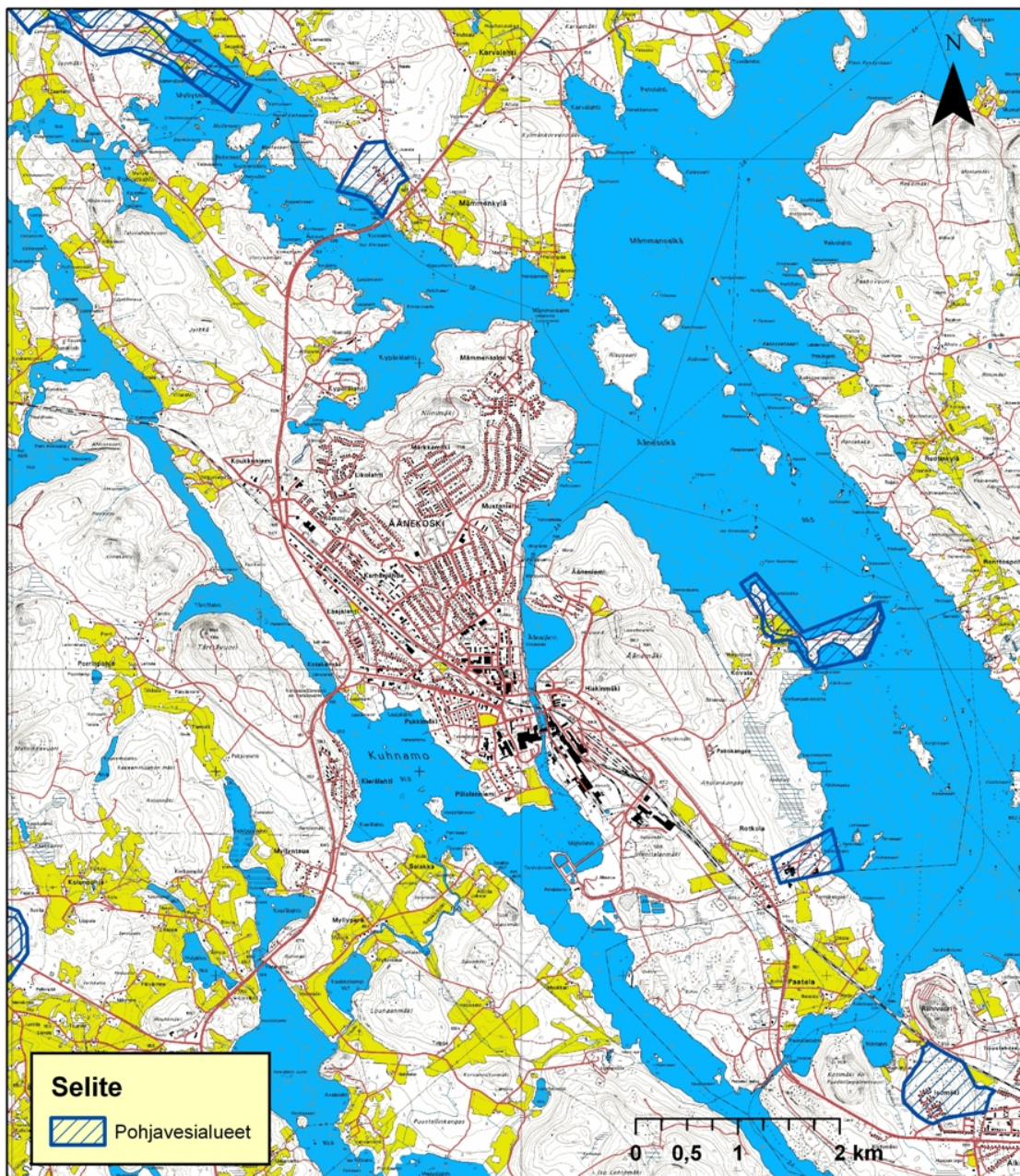




Kuva 39. Äänekosken tehdasalueen ympäristössä sijaitsevat pohjavesialueet. Keltaisella on merkitty lähimmät luokitellut pohjavesialueet (Lähde: Suomen ympäristöhallinnon Herta tietokanta).

6.2.7 Vesialue

Äänekoskea ympäröivä vesialue koostuu kahdesta järvestä, tehtaiden yläpuolella Keiteleestä ja alapuolella Kuhnamosa. Tehtaiden käyttämä raakavesi otetaan Keitelejärvestä ja puhdistetut jätevedet johdetaan Kuhnamoon, johon tulee vesiä lännestä Saarijärven reitiltä ja pohjoisesta Viitasaaren reitiltä. Kuhnamon keskivirtaama on noin 83 m³/s jakaantuen Saarijärven reitiltä tulevaan noin 30 kuutiometriin ja Viitasaaren reitiltä tulevaan noin 53 kuutiometriin sekunnissa. Viitasaaren reitti laskee jäteveden purku-alueelle Häränvirran kautta Keiteleestä. Äänekosken alapuolinen vesistö jatkuu kapeana järvoreittinä Vatianjärven ja Saraaveden kautta Leppäveten asti. Saraave-



den kohdalla reitti saa idästä Rautalammin reitiltä lisävesiä. Leppävedestä vesireitti jatkuu Haapakosken kautta Pohjois-Päijänteeseen.

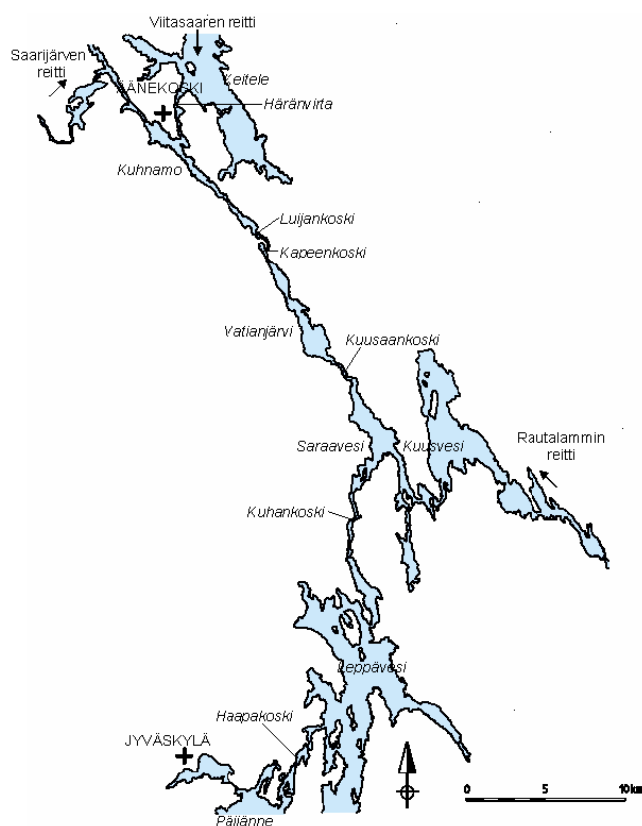
Jätevesien vaikutukset ilmenevät selvimmin Äänekosken ja Haapakosken välisellä vesialueella, josta käytetään nimitystä Äänekoski–Vaajakoski-vesireitti. Päijänteessä jätevesien vaikutus on paljon lievempi.

Äänekoski–Vaajakoski-vesireitin pituus on 47 km ja sen merkittävimmät järvet ovat pinta-alaltaan seuraavat:

- Kuhnamo 5,0 km²
- Vatianjärvi 5,5 km²
- Pohjois-Saraavesi 4,7 km²
- Etelä-Saraavesi 3,1 km²
- Pohjois-Leppävesi 36 km²

Saarijärven reitti, Viitasaaren reitti, Rautalammin reitti ja Leppäveden–Kynsiveden valuma-alue muodostavat Kymijoen vesistön yläosan.

Äänekoski–Vaajakoski-reitti on osa Saarijärven ja Jyväskylän välistä vesiretkeilyreittiä. Alueella on myös muita virkistyskäyttömuotoja, kuten loma-asutusta, matkailua, veneilyä, uintia ja kalastusta. Vesireitin varrella on kaksi merkittävää koskikalastusaluetta, Kapeenkoski ja Kuusaankoski. Yleisiä uimarantoja alueella on Saraveden Kuhanielessä ja Leppäveden Metsolahdessa. Molemmat ovat Laukaan kunnan uimarantoja, eivätkä sijaitse jätevesien välittömällä vaikutusalueella.



Kuva 40. Äänekoski–Vaajakoski vesireitti.

6.2.8 Vesialueen tila

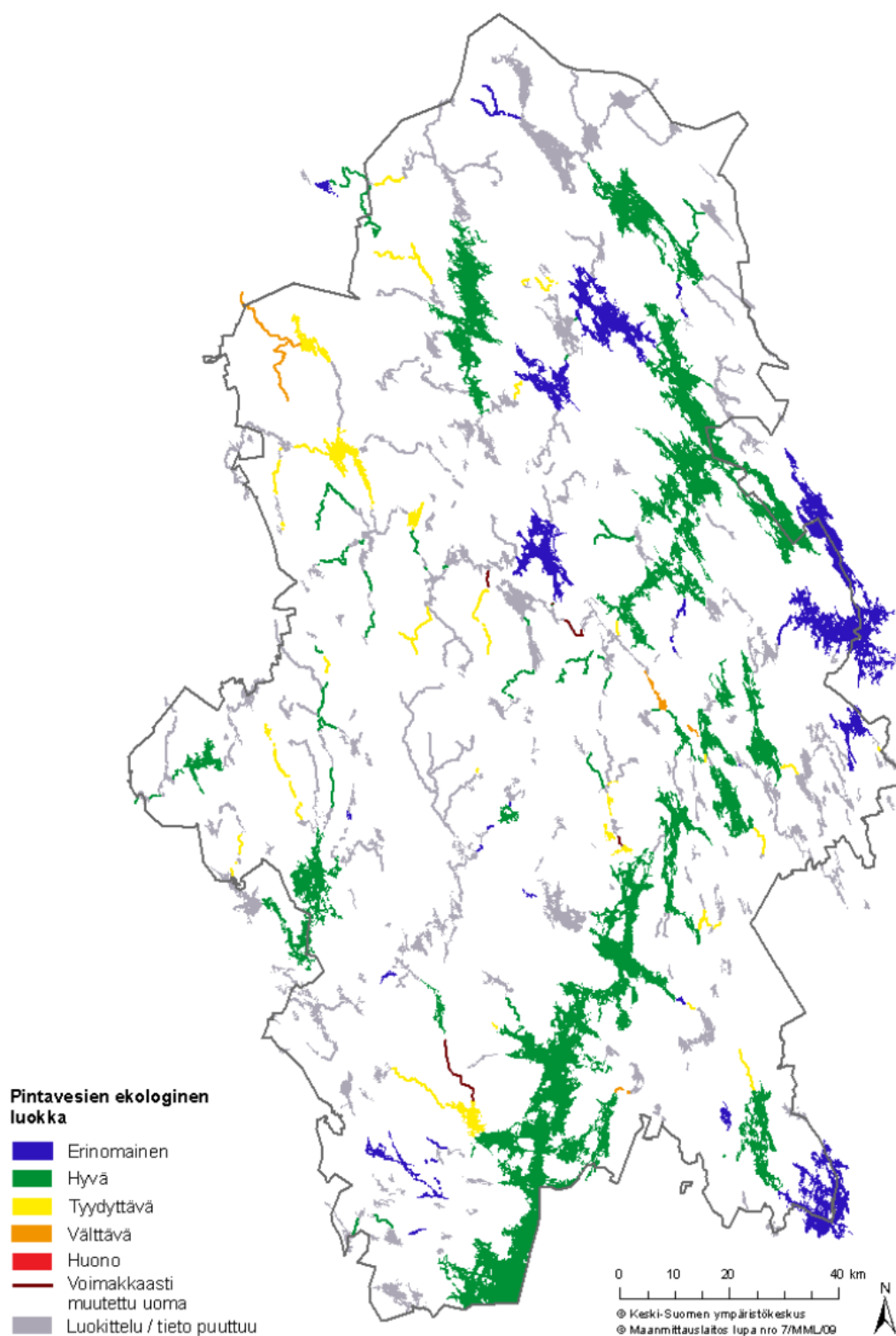
Eri reiteiltä tulevat vedet poikkeavat laadultaan toisistaan. Saarijärven reitin vesi on runsashumuksista ja ravinteikasta. Viitasaaren reitin vesi on kirkasta ja vähäravinteista. Myös Rautalammin reitiltä tuleva vesi on vähähumuksista, mutta sisältää hiukan enemmän ravinteita kuin Keiteleestä purkautuva vesi. Noin 90 % tarkastelualueen vesistä tulee mainituilta reiteiltä, joten ne muodostavat veden laadun perustan. Vesireitin laadullinen käyttökelpoisuus on hyvä tai kohtalainen. Välttävissä tilassa ovat Kuhnamo ja Vatianjärvi, joiden tilasta kertovat muun muassa korkeat sähkönjohtokyky- ja natriumpitoisuudet. Äänekosken puunjalostusteollisuuden alapuoliset vedet ovat kuitenkin parin viime vuosikymmenen aikana puhdistuneet huomattavasti, koska teollisuuden Kuhnmoon laskevat jätevedet puhdistetaan tehokkaasti. Veden laadun yleisluokituksen mukaan vesialue Saarijärven reitin alaosaan Saraaveden pohjoisosaan saakka on laadultaan tyydyttävä ja Pohjois-Leppävesi hyvä. Viitasaaren ja Rautalammin reitiltä tuleva vesi on laadultaan erinomaista.

Klorofylli-, perustuotanto- ja planktonanalyysien perusteella Äänekosken alapuolisen vesistön Vatianjärvi on rehevä, Pohjois-Leppävesi lievästi rehevä ja Etelä-Saraavesi karuhko. Äänekosken yläpuolisen vesistön Häränvirta on karu. Vatianjärven rehevyystaso klorofyllipitoisuutena mitaten on vaihdellut vuodesta toiseen melko voimakkaasti. Leppäveden klorofyllipitoisuus ja perustuotantokyky ovat pienentyneet 1970- ja 1980-luvun vaihteesta lähtien.

Suomen vesimuodostumat luokiteltiin ekologisen ja kemiallisen tilan perusteella ensimmäisen kerran vuonna 2008. Vesien ekologinen luokittelu kuvaa vesien keskimääräistä tilaa. Aikaisemmista vesien käyttökelpoisuusluokituksista poiketen ekologisen luokituksen pääpaino on vesien biologiassa eli siinä miten vesiluonto reagoi ihmistoiminnan aiheuttamiin muutoksiin. Uudessa luokituksessa kaikille pintavesille ei enää aseteta samoja laatuvaatimuksia, vaan vesistöt luokitellaan suhteessa kunkin tyypin luonnollisiin oloihin.

Alue kuuluu Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueeseen. Vesienhoitosuunnitelmassa on esitetty tavoitteeksi vesistöjen tilan parantaminen vähintään hyväksi vuoteen 2015 mennessä. Kuhnamon ja Vatianjärven tilan parantamiseksi on Keski-Suomen vesien toimenpideohjelmassa asetettu erityistoimenpiteitä. Näiden vesien on arvioitu saavuttavan hyvän tilan aikaisintaan vuoteen 2027 mennessä.

Kuvassa 31 on esitetty Kymijoen vesienhoitoalueen pintavesien luokittelu, joka on tehty pääosin vuosien 2000 - 2007 seurantatulosten perusteella. Lähde: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=117731&lan=fi>



Kuva 41. Keski-Suomen alueen vesistöjen ekologinen luokitus (Lähde: Keski-Suomen ympäristökeskus).

Kemiallisessa luokittelussa arvioidaan eräiden haitallisten aineiden pitoisuuksia pintavesissä. Kemiallisessa luokittelussa vedet jaetaan kahteen luokkaan: hyvä tila ja hyvää huonompi tila. Kemialliselta tilaltaan Keski-Suomen pintavedet on arvioitu hyviksi.

6.2.9 Kalasto ja kalastus

Äänekoski – Vaajakoski-vesireitin kalastossa ei ole tapahtunut merkittäviä muutoksia viime vuosien aikana. Jätevesikuormituksen pienentymisen seurauksena vesialueen laatu on huomattavasti parantunut 1980- ja 1990-luvuilla, eikä se rajoita kalojen esiintymistä tarkkailualueella lukuun ottamatta jätevesien välitöntä purkupaikkaa.

Alueen järvialtaiden kalasto on monipuolinen. Alueella esiintyy mm. taimenta, kuhaa ja muikkua. Tarkkailualueen hauki-, lahna- ja kuhakannat ovat runsaita. Tarkkailualueen kaikissa koskissa esiintyy lohikaloja, ja taimen lisääntyy luontaisastimeen koskissa. Kapeenkosken ja Kuusankosken koskialueille myydään vuosittain yli tuhat kalastuslupaa.

Vuonna 2003 kaloissa havaittiin vain pieniä pitoisuuksia hartsihappoja, kloorifenoleita ja PCB:tä. Kalat olivat näiden yhdisteiden pitoisuuksien perusteella syömäkelpoisia eikä kalojen käyttöä tarvitse millään tavalla rajoittaa.

6.2.10 Kasvillisuus ja eläimistö

Äänekosken tehdasintegraatin koillispuolella oleva Äänemäen alue on pinnanmuodoiltaan vaihtelevaa mäkimaastoa. Korkeusvaihtelut ovat suurimmat alueen pohjoisosassa, jossa Äänemäki on korkein kohta. Aholankankaan alue on pinnanmuodoiltaan tasaisempaa, loivasti kumpuilevaa metsämaata. Rakennettua aluetta on Pakokankaan ja Kovalan alueella, jossa on myös viljelymaisemaa. Metsät ovat valtaosin eri-ikäisiä mäntykankaita. Puustoltaan varttuneita ja uudistuskypsiä kuusikankaita on tyypillisesti rinteiden alla sekä Tallahden ja Ryttylänmäen alueella.

Alueen nisäkäslajistoon kuuluvat hirvi, orava, metsäjänis ja liito-orava (luontodirektiivin liitteen IV (a) laji). Metsälinnusto on kangasmetsille tyypillistä. Pesimä-linnustoon kuuluvat mm. peippo, pajulintu, hömötiainen, viherpeippo, räkättirastas ja närhi.

Miilunperän alue sijaitsee tehdasintegraatista etelään. Alue on suhteellisen tasaista. Metsät ovat pääosin varttuneita kuusikankaita ja nuoria kuusi-koivukankaita. Nisäkäslajistoon kuuluvat mm. orava ja siili. Lehtipuuvaltaisten rehevien metsien tyypillinen lintu on lehtokurppa. Luonnonsuojelullisesti arvokkainta aluetta on rantaan virtaava pieni noro, jonka reunoilla on kapealti lehtokasvillisuutta. Kohde on paikallisesti arvokas.

Tehdasalueen viereinen, rautatien ja Äänekoskentien välille jäävä metsäalue on varttunutta kuusikangasta, jonka seassa kasvaa harvakseltaan koivua ja mäntyä.

6.2.10.1 Suunnittelualueen inventoinnit

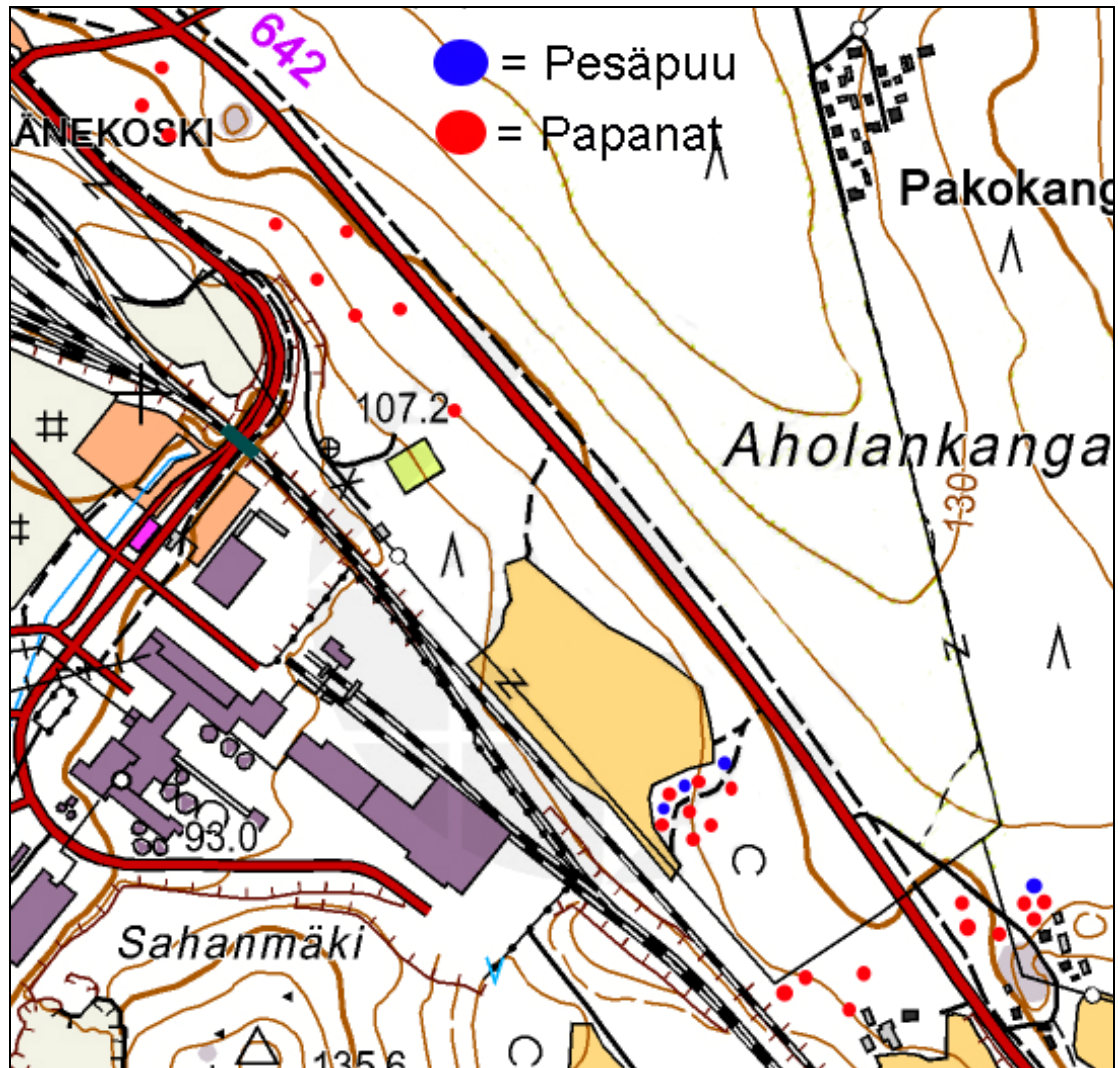
Liito-orava

Liito-orava havaintoja on Äänekoskelle tehdyn rakenneyleiskaavan 2016 luontoselvityksen (Suunnittelukeskus Oy, 2006) perusteella tehty tehdasalueen kohdalla Äänekoskentien toisella puolella sijaitsevalla Ryttylänmäen alueella.

Biodieselhankkeen yhteydessä liito-oravaselvitys tehtiin Ryttylänmäen alueella huhtikuussa 2010. Alue päätettiin kartoittaa, koska liito-oravareviiri sijaitsee aivan suunnittelualueen välittömässä läheisyydessä Äänekoskentien itäpuolella.

Selvityksen perusteella liito-oravareviiriin kuuluu koko tutkittu alue. Tärkeimmät pesäpuut sijaitsevat Äänekoskentien itäpuolella, Rotkolan talojen läheisyydessä. Liito-oravareviiri sijaitsee molemmin puolin Äänekoskentietä, koska liito-orava pääsee ylittämään tien useammasta kohdasta. Pohjoisosien liito-oravalle erittäin hyvin sopivista metsistä ei kartoituksessa löydetty varsinaisia pesäpuita. Pohjoisosa voi kuitenkin

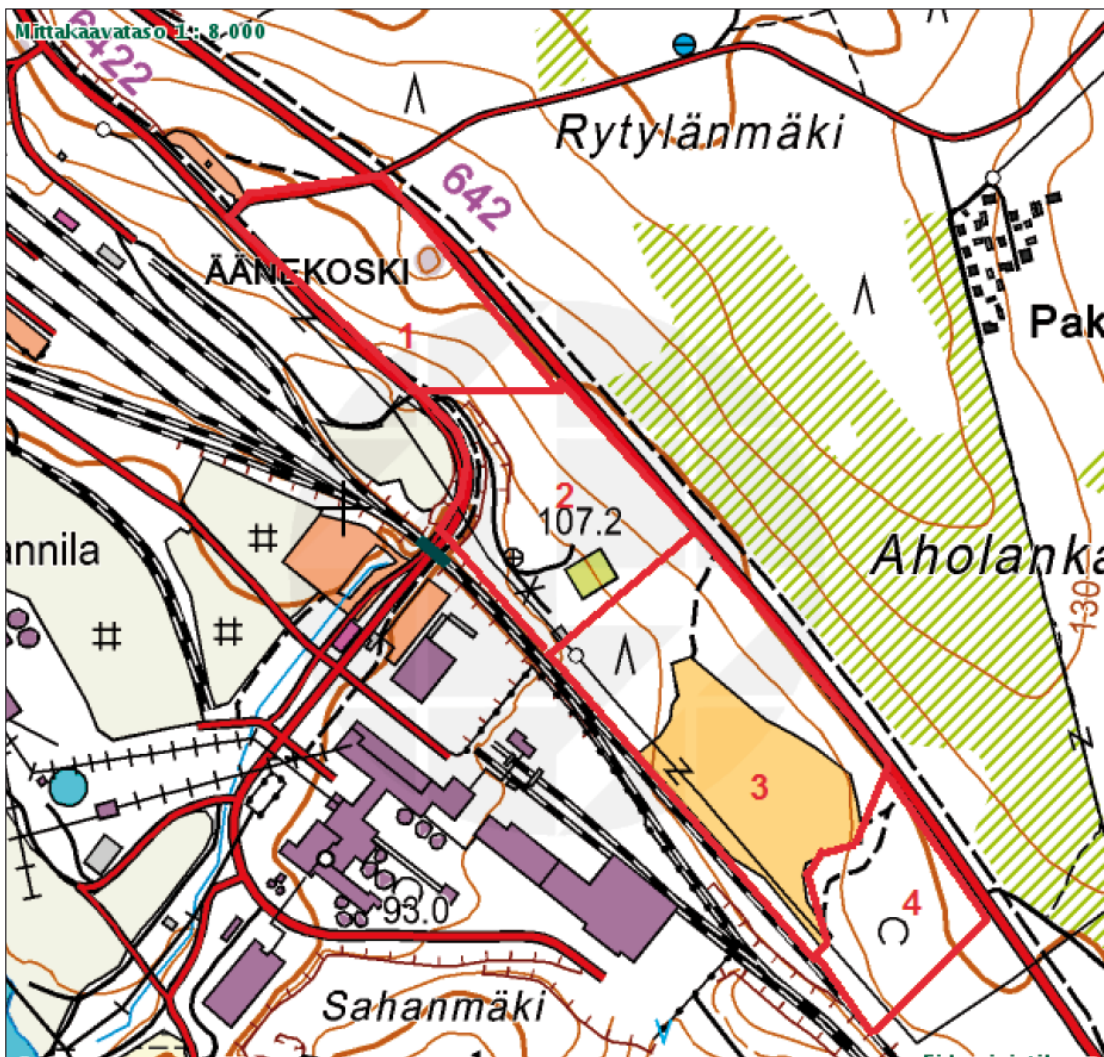
toimia liito-oravan siirtymisreittinä kohti Äänemäen liito-orava-alueita. Alueelta löytyi papanapuita. Kyseisiä papanapuita, joista löydettiin myös vanhoja risupesiä, vierailevat urosliito-oravat saattavat käyttää mahdollisen naarasliito-oravan reviirillä levähdyspaikkoina tai naarasliito-oravat voivat käyttää niitä vaihtopesinä pentujen kanssa liikkueessaan. Varovaisuusperiaatteen mukaisesti kuvassa alla (Kuva 42) esitetty papanapuualue on todennäköisesti liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkoja.



Kuva 42. Kartta tutkimusalueelta, jossa näkyvät havainnot liito-oravista sekä pesäpuiden sijainnit.

Luontoarvot

Äänekosken Sahanmäen alueella tehtiin luontoarvojen perusselvitys Suomen Luontotieto Oy:n toimesta kesäkuussa 2010. Luontoarvojen perusselvitysalue rajautuu pohjoisosissa Kovalantielle, idässä Äänekoskentielle, lännessä junarataan ja Sarvelantielle. Suunnittelualue jaettiin inventoinnissa neljään lohkoksi. Inventointi toteutettiin luonnonsuojelulain luontotyyppien inventointiohjeen (Pääkkönen2000) mukaisesti. Inventointialueelta (Kuva 45) selvitettiin luonnonsuojelulain tarkoittamat suojeltavat luontotyytit (Luonnonsuojelulaki 1996/1096, 29§), Metsälain tarkoittamat erityisen tärkeät elinympäristöt (1996/1093, 10§) ja vesilain suojelamat kohteet (Vesilaki 1961/264, 15a § ja 17a§).



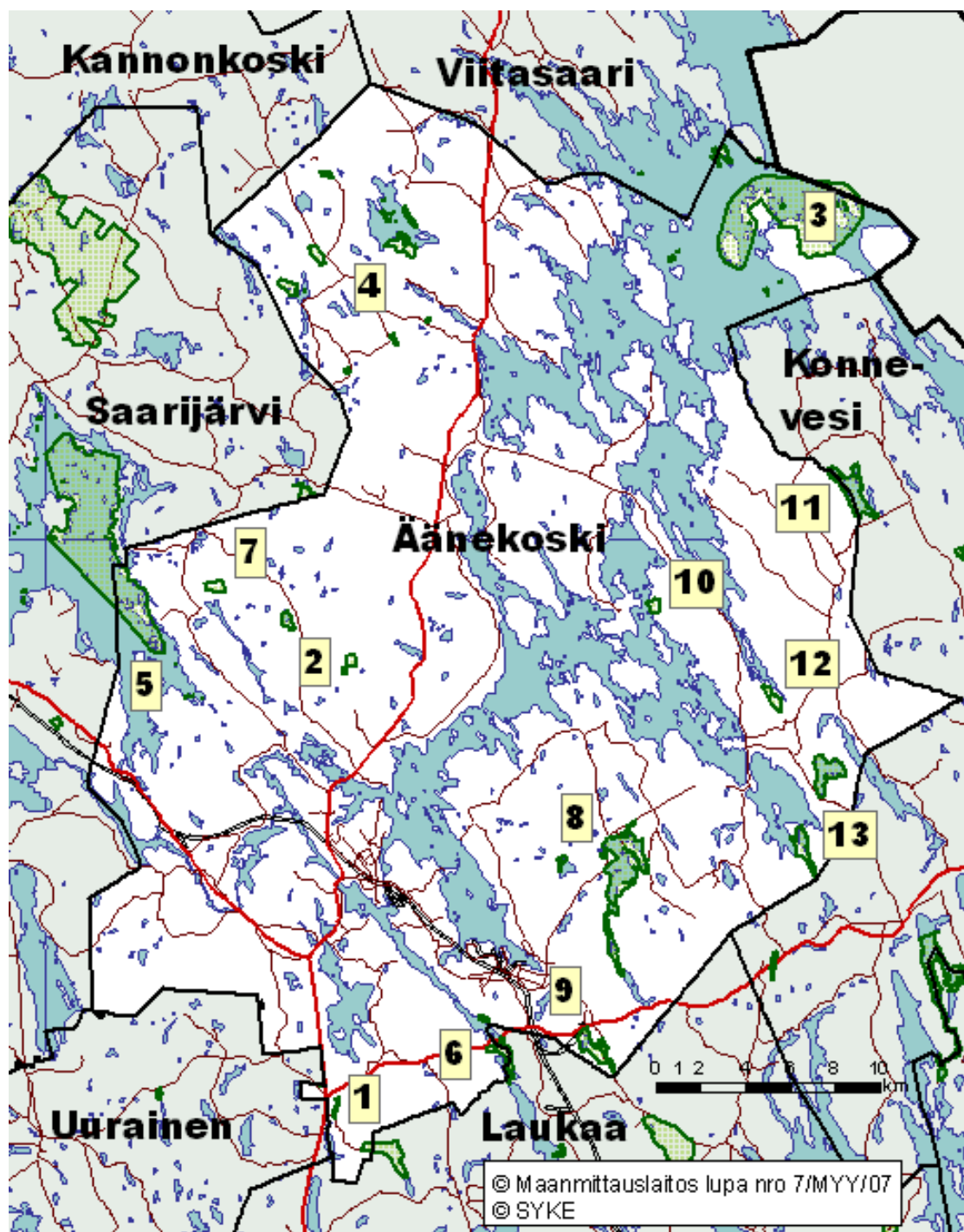
Kuva 43. Luontoarvojen perusselvityksen lohkokartta.

Inventoidulla alueella ei esiinny luonnonsuojelulain 29 §:n mukaisia suojeltavia luontotyyppisiä. Lohkolla 1 kulkeva puro on metsälain 10 § mukainen erityisen arvokas elinympäristö. Puron lehtoreunus täyttää myös metsälain määritelmän erityisen arvokkaaksi elinympäristöksi. Puro ei ole vesilain (Vesilaki 1961/264, 15a§ ja 17a§) mukainen suojeltava pienvesi, koska puroa on muokattu ja padottu. Lohkolla 1 on vanha kaivo/vedenottoaika, mutta se ei ole enää luonnontilainen. Alueella ei ole perusselvityksen mukaan perinnemaisemakohteita eikä perinnebiotooppeja. Alueella ei esiinny soita tai vanhan metsän kuvioita.

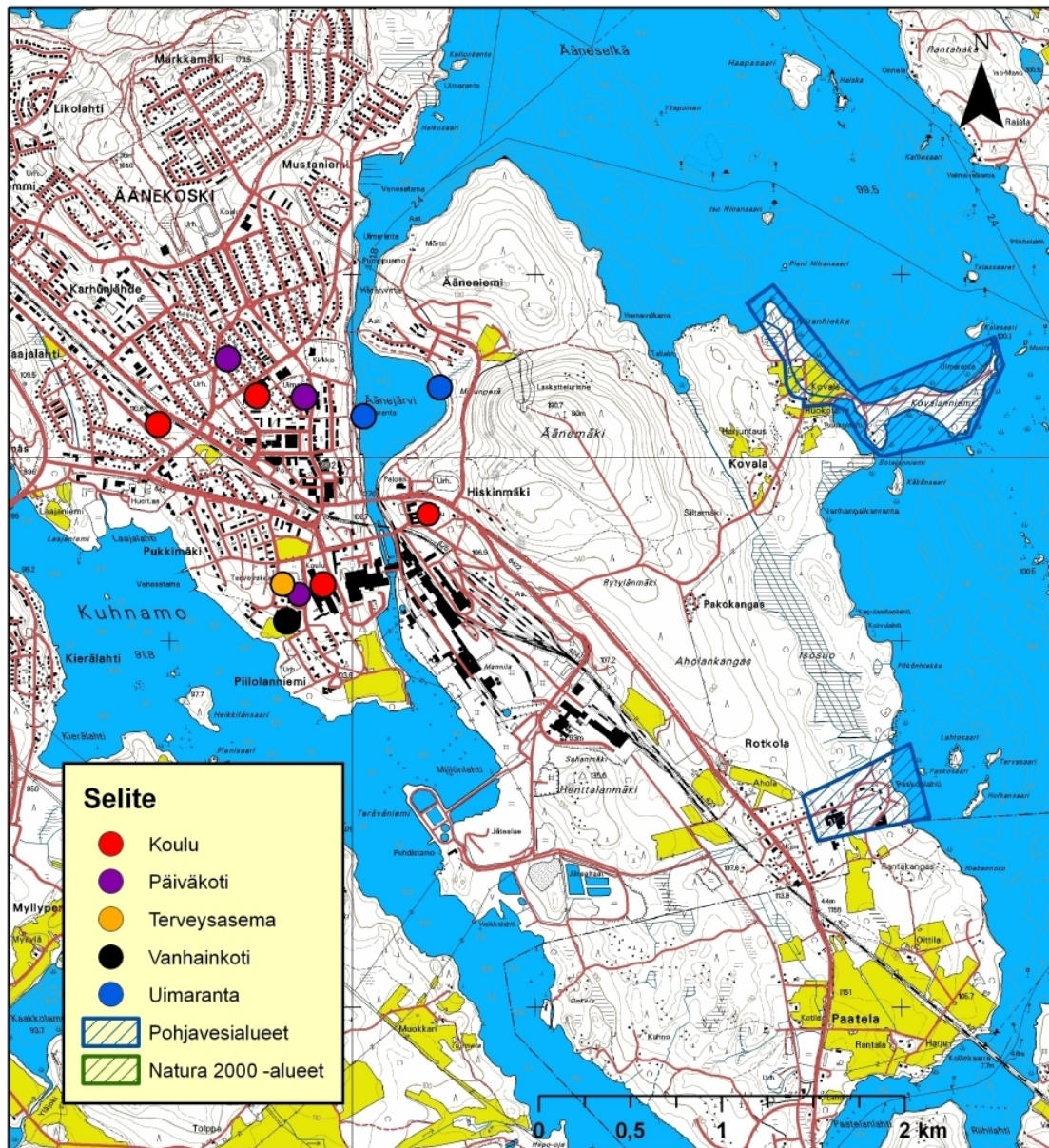
Alueella ei pesi EU:n lintudirektiivin (Council Directive 79/409/ETY) liitteen I lajeja. Alueella pesii tilitalttipari. Tilitaltti on kansallisessa uhanalaisluokittelussa vaarantuneeksi (VU) luokiteltu lintulaji. Laji pesii lohkon kolme kuusivaltaisella alueella. Suunnittelualueella ei tehty liito-oravan lisäksi havaintoja muista luontodirektiivin liitteen IV lajeista.

6.2.11 Suojelukohteet

Tehdasalueen lähin Natura 2000-kohde on noin 7 km alueesta kaakkoon sijaitseva Vatianjärven Saraaveden Natura-alue (SCI-alue, F10900104). Itäpuolella, noin 8 km päässä on Jouhtisen metsä-niminen Natura 2000-kohde (SCI-alue, FI 0900015).



Kuva 44. Äänekosken kunnan Natura 2000 alueet; 6 – Vatianjärven – Saraaveden alue, 8 – Jurvon alue - Jouhtisen metsä (Lähde: Keski-Suomen ympäristökeskus).



Kuva 45. Äänekosken alueen herkit kohteet (Natura -2000 alueet ovat niin kaukana että ne eivät näy tällä kartalla, lähin Natura 2000-kohde on n. 7 km alueesta kaakkoon sijaitseva Vatianjärven Saraaveden Natura-alue).

6.2.12 Kulttuurihistorialliset kohteet

Nykyisellä tehdasalueella ei sijaitse kulttuurihistoriallisesti merkittäviä kohteita, joiden sijainti olisi merkitty Äänekosken alueen rakenneyleiskaavaan 2016 tai osayleiskaavan 2020 luonnokseen. Vuosina 1961-85 käytössä olleet entisen sulfaattisellutehtaan tehdasosastot on kuitenkin luokiteltu 1999-2000 Museoviraston ohjauksessa tehdyssä Metsäliiton omassa rakennushistoriallisessa inventoinnissa paikallisesti merkittäviksi ja niitä koskee säilyttämissuositus.

Osayleiskaavan 2020 luonnoksessa on rautatien ja Äänekoskentien välisellä alueella olevat valtion rautateiden asuintalot ja Äänekosken entinen rautatieasema varustettu merkinnällä SR (suojeltava rakennus tai rakennettu ympäristö) ja luokitusmerkinnällä



P (paikallisesti) arvokas (P). Rakennukset sijaitsevat hankealueen välittömässä läheisyydessä (<1 km).

Valtioneuvosto on 22.12.2009 hyväksynyt Museoviraston laatiman uusitun inventoinnin maankäyttö- ja rakennuslakiin perustuvien valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkoittamaksi inventoinniksi rakennetun kulttuuriympäristön osalta (RKY 2009). Uusi inventointi korvasi vuonna 1993 tehdyn julkaisun valtakunnallisesti merkittävistä kulttuuriympäristöistä 1.1.2010 alkaen. Äänekosken tehdasalueen läheisyydessä ei ole vuoden 2009 inventoinnin mukaisia kohteita.

7 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETELMÄT

7.1 YVA-selostuksen sisältö

YVA-lain mukaisessa arviointiselostuksessa esitetään arvio hankkeen aiheuttamasta ympäristökuormituksesta (päästöt ilmaan, veteen, maaperään, jne) sekä arvioidaan kuormitustietoihin perustuen kaikki hankkeen oleelliset ympäristövaikutukset.

Ympäristövaikutuksilla tarkoitetaan YVA-lain mukaisesti toiminnan aiheuttamia vaikutuksia:

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

Ympäristövaikutusten arvioinnin kannalta on tärkeää selvittää myös ympäristön nykytila, johon hankkeen vaikutuksia verrataan. Arviointiprosessin aikana saatavien tulosten perusteella voidaan edelleen harkita sitä, ovatko suunnitellut ympäristövaikutusten vähentämiseen tähtäävät toimenpiteet riittäviä, jonka perusteella voidaan laatia suunnitelma haittojen lieventämiseksi.

YVA-selostuksen pääkohdat ovat seuraavat:

- hankkeen tausta, vaihtoehdot ja hankekuvaus
- hankkeen toteuttamisen edellyttämät suunnitelmat, luvat ja päätökset sekä hanketta koskevat ympäristönsuojelusäännökset
- vaikutusten tarkastelualueen tarkennettu rajaus, arvioinnissa käytetty aineisto ja menetelmän, arvioinnin epävarmuudet
- ympäristön nykytila
- hankkeen rakentamisen ja käytön aikaiset ympäristövaikutukset
- vaihtoehtojen vertailu
- suunnitelma haittojen ehkäisemiseksi ja lieventämiseksi
- ehdotus ympäristövaikutusten seurantaohjelmasta
- vuorovaikutuksen/osallistumisen kuvaus
- selvitys yhteysviranomaisen lausunnon huomioimisesta
- kirjallisuusviitteet.

7.2 Tarkasteltava vaikutusalue

YVA menettely toteutetaan kokonaisuudelle, joka käsittää biopolttonestelaitoksen ja siihen kiinteästi liittyvien laitteiden ja järjestelmien rakentamisen ja käytön sekä toiminnan lopettamisen.

Eri ympäristövaikutusten vaikutusalue vaihtelee päästöstä riippuen ja näin ollen tarkastelualueet vaihtelevat sen mukaan, mitä vaikutusta tarkastellaan.

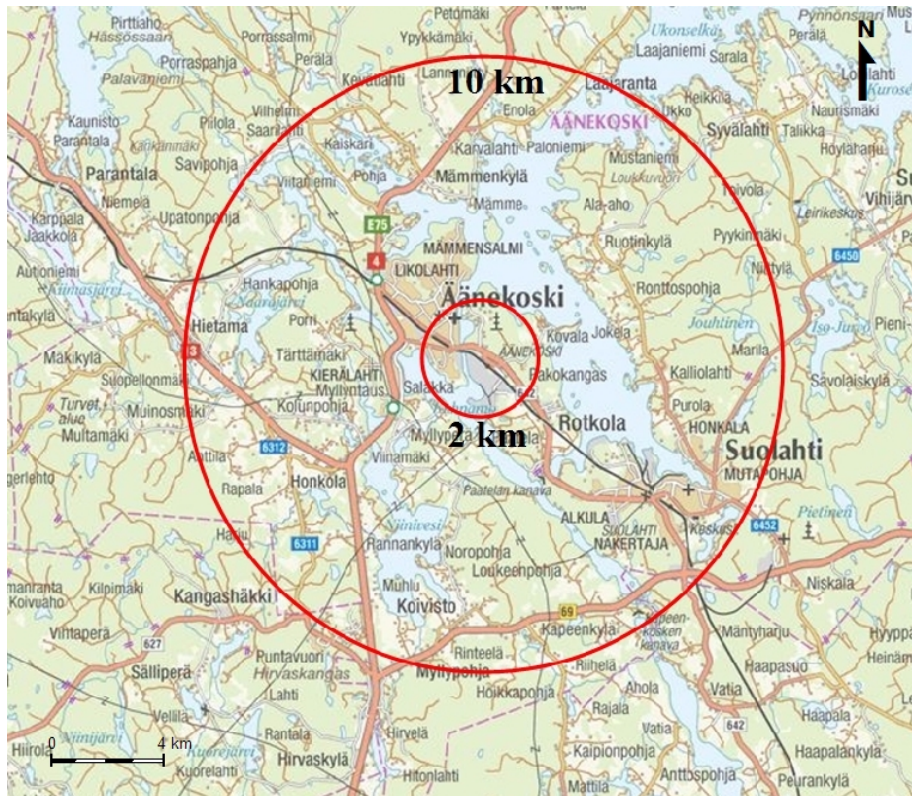
Tarkastelualueet pyritään määrittämään siten, että kaikki merkittävät ympäristövaikutukset ovat tarkastelun piirissä. Suuri osa ympäristövaikutuksista arvioidaan olevan paikallisia, laitosalueelle ja sen välittömään läheisyyteen rajoittuvia. Tarkastelualueet ovat arviolta seuraavat:

- Liikenteen reittivalinnat ja kuljetusten päästövaikutukset arvioidaan päätieltä laitosalueelle. Raaka-ainekuljetusten kokonaisvaikutukset otetaan myös laajemmalta alueelta huomioon.
- Jäähdytysvesien vaikutuksia tarkastellaan purkualueen lähiympäristössä. Sääoloista ja jäähdytysvesien määrästä ja lämpötilasta riippuen vaikutus tulee rajoittumaan kilometristä muutamaan kilometriin purkukohdasta.
- Meluvaikutukset tarkastellaan lähimmälle asuin- ja virkistysalueelle asti ja lähi-alueella lisääntyvän liikenteen osalta valtateille asti.
- Maisemallisia vaikutuksia tarkastellaan alueella, jonne uudet rakennelmat ja /tai raaka-ainekentät näkyvät selvästi.
- Raaka-aineen käsittelyn melu-, pöly-, ja hajuvaikutukset arvioidaan lähiympäristössä. Tarkastelualueutta kuitenkin laajennetaan, esimerkiksi lähialueen virkistysalueille, mikäli aiheutta tähän ilmaantuu.
- Syntyvien jätteiden ja tuhkien määrät ja laadut arvioidaan ja niiden ympäristövaikutuksia käsitellään yleisellä tasolla.
- Raaka-aineiden hankinnan vaikutukset
- Ilmapäästöjen vaikutuksia tarkastellaan 10 km etäisyydelle saakka.

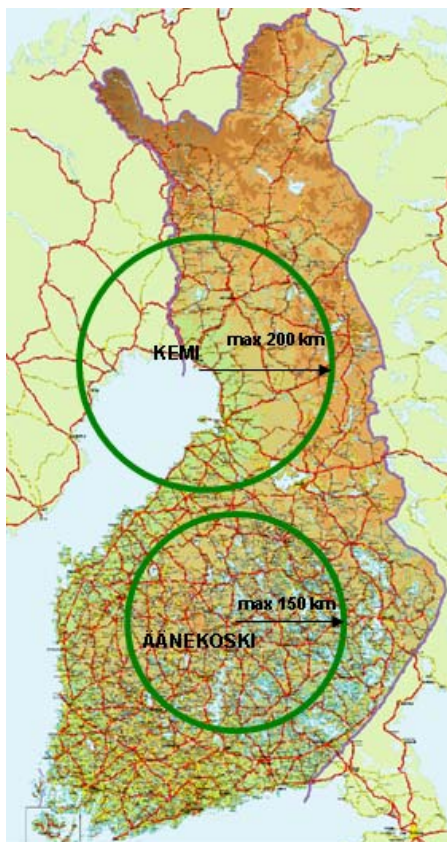
Nollavaihtoehdon vaikutusten arvioimisessa tarkastelualue oli sama. Koska hankevaihtoehdot sijaitsevat olemassa olevilla tehdasalueilla, tarkastellaan yhteisvaikutuksia muun toiminnan kanssa. Vaihtoehdossa, jossa laitokset rakennetaan sekä Kemiin että Äänekoskelle, tarkastellaan edellä esitettyjen paikallisten vaikutusten lisäksi kahden sijainnin yhteisvaikutuksia.



Kuva 46. Tarkastelualueiden rajausta Kemissä.



Kuva 47. Tarkastelualueiden rajausta Äänekoskella.



Kuva 48. Raaka-aineen tarkastelualueen suuntaa antava rajausta.

Raaka-aineen hankinnan tarkastelualue oli koko raaka-aineen hankinta-alue. Erittäin laajan hankinta-alueen takia yksityiskohtaista tai kohdennettua tarkastelua ei ollut tarkoituksenmukaista suorittaa. Raaka-aineen hankinnan vaikutukset ovat siten selvitetty yleisellä tasolla. Kuvassa (Kuva 48) on esitetty raaka-aineen hankinnassa käytettyä tarkastelualueita.

Turpeen osalta vaikutusalueet painottuvat Suomessa olemassa olevien pellettitehtaiden läheisyyteen (Haukineva, Haapavesi ja Ilomantsi). Tulevaisuuden kannalta ei kuitenkaan voida määritellä tarkasti missä pellettitehtaat sijaitsevat ja miltä tehtaalta raaka-aine toimitetaan, joten vaikutukset on tarkasteltu yleisellä tasolla.

Tuotantoon käytettävä pellettitehdas voi vaihdella kulloisenkin markkina- ja kapasiteettitilanteen mukaan sekä biodiesel-tehtaan sijoittumisen perusteella.



Turvepellettien tuonti, lähinnä Baltiasta ja Ruotsista, muodostaa myös potentiaalin raaka-ainetoimituksille. Lähtötilanteessa raaka-ainehuolto tullaan pääasiallisesti suunnittelemaan kotimaisten toimitusten varaan, Kemin vaihtoehdossa myös Ruotsista tapahtuvan tuonnin pohjalle. Lähtökohtaisesti hankintasäteen käytettävältä pelletti-tehtaalta arvioidaan olevan alle 100 kilometriä.

7.3 Ympäristövaikutusten arvioinnissa käytettävät menetelmät

7.3.1 Vaikutukset maankäyttöön, rakennettuun ympäristöön ja maisemaan

Hankkeen vaikutuksia nykyiseen maankäyttöön arvioitiin asiantuntija-arviona vertaamalla hankkeen maankäyttöä ja hankkeen vaikutuksia olemassa oleviin kaavoihin ja kaavaluonnoksiin. Lähialueita tarkasteltiin erityisesti huomioiden lähimmät asuin- ja virkistysalueet, Natura 2000-alueet, kulttuurihistoriallisesti arvokkaat kohteet sekä muut herkäät kohteet kuten (päiväkodit, koulut, sairaalat, jne). Hankealueelle jäävien rakennusten käyttötarkoitus ja kulttuurihistoriallinen arvo selvitettiin. Selostuksessa arvioitiin hankkeen vaikutuksia tehdasalueen infrastruktuuriin kuten jätevesilaitoksen, voimalaitoksen ja teollisuuskaatopaikan toimintaan. Selostuksessa selvitettiin lisäksi edellyttääkö hanke muutostarpeita teihin, rautateihin tai muihin ympäristön kannalta merkittäviin suunnitelmiin. Arviointiselostuksessa on tarkasteltu myös hankkeen vaikutusta valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteuttamiseen.

Maisemavaikutukset on kuvattu selostuksessa huomioiden alueen muut rakennukset ja rakennelmat, maastonmuodot ja uusien rakenteiden suunniteltu koko. Suunnitelmien visualisoimiseksi on laadittu havainnekuvat, joiden avulla voi hahmottaa suunnitellun laitoksen ulkonäköä ja maisemamuutosta alueilla.

7.3.1.1 Raaka-aineen hankinnan maisemavaikutukset

YVA-selostuksessa on arvioitu raaka-aineen hankinnan maisemavaikutukset asiantuntija-arviona.

Arvion lähtökohtana on toimijoiden sitoutuminen voimassaoleviin, parhaiden käytäntöjen mukaisiin suosituksiin, jotka huomioivat taloudellisen, ekologisen, sosiaalisen ja kulttuurisen kestävyys. Oikealla kohdevalinnalla ja huolellisella toteutuksella raaka-aineen korjuun maisemavaikutukset jäävät vähäisiksi.

7.3.2 Tuhka, jätteet ja niiden käsittelyn vaikutukset

YVA-selostuksessa on arvioitu syntyvien jätteiden määrää, laatua, hyötykäyttömahdollisuuksia ja käsittelyvaihtoehtoja asiantuntija-arviona.

Biodiesellaitoksen merkittävin kiinteä jäte on tuhka. Tuhkan hyötykäyttöselvitys oli tämän selostuksen laatimisen aikana vielä kesken, joten biodiesellaitoksen tuhkan hyötykäyttömahdollisuudet esitetään tarkemmin ympäristölupahakemuksessa, jolloin tarkastellaan myös tehdaskaatopaikkojen kapasiteetit vaihtoehtoista loppusijoitusta varten.

7.3.3 Vaikutukset ilman laatuun ja ilmastoon

Biopolttonestelaitoksen päästöt ilmaan koostuvat lähinnä puuperäisestä hiilidioksidista sekä pienistä määristä savu- ja hajukaasuista.

Ympäristövaikutuksia arvioidessa on laskettu molemmilla paikkakunnilla päästöt ilman päästökomponentteittain ja verrattu niitä tehdasintegraatin sekä energian tuo-

tannon ilmoittamiin päästöihin. Ilmapäästöjä tarkasteltiin noin 10 km:n päähän laitoksen sijaintipaikasta.

Hiilidioksidipäästöjen talteenottoon varaudutaan, talteenottomahdollisuudet sekä loppusijoitustekniikka ja mahdolliset paikat on esitetty vaikutusten arviointi -kappaleessa.

Hankkeen ilmastovaikutuksia on arvioitu hiilidioksidipäästöjen vähenemisen tehokkuutena verrattuna fossiilisten polttoaineiden valmistukseen ja käyttöön. Hankkeen raaka-aineina käytettävät jakeet tulevat merkittävästi vähentämään liikenteen hiilidioksidipäästöjä. Hiilidioksidipäästöjen vähenemisestä on esitetty laskelmat perustuen lopputuotteelle tehtävän elinkaarianalyysin laskelmiin ja arvioidaan niiden vaikutusta liikenteen hiilidioksidipäästöjen vähenemiseen.

Selostuksessa on otettu kantaa hajun mahdollisiin vaikutuksiin ja hajun ehkäisykeinoin. Mahdollisten hajuvaikutusten määrä, laatu ja todennäköisyys on arvioitu. Tulevaa tilannetta on verrattu nykytilanteeseen.

7.3.4 Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin

Hankeen vaikutukset maa- ja kallioperään arvioitiin laitoksen suunnittelutietojen perusteella kummallakin paikkakunnalla.

Hankevaihtoehtojen vaikutukset pohjavesiin arvioitiin vertaamalla laitoksen suunnittelutietoja luokiteltuihin pohjavesialueisiin.

7.3.5 Vesistövaikutukset

YVA-selostuksessa on kuvattu biopolttonestelaitoksen jäte- ja jäähdytysvesien määrät ja laatua, purkupaikat sekä käsittely ja veden käytön vaikutukset.

Biopolttonestelaitoksella syntyvät jätevedet tullaan käsittelemään olemassa olevalla tehdasintegraatin jätevedenpuhdistamolla. Jätevesien määrään perusteella on arvioitu jäteveden käsittelyn mahdollinen kehittämisen tarve. Tarkkoja jätevesianalyysituloksia ei suunnittelun tässä vaiheessa vielä ole, joten jätevesien laatu ja vesistökuormitus jätetään käsiteltäväksi ympäristölupahakemusvaiheeseen.

Laitoksen jäähdytysveden kulutus on noin 4 m³/s. Jäähdytysvesi ei likaannu prosessissa ja sen vaikutukset vesistöihin arvioidaan olevan pieniä. Jäähdytysvesien vaikutuksia on arvioitu veden otto- ja purkualueen ominaisuuksien ja lämpökuorman perusteella. Huomioon on otettu lämpökuorman vaikutuksia rehevöitymiseen, vesieliöstöön ja talviaikaiseen jäätilanteeseen. Jäähdytysveden vaikutukset tarkistettiin leviämismallinnuksella.

Kemin osalta jäähdytysvesien vaikutukset mallinnettiin käyttäen hyväksi ns. perämerimallia, jossa oli valmiina Kemin edustan vesistön virtaus- ja olosuhdetiedot. 3D Perämerimalli on EU-rahoitteisen Perämeri Life projektin yksi tuotos. Perämeri Life projektista löytyy lisää tietoa hankkeen kotisivuilta. Tämän mallinnuksen suoritti Ympäristövaikutusten arviointi Oy.

(<http://wwwp.ymparisto.fi/perameri/welcome.htm>).

Äänekosken osalta mallinnus suoritettiin DHI Mike 2-D mallinnusohjelmalla. Tämä mallinnuksen teki WSP Environmental Oy.

Yhdenmukaista mallintamistapaa ei katsottu tarpeeksi sillä vesistöalueet ovat erilaiset, Kemissä vedet johdetaan mereen ja Äänekoskella koskeen. Kemin edustan merivesien virtausmalli on aiemmin mallinnettu osana Perämeri Life hanketta, joka oli EU-



rahoitteinen projekti, joten nähtiin kustannustehokkaammaksi vaihtoehdoksi käyttää samaa mallia Kemlin jäähdytysvesien mallintamiseen.

7.3.6 Raaka-aineen ja tuotteiden kuljetusten, vastaanoton, käsittelyn ja varastoinnin vaikutukset

Biopolttonestelaitoksen raaka-aineen ja tuotteiden kuljetus tulee lisäämään liikennettä. Kuljetukset tapahtuvat sekä rauta- että maanteitse. Myös vesistökuljetusta käytetään, esimerkiksi tuotteiden kuljetuksiin Kemlin Ajoksen satamasta. Arviointiselostuksessa on arvioitu liikennemäärien lisääntymistä ja sen aiheuttamia ympäristövaikutuksia. Hankkeen liikennemäärissä huomioidaan raaka-aineiden ja tuote- ja jätevirtojen kuljetukset. Liikenteen aiheuttamat meluvaikutukset ja vaikutukset viihtyvyyteen on arvioitu liikennemäärien ja suunniteltujen liikennejärjestelyiden avulla valtateille asti.

Selostusvaiheessa on arvioitu myös raaka-aineiden ja tuotteiden varastoinnin vaikutukset. Raaka-aineiden kuivauksessa syntyy pölypäästöjä. Pölyn arvioidaan rajoittuvan laitosalueelle. Pölyn mahdollista leviämistä laajemmalle alueelle on kuitenkin tarkistettu arviointivaiheessa. Selostuksessa on tarkasteltu myös keinoja vähentää pölypäästöjä ja estää niiden leviäminen.

7.3.7 Meluvaikutus

Laitteiden melutasoja ja melun kulkeutumista ympäristöön on arvioitu laitoksen teknisten suunnittelutietojen perusteella. Ympäristömelua ja meluvaikutuksia on arvioitu nykyisten päästölähteiden, ympäristön meluselvitysten, mallinnuksen ja melutasoa koskevien ohjearvojen avulla. YVA-selostuksessa on esitetty ne meluntorjuntakeinot, joita voidaan käyttää melupäästöjen vähentämiseksi. Mallinnuksen on tehnyt WSP Finland Oy.

7.3.8 Kemikaalien käytön ja varastoinnin vaikutukset

Biopolttonestelaitoksella käsitellään ja varastoidaan helposti syttyviä ja palavia nesteitä. Kyseisten kemikaalien varastointi ja käsittely tullaan järjestämään kemikaalilainsäädännön ja turvallisuusmääräysten mukaisesti.

YVA-selostuksessa on kuvattu tehtaan kemikaalien varastointi ja käsittely. Mahdollisten haitallisten aineiden käyttö ja näiden mahdolliset vaikutukset on tarkasteltu omana kokonaisuutena.

Kemikaalien käyttöön liittyvät ympäristövaikutukset on arvioitu kemikaalien laadun ja määrän perusteella sekä normaalissa käyttötilanteessa sekä vahinko- ja onnettomuustilanteessa. Selostuksessa on esitetty keinot vahinkojen estämiseksi tai niiden seurausten lievennyskeinot.

7.3.9 Vaikutukset kasvillisuuteen, eläimiin ja suojelukohteisiin

Luontovaikutuksia tarkastelemaan perustettiin työryhmä, joka koostui Metsäliiton, Vapon ja ELY-keskuksien edustajista.

Arviointiselostuksessa on asiantuntija-arviona tarkasteltu hankkeen vaikutukset kasvillisuuteen, eläimiin ja suojelukohteisiin.

Äänekoskella suoritettiin huhtikuussa 2010 liito-orava inventointi (Essnature). Liito-orava inventoinnin perusteella Keski-Suomen ELY-keskus teki arvion, että alueella kannattaa suorittaa luontoinventaarion mahdollisten uhanalaisten lajien esiintymisen varalta.

Kemin sekä Äänekosken alueella suoritettiin kesällä 2010 luontoinventaarioita (Suomen Luontotieto Oy).

Kemin osalta arvioinnissa huomiota kiinnitettiin rannikkoalueen linnustoon hyödyntäen olemassa olevaa linnustotietoja ja lintuharrastajayhdistyksen Xenus selvityksiä. Lisäksi pyydettiin Xenukselta asiantuntija-arvio hankkeen mahdollisista vaikutuksista linnustoon.

7.3.10 Vaikutukset kalastoon ja kalastukseen

Laitoksen jäähdytysvesillä saattaa olla vaikutusta kalojen käyttäytymiseen ja lisääntymiseen. Hankkeen vaikutukset veden lämpötilaan ja sitä kautta kaloihin on tarkistettu mallinnuksen avulla, jota on kuvattu tarkemmin kohdassa 7.3.5. Hankkeen vaikutuksia kalastoon ja kalastukseen on myös arvioitu asiantuntija-arviona.

7.3.11 Vaikutukset luonnonvarojen käyttöön

YVA-selostuksessa on arvioitu raaka-aineen hankinnan vaikutukset luonnonvarojen käyttöön asiantuntija-arviona.

Arvion lähtökohtana on toimijoiden sitoutuminen voimassaoleviin, parhaiden käytäntöjen mukaisiin suosituksiin, jotka huomioivat taloudellisen, ekologisen, sosiaalisen ja kulttuurisen kestävyuden. Oikealla kohdevalinnalla ja huolellisella toteutuksella energiapuun korjuun ympäristövaikutukset jäävät vähäisiksi.

Hankevaihtoehtojen raaka-aineiden ja kemikaalien lisääntyvää käyttöä on arvioinnissa verrattu nollavaihtoehtoon eli nykyiseen toimintaan.

7.3.12 Vaikutukset ihmisten terveyteen ja elinoloihin

Edellä kuvattujen ja arviointiselostuksessa arvioitujen seikkojen (yhteis)vaikutus lähiympäristössä asuvien ihmisten ja työntekijöiden terveyteen sekä lähiasukkaiden elinoloihin on arvioitu asiantuntija-arviona. Hankkeen vaikutus ihmisten terveyteen ja viihtyvyyteen tarkasteltiin lähinnä niiden vaikutuksien kautta, joita hankkeen liikenteen lisäyksellä, melulla, päästöillä ja maiseman muutoksella on vaikutusalueen asuin- ja virkistysalueilla. Ilmanlaadun muutoksia ja melun terveysvaikutuksia arvioitiin vertaamalla hankkeen toteutuksesta syntyvää tilannetta terveysperusteisiin ohjearvoihin ja nykytilanteeseen. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin apuna käytettiin sosiaali- ja terveysministeriön opasta ”Ympäristövaikutusten arviointi – Ihmisiin kohdistuvat terveydelliset ja sosiaaliset vaikutukset”. Myös YVA-ohjelmavaiheen aikana saatu palaute sekä hankealueella toteutetun asukaskyselyn tulokset huomioitiin arviointia laatiessa.

7.3.13 Sosiaaliset vaikutukset ja vaikutukset aluetalouteen

Ihmisiin kohdistuvia sosiaalisia vaikutuksia arvioitaessa hyödynnettiin ohjelmavaiheen aikana saatua palautetta. Lisäksi sosiaalisia vaikutuksia selvitettiin hankevaihtoehtojen paikkakunnilla asukaskyselyn avulla. Asukaskyselyn suoritti WSP Finland Oy. Asukaskyselyn tavoitteena oli tuottaa tietoa paikallisten näkemyksistä koskien biodieselituotantoa ja sen ympäristö- ja sosiaalisia vaikutuksia sekä hankkeen sijaintipaikkoja.

Kysely koostui hanketiivistelmästä, hankkeen sijaintikartasta sekä varsinaisesta kyselylomakkeesta. Varsinainen kyselylomake oli viisisivuinen: neljä sivua kysymyksille ja yksi taustatiedoille. Kysely oli pääosin valmiiksi strukturoitu, kvantitatiivinen ”rasti ruu-



tuun” -kysely, johon sisältyi myös viisi kohtaa vapaille vastauksille ja kommenteille. Kyselylomake on liitetty selostukseen (Liite 3).

Kyselyn otos suunniteltiin siten, että molempien paikkakuntien, Kemin ja Äänekosken, asukkaille jaettiin 500 kyselylomaketta. Otoksen painotus oli ensisijaisesti tehtaiden lähialueilla, ja toiseksi molempien paikkakuntien keskustoissa ja niitä ympäröivillä alueille. Palautettuja lomakkeita tuli pidennettyyn määräaikaan mennessä kaikkiaan 322. Kemin asukkaille lähetetyistä 500 lomakkeesta palautettiin täytettyinä 148 eli 29,6 % ja Äänekosken asukkaille lähetetyistä 500 lomakkeesta palautui täytettyinä 169 eli 33,8 %. Viisi vastaajaa ei ollut merkinnyt asuinpaikkakuntaansa. Vastausprosentti 32 % on keskimääräistä luokkaa vastaaviin postikyselyihin verrattuna.

7.3.14 Onnettomuus- ja häiriötilanteiden vaikutukset sekä riskit

YVA-selostukseen on tehty biodieselaitoksen riskikartoitus asiantuntija-arviona.

Onnettomuus- ja häiriötilanteiden asioita pohtimaan perustettiin erityistyöryhmä, johon kutsuttiin edustajia Tukesilta, pelastuslaitokselta sekä ELY-keskuksilta ja hankkeen omistajalta.

Tehtaan mahdollisia onnettomuusriskejä ovat esimerkiksi tulipalo ja räjähdys sekä kemikaalien käsittely- ja varastointionnettomuudet (esim. säiliövuoto).

Tehtaan suunnitteluvaiheessa huomiota kiinnitetään turvallisuusjärjestelmään sekä sisäisen pelastussuunnitelmaan.

Selostuksessa tarkasteltiin myös mahdollisia poikkeuksellisia tilanteita ja niiden ympäristövaikutuksia.

7.3.15 Rakennusvaiheen vaikutukset sekä toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tehtaan rakennusaikaiset vaikutukset on arvioitu selostuksessa omana kokonaisuutenaan, koska ne ovat luonteeltaan lyhytaikaisia ja poikkeavat merkittävästi käyttöaikaisista ympäristövaikutuksista.

Tehtaan toiminnan lopettamisen vaikutukset on arvioitu siinä laajuudessa kuin se on mahdollista, ottaen huomioon se, että tehdas suunnitellaan pitkäaikaiseen toimintaan.

7.3.16 Energiatehokkuuden arviointi

Prosessien tuottama energia käytetään mahdollisuuksien mukaan hyödyksi tehdas-integraattien energiantuotannossa. Koko tehdaskokonaisuuden energiahyötysuhteeksi saadaan tällöin yli 90 %. Uusiutuvilla energialähteillä tuotetun sähkön määrä myös kasvaa merkittävästi.

YVA-selostuksessa arvioitiin hankkeen energiatehokkuutta. Tulevan tehdasalueen (nykytehdas ja integroitu biopolttonestetehdas) energiatehokkuutta verrattiin nykytilanteeseen. Arvioitiin miten biomassojen energiasisällön hyödyntämisprosentti muuttuu nykytilanteeseen verrattuna.

8 HANKKEEN YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET

8.1 Keskeiset ympäristövaikutukset

Biopolttonestelaitoksen keskeiset ympäristövaikutukset voivat aiheutua:

- raaka-aineiden ja tuotteiden kuljetuksista johtuvasta liikenteen lisääntymisestä,
- raaka-aineiden hankinnasta
- päästöistä ilmaan ja veteen,
- melusta
- jätemäärän (tuhkan) lisääntymisestä.

Hanke tulee lisäksi vähentämään liikenteen hiilidioksidipäästöjä.

Vaihtoehdon Ä+K ympäristövaikutuksia ei ole erikseen arvioitu, muutoin kuin missä siitä on erikseen mainittu. Ä + K vaihtoehdon vaikutukset jäävät suurimmaksi osaksi samanlaisiksi kuin yksittäisten vaihtoehtojen vaikutukset. Raaka-aineen hankinta-alueet pysyvät myös erillisinä eli yhteisvaikutuksia on vain vähän.

8.2 Vaikutukset maankäyttöön, rakennettuun ympäristöön ja maisemaan

Kemi

Kemin vaihtoehdossa biodieselilaitos sijoitetaan olemassa olevalle Pajusaaren tehdasintegraattiin alueelle, joka on merkitty teollisuusalueeksi kaikissa voimassaolevissa kaavoissa. Kaavoituksessa ja maakuntasuunnitelmassa on otettu huomioon valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet, joten biodieselilaitoksen rakentaminen on sekä valtakunnallisten että alueellisten maankäyttösuunnitelmien mukainen hanke.

Alustavien laskelmien mukaan laitoksen sijoitustonttien asemakaavan mukainen rakennusoikeus on riittävä hankkeen toteutukseen ja kaavojen muutostarvetta ei ole. Laitoksen tarkka kerrosalaneliömetrimäärä selviää kuitenkin vasta suunnittelun edetessä, jolloin rakennusoikeuden riittävyys lopullisesti.

Biodieselilaitoksen toimintojen sijoittuminen Kemin tehdasintegraattiin alueella on kuvattu yksityiskohtaisesti kappaleessa 3.3.2.

Museoviraston laatiman inventoinnin maankäyttö- ja rakennuslakiin perustuvien valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkoittamaksi inventoinniksi rakennetun kulttuuriympäristön osalta (RKY 2009) mukaan on "Karihaaran tehdasyhdyskunta" luokiteltu valtakunnallisesti merkittäväksi kulttuuriympäristöksi. Karihaaran tehdasyhdyskuntaan sisältyvät kauppa- ja liikerakennus, puunjalostustehdas, sairaala, parantola sekä työväen asuintalo. Alueidenkäyttötavoitteiden lähtökohtana on, että inventointiin sisältyvillä alueilla rakennettu ympäristö ja sen ominaispiirteet on säilytettävä. Biodieselilaitoksen rakentamisen metsäteollisuusintegraatin yhteyteen ei katsota muuttavan tehdasyhteiskunnan ominaispiirteitä.

Valtakunnallisesti merkittäviin rakennettuihin ympäristöihin (RKY) lukeutuvien yksittäisten kohteiden/rakennusten suojelu ratkaistaan kuitenkin tapauskohtaisesti kaavoituksessa ja lupamenettelyssä. Osiossa 6.1.1.3 mainitut tehdasalueella sijaitsevat asemakaavassa sr-merkityt (säilytettävät tai purkuluvan tarvitsevat) rakennukset jäävät



hankealueen ulkopuolelle, joten niiden purkamiseen ei biodieselaitoksen rakentamisen yhteydessä ole tarvetta.

Hanke ei edellytä muutoksia tie- tai rautatieverkostossa.

Metsä-Botnian biologisen jätevedenpuhdistamon, jossa tällä hetkellä puhdistetaan esikäsitellyt integraatin prosessi- sade- ja saniteettijätevedet, kapasiteetti riittää laitoksen esisuunnittelutietojen mukaan myös biodieselaitoksen jäteveden käsittelyyn.

Biodieselaitoksella syntyvän jätteen (tuhkan) vaikutus tehdaskaatopaikkaan on arvioitu kohdassa 8.3.

Kohdassa 6.1.3 kuvatut hankealueen lähiympäristön herkäät kohteet sekä asuin- ja virkistysalueet jäävät yleisesti yli kilometrin päähän hankkeen sijoituspaikasta, eikä uuden laitoksen rakentamisesta nykyisten teollisuuslaitosten joukkoon katsota siten aiheuttavan merkittäviä muutoksia yllämainittujen kohteiden kannalta.

Biodieselaitoksen vaikutukset alueen maisemaan on visualisoitu havainnekuvilla (Osio 3.3.2 ja Liite 2).

Nykyinen tehdasintegraatti näkyy laajalla Kemin ranta- ja taajama-alueella sekä Kemin edustan saaristossa. Suunnitelmien mukaan biodieselaitoksen prosessiyksikkö, joka on näkyvin osa laitoksesta, rakennetaan nykyisten tehdasrakennusten itäpuolelle Pajusaaren ja Sahasaaren väliin täytettävälle vesialueelle. Prosessiyksikön korkeus on noin 70 m, mikä on suunnilleen sama kuin nykyisten tehdasrakennusten suurin korkeus. Nykyiset tehdasrakennukset muodostavat voimakkaan, muusta ympäristöstä poikkeavan maamerkin, jota biodieselaitoksen rakentaminen jossain määrin vahvistaa, mutta ei oleellisesti muuta. Uusi laitos ei kuitenkaan vaikuta maisemavaikutusten laajuuteen, koska toiminnot sijoitetaan nykyisten tehtaiden välittömään läheisyyteen. Havainnekuvassa, jossa uusi laitos on sovitettu Valtakadulta avautuvaan näkymään, ei huomaa juurikaan eroa nykyiseen.

Raaka-aineen käsittely ja varastointi sijoittuu nykyisistä tehtaista koilliseen ja itään, tehtaan sisääntulotien itäpuolelle. Osa suunnitellun kentän alueesta on nykyään luonnonomaisessa tilassa. Raaka-aine kentän maisemalliset vaikutukset ovat kuitenkin paikallisia, eikä ylity tehdasaluetta pidemmälle. Vaikutuksia voidaan vähentää entisestään säilyttämällä kentän ympärillä puu-/viherkaistale.

Äänekoski

Äänekoskella suunniteltu biodieselaitos sijoittuu kaupunkitaajaman reunalle olemassa olevalle tehdasalueelle. Alue on merkitty teollisuusalueeksi voimassa olevissa maakunta- ja asemakaavassa. Luonnosvaiheessa olevassa Äänekosken taajaman osayleiskaavassa tehdasalue on varustettu merkinnöillä teollisuus sekä teollisuus ja varastointialue. Laitoksen raaka-ainekentän sijoitusalue on merkitty työpaikka-alueeksi. Kaavoituksessa ja maakuntasuunnitelmassa on otettu huomioon valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet, joten biodieselaitoksen rakentaminen on sekä valtakunnallisten että alueellisten maankäyttösuunnitelmien mukainen hanke.

Esisuunnittelun laskelmien mukaan laitoksen sijoitustonttien asemakaavan mukainen rakennusoikeus on riittävä hankkeen toteutukseen ja kaavojen muutostarvetta ei ole. Laitoksen tarkka kerrosalaneliömetrimäärä selviää kuitenkin vasta suunnittelun edetessä, jolloin rakennusoikeuden riittävyys lopullisesti tiedetään.

Biodieselinlaitoksen toimintojen sijoittuminen Äänekosken tehdasintegraattiin alueella on kuvattu yksityiskohtaisesti kappaleessa 3.3.3.

Osiossa 6.2.12 mainitut paikallisesti merkittävän rakennushistoriallisen entisen sulfaattisellutehtaan tehdasosastot, joita koskee säilyttämissuositus, jäävät osittain hankealueelle. Muutamia 1950-luvulla rakennettuja tarpeettomina tyhjänä olleita tehdasosia puretaan.

Kohdassa 6.2.3 kuvatut rautatieaseman vieressä sijaitsevat asuintalot jäävät suunnitellun laitoksen välittömään läheisyyteen. Asuintalot ja entinen rautatieasema ovat luokitukselta paikallisesti arvokkaita kulttuurihistoriallisia kohteita. Laitoksen sijoituksella ei arvioida kuitenkaan olevan merkittävää vaikutusta edellä mainittujen kohteiden kannalta.

Muutamat hankealueesta kaakkoiseen jäävät maalaistalot ovat myös alle kilometrin päässä suunnitellusta raaka-aineen käsittelyalueesta. Kentän maisemalliset vaikutukset ovat näiden näkökulmasta pienet, koska kentän ja talojen väliin jää tiheää metsää. Mahdolliset ihmisiin kohdistuvat vaikutukset on kuvattu kappaleessa 8.14.

Muut hankealueen lähiympäristön herkäät kohteet ja asuin-alueet jäävät yli kilometrin päähän hankkeen sijoituspaikasta, eikä uuden laitoksen rakentamisesta nykyisten teollisuuslaitosten joukkoon katsota siten aiheutuvaan merkittäviä muutoksia yllämainittujen kohteiden kannalta.

Biodieselhanke ei edellyttää muutoksia tie- tai rautatieverkostossa.

Nykyisen tehdasalueen jätevedenpuhdistuksen kapasiteetti ei riitä biodieselaitoksen vesien puhdistukseen, joten Äänekoskella tarvitaan puhdistamon laajennusta, jotta jätevedet saadaan käsiteltyä.

Biodieselaitoksella syntyvän jätteen vaikutus läjitysalueeseen on arvioitu kohdassa 8.3.

Biodieselaitoksen vaikutukset alueen maisemaan on visualisoitu havainnekuvalla (Osio 3.3.3 ja Liite 2).

Nykyinen tehdasintegraatti näkyy Kuhnamon ranta-alueilla. Tärkeimmät katselusuunnat ovat luode, länsi ja lounas. Suunnitelmien mukaan biodieselaitoksen prosessiyksikkö, joka on näkyvin osa laitoksesta, rakennetaan nykyisen tehdasalueen keski-osan, sellutehtaan ja voimalaitoksen väliin, integraatin itälaitaan. Prosessiyksikön korkeus on noin 70 m, mikä on jonkin verran korkeampi kuin nykyisten, laitoksen tieltä purattavien tehdasosien korkeus, mutta matalampi kuin sen vieressä sijaitsevat voimalaitoksen piiput. Nykyiset tehdasrakennukset muodostavat voimakkaan, muusta ympäristöstä poikkeavan maamerkin, jota biodieselaitoksen rakentaminen jossain määrin vahvistaa. Eniten muutos näkyy suoraan luoteesta ja lännestä katsottuna, kuten havainnekuvakin osoittaa. Uusi laitos ei kuitenkaan vaikuta maisemavaikutusten laajuuteen, koska toiminnot sijoitetaan nykyisten tehtaiden välittömään läheisyyteen.

Raaka-aineen käsittely ja varastointi sijoittuu Äänekoskentien ja rautatien välissä olevalle tontille nykyisistä tehtaista itään. Raaka-aine kentän alue on nykyään luonnonomaisessa tilassa oleva metsäalue. Raaka-ainekentän maisemalliset vaikutukset ovat kuitenkin vähäisiä, kentän jäädessä pääkatselusuunnista muiden tehdastoimintojen taakse. Maisemallinen vaikutus Äänekoskentien suunasta katsottuna on melkein olematon, koska kentän ja tien välille jää tiheä metsäkaistale. Lisäksi kenttä ympäröidään pohjois- ja itäsuunnasta maapenkereellä. Kentän luontovaikutukset on arvioitu osiossa 8.11.

Nollavaihtoehto

Hankkeen nollavaihtoehdossa maankäyttö, rakennettu ympäristö ja maisema eivät muutu.



8.2.1 Raaka-aineen hankinnan maisemavaikutukset

8.2.1.1 Puu raaka-aine

Energiapuun korjuussa noudatetaan voimassaolevien suositusten mukaisia rajoituksia, jotka huomioivat myös sosiaalisen ja kulttuurisen kestävyys. Oikealla kohdevalinnalla ja huolellisella toteutuksella energiapuun korjuun maisemavaikutukset jäävät vähäisiksi.

Ainespuun päätehakkuut vaikuttavat maisemaan enemmän kuin muut metsässä tehtävät toimenpiteet. Hakkuutähteitä ja kantoja korjataan pelkästään uudistusaloilta, joilla päätehakkuu on jo tehty, eli niiden korjuulla ei ole suoranaista, omaa vaikutusta maisemaan muutoin kuin, että uudistusalojen näkymä siistiytyy ja kulkeminen niillä helpottuu, mikä lisää uudistusalueen virkistyskäyttömahdollisuuksia (sienestys, marjastus, ym). Tien varressa olevat varastot vaikuttavat jonkin verran maisemaan varasointiaikana, joka on 1-24 kk.

Kokopuut korjataan nuorista, pääosin ensiharvennusvaiheen metsistä. Näkymä ennen korjuuta voi olla tukkoinen, risukkoinen, jopa pystyyn kuolevan näköinen (myöhästynyt harvennus) metsä. Korjuun jälkeen näkymä on hoidettu ja jopa näkymää avaava. Lopputuloksena on elinvoimainen, nuori ja kasvava metsä. Kohteen maisema- ja virkistysarvo paranee. Tien varressa olevat varastot vaikuttavat jonkin verran maisemaan varasointiaikana, joka on 1-18 kk.

Kantojen nostoon voidaan yhdistää maanmuokkaus uuden puusukupolven perustamista varten. Varsinaisesti energiapuun korjuuseen ei liity suoranaisesti maaperän käsittelyä ja oikein ajoitettuna korjuu ei aiheuta merkittävää maanpinnan rikkoontumista. Kantoja varastoidaan tien varressa (tai palstalla) 1-3 vuotta.

Taajamien lähimetsissä ja virkistysalueilla oksia ja latvuksia sekä harvennusenergiapuuta voidaan suositusten mukaan korjata, mikäli se sopii niiden hoitotavoitteisiin. Korjuu avartavaa maisemaa ja helpottavaa liikkumista, mikä tekee siitä perustellun hoitokeinon virkistyskäyttömetsille etenkin kun huomioidaan niiden erityispiirteet.

Merkityt ulkoilureitit ja aktiivisessa käytössä olevat polut rajataan suositusten mukaisesti kantojen noston ulkopuolelle, eikä niille varastoida tai jätetä kulkua haittaavaa energiapuuta.

Energiapuun terminaaleja (välivarastoja) perustettaessa pyritään huomioimaan valtakunnalliset maisema-alueet ja näin ollen välttämään niiden pysyvät maisemamuutokset. Sekä tilapäisten että pysyvien terminaalien perustamiseen tarvitaan kunnallisen ympäristöviranomaisen myöntämä lupa, johon kuuluu mm. naapuruston kuuleminen.

Kiinteät muinaisjäännökset pyritään turvaamaan metsäenergian hankinnassa Tapion energiapuun korjuu- ja kasvatussuositusten mukaisesti. Esimerkiksi kantojennostossa kiinteät muinaisjäännökset huomioidaan siten, että niiden ympärille jää 3 m levyinen vyöhyke, jolla maanpinta säilyy rikkoutumattomana. Latvusmassa sen sijaan pyritään poistamaan varovasti muinaisjäännökseen päältä. Kiinteät muinaisjäännökset kierretään myös metsäkuljetuksessa.

Metsäliiton paikkatietojärjestelmässä on Museoviraston parhaat saatavilla olevat muinaisjäännosaineistot, joihin sisältyy sekä pistemäinen että aluemainen paikkatieto muinaisjäännosrekisterin kohteista. Paikkatietojärjestelmä on sekä toimihenkilöiden että hakkuu-urakoitsijoiden käytössä ja sitä käytetään työn suunnittelu- ja toteutusvaiheessa. Paikkatietoaineistosta löytyvät myös valtakunnallisesti merkittävät maisema-alueet.

Maisema- ja kulttuurikohdevaikutuksia seurataan kappaleessa 8.12. kuvattujen laadunseurantamenetelmien avulla.

8.2.1.2 Turvepelletti

Turvetuotanto pelletöintiä varten muuttaa ensin maisemaa. Ojitettaessa suo kuivuu ja suokasvit poistetaan tuotantoalueelta. Turvetuotannon aikana koneet ja liikenne voivat aiheuttaa pölyä ja melua. Ne tuotantosarat, joilta turvetta nostetaan vuosittain, pysyvät kasvittomina, muualle kehittyä heinäkavillisuutta ja puustoa. Reuna-alueet ja kasvipeitteiset kohdat toimivat tuotantoaikaisina lajipankkeina.

Turvetuotantovaiheen jälkeen alueelle kehittyy jälkikäyttötavasta riippuen uudenlainen kasvi- ja eläinlajisto, joka voi poiketa alkuperäisestä suolajistosta, mutta voi olla monipuolinen.

Turvetuotantoalueille tehdään maisema-arviointi, jossa erityisesti kiinnitetään huomiota alueen luonnon piirteisiin ja maisemakuvaan. Maisemamuutokset pyritään visuaalisoimaan ja tuomaan esille ne toimet, joiden avulla turvetuotannosta aiheutuva haitallinen maisemamuutos voidaan minimoida. Maisema-arvioinnissa selvitetään turvetuotantoalueen näkyvyyttä mm. asutukseen ja teille sekä hankkeen vaikutusta kaukomaisemaan. Arvioinnissa huomioidaan lähistöllä mahdollisesti olevat luonnonsuojelu- ja virkistysalueet.

Suopohjan hyödyntämisen jälkikäyttömenetelmän valintaan vaikuttavat mm. alueen pohjamaalaji ja pohjamaan korkeussuhteet sekä vedenjohtamisjärjestelyt ja kuivatustilanne. Turvetuotannosta vapautuvia alueita voidaan käyttää metsätalouteen, perinteiseen viljelytoimintaan, erikoiskasvien kasvatukseen sekä kosteikkojen perustamiseen.

8.3 Tuhka, jätteet ja niiden käsittelyn vaikutukset

Laitoksen merkittävin kiinteä jäte on kaasutuksen yhteydessä kaasuvirrasta poistettava biomassan kaasuuntumaton tuhka. Tuhkan määrä vaihtelee biomassan käytön mukaan. Tuhkan määrän arvioidaan olevan enintään noin 45 000 tonnia vuodessa ja todennäköinen määrä noin 35 000 t/a. Tuhka ei sisällä palamatonta hiiltä ja liukoisten komponenttien osuus tuhkassa on erittäin pieni. Tuhkalle etsitään hyötykäyttömahdollisuuksia ja suunnittelun tässä vaiheessa on todennäköistä että kaikki laitoksella syntyvä tuhka voidaan käyttää esimerkiksi tienrakentamisessa tai vastaavassa toiminnassa. Vaihtoehtoisesti tuhka loppusijoitetaan kaatopaikalle. Tuhkan hyödyntämisessä ja käsittelyssä huomioidaan alueelliset jätesuunnitelmat ja niissä esitetyt tavoitteet. Tuhkan hyötykäyttöselvitys on vielä kesken. Biodieselilaitoksen tuhkan hyötykäyttömahdollisuudet esitetään tarkemmin ympäristölupahakemuksessa, jolloin tarkastellaan myös tehdaskaatopaikkojen kapasiteetit vaihtoehtoista loppusijoitusta varten.

Tämän lisäksi toiminnassa syntyy vähäisiä määriä teollisuudelle tavanomaisia kiinteitä jätteitä kuten öljyistä jätettä ja metalliromua, joiden määrä tarkentuu suunnittelun edetessä. Myös BtL-prosessin reaktoreiden katalyytit vaihdetaan säännöllisin välein. Katalyytit toimitetaan jatkokäsittelyyn uudelleenkäyttöä varten.

Jätteiden ja niiden käsittelyn vaikutuksissa ei ole eroja sijaintipaikkojen välillä. Nollavaihtoehdossa jätemäärät ei lisäänty.

8.4 Vaikutukset ilman laatuun ja ilmastoon

Kappaleissa 6.1.3 ja 6.2.3 on käsitelty ilmanlaatua ja pitoisuudet sijoituspaikkakunnilla.



Kappaleissa 7.3.3 on käsitelty vaikutusarvioinnissa käytetyt menetelmät.

Kemin ja Äänekosken hankevaihtoehdoissa biopolttonestelaitoksesta ilmaan aiheutuvat päästöt ovat samat. Tehdasintegraatiosta riippuen ilmapäästöjen käsittelytekniikat vaihtelevat. Molemmissa vaihtoehdoissa varaudutaan hiilidioksidin talteenottoon ja loppusijoittamiseen. Tällöin prosessissa syntyvää hiilidioksidia ei päästettäisi takaisin ilmakehään. Kappaleessa 3.5.3 "hiilidioksidin talteenotto-optio" käsitellään tarkemmin molempien hankevaihtoehtojen hiilidioksidin talteenottoa ja varastointia.

Kemi

Kemin alueen ilmanlaatua on seurattu 1990-luvulta lähtien bioindikaattoritutkimuksilla ja ilman laadun mittauksilla. Viimeisimmässä ilmanlaadun mittausraportissa "Kemin ilmanlaatu, mittaustulokset v. 2009. Risto Pöykiö, Kemin Kaupunki, ympäristöosasto" todetaan yhteenvetona, että rikkipäästöt (SO_2 + TRS) ovat vähentyneet Kemissä merkittävästi viimeisten vuosikymmenien aikana. Ilman mitatut rikkidioksidin (SO_2) ja haisevien rikkiyhdisteiden (TRS) pitoisuudet ovat myös alhaisia. Vuonna 2009 mitatut rikkidioksidin (SO_2) tuntiarvot olivat välillä 2 - 24 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (ohjearvo 250 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) ja vuorokausiarvot välillä 1 - 8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (ohjearvo 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Haisevien rikkiyhdisteiden (TRS) kuukauden toiseksi suurimmat vuorokausiarvot olivat välillä 1 - 4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (ohjearvo 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Kemin pajusaaren tehdasintegraatissa toimivat Oy Metsä-Botnia Ab:n sellutehdas ja M-real Kemiart Liners Oy:n kartonkitehdas. Metsä-Botnian Kemin sellutehtaiden päästöt ilmaan vuosina 2004 - 2006 on esitetty taulukossa (Taulukko 7).

Taulukko 7. Oy Metsä-Botnia Ab:n Kemin tehtaiden päästöt ilmaan vuosina 2004-2006.

Lähde: Päättös Nro 61/07/2, 29.5.2007

	2004, t/a	2005, t/a	2006, t/a
SO_2	121	123	98
TRS (riikkinä)	97	65	54
Hiukkaset	30	24	63
NO_x	1 352	1 253	1 644
CO_2 -fossiilinen	115 165	88 925	73 579
CO_2 -yhteensä	1 533 388	1 341 829	1 580 516
ClO_2 + Cl_2	14	16	7
Kokonais- S	158	127	103

Kokonais- ja ominaispäästöt täydellä teholla on esitetty alla (Taulukko 8).

Taulukko 8. Oy Metsä-Botnia Ab:n Kemin sellutehtaan kokonais- ja ominaispäästöt täydellä tuotannolla. Lähde: Ympäristölupapäättös Nro 61/07/2, 29.5.2007

	Keskimääräinen vuosipäästö, t/a	Keskimääräinen ominaispäästö, kg/ts
SO_2	300	0,540
TRS	90	0,160
Hiukkaset	75	0,135
NO_x	1 600	2,85
CO_2 - fossiilinen	163 100	2,85

CO ₂ - ei-fossiilinen	1 565 000	2 800
ClO ₂ + Cl ₂	20	0,036
Kokonais-S	250	0,450

Kemiart Liners Oy:n toiminnasta ei aiheudu mainittavia päästöjä ilmaan.

Kemin biopolttonestelaitoksen päästöt ilmaan rikki-, typpi- ja hajupäästöjen osalta ovat erittäin pieniä verrattuna muun Pajusaaren tehdasintegraatin päästöihin. Biopolttonestelaitoksen hiilidioksidipäästöt ovat vuositasona noin 600 000 tonnia. Hiilidioksidipäästöt ilmaan ovat noin 40 % vuoden 2006 Oy Metsä-Botnia Ab:n Kemin sellutehtaan hiilidioksidipäästöistä. Koska hiilidioksidi on peräisin biomassasta, voidaan päästöä pitää hiilitasemielessä nollapäästönä.

Biopolttonesteprosessissa muodostuvat kaasumaiset epäpuhtaudet käsitellään hajukaasujen ja rikkivedyn osalta esimerkiksi termisesti. Laitokset tehdään myös CCS-valmiiksi, eli varaudutaan hiilidioksidin talteenottoon ja varastointiin. Hiilidioksidin loppusijoitus on Kemin merellisestä sijainnista johtuen huomattavasti helpompaa järjestää kuin Äänekoskella. Käytännössä Äänekosken tehtaan hiilidioksidin loppusijoitus edellyttäisi hiilidioksidiputken rakentamista rannikolle. Siirrettävät määrät ovat liian suuria autokuljetuksiin ja myös junakuljetus on epätodennäköinen.

Liikenteestä aiheutuvat päästöt ovat pieni osa aiheutuvista ilmapäästöistä. Kappaaleessa 8.7 on esitetty liikenteestä aiheutuvat päästöt.

Biopolttonestelaitoksen TRS-päästöt käsitellään termisesti tai katalyyttisesti. Tämän vuoksi mahdollisia hajurikkipäästöjä esiintyy vain prosessin häiriötilanteissa. Hajurikkijyhdisteille (TRS) on annettu vuorokauden ohjearvoksi 10 µg/m³. Metsä-Botnian Kemin sellutehtailta häiriötilanteissa ilmaan pääsevät TRS-päästöt voivat epäedullisissa meteorologisissa olosuhteissa ylittää ohjearvon noin 1 km:n etäisyydellä päästölähteestä. Biopolttonestelaitoksesta mahdollisesti aiheutuvat TRS-päästöt ovat erittäin epätodennäköisiä ja pieniä verrattuna nykyisen tehdasintegraatin TRS-päästöihin. Tämän vuoksi ei ilmanlaadussa voida havaita eroa nykytilanteeseen TRS-päästöjen osalta.

Äänekoski

Äänekosken kaupungin ympäristötoimen raportin "Äänekosken ilmanlaadun tarkkailu 2009" mukaiset vuoden 2009 vuosikeskiarvot ja suurin vuorokausipitoisuus on esitetty taulukossa (Taulukko 9).

Taulukko 9. Äänekosken vuoden 2009 ilmanlaadun mittaustulokset.

Mittauskomponentit	Vuosikeskiarvo [µg/m ³]	Max. vuorokausiarvo [µg/m ³]	Ohjearvo [µg/m ³]
Haisevat rikkijyhdisteet (TRS)	1,1	7,5	10
Rikkidioksidi (SO ₂)	1,4	44,5	125
Typpioksidi (NO _x)	8,8	36,2	70
Hiukkaset (PM ₁₀)	14,0	77,2	40

Taulukossa (Taulukko 10) on esitetty Äänekosken alueen yritysten ilmoittamat vuoden 2009 rikkidioksidi-, typpidioksidi-, hiukkas- ja VOC-päästöt (Lähde: Äänekosken ilmanlaadun tarkkailu 2009, Äänekosken kaupungin ympäristötoimi)

Taulukko 10. Äänekosken alueen yritysten päästöt, tonnia/vuosi

Yritys/Laitos	Päästöt Hiukkaset	Tonnia SO ₂	NO _x (NO ₂ :na)	CO ₂	TRS (S)	VOC
Kumpuniemen Voima Oy						
Pyroflow-kattila	3,99	0,11	42,27	285,46 ^{*)}		
Bio-kattila (Arinakattila)	3,16	0,00	51,89	4,10 ^{*)}		
Öljykattila	0,0	0,2	0,1	720		
Valtra Oy						10,1
Äänevoima Oy						
Biokattila	2,90	115,8	250,1	46 410 ^{xx)}		
Högfors	0,28	7,8	2,9	1 249		
S40	1,68	25,70	8,70	3 461		
Metsä-Botnia Oy	493	355	1124	882 458 ^{x)}	24,56	7149
CP Kelco Oy	14,37					797
Ääneseudun Energia Oy						
Finnforest Oy	18,6					330

^{*)} CO₂foss

^{*)} bio. CO₂ 869 667 tn

^{xx)} bio. CO₂ 162 821 tn

Metsä-Botnian sellutehtaan meesauunin savukaasut johdetaan Specialty Minerals Nordic Oy:n PCC-tehtaan prosessiin (Precipitated Calcium Carbonate=saostettu kaliumkarbonaatti), joka käyttää savukaasujen sisältämän hiilidioksidin hyväkseen prosessissaan.

Taulukossa (Taulukko 11) on esitetty Oy Metsä-Botnia Ab:n Äänekosken sellutehtaan päästöt ilmaan kohteittain täydellä teholla [t/a] (Lähde: Päättös Nro 11/06/1, Dnro ISY-2004-Y-259).

Taulukko 11. Oy Metsä-Botnia Ab:n Äänekosken sellutehtaan päästöt ilmaan.

	Soodakattila	Meesauuni + liuottaja	Varapoltin + ohiajo	**LHP III	*LHP II	Yhteensä
Päästökohdan korkeus, m	90	57	25	25	44	
SO ₂	16	22	362			400
TRS, tS/a	3,5	7	12,5	0,5	1,5	25
Hiukkaset	400	85				485
NO _x	585	150	15			750
Kloori						
Kokonais-S, tS/a	13	20	215,5	0,2	1,3	250

*LHP II, lajittamaton hönkäpesuri

**LHP III, haihduttamaton hönkäpesuri

Äänekosken tehdasintegraatissa toimii kuusi tuotantoyksikköä, jotka ovat: M-real Äänekoski Paper, M-real Äänekoski Board, Oy Metsä-Botnia Ab:n Äänekosken sellutehdas, Äänevoima Oy:n voimalaitos, CP Kelcon kemiantehdas ja Specialty Mineralsin kalsiumkarbonaattitehdas (PCC-tehdas). Merkittävien ilmapäästöjen tuottaja tehdasintegraatissa on Metsä-Botnian sellutehdas, jonka päästöt ovat huomattavat koko Äänekosken alueen ilmapäästöjä vertailtaessa.

Biopolttonestelaitoksen hiilidioksidipäästöt ilmaan ovat noin 650 000 tonnia vuodessa. Taulukosta (Taulukko 10) laskettuna Äänekosken alueen yritysten hiilidioksidipäästöt ilmaan ovat noin 52000 tonnia vuodessa, jos sellutehtaan hiilidioksidipäästöjä ei lasketa mukaan. Näin ollen Biopolttonestelaitoksen päästöt lisäisivät Äänekosken tehdasintegraatin hiilidioksidipäästöjä noin 11 -kertaisiksi. Koska hiilidioksidi on peräisin biomassasta, voidaan päästöä pitää hiilitasemielessä nollapäästönä.

Biopolttonestelaitoksen päästöt ilmaan tulevat olemaan Äänekosken hankevaihtoehdossa samat kuin Kemin hankevaihtoehdossa. Myös Äänekosken laitos rakennetaan CCS-valmiiksi.

Liikenteestä aiheutuvat päästöt ovat hieman korkeammat kuin Kemin hankevaihtoehdossa, koska Äänekosken vaihtoehdossa käytetään kuljetuksiin enemmän kuorma-autoja. Kappaleessa 8.7 on esitetty raaka-aineiden kuljetuksista aiheutuvat päästöt ilmaan.

8.4.1 Vaikutukset ilmaan

Laitoksen päästöt ovat pieniä eikä ne aiheuta paikkakunnilla muutoksia ilman laatuun. Häiriötilanteiden hajupäästöt minimoidaan soihdulla. Onnettomuustilanteiden hajupäästöt käsitellään riskinarvioinnissa.

Pölypäästöt minimoidaan sijoittamalla pölyävät toiminnot sisätiloihin. Pölypäästöt eivät tehdasalueen ulkopuolella muutu nykyisestä.

Osiossa 6.1.4 ja 6.2.4 on käsitelty ilmanlaadun nykytilaa. Laitoksen ilmapäästöjen mallinnukselle ei nähdä tarvetta sillä erot nykyiseen tilanteeseen ovat pienet.

8.4.2 Vaikutukset ilmastoon

Hankkeella on suotuisia vaikutuksia ilmastoon hiilidioksidipäästöjen vähenemisellä verrattuna fossiilisten polttoaineiden valmistukseen ja käyttöön. Biopolttoaineen käyttö tulee merkittävästi vähentämään liikenteen hiilidioksidipäästöjä. Biopolttoaineen hiilijalanjälkilaskelmat ja vertailu fossiiliseen polttoaineeseen on esitetty kappaleessa 8.4.4. Myös hiukkas- ja typpioksidipäästöt ovat pienempiä kuin fossiilisen polttoaineen.

Hankevaihtoehtojen välillä ei havaita eroja ilmastovaikutusten suhteen. Vaihtoehdossa Ä+K saavutetaan suurimmat hyödyt ilmaston kannalta. Tässä vaihtoehdossa liikenteen hiilidioksidipäästöt vähenevät eniten. Nollavaihtoehdossa niin vaikutukset ilmaan kuin ilmastoon pysyvät nykyisinä ja hyödyt jäävät saavuttamatta. EU:n asettamat tavoitteet biopolttoaineiden osuuksista tulee tällöin toteuttaa muiden kuin tämän hankkeen avulla.

8.4.3 Raaka-aineen hankinnan vaikutus metsän hiilitalouteen

8.4.3.1 Energiapuun vaikutus

Verrattaessa kahta puun elinkaaren vaihtoehtoa, metsään lahoamaan jätettyä puuta ja energiakäyttöön korjattua puuta, voidaan korjatulle energiapuulle laskennallisesti



asettaa maaperän hiilivaraston pienenemisestä aiheutuva hiilipäästö. Tämä laskennallinen päästö on suurimmillaan, kun puun energiakäyttö aloitetaan, sillä samanaikaisesti korjaamatta jätetty biomassa vielä muodostaisi hiilivaraston metsässä. Hiilipäästö kuitenkin pienentyy merkittävästi vuosikymmenten myötä, koska metsään jätetyn puun hiilivarasto kutistuu lahoamisen myötä. Nopeamman hajoamisen ansiosta pieniläpimittainen energiapuu on lyhyen aikavälin tarkastelujaksolla hiilitaloudellisesti kantoja kilpailukykyisempi vaihtoehto. Nykyisen tutkimustiedon valossa kantoenergia-kin on silti pitkän aikavälin ilmastovaikutuksiltaan selvästi kivihiiltä, maakaasua ja öljyä parempi vaihtoehto (Äijälä, Kuusinen & Koistinen 2010).

Uusin aiheeseen liittyvä tutkimustieto on huomioitu keväällä 2010 uudistetuissa Tapi-on Energiapuun korjuu- ja kasvatussuosituksissa, joiden noudattamiseen Metsäliitto on sitoutunut. Suosituksia päivitetään tutkimustiedon karttuessa, kuten on kuvattu kappaleessa 8.13.

8.4.3.2 Turvehankinnan vaikutus

Yli 2/3 ekosysteemin hiilivarannosta Suomessa on varastoitunut turpeeseen. Nykyisin kokonaishiilivarannoksi on arvioitu 5,3 Pg. Arvioitu turpeen hiilivaraston muutos vuodesta 1950 vuoteen 2004 oli ainoastaan +0,1 - 1,4 prosenttia alkuperäisestä hiilivarannosta. Tämä tarkoittaa, että hiilivaranto turpeen ekosysteemissä on nyt lähes yhtä suuri kuin 50 vuotta sitten. Tällä välillä on turvemaiden hyödyntäjäksi tullut turveteollisuus, turvemaita on sodan jälkeen raivattu noin 700 000 hehtaaria pelloksi ja turve-mailla on tehty merkittäviä metsäojituksia.

8.4.4 Hiilijalanjälkilaskelmat

8.4.4.1 Tausta

Hiilijalanjäljen vaikutusten yksikkönä käytetään kilogrammaa hiilidioksidiekvivalentteja (kg CO₂-ekv). Tuotteen aiheuttama hiilidioksidiekvivalenttimäärä saadaan, kun laskeaan yhteen kaikki tuotteesta aiheutuvat hiilidioksidiekvivalenteiksi muutetut kasvihuonekaasupäästöt. Hiilidioksidin (CO₂) lisäksi ilmastomuutosta aiheuttavat metaani, typioksiduuli ja eri halogeenit.

Biodieselhankkeen biodieselille tehtiin hiilijalanjälkilaskelmat, jotka tehtiin PAS 2050 ja ISO 14040 standardin mukaan. Hiilijalanjälkilaskelmat noudattavat periaatteessa normaalin elinkaariarvioinnin vaiheita. Laskelmat tehtiin biodieselin kaikille elinkaaren vaiheille. Näihin sisältyvät raaka-aineiden otto ja käsittely, kuljetukset, itse BtL-prosessi sekä tuotteen käyttäminen autossa. Koneiden ja tehtaan rakentamista tai muuta infrastruktuuria ei otettu huomioon.

Käytetty toiminnallinen yksikkö oli 1 MWh polttoainetta tuotettuna ja poltettuna. Lähtötiedot on pääosin saatu Vapon sekä Metsäliiton asiantuntijoilta.

Hiilijalanjälkilaskennat suoritettiin EcoLab ohjelmistolla.

8.4.4.2 Systeimirajaus

Hiilijalanjälkilaskennassa käytetty systeimirajaus on esitetty kuvassa alla (Kuva 49). Laskelmat tehtiin biodieselin kaikille elinkaaren vaiheille. Näihin sisältyvät raaka-aineiden otto, kuljetukset, itse BtL prosessi sekä tuotteen käyttäminen autossa.

Kuva 49. Systeemirajaus, sinisen katkoviivan sisäpuolella on tarkastelun piiriin kuuluvat toiminnot.

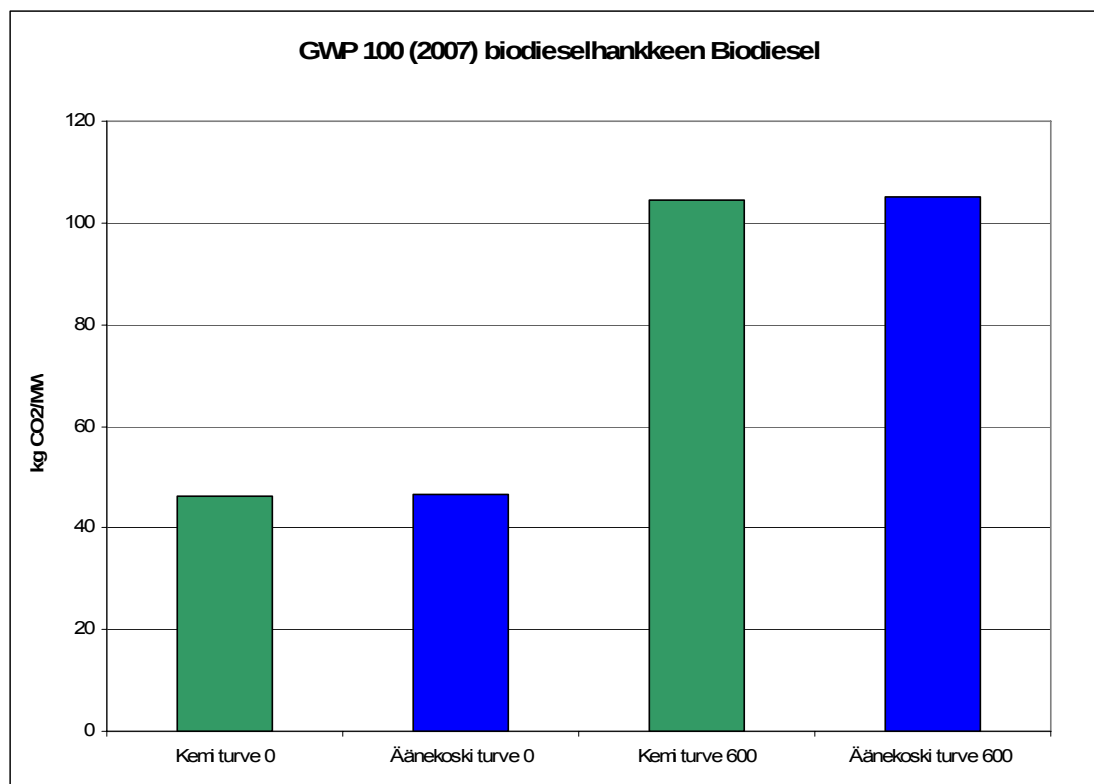
8.4.4.3 Laskentatulokset

Biodieselin hiilijalanjälkilaskelmien tulokset on esitetty taulukossa 12. Koko tuotteen elinkaaren aikaiset päästöt on otettu huomioon raaka-aineen ottamisesta aina käyttö-vaiheeseen saakka, kehdosta hautaan periaatteella.

Tuloksena biodieselin hiilijalanjälki on Kemin tehtaalla tuotettuna, raaka-aineena vain biomassaa käyttäen 46,3 kg CO₂/MWh. Kun raaka-aineesta 15 % on turvetta (600 GWh) hiilijalanjälki on yhteensä 104,5 kg CO₂/MWh.

Äänekosken tehtaalla tuotettuna tulokset ovat pelkällä biomassalla 46,4 kg CO₂/MWh ja 15 % (600 GWh) turpeella 105,2 kg CO₂/MWh.

Seuraavassa kuvassa (Kuva 50) on esitetty hiilijalanjälkilaskelmien tulokset.



Kuva 50. Hiilijalanjälkilaskelmien tulokset, kg CO₂/MWh dieseliä.

8.4.4.4 Vertailu muihin biodieseleihin ja fossiiliseen dieseliin

Biodieselhankkeen biodieselin suurimmat hyödyt saavutetaan polttoaineen käyttövaiheessa.

Tuotantovaiheen päästöt (noin 43 tai 69 kg CO₂/MWh riippuen turpeen määrästä) ovat suuruusluokaltaan samat kuin fossiilisen dieselin tuotannosta tulevat, n 50 kg CO₂/MWh. Biodieselhankkeen biodieselin päästöjä verrataan myös palmuöljyyn perustuvan biodieselin päästöihin. Tämän tuotantovaiheen päästöt ovat merkittävästi korkeammat. Taulukossa 12 on esitetty näiden polttoaineiden CO₂ päästöt.

Taulukko 12. Eri dieselien CO₂ päästöt.

	Päästöt kg CO ₂ /MWh		
	Tuotanto	Käyttövaihe	Yhteensä
Kemi, turve 0 %	43	3	46
Kemi, turve 15 %	69	36	104
Äänekoski, turve 0 %	43	3	46
Äänekoski, turve 15 %	69	36	105
Palmuöljyyn perustuva biodiesel*	-	-	192
Fossiilinen diesel**	50	270	320

*lähde IFEU 2006, käytettäessä palmuöljyä raaka-aineena ovat CO₂ päästöt 40 % vähemmän koko elinkaaren ajan fossiiliseen dieseliin verrattuna.

** VTT lipasto

8.4.4.5 RES direktiivi ja biodieselhankkeen biodiesel

Biodieselin ja fossiilisen dieselin päästöt on esitetty taulukossa edellä (Taulukko 12). Biodieselin käyttövaiheen päästöt ovat merkittävästi alemmat kuin fossiilisen dieselin päästöt. Kokonaistarkasteluna biodieselhankkeen biodieselin päästöt korkeimmillaan ovat (käytettäessä 15 % turvetta) 33 % fossiilisen dieselin päästöistä. Käytettäessä kokonaan puuperäistä raaka-ainetta ovat päästöt vain 14 % fossiiliseen dieseliin verrattuna. Saadakse RES statuksen on polttoaineen elinkaaren aikaiset kasvihuonekaasut oltava enintään 65 % fossiilisen dieseliin verrattuna.

8.4.4.6 Hiilidioksidin talteenotto ja CO₂ päästöt

Mikäli laitos ottaa käyttöön hiilidioksidin talteenoton ja loppusijoituksen, toimii laitos hiilidioksidin poistajana ilmakehästä. Laitos tuottaa noin 650 000 t puhdasta loppusijoituskelpoista hiilidioksidia vuodessa. Koko tämä määrä loppusijoitettaisiin meren pohjalle. Tämän määrän vieminen loppusijoituspaikalle vaatii komprimointilaitoksen sekä kuljetukset loppusijoituspaikalle. Olettaen, että tarvitaan vain laivakuljetusta (21 300 t CO₂/a) sekä sähköä komprimointiin ja nesteytykseen (15 MW, 29 520 t CO₂/a), on tämän vaiheen CO₂ päästöt yhteensä 0,06 tonnia hiilidioksidia/tonni loppusijoitettua hiilidioksidia. Ilmakehästä poistettaisiin täten vuodessa karkeasti noin 600 000 tonnia hiilidioksidia.

Käytettäessä hiilidioksidin loppusijoittamista muuttuu myös turpeella valmistetun dieselin hiilijalanjälki laskettuna tehtaan portille. Hiilijalanjälki tällaiselle dieselille on samaa suuruusluokkaa kuin kokonaan biomassasta tuotetun biodieselin hiilijalanjälki, sillä ne CO₂ päästöt, jotka eivät ole biogeenisiä turvetta käytettäessä, eivät myöskään pääsisi ilmakehään.

8.5 Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin

Biodiesellaitoksissa käytettävä raaka-aine on kiinteää, joten riskiä maaperän pilaantumisesta raaka-aineen kautta ei ole.

Kemi

Kemin Pajusaaren tehdasalue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella. Lähin luokiteltu pohjavesialue sijaitsee noin kaksi kilometriä lounaaseen suunnittelualueesta. Pohjaveden virtaussuunta suunnittelualueella on Pajusaaresta itään ja länteen kohti Vähähaaraa ja Kurimonhaaraa. Tehtaiden alueella pohjaveden pinta on 1-1,5 metrin syvyydellä. Kemian biodiesellaitos ei tule käyttämään alueen pohjavettä, vaan laitos ottaa jäähdytysvetensä nykyisen tehtaan jäähdytysvesijärjestelmästä johon vesi tulee Kemi-josta.

Kemin biodiesellaitoksen lopputuotteiden varastosäiliöt sijaitsevat Ajoksen satama-alueella. Lopputuotteen samoin kuin muidenkin käytettävien kemikaalien varastointi ja käsittely tullaan järjestämään kemikaalilainsäädännön ja turvallisuusmääräysten mukaisesti sekä palo- ja räjähdysturvallisuusvaatimusten mukaisesti.

Maaperä Pajusaareissa on pääosin maanpinnasta 1 - 2 metrin paksuudelta hiekkaa ja kahdesta metristä alapäin siltiä tai savea. Moreenikerros on noin 5 - 8 metrin syvyydessä maanpinnasta. Moreenikerrostuma nousee maanpintaan Kuorimo 3:n ja ruokalarakennuksen alueilla. Kallio on yleensä noin 18 - 25 metrin syvyydellä maanpinnasta. Pääosa Kemian tehtaiden nykyisistä rakennuksista on perustettu paaluilla joko tiiviin moreenin tai kallion varaan. Biodiesellaitoksen perustamistapa selviää tarkemmin suunnittelun edetessä.



Kemissä hanke ei sijoitu pohjavesialueelle, joten sillä ei katsota olevan merkittäviä vaikutuksia pohjavesiin. Vaikutukset maa- ja kallioperään eivät myöskään ole merkittäviä.

Äänekoski

Äänekosken tehdasalue ei sijaitse pohjavesialueella. Lähimmät pohjavesialueet ovat noin 3 kilometriä itään sijaitseva Kovalanniemen pohjavesialue ja noin 3 kilometriä kaakkoon sijaitseva Valiorannan pohjavesialue. Biodiesellaitos tullaan integroimaan nykyisen tehtaan jäähdytys- ja jätevesijärjestelmään.

Äänekosken biodiesellaitoksen lopputuotteiden varastointisäiliöt sijoitetaan rautatien ja Sarvelantien väliselle alueelle. Lopputuotteen samoin kuin muidenkin käytettävien kemikaalien varastointi ja käsittely tullaan järjestämään kemikaalilainsäädännön ja turvallisuusmääräysten mukaisesti sekä palo- ja räjähdysturvallisuusvaatimusten mukaisesti.

Maaperä Äänekosken tehdasalueella on valtaosin moreenia, jossa esiintyy myös savea, silttiä ja turvetta. Biodiesellaitoksen perustamistapa riippuu laitoksen tarkemmasta sijainnista.

Äänekoskella biodiesellaitoksella ei katsota olevan merkittäviä vaikutuksia maa- ja kallioperään tai pohjavesiin.

VR:n Äänekosken rautatieasema on merkitty ELY-keskuksen ylläpitämään MATTI-rekisteriin (maaperän tilan tietojärjestelmä, kohdenumero 50693) maaperän pilaantuneisuuden selvityskohteena. Äänekosken rautatieasema sijaitsee tehdasalueen itärajalla.

Nollavaihtoehto

Nollavaihtoehtossa vaikutuksia maaperään, kallioperään tai pohjavesiin ei synny. Laitosalueet pysyvät samanlaisina kuten nykyään.

8.6 Vesistövaikutukset

8.6.1 Jätevedet

Biopolttonestelaitoksella syntyvät jätevedet tullaan käsittelemään olemassa olevalla tehdasintegraatin jätevedenpuhdistamolla. Jätevedet voivat sisältää pieniä määriä haitallisia aineita. Jätevesissä sisältyvien haitallisten aineiden arvioidaan poistuvan biologisella jätevedenpuhdistamolla ja niitä ei oleteta päätyvän vesistöön. Tarkempia jätevesianalyysituloksia ei suunnittelun tässä vaiheessa vielä ole, joten jätevesien laatu ja tarkka määrä sekä jäteveden vesistövaikutukset jätetään käsiteltäväksi ympäristölupahakemusvaiheeseen.

Kemi

Jätevedet käsitellään tehdasintegraatin olemassa olevalla jätevedenpuhdistamolla. Puhdistamon kapasiteetti riittää tämänhetkisen tiedon mukaan käsittelemään myös uuden laitoksen jätevedet. Jätevedet johdetaan selkeytysaltaan kautta mereen. Mereen laskettavien jätevesien määrä nousee hieman. Vaikutukset ovat arviolta lievät ja paikalliset. Meressä vedet sekoittuvat ja laimenevat tehokkaasti.

Äänekoski

Jätevedet käsitellään tehdasintegraatin olemassa olevalla jätevedenpuhdistamolla. Äänekosken aktiivilietelaitoksen kapasiteetti ei riitä käsittelemään biodieseltehtaan jätevesiä, joten sitä on laajennettava.

Nollavaihtoehto

Nollavaihtoehdossa jätevesipäästöt pysyvät samansuuruisina kuin nykyään. Äänekosken aktiivilietelaitosta ei tarvitse laajentaa ja vesistöihin päästettävien jätevesien määrä pysyy samana.

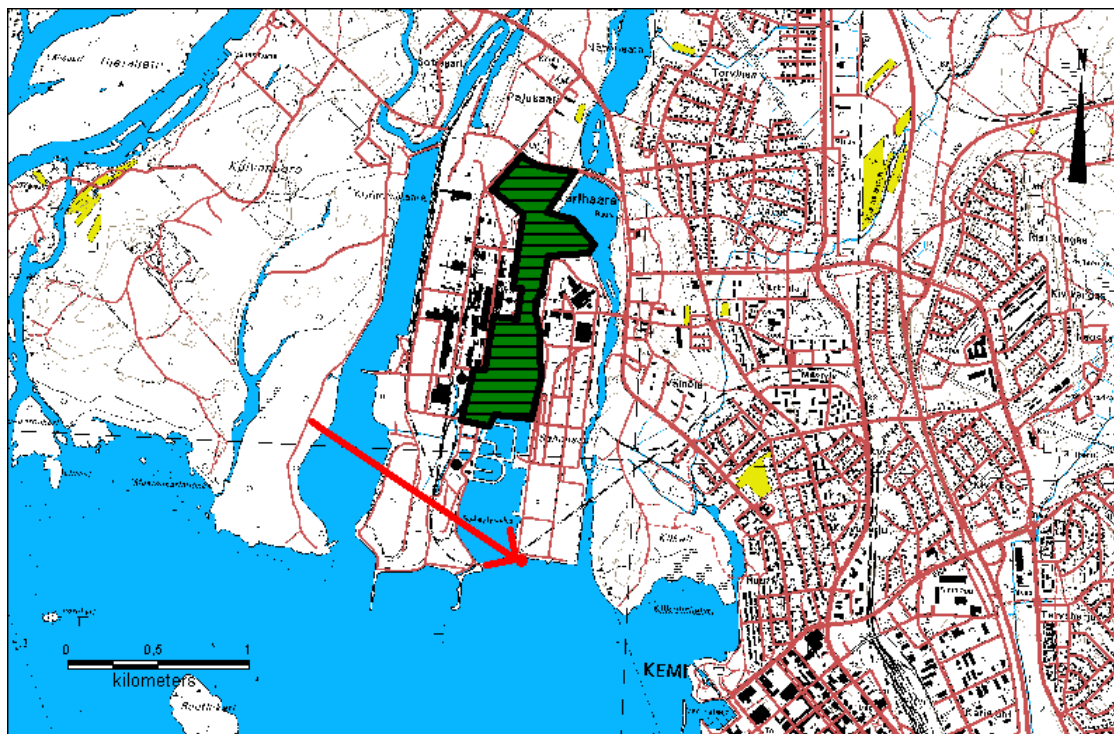
8.6.2 Jäähdytysvedet

Jäähdytysvesimäärän lämpövaikutus ei ole suoraan verrannollisia kasvavaan vesimäärään sillä biodiesellaitoksen jäähdytysvesien lämpötila on huomattavasti alhaisempi kuin nykyiset jäähdytysvedet.

Kemi

Kemin osalta jäähdytysvesien vaikutukset mallinnettiin käyttäen ns. perämerimallia vuoden 2003 olosuhteille. Malli on liian karkea purkupaikan lähialueen virtausmuutosten tutkimiseen, mutta mallihilaa apuna käyttäen voitiin tehdä arvioita lämpökuorman laajemman skaalan vaikutuksista.

Simuloinnin lähtötietona käytetty jäähdytysvesien purkukanavan sijaintia on esitetty kuvassa alla (Kuva 51) ja veden virtaama ja lämpötila taulukossa alla (Taulukko 13).



Kuva 51. Kemin jäähdytysvesien suunniteltu purkupaikka.

**Taulukko 13. Mallinnuksessa käytetyt jäähdytysvesien virtaamat ja lämpötilat.**

	Kesä		Talvi	
	Virtaama (m ³ /s)	Lämpötila (°C)	Virtaama (m ³ /s)	Lämpötila (°C)
Keskimääräinen muutos	4	17	2	24

Kesäaikaiset vaikutukset

Biodieselaitoksen jäähdytysvesien kesäaikaisia vaikutuksia arvioitiin vakiotuulten sekä kesän keskimääräisten lämpötilamuutosten avulla. Mallin karkea resoluutio ei mahdollista purkuveden liikemäärän realistista huomioimista, joten lämpötilan muutosalueet voivat poiketa joitakin satoja metrejä. Lämpökuorman vaikutusalueen laajuudet malli pystyy simuloimaan tarkemmin.

Seuraavassa kuvassa (Kuva 52) on esitetty lämpökuorman leviämistä vakiotuulilla. Vain pohjoistuulella lämpötilan nousu on yli, mittauksin havaittavan, yhden asteen lähes Selkäsaarelle asti. Muilla tuulen suunnilla lämpökuorma jää purkurannan tuntumaan ja on suurimmillaan 3-5 astetta noin puolen kilometrin etäisyydellä purkupaikasta.