



Nurmeksen bioteollisuusaluehankkeen  
ympäristövaikutusten arviointiohjelma

# YHTEYSTIEDOT JA NÄHTÄVILLÄ OLO

## Hankevastaava

Nurmeksen kaupunki  
Projektipäällikkö Taina Kauhanen  
Porokylänkatu 6 D  
75530 Nurmes  
puh. 050 4388 207  
taina.kauhanen@nurmes.fi

## Yhteysviranomainen

Pohjois-Karjalan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus  
Yhteyshenkilö: Hannu Luotonen  
PL 69, 80101 Joensuu  
Kauppakatu 40 B, 3. kerros, 80100 Joensuu  
puh. 040 720 6255, 0295 026 200  
hannu.luotonen@ely-keskus.fi

Erillistä YVA-konsulttia ei hankkeessa ole.

## Arviointiohjelma on nähtävillä seuraavissa paikoissa:

Nurmeksen kaupungintalo, Kirkkokatu 14, 75500 Nurmes (kaupungintalon remontin aikana)  
Lieksan ja Nurmeksen tekninen virasto, Porokylänkatu 6 D, 75530 Nurmes  
Pohjois-Karjalan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, Kauppakatu 40 B, 80100 Joensuu

# TIIVISTELMÄ

## *Hankekuvaus*

Nurmeksen kaupunki (jäljempänä hankevastaava) suunnittelee bioteollisuusaluetta Nurmeksen kaupungin Pitkämäen alueelle Pohjois-Karjalaan. Suunniteltu hankealue sijaitsee noin 4 km Nurmeksen keskustasta luoteeseen. Bioteollisuusalueelle toimintaa suunnittelevat suomalaiset yritykset Karjalan Metsä ja Energia Oy (KME), Feedstock Optimum Oy (FSO) ja Wood-Neste Oy (Wood-Neste). KME rakentaa alueelle bioterminaalin, jossa tullaan varastoimaan ja valmistamaan biopolttoaineita hakettamalla ja murskaamalla puuta. Hakettava määrä on arviolta 100 000 tonnia vuodessa, josta energiapuuta on 70 %. FSO suunnittelee alueelle biohiiltämöä, jossa tuotettaisiin hitaalla pyrolyysillä FSO biohiiltä ja pyrolyysinesteitä. Ensimmäisessä vaiheessa biohiiltämö tuottaa FSO biohiiltä 35–41 000 tn ja pyrolyysinesteitä (koostumukseltaan kuin raakaöljy) 20 000 tonnia vuodessa. Lisäksi prosessissa syntyy etikkahappoa ja kondensoitumattomia kaasuja 20 000 tonnia vuodessa. Laitos hyödyntää puuta 165–185 000 k-m<sup>3</sup> vuodessa. Laitos voidaan laajentaa tuottamaan FSO biohiiltä 100 000 tn ja pyrolyysinesteitä 45 000 tn ja muita tisleitä 45 000 tn vuodessa. Wood-Neste suunnittelee alueelle puun kuivaamo, jossa kuivauksen yhteydessä voidaan myös läpivärjätä tai kyllästää puuta. Tärkein Wood-Nesteen tekniikan käyttökohde tulisi olemaan biohiiltämön hakkeen kuivaus. Alueelle on myös suunnitella bioenergiaa hyödyntävä alueellinen lämmön- ja sähkönyhteistuotantolaitos. Lisäksi Nurmeksen Porokylässä sijaitsevan raakapuun kuormauspaikan sijoittamista hankealueelle suunnitellaan.

## *Tarkasteltavat vaihtoehdot*

YVA-menettelyssä tarkastellaan neljää eri vaihtoehtoa, jotka eroavat biohiiltämön tuotantomäärän, raakapuun kuormauspaikan sijoittamisen hankealueelle ja CHP-laitoksen rakentamisen osalta.

**Nollavaihtoehdossa (VE0)** tarkastellaan tilannetta, jossa hanketta ei toteuteta.

**Vaihtoehdossa 1a (VE1a)** tarkastellaan tilannetta, jossa bioteollisuusalueelle rakennetaan bioterminaali, biohiiltämö, joka tuottaa noin 35–41 000 tn FSO biohiiltä ja lähes saman verran pyrolyysinesteitä, sekä puunkuivaamo.

**Vaihtoehdossa 1b (VE1b)** tarkastellaan tilannetta, jossa bioteollisuusalueelle rakennetaan bioterminaali, biohiiltämö, joka tuottaa noin 35–41 000 tn FSO biohiiltä ja lähes saman verran pyrolyysinesteitä, sekä puunkuivaamo, raakapuun kuormauspaikka siirretään alueelle ja alueella on oma CHP-laitos.

**Vaihtoehdossa 2a (VE2a)** tarkastellaan tilannetta, jossa bioteollisuusalueelle rakennetaan bioterminaali, biohiiltämö, joka tuottaa noin 100 000 tn FSO biohiiltä ja lähes saman verran pyrolyysinesteitä, sekä puunkuivaamo.

**Vaihtoehdossa 2b (VE2b)** tarkastellaan tilannetta, jossa bioteollisuusalueelle rakennetaan bioterminaali, biohiiltämö, joka tuottaa noin 100 000 tn FSO biohiiltä ja lähes saman verran pyrolyysinesteitä, puunkuivaamo, raakapuun kuormauspaikka siirretään alueelle ja alueella on oma CHP-laitos.

### ***YVA-menettelyn vaiheet***

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä (YVA) on kaksi vaihetta. Ensimmäisessä vaiheessa laaditaan arviointiohjelma eli YVA-ohjelma. YVA-ohjelma on selvitys hanke- ja tarkastelualueiden nykytilasta sekä suunnitelma siitä, mitä ympäristövaikutuksia arvioidaan ja millä tavoin arviointi tehdään. Lisäksi YVA-ohjelmassa kuvataan muun muassa hankkeen toiminnot ja tutkittavat vaihtoehdot sekä esitetään suunnitelma tiedottamisesta YVA-menettelyn aikana. Valmistunut arviointiohjelma jätetään yhteysviranomaiselle, Pohjois-Karjalan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle. Yhteysviranomainen kuuluttaa muun muassa paikallisissa sanomalehdissä arviointiohjelman asettamisesta nähtävillä vähintään kuukauden ajaksi. Nähtävillä oloaikana kansalaiset voivat esittää yhteysviranomaiselle mielipiteitään YVA-ohjelmasta. Yhteysviranomainen pyytää lausuntoja ohjelmasta viranomaisilta. Yhteysviranomainen antaa oman lausuntonsa ohjelmasta kokoamansa mielipiteiden ja lausuntojen perusteella.

YVA-menettelyn toisessa vaiheessa laaditaan arviointiselostus (YVA-selostus) YVA-ohjelman ja siitä annettujen mielipiteiden ja lausuntojen perusteella. Arviointiselostuksessa esitetään vaikutusten arvioinnin tulokset. Siinä esitetään muun muassa arvioitavat vaihtoehdot, vaihtoehtojen ja nollavaihtoehdon ympäristövaikutukset ja niiden merkittävyys sekä arvioitujen vaihtoehtojen vertailu. Lisäksi arviointiselostuksessa kuvataan haitallisten vaikutusten ehkäisy- ja lieventämiskeinot sekä esitetään ehdotus ympäristövaikutusten seurantaohjelmaksi. Arviointiselostus asetetaan nähtävillä ja yhteysviranomainen kokoaa lausunnot ja mielipiteitä selostuksesta vastaavasti kuin YVA-ohjelmavaiheessa. YVA-menettely päättyy, kun yhteysviranomainen toimittaa hankevastaavalle lausuntonsa arviointiselostuksesta.

### ***Tiedottaminen ja vuorovaikutus***

Kansalaisilla on mahdollisuus saada tietoa hankkeesta ja vaikuttaa suunniteltuun hankkeeseen sekä osallistua siihen esittämällä mielipiteensä ja näkemyksensä YVA-menettelyn eri vaiheissa.

Yhteysviranomaisen kuuluttaa arviointiohjelman ja -selostuksen. Kuulutuksessa kerrotaan tarkemmin, miten ja milloin mielipiteitä voi esittää.

YVA-ohjelman valmistumisen jälkeen yleisölle järjestetään avoin tiedotus- ja keskustelutilaisuus. Tarkat tiedot esittelytilaisuuksien ajankohdista ilmenevät yhteysviranomaisen kuulutuksista. Tilaisuuden tarkoituksena on esitellä suunniteltu hanke, YVA-menettely sekä hankkeen arviointiohjelma. Tilaisuuksissa yleisöllä on mahdollisuus esittää kysymyksiä ja mielipiteitä hankkeesta sekä YVA-ohjelmasta. Arviointiselostuksen valmistumisen jälkeen järjestetään toinen yleisölle avoin tilaisuus, jossa esitellään ympäristövaikutusten arvioinnin tuloksia.

# SISÄLLYS

YHTEYSTIEDOT JA NÄHTÄVILLÄ OLO .....	1
TIIVISTELMÄ.....	2
KÄYTETYT TERMIT JA LYHENTEET .....	8
1 JOHDANTO .....	10
2 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY .....	12
2.1 Arviointimenettelyn sisältö ja tavoitteet .....	12
2.2 Arviointimenettelyn osapuolet .....	13
2.2.1 Arviointimenettelyn osapuolet.....	13
2.2.2 Seurantaryhmä .....	13
2.3 Alustava aikataulu .....	14
2.4 Tiedottaminen ja osallistuminen .....	15
3 HANKKEEN KUVAUS.....	17
3.1 Hankkeen tausta ja tavoitteet .....	17
3.2 Hankkeen yleiskuvaus.....	17
3.3 Tekninen kuvaus .....	19
3.3.1 Bioterminaali .....	19
3.3.2 Biohiiltäjä .....	20
3.3.3 Puun kuivaamo .....	29
3.3.4 Raakapuun kuormauspaikka .....	31
3.3.5 CHP-laitos .....	32
3.4 Raaka-aineet ja niiden saatavuus .....	34
3.5 Liikenne .....	35
3.6 Energia .....	36
3.7 Päästöt ja jätteet .....	36
3.7.1 Melu ja värinä .....	36
3.7.2 Päästöt ilmaan.....	37
3.7.3 Jätteet .....	37

3.7.4	Jätevedet .....	38
3.7.5	Hulevedet .....	38
3.8	Käytettävät kemikaalit .....	38
4	ARVIOINNISSA KÄSITELTÄVÄT VAIHTOEHDOT.....	39
4.1	Vaihtoehto 0.....	39
4.2	Vaihtoehdot 1a ja 1b .....	39
4.3	Vaihtoehdot 2a ja 2b .....	39
4.4	Vaihtoehtojen vertailu.....	40
5	YMPÄRISTÖN NYKYTILAN KUVAUS.....	41
5.1	Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö.....	41
5.1.1	Sijainti.....	41
5.1.2	Kaavoitus.....	42
5.1.3	Asutus .....	45
5.1.4	Elinkeinot ja hankkeen merkitys Nurmeksen kaupungille.....	46
5.1.5	Virkistyskäyttö.....	47
5.1.6	Maisema ja kulttuuriympäristö.....	47
5.2	Maaperä, pohja- ja pintavedet .....	48
5.2.1	Maaperä.....	48
5.2.2	Pohjavedet.....	49
5.2.3	Pintavedet.....	50
5.3	Kasvillisuus, eläimistö ja luontoarvoiltaan merkittävät kohteet .....	50
5.4	Liikenne .....	51
5.5	Melu .....	51
5.6	Ilmasto ja ilmanlaatu.....	52
6	YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI JA SIINÄ KÄYTETTÄVÄT MENETELMÄT .....	53
6.1	Yleistä.....	53
6.2	Tarkastelu- ja vaikutusalueiden rajaukset.....	54
6.3	Arvioinnissa käytettävä aineisto ja tehtävät selvitykset .....	54
6.4	Rakentamisen aikaiset vaikutukset .....	55

6.5	Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja elinkeinoihin .....	56
6.6	Vaikutukset maaperään, pinta- ja pohjavesiin .....	56
6.7	Vaikutukset kasvillisuuteen, eläimistöön ja suojelukohteisiin .....	56
6.8	Vaikutukset liikennemääriin ja liikenneturvallisuuteen .....	57
6.9	Meluvaikutukset .....	58
6.10	Vaikutukset ihmisten terveyteen, viihtyvyyteen ja alueen virkistyskäyttöön .....	59
6.11	Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön .....	60
6.12	Vaikutukset ilmanlaatuun ja ilmastoon .....	61
6.13	Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen ja luonnon monimuotoisuuteen .....	62
6.14	Kemikaalien käytön ja varastoinnin vaikutukset .....	62
6.15	Nollavaihtoehdon vaikutukset .....	63
6.16	Riskit ja häiriötilanteet .....	63
6.17	Toiminnan lopettamisen vaikutukset .....	64
6.18	Epävarmuustekijät .....	64
6.19	Haitallisten vaikutusten ehkäisy, lieventäminen ja seuranta .....	64
7	HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT LUVAT JA SUUNNITELMAT .....	65
7.1	Rakennuslupa .....	65
7.2	Ympäristölupa .....	65
7.3	Kemikaalilain mukainen lupa ja kemikaalien luokitukset .....	66
7.4	Lentoestelupa .....	66
	LÄHTEET .....	67



## KÄYTETYT TERMIT JA LYHENTEET

Aisi 316 L	Haponkestävä/ruostumaton teräs. Käytetään olosuhteissa, joissa vaaditaan äärimmäistä korroosiokestoa
Asemakaava-alue	Asemakaava-alueella tarkoitetaan Lieksan ja Nurmeksen teknisen viraston maankäytön laatimassa asemakaavan laajennuksen Pitkämäen kaupunginosassa määrittelemää aluetta.
bar	Baari (tunnus bar) on SI-järjestelmän paineen lisäyksikkö.
Bioteollisuusalue	Bioteollisuusalueella tarkoitetaan hankealuetta.
CHP-laitos	Sähkön ja lämmön yhteistuotantolaitos
dB	Desibeli (tunnus dB) on dimensioton yksikkö, joka vertailee tehosuureiden suhteita logaritmisella asteikolla. Akustiikassa desibeliä käytetään äänenvoimakkuuden yksikkönä valittuun vertailuarvoon nähden.
ELY-keskus	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
Hankealue	Hankealueella tarkoitetaan tässä YVA-ohjelmassa aluetta, jolle hankkeen toiminnot (bioterminaali, biohiiltäminen ja puun kuivaamo) sijoitetaan
Hz	Hertsi (tunnus Hz) on taajuuden yksikkö. Yksi hertsi tarkoittaa taajuutta, jossa värähdysjaksot toistuvat sekunnin välein.
k-m <sup>3</sup>	Kiintokuutiometri
L <sub>Aeq</sub>	Äänen A-äänitaso eli keskiäänitaso. Keskiäänitaso vastaa jatkuvaa vakioäänitasoa. Mittausjakson äänitasojen tehollinen keskiarvo
MJ	Megajoule, työn ja energian yksikkö
MW	Megawatti, energian tehoyksikkö (1 MW=1 000 kW)
MWe	Sähköinen teho megawatteina
MWh	Megawattitunti, energian yksikkö
ppm	Parts per million (lyhenne ppm) on suhdeyksikkö, joka ilmaisee, kuinka monta miljoonasosaa jokin on jostakin. Ympäristömyrkköjen ohjearvot ilmoitetaan usein ppm:inä.
Pyrolyysineste	Hitaan pyrolyysin prosessissa syntyvää nestettä, joka on koostumukseltaan kuin raakaöljy. Lisäksi prosessissa syntyy etikkahappoa ja kondensoitumattomia kaasuja
Pyrolyysiöljy	Hitaan pyrolyysin prosessissa syntyvää nestettä, joka on koostumukseltaan lähellä raskasta polttoöljyä. FSO-tekniikan 4. reaktorissa syntyvä öljy

rpm	Pyörimisnopeus eli kierrostaajuus, on suure, joka ilmoittaa, montako kierrosta jokin kappale pyöri akselinsa ympäri aikayksikössä.
SVA	Sosiaalisten vaikutusten arviointi
Vihreän teollisuuden alue	Asemakaava-alueen markkinointinimi.
YVA	Ympäristövaikutusten arviointi

# 1 JOHDANTO

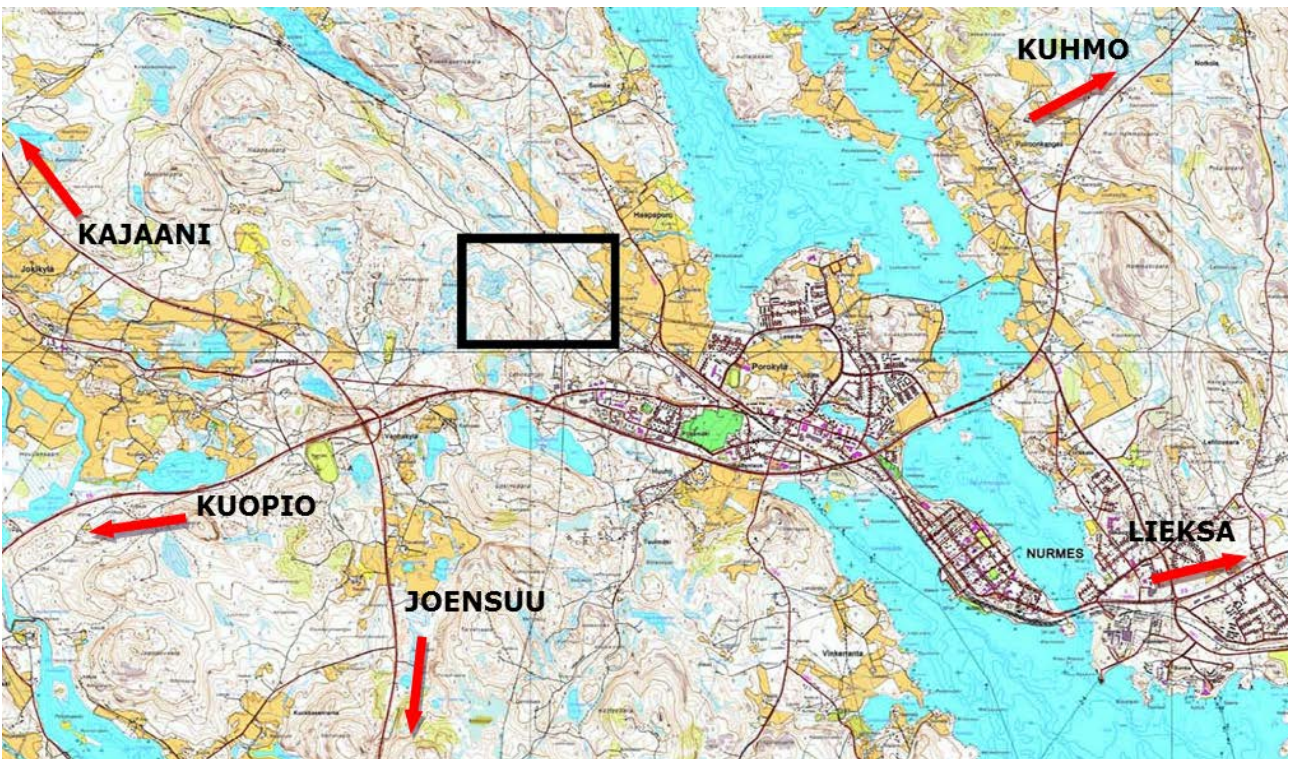
Nurmeksen kaupunki (jäljempänä hankevastaava) suunnittelee bioteollisuusaluetta Nurmeksen kaupungin Pitkämäen alueelle Pohjois-Karjalaan. Suunniteltu hankealue sijaitsee noin 4 km Nurmeksen keskustasta luoteeseen. Bioteollisuusalueelle toimintaa suunnittelevat suomalaiset yritykset Karjalan Metsä ja Energia Oy (KME), Feedstock Optimum Oy (FSO) ja Wood-Neste Oy (Wood-Neste). KME rakentaa alueelle bioterminaalin, jossa tullaan varastoimaan ja valmistamaan biopolttoaineita muun muassa hakettamalla puuta. FSO suunnittelee alueelle biohiiltämöä, jossa tuotettaisiin hitaalla pyrolyysillä FSO biohiiltä ja pyrolyysinesteitä. Wood-Neste suunnittelee alueelle puun kuivaamaa, jossa kuivauksen yhteydessä voidaan myös läpivärjätä tai kyllästää puuta.

Hankkeissa, joista voi aiheutua merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia, tulee YVA-lain (468/1994) 4 §:n mukaan laatia ympäristövaikutusten arviointi (YVA) ennen lupien hakemista ja hankkeen toteutuspäätöstä. YVA-menettely jakaantuu kahteen päävaiheeseen YVA-ohjelmaan ja -selostukseen. Tässä ympäristövaikutusten arviointiohjelmassa kuvataan ympäristön nykytila, kyseessä oleva hanke toteuttamisvaihtoehtoineen sekä ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä selvitettävät ympäristövaikutukset ja niiden arviointiin käytettävät arviointimenetelmät.

Viranomaisilla, asukkailla, järjestöillä ja muilla kansalaisilla on mahdollisuus osallistua arviointiin antamalla lausunto tai esittämällä mielipiteensä arviointiohjelmasta sekä tehdystä arviointista. Mielipiteet ja lausunnot tästä arviointiohjelmasta voi osoittaa yhteysviranomaisena toimivalle Pohjois-Karjalan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle (ELY-keskus). Hankevastaavana toimii Nurmeksen kaupunki. Pohjois-Karjalan ELY-keskus päätti (21.1.2014) ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain 6 §:n perusteella, että Nurmeksen Pitkämäen bioteollisuusaluehankkeeseen tulee soveltaa ympäristövaikutusten arviointimenettelyä. Kuvissa 1.1 ja 1.2 on esitetty hankealueen sijainti.



Kuva 1.1. Suunnitellun hankkeen sijainti



Kuva 1.2. Hankealueen sijainti Nurmeksessa

## 2 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY

### 2.1 Arviointimenettelyn sisältö ja tavoitteet

Ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA) tarkoituksena on selvittää merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia aiheuttavien hankkeiden ympäristövaikutukset. YVA-menettelyn tavoitteena on myös lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja mahdollisuuksia osallistua hankkeiden suunnitteluun. YVA-menettelystä säädetään laissa ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (468/1994) sekä valtioneuvoston asetuksessa ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (713/2006). Ympäristövaikutusten arviointimenettely ei ole päätöksenteko- tai lupamenettely. YVA tulee laatia ennen lupien hakemista ja hankkeen toteutuspäätöstä.

YVA-menettely jakautuu kahteen päävaiheeseen arviointiohjelmaan ja -selostukseen. Ensimmäisessä vaiheessa laaditaan YVA-ohjelma. Arviointiohjelmassa määritellään tarkasteltavat toteuttamisvaihtoehdot ja niiden vaikutukset sekä laaditaan suunnitelma selvitysten tekemistä varten. Ohjelmassa esitetään lisäksi esimerkiksi ympäristön nykytila, hankkeen perustiedot, suunnitelma tiedottamisesta ja arvio hankkeen aikatauluista. Arviointimenettely käynnistyy, kun hankkeesta vastaava toimittaa arviointiohjelman yhteysviranomaiselle, tässä tapauksessa Pohjois-Karjalan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle (ELY). Yhteysviranomaisen tehtävänä on kuuluttaa arviointiohjelmasta ja asettaa ohjelma nähtäville. ELY-keskus pyytää viranomaisilta ja kunnilta tarvittavat lausunnot. Kansalaiset voivat jättää arviointiohjelmasta huomautuksia tai muistutuksia arviointiohjelmaa koskevassa kuulutuksessa ilmoitetulla tavalla. ELY-keskus esittää omassa lausunnossaan yhteenvedon muista annetuista mielipiteistä ja lausunnoista.

Menettelyn toisessa vaiheessa varsinainen ympäristövaikutusten arviointi tehdään arviointiohjelman ja siitä saadun yhteysviranomaisen lausunnon sekä muiden mielipiteiden ja lausuntojen perusteella. Arviointityön tulokset esitetään ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa. YVA-selostuksessa esitetään muun muassa:

- hankkeen kuvaus ja tekniset tiedot,
- ympäristön nykytilan kuvaus,
- arvioitavat vaihtoehdot ja niiden vertailu,
- toteutusvaihtoehtojen ja nollavaihtoehdon ympäristövaikutukset ja niiden merkittävyys,
- selvitys hankkeen suhteesta oleellisiin suunnitelmiin ja ohjelmiin,
- haitallisten vaikutusten ehkäisy- ja lieventämiskeinot,

- ehdotus ympäristövaikutusten seurantaohjelmaksi,
- kuvaus vuorovaikutuksen ja osallistumisen järjestämisestä YVA-menettelyn aikana,
- kuvaus yhteysviranomaisen lausunnon huomioimisesta arviointiselostuksen laadinnassa.

Yhteysviranomainen kuuluttaa valmistuneesta arviointiselostuksesta samalla tavoin kuin arviointiohjelmasta. Yhteysviranomainen kokoaa selostuksesta annetut lausunnot ja mielipiteet ja antaa niiden perusteella oman lausuntonsa viimeistään kahden kuukauden kuluttua nähtävillä olon päättymisestä. Yhteysviranomaisen antama lausunto päättää YVA-menettelyn.

## **2.2 Arviointimenettelyn osapuolet**

### **2.2.1 Arviointimenettelyn osapuolet**

Hankkeesta vastaava on Nurmeksen kaupunki, jonka työntekijöiden toimin arviointiohjelma ja -selostus laaditaan. Pohjois-Karjalan ELY-keskus toimii yhteysviranomaisena, joka kuuluttaa arviointiohjelmasta ja asettaa arviointiohjelman nähtäville. ELY-keskus pyytää viranomaisilta ja kunnilta tarvittavat lausunnot sekä varaa kansalaisille mahdollisuuden mielipiteiden esittämiseen. Kansalaiset voivat jättää arviointiohjelmasta huomautuksia tai muistutuksia arviointiohjelman kuulutuksessa ilmoitetulla tavalla. Lisäksi yhteysviranomainen antaa lausuntonsa täydennettävistä arviointiohjelman osista ja menettelyn lopuksi arviointiselostuksesta ja sen riittävydestä. YVA-menettelyä varten kootaan eri sidosryhmistä koostuva seurantaryhmä.

### **2.2.2 Seurantaryhmä**

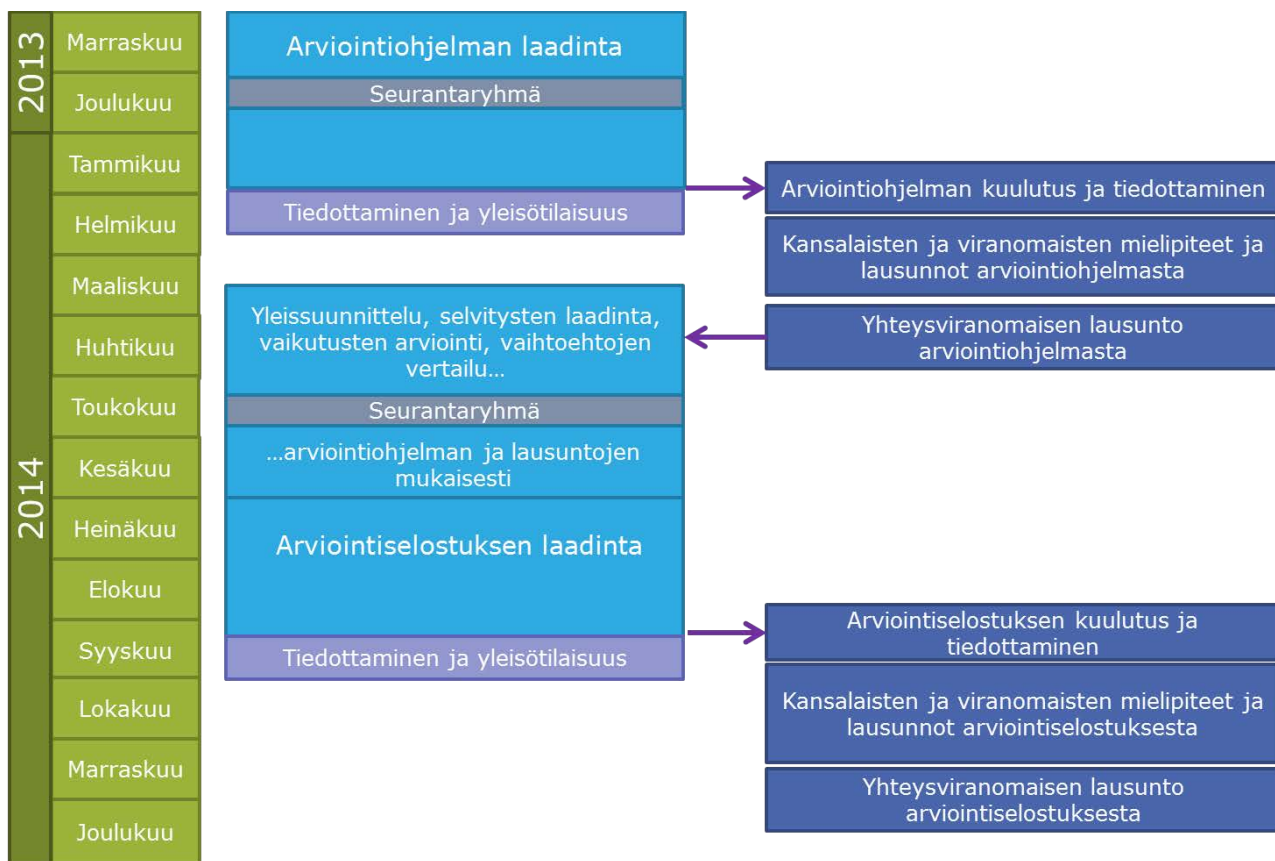
YVA-menettelyä ohjaamaan ja seuraamaan on koottu eri intressiryhmistä koostuva seurantaryhmä. Seurantaryhmän tarkoituksena on jakaa tietoa hankkeesta ja sen ympäristövaikutuksista eri osapuolille, saada tietoa ja näkemyksiä eri näkökulmista, edistää vuoropuhelua eri osapuolten välillä ja varmistaa, että käytettävät tiedot ovat ajan tasalla ja mahdollisimman kattavia. Seurantaryhmän ensimmäinen kokous järjestettiin joulukuussa 2013. Seurantaryhmä koostuu seuraavista tahoista:

- Feedstock Optimum Oy
- Karjalan Metsä ja Energia Oy
- Metsänhoitoyhdistys Pohjois-Karjala
- Nurmeksen kaupunki (kaupunginjohtaja, tekninen johtaja, ympäristönsuojelusihteri)
- Nurmeksen kaupunginvaltuusto

- Nurmeksen yrittäjät ry
- Nurmeksen TE-toimisto
- Nurmes-Seura ry
- Nurmeksen Kalamiehet ry
- Pohjois-Karjalan maakuntaliitto
- Pohjois-Karjalan ELY-keskus
- Pohjois-Savon ELY-keskus
- Wood-Neste Oy
- Ylä-Karjalan Luonnonystävät ry

## 2.3 Alustava aikataulu

Ympäristövaikutusten arviointimenettely alkaa, kun ympäristövaikutusten arviointiohjelma jätetään yhteysviranomaiselle tammikuun lopussa vuonna 2014 (kuva 2.1). Mielenpitoet ja lausunnot tulee toimittaa kuulutuksessa mainittuun päivämäärään mennessä Pohjois-Karjalan ELY-keskukselle. Yhteysviranomaisen on annettava oma lausuntonsa kuukauden kuluessa kuulutuksen päättymisestä. Arviointiselostus valmistuu syyskuussa 2014. Arviointimenettely päättyy arviolta joulukuussa kuulemisen ja yhteysviranomaisen lausunnon jälkeen.



**Kuva 2.1.** Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn vaiheet ja sen alustava aikataulu

## 2.4 Tiedottaminen ja osallistuminen

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn voivat osallistua kaikki ne kansalaiset ja yhteisöt, joiden oloihin ja etuihin kuten asumiseen, liikkumiseen, työntekoon tai vapaa-ajanviettoon tai muihin elinoloihin toteutettava hanke saattaa vaikuttaa.

Yleisölle avoimia esittelytilaisuuksia tullaan järjestämään helmikuussa ja syyskuussa 2014. Tarkat tiedot esittelytilaisuuksien ajankohdista ilmenevät yhteysviranomaisen kuulutuksista. Tilaisuuksien tarkoituksena on esitellä hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnin suunnittelun etenemistä, hankkeen ympäristövaikutuksia sekä saatuja tuloksista. Tilaisuuksissa yleisöllä on mahdollisuus esittää kysymyksiä ja mielipiteitä hankkeesta sekä YVA-ohjelmasta tai -selostuksesta. Yleisö voi myös toimittaa mielipiteitä ja lausuntoja tilaisuuden ulkopuolella yhteysviranomaiselle kuulutuksessa mainitun ajan.

YVA-menettelyn yhteydessä voidaan toteuttaa asukaskysely, jonka tarkoituksena on selvittää hankkeen lähiasutusalueen (noin 1,5 km säteellä hankealueesta) asukkaiden suhtautumista



hankkeeseen. Asukaskysely voidaan toteuttaa postikyselynä. Kysely voidaan laittaa myös Nurmeksen kaupungin www-sivuille sähköisenä, jolloin Nurmeksen kaikki asukkaat voivat osallistua kyselyyn. Asukaskyselyn avulla hankevastaava saa tietoa eri asukasryhmien yleisestä suhtautumisesta ja mahdollisista huolenaiheista hankkeeseen liittyen.

Ajankohtaista tietoa ympäristövaikutusten arviointimenettelyn etenemisestä tullaan esittämään myös Nurmeksen kaupungin www-sivuilla. Lisäksi paikallislehti Ylä-Karjalan kanssa tehdään tiivistä yhteistyötä menettelyn aikana. Kuvassa 2.2 on esitetty YVA-menettelyyn osallistuvat tahot.



**Kuva 2.2.** YVA-menettelyyn osallistuvat tahot

## 3 HANKKEEN KUVAUS

### 3.1 Hankkeen tausta ja tavoitteet

Nurmeksen kaupunki (hankevastaava) aloitti keväällä 2013 Grow Green Nurmeksen -hankkeen, joka sai Pohjois-Karjalan maakuntaliiton myöntämää aluekehitysrahoitusta. Hankkeen tavoitteena on edistää bioenergia-alan kasvua Nurmeksen alueella. Kasvun tukena käytetään Nurmeksen Pitkällemäelle kaavoitettua vihreän teollisuuden aluetta. Pitkämäen asemakaavan laajennus tälle alueelle tuli lainvoimaiseksi tammikuussa 2014.

Nurmeksen kaupunki on sopinut vihreän teollisuuden alueen tonttien vuokrauksesta Karjalan Metsä ja Energia Oy:n (KME) sekä Feedstock Optimum Oy:n (FSO) kanssa. KME rakentaa alueelle bioterminaalin, joka on metsäenergian keskitetty varastoalue. Bioterminaalissa tullaan varastoimaan ja valmistamaan biopolttoaineita muun muassa hakettamalla puuta. FSO suunnittelee alueelle biohiiltämöä, jossa tuotettaisiin hitaalla pyrolyysillä FSO biohiiltä ja pyrolyysinesteitä. Lisäksi alueelle on sijoittumassa Wood-Neste Oy (Wood-Neste), joka suunnittelee alueelle puun kuivaamoja.

Tässä YVA-ohjelmassa käytetään alueesta, jolle nämä toiminnot (bioterminaalit, biohiiltämö ja puun kuivaamo) sijoittuvat, nimiä bioteollisuusalue tai hankealue. Vihreän teollisuuden alue on markkinointinimi Pitkämäen kaupunginosan asemakaavan laajennuksen määrittelemälle asemakaava-alueelle. Vihreän teollisuuden alueelle sijoittuu muutakin teollista toimintaa kuin bioteollisuusalueen käsittämät toiminnot.

### 3.2 Hankkeen yleiskuvaus

KME:n bioterminaalissa varastoidaan ja käsitellään pääasiassa energiapuuta. Terminaalien toimintaan kuuluu polttoaineen (hakkeen) valmistus hakettamalla ja murskaamalla. Haketettava määrä on arviolta 100 000 tonnia vuodessa, josta energiapuuta on 70 %.

FSO:n biohiiltämö tuottaa ensimmäisessä vaiheessa FSO biohiiltä 35–41 000 tn ja pyrolyysinesteitä 20 000 tonnia vuodessa. Lisäksi prosessissa syntyy etikkahappoa ja kondensoitumattomia kaasuja 20 000 tonnia vuodessa. Se käyttää puuta 165–185 000 k-m<sup>3</sup> vuodessa. Raaka-aineeksi soveltuvat kaikki puulajit ja prosessissa käytettävä puu on rankapuuta, läpimi-

taltaan 2–28 cm. Laitos voidaan laajentaa tuottamaan 100 000 tn FSO biohiiltä, pyrolyysines-tettä 45 000 tn ja muita tisleitä 45 000 tn vuodessa.

FSO:n hiiltoprosessi tapahtuu hapettomissa olosuhteissa kolmeen eri reaktoriin vaiheistettuna. Nurmekseen tulee myös yksi keraaminen lisäreaktori, jonka lämpötila-alue on 550–950°C. Prosessin lopputuotteena syntyy FSO biohiiltä, jota voidaan käyttää esimerkiksi korvaamaan voimalaitoksissa kivihiiltä. FSO biohiilen lisäksi hitaassa pyrolyysissä muodostuu erilaisia nesteitä. Kuivausvaiheessa ja ensimmäisessä reaktorissa puusta irtoaa vettä. Toisessa reaktorissa otetaan prosessista talteen etikkahappo, jota puun laadusta riippuen on 10–12 % nesteiden määrästä. Kun prosessissa erotetaan etikkahappo, saadaan varsinaisen pyrolyysinesteen laa-tua parannettua, sen happamuus vähenee ja energiapitoisuus nousee. Kolmannessa reaktoris-sa otetaan talteen pyrolyysiöljyjakeet, joiden ominaisuudet muistuttavat nopean pyrolyysin öljyä ja käyttöalueet ovat samoja. Tämä öljyjae menee energiakäyttöön. Neljännessä reaktori-sa osa valmistetusta hiilestä jatkokäsitellään uusiksi hiilipohjaisiksi tuotteiksi.

Wood-Neste on kehittänyt täysin uuden tekniikan puun kuivaukseen, värjäykseen ja kyllästyk-seen. Kuivauksessa käytetään sähköä, jolloin puun sisältämä neste saadaan erotettua puusta ilman sen höyrystämistä. Tällöin nesteen sisältämät luonnolliset kemikaalit saadaan hyödyn-nettyä. Prosessissa tarvittava energian määrä on perinteisiin tekniikoihin verrattuna pienempi. Puuta voidaan samalla läpivärjätä tai kyllästyä prosessissa. Puun värjäykseen ja kyllästykseen voidaan käyttää esimerkiksi punamultamaalia tai erilaisia öljyjä.

Hankealue ei ole kaukolämpöverkon piirissä. Alueella tarvittava lämpö ja sähkö on tarkoitus tuottaa alueellisella bioenergiaa hyödyntävällä lämmön- ja sähkönyhteistuotantolaitoksella. Laitos rakennetaan biohiiltämön yhteyteen.

Nurmeksen kaupungin strategiassa mainitaan Porokylässä sijaitsevan raakapuun kuormaus-paikan sijoittaminen hankealueelle. Porokylä on Nurmeksen toinen keskustaajama ja raaka-puun kuormauksen aiheuttaman melu koetaan alueella häiritseväksi. Lisäksi biohiiltämön raa-ka-aineita ja lopputuotteita on tarkoitus kuljettaa rautateitse. Grow Green Nurmes -hankkeessa laaditaan alustava suunnitelma kuormauspaikan ja sen yhteyteen rakennettavien rinnakkais- ja kuormausraiteiden sijoittumisesta hankealueelle. Raidesuunnitelmassa selvite-tään vaihtoehdot kuormauspaikan sijoittamiselle ja valitaan paras vaihtoehdoista. Suunnitelma valmistuu tammikuussa 2014.

### **3.3 Tekninen kuvaus**

#### **3.3.1 Bioterminaali**

Karjalan Metsä ja Energia Oy on vuonna 2007 perustettu nurmekselainen yritys. KME suunnittelee, toteuttaa ja koordinoi kaukolämmön tuotantolaitosten tarvitseman energiapuun hankinnan. KME:n vuosittainen toimitusmäärä on noin 90 000 MWh.

#### **Bioterminaalin alue ja raaka-aineen varastointi**

Bioterminaalialue tasataan, täytetään ja tiivistetään kerroksittain paikalla olevilla routimattomilla maa-aineksilla. Terminaalialueesta asfaltoidaan yhteensä 20 000 m<sup>2</sup> suuruinen alue. Liikennealueet rakennetaan asfalttikonkretista ja murskeesta. Alueella syntyvät hulevedet johdetaan sakeutusaltaaseen, josta ne johdetaan Hukkapuroa pitkin Pieliseen.

Bioterminaalin alueelle rakennetaan noin 40 m<sup>2</sup> toimistorakennus, jossa on sosiaalitytöt. Alueelle ei rakenneta kaluston huolto- ja pesutiloja. Sosiaalitytoissa käytetään talousvettä noin 300 m<sup>3</sup> vuodessa. Materiaalin punnitusta varten rakennetaan noin 26 m pitkä autovaaka. Alueelle rakennetaan sähkölinja ja bioterminaalin kentälle rakennetaan valaistus.

Bioterminaalin alueella varastoidaan ja käsitellään pääasiassa energiapuuta kuten hakkuutähteitä, kanto- ja juuripuita sekä ainespuuksi kelpaamatonta rankapuuta. Lisäksi alueella on tarkoitus varastoida ja käsitellä jonkin verran muita biopolttoainejakeita, kuten ruokohelpeä ja turvetta. Tarvittaessa alueella voidaan välivarastoida kelirikkoaikaan myös ainespuuta.

Alueen päällystämättömillä alueilla varastoidaan ja käsitellään ainoastaan ainespuuta ja ainespuuksi kelpaamatonta rankaa. Hakkuutähteiden, kanto- ja juuripuiden sekä ruokohelven ja turpeen käsittely ja varastointi tapahtuu asfaltoiduilla alueilla. Tulevien kuormien purkaminen tapahtuu kuljetuskaluston omilla kuormaimilla ja haarukkanosturilla.

## **Biotermiinalin toiminta**

Biotermiinalin toimintaan kuuluu polttoaineen (hakkeen) valmistus hakettamalla ja murskaamalla. Haketettava määrä on arviolta 100 000 tonnia vuodessa, josta energiapuuta 70 %. Haketus ja murskaus tapahtuvat siirrettävällä kalustolla pääosin klo 7–22 välisenä aikana. Poikkeustapauksissa haketusta voidaan tehdä myös ympärivuorokautisesti. Mikäli energiapuun haketusta suoritetaan biotermiinalin alueella yöaikaan (klo 22–07), haketus tapahtuu vähintään 4 m korkeiden melusteiden suojassa.

Haketusta ja murskausta tapahtuu lämmityskaudella viikoittain, muttei joka päivä. Kesäaikana haketusta tehdään muutaman kerran kuukaudessa. Hake välivarastoidaan avoauimoissa, joissa se kuivuu auringon ja tuulen vaikutuksesta. Aumoissa kuivunut hake siirretään hakehalliin ja edelleen kuljetettavaksi lämpövoimalaitoksille. Tuotteiden varastointimäärät vaihtelevat vuodenajan mukaisesti, varastot ovat huhtikuussa pienimmillään ja suurimmillaan marraskuussa. Maksimivarasto ajoittuu alkutalville, jolloin määrä voi olla noin 30 000 tonnia. Hakkeen käsittely ja kuormaaminen termiinalin alueella tapahtuu kauhakuormaajalla. Varastoitavat raaka-aineet tuodaan alueelle ja kuljetetaan alueelta pois täysperävaunuautoilla.

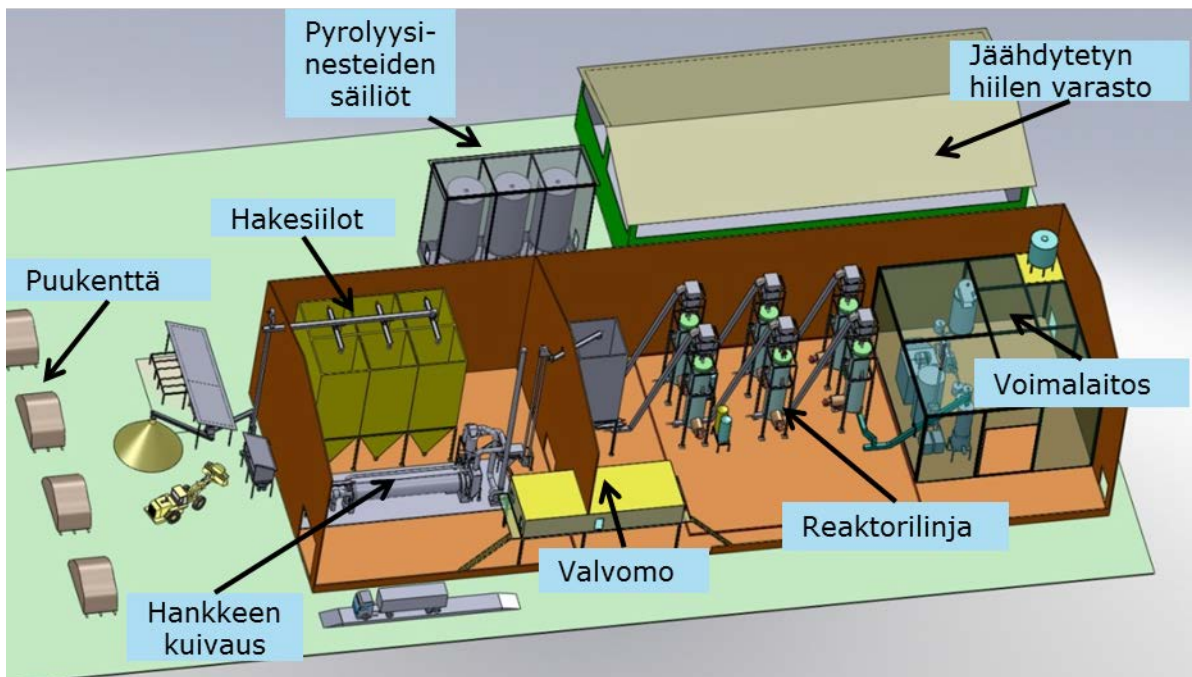
Lieksan ja Nurmeksen rakennus- ja ympäristölautakunta myönsi KME:n biotermiinalin toiminnalle ympäristöluvan (Nro N63/2012,) joka on annettu 20.11.2012 Pitkämäen asemakaavan alueelle, osittain pohjavesialueelle. KME päätti kuitenkin siirtää toiminnan kauemmas häiriytävistä kohteista ja pois pohjavesialueelta.

Terminaalitoiminnan vaikutuksia on selvitetty esimerkiksi Pielisen Karjalan kehittämiskeskus Oy:n Valtimon Biotermiinali -selvityksessä. Selvityksen mukaan termiinalin toiminnan ympäristövaikutukset rajoittuivat pintavesiin, meluun ja pölyyn.

### **3.3.2 Biohiiltäminen**

Feedstock Optimum Oy (FSO) on vuonna 2009 perustettu yhtiö. Yhtiö on keskittynyt puun jalostustermiinalien kehittämiseen. Keskeisin teknologia on hitaaseen pyrolyysiin perustuva FSO biohiilen ja pyrolyysinesteen tuotantoyksikkö. Yrityksellä on kokemusta luonnonvarojen kestävästä käytöstä ja hankkeista sekä Suomessa että kansainvälisesti.

Nurmeksen biohiiltämö rakennetaan vuosina 2014–2015 (kuva 3.1). Biohiiltämö tuottaa FSO biohiiltä 35–41 000 tn ja pyrolyysinesteitä 20 000 tonnia vuodessa. Lisäksi prosessissa syntyy etikkahappoa ja kondensoitumattomia kaasuja 20 000 tonnia vuodessa. Laitos hyödyntää puuta 165–185 000 k-m<sup>3</sup> vuodessa. Yhtä FSO biohiili ja pyrolyysinestetonnia varten tarvitaan puuta 5,3–5,4 k-m<sup>3</sup>. Koko prosessin tuottama energia on 520 000 MWh. Laitoksen laajentamiseen varaudutaan jo tässä vaiheessa. Tällöin laitos tuottaisi FSO biohiiltä 100 000 tn ja pyrolyysinestettä 45 000 tn ja muita tisleitä 45 000 tn vuodessa.



**Kuva 3.1.** FSO:n biohiiltämö

Prosessissa käytettävä puu on pyöreää rankapuuta läpimitaltaan 2–28 cm. Kaikki puulajit käyvät, ja kuiva laho käy. Puun kosteuden on oltava 20 % eli puu on kansankielellä sanottuna "rankakuivaa". Tukkipuuta ja siten vanhoja metsiä ei käytetä. Metsähaketta, sahanpurua tai höylälastua ei käytetä eli hanke ei vaaranna lämpölaitosten ja pellettitehtaiden raaka-ainehuoltoa. Biohiiltämön varastointitilantarve raaka-ainepuulle on 20 000 k-m<sup>3</sup>.

### Hidas pyrolyysi

Hitaassa pyrolyysissä puuainees kuumennetaan 300–400°C:seen hapettomissa olosuhteissa. Kuumentaminen aiheuttaa puuainees kemiallisten sidosten rikkoontumisen tuottaen kiinteää ainetta ja erilaisia kaasuja. Osa niistä voidaan tiivistää pyrolyysiöljyksi. Prosessissa syntyvät

tiivistämättömät kaasut sisältävät pääasiassa hiilidioksidia, hiilimonoksidia ja vetyä. Pyrolyysiöljy on ruskeaa tervanhajuista nestettä, joka eroaa ominaisuuksiltaan täysin fossiilisista polttonesteistä, muista bioöljyistä tai tervasta. Pyrolyysiöljy on hapanta, sen tiheys on korkea, lämpöarvo matala ja viskositeetti on raskaan ja kevyen polttoöljyn välistä. Eri raaka-aineista saadaan erilaiset öljysaannot.

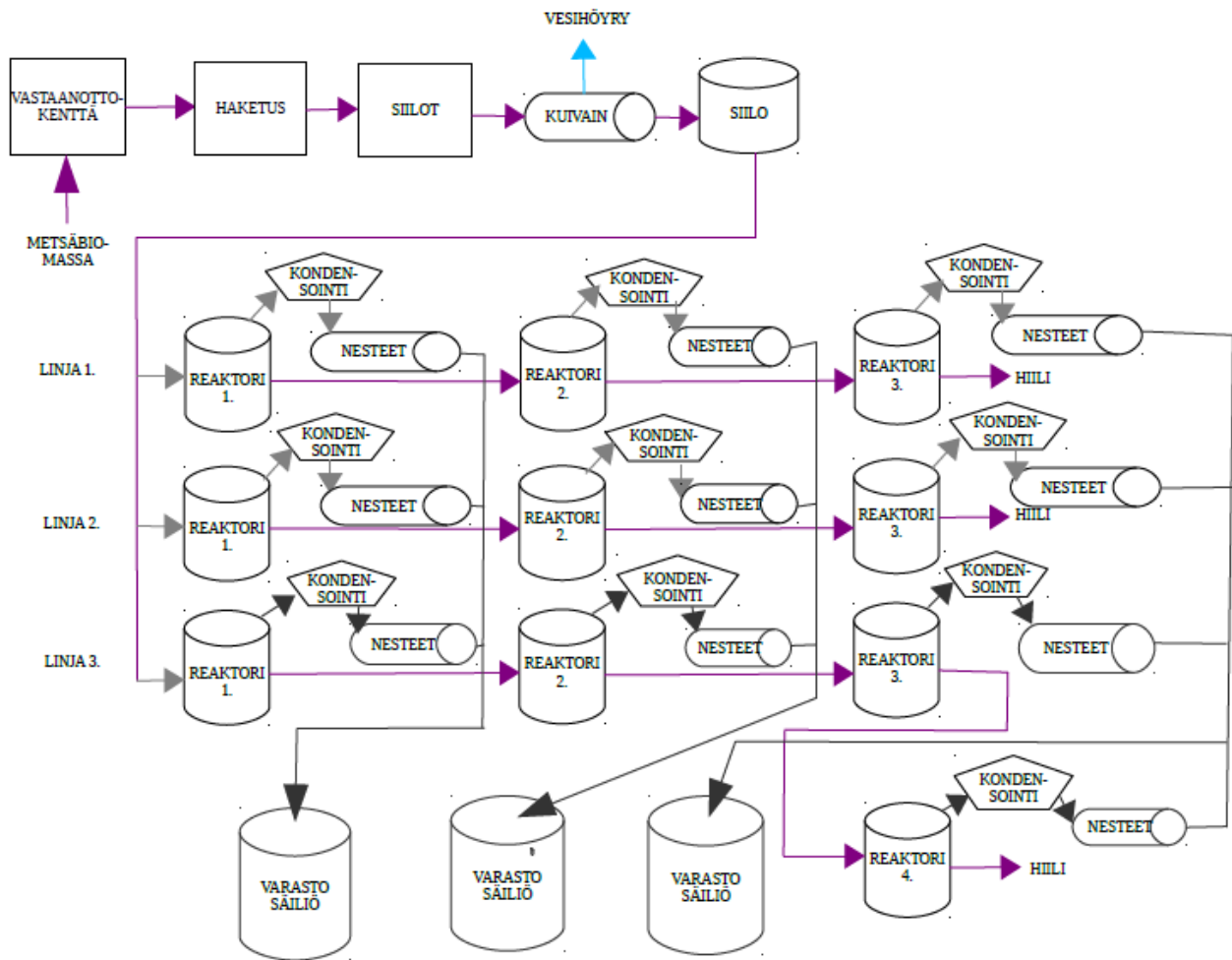
Hitaan pyrolyysin menetelmä on lähes energianeutraali, sen prosessi on loppupäässä eksoterminen, eli se tuottaa ylimääräistä energiaa. Perusprosessissa saadaan puun kuiva-ainepitoisuudesta laskettuna 32 % hiiltä, 30–32 % pyrolyysinesteitä ja muita tisleitä ja loppuosa on niin sanottuja kondensoitumattomia kaasuja, jotka käytetään hiiltoprosessin omana energiana.

### **FSO:n prosessin kuvaus**

Haketettu metsäbiomassa käsitellään vaiheistetun hitaan pyrolyysin (kuivatislaus) laitteistossa maksimissaan 650°C lämpötilassa ja tuotteiksi saadaan hiiltä ja pyrolyysinesteitä. Hiili varastoidaan ja viedään muualle kaupalliseen käyttöön esimerkiksi energialaitoksille hiilipölypolttoon. Pyrolyysinesteet myydään jatkojalostettaviksi eri kemianteollisuuden yrityksille. Prosessissa syntyvät kondensoitumattomat kaasut sekä osa hakkeesta ja pyrolyysinesteistä käytetään laitoksen oman energian tarpeen tyydyttämiseksi CHP-laitoksessa, joka rakennetaan laitoksen yhteyteen. Laitoksen prosessi koostuu seuraavista yksiköistä (kuva 3.2):

- raaka-aineen vastaanottokenttä
- raaka-aineen kenttäkuljettimet
- haketusyksikkö
- hakekuljettimet
- hakesiilot
- kuivausrumpu ja sen polttolaitteet
- kuivatun hakkeen siilot
- kuljettimet reaktorilinjoille
- ensimmäisen vaiheen reaktorit, 3kpl
- toisen vaiheen reaktorit, 3 kpl
- kolmannen vaiheen reaktorit, 3 kpl
- neljännen vaiheen reaktorit, 1 kpl kolmas linja
- kondensointiyksiköt, 10 kpl
- reaktoreiden väliset kuljettimet
- reaktoreiden sulkusyöttimet

- reaktoreiden kaasu/öljypolttimet
- kaasu- ja öljyputkistot laitteineen
- pyrolyysinesteiden keräys- ja varastosäiliöt
- valmiin hiilen purkulaitteet jäähdytyksineen
- hiilen varastointialue



**Kuva 3.2.** Feedstock Optimum Oy:n prosessi

### Raaka-aineen vastaanottokenttä

Puuaines tuodaan laitokselle autokuljetuksina, joista raaka-aine puretaan asfaltoidulle kentälle. Kentän koko 20 000 k-m<sup>3</sup> ja puuaines vastaa laitoksen kahden viikon kulutusta. Puuainesta ei voida varastoida varastokentällä muutamaa viikkoa kauempaa, koska siitä alkaa välittömästi haihtua kosteuden mukana prosessista tuotteena saatavia ainesosia.



### Haketusyksikkö

Laitoksen tärkein prosessiosio on reaktoreiden toiminta. Niiden toiminnan kannalta hakkeelle asetetaan koko vaatimus, joka sallii hakkeen palakooksi 2-10 cm/sivu. Tästä johtuen laitoksen hakkuritekniikaksi ei sovellu normaali hakehakkuri, vaan siinä tullaan käyttämään ruuvihakkuria, joka pystyy käsittelemään maksimissaan 30 cm halkaisijaltaan olevaa puuta. Koeajossa on myös tällä hetkellä murskain, joka alustavien kokeiden perusteella kykenee tuottamaan vaadittavaa haketta. Kumpikin näistä hakkuritekniikoista on hiljaisempi kuin perinteinen hakehakkuri, jolloin melupäästöjä syntyy vähemmän. Hakkuriyksikkö tullaan äänieristämään siten, ettei laitosalueella tarvitse suojautua melua vastaan henkilökohtaisilla kuulonsuojaimilla.

### Hakesiilot

Hakesiiloja, joihin hakkurilaitokselta tuleva hake sijoitetaan, on kahdeksan kappaletta. Järjestelmä tallentaa siilojen täyttöajan ja huolehtii, että hake käytetään saapumisjärjestyksessä. Siilot sijaitsevat rakennuksen sisällä, ja niihin johdetaan prosessin loppupäästä hiilen jäädytyksessä syntyvää lämpöä hakkeen esikuivaukseen. Tavoite hakkeen kosteuspitoisuudeksi siilojen jälkeen on 35–40 %. Siilot varustetaan pinnan valvonnalla sekä palosulakkeilla ja lämpötilan mittauksilla. Siilokohtaisella sammutusjärjestelmällä varmistetaan prosessin alkupään paloturvallisuus.

### Kuivausrumpu

Siiloista hake siirretään rumpukuivaimen, jonka jälkeen tavoite hakkeen kosteuspitoisuudeksi on 15–20 %. Kuivaimen toiminta perustuu pyörivään viistossa olevaan pitkään rumpuun, jonka etupäästä hake syötetään sisään. Hake siirtyy rummussa purkauspäätä kohti pyörivän liikkeen ja rumpun viistouden yhteisvaikutuksesta. Rummun alkupäässä on kaasutusetupesä, jossa voidaan kaasuttaa epäkuranttia puuainesta. Etupesästä kaasu johdetaan kaasun/öljypolttimeen, jonka liekki suuntautuu kuivausrummun keskilinjaan ja palokaasut kulkevat rumpua pitkin sen takapäässä olevaan savukaasukanavaan. Kanavasta palokaasut johdetaan savupiippuun.

### Kuivatun hakkeen sillo

Kuivattu hake siirretään niin sanottuun päiväsiiloon odottamaan reaktoreille menoa. Siilo tuo laitokselle toimintavarmuutta siilon toimiessa puskurivarastona mahdollisten haketuksessa tai kuivauksessa syntyvien käyttöhäiriöiden varalta. Tästä siilosta hake jaetaan ensimmäisen vaiheen reaktoreille. Tämä on prosessin viimeinen vaihe, jossa raaka-aine pääsee kosketuksiin ilman sisältämän hapen kanssa.

### Ensimmäisen vaiheen reaktorit

Kuivattu hake syötetään reaktoreihin reaktorin päällä sijaitsevan syöttösäiliön kautta. Säiliön ja reaktorin välissä on sulkusyötin, joka ehkäisee ilman sisältämän hapen pääsyn reaktoriin. Reaktorin rakenne koostuu ulko- ja sisävaipasta sekä kaasunkeräyskanavista. Reaktorissa olevan hakkeen tavoitelämpötila on 105–115°C tässä vaiheessa. Samalla reaktorin sisäinen paine pidetään lievästi (noin 5 mbar) ylipaineena, ettei mahdollisten liitosvuotojen purkaussuunta olisi reaktorin sisäänpäin. Hakkeen läpimeno aika, mukaan lukien reaktorin jälkeinen kuljetin, on 45–60 minuuttia.

Reaktorin kaasu-/öljypoltin nostaa ja pitää reaktorin sisäkammion lämpötilan vakiona. Poltin käyttää polttoaineenaan kolmannen vaiheen reaktorin kondensoitumattomia kaasuja ja osan pyrolyysinesteistä. Reaktorin sisäkammio on kaasutiivis. Polttimen palokaasut lämmittävät sisävaipan ja ulkovaipan välisen ilmatilan, josta lämpö johtuu reaktorin raaka-ainetilaan. Hakkeen lämmitessä se luovuttaa kosteutta ja jonkin verran kevyitä hiilivetyjä esim. alkoholijakeita. Nämä kierrätetään takaisin reaktorin polttokammioon erillistä putkea pitkin, jossa ne palaavat pois kuumuuden takia. Reaktoreiden palokaasut sisältävät lähinnä vesihöyryjä.

### Toisen vaiheen reaktorit

Kuivanut hake siirretään kaasutiiviillä kuljettimella ensimmäisestä reaktorista sulkusyötin kautta toisen vaiheen reaktoriin, jossa sen lämpötilaa edelleen nostetaan hapettomassa tilassa. Toisen vaiheen reaktoreiden rakenne on yhtäläinen ensimmäisen vaiheen reaktoreiden kanssa. Reaktorin tavoitelämpötila on noin 220–245°C ja reaktori pidetään hieman ylipaineisena koko käytön ajan. Tässä vaiheessa puuaines luovuttaa erilaisia hiilivetyketjuista muodostuvia ainesosia, jotka johdetaan kaasunkeräyskanavistoa pitkin reaktorikohtaiseen kondensointiyksikköön. Yksikön kondensointilämpötilaa voidaan säädellä. Kondensoitumattomat kaasut johdetaan erillistä putkistoa pitkin reaktorin polttokammioon lisälämmön lähteeksi.

### Kolmannen vaiheen reaktorit

Kolmannen vaiheen reaktori on rakenteeltaan edellisiä vastaava. Reaktorin tavoitelämpötila on 275–340°C. Koska eksotermisen reaktion alkamislämpötila ylitetään tässä vaiheessa, alkaa prosessi tuottaa lämpöenergiaa samalla, kun raaka-aine luovuttaa lisää kaasuuntuvia hiilivetyketju seoksia. Turvallisuuden kannalta tärkeää tässä vaiheessa on, että prosessi saadaan pidettyä ylipaineisena ja purkausnopeus vakioituna. Kaasut johdetaan reaktorin omaan kondenssiyksikköön ja kondensoitumattomat kaasut palautetaan prosessin alkupäähän energian lähteeksi.

### Neljännän vaiheen reaktori

Laitoksen monipuolisuuden saavuttamiseksi tulee kolmanteen reaktori linjaan vielä neljännen vaiheen reaktori, jonka lämmön kestävyyttä lisätään keraamisilla rakenteilla ja eristeillä. Reaktorin tavoite lämpötila on noin 600°C. Tässä lämpötilassa raaka-aine luovuttaa lämpöarvoltaan edellisiä vaiheita korkeampia kaasuja. Tästä johtuen kondenssiyksiköstä saatava neste on ominaisuuksiltaan hyvin erilaista kuin edellisten vaiheiden nesteet. Kondensoitumattomat kaasut johdetaan prosessin alkupäähän energian lähteeksi.

### Kondensointiyksiköt

Jokaisen reaktorin kaasunkeräyskanavisto johtaa omaan kondensointiyksikkönsä, jonka kondensoitumislämpötilaa voidaan vaihdella 20–98°C. Tällöin yksikön jäähdytysaineena käytetään suljetussa kierrossa olevaa vettä. Mikäli osoittautuu tarpeelliseksi nostaa kondensoitumispistettä yli 100°C, käytetään väliaineena höyryä, jota saadaan tarvittaessa CHP-laitoksesta. Höyrykierto on myös täysin suljettu pakollisia hönkähöyrylinjoja lukuun ottamatta. Kondensointiyksikön purkausventtiiliä käytetään samalla ylläpitämään reaktori kokonaisuuden ylipaineessa turvallisuuden vuoksi.

### Reaktoreiden väliset kuljettimet

Reaktoreiden väliset kuljettimet ovat kaasutiiviitä ja lämpöeristettyjä joko ruuvi- tai kolatyypisiä. Kuljettimia ohjataan prosessin ohjauslogiikan kautta siten, että niiden toiminta ei ole jatkuvaa vaan sykäyksittäin tapahtuvaa. Kuljetin on samaa kaasutilaa edellään olevan reaktorin kanssa. Raaka-aine on kuljettimelle tullessaan saavuttanut tavoitelämpötilansa ja täten

luovuttanut ne kaasuyhdisteet, jotka tuossa tavoitelämpötilassa on mahdollista saada irti. Raaka-aine on tavallaan lepotilassa kuljetin vaiheessa eikä siinä tapahdu mitään merkittäviä muutoksia pientä lämpötilan laskua lukuun ottamatta.

### Reaktoreiden sulkusyöttimet

Reaktorin ja siihen syöttävän kuljettimen välissä on kaasutiivis sulkusyötin, joka ehkäisee reaktoreiden kaasuja sekaantumasta keskenään. Samalla sulkusyöttimet ehkäisevät ilman sisältämän hapen pääsyn prosessiin. Prosessiin päästessään happi aiheuttaisi hallitsemattoman lämpötilan nousun ja epästabiilin reaktion.

### Reaktoreiden kaasu-/öljypolttimet

Reaktoreiden tukilämmönlähteenä käytetään moduloivia täysautomaattisia kaksipainepolttimia. Polttimet ovat puhallinpainepolttimia, joiden melutaso jää sellaiselle tasolle, ettei reaktorihallissa tarvitse käyttää henkilökohtaisia kuulonsuojaimia, polttimien käyntiajat ovat jaksollisia, joten kaikki polttimet eivät koskaan ylösajon jälkeen ole yhtä aikaa käynnissä. Polttimina käytetään sarjavalmistettavia teollisuuspolttimia, joiden palopäät säädetään reaktoreiden polttokammioiden vaatimusten mukaiseksi. Polttimet pyritään säätämään lievälle happilyijämälle koko säätökäyrän matkalta mahdollisimman pienten päästöjen aikaan saamiseksi. Tavoitteena on noin 4 % happilyijämällä alle 100 ppm palamattomien kaasujen raja, vaikka poltossa olisi mukana reaktoreista johdettuja kondensoitumattomia kaasuja.

### Pyrolyysinesteiden keräys- ja varastosäiliöt

Pyrolyysinesteiden päivätankit ovat kooltaan yhteensä 800 m<sup>3</sup>. Kaikki pyrolyysinesteiden keräykseen ja varastointiin liittyvät säiliöt tullaan varustamaan valuma-altailla. Reaktorihalli varustetaan nestevuotoilmaisimella ja vuotokaasuilmallisilla.

### Valmiin hiilen purkulaitteet

Linjan viimeisestä reaktorista hiilet puretaan varasto- ja kuljetuskontteihin jäädytyksellä varustetuilla kuljettimilla, joissa on purkamispäässä kaasutiivis loukkusyötin. Hiilen lämpötilaa tarkkaillaan purkukuljettimen kohdalla erittäin tarkasti, koska hiilen lämpötila täytyy saada laskettua reilusti alle 100°C ennen kuin se pääsee ilman kanssa tekemisiin. Jäädytyksessä syntyvä lämpöenergia käytetään varastosiilojen hakkeen alkukuivaamiseen.

## Loppu- ja sivutuotteet

FSO biohiilen käyttömahdollisuudet ovat hyvin monipuoliset. Sitä voidaan käyttää esimerkiksi lämpölaitoksissa ja CHP-laitoksissa korvaamaan kivihiiltä, pelkisteenä korkealaatuisen teräksen valmistukseen, aktiivi- ja suodatushiilenä sekä erikoiskäyttöön muun muassa lääkehiilenä, maanparannushiilenä ja rakennusmateriaalien osana. Hiiltä voidaan jatkojalostaa myös kaasujen ja puhtaiden öljyjen tuotantoon, mutta sitä prosessia Nurmeksessa ei toteuteta. Normaalilla tuotantoreseptillä FSO biohiili sisältää energiaa  $31 \text{ MJ/kg} = 8,6 \text{ MWh/tn}$ . Energiasisältö on korkeampi kuin kivihiilellä. FSO biohiili ei sisällä esimerkiksi rikkiä tai muita haitallisia ainesosia. Nurmeksessa tuotetusta FSO biohiilestä osa valmistetaan energiakäyttöön, osa jalostetaan aktiivihieksi ja erilaisiin suodatus- ja maanparannustarpeisiin.

Toisena päätuotteena hitaassa pyrolyysissä muodostuu erilaisia nesteitä. Puusta eri vaiheissaan irtoava vesi tullaan joko haihduttamaan tai pullottamaan. Pullotusprosessi sisältää veden suodatusvaiheen. Vesi saadaan talteen kuivausvaiheessa ja ensimmäisessä reaktorissa. Toisessa reaktorissa erotetaan etikkahappo, jota on puun laadusta riippuen 10–12 % nesteiden määrästä. Etikkahappo myydään lähinnä torjunta-aineeksi. Kun prosessissa syntyvästä nesteestä erotetaan etikkahappo, saadaan varsinaisen pyrolyysinesteen laatua parannettua, sillä sen happamuus vähenee ja energiapitoisuus nousee. Etikkahappoa prosessissa erotetaan 5–12 % hiiltoprosessissa syntyvän nesteiden määrästä. Nesteitä syntyy yhtä puutonnia kohden noin 300 kg. Etikkahappo otetaan joko ensimmäisessä tai toisessa reaktorissa erilliseen säiliöön ja kuljetetaan jatkojalostusta varten muualle.

Kolmannessa reaktorissa otetaan talteen pyrolyysiöljyjakeet, joiden ominaisuudet muistuttavat nopean pyrolyysin öljyä. Jakeiden käyttöalueet ovat samoja. Pyrolyysiöljyn käyttöalueita ovat muun muassa CHP-laitokset, meesauunit ja kaukolämpölaitokset, dieselmoottorit ja kaasuturbiinit, yhteispoltto polttoöljyjen (POR) kanssa. Tämä öljyjae menee siis energiakäyttöön.

Neljännessä reaktorissa hiilen jatkokäsittelyssä syntyy joko aktiivihieksi tai suodatukseen tarkoitettua hiiltä tai pelkistinhiiltä ja hyvälaatuista pyrolyysiöljyä. Kondensoitumattomat kaasut tästä prosessista käytetään CHP-laitoksen kattilassa. Saatava hyvälaatuinen erikoishiili kuljetetaan alueelta pois samoin kuin hyvälaatuinen pyrolyysiöljy.

FSO:n perusteknologia mahdollistaa sen, että hiiltä voidaan prosessista ottaa ulos eri laatuina ja kaasuja voidaan ottaa ulos öljynä tai muina jakeina. FSO on päätyynyt siihen, että parantamalla pyrolyysiöljyn laatua eli vähentämällä sen happamuutta erottamalla etikkahappo, jolla on kaupallista kysyntää, tuotanto saadaan kaupallisesti kannattavammaksi. Pyrolyysiöljyn happamuutta voidaan vähentää erottamalla prosessista sen aikana irtoavat hapot ja terpeenit, jotka voidaan hyödyntää maalien pohja-aineina ja pinnoitteina.

Koska hitaan pyrolyysin prosessissa lämpötila ei nouse liian kuumaksi, siinä syntyvässä pyrolyysinesteessä olevat tärkeät kemikaalit säilyvät. Tällöin nesteen sisältämiä kemikaaleja ja yhdisteitä voidaan hyödyntää ja jalostaa ne korkeamman jalostusasteen tuotteiksi. Muun muassa Itä-Suomen yliopisto tutkii parhaillaan hitaan pyrolyysin öljystä valmistettua pinnoitetta. Muita kohteita ovat muun muassa kosmetiikkateollisuus ja elintarviketeollisuus.

Biohiiltämön tuoteöljyn varastointimäärästä ei tällä hetkellä ole tarkkaa arviota. Koska öljyn ominaisuuksista ole tällä hetkellä tarkkoja tietoja, eikä sitä ole määritelty asetuksilla, kaavoituksessa on varauduttu siihen, että pyrolyysiöljy määritellään vaaralliseksi kemikaaliksi. Tällöin laitos vaatisi Turvallisuus- ja kemikaaliviraston (TUKES) lupakäsittelyn. FSO:n kooreaktori valmistuu helmikuun 2014 aikana. Reaktorilla valmistetusta pyrolyysinesteestä tehdään kokeita kevään ja kesän 2014 aikana, jolloin sen laadusta saadaan enemmän tietoa. Pyrolyysinesteiden ominaisuuksia kuvataan tarkemmin arviointiselostuksessa.

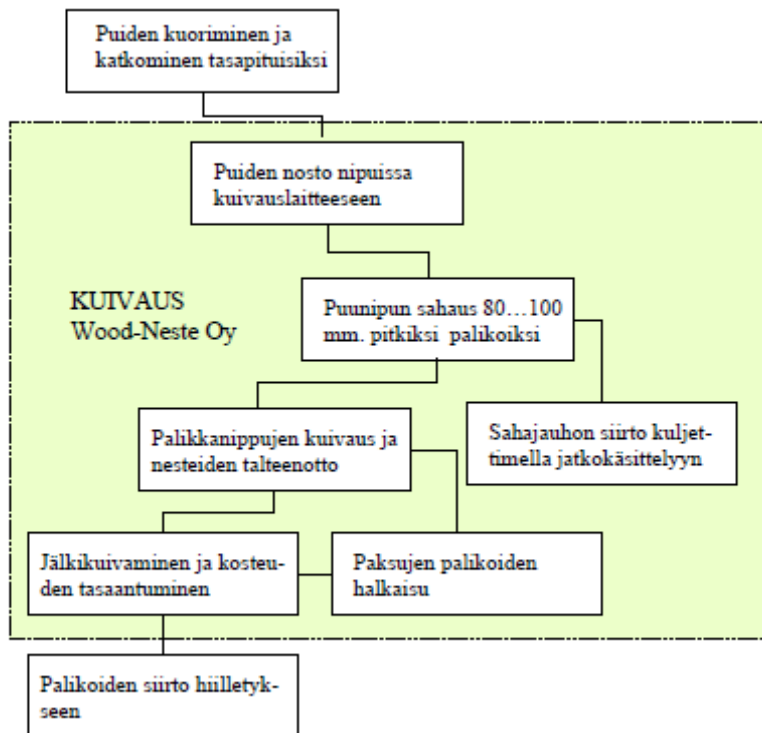
### **3.3.3 Puun kuivaamo**

Wood-Neste Oy on kehittänyt täysin uuden tekniikan puun kuivaukseen, värjäykseen ja kyllästytykseen. Kuivauksessa käytetään sähköä (ei lämpöä kuten perinteisissä tekniikoissa), jolloin puun sisältämä neste (vesi+muut aineet) saadaan erotettua puusta. Puu saadaan kuivattua käyttötarkoituksen mukaiseen kosteuteensa. Puuta voidaan läpivärjätä tai kyllästää samalla prosessissa. Kyllästeinä voidaan käyttää esimerkiksi punamultamaalia tai erilaisia öljyjä. Kyllästytykseen ei tarvita välttämättä myrkyllisiä kemikaaleja. Myös puun palosuojausta on kokeiltu tekniikalla ja se toimi erinomaisesti.

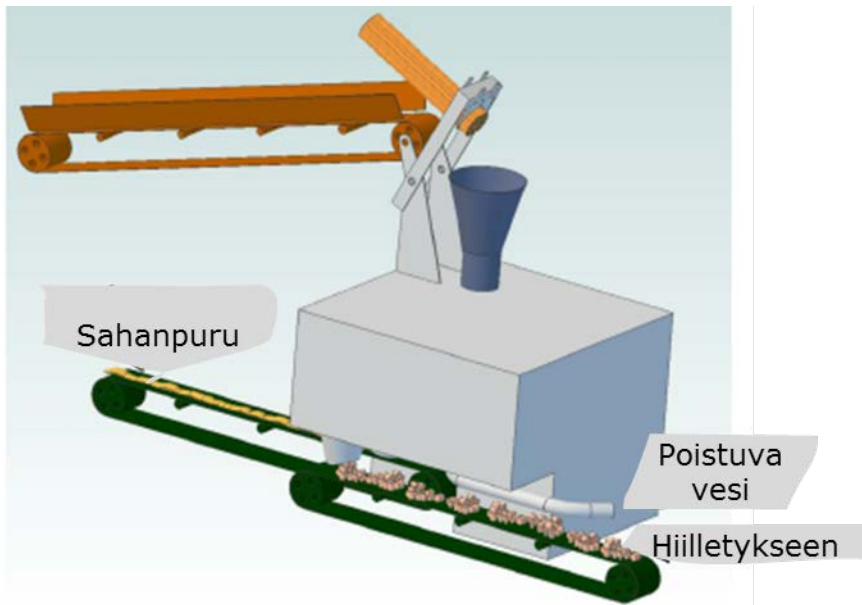
Wood-Nesteen prosessia käytettäessä energiaa säästyy perinteisiin tekniikkoihin verrattuna ja myös kuivauksessa syntynyt neste voidaan hyödyntää. Koska nestettä ei kuumenneta, sen ja puun sisältämät hyödylliset kemikaalit voidaan erottaa ja hyödyntää. Puun tuotantomääräksi yhdellä yksiköllä arvioidaan 55 000 k-m<sup>3</sup> vuodessa. Yksikköjä voi tuotannon käynnistyessä olla

myös kolme kappaletta, jolloin tuotantomäärä on 165 000 k-m<sup>3</sup>. Prosessissa syntyvä neste otetaan talteen jatkokäsittelyä varten. Nesteen määrä on 80–200 l/k-m<sup>3</sup>. Prosessissa syntyvä sahanpuru jatkokäsitellään. Se voidaan hyödyntää esimerkiksi lämmön tuotannossa.

Tämän hetken arvioiden mukaan tärkein Wood-Nesteen tekniikan käyttökohde on biohiiltämön hakkeen kuivaus. Tässä vaiheessa Wood-Nesteelle ei ole määritetty omaa, eksaktia sijaintipaikkaa, vaan se operoi biohiiltämön alueella. Muita käyttökohteita on muun muassa puusepän- tai sahateollisuudessa. Puun kappalekoon kasvaessa käsittelyaika ja käytettävä jännite muuttuvat. Pyöreään puun kuivauksessa pituuden kasvaessa käsittelyaika kasvaa. Prosessissa syntyvien nesteiden ja höyryn määrä pysyy suhteessa samana. Kuvissa 3.3 ja 3.4 on esitetty Wood-Nesteen prosessi biohiiltämön raaka-aineen käsittelyssä.



**Kuva 3.3.** Wood-Nesteen prosessi biohiiltämön raaka-aineen käsittelyssä



**Kuva 3.4.** Wood-Nesteen prosessi biohiiltämön raaka-aineen käsittelyssä

### 3.3.4 Raakapuun kuormauspaikka

Hankealueen länsipuolella kulkee Joensuu–Kontiomäki -rautatie. Rata on sähköistämätön eikä sähköistämisen suhteen ole tehty suunnitelmia. Porokylässä, Nurmeksen toisessa keskustajamassa, sijaitsee raakapuun kuormauspaikka. Kuormauspaikan aiheuttama melu koetaan häiritseväksi, sillä kuormauspaikan välittömässä läheisyydessä sijaitsee asutusta. Nurmeksen kaupungin strategiassa mainitaan kuormauspaikan siirto asemakaava-alueelle, jolloin Porokylän aluetta voidaan kehittää ja hyödyntää esimerkiksi asumiskäytössä.

Liikenneviraston tekemässä selvityksessä rataverkon raakapuun terminaali- ja kuormauspaikkaverkon kehittäminen (2011) valittiin terminaalipaikoiksi niiden optimaalisten kuljetuskustannusten mukaan 14 eri paikkaa ja kuormauspaikoiksi 32 eri paikkaa eri puolella Suomea. Kuormauspaikkojen joukossa on myös Porokylä. Selvityksessä määritellyn vuoden 2018 tavoitetilan mukaan rautatiekuljetuksissa on käytössä vuonna 2018 edellä mainitut 14 raakapuun rautatie-terminaalia ja 32 kuormauspaikkaa, joilla on mahdollista operoida 24 vaunun mittaisilla kokojunilla. Tämä edellyttää kuormauspaikoilla vähintään 550 m kuormausraidepituutta. Kuormauspaikoilla tarvitaan yleensä vain yksi kuormausraide, kun terminaaleissa raiteiden määrä on vähintään kaksi. Terminaalien ja kuormauspaikkojen varastotilat mitoitetaan kelirikkoajan vaatiman raakapuun puskurivarastotarpeen mukaan. Porokylän lastauspaikan vuotuinen liikennemäärä on 100 000–150 000 tn/vuosi ja sen varastotilan tarpeeksi on mitoitettu 5 300–7 900 m<sup>2</sup>. Mikäli kuormauspaikoilla nykyiset raidepituudet eivät mahdollista kokojunien liikennöintiä tai varastotilat ovat liian pieniä, vaatii kuormauspaikka toimenpiteitä. Porokylän osalta



tämä tarkoittaa sitä, että sen kuormausraidetta joudutaan pidentämään ja varastoaluetta laajentamaan 4 000 m<sup>2</sup>.

Sito Oy laatii tammikuussa 2014 raidesuunnitelman hankealueelle. Suunnitelmassa laaditaan alustava suunnitelma kuormauspaikan ja sen yhteyteen rakennettavien rinnakkais- ja kuormausraiteiden sijoittumisesta hankealueelle.

### 3.3.5 CHP-laitos

Suomi on valittu johtavaksi lämmön ja sähkön yhteistuotantomaaksi maailmassa kansainvälisen energijärjestön IEA:n vertailussa. Yksittäisenä energiatehokkuuden edistämistoimenpiteenä lauhdevoimalaitoksen muuttaminen yhdistetyksi lämmön- ja sähköntuotantolaitokseksi (CHP-laitos) on vaikutukseltaan ylivoimainen. Voimalaitoksen hyötysuhde nousee yhteistuotannossa jopa yli 90 %:in, kun sähkön erillistuotannossa hyötysuhde on tyypillisesti noin 40 %. Biopolttoaineiden energiasisältö saadaan hyödynnettyä mahdollisimman tehokkaasti yhteistuotantolaitosten polttoaineena. Lisäksi päästöt ovat olennaisesti pienempiä erillistuotantoon verrattuna. (Energiateollisuus ry 2014.)

Pienen kokoluokan sähkön- ja lämmöntuotannolla (pien-CHP) tarkoitetaan yleensä sähköntuotantoteholtaan 1-2 MW (MWe) pienvoimalaa. Tällöin voimalan lämpöteho on 3-5 MWh. Pien-CHP-laitoksen ylimmäksi nimellistehoksi voidaan katsoa 10 MW. Pien-CHP tuotetaan pääosin neljällä eri perustekniikalla:

- polttomoottorit ja kaasuturbiinit
- höyryturbiinit ja muut höyryvoimalaitteet
- muut välittäjäaineisiin liittyvät tekniikat
- polttokennot (Motiva 2014.)

Hankealueelle on suunnitteilla pien-CHP-laitos, jonka sähkön nimellisteho 2 MW/h. Laitos perustuu höyryvoimaturbiiniin. Laitoksen höyryn maksimi paine 2 bar ja höyryn maksimi lämpötila alle 148°C. Laitoksen polttoaineena käytetään orgaanisia kiintoaineita, kuten haketta, sekä palavia nesteitä ja kaasuja. Laitoksen sähkön tuotannon kokonaishyötysuhteeksi tavoitellaan yli 35 %.

CHP-laitos perustuu tekniikkaan, jossa kiintoaine kaasutetaan etupesässä. Kaasu johdetaan höyrykattilayksikköön, josta se poltetaan ja syntyvällä lämmöllä tuotetaan höyryä. Höyry johdetaan höyryvoimaturbiinille ja siitä eteenpäin generaattorille. Laitoksen prosessiyksiköt ovat:

- kiinteän aineen syöttösiilo ja sen kuljettimet
- kaasutusetupesä puhaltimiseen
- höyrykattilayksikkö syöttövesisäiliöineen
- höyryputkisto
- höyryvoimaturbiini
- sähkögeneraattori
- verkkoontahdistusyksikkö
- höyryn lauhdutus laitteisto
- savukaasupesuri

### Kaasutusetupesä

Kiintoaine kaasutetaan etupesässä häkäpönttöä korkeammassa lämpötilassa. Etupesän arinan rakenne ja tulipesän muotoilu mahdollistavat kaasutusalueen tarkan lämpötilan säätelyn. Kokemuksen mukaan kaasuuntuminen ei häiriinny, vaikka etupesään syötettäisiin polttoainetta, jonka kosteuspitoisuus on korkea. Polttoaineen syötöstä huolehtii liikkuva arina, joka ei tarvitse erillisiä huoltotoimenpiteitä käytön aikana.

### Höyrykattilayksikkö

Etupesästä kaasut johdetaan putkea pitkin höyrykattilaan, jossa ne poltetaan ja poltossa syntyvällä lämpöenergialla tuotetaan sähköntuotannossa tarvittava höyry. Kattilan polttoaineen nimellisteho on 6 MW ja maksimi käyttöpaine 6 bar. Pääasiallisena polttoaineena käytetään etupesään syötettävää puupohjaista haketta, mutta höyrykattilassa voidaan polttaa myös tämän lisäksi reaktoreiden kondensoitumattomia kaasuja ja pyrolyysinesteitä.

### Höyryputkisto

Höyry- ja lauhdeputkisto ovat suljetussa piirissä, joten päästöjä ulospäin ei ole. Putkistot rakennetaan Aisi 316L materiaalista ja lämpöeristetään päältäpäin. Putkisto varustetaan tarvittavilla varoventtiileillä ja lauhdeveden poistolaitteilla.

### Höyryvoimaturbiini

Höyryvoimakoneena tullaan käyttämään matalapainehöyryllä toimivaa, muuttuva mäntäistä höyryvoimakonetta, jolla on mahdollisuus saavuttaa yli 40 %:n höyryhyötysuhde. Koneen normaali työnopeus on alle 600 rpm (kierrosta minuutissa) ja öljynkulutus lähes olematon. Huollon tarve koostuu vuosittaisesta tarkastuksesta.

### Sähkögeneraattori

Generaattori muuttaa mekaanisen energian sähkövirraksi. Laitoksessa generaattorina käytetään normaalia oikosulkumoottoria (1500 rpm), jonka pyöriessä moottorin kanssa samaa nopeutta saadaan 15–20 Hz:n vaihtovirtaa.

### Verkkoontahdistusyksikkö/sähkön taseus

Koska moottorin nopeudet ovat niin alhaiset, täytyy verkkoonsyöttöyksikön kyetä mukautumaan sille tulevan sähkön matalaan ja vaihtelevaan taajuuteen. Verkkoontahdistukseen käytetään Nocart Oy:n kehittämää yksikköä, joka toimii samalla sähkövarastona ja mahdollistaa näin sähkön kulutus piikkien leikkaamisen laitoksella.

### Savukaasujenpuhdistus

Höyrykattilan jälkeen palokaasut puhdistetaan käyttämällä savukaasupesuria. Tällöin pienhiukkasien ilmaan pääsy estyy. Pesurissa on kalkki- ja kiintoainesuodatin kiertoveden puhtaana pitämiseksi. Tavoitteena on, että savukaasujen lämpötila saadaan alle 50°C:seen, sillä tällöin voidaan käyttää suihkusuutin tyyppistä pesuria eikä savukaasujen mukana poistu kiertovettä.

## **3.4 Raaka-aineet ja niiden saatavuus**

Tärkein hankealueen raaka-aineista on puu. Suomessa metsien hakkuut ovat selvästi kasvua pienemmät ja metsävarojen käyttöaste on 70–80 %. Myös Pohjois-Karjalan maakunnan metsien vuotuinen kasvu on huomattavasti vuosittaista metsien poistumaa suurempi. Metsien kokonaiskasvu Pohjois-Karjalassa on noussut 2000-luvulla noin 8,7 miljoonan m<sup>3</sup>:in vuositasolla. Vuotuiset markkinahakkuut ovat vaihdelleet 4,2–5,4 miljoonan m<sup>3</sup>:n välillä. Kasvua huomattavasti pienemmät hakkuut mahdollistavat metsien käytön kasvattamisen puunjalostuksessa ja energiantuotannossa vaarantamatta puuntuotannon kestävyyttä. Suurin kestävä hakkuumah-

dollisuus alueellisen metsäohjelman mukaan on noin 7,8 miljoonaa m<sup>3</sup> vuodessa (Eerikäinen 2013, Pohjois-Karjalan maakuntaliitto 2011, MetInfo VMI10)

Pohjois-Karjalan Metsänhoitoyhdistyksen laskelmien mukaan Pielisen Karjalassa toteutuneet hakkuut vuonna 2011 olivat 500 000 k-m<sup>3</sup> (taulukko 3.1). Laskennan mukaan teknistaloudellisesti olisi mahdollista hyödyntää 728 000 k-m<sup>3</sup>. Lisäyksen mahdollisuus verrattuna teknistaloudelliseen määrään on 46 %. Suurin lisäyksen mahdollisuus on energiapuun osalta 236 %.

**Taulukko 3.1. Pielisen Karjalan hakkuut**

	<b>Toteutuneet hakkuut</b> k-m <sup>3</sup>	<b>Teknistaloudellinen</b> k-m <sup>3</sup>	<b>Lisäyksen mahdollisuus</b> vrt. teknistaloudellinen
Tukki	202 500	260 000	28 %
Kuitu	247 500	300 000	21 %
Energiapuu	50 000	168 750	238 %
Yhteensä	500 000	728 750	46 %

Pielisen Karjalan kehittämiskeskus Oy:ssä on vuonna 2012 tehty Biojalostamon sijoittumisselvitys Nurmekseen (PIKES 2012). Selvityksessä tarkastellaan myös raaka-aineen riittävyyttä alueella ja lähtökohtana siinä on suurempi biohiiltämö, jonka puuraaka-aineen tarpeeksi on arvioitu tuolloin 850 000 k-m<sup>3</sup>. Biohiiltämön puun hankinta-alue suuntautuu Kainuuseen, Pohjois-Karjalaan ja Pohjois-Savoon. Tehdyn raaka-ainekartoituksen perusteella biojalostamon koko puuraaka-aineen tarve (850 000 k-m<sup>3</sup>) olisi mahdollista hankkia kannattavasti. Hankinta-alueet ja määrät olisivat 300 000 k-m<sup>3</sup> Pohjois-Karjalasta, 150 000 k-m<sup>3</sup> Savosta ja 400 000 k-m<sup>3</sup> Kainuusta. Metsäntutkimuslaitoksen laskelmien mukaan metsien vuotuinen kasvu on Pohjois-Savossa 9,3 miljoonan m<sup>3</sup> ja Kainuussa 7,0 miljoonan m<sup>3</sup> (MetInfo VMI11-tuloksia).

### 3.5 Liikenne

Liikenne hankealueella muodostuu pääosin raaka-aineen tuonnista ja valmiiden tuotteiden poiskuljetuksesta sekä henkilökunnan työliikenteestä. Lisäksi tonteilla on käytössä erilaisia kuormaajia.

Bioterminaalien alueella varastoitavat raaka-aineet tuodaan alueelle ja kuljetetaan alueelta pois täysperävaunuautoilla. Bioterminaaliiin tulee ja sieltä lähtee raskasta liikennettä ympäri vuorokauden. Yöaikaan liikenne on hiljaisempaa. Rekkaliikenteen määrä on keskimäärin 10–15 ajoneuvoa vuorokaudessa. Raaka-aineiden kuormaukset tehdään pyöräkuormaajilla. Tulevien kuormien purkaminen tapahtuu kuljetuskaluston omilla kuormaajilla ja haarukkanosturilla.

## 3.6 Energia

Hankealue ei ole kaukolämpöverkon piirissä. Tästä syystä alueelle suunnitellaan alueellista sähkön- ja lämmöntuotantoa pien-CHP-laitoksella. Laitos on osa FSO:n prosessia. Polttoaineenä voitaisiin käyttää haketta, kondensoimattomia kaasuja tai pyrolyysiöljyä. Pien-CHP-aitoksen toiminta on kuvattu kohdassa 3.3.5. Biohiiltämön sähkön nimelliskulutus on noin 17 MW/h.

Wood-Nesteen energian kulutus on noin 100–130 kWh/k-m<sup>3</sup>.

## 3.7 Päästöt ja jätteet

### 3.7.1 Melu ja värinä

Hankkeen toimintojen pääasiallisia melulähteitä ovat haketus, puun lastaus, työkoneet ja liikenne. KME:n ympäristöluvan haun yhteydessä on melupäästöjä selvitetty mittaamalla energiapuun haketuksen äänitehotaso (LWA) ja spektri JENZ HEM 560 mobiilihakettimella. Vastaväenlaista hakettinta tullaan käyttämään bioterminaalissa. Selvityksen perusteella toiminnan ollessa käynnissä täydessä laajuudessaan lähimpien asuinkiinteistöjen kohdalla ei aiheudu päiväohjearvotason 55 dB ylittäviä melutasoja. Toiminta-alueella impulssimelu voi hetkittäin olla yli 115 dB, mutta se vaimenee melulähteestä pois päin mentäessä. Käytännön kokemusten perusteella 300–500 metrin etäisyydellä melulähteestä ei impulssimaisuutta tai kapeakaistaisuutta ole enää havaittavissa. Selvityksessä bioterminaalien sijoituspaikka oli lähempänä häiriintyviä kohteita kuin nyt suunniteltu sijainti. Lähimmät häiriintyvät kohteet, asuinrakennukset, sijaitsevat yli kilometrin etäisyydellä bioterminaalista. Haketus tapahtuu pääosin päiväaikaan.

Biohiiltämön merkittävämät meluvaikutukset syntyvät raaka-aineen käsittelystä. Melua tuottavat raaka-aineen haketus sekä raaka-aineiden ja lopputuotteiden purku ja lastaus. Nämä ovat samankaltaisia vaikutuksia kuin muissakin puuterminaalissa. Melua syntyy etenkin hak-

kurilaitoksessa, joka eristetään hyvin, jolloin häiriötä ympäristöön ei pääse syntymään. Biohiiltämön osalta ei ole tehty melutarkasteluita.

Wood-Nesteen prosessissa melua tuottavat kuljetin sekä puun sahaus.

Raakapuun kuormauspaikka aiheuttaa melua. Melua tuottavat puunlastaus ja -purku sekä kuormauspaikan liikennöinti.

Toiminnoista ei aiheudu tärinää. Liikenteestä aiheutuu normaalia raskaan liikenteen aiheuttamaa tärinää.

### **3.7.2 Päästöt ilmaan**

Biohiiltämön hiiltoprosessi itsessään on lähes täysin suljettu muutamia nuohouspisteitä lukuun ottamatta, joten merkittäviä ympäristövaikutuksia se ei tuota. CHP-laitoksen savukaasut puhdistetaan savukaasupesurilla. Biohiiltämön pölypäästöt hallitaan kontittamalla valmis hiili.

Bioterminaalien toiminnasta aiheutuu pölyämistä pääasiassa energiapuun haketuksista. Muita hankkeeseen liittyviä päästölähteitä ovat ajoneuvot ja polttoaineiden varastokasat.

Wood-Nesteen prosessista ei synny merkittäviä hajupäästöjä kuin puun tuoksua. Muita kaasumaisia päästöjä on vähäisessä määrin puun tuoksuista vesihöyryä.

### **3.7.3 Jätteet**

Alueella syntyy vähäisessä määrin jätettä. Syntyvät yhdyskuntajätteet kerätään ja paikallinen jätehuolto-yhtiö noutaa ja toimittaa jätteet käsittelyyn. Vaaralliset jätteet kerätään, ryhmitellään, pakataan ja merkitään ominaisuuksiensa mukaan sekä varastoidaan suoja-altaalla varustetuissa tiloissa. Yhteisten keräysten järjestäminen on mahdollista.

### **3.7.4 Jätevedet**

Alueella syntyvät jätevedet johdetaan vesi- ja viemäriverkkoon.

### **3.7.5 Hulevedet**

Alueella syntyvistä hulevesistä on tehty hulevesiselvitys, joka koskee koko asemakaava-alueetta. Asemakaavan mukainen rakentamisen toteuttaminen tulee vaikuttamaan alueelta muodostuvien hulevesien määrään ja laatuun merkittävästi. Virtaamahuippujen hallitsemiseksi hulevesien hallintaa toteutetaan kaava-alueen teollisuuskortteleissa viivästysaltaiden avulla. Altaat mitoitetaan pidättämään hetkellisesti mitoitettavan rankkasateen (kerran sadassa vuodessa tapahtuva rankkasade) korttelialueilla synnyttämät hulevedet.

Hulevesiselvityksen mukaan hulevesien laadun hallitsemiseksi kortteleiden pintojen kuivatus tulisi suunnitella niin, että alueen kuivatusjärjestelmä voidaan esimerkiksi öljy- tai kemikaalivahingon sattuessa eristää ja haitallisten aineiden leviäminen voidaan rajata järjestelmään sisälle.

## **3.8 Käytettävät kemikaalit**

Biohiiltämön ja bioterminaalin toiminnassa tarvittavien kemikaalien tarve on vähäinen. Toiminoissa ei tarvita ulkopuolisia kemikaaleja. Biohiiltämön prosessissa syntyy sen tarvitsemat kemikaalit ja niitä valvotaan vuodonilmaisimilla, valuma-altailla ja sopivilla laitemateriaaleilla.

Wood-Nesteen prosessissa ei tulla käyttämään toistaiseksi kemikaaleja.

## 4 ARVIOINNISSA KÄSITELTÄVÄT VAIHTOEHDOT

### 4.1 Vaihtoehto 0

Vaihtoehdon 0 (jäljempänä nollavaihtoehto) tarkoituksena on toimia vertailuvaihtoehtona muille toteuttamismvaihtoehdoille. Nollavaihtoehdossa tarkastellaan hankkeen toteuttamatta jättämistä eli tilannetta, jossa bioteollisuusalue ei rakenneta.

### 4.2 Vaihtoehdot 1a ja 1b

#### Vaihtoehto 1a (VE1a)

Vaihtoehdossa 1a tarkastellaan tilannetta, jossa bioteollisuusalueelle rakennetaan bioterminaalili, biohiiltämö, joka tuottaa noin 35–41 000 tn FSO biohiiltä ja lähes saman verran pyrolyysinesteitä, sekä puunkuivaamo (tuottaa 165 000 k-m<sup>3</sup> kuivattua puuta).

#### Vaihtoehto 1b (VE1b)

Vaihtoehdossa 1b tarkastellaan tilannetta, jossa bioteollisuusalueelle rakennetaan bioterminaalili, biohiiltämö, joka tuottaa noin 35–41 000 tn FSO biohiiltä ja lähes saman verran pyrolyysiöljyä, sekä puunkuivaamo, raakapuun kuormauspaikka siirretään alueelle ja alueella on oma CHP-laitos.

### 4.3 Vaihtoehdot 2a ja 2b

#### Vaihtoehto 2a (VE2a)

Vaihtoehdossa 2a tarkastellaan tilannetta, jossa bioteollisuusalueelle rakennetaan bioterminaalili, biohiiltämö, joka tuottaa noin 100 000 tn FSO biohiiltä ja lähes saman verran pyrolyysinesteitä, sekä puunkuivaamo.

#### Vaihtoehto 2b (VE2b)

Vaihtoehdossa 2b tarkastellaan tilannetta, jossa bioteollisuusalueelle rakennetaan bioterminaalili, biohiiltämö, joka tuottaa noin 100 000 tn FSO biohiiltä ja lähes saman verran pyrolyysinesteitä.



teitä, puunkuivaamo, raakapuun kuormauspaikka siirretään alueelle ja alueella on oma CHP-laitos.

Yhteenveto tarkasteltavien vaihtoehtojen muodostumisesta on esitetty taulukossa 4.1.

**Taulukko 4.1.** Tarkasteltavat vaihtoehdot VE1a, VE1b, VE2a, VE2b

Vaihtoehto	Bioterminaali	Puun kuivaamo	Biohiiltäjä 35–41 000 tn	Biohiiltäjä 100 000 tn	CHP-laitos	Raakapuun kuormauspaikka
VE1a	x	x	x			
VE1b	x	x	x		x	x
VE2a	x	x		x		
VE2b	x	x		x	x	x

#### 4.4 Vaihtoehtojen vertailu

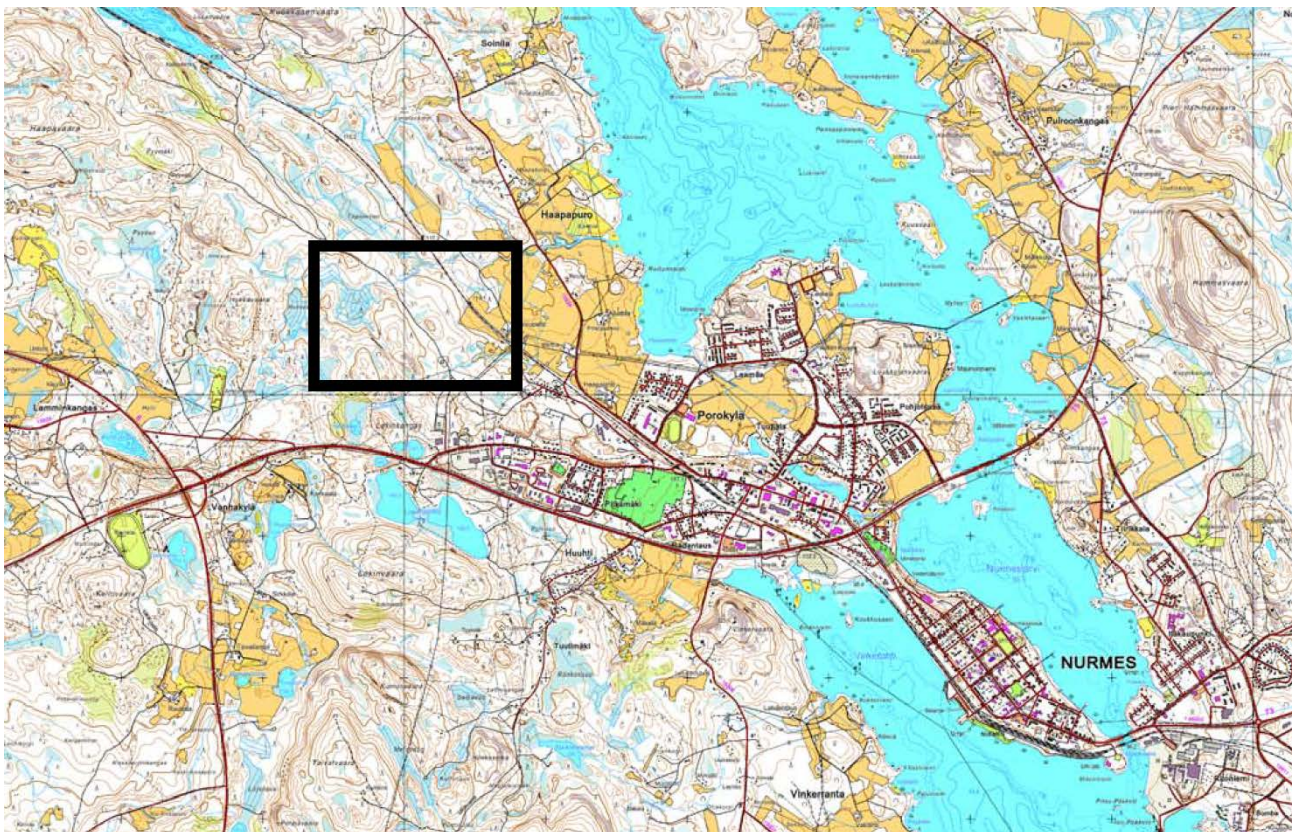
Vaihtoehtojen vertailu tapahtuu keskenään erilaisten toteuttamisvaihtoehtojen (VE1a/b ja VE2a/b) ja nollavaihtoehdon välillä. Vaihtoehtojen vertailussa nollavaihtoehto rinnastetaan muihin vaihtoehtoihin, jotta saadaan todenmukaista tietoa hankkeesta aiheutuvista ympäristövaikutuksista ja hankkeen tarpeellisuudesta. Eri vaihtoehtoja vertaillaan vertailutaulukon avulla. Taulukkoon kirjataan havainnollisella ja yhdenmukaisella tavalla vaihtoehtojen keskeiset, niin positiiviset, negatiiviset kuin neutraalitkin ympäristövaikutukset. Samalla arvioidaan vaihtoehtojen toteutettavuutta.

## 5 YMPÄRISTÖN NYKYTILAN KUVAUS

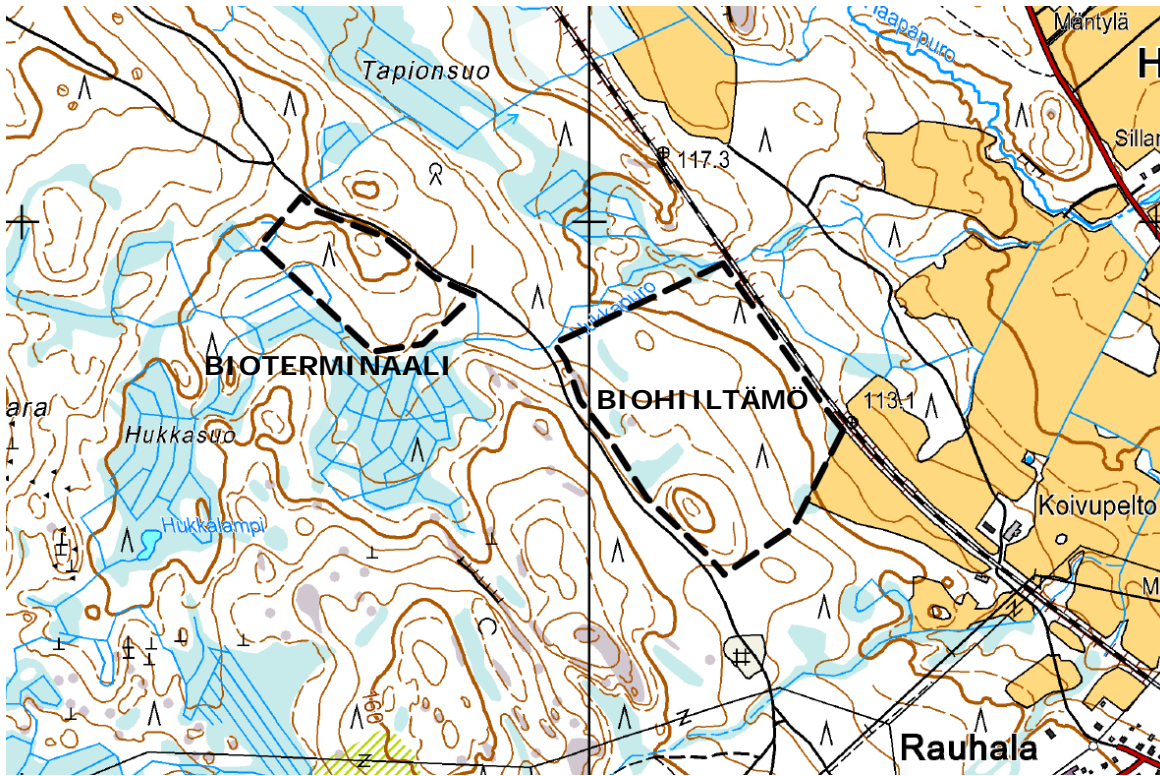
### 5.1 Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

#### 5.1.1 Sijainti

Nurmes sijaitsee Itä-Suomen läänissä, Pohjois-Karjalan maakunnan pohjoisosassa. Nurmes rajoittuu etelässä Pieliseen, joka on Suomen 4. suurin järvi. Nurmeksen pinta-ala on 1 855 km<sup>2</sup>, josta vesistöjä on 254 km<sup>2</sup>. Nurmeksen asukasluku oli 8 194 henkilöä vuoden 2013 lopussa ja väestötiheys on 5,17 asukasta/km<sup>2</sup>. Hankealue sijoittuu Pitkämäelle, noin 4 km päähän Nurmeksen keskustasta ja noin 3 km päässä Porokylästä, Nurmeksen toisesta keskustajamasta. Hankealue rajoittuu Pitkämäen teollisuusalueeseen eteläreunaltaan ja länsireunalta se rajoittuu Joensuu–Kontiomäki -rautatiehen. Kuvissa 5.1 ja 5.2 on esitetty hankealueen sijainti ja rajaus.



**Kuva 5.1.** Hankealueen sijainti Nurmeksessa



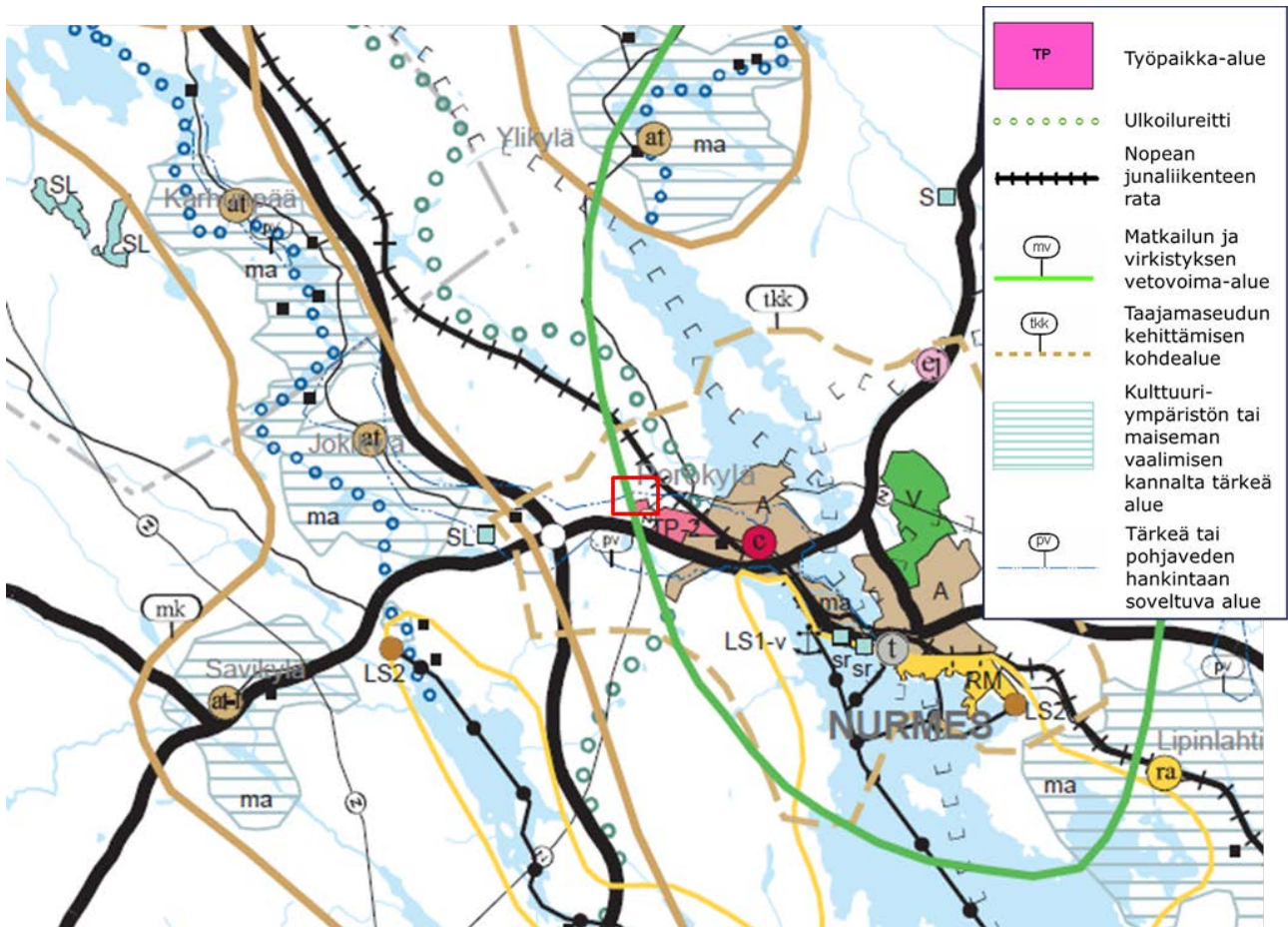
Kuva 5.2. Hankealueen rajaus

## 5.1.2 Kaavoitus

### Maakuntakaava

Pohjois-Karjalan maakuntakaava on edennyt 3. vaiheen hyväksymiseen maakuntavaltuustossa (3.6.2013) ja maakuntakaavan 4. vaiheen käynnistymiseen (vuonna 2012). Kumpikin 3. ja 4. vaiheesta sisältää tarkennukset 1. ja 2. vaiheeseen. Maakuntakaavan 1. vaihe sisälsi maankäyttöluokista muun muassa aluerakenteen, keskustoimintojen alueet, teollisuus- ja työpaikka-alueet, kulttuuriympäristöt, suojelualueet sekä virkistys- ja matkailualueet. Maakuntakaavan 2. vaihe sisälsi muun muassa maa-ainestenoton, turvetuotannon ja energiahuollon kannalta tärkeitä alueita.

Hankealueen eteläpuolella on tärkeä pohjavedenottoalue (kuva 5.3). Eteläpuolella on myös Pitkämäen teollisuusalue, joka on merkitty maakuntakaavassa aluerakenteen kannalta tärkeäksi työpaikka-alueeksi, jolla on vähintään seudullista merkitystä. Hankealueen itäpuolella kulkee ulkoilureitti, joka on maakunnallisesti tärkeä vaellusreitinkokonaisuus, Karjalan Kierros. Ulkoilureitin ja hankealueen välissä on Joensuu–Kontiomäki -rautatie. Hankealueen läheisyydessä on matkailu- ja virkistysalueen (Bomba-Hyvärilä-Saramo-Peurajärvi-Mujejärvi) raja.



**Kuva 5.3.** Maakuntakaavan 1. vaihe. Hankealue merkattu punaisella neliöllä.

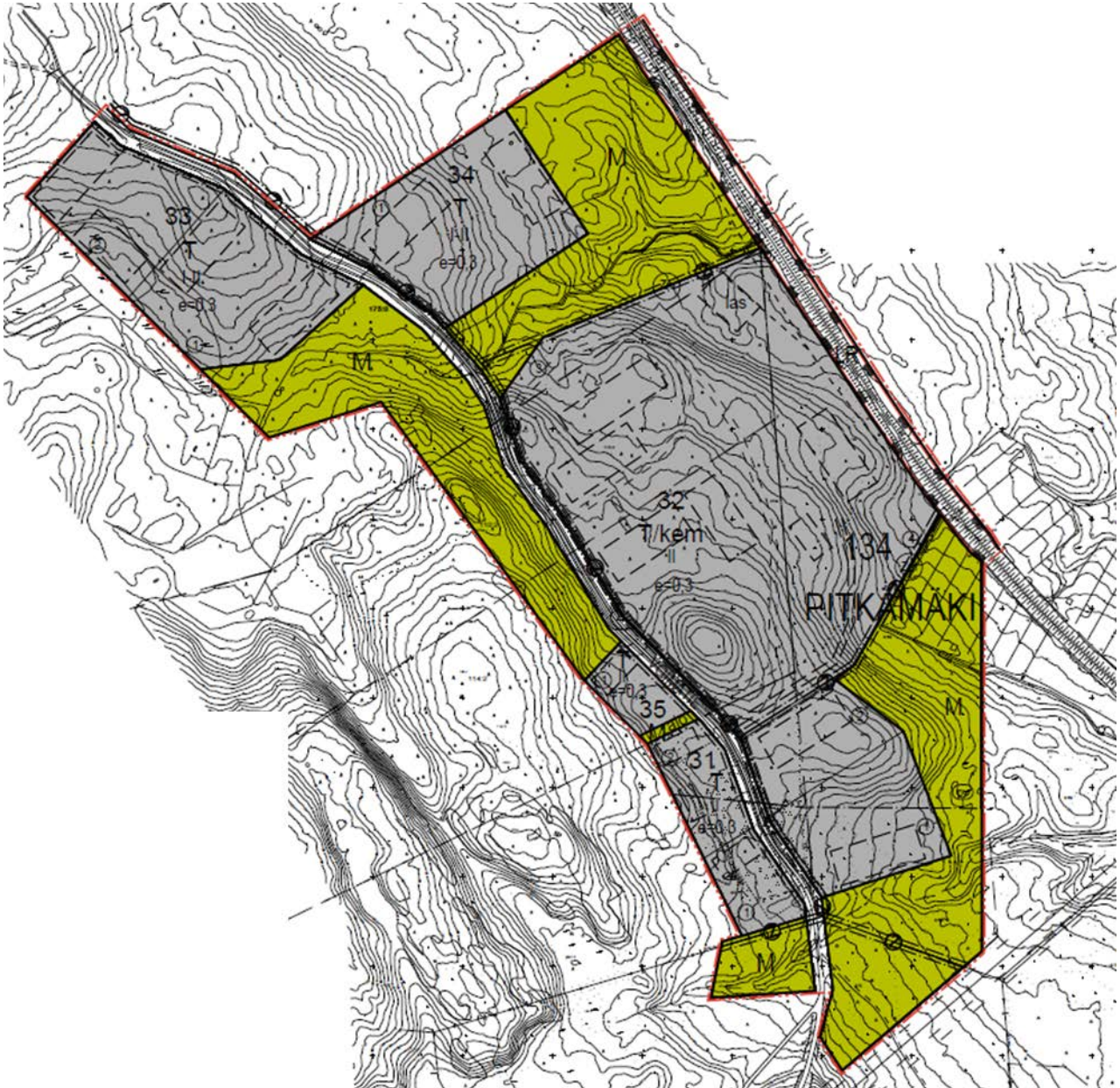
Hankealueen lähimmät valtakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt ovat Nurmeksessä sekä Ylikylästä. Lähin maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö on puolestaan Jokikylässä. Hankealueen läheisyydessä ei ole Natura 2000-verkostoon kuuluvia suojelualueita eikä valtakunnallisen suojeluohjelmaan kuuluvia alueita.

Maakuntakaavan 4. vaiheessa tullaan käsittelemään tarkastuksena ja täydennyksenä hankealueen ja sen asemakaavan aiheuttamat muutokset maakuntakaavan 1. ja 2. vaiheeseen. Tällöin hanke-alue todennäköisesti merkitään teollisuus- tai varastoalueeksi tai työpaikka-alueeksi.

### Asemakaava

Nurmeksessä kaupunki käynnisti vuonna 2013 kaavoitusprosessin, jossa Pitkämäen teollisuusalueen asemakaavaa laajennettiin. Asemakaavan laajennus tuli lainvoimaiseksi tammikuussa

2014. Asemakaava-alue sijoittuu osittain tärkeälle pohjavesialueelle sekä osittain Lokinharjun arvokkaalle harjualueelle. Hankeen toiminnot eivät sijoitu edellä mainituille pohjavesi- tai harjualueille. Lisäksi asemakaavassa on erikseen huomioitu pohjavesialueella tapahtuvat toiminnot ja annettu niille määräykset. Hankealue sijoittuu asemakaavassa merkityille tonteille T32 ja T33 (kuva 5.4.)



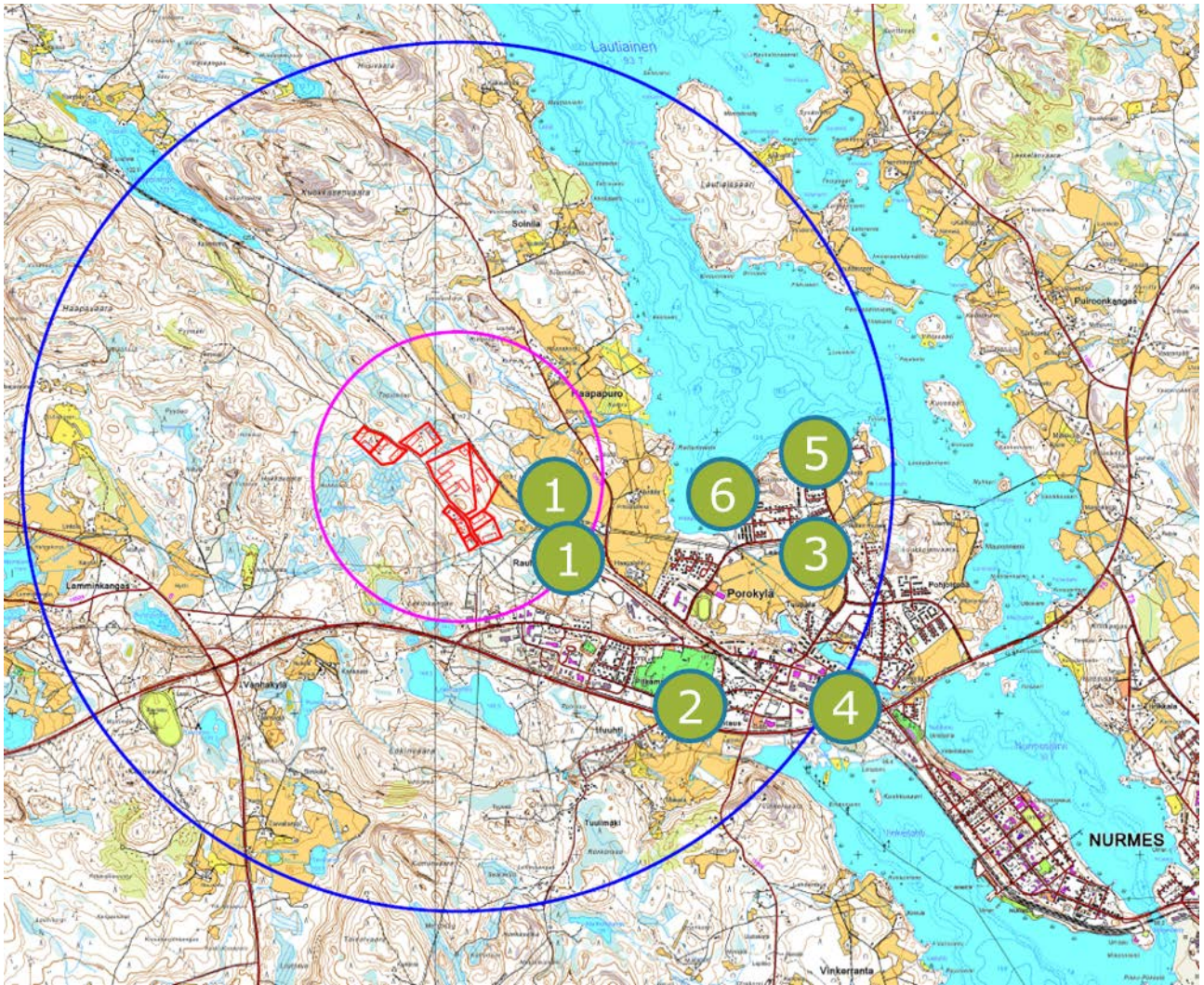
**Kuva 5.4.** Asemakaavoitettu alue. Kaavamerkintä T tarkoittaa teollisuus- tai varistorakennusten korttelialuetta, T/kem tarkoittaa teollisuus- ja varastoalue, jolle saa sijoittaa merkittävän, vaarallisia kemikaaleja valmistavan tai varastoivan laitoksen, kaavamerkintä M tarkoittaa maa- ja metsätalousaluetta.

Asemakaavan teon yhteydessä sekä Grow Green Nurmес -hankkeessa on tuotettu erilaisia selvityksiä: liikennevaikutusarviointi, luontoselvitys ja muinaisjäännösinventointi.

### 5.1.3 Asutus

Nurmeksessa on noin 8 200 asukasta. Nurmекsen asukasluku on laskenut tasaisesti 1990-luvulta lähtien. Tällä hetkellä lasku on saatu kuitenkin pysäytettyä ja asukasluku pyritään saamaan nousuun. Tästä syystä hankkeella on suuri merkitys Nurmекsen asukkaille, sillä se luo kaivattuja työpaikkoja, parantaa kaupungin elinvoimaisuutta ja palveluita. Nurmекsen työttömyysaste oli vuoden 2013 marraskuussa 15,5 %.

Hankealueen välittömässä läheisyydessä ei ole asutusta, vaan lähimmät asukkaat ovat noin 650 metrin etäisyydellä hankkeen lähimmistä toiminnoista. Alueen välittömässä läheisyydessä ei ole terveyskeskusta, vanhainkotiä, kouluja, päiväkoteja tai uimarantoja. Lähin uimaranta sijaitsee noin 2 km:n päässä hankealueesta. Porokylän koulu (Mähköntie 19), Rekulan päiväkoti (Ikolantie 27) sekä Pielisen Karjalan Dementiakoti (Kotiniementie 21) sijaitsevat yli 2 km:n päässä toiminnoista. Nurmекsen terveysasema (Porokylänkatu 1) sijaitsee yli 3 km:n päässä hankealueesta. Lähimpien asuinalueiden (alle 3 km:n säteellä hankealueesta) Rauhalan, Pitkämäen, Radantauksen, Laamilan, Tuupalan, Pohjoispään ja Porokylän alueilla asuu karkeasti arvioituna 2 500 asukasta. Hankealueen sijainti suhteessa lähimpään asutukseen, kouluun, päiväkotiin, terveyskeskukseen, vanhainkotiin ja uimarantaan on esitetty kuvassa 5.5.



**Kuva 5.5.** Hankealueen sijainti suhteessa lähimpään 1. asutukseen, 2. kouluun, 3. päiväkotiiin, 4. terveyskeskukseen, 5. vanhainkotiin ja 6. uimarantaan. Asemakaava-alue on merkattu punaisella, punainen ympyrä on 1 km:n säde hankealueesta ja sininen ympyrä 3 km:n säde hankealueesta

#### 5.1.4 Elinkeinot ja hankkeen merkitys Nurmeksen kaupungille

Nurmeksen tärkeimmät elinkeinot ovat metsä-, elintarvike- ja metalliteollisuus. Myös matkailu on suuri työllistäjä Pielisen Karjalassa. Nurmeksessa on positiivinen yrityskulttuuri ja se on joustava ja yritystoiminnan tarpeita ymmärtävä neuvottelukumppani. Nurmeksen kaupunki ja Nurmeksen yrittäjät tekevät tiivistä yhteistyötä. Myös Pielisen Karjalan Kehittämiskeskus Oy on aktiivinen toimija Nurmeksen yrityskentällä.

Nurmeksen metsäklusteri on vahva. Yhteisöverojen tuotolla sekä vakituisten työpaikkojen määrällä mitattuna Nurmeksen 15 parhaan yrityksen joukossa oli viisi metsäklusteriin kuulu-

vaa yritystä vuonna 2012. Hankkeen toimissa on kyseessä siis vahvan toimialan vahvistamista bioenergian suuntaan eikä uuden alan luonnista alueelle. Osaamista Nurmeksessa löytyy muun muassa pylväiden valmistamisesta, talonrakennuksessa, sahatavaran tuotannossa sekä koneellisessa puunkorjuussa.

Hankkeen aluetaloudelliset vaikutukset ovat merkittävät. Vaikutuksia on tarkasteltu Itä-Suomen yliopiston ja Karelia ammattikorkeakoulun tekemässä selvityksessä. Aluetaloudellisten vaikutusten mallinnuksessa käytettiin 175 000 k-m<sup>3</sup> (vaihtoehto 1) ja 550 000 k-m<sup>3</sup>:n (vaihtoehto 2) raaka-ainemäärää vuosittain. Pienemmällä tuotantomäärällä biohiiltämö työllistäisi noin 20 henkilöä ja tuotannon noustessa työllistyminen kasvaisi 40 henkilöön. Biohiiltämön hankintaketjussa työllistyisi 46 henkilötyövuotta vaihtoehdossa 1 ja 123 henkilötyövuotta vaihtoehdossa 2. Biohiilen tuotantoa ja hankintaketju käsittävät noin 52–58 % työllisyysvaikutuksesta, sillä vaikutukset ulottuisivat myös metalli- ja konealalle, kaupanalalle ja rakentamisalalle sekä maanrakennukseen. Tämän lisäksi bioterminaali työllistää laskelman mukaan noin 14 henkilötyövuotta.

### **5.1.5 Virkistyskäyttö**

Hankealueella ei ole latuverkkoa tai lenkkeilyreittejä. Alueella on kuitenkin pienimuotoista virkistyskäyttöä, sillä alueella käy vähäisessä määrin lenkkeilijöitä, marjastajia sekä sienestäjiä.

### **5.1.6 Maisema ja kulttuuriympäristö**

Ympäristöministeriön (1992a) maisema-aluetyöryhmän laatimassa mietinnössä Suomi on jaettu kymmeneen eri maisemamaakuntaan luonnon- ja kulttuurimaiseman perusteella. Hankealue sijoittuu maisemamaakuntajaossa Vaara-Karjalaan, jossa tyypillisiä maiseman elementtejä ovat suuret korkeuserot, laajat metsäalueet, suot ja vaaroille keskittynyt asutus. Vaara-Karjalan kehittämissuunnitelmassa (2007–2013) todetaan, että Vaara-Karjalaa luonnehtivat runsaat vesistöt, vaarat, harva asutus ja pitkät välimatkat.

Hankealue on maisemakuvaltaan metsäaluetta. Alueella on myös kaksi puroa, joiden varret kasvavat lehtomaista kasvillisuutta. Hankeen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Lähin valtakunnallisesti merkittävä maisema-alue, Nurmeksen Ylikylä on yli 5 km:n päässä hankealueesta. Seuraavaksi lähin valtakunnallisesti merkittävä maisema-alue on Valtimon Karhunpäässä yli 7 km:n päässä hankealueesta. (Ympäris-



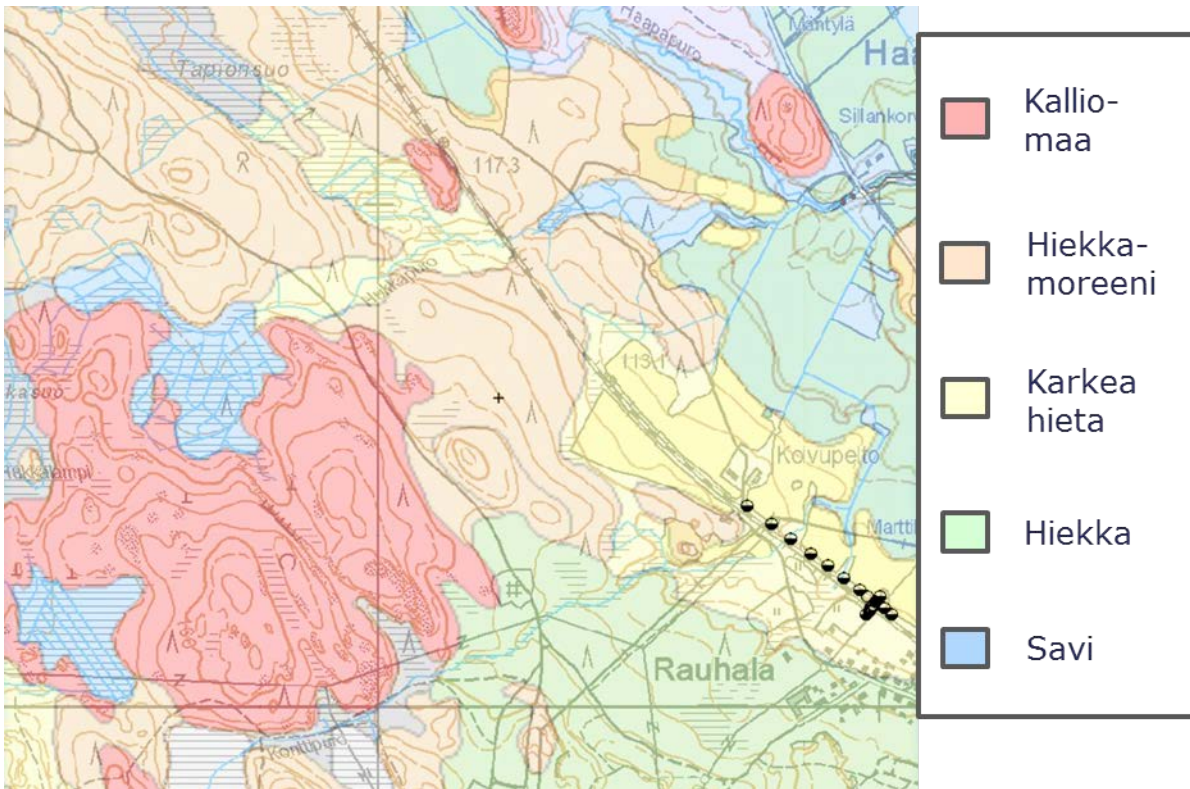
töministeriö 1992b.) Lähimmät valtakunnallisesti merkittävämät maisema-alueet on esitetty kuvassa 5.3.

Hankkeen läheisyydessä ei ole valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristökohteita. Lähin ennestään tunnettu muinaismuistojäännös on kivikautinen asuinpaikka, Niemellä, joka sijaitsee Porokylässä, hankealueesta noin 3,5 km:n päässä. Asemakaavan laadinnan yhteydessä tuotetun muinaisjäännösinventoinnin (laatinut Mikroliitti Oy) mukaan tutkimusalueelta ei tunnettu ennestään kiinteitä muinaisjäännöksiä eikä löytöpaikkoja. Inventoinnissa löydettiin yksi ennestään tuntematon jäännös, joka luokiteltiin muinaisjäännöksiksi. Tämä löydös on hiilihaudan jäännös, joka sijaitsee Hukkapuron purolaakson törmän päällä hienohiekkaisessa maaperässä. Kuoppa on halkaisijaltaan 1,5 m, syvyydeltään noin 0,5 m ja siinä on matalat vallit. Kuopassa on noin 5 cm paksu podsol-maannoksen A-kerros, sen alla hiilenpaloja ja nokea sisältävä kerros noin 20 cm syvyyteen. Asemakaavassa muinaisjäännös sijoittuu M-merkinnällä merkittyyn maa- ja metsätalousalueeseen.

## **5.2 Maaperä, pohja- ja pintavedet**

### **5.2.1 Maaperä**

Kartoitusalueen kallioperä koostuu presvekokarjalaisen pohjakompleksin kivilajeista. Valtaosa kallioperästä on graniittijuonia sisältävää pohjagneissiä (Lyytikäinen 1993). Hankealueen maaperä on maaperäkartan perusteella pääosin heikosti vettä johtavaa moreenia. Alueen eteläosassa esiintyy soraa ja hiekkaa ja pohjoisempana paikoin kalliota. Alueen maaperäkartta on esitetty kuvassa 5.6.

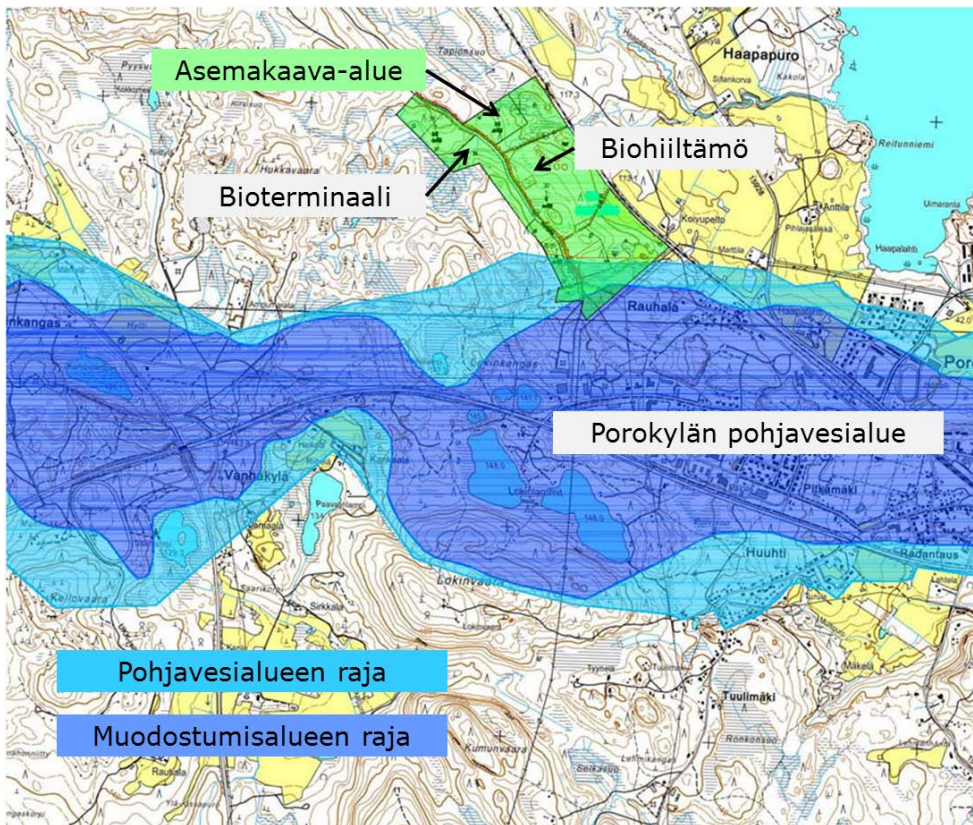


**Kuva 5.6.** Maaperäkartta © Geologian tutkimuskeskus

### 5.2.2 Pohjavedet

Nurmeksen pohjavesialueiden suojelusuunnitelman mukaan Nurmeksessä on yhteensä 11 vedenhankinnan kannalta tärkeää pohjavesialuetta (luokka I). Nurmeksen pohjavesien suojelusuunnitelmassa on viidelle pohjavesialueelle laadittu suojelusuunnitelma. Porokylän pohjavesialueelle sijoittuu Nurmeksen kaupunkitaajama. Sijaintinsa vuoksi alueella on runsaasti erilaisia riskitekijöitä, jotka voivat vaikuttaa pohjaveden laatuun. Alueella on taajama-asutusta, teollisuusalue sekä jonkin verran metsätaloutta, peltoviljelyä ja maa-ainestenottoalueita. Pohjavesialueelle sijoittuu myös Köntsin vedenottamo, joka on toinen Nurmeksen kaupungin vedenottamoista.

Asemakaava-alue ulottuu osittain pohjavesialueelle, mutta hankealue on pohjavesialueen ulkopuolella. Pohjavesialueen sijoittuminen hankealueeseen nähden on esitetty kuvassa 5.7.



**Kuva 5.7.** Porokylän pohjavesialue ja sen muodostumisalueen raja

### 5.2.3 Pintavedet

Hankealueen läheisyydessä sijaitsee Lautiainen, jonne hankealueen hulevedet laskevat. Lautiainen kuuluu Pielisen vesistöalueeseen, joka puolestaan kuuluu Vuoksen vesienhoitoalueeseen. Lautiainen on runsashumuksinen järvi, jonka vedenlaatu on hyvä. Lautiainen pinta-ala on 1 098 ha. Pielinen on Suomen 4. suurin järvi ja sen pinta-ala on 89 421 ha. Pielisen keskisyvyys on noin 10 m ja sen vedenlaatu on hyvä. (Ympäristöhallinnon Hertta-tietojärjestelmä 2014.)

## 5.3 Kasvillisuus, eläimistö ja luontoarvoiltaan merkittävät kohdet

Pääosin kaavoitus- ja kartoitusalue on mäntyvaltaista, vaihtelevan ikäistä kasvatusmetsää. Asemakaavan laadinnan yhteydessä laaditussa luontoselvityksessä (tehty 2013) todetaan, että alueen arvokkaimpia kohteita ovat Hukkapuron ja Konttipurojen varret, joissa kasvaa lehtomaista kasvillisuutta. Selvitys suosittelee jättämään nämä kohteet luonnontilaisiksi. Alueen pohjoispäässä on vanha talon pihapiiri ja mahdollisia laidunalueita. Rakennuksia ei enää ole

jäljellä. Nämä kohteet ovat jo pusikoituneet ja horsmittuneet ja menettäneet mahdollista perinnemaisema-arvoaan.

Asemakaavassa puronvarret on merkitty teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueitten ulkopuolelle maa- ja metsätalousalueiksi M-merkinnällä. Vanha pihapiiri ja laidunalueet on merkitty T-merkinnällä teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueeksi.

Hankealueen läheisyydessä ei ole Natura 2000-verkoston kuuluvia suojelualueita eikä valtakunnallisen suojeluohjelmaan kuuluvia alueita.

Alueen eläimistöä, kuten lepakoista, ei ole tehty selvitystä.

## **5.4 Liikenne**

Asemakaavan laadinnanyhteydessä on laadittu liikenneselvitys ja liikenteellisten vaikutusten arviointi koko asemakaava-alueelle (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 26.6.2013). Liikennevaikutusarviointi on saatavissa Grow Green Nurmes -hankkeen www-sivuilta.

Hankealueelta on liikenneyhteys Voimatieta Pitkänmäentielle ja siitä edelleen Kuopiontielle (kt 75). Toukokuussa 2013 tehdyn liikennelaskelman mukaan Pitkänmäentien liittymän itäpuolella Kuopiontien liikenne on 4 010 ajoneuvoa/vrk ja länsipuolella 4 760 ajon/vrk. Pitkänmäentien keskimääräinen vuorokausiliikenne on 1 050 ajon/vrk. Raskaan liikenteen osuus Pitkänmäentien liikenteessä on 7 %. Tarkasteltavalla alueella ei ollut tapahtunut yhtään liikenneonnettomuutta vuonna 2007 laaditun liikenneturvallisuussuunnitelman onnettomuusanalyysijaksolla.

## **5.5 Melu**

Hankealueella ei ole merkittävää melua aiheuttavaa toimintaa eikä meluselvityksiä ole tehty. Hankealueen itäpuolella sijaitseva rautatie ei ole vilkkaasti liikennöity vaan rataosuudella kulkee 2–4 tavarajunaa päivittäin. Henkilöliikennettä ei radalla ole. Voimatiellä on liikennettä vähäisessä määrin hankealueen kohdalla.

## 5.6 Ilmasto ja ilmanlaatu

Pohjois-Karjalan maakunnassa ilmanlaatu on hyvä. Pohjois-Karjalan bioindikaattoriseurannan (2010) mukaan Nurmeksen alueella ei sijaitse maakunnallisesti merkittäviä rikkidioksidin tai typenoksidien päästölähteitä. Alueellisesti Nurmeksen suurimmat päästölähteet ovat Nurmeksen Lämpö Oy:n lämpökeskukset sekä Höljäkkä Oy. Nurmeksen Lämpö Oy:n Ritoniemen kaukolämpökeskus oli yksi maakunnan suurimpia lupavelvollisia hiukkaspäästöjen lähteitä vuonna 2010. (Pohjois-Karjalan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 2011.) Ympäristöhallinnon Hertta-tietojärjestelmän mukaan vuonna 2011 Nurmeksen rikkidioksidipäästöt olivat 31 tn, typenoksidienpäästöt 255 tn ja hiukkaspäästöt 154 tn (tiedot haettu vuonna 2014). Päästöt ovat laskeneet vuodesta 2008, mutta etenkin rikkidioksidien ja hiukkasten päästöjen kehitys on ollut aaltomaista.

## 6 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI JA SIINÄ KÄYTET- TÄVÄT MENETELMÄT

### 6.1 Yleistä

Tässä hankkeessa ympäristövaikutuksilla tarkoitetaan suunniteltujen bioterminaalien, biohiiltämön, puun kuivaamon ja CHP-laitoksen toiminnasta sekä kuormauspaikan siirrosta aiheutuvia tilapäisiä ja pysyviä, välittömiä ja välillisiä vaikutuksia ympäristöön. Arvioinnissa tarkastellaan rakentamisen ja käytön aikaisia sekä käytöstä poiston vaikutuksia. YVA-lain mukaan arvioinnissa tulee tarkastella muun muassa seuraavia vaikutusryhmiä:

- Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, rakennuksiin, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön
- Vaikutukset maaperään, luonnonvarojen hyödyntämiseen, vesiin ja vesistöihin, ilmastoon ja ilmanlaatuun, kasvillisuuteen ja eliöihin
- Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen
- Edellä mainittujen vaikutusryhmien yhteisvaikutukset

Tässä hankkeessa vaikutuksia on etenkin luonnonvarojen hyödyntämiseen, vesiin ja vesistöihin, ilmastoon ja ilman laatuun, luonnon monimuotoisuuteen, ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen ja meluvaikutukset.

Ympäristövaikutuksia tarkasteltaessa painopiste asetetaan merkittäviksi arvioituihin ja koettuihin vaikutuksiin. Tässä hankkeessa ympäristövaikutusten arvioinnissa erityisen tarkastelu kohteena ovat:

- toiminnan aiheuttama melu
- vaikutukset liikennemääriin ja liikenneturvallisuuteen
- vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen
- vaikutukset yhteiskuntaan ja elinkeinoihin
- vaikutukset luonnonvarojen hyödyntäiseen
- vaikutukset ilmastoon ja ilman laatuun

Myös hankkeen positiivisia vaikutuksia arvioidaan. Hankkeella on positiivisia vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen ja ilmastoon esimerkiksi fossiilisia polttoaineita korvattaessa uu-

siutuvalla energialla. Lisäksi hankkeen toteuttamisella on tärkeitä positiivisia vaikutuksia työllisyyteen ja aluetalouteen. Erilaisia vaikutuksia pyritään tunnistamaan YVA-menettelyn aikana lausuntojen, muistutusten ja sidosryhmätyöskentelyn kautta.

Ympäristövaikutusten merkittävyyttä arvioidaan vertailemalla ympäristön sietokykyä kunkin ympäristörasituksen suhteen. Ympäristön sietokyvyn arvioinnissa hyödynnetään lainsäädäntöön perustuvia vaatimuksia, annettuja ohjeistoja sekä saatavilla olevaa laajasti hyväksyttyä tutkimustietoa. Ympäristövaikutusten arvioinnin tulokset esitetään ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa.

## **6.2 Tarkastelu- ja vaikutusalueiden rajaukset**

Vaikutusalueen rajaus tehdään kunkin arvioitava ympäristövaikutuksen perusteella. Toimintaan liittyvän liikenteen vaikutuksia arvioidaan Kuopiontielle (kt 75) saakka. Tarkasteluun mukaan tulee Kuopiontien ja Pitkämäentien liittymä. Mahdollisten melu-, pöly- ja hajuvaikutusten arviointi rajataan toiminnan lähivaikutusalueelle, noin 500 m:n säteelle hankkeen toiminnoista. Vesistövaikutusten arviointi rajataan koskemaan Lautiaista ja pohjavesien osalta Porokylän pohjavesialuetta. Sosiaalisten vaikutusten tarkastelualueen muodostavat lähiympäristön asukkaat sekä Nurmeksen kaupunki. Luonnonvarojen hyödyntämisen vaikutuksia tarkastellessa otetaan huomioon hankkeen vaikutukset metsiin ja niiden hyödyntämiseen.

## **6.3 Arvioinnissa käytettävä aineisto ja tehtävät selvitykset**

Asemakaavan laadinnan yhteydessä on tuotettu erilaisia selvityksiä koko asemakaava-alueelle. Kesän 2013 aikana alueelle on tehty liikennevaikutusarviointi, luontoselvitys ja muinaisjännösinventointi. Lisäksi Grow Green Nurmeksen -hankkeessa on tuotettu koko asemakaava-alueella koskeva hulevesisuunnitelma sekä raidesuunnitelma. Pielisen Karjalan Kehittämiskeskus Oy:n hallinnoimissa hankkeissa on laadittu Valtimon biotermiinaaliselvitys sekä Biojalostamon sijoitusselvitys. Tähän mennessä laaditut selvitykset ja niiden valmistumisen ajankohta on esitetty taulukossa 6.1.

**Taulukko 6.1.** Laaditut selvitykset

Selvitys	Selvityksen laatija	Selvitys laadittu
Pohjois-Karjalan maakunnan ilmanlaadun bioindikaattoriseuranta vuonna 2010	Pohjois-Karjalan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus	2/2011
Valtimon biotermiinaaliselvitys	Pielisen Karjalan Kehittämiskeskus Oy	6/2011
Biojalostamon sijoittumisselvitys	Pielisen Karjalan bioenergiaverkostot ja -virrat -hanke	2012
Liikennevaikutusarviointi	FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy	6/2013
Muinisjäännösinvestointi	Mikroliitti Oy	6/2013
Luontoselvitys	Ekopolku Ky	6/2013
Hulevesiselvitys	Sito Oy	11/2013
Raidesuunnitelma	Sito Oy	1/2014

Laadittavat selvitykset ja niiden alustavat aikataulut ovat taulukossa 6.2. Melukartoitus laaditaan koskemaan hankkeen kaikkia eri toimintoja. Luontoselvitystä päivitetään kasvillisuuden ja luontotyyppien, pesimälinnuston sekä lepakkojen osalta. Liikennearviointi päivitetään koskemaan raideliikenteen muutoksia sekä lastaus- ja purkupaikan siirron vaikutuksia liikenteeseen. Lisäksi pölystä ja muista ilmaan liittyvistä päästöistä tehdään kartoitus.

**Taulukko 6.2.** Laadittavat selvitykset

Selvitys	Aikataulu
Asukaskysely	4/2014
Liikennearvioinnin päivitys	4/2014
Melukartoitus	5/2014
Ilmavaikutusselvitys	5/2014
Luontoselvityksen päivitys	6/2014-7/2014

## 6.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

YVA-arviointiselostuksessa bioteollisuusalueen rakentamisen aikaisia ympäristövaikutuksia tarkastellaan omana kokonaisuutenaan. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat tilapäisiä ja kestoaltaan rajallisia. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ympäristöilmaan, työllisyyteen ja viihtyvyyteen sekä rakennuksesta aiheutuva melu selvitetään pääpiirteissään. Työkoneiden aiheuttama melu selvitetään koneiden valmistajilta ja verrataan sitä Valtioneuvoston päätöksen melutason ohjearvoihin (993/1992). Pölyämisen arvioinnissa käytetään asiantuntija-arviota. Selvitettäessä vaikutuksia työllisyyteen tai aluetalouteen hyödynnetään Karelia ammattikorkeakoulun ja Itä-Suomen yliopiston selvitystä bioenergiահankkeiden aluetaloudellisista vaikutuk-



sista Pielisen Karjalassa. Rakentamisen aiheuttamat vaikutukset liikenteeseen ovat vähäisempiä kuin itse toiminnassa aiheutuva, joten sitä ei ole perusteltua erikseen arvioida.

## **6.5 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja elinkeinoihin**

Selvitettäessä hankkeen vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön tutkitaan hankkeen suhdetta nykyiseen ja suunniteltuun tilanteeseen. Lisäksi arvioidaan suhdetta valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin. Arvioitaessa vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön tarkastellaan hankkeen vaikutuksia eri tasoilla. Tarkasteltavana ovat hankkeen toteuttamisen vaikutukset seudun aluerakenteeseen, alueen yhdyskuntarakenteeseen tai elinkeinotoimintaan.

Arviointiselostuksessa kuvataan asemakaavan ja tehtyjen luontoselvitysten avulla nykyinen yhdyskuntarakenne ja maankäyttö.

Arvioinnin tekee kaavoituksen asiantuntija.

## **6.6 Vaikutukset maaperään, pinta- ja pohjavesiin**

Hankkeen mahdollisia vaikutuksia maaperään, pinta- ja pohjavesiin arvioidaan olemassa olevana aineiston perusteella. Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan sekä rakentamisen että käytön aikaiset vaikutukset. Arviointiselostuksessa otetaan kantaa myös pyrolyysinesteen varastoinnin aiheuttamiin varoimenpiteisiin maaperän, pinta- pohjavesien suojelun osalta. Hankkeen toiminnot eivät sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle.

Arvioinnin suorittaa ympäristövaikutusten arvioinnin asiantuntija.

## **6.7 Vaikutukset kasvillisuuteen, eläimistöön ja suojelukohteisiin**

Asemakaavan laadinnan yhteydessä on tehty koko asemakaava-aluetta koskeva luontoselvitys. Luontoselvitystä tullaan päivittämään kasvillisuus- ja luontotyyppien osalta sekä hankealueelle

tehdään pesimälinnusto-, liito-orava- ja viitasammakkoselvitykset. Hankealueella ei ole uhanalaisia, suojeltavia tai harvinaisia luontotyyppejä.

Luontoselvityksen tekee kokenut biologi. Arvioinnista vastaa luontoasiantuntija.

## **6.8 Vaikutukset liikennemääriin ja liikenneturvallisuuteen**

Asemakaavan laadinnan yhteydessä on laadittu liikenneselvitys ja liikenteellisten vaikutusten arviointi koko asemakaava-alueelle (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 26.6.2013). Selvityksessä on lähdetty tilanteesta, jossa kaikki asemakaavan mukainen maankäyttö toteutuu. Tällöin asemakaava-alue tuottaa raskasta liikennettä 100 raskasta ajoneuvoa vuorokaudessa, josta 70 % suuntautuu Kuopiontietä Pitkänmäentien liittymästä länteen ja 30 % itään. Henkilöautoliikennettä alue tuottaa 200 ajon/vrk, josta taas 70 % suuntautuu Nurmeksen keskustan suuntaan ja 30 % Pitkänmäentien liittymästä länteen. Nurmeksen keskustaan suuntautuvasta henkilöautoliikenteestä osa ajaa Pitkänmäentietä ja osa Kuopiontietä. Kevytliikenne jäänee alle 20 kulkijaa/vrk.

Kuopiontien ja Pitkänmäentien liittymän liikenne toimii huipputunnin tarkastelussa turvallisesti, eikä liittyville suunnillekaan synny jonoutumista. Asemakaavan laajennuksen tuottama liikenne ei muuta tilannetta juurikaan, jonoutumista ei synny. Jos liikennettä kasvatetaan 20 %, joka voisi kuvata erityistä poikkeustilannetta, jota ei välttämättä edes tule, säilyy liittymän toimivuus eikä liikenneturvallisuus vaarannu.

Teollisuusalueen tuottama raskas liikenne jakautuu tasaisesti, alkuvaiheessa 2–3 saapuvaa ja lähtevää kuorma-autoa tunnissa. Tämän verran lisääntyvällä raskaalla liikenteellä ei ole näkyvää vaikutusta liittymän toimivuuteen eikä liikenneturvallisuuteen.

Teollisuusalueen uusi katu (Voimatie) rakennetaan 7 metrin ajoradalla, mikä tuo riittävän kätuleveyden auton ja kevytliikenteen turvalliselle kohtaamiselle ja ohittamiselle. Katu on riittävän leveä mahdollista teollisuusalueen myöhemmin tapahtuvaa laajentamistakin ajatellen. Alueella on 50 km/h nopeusrajoitus.

Porokylän kuormauspaikan siirto hankealueelle tai sen läheisyyteen lisää liikennemääriä alueella. Lisäksi raideliikenteessä tapahtuu muutoksia tämän hetkiseen tilanteeseen verrattuna. Tästä syystä liikennevaikutusarviointia tullaan päivittämään ja täydentämään puuttuvilta osin. Myös rakentamisen aikaiset vaikutukset tullaan ottamaan huomioon.

Vaikutuksia liikenteeseen arvioidaan asiantuntija-arviona.

## 6.9 Meluvaikutukset

Valtioneuvoston päätöksessä melutasojen ohjearvoista (993/1992) säädetään, että asumiseen käytettävillä alueilla, virkistysalueilla taajamissa ja taajamien välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevilla alueilla on ohjeena, että melutaso ei saa ylittää ulkona melun A-painotetun ekvivalenttitason ( $L_{Aeq}$ ) päiväohjearvoa (klo 7-22) 55 dB eikä yöohjearvoa (klo 22-7) 50 dB.

Melu on yksi keskeisimmistä elinympäristön laatua heikentäviä tekijöitä. Valtioneuvoston periaatepäätöksen meluntorjunnasta tavoitteena on melutasojen aleneminen ja melulle altistumisen vähentäminen. Periaatepäätöksessä todetaan, että meluntorjunnan päämääränä on terveellinen, viihtyisä ja vähämeluinen elinympäristö. Melusta aiheutuvien haittojen estämiseksi ja vähentämiseksi ehkäistään melua sen lähteessä, estetään melun leviämistä, sijoitetaan toiminnot melun kannalta tarkoituksenmukaisesti ja suojataan melulle altistuvia kohteita.

Myös hankealueen lähiasukkaat ovat ilmaisseet huolensa hankkeen mahdollisesti aiheuttamista meluhaitoista. Tästä syystä meluhaittoihin kiinnitetään erityisesti huomiota. Etenkin haketuksista pelätään aiheutuvan meluhaittoja. Hankkeella on myös positiivisia vaikutuksia meluun, sillä kuormauspaikan siirto Porokylästä ja sen asutuksesta kauemmaksi parantaa elinympäristön laatua Porokylässä. Meluhaittoja tullaan selvittämään toimintoja koskevalla meluselvityksellä.

Arvioinnin suorittaa meluvaikutuksiin ja -mallinnuksiin perehtynyt asiantuntija.

Arviointiselostuksessa esitetään mahdolliset keinot melunhaittojen vähentämiseksi. Tällaisia torjuntakeinoja ovat muun muassa haketus valmiiden hakekasojen tai muiden varastokasojen suojassa sekä melusteiden sijoittaminen mahdollisimman lähelle haketinta häiriintyvän asutuksen puolelle. Asemakaavan laadinnan yhteydessä on kiinnitetty huomiota mahdollisiin meluhaittoihin. Meluhaittoja vähennetään jättämällä asutuksen ja hankealueen metsää vaimentamaan melua. Lisäksi liikenteen aiheuttamaa melua vähennetään alueelle olevan nopeusrajoituksen (50 km/h) avulla.

## **6.10 Vaikutukset ihmisten terveyteen, viihtyvyyteen ja alueen virkistyskäyttöön**

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa (SVA) tarkastellaan ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia. SVA on prosessi, jossa tunnistetaan ja ennakoidaan sellaisia yksilön, yhteisön ja yhteiskuntaan kohdistuvia vaikutuksia, jotka aiheuttavat muutoksia ihmisten elinoloissa, viihtyvyydessä tai hyvinvoinnissa. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa pyritään lähtökohtatietoja analysoimalla ja lisäselvityksiä tekemällä tunnistamaan hankkeesta johtuvat sosiaaliset vaikutukset ja vertaamaan hankkeen eri vaihtoehtoja näiden vaikutusten kannalta. (Sosiaali- terveysministeriö 1999.)

Sosiaalisten vaikutusten arviointi hyödyntää hankkeen muissa arviointiosioissa syntyviä arvioita muun muassa liikenne-, melu-, ilma- ja elinkeinovaikutuksia. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa kuvataan paikallisten asukkaiden koettuja vaikutuksia ja selvitetään yleistä suhtautumista hankkeeseen. Eri osapuolten suhtautumista hankkeeseen selvitetään muun muassa hyödyntämällä YVA-ohjelmavaiheessa järjestettävässä yleisötilaisuudessa tai hankkeen seurantar ryhmässä esitettyjä näkemyksiä, mielipiteitä ja muistutuksia ja tehtävää. Etenkin hankealueen lähiympäristön asukkaat ovat ensisijaisessa asemassa sosiaalisten vaikutusten arviointia tehtäessä, sillä hankkeen haitalliset vaikutukset kohdistuvat pääasiassa lähialueen ihmisiin ja ympäristöön.

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa arvioidaan myös hankkeen vaikutuksia ihmisten terveyteen. Suorien terveysvaikutusten arvioinnin tekee asiantuntija. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa voidaan hyödyntää seurantar ryhmän työskentelyä, asukaskyselyä sekä muun vuorovaikutuksen avulla saatavaa tietoa.

Osana hankkeen sosiaalisia vaikutuksia arvioidaan myös hankkeen vaikutuksia aluetalouteen. Apuna arvioinnissa hyödynnetään Karelia ammattikorkeakoulun sekä Itä-Suomen yliopiston tekemää selvitystä bioenergiahankkeiden aluetaloudellisista vaikutuksista Pielisen Karjalassa. Arvioinnissa tarkastellaan hankkeen vaikutuksia rakentamis- että toimintavaiheessa. Aluetalouteen kohdistuvia positiivisia vaikutuksia ovat esimerkiksi työpaikat, kiinteistöverotulot sekä paikallisten palveluiden ostot.

Alueen suunnittelussa on suunnittelun alusta alkaen otettu huomioon eri toimintojen aiheuttamat vaikutukset. Sijointipaikan valinnassa pidettiin tärkeänä, ettei alueen välittömässä läheisyydessä ole asutusta. Tällöin hankkeen mahdollisesti aiheuttamat negatiiviset vaikutukset jäävät pienemmiksi ja helpommin hallittaviksi. Melu- ja pölyvaikutusten vähentämisen vuoksi alueen toimintojen ja lähimmän asutuksen väliin jätetään metsä- ja maatalousaluetta. Vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen vähennetään erilaisilla toimenpiteillä. Liikenteen aiheuttamaa melua vähennetään 50 km/h nopeusrajoituksella. Puun käsittelystä aiheutuvaa pölyämistä voidaan pienentää esimerkiksi laitteiden koteloinnilla.

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin tekee sosiaalisiin vaikutuksiin perehtynyt asiantuntija.

## **6.11 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön**

Hankkeen toteutuessa merkittävin maisemavaikutus aiheutuu biohiiltämön rakenteista. Bio-terminaali ja puun kuivaamo aiheuttavat toteutuessaan huomattavasti vähäisempiä maisemavaikutuksia. Rakentamisvaiheessa ympäristöä muokataan hankealueella. Korkeat nosturit saattavat näkyä laajemmalle alueelle, mutta niiden vaikutus on kestoaltaan rajallinen. Näkymiä ympäristöstä kohti hankealuetta katkaisevat kasvillisuus ja maastonmuodot. Hankealue on kaavoitettu teollisuuskäyttöön, joten maisemavaikutukset ovat vähäiset. Vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriympäristöön arvioidaan olemassa olevilla selvityksiin ja hankkeen alustavaan suunnitteluaineistoon perustuen. Arvioinnissa annetaan yleiskuva vaikutusten kohdentuvuudesta ja merkittävydestä. Energiapuun talteenotolla voi olla myös maisemakuvaa parantavia vaikutuksia.

Vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriympäristöön arvioi maisema-arkkitehti.

## 6.12 Vaikutukset ilmanlaatuun ja ilmastoon

Yhdyskunnan epäpuhtauksille on annettu Suomessa kansalliset ohjearvot sekä EU:n direktiiveihin perustuvat raja- ja kynnysarvot terveys- ja kasvillisuusvaikutusten ehkäisemiseksi. Ohjeistus perustuu valtioneuvoston asetukseen ilmanlaadusta (38/2011) ja valtioneuvoston päätökseen ilmanlaadun ohjearvoista (480/1996).

Hankkeella on mahdollisia haitallisia vaikutuksia pöly- ja hajuhaittojen muodostumiseen. Pölyämistä voi johtua esimerkiksi raaka-aineena käytettävistä hakekasoista. Hajuhaittoja voi syntyä puun käsittelystä. Arvioinnissa selvitetään pöly- ja hajuhaittojen syntyminen ja niiden leviäminen ympäristöön sekä haittojen vähentämisen keinot. Arvioinnissa huomioidaan myös toiminnasta aiheutuvat liikenteenpäästöt. Arvioinnissa verrataan päästöjen laatua ja määrää olemassa oleviin raja- ja kynnysarvoihin.

Pien-CHP-laitos voi aiheuttaa kaasumaisia päästöjä kuten typpioksideja tai erilaisia hiukkaspäästöjä. Arviointiselostuksessa arvioidaan päästöjen määrä ja verrataan niitä lämmöntuotannon osalta Nurmeksen lämmön sekä sähköntuotannon osalta keskimääräiseen sähkön tuotannon päästökertoimiin.

Hankkeella on positiivisia vaikutuksia ilmanlaatuun ja ilmastoon, koska hankkeen toimijoiden tuottamalla uusiutuvalla energialla vältetään muusta energiantuotannosta syntyviä päästöjä. Vältettyjen kasvihuonekaasupäästöjen laskentatavat esitetään nollavaihtoehtoa koskevassa tarkastelussa.

Positiivisia ilmastovaikutuksia on metsien kasvun tehostumisen aiheuttamat vaikutukset. Metsien hoidolla on merkittäviä vaikutuksia metsien kuntoon ja kasvuun.

Arvioinnin vaikutuksista ilmanlaatuun ja ilmastoon suorittaa ilmastovaikutuksiin perehtynyt asiantuntija.

## **6.13 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen ja luonnon monimuotoisuuteen**

Suomessa aktiivisuus toteuttaa metsänhoitotöitä on vähäistä. Esimerkiksi taimikonhoitotyöt hoidetaan 55 %:lla siitä pinta-alasta, jolla se olisi metsänhoidollisesti tarpeellista. Metsiköiden metsänhoidollinen tila puuntuotannon metsämaalla on heikentynyt. Hyvälaatuisia metsiköitä on 28 %, tyydyttäviä 46 %, välttäviä 20 % ja vajaatuottoisia 7 %. Jos metsien käsittely säilyy nykytasolla, puustot tihenevät ja metsät ikääntyvät. Tällöin järeän ja hyvälaatuisen havupuun saanti vaikeutuu entisestään. Metsävarojen tehostuvan hyödyntämisen edellytyksenä on raaka-aineen kysyntä. Uusia käyttömuotoja puuraaka-aineelle tarvitaan. (Eerikäinen 2013.)

Hankkeella on merkittäviä positiivisia vaikutuksia raaka-aineen kysyntään. Hankkeella on positiivisia vaikutuksia myös luonnonvarojen hyödyntämiseen, sillä se hyödyntää metsävaroja monella eri tavalla. Samalla korvataan fossiilisia polttoaineiden käyttöä uusiutuvalla energialla ja hiilidioksidipäästöjä vähennetään. Arviointiselostuksessa kuvataan pääpiirteissään luonnonvarojen hyödyntämisen ympäristövaikutuksia kuten tuontipolttoaineiden korvaamista kotimaisilla vaihtoehdoilla. Vertailu perustuu kirjallisuudessa ja viranomaisaineistossa esitettyihin tietoihin ja toiminnan harjoittajilla olevaan tietoon. Arviointiselostuksessa otetaan kantaa myös hankkeen mahdollisista vaikutuksista luonnon monimuotoisuuteen.

Energiapuun talteenotossa voi aiheutua myös haitallisia ympäristövaikutuksia. Kantojen nosto ja raskaan korjuukaluston käyttö ja liikkuminen metsässä rikkoo maan pintakerrosta ja maaperää. Tämän seurauksena vesistöihin kohdistuva kiintoaine ja ravinnekuormitus voi lisääntyä. Energiapuun korjuussa on hyvä huomioida myös luonnon monimuotoisuuteen liittyvät tekijät. Erityisesti vesistöjen rantametsät sekä purojen varrella oleva puusto ja pensaikot voivat olla monimuotoisuuden kannalta merkittävä monien lajien elinympäristö.

Arvioinnin suorittaa ympäristövaikutuksiin perehtynyt asiantuntija.

## **6.14 Kemikaalien käytön ja varastoinnin vaikutukset**

Hankealueella tullaan käsittelemään ja varastoimaan erilaisia kemikaaleja. Kyseisten kemikaalien varastointi ja käsittely järjestetään turvallisuusmääräyksien ja kemikaalilainsäädännön

mukaisesti. Arviointiselostuksessa kuvataan toimintojen kemikaalien varastointi ja käsittely sekä kemikaalien käyttöön liittyvät riskit ja ympäristövaikutukset arvioidaan.

Arvioinnin suorittaa kemikaaliturvallisuuteen perehtynyt asiantuntija.

## 6.15 Nollavaihtoehdon vaikutukset

Nollavaihtoehtona tarkastellaan hankkeen toteuttamatta jättämistä eli tilannetta, jossa biohiil-tämöä, biotermiinaalia ja puun kuivaamoja ei rakenneta. Nollavaihtoehdossa hankkeen rakentamisen ja toiminnan haitalliset ympäristövaikutukset eivät toteudu. Myöskään hankkeen positiiviset vaikutukset muun muassa luonnonvarojen hyödyntämiseen ja alueen työllisyyteen jäävät toteutumatta. Hankkeella on positiivisia vaikutuksia kasvihuonekaasupäästöjen ja muiden päästöjen määrään, sillä sekä metsähakkeella että FSO biohiilellä ja pyrolyysiöljyllä voidaan korvata fossiilisia polttoaineita.

Arviointiselostuksessa kuvataan hankkeen paikalliset haitat ja hyödyt, jotka eivät nollavaihtoehdossa toteudu. Nollavaihtoehdon aiheuttaman vuotuisen, hankkeen toimintojen tuottaman energiamäärän suuruuden, energiamäärän tuottamisesta aiheutuvien hiilidioksidipäästöjen suuruus arvioidaan. Nollavaihtoehdon vaikutuksia arvioidaan hankkeen toteuttamisvaihtoehtoihin.

Arvioinnin suorittaa ympäristövaikutusten asiantuntija.

## 6.16 Riskit ja häiriötilanteet

YVA-menettelyssä tunnistetaan ja kuvataan hankealueen toimintaan liittyvät onnettomuusriskit ja mahdolliset häiriötilanteet sekä arvioidaan niiden todennäköisyydet ja seuraukset. Mahdollisia onnettomuusriskejä ovat esimerkiksi tulipalot tai kemikaalivuoto. Arviointiselostuksessa kuvataan riskinarvioinnin tulokset ja esitetään toimenpiteitä riskien hallintaan sekä riskien arviointi- ja hallintasuunnitelmaan.



## **6.17 Toiminnan lopettamisen vaikutukset**

Arviointiselostuksessa tunnistetaan, kuvataan ja arvioidaan toiminnan lopettamisen vaikutukset. Vaikutusten arvioinnin tekee asiantuntija.

## **6.18 Epävarmuustekijät**

Ympäristövaikutusten arviointiin ja käytössä oleviin ympäristötietoihin liittyy aina yleistyksiä ja oletuksia. Käytössä olevat tekniset tiedot ovat alustavia. Tiedon puutteet voivat aiheuttaa epätarkkuutta ja epävarmuutta selvityksessä. Arviointityön aikana tunnistetaan mahdolliset epävarmuustekijät mahdollisimman tarkasti ja kattavasti. Lisäksi arvioidaan niiden merkitys vaikutusarvioinnin luotettavuudella. Arviointiselostuksessa kuvataan nämä asiat.

## **6.19 Haitallisten vaikutusten ehkäisy, lieventäminen ja seuranta**

YVA-menettelyn yhtenä tarkoituksena on selvittää mahdollisuuksia ehkäistä ja lieventää hankkeesta aiheutuvia haittoja. Arviointityön aikana tunnistetaan hankkeen tärkeimmät haitalliset vaikutukset. Arviointiselostuksessa esitetään kuvaukset merkittävimmistä haitallisista vaikutuksista ja ehdotukset toimenpiteistä niiden vähentämiseksi. Lisäksi arviointiselostuksessa esitetään toimenpiteet haittojen lieventämiseksi.

Hankkeen vaikutusten seurannan tarkoituksena on varmistaa hankkeen vaikutusten olevan sellaisia kuin niiden arvioidaan olevan ja vaikutuksia ehkäisevien ja lieventämisen toimenpiteiden toimivan niin kuin on suunniteltu.

## 7 HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT LUVAT JA SUUNNITELMAT

### 7.1 Rakennuslupa

Rakennuslupaa haetaan uuden rakennuksen rakentamiseen (maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999). Rakennuslupa on voimassa viisi vuotta, ja työt on aloitettava kolmen vuoden kuluessa luvan myöntämispäivästä. Jokaisen rakennuksen rakennuslupaa haetaan omilla lupahakemus- ja liiteasiakirjoilla. Rakennusluvan myöntää sijaintipaikan rakennuslupaviranomainen.

### 7.2 Ympäristölupa

Ympäristönsuojelulain mukainen lupa tarvitaan ympäristön pilaantumisen vaaraa aiheuttaville toiminnoille. Näitä toimintoja ovat esimerkiksi metsä-, metalli- ja kemianteollisuus ja energiantuotanto. Luvan myöntämisen edellytyksenä on muun muassa, että toiminnasta ei saa aiheutua merkittävää ympäristön pilaantumista, sen vaaraa tai terveyshaittaa. Lupaviranomaisena toimii Itä-Suomen aluehallintovirasto.

Ympäristönsuojeluasetuksen mukaan ympäristöluvan hakemista sovelletaan puun, turpeen tai hiilen kaasutus- tai nesteytyslaitoksiin tai muu kiinteään, nestemäisen tai kaasumaisen polttoaineen valmistuslaitoksiin, joissa valmistetaan polttoainetta vähintään 3 000 tonnia vuodessa (YSA 169/2000, 1 §:n hankeluettelon kohta 5b). Tämän perusteella biohiiltämö tarvitsee ympäristöluvan.

Ympäristönsuojeluasetuksen 1 §:n hankeluettelon kohdan 1 g) mukaisesti puun kyllästämö taikka sellainen muu puunsuojakemikaaleja käyttävä laitos, jossa käytetään suojakemikaaleja yli 1 tonni vuodessa, tarvitsee ympäristöluvan. Mikäli Wood-Neste tulee käyttämään puunsuojakemikaaleja yli yhden tonnin vuodessa, se tarvitsee ympäristöluvan.

Biotermiinalin osalta ympäristönsuojeluviranomainen on tehnyt päätöksen 14.3.2013 ja 24.9.2013, joiden mukaan tähän uuteen, asemakaavaehdotuksessa T33 merkittyyn paikkaan, ei tarvita ympäristölupaa.

### **7.3 Kemikaalilain mukainen lupa ja kemikaalien luokitukset**

Vaarallisten kemikaalien käsittelyä ja varastointia koskevilla säädöksillä pyritään estämään vaarallisista kemikaaleista johtuvia onnettomuuksia ja rajoittamaan niiden ihmiselle ja ympäristölle aiheuttamia seurauksia. Turvallisuus- ja kemikaalivirastolta (TUKES) on haettava lupaa kemikaalien laajamittaiseen käsittelyyn ja varastointiin kemikaaliasetuksen (59/1999) mukaisesti. Tästä syystä pyrolyysiöljyn tuotantoon tulee hakea TUKESin lupaa.

Mikäli vaarallisia kemikaaleja käytetään puun kuivaamossa puun kyllästyksen, hankitaan siihen vaadittavat luvat ja tehdään alueella tarvittavat toimenpiteet.

### **7.4 Lentoestelupa**

Ilmailulain (1194/2009) 165 § edellyttää, että laitteen, rakennuksen, rakennelman ja merkin asettamiseen tarvitaan lentoestelupa silloin, kun este ulottuu yli 30 metriä maanpinnasta ja enintään 45 kilometrin etäisyydellä lentoasemasta. Lentoestelupaa varten tulee hakijan ensin pyytää asianomaisen ilmaliikennepalvelujen tarjoajan lausunto. Suomessa palvelujen tarjoaja on Finavia Oyj. Finavialta saatu lausunto liitetään Trafille, Liikenteen turvallisuusvirastoon, osoitettuun lentoestelupahakemukseen.

Alueen lähin lentopaikka on Lieksa-Nurmes kenttä, joka sijaitsee Viekissä, noin 30 km:n päässä hankealueesta. Lentopaikkaa ei luokitella lentoasemaksi, joten hanke ei edellytä lentoestelupaa.

## LÄHTEET

**Eerikäinen, Kalle. 2013.** Riittääkö biomassaa tulevaisuudessa. Metsäntutkimuslaitos. Esitys Metsäenergiasta uutta liiketoimintaa kestävästi ja kannattavasti -seminaarissa. 8.10.2013. Joensuu. Saatavissa: <http://www.forestenergy2020.org/fi/tapahtumat/mets%C3%A4energiaa-kest%C3%A4v%C3%A4sti-ja-kannattavasti/ohjelma/>

**Ekopolku Ky. 2013.** Känkkäälän luontoselvitys. Heinonen, Hilka. Saatavissa: <http://www.nurmes.fi/Resource.phx/sivut/sivut-nurmes-grow-green/index.htx>

**Energiateollisuus ry. 2014.** Viitattu 17.1.2014. Saatavissa: <http://energia.fi/>

**FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy. 2013.** Liikenneselvitys ja liikenteellisten vaikutusten arviointi asemakaavan laajennukseen Pitkämäen 134 kaupunginosassa. Karttunen, Matti. Saatavissa: <http://www.nurmes.fi/Resource.phx/sivut/sivut-nurmes-grow-green/index.htx>

**Liikennevirasto. 2011.** Rataverkon raakapuun terminaali- ja kuormauspaikkaverkoston kehittäminen. Kaikki kuljetusmuodot kattava selvitys. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä. 31/2011. Iikkanen, Pekka. Sirkiä, Ari. Saatavissa: [www.liikennevirasto.fi](http://www.liikennevirasto.fi)

**Lyytikäinen, Ari. 1993.** Maankamaran muotojen kartoitus ja arviointi maankäytön suunnittelun kannalta. Nurmes. Nurmeksen kaupunki ja Pohjois-Karjalan vesi- ja ympäristöpiiri. 1993. Moniste.

**Mikroliitti Oy. 2013.** Pitkämäen teollisuusalueen asemakaavan laajennusalueen muinaisjään-  
nösinventointi. Jussila, Timo. Sepänmaa, Timo. Saatavissa: <http://www.nurmes.fi/Resource.phx/sivut/sivut-nurmes-grow-green/index.htx>

**Motiva. 2014.** Yhdistetty sähkön ja lämmön tuotanto. Viitattu 17.1.2014. Saatavissa: [http://www.motiva.fi/toimialueet/uusiutuva\\_energia/lampo-  
\\_ja\\_voimalaitokset/yhdistetty\\_sahkon-ja\\_lammontuotanto](http://www.motiva.fi/toimialueet/uusiutuva_energia/lampo-ja_voimalaitokset/yhdistetty_sahkon-ja_lammontuotanto)

**Nurmeksen kaupunki 2013.** Asemakaavan laajennus ja sitovat tonttijaot Pitkämäen 134 kaupunginosassa (biohiiltäminen ja bioterminaali). Piironen, Martti. Saatavissa: [http://www.lieksa.fi/Resource.phx/sivut/sivut-lieksa-nurmes-  
tekninenvirasto/maankaytto/kaavoitus/asemakaavatnurmes.htx](http://www.lieksa.fi/Resource.phx/sivut/sivut-lieksa-nurmes-tekninenvirasto/maankaytto/kaavoitus/asemakaavatnurmes.htx)

**Nurmeksen pohjavesialueiden suojelusuunnitelma. 2012.** Nurmeksen kaupunki. Saatavissa: [http://www.nurmes.fi/Resource.phx/sivut/sivut-lieksa-nurmes-  
tekninenvirasto/rakennusvalvontajaymparisto/linkitymp.htx?locale=fi\\_FI](http://www.nurmes.fi/Resource.phx/sivut/sivut-lieksa-nurmes-tekninenvirasto/rakennusvalvontajaymparisto/linkitymp.htx?locale=fi_FI)

**Pielisen Karjalan kehittämiskeskus Oy (PIKES). 2011.** Valtimon bioterminaaliselvitys. Niina Seppänen. 22.6.2011. Saatavissa: <http://www.pikes.fi/hankeraportit>

**Pohjois-Karjalan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. 2011.** Pohjois-Karjalan maakunnan ilmanlaadun bioindikaattoriseuranta vuonna 2010. Lehtonen, Emmi. Huuskonen, Irene. Keskitalo Toni. Nevalainen, Seppo. Poikolainen, Veera. Laita, Mika. 2/2011. Saatavissa: <http://www.doria.fi/handle/10024/86284>

**Pohjois-Karjalan maakuntaliitto. 2011.** Pohjois-Karjalan ilmasto- ja energiaohjelma 2020. Saatavissa: <http://www.pohjois-karjala.fi/Resource.phx/maakuntaliitto/aluesuunnittelu/ilmasto.htx>

**Sosiaali- ja terveysministeriö. 1999.** Ympäristövaikutusten arviointi. Ihmisiin kohdistuvat terveydelliset ja sosiaaliset vaikutukset. Oppaita 1999:1

**Vaara-Karjalan kehittämisohjelma 2007-2013.** Saatavissa: [http://www.vaarakarjalanleader.fi/tiedostot/vaara-karjalan\\_ohjelma.pdf](http://www.vaarakarjalanleader.fi/tiedostot/vaara-karjalan_ohjelma.pdf)

**Valtioneuvoston asetus ilmanlaadusta (38/2011).**

**Valtioneuvoston päätös ilmanlaadun ohjearvoista (480/1996).**

**Valtioneuvoston periaatepäätös meluntorjunnasta. 2006.** Saatavissa: [http://www.ym.fi/fi-FI/Ymparisto/Lainsaadanto\\_ja\\_ohjeet/Meluntorjuntalainsaadanto](http://www.ym.fi/fi-FI/Ymparisto/Lainsaadanto_ja_ohjeet/Meluntorjuntalainsaadanto)

**Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista (993/1992).**

**Ympäristöhallinto. 2014.** Oiva – ympäristö- ja paikkatietopalvelu. Sisältää myös Hertta-tietojärjestelmän. Järjestelmä vaatii sisäänkirjautumisen. Tiedot haettu 1/2014. Saatavissa: <http://www.wp2.ymparisto.fi/scripts/oiva.asp>

**Ympäristöministeriö. 1992.** Maisemanhoito. Maisema-alue työryhmän mietintö 1.

**Ympäristöministeriö. 1992.** Maisemanhoito. Maisema-alue työryhmän mietintö 2.