketta piti kannatettavana kolme neljästä (75 %) vastaajasta. Noin joka kymmenes vastaaja suhtautui hankkeeseen kielteisesti.

Hankkeen elinkeino- ja talousvaikutukset ovat myös toimintavaiheessa merkittäviä. Toimintavaiheen suoria vaikutuksia ovat työllisyysvaikutukset, palkansaajakorvaukset ja viennin kasvu. Lisääntyvät palkansaajakorvaukset vaikuttavat myönteisesti ostovoimaan ja sitä kautta lisäävät kulutusta. Toiminta-aikana hankkeesta muodostuu merkittäviä veroluonteisia vaikutuksia kiinteistö-, kunnallis- ja yhteisöverojen kautta. Kotkan kaupungin on saatava hankealueen tontista vuokratuloja.

Yhteenveto ihmisiin ja yhteiskuntaan kohdistuvien vaikutusten kokonaismerkittävyydestä on esitetty oheisissa taulukoissa. Seuraavassa luvussa on esitetty haittojen ehkäisy- ja lieventämistoimenpiteitä.

Taulukko 6-22. Ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen, virkistyskäyttöön ja terveyteen kohdistuvien vaikutusten kokonaismerkittävyys rakentamisen (R) ja toiminnan aikana (T).

Vaikutusten merkittävyys (R)	Erittäin suuri ++++
	Suuri +++
	Kohtalainen ++
	Vähäinen +
	Ei vaikutusta
	Vähäinen -
	Kohtalainen --
	Suuri ---
	Erittäin suuri ----
Vaikutusten merkittävyys (T)	Erittäin suuri ++++
	Suuri +++
	Kohtalainen ++
	Vähäinen +
	Ei vaikutusta
	Vähäinen -
	Kohtalainen --
	Suuri ---
	Erittäin suuri ----

Taulukko 6-23. Elinkeinoinhin ja talouteen kohdistuvien vaikutusten kokonaismerkittävyys rakentamisen (R) ja toiminnan aikana (T).

Vaikutusten merkittävyys (R)	Erittäin suuri ++++	Vaikutusten merkittävyys (T)	Erittäin suuri ++++
	Suuri +++		Suuri +++
	Kohtalainen ++		Kohtalainen ++
	Vähäinen +		Vähäinen +
	Ei vaikutusta		Ei vaikutusta
	Vähäinen -		Vähäinen -
	Kohtalainen --		Kohtalainen --
	Suuri ---		Suuri ---
	Erittäin suuri ----		Erittäin suuri ----

6.14.4 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Haittojen ehkäisemisessä ja lieventämisessä huomioidaan muissa arviointiosioissa esitetyt lieventämiskeinot, joilla voidaan lieventää ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia. Näitä on esitetty esimerkiksi luvuissa 6.2.4, 6.3.4, 6.4.4, 6.5.4 ja 6.13.4.

Jatkosuunnittelussa on suositeltavaa edelleen tiedottaa lähialueen asukkaita ja muita toimijoita aktiivisesti. Aktiivisen vuoropuhelun avulla jatkosuunnittelussa voidaan paremmin huomioida paikallisten sidosryhmien näkökulmat ja toivomukset. Nämä voivat liittyä esimerkiksi liikennejärjestelyihin tai muihin hankkeen yksityiskohtiin, joilla on merkitystä haitallisten vaikutusten minimoinnin näkökulmasta.

Asukaskyselyssä esitettiin runsaasti erilaisia lieventämiskeinoja, jotka voitiin ryhmitellä seitsemään eri pääteemaan. Teemat olivat 1) huolellinen suunnittelu ennen hankkeen toteutusta, 2) tiedottaminen ja sidosryhmäyhteistyö, 3) melu, 4) ilmanlaatu, 5) liikennejärjestelyt, 6) turvallisuus ja 7) maisema. Vastauksissa ehdotettiin etenkin keinoja erilaisten liikennevaikutusten minimointiin. Tällaisia olivat esimerkiksi liikenneväylien parantaminen, kuljetusten siirtäminen laivoihin ja rautatielle sekä uusien tieyhteyksien rakentaminen. Asukkaiden ehdottamia lieventämiskeinoja on käsitelty yksityiskohtaisemmin asukaskyselyraportissa (liite 6).

6.15 Onnettomuus- ja häiriötilanteet

6.15.1 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Hankkeen onnettomuus- ja häiriötilanteet on arvioitu asiantuntijatyönä. Arviointi perustuu tuotantoprosessin ympäristö- ja turvallisuusriskien tunnistamiseen ja riskitilanteista aiheutuvien vaikutusten arviointiin. Ympäristöonnettomuusriskien tyyppi, todennäköisyys ja ympäristövaikutukset on arvioitu ja tarvittaessa esitetty keinoja niiden estämiseksi tai seurausten lieventämiseksi. Arvioinnin tavoitteena oli tunnistaa ja arvioida ne laitoksen onnettomuustilanteet, joilla voi tapahtuessaan olla vaikutuksia hankealueen ulkopuolelle. Onnettomuuksien ympäristö- ja terveysvaikutusten arvioinnissa oletettiin, että laitos on suunniteltu ja rakennettu kemikaaliturvallisuuslainsäädännön, teollisuuden standardien ja alan hyvien käytäntöjen mukaisesti.

Arviointiin aiheutuu epävarmuutta teknisen suunnittelun tarkkuustasosta johtuen. YVA-menettelyn vaiheessa tiedossa ovat keskeiset prosessitiedot, mutta laitevalintoja ja kemikaalien valintaa ei ole tehty. Biojalostamon suunnittelutyön edetessä tehdään prosessi- ja laitekohtaisia onnettomuusriskien analyysejä, joiden tulokset huomioidaan laitteiden ja turvalaitteiden valinnassa sekä toimintojen sijoittamisessa tehdasalueelle.

6.15.2 Arvioinnin tulokset sekä haittojen ehkäisy ja lieventäminen

6.15.2.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Työmaakoneiden polttoaineena käytetään tyypillisesti dieseliä, joka maaperään joutuessaan aiheuttaa maaperän- ja pohjaveden pilaantumista. Polttoainepistooli on lukittava, joten sitä ei saada ilkevaltaisesti auki. Kaksivaippainen polttoainesäiliö sijoitetaan tiiviille alustalle, jonka läheisyyteen sijoitetaan imeytysainetta vuotojen puhdistamiseen, jolloin pilaantumista ei pääse tapahtumaan.

Työkoneen rikkoutuminen ja mahdollinen hydraulikkaöljyvuoto aiheuttaa vähäisen maaperän pilaantumisen riskin tapahtumapaikalla. Maahan valunut hydraulikkaöljy imeyttäminen imeytysturpeeseen on mahdollista tehdä nopeasti, Työmaa-alueella huolehditaan riittävästä öljyntorjuntavälineistöstä.

Rakentamisen aikana tapahtuvan tulipalon leviäminen rakennusalueen ulkopuolelle aiheuttaa merkittävän vaaran alueella sijaitsevien kemikaalivarastojen vuoksi. Rakennusvaiheen laajamittainen tulipalo on epätodennäköinen. Työmaalle laaditaan työmaan turvallisuussuunnitelma ja tulitöitä ei saa tehdä ilman lupaa.

6.15.2.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Oheisessa taulukossa (Taulukko 6-24) on esitetty yhteenveto biojalostamon toimintaan liittyvistä häiriö- ja onnettomuustilanteista, niiden seurauksista ja mahdollisista vaikutuksista sekä siitä, kuinka häiriötilanteiden estämiseen varaudutaan. Suurin osa mahdollisista häiriö- ja vahinkotilanteiden vaikutuksista rajautuu laitosalueelle ja niillä ei ole vaikutusta ympäristön asukkaille ja luonnolle tai vesistöön.

Mahdolliset onnettomuuteen johtavat tilanteet pyritään tunnistamaan ennalta, jolloin tarvittavat toimenpiteet onnettomuuden estämiseksi huomioidaan suunnittelussa. Tapahtumien todennäköisyydet ovat yleisesti ottaen hyvin epätodennäköisiä ottaen huomioon, että biojalostamo tullaan rakentamaan kemikaaliturvallisuuslainsäädännön, teollisuuden standardien ja alan hyvien käytäntöjen mukaisesti. Biojalostamo tulee ottaa käyttöön työturvallisuusjärjestelmän, jossa jatkuvan parantamisen periaatteen mukaan tarkastellaan säännöllisesti miten työnäköjoiden työturvallisuutta ja prosessin turvallisuutta voidaan kehittää ja ennalta ehkäistä tapaturmia ja onnettomuuksia.

Taulukko 6-24. Häiriötilanteet, niiden seurauksia ja mahdolliset vaikutukset sekä varautuminen häiriötilanteiden estämiseen.

Häiriötilanne	Seuraus	Mahdollinen vaikutus	Varautuminen
1. Kiinteän tai nestemäisen raaka-aineen syttyminen varastoinnin ja käsittelyn aikana	Tulipalo	Henkilövahingot Taloudelliset vahingot Suurpalossa savukaasujen leviäminen ympäristöön Suurpalossa sammutusvesien valuminen ympäristöön	- Ennaltaehkäisevä palontorjunta - Palontorjuntakalusto - Henkilöstön koulutus - Laitoksen suunnitteluvaiheessa mallinnetaan tulipalon/räjähdysten lämpösäteily- ja painevaikutukset. Tulokset huomioidaan tarvittaessa toimintojen sijoituksessa ja varotoimenpiteiden suunnittelussa. - Säiliöiden suunnittelussa huomioitu ja minimoitu syttyvien kaasujen tilavuus - Tulipaloon tai räjähdykseen johtavan tilanteen ennaltaehkäiseminen on teknisen suunnittelun ensisijainen tavoite. - Laitoksen käyttöhenkilöstölle on asianmukaiset pätevyysvaatimukset. - Teollisuusalueen toiminnanharjoittajien yhteinen palo- ja pelastussuunnitelma ja yhteistyö. - Biojalostamo tulee olemaan Tukesin luvan ja valvonnan alainen laitos
2. Palavien kaasujen ja nesteiden vuoto tai räjähdys. Kuivan biomassan käsittely.	Räjähdys ja tulipalo Pölyräjähdys	Kuten edellä. Suurpalossa dominoivaikutus viereisille kemikaalivarastoalueille. Suuronnettomuuden vaara.	- Kuten edellä. - Kemikaalilainsäädännön määräyksiä, säiliö- ja putkistorakenteiden ja Tukesin turvallisuusohjeita noudatetaan. - Turvaetäisyydet viereisille kemikaalivarastoalueille. - Onnettomuuksista, joista voi olla seurauksen päästö ilmaan, maaperään tai vesistöön ja tulipaloista ilmoitetaan palo- ja pelastustoimelle - Tilaluokitukset ja laitteistot ATEX-määräysten mukaisesti. - Suunnitteluvaiheessa tehdään tarkentavia riskinarvioita, kuten HAZOP-tarkastelua kaikista laitoksen prosesseista ja toiminnoista.
3. Vetypäästö	Räjähdys ja tulipalo	Kuten edellä	- Laitteistot noudattavat vedyn valmistuksen ja käsittelyn turvallisuusvaatimuksia. - Tilaluokitukset ja laitteistot ATEX-määräysten mukaisesti. - Henkilöstön pätevyysvaatimukset.
4. Hiilidioksidin päästö	Vuoto	Henkilövahingot vuodon välittömässä läheisyydessä	- Käsittely ja varastointi tehdään lain ja asetusten mukaisesti. - Kaasumittarit.

5. NH₃-kaasun vuoto	Ammoniakkipäästö	Hengitystieoireita laitosalueella	Ammoniakin haistelijat tuotantotiloissa ja automaattinen hälytys.
6. Kuumaöljyprosessi	Tulipalo Vuoto	Henkilö- ja omaisuusvahingot laitosalueella	- ks. kohta 1: Kiinteän tai nestemäisen raaka-aineen syttyminen varastoinnin ja käsittelyn aikana - Kemikaalilainsäädännön määräyksiä, säiliö- ja putkistorakenteiden ja Tukesin turvallisuusohjeita noudatetaan.
7. Rikkivety päästö	Hapankaasuvuotoon liittyvä rikkivetyvaara Räjähdys ja tulipalo	Henkilö- ja omaisuusvahingot	- Suunnitteluvaiheessa tulee huomioida vuotojen estäminen - Prosessialueelle asennetaan kiinteitä kaasumittareita, jotka antavat hälytyksen - Tilaluokitukset ja laitteistot ATEX-määräysten mukaisesti - Henkilöstön pätevyysvaatimukset
8. Hajukaasujen keräilyhäiriö	Hajukaasupäästö	Epämiellyttävä haju laitosalueella ja ympäristössä. Pitkittyneessä vuodossa (epätodennäköinen) hajua myös tehdasalueen ulkopuolella.	- Mahdolliset häiriöstä johtuvat hajutilanteet kartoitetaan ennakolta, jotta niihin voidaan varautua ja ehkäistä haittoja tehokkaasti etukäteen - Prosessialueelle asennetaan kiinteitä kaasumittareita, jotka antavat hälytyksen havaitessaan ilmassa rikkivetyä tai muita vaarallisia komponentteja - Hajukaasujen käsittelyyn liittyvät laitteisto, kuten virtausmittarit ja automaattiset hälytykset huolletaan säännöllisesti. - Happamat hajukaasut johdetaan biokattilaan
9. Laitteistojen kuten kompressoreiden, höyryjektorin soihdun tai ulospuhalluslaitteiden rikkoontuminen tai toimintahäiriöt	Melu	Tilapäisesti kohonnut ympäristön melutaso, joka voi levitä tehdasalueen ulkopuolelle	- Laitteiden ennakko- ja huolto-ohjelma. - Ulospuhalluslaitteiden äänenvaimennusjoko koteloinnilla tai asentamalla äänenvaimennin - Soihdun tekninen toteutus siten, että meluaminen käytön aikana tai häiriötilanteissa mahdollisimman vähäistä.
10. Raaka-aineen käsittelyssä ja vetykäsittelyssä syntyvien jätevesien putkiton vuoto ennen Kymen Vesi Oy:n jäteveden puhdistamo mekaanisen rikkoutumisen vuoksi.	Jätevettä päätyy maaperään ja mahdollisesti oja myöten tai pintavaluntana mereen tehdasalueella.	Maaperän ravinnekuormitus kasvaa, meren ravinnekuormitus kasvaa tilapäisesti. Ajoneuvon tai vastaavan törmäysputkistoon on epätodennäköinen, putkisto kulkee maanalaisena.	Jäteveden virtausmittarit

11. Tuotteiden siirtoputkisto- tai prosessivuodot	Uusituvan bensiini, naptan, dieselintai kerosiinin pääsy tehdastiloihin ja edelleen jätevesi- tai jäähdytysvesiputkistoon.	Suuri kemikaalipäästö Kymen Vesi Oy:n jätevedenpuhdistamolle voi pahimmillaan hävittää mikrobikannan tai heikentää sen toimintaa. Prosessikemikaalien tai tuotteiden pääsy jäähdytysvesiputkisto on hyvin epätodennäköistä. Jäähdytysvesi ei ole suorassa kosketuksessa prosessikemikaaliputkiston kanssa. Jäähdytysvesikierto on suljettu kierto.	- Prosessikemikaalipäästöjä ehkäistään prosessilaitteistojen ennakko- huollolla, joka tehdään säännöllisesti. Lisäksi vuodot prosessialueen ulkopuolelle estetään vuotojen keräilyjärjestelmällä. Raaka- aineen käsittely ja prosessiosastot varustetaan keräilykaivoilla, joihin vuodot ohjautuvat ja joista vuodot voidaan pumpata jäteveden puhdistamolle tai prosessiin. Lattiakaivoista ei ole yhteyttä jäähdytysvesiputkistoon. - Suunnittelutyön edetessä tehdään putki- ja viemäri- linjakohtaisia riskianalyysejä (HAZOP), jotta jo suunnitteluvaiheessa tunnistetaan mahdolliset ympäristö- ja turvallisuusriskit ja suunnitella putkisto turvallisesti ja varustaa tarvittavilla turvalaitteilla. - Prosessiin asennetaan automaattinen ohjaus- ja hälytysjärjestelmä, joka reagoi äkillisiin paineen tai virtauksen muutoksiin. - Jäteveden on täytettävä jätevesisopimuksen ehdot jäteveden laadulle, joten jäteveden laatua tarkkaillaan soveltuvin jatkuvatoimisin mittalaittein, jotka hälyttävät valvomoon. - Jätevesiputkistoon asennetaan automaattisesti hälyttävä tunnistin.
12. Kemikaalisäiliön venttiilirikko tai täytön aikainen onnettomuus. Tuotesäiliön varastointi- ja käsittelylaitteistojen rikkoontuminen Vedenkäsittelykemikaalien (lipeä, happo) vuoto säiliötä täytettäessä. Kuljetuskaluston onnettomuus	Kemikaalivuoto maahan, vesistöön tai jäteveden puhdistamolle tai sadevesijärjestelmään.	Vuoto säiliöalueella. Maaperään joutuessaan maaperä likaantuu ja vesistöön joutuessaan suuri kemikaalipäästö voi aiheuttaa vesistössä/ ojissa kalakuolemia. Kuljetuskaluston onnettomuudessa vuoto lähiympäristöön.	- Kemikaalisäiliöt on varustettu ylitäytön estimillä ja pinnan hälytyksellä sekä suoja- altailla, joiden tilavuus on 110 %. - Purkausalueelle rakennetaan kemikaalitiivispohja sekä suurimman säiliöauton kuljetussäiliön tilavuuden omaava suoja- allas. - Kemikaalien käsittelykoulutus henkilöstölle. Lakisääteisen vastuuhenkilön nimeäminen. - Onnettomuuksista, joista voi olla seurauksen päästö ilmaan, maaperään tai vesistöön ja tulipaloista ilmoitetaan palo- ja pelastustoimelle - Kemikaalikuljetuskalusto täyttää vaarallisten aineiden kuljetusmääräykset. Vaarallisten kemikaalien kuljetuskaluston ja kuljettajan pätevyysvaatimukset ovat lakisääteisiä. Vaatimusten tarkoitus on lisätä kemikaalikuljetusten turvallisuutta. - Tehdasalueen liikennejärjestelyt ja nopeat rajoitukset vähentävät onnettomuuden mahdollisuutta.
13. Biojalostamon käynnistyksen ja seisokkien aikana onnettomuuteen johtava tapahtuma	Kemikaalivuoto, tulipalo, räjähdykset	Henkilövahingot Taloudelliset menetykset Ympäristövaikutukset Maaperään, ilmaan ja vesistöön	Toimenpiteiden ohjeistus, henkilöstön pätevyysvaatimukset, tulityöluvat, henkilöstön ohjeistus ja koulutus

14. Onnettomuustilanne Mussalon teollisuusalueella	Suuronnettomuuteen johtava tulipalo on vakavin tunnistettu onnettomuus	Suuronnettomuus, joka on aiheutunut jonkun toisen toimijan toiminnassa tai biojalostamon aiheuttamana (dominoefekti)	- Teollisuusalueen toiminnanharjoittajien yhteinen palo- ja pelastussuunnitelma ja yhteistyö. - UPM:n biojalostamo on Turvallisuus- ja kemikaaliviraston valvoma laajamittaista kemikaalien käsittelyä ja varastointia harjoittava laitos. Lupahakemuksessa esitetään toimintaan liittyvät turvallisuus- ja ympäristöriskit, arvioidaan suuronnettomuuden mahdollisuus ja kerrotaan onnettomuuksien ennaltaehkäisystä ja vaaratilanteisiin varautumisesta. Toimintaa ei voida aloittaa ennen TUKESin lupapäätöstä. Kemikaalien käsittelyä ja prosessin turvallisuutta ympäristön kannalta arvioidaan ympäristöluvituksessa. Alueelle tullaan laatimaan lakisääteinen varautumissuunnitelma, jossa esitetään kuinka onnettomuustilanteessa toimitaan vahinkojen estämiseksi ja rajoittamiseksi.
15. Arvaamaton vedenpinnan nousu, tulviminen	Tulvaveden nousun aiheuttama kemikaalisäiliöiden ja niihin liittyvien putkistojen ja laitteiden vaurioituminen, jonka seurauksena tapahtuu kemikaalipäästö.	Kemikaalipäästö vesistöön.	Hankkeen teknisessä suunnittelussa ja alueen kaavoituksessa tullaan ottamaan huomioon Hamina-Kotka rannikkoalueen tulvariskien hallintasuunnitelma (Suomen ympäristökeskus ym. 2014). Oppaassa on arvioitu kerran 250 vuodessa toteutuvan tulvan korkeudeksi Haminassa N2000+ 3.20 m, mitä on esitetty alimmaksi suositeltavaksi rakentamiskorkeudeksi. Tähän ei sisälly vielä aaltoiluvara, joka tulee määrittää rakennuspaikan sijainnin mukaan tapauskohtaisesti.

6.15.2.3 Yhteenveto

Tehtaan toiminnassa on tunnistettu ja arvioitu mahdolliset onnettomuustilanteet, joilla voi tapahtuessaan olla vaikutuksia laitosalueen ulkopuolelle.

Vakavammiksi riskiksi, joka voisi johtaa suuronnettomuuteen, arvioidaan raaka-aineen syttymisen aiheuttama tulipalo tai vetykaasun räjähdys ja sitä seuraava tulipalo. Tulipalon lämpökuorma tai räjähdysten aiheuttamat paineaallot voivat aiheuttaa dominoefektin kaltaisesti palavien nesteiden ja kaasujen varastojen räjähdyksiä viereisillä tonteilla. Mahdolliset onnettomuuteen johtavat tilanteet pyritään tunnistamaan ennalta, jolloin tarvittavat toimenpiteet onnettomuuden estämiseksi huomioidaan suunnittelussa.

Tapahtumien todennäköisyydet ovat yleisesti ottaen hyvin epätodennäköisiä ottaen huomioon, että biojalostamo tullaan rakentamaan kemikaaliturvallisuuksalainsäädännön, teollisuuden standardien ja alan hyvien käytäntöjen mukaisesti. Lisäksi biojalostamo tulee ottamaan käyttöön ympäristö- ja työterveysturvallisuusjärjestelmän. Tehdas tulee olemaan Turvallisuus- ja kemikaaliviraston valvoma laajamittaista kemikaalien käsittelyä ja varastointia harjoittava laitos.

Onnettomuuksien ympäristövaikutusten kokonaismerkittävyyden arvioidaan olevan vähäinen ottaen huomioon, että onnettomuustilanteiden estäminen teknisesti on laitoksen toteutuksen ja toiminnan lähtökohta. Laitoksen prosesseista ja laitteistoista tullaan tekemään yksityiskohtaiset riskianalyysit suunnittelun edetessä ja asianomaisia lupamennettelyjä ja varautumissuunnitelma.

6.16 Käytöstä poiston vaikutukset

6.16.1 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Biojalostamon käyttöikä on noin 30 vuotta, mutta sitä voidaan tarvittaessa pidentää uusimalla laitteistoja tarpeen mukaan. Toiminnan lopettamisen vaikutukset on kuvattu yleisellä tasolla asiantuntija-arviona. Biojalostamon sulkemisesta tullaan tekemään erilliset suunnitelmat.

6.16.2 Arvioinnin tulokset ja haittojen ehkäisy

Biojalostamon toiminnan päätyttyä päästöjä vesistöön tai ilmaan ei enää muodostu. Liikennemäärät ja siitä aiheutuvat päästöt tulevat vähenemään.

Jos biojalostamo pysäytetään lopullisesti, tehtaan purkaminen ja alueen ennallistaminen vievät aikaa noin kaksi vuotta. Kaikki säiliöt ja prosessiastiat tyhjennetään ja tarvittaessa pestään. Loppukemikaalit myydään hyötykäyttöön tai ongelmajätelaitokselle.

Purkamisen eri työvaiheissa syntyy pölyä, melua ja tärinää, sekä purkamiseen ja purkujätteen kuljettamiseen liittyvää liikennettä. Kuljetuksesta ja työkoneista aiheutuu hiilidioksidipäästöjä sekä liikennemelua. Haitalliset vaikutukset kohdistuvat lähinnä tehdastontille ja sen lähiympäristöön ja ajoittuvat pääasiassa päiväsaikaan. Purkutyöstä ei arvioida aiheutuvan asutukselle merkittäviä haitallisia vaikutuksia. Mikäli rakennukset jäävät tontille ja niitä käytetään tulevaisuudessa muuhun teolliseen käyttöön, ei toiminnan lopettaminen aiheuta välitöntä rakennusten purkamistarvetta.

Purkujätteen aiheuttamia vaikutuksia ympäristöön voidaan vähentää jätteen huolellisella käsittelyllä, lajittelulla ja hyödyntämisellä. Laitoksen purkamisen yhteydessä pyritään materiaalien ja laitteiden uusiokäyttöön ja kierrätykseen, jolloin on mahdollista vähentää uuden materiaalin tuottamisessa syntyviä päästöjä.

Toiminnan päättyessä maaperän ja pohjaveden perustila palautetaan, mikäli toiminnasta on aiheutunut merkittäviä perustilan muutoksia tai mikäli perustilaan palauttaminen on alueen tulevan herkemmän käyttötarkoituksen vuoksi oleellista. Loppusijoitusalue tullaan sulkemaan erillisen suunnitelman mukaisesti.

Biojalostamon toiminnan loppumisella on vaikutusta luonnonvarojen käytölle, kun raaka-ainetoimitukset tehtaalle loppuvat. Esimerkiksi puuperäisen biomassan virrat ohjautuvat toisaalle.

Biojalostamon lopettamisella on negatiivisia vaikutuksia mm. aluetalouteen, työllisyyteen ja elinkeinoelämälle.

6.17 Nollavaihtoehtoon vaikutukset

Nollavaihtoehtona on hankkeen toteuttamatta jättäminen. Tällöin hankkeen ympäristövaikutukset jäävät toteutumatta. Hankealue säilyy samanlaisena kuin tähänkin saakka ennen kuin se otetaan muuhun käyttöön. Biojalostamon aiheuttamien Mussalon alueelle pääosin kohdistuvien vaikutusten tilalle syntyy tällöin uusia, niin negatiivisia kuin positiivisia paikallisia vaikutuksia.

Hankkeen toteuttamatta jättämisellä on suurimmat negatiiviset vaikutukset Suomen hiilidioksidipäästöjen kehittymiselle. Laskennan perusteella biojalostamolla tuotetut biopolttoaineet vähentävät kasvihuonekaasupäästöjä vähintään 70 % verrattuna fossiiliseen polttoaineeseen. Jos hanketta ei toteuteta, ei päästövähennystä liikennesektorilla synny. Hankkeessa tuotettavilla uusiutuvilla polttoaineilla on arvioitu olevan noin 1,8 miljoonan tonnin CO₂-ekvivalentti vähenemä Suomen kasvihuonekaasupäästöistä, mikä vastaa noin 16 % koko Suomen liikenteen hiilidioksidi(ekv.)päästöistä vuonna 2017. Hankkeen toteuttamatta jättämisellä päästövähennemää ei synny.

Hankkeen toteuttamatta jättämisellä on myös epäsuorasti negatiivisia vaikutuksia Suomen jätesuunnitelman toteutumiseen, kun hankkeen toteuttamatta jättämisen myötä hankkeeseen liittyvät jätevirtojen hyötykäytön lisääminen ja Suomen kiertotalouden edistäminen jäävät toteutumatta. Samalla hankkeen tuoma lisäarvo Suomen maineen kehittymiselle kiertotalouden edelläkävijänä jää toteutumatta.

6.18 Yhteisvaikutukset

Hankealueen läheisyydessä sijaitsevien nykyisten toimintojen yhteisvaikutuksia biojalostamohankkeen kanssa on arvioitu kussakin vaikutusarviointiluvussa, mikäli yhteisvaikutuksia syntyy. Näiden lisäksi alla on arvioitu mahdollisia yhteisvaikutuksia alueelle suunniteltujen tai lähiaikoina käynnistyneiden suurempien hankkeiden kanssa:

Mussalon sataman laajennushanke

Mussalon sataman laajennushanke on käynnissä samaan aikaan tämän hankkeen YVA-menettelyn kanssa. Mussalon sataman laajennushankkeen vesilain mukaiset vesistörakentamistyöt ja ruoppaukset (Dnro ESAVI/482/04.08/2010, annettu julkipanon jälkeen 11.2.2011) sekä ympäristöluvan (Dnro ESAVI/182/04.08/2013, annettu julkipanon jälkeen 14.4.2014) mukaiset vesistötäytöt tullaan saattamaan loppuun ennen tämän hankkeen vesistötöitä (jäähdytysveden otto- ja purkurakenteiden sijoittamista vesistöön). Näin ollen yhteisvaikutuksia tämän hankkeen vesistörakentamisen kanssa ei arvioida aiheutuvan.

Jämskän teollisuusalueen murskaus ja louhinta -hanke

Jämskän teollisuusalueella käynnissä olevan hankkeen ajallisesti myöhäisimmän vaihtoehtoon mukaan alueen louhinta- ja läjityshankkeet voisivat kestää vuoteen 2020 saakka. Ajallisesti toiminta ajoittuisi osittain mahdollisesti yhtäaikaaisesti biojalostamon

rakentamisen kanssa vuosina 2019 tai 2020. Arviolta enimmillään yhden vuoden keskinen hankkeiden yhteisvaikutus ajoittuisi biojalostamon rakentamisen alkuun, jolloin alueella suoritetaan lähinnä maansiirtotöitä. Melulähteet ovat tällöin osittain samankaltaisia Jämskän louhinta- ja läjityshankkeiden kanssa kuten maansiirtoautojen ja -koneiden tuottamaa melua. Jämskän alueella suoritettaisiin lisäksi merkittävää melua aiheuttavia toimintoja, joita ovat poraukset ja räjäytykset sekä mahdollisesti kiviaineksen rikotus ja murskaus. Lisäksi merialueen täytöstä ja mahdollisesta muusta läjityksestä aiheutuu melua. Jämskän myöhäisimmän toteutusvaihtoehdon mukaan alueella käsiteltäisiin n. 2,7 miljoonaa tonnia kivimateriaalia vuosien 2018 ja 2020 välisenä aikana, jota voidaan pitää merkittävänä. Hankealueiden toimintojen tuottama yhteismelu painottuu Jämskän teollisuusalueen toimintoihin, mutta biojalostamon rakentaminen tuo alueen melutilanteeseen pienen lisävaikutuksen.

Tasaisesti kolmen vuoden ajalle jaettuna Jämskän alueen kivimateriaalin käsittelymäärä tarkoittaisi noin 61 täysperävaunukuljetusta päivässä. Biojalostamon raskaan liikenteen tarve on arvioitu olevan korkeimmillaan 100 raskasta ajoneuvoa päivässä. Edestakainen liikenne huomioiden hankkeiden yhteisvaikutus liikennemäärään Merituulentien olisi korkeimmillaan 6 % nykytilaan verrattuna. Raskas liikenne kasvaisi 25 %. Merituulentien pohjoisosassa ja muilla tieosuuksilla muutos olisi pienempi, koska teiden liikennemäärät ovat korkeammat. Ottaen huomioon Merituulentien ja Hyväntuulentien liikenneturvallisuuden nykytilan, niin raskaan liikenteen lisääntyminen 25 %:lla lisää teiden ruuhkautumismahdollisuutta sekä alentaa liikenneturvallisuutta erityisesti risteysalueilla. Yhteisvaikutukset liikenteeseen arvioidaan kohtalaisiksi.

Tiemelun osalta muutos on vähäinen. Toteutunut liikenne on todennäköisesti pienempi koska osa siirrettävästä maa- tai kiviaineksesta pystytään hyödyntämään hankealueiden sisällä. Lisäksi biojalostamon rakentamisen alkuaikoina sen toteutuvat liikennemäärät eivät ole suurimmillaan. Hankkeiden yhteisvaikutus ympäristömeluun arvioidaan kokonaisuudessa melko vähäisiksi.

Jämskän teollisuusalueen murskaus ja louhinta sekä biojalostamon maanrakennustyöt voivat aiheuttaa lisäksi yhteisvaikutuksia kasvaneiden pöly- ja pakokaasupäästöjen sekä mahdollisen tärinävaikutuksen osalta. Nämä vaikutukset kuitenkin sijoittuvat päästö- ja tärinälähteen lähialueelle.

Vesistö- ja rakentamisen osalta yhteisvaikutuksia ei arvioida syntyvän, sillä Jämskän teollisuusalueen murskaukseen ja louhintaan liittyvä vesialueen täyttö on saatu valmiiksi ennen kuin biojalostamon rakentaminen alkaa.

7 VAHTOEHTOJEN VERTAILU JA HANKKEEN TOTEUTTAMISKELPOISUUS

Arvioitavana olevan hankkeen ominaisuudet ja ympäristövaikutusten kannalta olennaiset tekijät on selvitetty alustavien suunnittelutietojen perusteella. Ympäristövaikutusten arviointia varten on tehty selvitys ympäristön nykytilasta ja siihen vaikuttavista tekijöistä olemassa olevan tiedon perusteella.

Hankkeen ympäristövaikutuksia on tarkasteltu vertaamalla hankkeen toteutuksen aiheuttamia muutoksia nykytilanteeseen. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa on sovellettu IMPERIA-hankkeessa kehitettyä arviointikehikkoa (*Imperia 2015*). YVA-selostuksen luvussa 5.4 on kuvattu arviointikriteerit ja asteikko vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa on lisäksi ohessa (Taulukko 7-1). Taulukossa 7-2 on esitetty yhdenmukaisesti hankkeen keskeiset ympäristövaikutukset ja vaikutusten merkittävyys. Vaikutukset on esitetty ns. pahimman mahdollisen tilanteen kautta, jolloin syntyisi suurimmat mahdolliset ympäristövaikutukset. Todellisuudessa vaikutukset jäävät pienemmäksi esitetystä ja lisäksi niitä voidaan lieventää erilaisilla haittojen ehkäisy- ja lievennyskeinoilla.

Hankkeen suurimmat negatiiviset vaikutukset aiheutuvat hankkeen toiminta-aikana. Kohtalaiseksi arvioituja vaikutuksia syntyy liikenteestä ja maisemamuutoksesta. Vaikutusten suuruus ihmisiin arvioidaan olevan myös kohtalainen, mutta on hyvin tapauskohtaista kuinka eri henkilöt kokevat eri vaikutukset. Hankkeesta syntyy myös merkittäviä positiivisia vaikutuksia mm. jätteen hyötykäytön lisääntymisen ja kasvihuonekaasupäästöjen vähenemän kautta. Lisäksi alueen elinkeinoihin ja talouteen kohdistuu erittäin suuria positiivisia vaikutuksia hankkeen toteutumisen myötä.

Hanke on tehtyjen arviointien perusteella toteuttamiskelpoinen. Lisäksi arviointiselostuksessa esitetyillä haitallisten vaikutusten ehkäisemis- ja lieventämiskeinoilla voidaan hankkeen mahdollisia ympäristövaikutuksia lieventää, kun ne otetaan mahdollisuuksien mukaan huomioon hankkeen jatkosuunnittelussa ja toteutuksessa.

Taulukko 7-1. Arviointiasteikko vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa.

Vaikutusten merkittävyys	Erittäin suuri ++++
	Suuri +++
	Kohtalainen ++
	Vähäinen +
	Ei vaikutusta
	Vähäinen -
	Kohtalainen - -
	Suuri - - -
	Erittäin suuri - - - -

Taulukko 7-2. Ympäristövaikutusten arviointi ja vaikutusten merkittävyys hankevaihtoehdossa VE1 rakentamisen ja toiminnan aikana.

Hankkeen ympäristövaikutukset	VE1, rakentaminen	VE1, toiminta
Maankäyttö ja kaavoitus	(-) VÄHÄINEN Hanke on maakuntakaavan ja hyväksytyn strategisen yleiskaavan mukainen ja tukee näiden kaavojen tavoitteita. Alueelle on vireillä asemakaavan laadinta ja muutos. Maankäyttö alueella tiivistyy alueidenkäytön tavoitteiden mukaisesti. Toiminnan luonteen kautta aiheutuu välillisiä vaikutuksia ympäröivien alueiden maankäytön ohjaukseen lähinnä turvallisuuskäytön johdosta. Ottaen huomioon alueen nykyisen ja suunnitellun maankäytön, rakentamisen ja toiminnan aikaisen vaikutuksen vaikutusten merkittävyys on vähäinen.	
Liikenne ja liikenneturvallisuus	(- -) KOHTALAINEN Liikennemäärä kasvaisi hetkellisesti erityisesti Jämskantiellä ja Merituulentiellä. Suurin osuus kuitenkin henkilöliikennettä. Tällä arvioidaan olevan enimmillään kohtalainen vaikutus liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen.	(- -) KOHTALAINEN Kokonaisliikennemäärän lisäyksen vähäinen, mutta koska raskaan liikenteen kuljetusmäärät erityisesti Jämskantiellä, Merituulentiellä ja Hyväntuulentiellä lisääntyisivät enimmillään noin 12 %, voi lisäksi olla enimmillään kohtalainen vaikutusteiden liikenneturvallisuuteen ja sujuvuuteen, kun otetaan huomioon teiden nykyinen tilanne.
Melu	(-) VÄHÄINEN melun ei arvioida ylittävän ympäristömelulle säädettyjä ohjearvoja, mutta erityisesti impulssimaisia melutaphtumia voidaan havaita lähistön asuin- ja virkistysalueilla. Rakentamisen aikainen kokonaisvaikutus meluun arvioidaan vähäiseksi.	(-) VÄHÄINEN Biojalostamon toiminta ei aiheuta ympäristömelun ohjearvojen (päiväaika 55 dB, yöaika 50 dB) ylityksiä lähistön asuinrakennusten luona. Biojalostamon toiminnan aiheuttaman liikennemäärien kasvun vaikutus meluun on vähäinen. Kuitenkin jo nykytilanteessa liikennemelun ohjearvot ylittyvät Merituulentien varressa etenkin yöaikaan. Soihdun suunnitellaan siten, että sen tuottama melu ei lähtökohtaisesti ylitä ympäristömelulle asetettuja ohjearvoja lähistön asuin- ja lomarakennuksien tai herkkien kohteiden luona.
Tärinä	(-) VÄHÄINEN Rakentamisen aikaisista maanmuokkaustoimenpiteistä ja kuljetuksista voi aiheutua satunnaista maaperän tärinää hankealueen välittömässä läheisyydessä. Tämän hetkisen suunnitelman mukaan louhintaräjäytyksiä ei tehdä. Jos louhintaräjäytyksiä tehtäisiin, voidaan riskinarvioinnilla ja huolellisella louhintasuunnittelulla minimoida vaikutuksia lähialueelle ja erityisesti läheiselle Kymen Veden Oy:n puhdistamolle. Tällöin rakentamisen aikaiset tärinävaikutukset ovat enimmillään vähäisiä	(0) EI VAIKUTUSTA

Päästöt ilmaan ja ilmanlaatu	(-) VÄHÄINEN Lähinnä paikallisia työmaa-alueelle jääviä vähäisiä vaikutuksia. Ei merkittävää vaikutusta ilmanlaatuun.	(-) VÄHÄINEN Laitoksen hiukkas-, rikkidioksidi ja typen oksidien päästöt ovat enimmillään noin 0,4-13 % vuorokausiohjearvoon verrannollisesta pitoisuudesta. Tieliikenteen päästöt ovat vähäisiä verrattuna Kotkan alueella syntyviin tieliikenteen päästöihin. Normaalitilanteessa häiritseviä hajupäästöjä ei synny.
Kasvihuonekaasupäästöt	(-) VÄHÄINEN Liikenteen päästöillä vähäinen vaikutus.	(+++) SUURI Hankkeella suuri positiivinen vaikutus tuotetun biopolttoaineen käytön ja kasvihuonekaasujen päästöjen vähentymisen johdosta.
Jätteet ja tähdevirrat	(0) EI VAIKUTUSTA	(++) KOHTALAINEN Biojalostamo hyödyntää muiden toimijoiden toiminnasta syntyviä jäte- ja tähdevirtoja. Laitossuunnitellaan materiaalitehokkaaksi ja prosessiävikki minimoidaan. Tällä voidaan katsoa olevan kohtalaisia positiivisia vaikutuksia jätteiden kierrätykseen ja kiertotalouden edistämiseen.
Luonnonvarojen käyttö	(0) EI VAIKUTUSTA	(-) VÄHÄINEN Ottaen huomioon hankkeen raaka-aineiden hankinnalle asetetut kriteerit, hankinnan kestävyys sekä raaka-aineen saatavuuden, arvioidaan raaka-aineiden hankinnan aiheuttamien vaikutusten kokonaismerkittävyyden luonnonvarojen käyttöön olevan vähäinen.
Maa- ja kallioperä	(+) VÄHÄINEN Maaperään kohdistuvat vaikutukset ovat lievästi positiivisia, mikäli haitta-aineilla pilaantuneiksi todetut massat vaihdetaan. Kallioperään ei kohdistu vaikutuksia.	(0) EI VAIKUTUSTA
Pohjavedet	(-) VÄHÄINEN Haitta-aineita sisältävien maa-ainesten poiston yhteydessä pohjaveteen saattaa liueta haitta-aineita. Toisaalta pohjaveteen saattaa nykytilanteessakin liueta haitta-aineita. Mahdollinen vaikutus on vähäinen.	(0) EI VAIKUTUSTA

Vesistöt	(-) VÄHÄINEN Ei merkittävää pysyvää kielteistä vaikutusta merialueen tilaan (veden laatu, pohjaeläimistö, kasvillisuus, vesistön käyttö, virtaukset). Vaikutukset kestävät rakentamisen ajan, kun pohjaa ruopataan jäähdytysveden otto- ja purkurakenteiden sijoittamiseen liittyen, mutta sen jälkeen pohja palautuu jokseenkin ennalleen vuosien kuluessa (arviolta 1–5 vuotta).	(-) VÄHÄINEN Ei merkittävää kielteistä vaikutusta merialueen tilaan (veden laatu, pohjaeläimistö, kasvillisuus, vesistön käyttö, virtaukset). Jäähdytysvesien lämpövaikutuksen myötä kasvukauden pidentyminen voivat kuitenkin lisätä levien ja vesikasvien kasvua. Jäähdytysvesien aiheuttaman perustuotannon kasvun arvioidaan kuitenkin olevan hyvin pientä tai sitä ei havaita seurannoissa lainkaan, eikä hankkeen näin ollen arvioida heikentävän pohjaeläimistön tilaa Mussalon edustan merialueella merkittävästi. Biojalostamosta ei pureta jätevesiä merialueelle, vaan ne johdetaan sovitun mukaisesti Kymen Vesi Oy:n jätevedenpuhdistamolle. Biojalostamon jätevesikuormituksen ei arvioida siten vaikuttavan Kymen Vesi Oy:n nykyisen ympäristöluvan päästörajoihin nostavasti. Hankkeen vesistövaikutukset jätevesien osalta aiheutuvat välillisesti, jätevesien kulkessa joko esikäsittelyn jälkeen tai suoraan Kymen Vesi Oy:n jätevedenpuhdistamon prosessien kautta merialueelle. Mussalon merialueelle arvioidaan hankkeesta aiheutuvan näin ollen vain vähäisiä vaikutuksia.
Kalasto ja kalatalous	(-) VÄHÄINEN Rakennusvaiheessa veden paikallinen samentuminen voi lyhytaikaisesti karkottaa kaloja työkohteiden läheisyydessä, mutta vaikutusten kokonaismerkittävyyden arvioidaan olevan kalaston kannalta vähäinen.	(-) VÄHÄINEN Hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia alueen kalastoon tai kalastukseen. Hankkeesta ei arvioida aiheutuvan sellaista haittaa kaupalliselle kalastukselle, joka vaatisi kalastajakorvauksia. Toiminnan aikana jäähdytysvesien lämpökuorman aiheuttamat seuraukset vesistöissä ovat paljolti samankaltaisia kuin rehevöitymien aiheuttamat muutokset, mutta ne rajoittuvat varsin suppealle alueelle.
Kasvillisuus, eläimistö ja suojelu-kohteet	(- -) KOHTALAINEN Melu ja samentuminen hankealueen edustan merialueella lisääntyvät tilapäisesti, mikä saattaa häiritä alueella pesiviä ja ruokailuvia lintuja hetkellisesti. Lisäalueen rakentaminen hävittää metsää noin viiden hehtaarin alueelta ja melko luonnontilaista merenrantaa noin 150 metrin matkalta. Vaikutukset on tämän vuoksi arvioitu kohtalaisiksi. Ei vaikutuksia luonnonsuojelualueisiin, Natura-alueisiin tai muihin valtakunnallisesti arvokkaisiin luontokohteisiin.	(-) VÄHÄINEN Hankkeesta ei arvioida aiheutuvan huomioitavia vaikutuksia lähimpiin luonnonsuojelualueisiin, Natura-alueisiin tai muihin valtakunnallisesti arvokkaisiin luontokohteisiin. Vaikutukset hankkeen lähialueen luontoympäristöön on arvioitu korkeintaan vähäisiksi.

Maisema ja kulttuuriympäristö
(-) VÄHÄINEN

Rakentamisen aikana suurikokoisten laitteistojen käyttö ja kuljetukset aiheuttavat lyhytkestoisia vaikutuksia maisemakuvaan. Vedenalaisen kulttuuriperinnön osalta mahdolliset rakentamisaikaiset vaikutukset ja mahdolliset lieventämistoimenpiteet tarkastellaan jatkosuunnittelun yhteydessä.

(- -) KOHTALAINEN

Uusi jalostamo toimintoihinsa laajentaa alueen teollista vyöhykettä ja muuttaa maisemakuvaa erityisesti idästä pohjoiseen sijoittuvalla vyöhykkeellä. Merkittävimmät maisemamuutokset kohdistuvat Ristniemen ranta-alueen kiinteistöihin sekä kohti Katariinan puistoa, Kotkan keskustaa ja osin myös merialuetta. Biojalostamo sijoittuu kuitenkin näistä suunnista pääosin jo olemassa olevaan teolliseen maisemaan, joten vaikutusten merkittävyyden arvioidaan olevan enimmillään kohtalainen. Maiseman muutoksesta aiheutuva vaikutuksen merkittävyyden kuitenkin vaikeasti mitattavissa, koska se visuaalisena vaikutuksena riippuu täysin siitä, miten maisemaa katsova muutoksen kokee.

Pimeään vuorokauden aikaan biojalostamon alueesta syntyy maisemakuva-vaikutuksen lisäksi valaistusvaikutuksia. Muutoksia yönaikaiseen valoisuuteen voidaan kuitenkin merkittävästi vähentää suunnittelulla ja valaistuksen suuntaamisella.

Alueen luonteesta ja sijainnista johtuen hanke ei aiheuta kuitenkaan merkittäviä vaikutuksia suurmaisemaan, maisemarakenteeseen tai arvotettuihin kohteisiin. Maa-alueen arkeologiseen kulttuuriperintöön ei kohdistu vaikutuksia.

Ihmisten elinolot, viihtyvyys, virkistyskäyttö ja terveys	(-) VÄHÄINEN Merkittävimmät ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat rakentamisen aikaiset vaikutukset aiheutuvat lisääntyvästä liikenteestä sekä sen aiheuttamista melu-, pöly- ja värinävaikutuksista. Rakentamisen häiriövaikutukset voivat heikentää hetkekkaisesti hankealueen läheisyyden virkistyskäyttöä.	(- -) KOHTALAINEN Liikennemäärän kasvu lisää melu-, pöly- ja värinävaikutuksia liikennereittien lähiympäristössä. Lisäksi vaikutuksia voi kohdistua liikenteen sujuvuuteen ja liikenneturvallisuuteen erityisesti valtatiellä 15 (Hyväntuulentie) ja Merituulentielle, joissa jo nykyiselläänkin on ollut liikenteellisiä ongelmia. Laitoksen toiminnan aikainen melu ei aiheuta ympäristömelun ohjearvon ylityksiä lähimmissä asuin- ja lomarakennuksissa päivä- tai yöaikana. Häiriötilanteessa käytettävä soihtu suunnitellaan siten, että sen tuottama melu ei lähtökohtaisesti ylitä ympäristömelulle asetettuja ohjearvoja lähistön asuin- ja lomarakennuksien tai herkkien kohteiden luona. Jossakin tapauksessa soihtu käytöstä aiheutuva melu voi olla havaittavaa lähistön asuinalueilla käytön epäsäännöllisyydestä johtuen. Maiseman muutokset voidaan kokea lähialueen virkistysarvoja heikentävinä ja näin ollen aiheuttaa viihtyvyyshaittaa. Merkittävimmät maisemamuutokset aiheutuvat vaikutukset kohdistuvat Ristniemen ranta-alueen kiinteistöihin sekä kohti Katariinan puistoa, Kotkan keskustaa ja osin myös merialuetta. Uudet biojalostamoon liittyvät rakennelmat ovat kuitenkin samantyyppisiä, kun näistä katselusuunnista tälläkin hetkellä näkyvät rakenteet. Pimeään vuorokauden aikaan biojalostamon alueesta syntyy maisemakuvavaikutuksen lisäksi valaistusvaikutuksia, jota voidaan vähentää merkittävästi suunnittelulla ja valaistuksen suuntaamisella. Biojalostamon normaalitoiminnan rikkidioksidi-, typenoksidi- ja hiukkaspäästöt sekä pelkistyneiden rikkiyhdisteiden päästöt eivät aiheuta terveydellistä riskiä lähialueen asukkailla, sillä terveyden suojelemiseksi annetut ilmanlaadun ohje- ja raja-arvot alittuivat selvästi koko mallinnusalueella. Biojalostamon normaalitilanteessa ei arvioida syntyvän häiritseviä hajupäästöjä.
Elinkeinot ja talous	(+++++) ERITTÄIN SUURI Biojalostamon kolmen vuoden rakentamisen muodostuu erittäin merkittäviä positiivisia elinkeino- ja talousvaikutuksia. Investointi lisää alueen taloudellista toimeliaisuutta ja työvoiman kysyntää. Hankeella on myönteisiä vaikutuksia myös julkiseen talouteen.	(+++++) ERITTÄIN SUURI Toimintavaiheen suoria vaikutuksia ovat työllisyysvaikutukset, palkansaajakorvaukset ja viennin kasvu. Lisääntyvät palkansaajakorvaukset vaikuttavat myönteisesti ostovoimaan ja sitä kautta lisäävät kulutusta. Biojalostamon välittömiä vaikutuksia ovat tehtaan käyttö- ja kunnossapito. Biojalostamolta tulee olemaan noin 150 suoraa työpaikkaa. Lisäksi tehdas luo runsaasti välillisiä työpaikkoja esimerkiksi raaka-aineiden hankintaketjuissa. Toiminnasta muodostuu merkittäviä veroluonteisia vaikutuksia kiinteistö-, kunnallis- ja yhteisöverojen kautta. Kotkan kaupunki saa hankealueen tontista vuokratuloja.

8 VAIKUTUSTEN SEURANTA JA TARKKAILU

Ympäristölainsäädäntö edellyttää ympäristöön vaikuttavista hankkeista ja toiminnoista vastaavilta ympäristövaikutusten seurantaa. Päästöjen seurantaa koskevat, juridisesti sitovat velvoitteet annetaan hankkeen ympäristölupapäätöksen lupaehdoissa. Hankkeen vaikutuksia ympäristöön on seurattava viranomaisten hyväksymien tarkkailuohjelmien mukaisesti.

Tarkkailuohjelmat laaditaan yhteistyössä ympäristöviranomaisten kanssa ja niissä määritellään suoritettavan kuormitus- ja ympäristötarkkailun ja raportoinnin yksityiskohdat. Nykyään ympäristötarkkailut pyritään toteuttamaan yhteistarkkailuina, jolloin kaikki tietyn alueen tarkkailuvelvolliset osallistuvat yhteisen tarkkailuohjelman toteuttamiskustannuksiin. Näin vältetään päällekkäiseltä työltä sekä saadaan tarkkailusta kattavampi ja yhtenäisempi.

Ympäristövaikutusten tarkkailuohjelma on suunnitelma tietojen keräämisestä säännöllisin aikavälein hankkeen aiheuttamasta ympäristökuormituksesta, ympäristövaikutuksista sekä ympäristön muutoksista hankkeen vaikutusalueella. Seurannan tavoitteita ovat:

- tuottaa tietoa toiminnan ympäristökuormituksesta ja -vaikutuksista
- selvittää, mitkä ympäristön tilan muutokset ovat seurauksia hankkeen toiminnasta ja mitkä aiheutuvat muista tekijöistä
- selvittää, miten ympäristövaikutusten ennuste- ja arviointimenetelmät vastaavat todellisuutta
- selvittää, miten haittojen lieventämistoimet ovat onnistuneet
- käynnistää tarvittavat toimet, jos esiintyy ennakoimattomia haittoja

Tarkkailun tuloksista raportoidaan määräajoin, yleensä vuosittain ja raportit toimitetaan ympäristöviranomaisille. Tarkkailuraportit ovat julkisia asiakirjoja.

Vaikka yksityiskohtaiset ympäristövaikutusten seurantaohjelmat laaditaankin vasta ympäristölupavaiheessa, ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa voidaan kuitenkin esittää ympäristötarkkailun sisältö pääpiirteittäin. Seuraavassa on esitetty ympäristövaikutusten seurannan pääpiirteet.

Biojalostamon rakentamisen ja toiminnan aikana ympäristövaikutuksia tullaan seuraamaan ja tarkkailemaan mm. seuraavasti:

Jätevesi-, jäähdytysvesi- ja vesistötarkkailu

Hankkeen vesistörakennustöiden vaikutuksia tarkkaillaan myöhemmin haettavan vesilupaan liittyvän tarkkailusuunnitelman mukaisesti. Tarkkailusuunnitelma laaditaan jo lupahakemusvaiheessa, ja siitä neuvotellaan viranomaisen kanssa niin, että suunnitelma saadaan hyväksytyksi vesilupapäätöksen yhteydessä.

Hankkeen vesistörakennustöiden vaikutuksia tarkkaillaan myöhemmin haettavan vesilupaan liittyvän tarkkailusuunnitelman mukaisesti. Tarkkailusuunnitelma laaditaan jo lupahakemusvaiheessa, ja siitä neuvotellaan viranomaisen kanssa niin, että suunnitelma saadaan hyväksytyksi vesilupapäätöksen yhteydessä.

Vesistöön johdettavien jäähdytysvesien määrää, laatua ja vesistövaikutuksia tarkkaillaan viranomaisten edellyttämällä tavalla. Viemäriverkostoon johdettavien jätevesien muodostumista ja satunnaispäästöjä seurataan automaatiojärjestelmän sekä tehdaskierrosten avulla. Kymen Veden jätevedenpuhdistamolle meneviä jätevesiä tarkkaillaan jatkuvatoimisilla mittareilla ja laboratorioanalyysillä. Veteen johdettavien päästöjen

(jäähdytysvesi) tarkkailu suoritetaan BAT-päätelmien mukaisesti noudattaen näytteenottostandardeja. Jäähdytysvedestä seurataan määrää ja lämpötilaa.

Vesistö- ja kalataloustarkkailu tullaan suorittamaan yhteistarkkailuna. Merialueella seurataan viranomaisen vaatimusten mukaisesti mahdollisesti mm. veden fysikaalis-kemiallisia ominaisuuksia sekä biologisia muuttujia, kuten perustuotantoa, kasviplanktonia, pohjaeläimiä ja vesikasvillisuutta sekä kalastoa ja kalastusta. Lisäksi seurataan jääolosuhteita ja jäätömaan alueen laajuutta. Vesistö- ja kalataloustarkkailu tullaan suorittamaan yhteistarkkailuna. Merialueella seurataan viranomaisen vaatimusten mukaisesti mahdollisesti mm. veden fysikaalis-kemiallisia ominaisuuksia sekä biologisia muuttujia, kuten perustuotantoa, kasviplanktonia, pohjaeläimiä ja vesikasvillisuutta sekä kalastoa ja kalastusta. Lisäksi seurataan jääolosuhteita ja jäätömaan alueen laajuutta.

Pohjavesiseuranta

Toiminnasta aiheutuvat ja pohjaveden laadulliseen tilaan kohdistuvat vaikutukset voidaan todentaa tai pois sulkea ainoastaan tarkkailemalla pohjaveden laadullisessa tilassa tapahtuvia muutoksia.

Pohjaveden laadullista tilaa ja pohjaveden pinnan tasoa tarkkaillaan ennen varsinaisen käyttötoiminnan aloittamista ja toiminnan aikana. Tarkkailua varten alueelle asennetaan tarvittavat maa- tai kalliopohjaveden havaintoputket, jotka soveltuvat pohjavesinäytteenottoon.

Jätekirjanpito

Laitoksella muodostuvien jätteiden laadusta, määrästä ja hyödyntämisestä pidetään jätekirjanpitoa jätelain ja ympäristöluvan edellyttämällä tavalla. Kirjanpidosta ilmenee muun muassa jätteen laatu, määrä, käsittely- ja hyödyntämistavat ja sijoituspaikka. Hyötykäyttöön toimitettavan tuhkan soveltuvuus maarakentamiseen tai lannoitekäyttöön tutkitaan vaatimusten mukaisesti. Syntyvien tuhkien laatua seurataan ottamalla säännöllisesti näytteet syntyvistä tuhkajakeista. Tiedot raportoidaan säännöllisin väliajoin ympäristöluvan edellyttämällä tavalla.

Melumittaukset

Toiminnasta aiheutuvaa melua voidaan todentaa ympäristömelumittausten avulla lähimpien asuin- ja lomarakennusten luona. Mittauksia voidaan suorittaa niin lyhyt- kuin pitkäaikaisesti. Mittauksia voidaan laajentaa käytön aikana myös äänilähdemittauksiksi, jolloin melumallin avulla melun leviämislaskentaa voidaan edelleen tarkentaa.

Tyypillisesti teollisuuslaitosten ympäristömelumittaukset toistetaan lähimpien asuin- ja lomarakennusten luona 3-5 vuoden välein. Näin meluun vaikuttavien tekijöiden muutoksiin pystytään reagoimaan. Meluun vaikuttavat muutokset voivat olla tuotantokapasiteettien ja liikennemäärien muutokset sekä laitteiden rikkoutumiset.

Ilmaan johdettavien päästöjen tarkkailu

Ilmaan johdettavien päästöjen tarkkailu suoritetaan laitosta koskevien BAT-päätelmien vaatimusten mukaisesti. Päästöjen tarkkailua varten voidaan asentaa jatkuvatoimisia savukaasuanalysointilaitteita mm. höyrykattilalle ja muille osaprosesseille, joista syntyy piippupäästöinä päästöjä ilmaan. Niiltä osin, kun luotettavia jatkuvatoimisia mittauksia ei ole saatavilla, täydennetään mittauksia luotettavaksi todetuilla kertamittauksilla säännöllisesti. Jatkuvatoimisille mittauksille tullaan tekemään vuosittain vertailumittaukset. Mittaukset suoritetaan ulkopuolisen akreditoidun mittajaan toimesta. Kertaluonteiset mittaukset tehdään standardoiduin menetelmin tai laitoksen päästöjen seurantaan soveltuvia mittausmenetelmiä käyttäen.

Laitoksen käytönvalvontajärjestelmän tiedot, kuten laitoksen ajotilanteiden muutokset ja häiriöt, sekä päästömittaustulokset kootaan tietokantaan, jonka avulla niitä voidaan jatkuvasti seurata. Käyttö- ja päästötiedot raportoidaan säännöllisin väliajoin viranomaisille ympäristöluvan edellyttämällä tavalla.

Laitos tulee osallistumaan alueelliseen ilmanlaadun yhteistarkkailuun. Lisäksi alueen muiden toimijoiden kanssa voidaan kartoittaa mahdollisuutta yhteisen hajupaneelin/raadin perustamiselle lähialueelle.

Laitoksen päästöjen ja vaikutusten tarkkailu esitetään tarkemmin ympäristölupahakemuksen yhteydessä ja laitokselle laaditaan tarkkailusuunnitelma.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten seuranta

Mahdollisia tapoja seurata ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia ovat esimerkiksi säännöllisesti järjestettävät keskustelutilaisuudet, asukaskyselyt, haastattelut sekä sähköiset palautekanavat. Asukkaille ja muille sidosryhmille voidaan osoittaa hankevastaavan taholta yhteyshenkilö, johon voi olla yhteydessä, mikäli häiritseviä vaikutuksia havaitaan. Avoimella tiedonvaihdoilla lähialueen asukkaiden kanssa hankevastaava voi saada tietoa hankkeen vaikutuksista, sekä keinoista, joilla haitallisia vaikutuksia voisi lieventää tai ehkäistä.

9 HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT LUVAT, SUUNNITELMAT JA PÄÄTÖKSET

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn päätyttyä hanke etenee lupavaiheisiin. YVA-selostus sekä siitä annettu yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä liitetään lupahakemuksiin. Seuraavissa luvuissa on kerrottu lyhyesti, mitä lupia ja päätöksiä hanke voi edellyttää.

9.1 Ympäristö- ja vesilupa

Biojalostamoa varten on haettava ympäristölupa. Toiminnan luvanvaraisuus perustuu ympäristönsuojelulakiin (YSL 527/2014). Ympäristönsuojelulain 27 §:n 1 momentin mukaan ympäristölupa on oltava ympäristön pilaantumisen vaaraa aiheuttavaan toimintaan, josta säädetään lain liitteessä 1. Ympäristölupa kattaa kaikki ympäristövaikutuksiin liittyvät tekijät kuten päästöt ilmaan ja veteen, melu, jätteet ja muut.

Vesilain mukainen lupa tarvitaan vedenottorakenteiden rakentamiseen ja pintaveden ottamiseen. Luvan hakemisen peruste määräytyy vesilain (587/2011) 3 luvun 2 § 1 momentin ja 4 luvun 3 § perusteella. Hakemuksen tulee sisältää tarvittavat selvitykset sekä riittävät suunnitelmat toiminnasta ja aiotuista rakennushankkeista. Hakemuksen tulee myös sisältää tietoa hankkeen ympäristövaikutuksista.

Ympäristönsuojelulain 47 §:n 1 momentin mukaisesti vesien pilaantumista koskeva ympäristölupahakemus sekä samaa toimintaa koskeva vesilain mukainen lupahakemus on käsiteltävä yhdessä ja ratkaistava samalla päätöksellä, jollei sitä ole erityisestä syystä pidettävä tarpeettomana.

Hankkeen ympäristö- ja vesilupaviranomainen on Etelä-Suomen aluehallintovirasto. Lupaviranomainen myöntää ympäristöluvan, mikäli toiminta täyttää ympäristönsuojelulain ja muun lainsäädännön asettamat vaatimukset. Myös ympäristövaikutusten arviointimenettelyn on oltava päättynyt ennen kuin lupa voidaan myöntää.

9.2 Kemikaalilupa

Biojalostamon käyttövaiheessa vaarallisten kemikaalien varastointi ja käsittely edellyttävät lupaa, joka haetaan Turvallisuus- ja kemikaalivirastosta (TUKES). Hakemus ja lupa perustuvat lakiin (390/2005) vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta sekä asetukseen (855/2012) vaarallisten kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin valvonnasta ja asetukseen (856/2012) vaarallisten kemikaalien teollisen käsittelyn ja varastoinnin turvallisuusvaatimuksista. Nämä säädökset perustuvat suuronnettomuusvaaran torjuntaa koskevaan Seveso II -direktiiviin (EY/105/2003).

Kemikaalien vähäisestä käsittelystä ja varastoinnista tulee tehdä ilmoitus aluepelastuslaitokselle.

9.3 Kaavoitus

Hankkeen toteuttaminen edellyttää asemakaavan muutosta mm. alueen kulkuyhteyksiin järjestämiseksi. Kotkan kaupungilta saadun tiedon mukaan kaupunki käynnistää hankealueen ja sen lähiympäristön asemakaavoituksen hankkeen edellyttämässä aikataulussa.

Hankealueen ympärille on osoitettu Seveso II -direktiivin (96/82/EY) mukainen konsultointivyöhyke. Seveso II -direktiivi koskee laitoksia, jotka voivat aiheuttaa suuronnettomuusvaaran niissä käsiteltävistä vaarallisista aineista johtuen. Turvallisuus- ja kemi-

kaalivirasto on määrittänyt suuronnettomuusvaarallisille laitoksille sekä niitä ympäröiville alueille niin sanotut konsultointivyöhykkeet, jolla tapahtuvaan kaavoitukseen ja rakentamiseen on kiinnitettävä erityistä huomiota. Näillä alueilla tapahtuvista kaavoitusmuutoksista tai merkittävämmästä rakentamisesta on pyydettävä lausunto TUKESilta ja pelastusviranomaiselta.

9.4 Rakennus- ja lentoestelupa

Maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukainen rakennuslupa haetaan kaikille uudisrakennuksille. Lupa haetaan alueen rakennuslupaviranomaiselta, joka lupaa myöntäessään tarkistaa, että suunnitelma on vahvistetun asemakaavan ja rakennusmääräysten mukainen. Rakennuslupa tarvitaan ennen rakentamisen aloittamista. Myös rakennuslupan myöntäminen edellyttää, että ympäristövaikutusten arviointimenettely on loppuun suoritettu. Hankealueen mahdollisten maanrakennus- ja louhintatöiden aloittaminen edellyttää maankäyttö- ja rakennuslain mukaista maisematyö- tai toimenpidelupaa.

Ilmailulain (864/2014) mukaan määrätyn korkuisen laitteen, rakennuksen tai rakennelman ja merkin asettamiseen tarvitaan liikenteen turvallisuusviraston Trafín lupa, jos este voi häiritä lentoliikennettä.

9.5 Muut luvat

Päästölupa

Päästökauppalain (311/2011) alaisilla laitoksilla on oltava kasvihuonekaasujen päästölupa, jonka nojalla laitoksella on oikeus päästää hiilidioksidiä ilmakehään. Päästökauppalakia ei sovelleta laitokseen, jossa käytetään laitoksen tai polttoyksikön käynnistystä tai pysäytystä lukuun ottamatta yksinomaan biomassaa.

Vetylaitos voi tarvita erillisen kasvihuonekaasujen päästöluvan.

Erikoiskuljetuslupa

Kuljetus tarvitsee erikoiskuljetusluvan, kun se ylittää normaaliliikenteelle sallitut mittat tai massarajat. Erikoiskuljetuslupaa haetaan kirjallisesti lähettämällä lupahakemus tai vapaamuotoinen hakemus Pirkanmaan ELY-keskukseen. Pirkanmaan ELY-keskus myöntää kaikki erikoiskuljetusluvut Suomessa Ahvenanmaata lukuun ottamatta. Biojalostamon rakentamisvaiheen komponenttikuljetukset voivat vaatia erikoiskuljetusluvan hakemista.

Rautatielain mukainen sopimus

Yksityisraideyhtymän ylläpidosta on oltava sopimus Liikenneviraston kanssa. Sopimuksessa sovitaan rautatielain 36 § mukaisesti toisiinsa liittyvien rataverkkojen liikenteenohjauksesta, rataverkkojen välisestä kunnossapidosta sekä omistusrajoista.

Muut mahdolliset luvat

Muut luvat, joilla on liittymäkohtia ympäristöasioihin, ovat pääosin teknisiä lupia, joiden pääasiallinen tarkoitus on työturvallisuuden varmistaminen ja aineellisten vahinkojen estäminen.

Sivutuoteasetuksen (EY 1069/2009) perusteella eläimistä saatavia sivutuotteita käsittelevältä laitokselta edellytetään Eviran myöntämä laitoshyväksyntä.

10

LÄHDELUETTELO

- Anttila-Huhtinen, M. 2013.** Pohjaeläintutkimukset merialueella Pyhtää-Kotka-Hamina vuosina 2010–2013 ja vertailua aikaisempiin tuloksiin. Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n julkaisu no 231/2013. 39 s. + liitteet.
- Arntz W. E. & Brunswig D. 1975.** Studies on structure and dynamics of macrobenthos in the western baltic carried out by the joint research programme "Interaction".
- Asikainen, A., Ilvesniemi, H., Sievänen, R., Vapaavuori, E. & Muhonen, T. 2012.** Bioenergia, ilmastomuutos ja Suomen metsät. Metlan työraportteja 240.
- Boesch D. F. & Rosenberg, R. 1981.** Response to stress in marine benthic communities. In: Barrett, G.W./Rosenberg, R. (Eds.): Stress Effects on Natural Ecosystems.
- Ecobio Oy 2017.** Jämsän teollisuusalueen louhinta ja murskaus. Ympäristövaikutusten arviointiselostus.
- Energiavirasto 2017.** Biopolttoaineita ja bionesteitä koskeva toiminnanharjoittajan kestävyysskriteeriohje.
- Eurofins NabLabs Oy 2018.** Mussalon voimalaitosalueen vesien tarkkailu vuonna 2018.
- Faunatica Oy 2005.** Kotkan Mussalon sataman luontoselvitykset vuonna 2005. – 46 s.
- Faunatica Oy 2006.** Linnuston ja purtojuurisurviaiskoin esiintymisselvitykset Kotkan Mussalon sataman ympäristössä 2006. – 63 s.
- Haahla, A. & Heinonen-Guzejev, M. 2012.** Melun terveysvaikutukset ja ympäristömelun häiritsevyys. Helsingin ympäristökeskuksen julkaisu 12/2012.
- HaminaKotka Satama Oy 2018.** Rautatieliikenne. Internet-sivut.
[<http://www.haminakotka.com/fi/liikenne/rautatieliikenne>] (22.1.2018)
- HaminaKotka Satama Oy 2015.** Ympäristönsuojelulain mukainen hakemus Mussalon sataman toimintaa koskevan ympäristöluvan lupamääräysten tarkistamiseksi, Kotka. Päätös Nro 35/2015/1. Annettu julkipanon jälkeen 16.2.2015
- Helmisaari, H.-S., Finér, L., Kukkola, M., Lindroos A.-J., Luiro, J., Piirainen, S., Saarsalmi, A., Smolander, A. & Tamminen, P. 2008.** Energiapuu ja metsän ravinnetase. Metsäntutkimuslaitos.
- IMPERIA 2015.** Improving Environmental Assessment by Adopting Good Practices and Tools of Multi-Criteria Decision Analysis. EU Life+ Project LIFE11 ENV/FI/905. <http://imperia.jyu.fi>
- Insinööritoimisto Ecobio Oy 2006.** Mussalon sataman laajennuksen Ympäristövaikutusten arviointiselostus.
- Jäppinen, E., Korpinen, O.-J., Laitila, J. & Ranta T. 2014.** Greenhouse gas emissions of forest bioenergy supply and utilization in Finland. Renewable & Sustainable Energy Reviews. Volume 29.
- JärviWiki 2018.** (16.1.2018)
[https://www.jarviwiki.fi/wiki/Kotkan_edustan_sis%C3%A4saaristo?setlang=en]
- Kaakkois-Suomen ELY-keskus 2015a.** Kymijoen Natura-alueen kohdekuvaus.
[[http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Kymijoki\(5414\)](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Kymijoki(5414))]
(16.1.2018)

Kaakkois-Suomen ELY-keskus 2015b. Itäisen Suomenlahden saaristo ja vedet – Natura-alueen kohdekuvaus. [[http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Itaisen_Suomenlahden_saaristo_ja_vedet\(5592\)](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Itaisen_Suomenlahden_saaristo_ja_vedet(5592))] (16.1.2018)

Kaakkois-Suomen ELY-keskus 2015c. Kokkovuoren Natura-alueen kohdekuvaus. [[http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Kokkovuori\(5695\)](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Kokkovuori(5695))](16.1.2018)

Kaakkois-Suomen ELY-keskus 2015d. Heinlahden Natura-alueen kohdekuvaus. [[http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Heinlahti\(5693\)](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Heinlahti(5693))](16.1.2018)

Kaakkois-Suomen ELY-keskus 2015e. Vuorisaaren Natura-alueen kohdekuvaus. [[http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Vuorisaari\(5602\)](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Vuorisaari(5602))](16.1.2018)

Kaakkois-Suomen ELY-keskus 2016. Mt 355 Merituulentien parantaminen, Kotka. Yleissuunnitelma. RAPORTEJA 104/2016. https://www.ely-keskus.fi/documents/10191/20362524/Mt355_Merituulentie_YS_Raportti.pdf/c09df9a8-2682-45e2-8d44-630007758876

Kaakkois-Suomen ELY-keskus 2018. Elölajit-tietojärjestelmän tiedot uhanalaisista lajeista 17.1.2018.

Kansallinen energia- ja ilmastostrategia 2013. Valtioneuvoston selonteko eduskunnalle 20. päivänä maaliskuuta 2013 VNS 2/2013 vp. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisu Energia ja ilmasto 8/2013. Saatavissa: http://www.tem.fi/files/36730/Energia_ja_ilmastostrategia_2013_SUOMENKIELINEN.pdf

Kansallinen metsästrategia 2025 (2015). Valtioneuvoston periaatepäätös 12.2.2015. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisu 6/2015. Saatavissa: http://mmm.fi/documents/1410837/1720364/MMM_6_2015_Kansallinen_metsastrategia.pdf/a96a47d1-91db-47f9-8976-d191e206b616.

Kareinen, T. ym. 2008. Metsien kasvihuonekaasutaseet ja energiapuun käyttö.

Karonen, M., (toim.), Mäntykoski, A. (toim.), Nylander, E. (toim.) ja Lehto, K. (toim.) 2015. Vesien tila hyväksi yhdessä. Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosiksi 2016–2021. Raportteja 132/2015. Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. 219 s.

Kenny, A. J. & Rees, H. L. 1996. The effects of marine gravel extraction on the macrobenthos: Results 2 years post-dredging. Mar. Pollut. Bull. 32.

Kotkan kaupunki 2018a. Luonnonsuojelu ja virkistyskäyttö. [http://www.kotka.fi/asukkaalle/ymparistonsuojelu_ja_ymparistoterveys/ymparistonsuojelu/luonnonsuojelu] (16.1.2018)

Kotkan kaupunki 2018b. Kotkan kansallinen kaupunkipuisto. [http://www.kotka.fi/asukkaalle/puistot_ja_viheralueet/puistojen_kotkassa_tapahtuu/kansallinen_kaupunkipuisto] (16.1.2018)

Kotkan kaupunki 2018c. Kaavoitus [http://www.kotka.fi/asukkaalle/rakentaminen_ja_kaavoitus/kaavoitus] (19.1.2018)

Kotkan kaupunki 2018d. Sähköpostitiedonanto, Kotkan kaupungin asemakaava-arkkitehti Marja Kukkonen 15.2.2018.

Kotkan kaupunki 2018e. Ilmanlaadun tarkkailu.

[www.kotka.fi/asukkaalle/ymparistonsuojelu_ja_ymparistoterveys/ymparistonsuojelu/ilm-anlaatu]

Kotkan kaupunki 2018f. Kotkan ja Miehikkälän ilmanlaatu vuonna 2017. Kotkan ympäristökeskuksen julkaisu 1/2018.

Kotkan kaupunki 2018g. Sähköpostitiedonanto. Eija Värri, Kotkan kaupunki. (28.8.2018).

Kuisma, M. 2013. Kymijoen ja sen edustan merialueen kalataloudellisen tarkkailun kalastustiedustelu vuonna 2012. Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n julkaisu no 234/2013. 12 s. + liitteet.

Kuusinen, M., Ilvesniemi, H. (toim.). 2008. Energiapuun korjuun ympäristövaikutukset, tutkimusraportti.

Kymenlaakson liitto 2014. Kymenlaakson kulttuurimaisemainventoinnin täydennys.

Kymenlaakson liitto 2018. Kymenlaakson Liiton paikkatietopalvelu. [<http://kymli.maps.arcgis.com/home/index.html>] (11.1.2018)

Kymijoen vesi ja ympäristö ry 2016. Pyhtää-Kotka-Hamina - merialueen vedenlaadun yhteistarkkailun yhteenveto vuodelta 2015. Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n julkaisu no 256/2016. Mänttari, V. (16.1.2018) [http://www.kymijoenvesijaymparisto.fi/wp-content/uploads/2014/05/Raportti_2015.pdf]

Kymijoen vesi ja ympäristö ry 2018. Mussalon jätevedenpuhdistamon sekoittumisvyöhyketutkimus vuonna 2017. Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n julkaisu no 380/2018.

Laine, A. 2006. Macrozoobenthos populations in the presumed construction zone. In: Implementation of the north European gas pipeline project – data inventory and further need for data for environmental impact assessment. MERI – Report Series of the Finnish Institute of Marine Research No. 58, 2006.

Lanki, T. 2011. Tieliikenteen melun ja ilmansaasteiden vaikutukset sydänterveyteen. Ympäristö ja Terveys –lehti 2-3:2011.

Leivo, M., Asanti, T., Koskimies, P., Lammi, E. Lampolahti, J., Mikkola-Roos, M. ja Virolainen, E. 2002. Suomen tärkeät lintualueet FINIBA. BirdLife Suomen julkaisu (No 4). BirdLife Suomi ry ja Suomen ympäristökeskus.

Liikennevirasto 2017. Liikennemääräkartat ja tilastot 2012–2016. Avoin data.

Liikennevirasto 2018. *Vt 15 Kotkan sisääntulo Suunnittelukohde 06/2018.* <https://www.ely-keskus.fi/documents/10191/28909395/TIE+Vt+15+Kotkan+sis%C3%A4%C3%A4ntulo.pdf/06dce40c-aa24-4315-88fc-ff67a9d3385c>

Liukko, U-M., Henttonen, H., Hanski, I. K., Kauhala, K., Kojola, I., Kyheröinen, E-M. & Pitkänen, J. 2016. Suomen nisäkkäiden uhanalaisuus 2015 – The 2015 Red List of Finnish Mammal Species. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. 34 s.

Metsäteho 2009. Metsätehon katsaus 38/2009.

Museovirasto 2018. Kulttuuriympäristön palveluikkuna. https://www.kyppi.fi/palveluikkuna/mjreki/read/asp/r_default.aspx

Mustonen, M.-L. 1982. Ruoppauksen vaikutuksesta pohjaeläimistöön Turun edustan merialueella. Pro gradu -tutkimus. Turun yliopisto. Biologian laitos. 64 s.

- Nieminen, M. & Ahola, A. (toim.) 2017.** Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajiin (pl. lepäkot) esittelyt. – Suomen ympäristö 1/2017: 1–278.
- Ramboll Finland Oy 2016.** Mussalon voimalaitos, Kotka. Maaperän pilaantuneisuus-tutkimus.
- Rassi, P., Hyvärinen, E., Juslén, A. & Mannerkoski, I. (toim.) 2010.** Suomen lajiin uhanalaisuus – Punainen kirja 2010. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 685 s.
- Raunio, A., Schulman, A. & Kontula, T. (toim.) 2008.** Suomen luontotyyppien uhanalaisuus – Osa 2. Suomen ympäristö 8/2008. Suomen ympäristökeskus.
- Raunio, J. 2016.** Kymijoen ja sen edustan merialueen kalataloudellinen tarkkailu vuonna 2015. Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n julkaisu no 260/2016. 20 s. + liitteet.
- Raunio, J. 2018.** Kymijoen ja sen edustan merialueen kalataloudellinen tarkkailu vuonna 2016. Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n julkaisu no 269/2018. 12 s. + liitteet.
- Rautalahti-Miettinen E, Rautiainen M, Sarkkula J & Virtanen M. 1986.** Kotkan edustan merialueen vedenlaatumalli. Vesihallituksen monistesarja 252.
- Sierla L., Lammi, E., Mannila, J. ja Nironen, M. 2004.** Direktiivilajien huomioon ottaminen suunnittelussa. Suomen ympäristö -sarja, nro 742. Ympäristöministeriö, Helsinki 2004. 113 s.
- Siitonen, J. 2008.** Energiapuun korjuun vaikutukset metsälajiston monimuotoisuuteen.
- Siitonen, J. 2012.** Monimuotoisuus. Julkaisussa Asikainen, A. ym. 2012. Bioenergia, ilmastomuutos ja Suomen metsät. Metlan työraportteja 240.
- Suomen ympäristökeskus, Ilmatieteen laitos, Maa- ja metsätalousministeriö & Ympäristöministeriö 2014.** Hamina-Kotka rannikkoalueen tulvariskien hallintasuunnitelma.
- SYKE 2018.** Karpalo-karttapalvelu.
- Söderman, T. 2003.** Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi - kaavoituksessa, YVA-menettelyssä ja Natura-arvioinnissa. Ympäristöopas 109, Luonto ja luonnonvarat. Suomen ympäristökeskus.
- Tana, J. 2009.** Luontoselvitys. Mussalon voimalaitoksen maakaasu/öljykattilan korvaaminen monipolttoainekattilalla. ÅF-Consult Oy.
- Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2015.** Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi - käsikirja. [<http://www.stakes.fi/FI/Etusivu.htm>]
- Tilastokeskus 2018.** Suomen kasvihuonekaasupäästöt 2016. https://tilastokeskus.fi/til/khki/2016/khki_2016_2017-05-24_kat_001_fi.html
- Tiainen, J., Mikkola-Roos, M., Below, A., Jukarainen, A., Lehtikoinen, A., Lehtiniemi, T., Pessa, J., Rajasärkkä, A., Rintala, J., Sirkiä, P. & Valkama, J. 2016.** Suomen lintujen uhanalaisuus 2015 – The 2015 Red List of Finnish Bird Species. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. 49 s.
- Tuuliatlas 2018.** Suomen tuuliatlas. <http://www.tuuliatlas.fi/fi/index.html>
- Tukes 2018.** Tukesin nimeämät ns. dominokohteet. [<https://tukes.fi/teollisuus/maankayton-suunnittelu/dominokohteet>] (8.8.2018)
- Törnqvist, J. & Talja, A. 2006.** Suositus liikennetarinan arvioimiseksi maankäytön suunnittelussa. VTT Working Papers 50.

VR Transpoint 2018. Sähköpostitiedonanto Juha Nieminen, 25.7.2018. VR-Yhtymä Oy.

VTT 2014. Liikennetärinä: Alueiden tärinäkartoitus ja rakenteiden vaurioitumisalttius. Tutkimusraportti VTT-R-04703-14. Helsinki. 58 s.

Vuolio, R. & Halonen, T. 2012. Räjätystyöt. 436 s.

Vuori K-M, Bäck S, Kemppainen E, Kokko A & Wahlgren A. 2006. Vesiluonnon suo-
jelu ja vesien monimuotoisuuden turvaaminen. Taustaselvitys osa V. Vesiensuojelun
suuntaviivat vuoteen 2015. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 26/2006.

Witt, J., Schroeder, A, Knust, R. & Arntz, W.E. 2004. The impact of harbour sludge
disposal on benthic macrofauna communities in the Weser estuary. Helgol Mar Res
(2004) 58:117–128.

Ympäristöhallinto Avoin tieto -tietokanta 2018. (16.1.2018) [http://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Ymparistotietojarjestelmat]

Ympäristöministeriö 1992. Maisemanhoito, Maisema-alue työryhmän mietintö
66/1992.

Ympäristöministeriö 2013. Vaikutusten arviointia Natura-alueilla koskevia ohjeita.
http://www.ym.fi/fi-FI/Luonto/Luonnon_monimuotoisuus/Luonnonsuojelualueet/Naturaalueet/Naturaalueen_toteutus.

Ympäristöministeriö 2016. Ehdotus Natura 2000-tietolomakkeiden tietojen tarkistami-
sesta. http://www.ym.fi/fi-FI/Luonto/Luonnon_monimuotoisuus/Luonnonsuojelualueet/Naturaalueet/Verkoston_ja_tietojen_taydentaminen.

Ympäristöministeriö 2017. Valtakunnallinen jätesuunnitelma vuoteen 2023. Tausta-
raportti. Suomen Ympäristö 3/2017. Johanna Laaksonen, Kirsi Merilehto, Aino Pietari-
nen, Hanna Salmenperä.

Åkerberg, A. 2007. Pyhtää-Kotka-Hamina merialueen vedenlaadun yhteistarkkailun
yhteenveto vuodelta 2006. Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n julkaisu no 160/2007.