

## 6 YMPÄRISTÖN NYKYTILA

### 6.1 Kemi

#### 6.1.1 Maankäyttö, rakennettu ympäristö, maisema ja asutus

##### 6.1.1.1 Maakunta

Lapin maakunta on Suomen pohjoisin maakunta, jonka alue on sama kuin Lapin lääni. Lappia ympäröi etelässä Pohjois-Pohjanmaan maakunta. Lännessä maakunta rajoittuu Ruotsiin, pohjoisessa Norjaan ja idässä Venäjään.

Asukkaita maakunnassa on noin 184 000. Maakuntakeskus on 59 274 asukaan Rovaniemi. Muut maakunnan kaupungit ovat Kemi, Tornio ja Kemijärvi. Maakunnan asutusrakenne on erittäin harva (2,0 as/km<sup>2</sup>).

##### 6.1.1.2 Kaupunki

Kemin kaupunki sijaitsee Lapin maakunnassa Kemijoen suistossa. Kemin asukasluku on noin 22 500 asukasta. Kaupungin pinta-ala on 747,44 km<sup>2</sup>, josta 95,27 km<sup>2</sup> on maata, 7,32 km<sup>2</sup> sisävesialueita ja loput 644,85 km<sup>2</sup> merivesialueita. Kemi jaetaan viiteen suuralueeseen jotka ovat Sauvosaari, Koivuharju, Kivikko, Syväkangas ja Hepola. Kemin keskusta sijaitsee Sauvosaarella.

Kemi on tunnettu perinteisenä puu- ja paperiteollisuuskaupunkina ja suurimpia yksityisiä työllistäjiä kaupungissa ovat Stora Enso Oyj:n Veitsiluodon paperitehtaat sekä Pajusaarensa/Karihaarassa toimivat Oy Metsä-Botnia Ab:n sellutehdas, M-real in Kemiart Liners Oy:n kartonkitehdas ja Metsäliitto Osuuskunnan Puutuoteteollisuuden saha. Merkittävä teollinen työnantaja on myös Outokummun omistama Kemin kromikaivos, joka sijaitsee Eljärvellä. Ajoksessa sijaitsevat kauppamerenkulun kannalta merkittävä Suomen pohjoisin syväsatama sekä tuulivoimapuisto.

##### 6.1.1.3 Kaavoitus

Länsi-Lapin maakuntakaavatyö on käynnistymässä vuoden 2009 lopussa. Valmistuessaan maakuntakaava kumoaa voimassa olevan Länsi-Lapin seutukaavan.

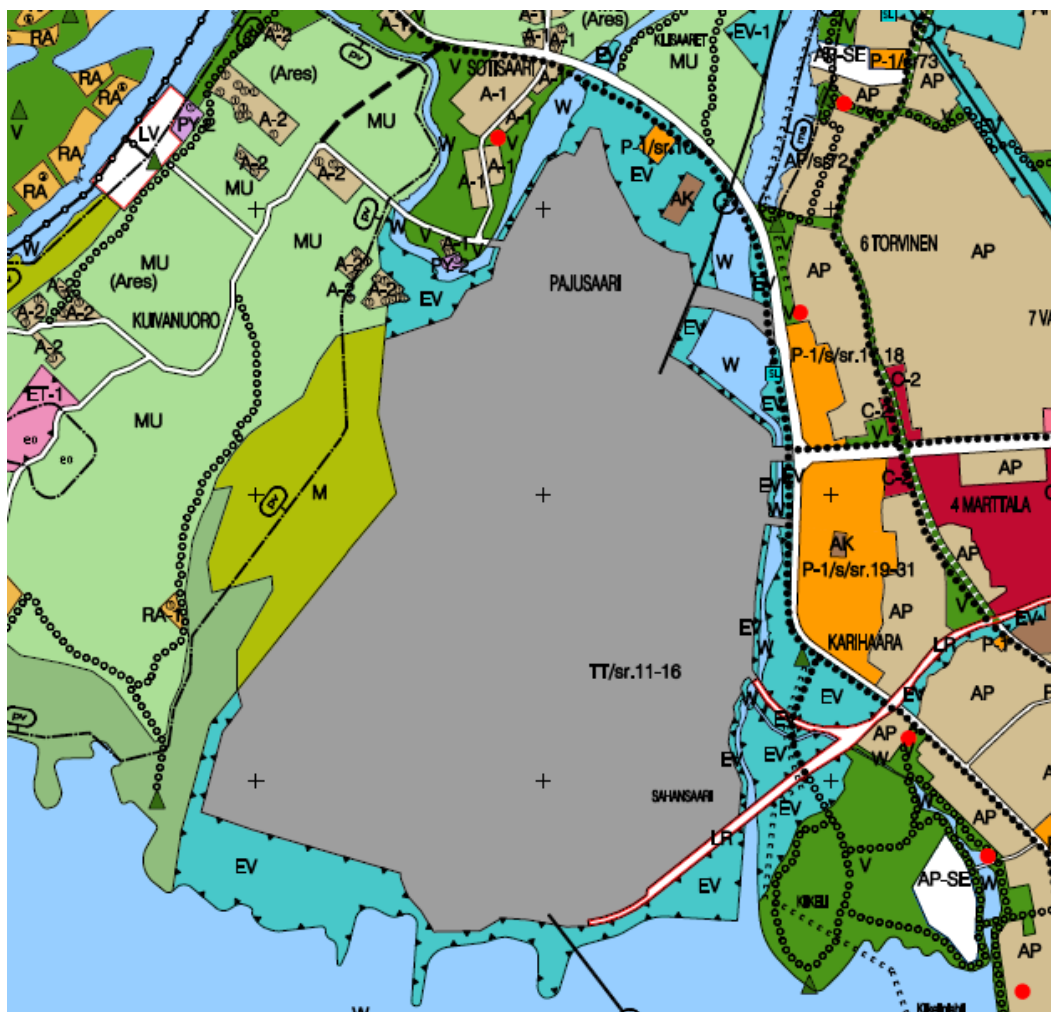
Länsi-Lapin seutukaava (Kemi, Keminmaa, Pello, Simo, Tervola, Tornio ja Ylitornio) on hyväksytty Lapin liiton valtuustossa 26.11.1998. Lapin liiton hallitus on hyväksynyt 14.6.2001 esityksen ympäristöministeriölle kaavaan tehtävistä muutoksista koskien Natura 2000-ohjelman mukaisten suojelualueiden tarkistamista. Ympäristöministeriö on vahvistanut seutukaavan muutokset 25.2.2003.

Länsi-Lapin seutukaavassa Kemin tehdasalue on alla olevassa kuvassa (Kuva 14) keski-osassa harmaalla merkitty teollisuusalue T703.



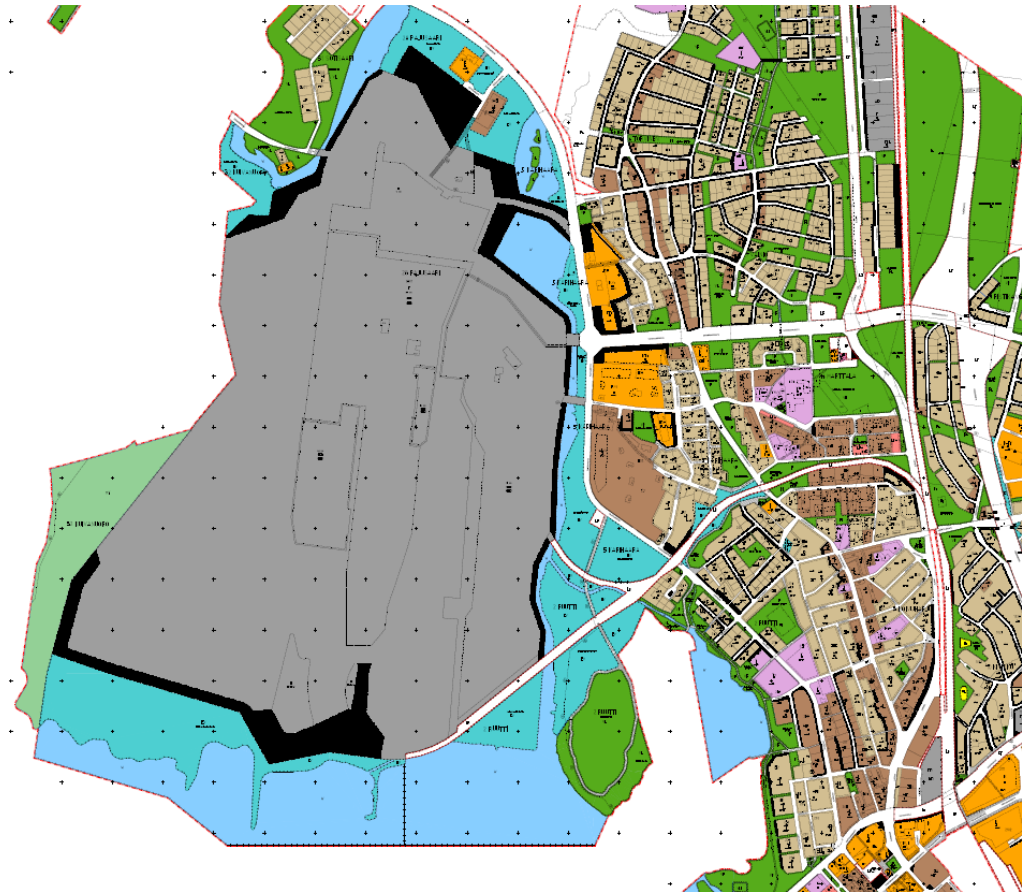
Kuva 14. Ote Länsi-Lapin seutukaavakartasta.

Kemin yleiskaavassa (Kuva 15) on tehdasalue varustettu merkinnällä TT/sr - ympäristövaikutuksilta merkittävien teollisuustoimintojen alue. Alueella saa harjoittaa puunjalostusteollisuutta ja siihen liittyviä toimintoja. Alueeseen sisältyy maankäyttö- ja rakennuslain nojalla suojeltu tai suojeltava alue tai kohde. Alueen käyttö osoitetaan yksityiskohtaisemmin asemakaavassa.



Kuva 15. Ote Kemin kaupungin yleiskaavasta.

Voimassa olevassa Kemin keskialueen asemakaavassa (Kuva 16) alue on varustettu merkinnällä T - teollisuus ja varistorakennusten korttelialue. Alueella on muutama sr-2 merkinnällä varustettu rakennus (rakennustaiteellisesti tai kaupunkikuvan säilymisen kannalta tärkeät rakennukset, joita ei saa purkaa ilman rakennuslautakunnan lupaa).



Kuva 16. Pajusaaren/Sahansaaren tehdasalue (harmaa) voimassalovessa asemakaavassa.

#### 6.1.1.4 Pajusaaren tehdasalueen nykytila

##### Tehdasympäristö

Kemin Pajusaaren tehdasalue sijaitsee Kemin kaupunkitaajaman luoteislaidalla Perämeren rannalla Kemijoen suulla. Alueella sijaitsevat Metsäliitto-konsernin teollisuuslaitokset Oy Metsä-Botnia Ab:n valkaistua ja valkaisuamatonta sellua tuottava tehdas ja M-real:n Kemiart Liners Oy:n kartonkitehdas. Lisäksi alueen naapurina idässä on Metsäliitto Osuuskunta Puutuoteteollisuuden Karihaaran saha.

Oy Metsä-Botnia Ab omistaa suurimman osan integraatin maa- ja vesialueesta. Metsä-Botnian kiinteistörekisteritunnukset ovat 2801:2 ja 2801:4. Kemiart Linersin omistaa kartonkitehtaan tontin 2801:3. Sahan alueen omistaa Metsäliitto Osuuskunta. Sahan tontin numero on 2801:1.

Integraatin prosessijätevedet ja kaatopaikan suoto- ja valumavedet käsitellään Botnian biologisella puhdistamolla. Pääosa integraatin tarvitsemasta energiasta kehitetään Botnian sooda- ja primäärikattiloissa. Tehdasintegraatin lisäksi Botnia pystyy toimittamaan kaukolämpöä ja sähköä Kemin kaupungille sen oman kattilan ollessa remontissa tai pakkasilla riittämätön. Kartonkitehdas saa tarvitsemansa sellun Botnialta. Sahan sivutuotehake käytetään Botnialla sellun valmistukseen. Sahalla ja kartonkitehtaalla on käyttöoikeus Botnian teollisuuskaatopaikkaan ja muuhun Botnialle kuuluvaan infrastruktuuriin.

Tehtaiden keskinäisissä yhteistyösopimuksissa on sovittu muun muassa siitä, kuka hoitaa yhteiskäytössä olevan infrastruktuurin ympäristöasioihin liittyvät viranomaisyhteydet. Yksinomaan kutakin laitosta koskevat ympäristöasiat hoitaa laitos itse. Kukin osapuoli on

velvollinen informoimaan toisia oman vastualueensa tapahtumista. Sopimuksissa on määritelty, kuinka paljon kukin saa enintään kuormittaa integraatin jätevesipuhdistamoa.

Tehdasalueella toimivat vakituisesti seuraavat palveluyritykset, joiden toimintojen katsotaan kuuluvan sellutehdaskokonaisuuteen:

- Oy Botnia Mill Service Ab, Botnian osittain omistama kunnossapitopalvelu
- Mittaportti Oy, puuraaka-aineen mittausta ja tarkastusta.

### Yleiskuvaus teollisuuden toiminnasta

#### *Sellutehdas*

Oy Metsä-Botnia Ab Kemin tehtaan päätuotteet ovat valkaistu ja valkaisematon sulfaattisellu. Sellun raaka-aineena käytetään kuitupuuta ja sahojen sivutuotehaketta. Raakapuu saapuu tehtaalte sekä autokuljetuksina että rautateitse. Valkaisematon sellu toimitetaan integraattiin kuuluvalla Kemiart Linersin kartonkitehtaalte. Valkaistu tuote myyään suoraan Kemiart Linersille ja paalattuna muille asiakkaille Suomessa ja ulkomailla. Sivutuotteina saadaan biopolttoainetta (puunkuorta ja puhdistamolietettä), mäntööljyä ja tärpättä.

#### *Kartonkitehdas*

Kemiart Liners Oy :n tehdas valmistaa päällystettyä ja päällystämätöntä laineria (kartonkia) aalto-pahvi- ja pakkausteollisuuden tarpeisiin. Kaikki prosessitoiminnot, paitsi varastointi, sijaitsevat kartonkitehtaalte. Varastointiin on erillinen varastorakennus. Pääraaka-aineena käytetään selluloosaa, joka tuodaan tehtaalte rulla- tai paalimuodossa. Selluloosan varastointi tapahtuu tehtaan sisätiloissa.

#### *Saha*

Metsäliitto Osuuskunta Puutuoteteollisuuden Karihaaran mäntysahan tuotantokapasiteetti on noin 160 000 kuutiometriä sahatavaraa vuodessa. Siitä suurin menee vientiin. Karihaaran sahan toiminta on toistaiseksi keskeytetty kesäkuusta 2009 lähtien.

### Voimalaitos

Botnian voimalaitos tuottaa kaikki Kemin metsäteollisuusintegraatissa tarvittavan energian ja lämmön polttamalla sellunvalmistusprosessissa syntyvää mustalipeää ja puun kuorta.

Voimalaitos käsittää kolme eri kattilalaitosta. Soodakattilan lämpöteho on 320 MW ja sen polttoaineita ovat mustalipeä ja hajukaasut sekä tukipolttoaineena raskas polttoöljy. Kiinteän polttoaineen leijukerroskattilan (115 MW) pääpolttoaineena ovat puupohjaiset sivutuotteet ja turve. Pääasiallisena varakattilana toimii 156 MW öljykattila.

Soodakattilan ja kiinteän polttoainekattilan tuottama höyry johdetaan omaan turbiiniin (83 MW). Turbiinin jälkeisestä höyrystä tuotetaan lämpöä sekä kaukolämpöä. Myös tehdaslauhteet käsitellään voimalaitoksella.

### Vesilaitos

Tehdas ottaa raakaveden Kemijoen pääuomasta makeavesikanavaa pitkin pääpumppuasemalle, josta välppäyksen jälkeen vesi johdetaan tehtaan pumppuasemalle mekaaniseen puhdistukseen ja sieltä edelleen käyttökohteisiinsa. Prosessivesilaitoksella valmistetaan kemiallisella saostuksella ja hiekkasuodatusta käyttäen tehtaan valkaisuissa ja erilliskoh-teissa tarvitsema puhdas vesi. Laitoksen kapasiteetti on noin 250 l/s.

Lisäksi voimalaitoksella on oma vesilaitos (kapasiteetti 100 l/s), jossa valmistetaan ionivaihdettua vettä kattilalaitoksen lisävedeksi.

### Jätevedenpuhdistamo

Prosessi- sade- ja saniteettijätevedet käsitellään esikäsittelyn jälkeen biologisessa puhdistamossa. Jätevedet esiselkeytetään ennen biologista vaihetta. Jätkiselkeytyksestä käsitellyt vedet johdetaan mereen. Lietteet kuivataan polttoa varten.

### Teollisuuskaatopaikka

Uusi tehdaskaatopaikka on otettu käyttöön vuonna 2007, tänne sijoitetaan pääasiassa vain soodasakkaa. Vanha kaatopaikka alue on edelleen käytössä ja sitä täytetään vain tavanomaisilla pysyvillä omassa toiminnassa syntyvillä jätteillä siten, että kaatopaikka voidaan muotoilla sopivaan kaltevuuteen. Lopullisesti tämä läjitysalue suljetaan vuonna 2015.

### Liikenne

Kemin tehtaille tulevien puuraaka-aineiden ja tarveaineiden sekä lähtevien tuotteiden kuljetukset tapahtuvat maanteitse tai rautateitse. Puuraaka-aineesta puolet tulee autoilla ja puolet rautateitse. Kemikaalit ja muut tuotannossa käytettävät tarveaineet saapuvat tehtaalle autoilla. Tehtaiden tuotteet kuljetetaan pääosin maanteitse Ajoksen satamaan, josta ne toimitetaan eteenpäin laivoilla käyttäjille. Sivutuotteet, kuten mäntyöljy ja tärapätkä, kuljettettiin pois autoilla. Täydellä käyntiasteella tehtailla käy kaikkiaan noin 300 raskasta ajoneuvoa vuorokaudessa. Liikenne on ympärivuorokautista. Raskas liikenne on ohjattu valtatie 4:ltä lyhyintä mahdollista reittiä pitkin (Kuva 17). Kevyt tavaraj- ja henkilöliikenne suuntautuu useita reittejä pitkin pääsääntöisesti pääportin kautta. Kevyitä ajoneuvoja tehdasalueelle kulkee noin 500 vuorokaudessa pääasiassa päiväaikaan. Kevyille ajoneuvoille on varattu paikoitusalueet pääsääntöisesti porttien läheisyydestä tehtaan aidan ulkopuolelta. Sisäpuolella on tilapäiseen paikoitukseen merkitty rajoitettu määrä paikkoja.



Kuva 17. Raskas liikenne Kemin alueella 2008 (Lähde: [www.tiehallinto.fi](http://www.tiehallinto.fi)).

### Päästöt

#### *Päästöt veteen*

Mekaaninen ja biologinen puhdistamo poistavat tehokkaasti kiintoainetta ja liuenneen helposti hajoavan orgaanisen aineen jätevedestä. Käsitellyt jätevedet sisältävät vielä hitaasti hajoavaa ainetta (ligniniini), kemikaalien reaktiotuotteita ja kiintoainetta, joka on lähes ainoastaan puhdistamosta veteen jäävää biomassaa. Sellutehtaalta jätevedenpuhdistamolle ohjataan jätevesiä yhteensä noin 65 000 m<sup>3</sup>/d. Primääriliete poltetaan kuorikattilassa ja bioliete soodakattilassa mustalipeään sekoitettuna. Prosessijätevesien lisäksi sellutehtaalta johdetaan vesistöön prosessien likaantumattomia jäähdytys- ja tiivistävesiä noin 110 000

m<sup>3</sup>/d. Veden laatu Kemin edustan merialueella on yleisesti ottaen hyvä. Sellutehtaan jätevesien vaikutuksia on selvemmin havaittavissa vain purkupisteen välittömässä läheisyydessä, jossa veden väri ja ravinnepitoisuudet ovat kohonneet taustapitoisuuksiin nähden.

#### *Päästöt ilmaan*

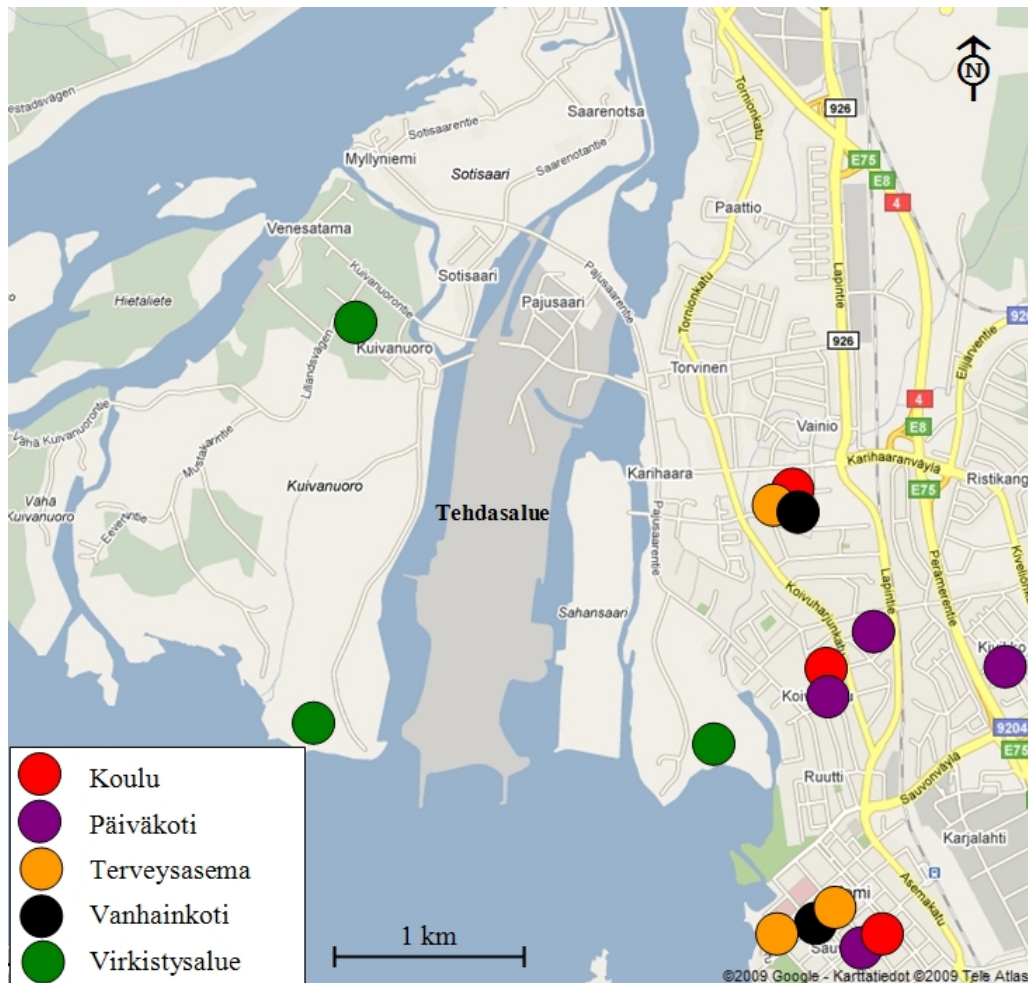
Tehdasintegraatin merkittävimmät päästöt ilmaan ovat sellutehtaan päästöt, jotka sisältävät hiilidioksidin ja vesihöyryn ohella jonkin verran hiukkasia, rikkidioksidia, hajurikkiyhdisteitä (TRS) ja typen oksideja. Vähäisiä määriä hajurikkiyhdisteitä voi päästä ulkoilmaan hajapäästöinä eri prosessivaiheista häiriötilanteissa.

### **6.1.2 Hankealueen lähiympäristön herkäät kohteet ja asutus**

Tehdas sijaitsee Kemin kaupunkitaajaman luoteislaidalla. Taajama-asutus ulottuu noin kilometrin etäisyydelle sellutehtaasta. Muut taajamat tehtaan ympäristössä ovat Keminmaa (noin 5 km) ja Tornio (25 km).

Pajusaaren tehdasalueen naapurina idässä on Karihaaran saha sekä siitä edelleen itään Metsä-Botnian omistamien museoviraston suojelukohteiksi määrittelemiä vielä käytössä olevia kiinteistöjä. Pajusaaren pohjoisosan työläiskorttelin kaikki rakennukset on purettu noin 20 vuotta sitten. Siellä on vielä kaksi yhtiön aikoinaan omistamaa kerrostaloa sekä entinen Pajusaaren koulu, jossa on tällä hetkellä yhdistystoimintaa (alle kilometrin etäisyydellä). Lännessä kuorimon läheisyydessä on ns. Karhulan kaupunginosa. Myös Sotisaareissa Uitontien alkupään kiinteistöt ovat lähellä tehdasta. Luoteeseen ja etelään päin ei välittömässä läheisyydessä ole asutusta.

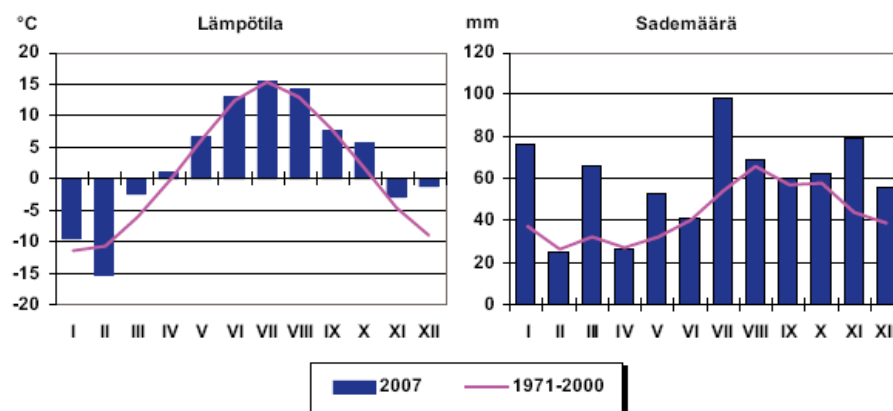
Lähimmät virkistysalueet sijaitsevat Kiikkelin, Kuivanuoran ja Mustakarinnokan alueella noin 1,5 km etäisyydellä tehdasalueesta.



Kuva 18. Lähialueen herkät kohteet.

### 6.1.3 Ilmasto ja ilmanlaatu

Kemi-Tornio lentoasemalla vuoden keskilämpötila on ollut vuosina 1971 - 2000 keskimäärin 1,2 °C ja sademäärä 513 mm.



Kuva 19. Ilman keskilämpötila Kemin lentoasemalla ja sademäärät Keminmaan Liedakkalan sadeasemalla v. 2007 ja Kemin lentoasemalla vuosina 1971 - 2000 keskimäärin. (Lähde: Ilmatieteen laitoksen sääpalvelu)

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

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

Kemi-Keminmaa alueella on suoritettu ilmanlaatuaseuranta 1990-luvun alusta lähtien. Ilmanlaatu on suoritettujen mittausten ja bioindikaattoriseurannan perusteella hyvä.

Kemin sellu- ja paperiteollisuuden ilmaan menevien päästöjen ympäristövaikutukset ovat kehittyneet myönteisesti 1990-luvusta lähtien, muun muassa rikkipäästöjen vähennettyä. Oy Metsä-Botnia Ab:n tehtaan rikkidioksidin ja TRS-päästöjen leviämisselvitykset on tehty vuonna 2001.

Ilmanlaadun mittausten mukaan rikkidioksidi on ilmansuojelullisesti kestävällä tasolla. Hajurikkijyhdisteiden kuukauden toiseksi suurimmista vuorokausikeskiarvoista lasketut keskiarvot olivat esimerkiksi vuonna 2003 välillä 1,4 -4,5 µg/m<sup>3</sup>.

Mallinnettujen hengitettävien hiukkasten ja typenoksidipäästöjen aiheuttamat ulkoilman pitoisuudet olivat vuoden 2004 tehdyn leviämismallinnuksen perustella erittäin pieniä.

#### 6.1.4 Maa- ja kallioperä, pohjavesiolosuhteet

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

Pajusaareissa Oy Metsä Botnia Ab:n Kemin tehtaiden alueella moreenia peittää alueelle tyypillisesti vaihtelevan paksuinen jokisedimenttikerrostuma. Kerrostuman pintaosa on yleensä noin 1 - 2 metrin paksuudelta löyhää ja keskitiivistä hiekkaa ja alaosa kohtalaisesti tai voimakkaasti kokoonpuristuvaa silttiä tai laihaa savea. Moreenin yläpinta on alueella yleensä likimain 5 - 8 metrin syvyydellä maanpinnasta ja moreeni nousee maan pintaan vain suppeilla alueilla Kuorimo 3:n ja ruokalarakennuksen ympäristössä. Kalliota peittävät moreenikerrokset ovat epähomogeenisiä sekä paksuja ja kalliopinta on yleensä noin 18 - 25 metrin syvyydellä maanpinnasta. Pääosa alueen tehdasrakennuksista ja kaikki tärkeä koneyksiköt on perustettu paaluilla joko tiiviin moreenin tai kallion varaan.

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

Pohjaveden pinta on alueella yleensä noin 1 - 1,5 metrin syvyydellä maan pinnasta ja päävirtaussuunnat ovat Pajusaareissa itään ja länteen kohti Vähähaaraa ja Kurimonhaaraa. Virtaussuunnat saattavat vaihdella paikallisesti riippuen huonosti läpäisevien savi- ja silttikerrosten pintatopografiasta ja alueella voi esiintyä orsivesityypistä pohjavettä.

Sahansaaren alueella luontaiset maakerrosolosuhteet ovat samantyyppiset kuin Pajunsaaressa. Moreenialueita esiintyy lähinnä vanhojen kuivaamorakennusten ympäristössä. Sahansaaren nykyinen pohjoisreunama ja osaa länsireunamasta on muodostettu matalalle vesialueelle maatäyttöillä. Vähähaara sahan altaan pohjoisosia on 1990-luvun puolivä-

listä alkaen täytetty kaivumailla, tuhalla sekä Vähähaaran eteläosan imuruoppausmassoilla. Näitä alueita on tarkoitus käyttää myöhemmin lähinnä puun varastointiin.

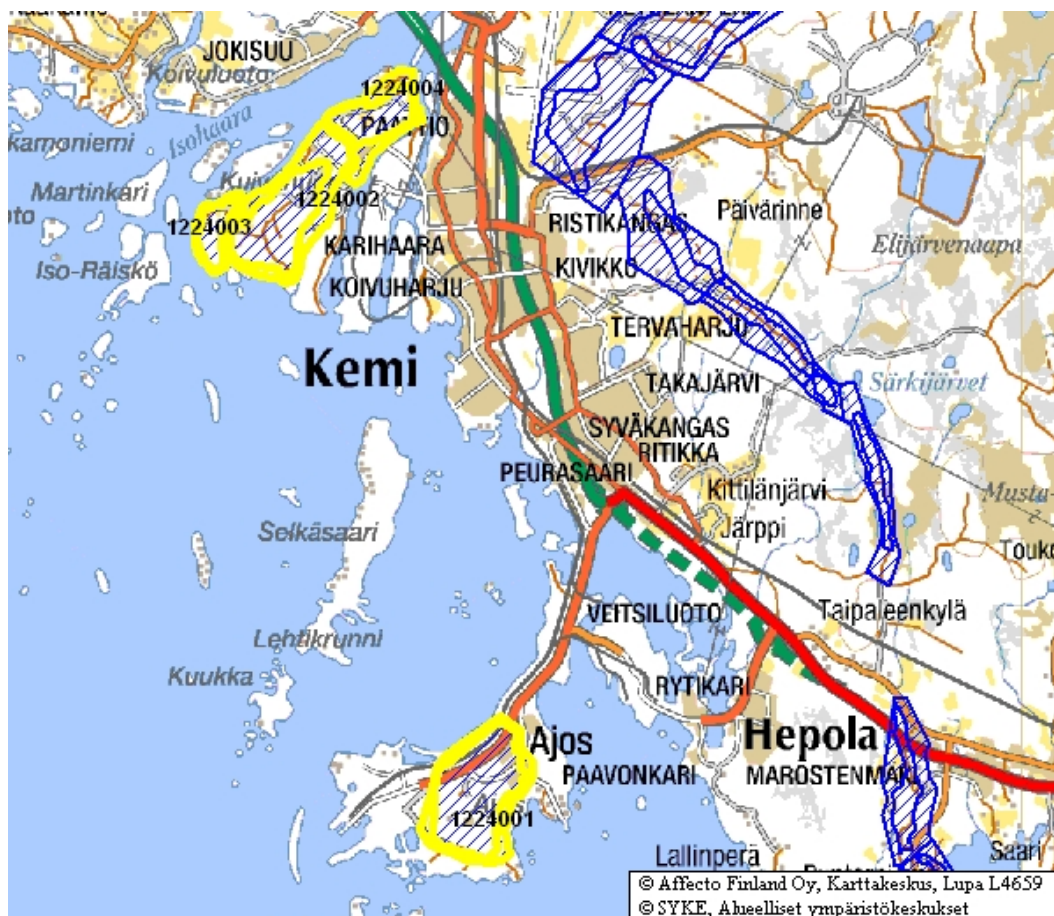
Pohjavesien päävirtaussuunnat ovat alueella länteen kohti Vähähaaraa ja itään kohti Kiihelin ja Vähähaaran välistä salmea. Koska Vähähaaran vedenpintaa pidetään padotusjärjestelyin Pajusaaren ja Vähähaaran välissä merivedenpintaa korkeammalla, pohjois-eteläsuuntainen pohjavedenjakaja sijainnee lähempänä saaren länsirantaa.

### 6.1.5 Pohjavesialueet

Seudun tärkeimmät pohjavesialueet sijaitsevat hankealueen ulkopuolella Keminmaan kunnan alueella.

Alla olevassa kuvassa (Kuva 20) on esitetty Kemin edustalla sijaitsevat luokitellut pohjavesialueet. Noin 2 km Vesiluodon tehdasalueesta lounaaseen sijaitsee Ajoksen vedenhankinnan kannalta tärkeä pohjavesialue (luokka I, nro 1224001) ja vedenottamo. Kuivanuoro (1224002) ja Vähä-Kuivanuoro (1224003) ovat vedenhankintaan soveltuvia pohjavesialueita (luokka II), joissa ei ole vedenottamoita.

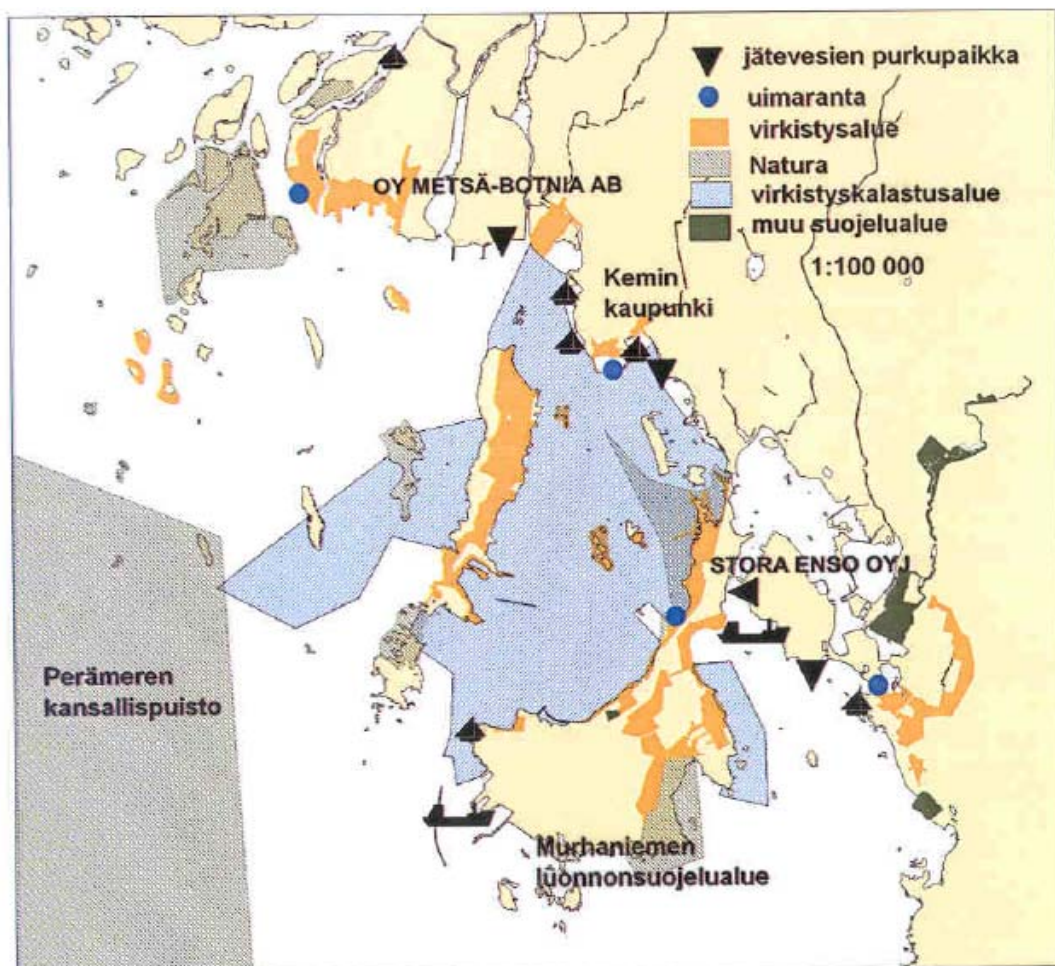
Kemin tehtaat eivät käytä alueen pohjavettä, vaan ottavat raakaveteensä Kemijoesta. Pajusaaren ja Sahasaaren tehdasalueiden pohjaveden laatua ei ole kattavasti selvitetty. Teollisuusalueiden pohjavesillä ei ole yhteyttä esitettyihin pohjavesialueisiin.



Kuva 20. Kemin tehdasalueen ympäristössä sijaitsevat pohjavesialueet. Keltaisella on merkitty Kemin edustalla sijaitsevat luokitellut pohjavesialue (Lähde: Suomen ympäristöhallinnon Hertta tietokanta).

### 6.1.6 Merialue

Kemin edustan merialuetta käytetään muun muassa kotitarve- ja virkistyskalastukseen, veneilyyn, uintiin ja ulkoiluun. Yleisiä uimarantoja on neljä. Ajoksen-Selkäsaaren mantereen välinen alue ja alue Selkäsaaren länsipuolella ovat Kemin kaupungin virkistys-alueetta. Alueen loma-asutus on keskittynyt Kemijokisuulle sekä suurimpiin saariin, kuten Selkäsaareen, Täikköön ja Ajokseen (Kuva 21).

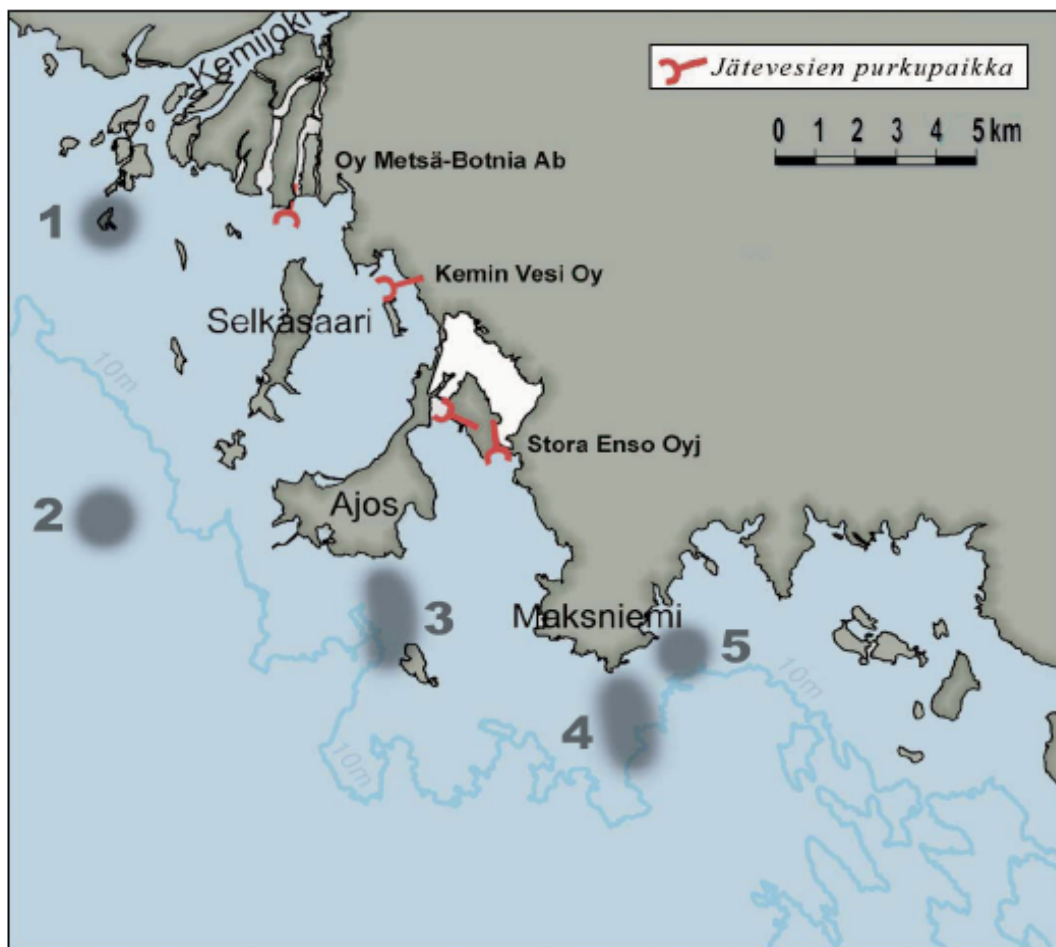


Kuva 21. Vesistön ja rantojen käyttö 2004.

### 6.1.7 Merialueen tila

Kemin edustan vesistöalueen tila on 1990-luvulla alkanut metsäteollisuuden jätevesien puhdistumisen seurauksena parantua. Jätevesien laajaa ja selvää leviämistä ei ole enää viime vuosina havaittu. Hapettomuutta ei ole esiintynyt missään vesikerroksessa. Hajuhavaintoja on esiintynyt vain satunnaisesti jäteveden purkupisteiden välittömässä läheisyydessä.

Pajusaaren tehtaiden jätevedet sekoittuvat Kemijoen tuomaan jokiveteen ja kulkeutuvat osittain Selkäsaaren länsipuolitse sekä Selkäsaaren ja Ajoksen melko suojaisen alueen kautta merelle. Tälle alueelle johdetaan myös Kemin kaupungin jätevedet.



**Kuva 22. Kemin edustan jätevesien purkupaikat. (Lähde: Velvoitetarkkailun vuosiraportti 2007)**

Kemin edustan vuosittaista velvoitetarkkailu toteutetaan Oy Metsä-Botnia Ab:n Kemin tehtaassa, Stora Enso Oyj:n Veitsiluodon tehtaiden ja Kemin Vesi Oy:n toimeksiannosta. Kyseisillä tahoilla on lupa johtaa jätevesiä mereen Kemin edustalle. Metsä-Botnian sellutehdas hoitaa myös Kemiart Liners Oy:n kartonkitehtaan jätevesien käsittelyn.

Vuoden 2007 velvoitetarkkailun mukaan jätevesien mukana Kemin edustalle päätyvä fosforikuormitus oli 62 kg/d ja typpekuormitus noin 729 kg/d. Teollisuuden ja Kemin Veden ravinnekuormitus oli vuonna 2007 noin 4–7 % Kemijoen ravinnevirtaamista, jotka olivat vuonna 2007 jokseenkin keskimääräisiä. Merialueen tilaan vaikuttavat pistekuormittajien ja Kemijoen lisäksi alueelle laskevien pienempien jokien ainevirtaamat sekä hajakuormitus ja ilman kautta tuleva laskeuma.

Veden hygieeninen laatu oli tarkkailualueella erinomainen. Jätevesien vaikutuksia oli havaittavissa heikentyneenä happitilanteena, kohonneina väri- ja COD<sub>Mn</sub>-arvoina sekä ravinnepitoisuuksina selvimmin talvella pintakerroksen alapuolella Metsä-Botnian edustalla sekä Selkäsaaren ja Ajoksen välisellä alueella, johon johdetaan myös Kemin Vesi Oy:n jätevedet. Stora Enson jätevesien purkualueella Veitsiluodonlahdella jätevesien vaikutukset oli nähtävissä vain ajoittain ja lievempinä. Avovesiaikana jätevesien purkualueilla todettiin hieman korkeampia ravinne- ja a-klorofyllipitoisuuksia sekä Selkäsaaren ympäristössä korkeampi rehevyystaso kuin muualla rannikon tuntumassa.

Kemin edustan merialueen veden laatu on parantunut jätevesien käsittelyn tehostumisen myötä. Happitilanne on parantunut selvimmin Selkäsaaren ja Ajoksen välisellä alueella.

Kesällä happitilanne on ollut pääosin hyvä ja talvella yleensä vähintään välttävä. Fosforikuormituksen pienentyminen on havaittavissa veden fosforipitoisuuksien pienentymisenä koko tarkastelualueella. Kokonaistyyppipitoisuudet ovat pysyneet alueella melko vakaina. Kasviplanktonin määrää kuvaava a-klorofyllipitoisuus on pienentynyt Veitsiluodonlahdella, Selkäsaaren ja Ajoksen välillä ei ole havaittavissa selvää kehityssuuntaa. Avovesikauden 2007 keskimääräiset a-klorofyllipitoisuudet olivat tavanomaista korkeampia. Selkäsaaren ympäristössä sekä Siikalahdella klorofyllipitoisuudet olivat reheville vesille tyyppilistä tasoa. Muualla rannikon tuntumassa sekä monin paikoin myös ulompana keskimääräiset a-klorofyllipitoisuudet ilmensivät lievästi rehevöityneen vesistön tilaa.

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.

Kemi kuuluu Kemijoen vesienhoitoalueeseen ja sen sisällä tarkemmin pieneen Viantienjoen vesistöalueeseen. Hankealuetta ympäröivän meriveden tila on arvioitu uudessa vesienhoitosuunnitelmassa tyydyttäväksi. Vesienhoitosuunnitelmassa on esitetty vesistöjen tilan parantaminen vähintään hyvälle tasolle vuoteen 2015 mennessä.

Alla olevassa kuvassa (Kuva 23) on esitetty Kemijoen vesienhoitoalueen pintavesien luokittelu, joka on tehty pääosin vuosien 2000-2007 seurantatulosten perusteella.



Kuva 23. Kemijoen vesienhoitoalueen pintavesien luokittelu (Lähde: Lapin ympäristökeskus).

### 6.1.8 Kalasto ja kalastus

Kalastajien määrä Kemmin edustalla on vähentynyt viimeisen 10 vuoden aikana sekä kotitarvekalastuksen että ammattikalastuksen osalta. Kemmin edustalla eri vuosien saaliskehityksestä tai pyydysten määrien kehityksestä ei voida vetää suoria johtopäätöksiä jätevesien vaikutuksista kalastukseen. Osa kalastuksen vähenemisestä sekä mm. lohi-, pikkusiika- ja silakkasaaliin muutoksista johtuu kalastuksen muuttuneista kannattavuustekijöistä, pyyntirajoituksista ja kalastuskulttuurin yleisestä muuttumisesta. Teollisuuden ravinnekuormitus lisää osaltaan merialueen rehevyyttä, mikä näkyy käytännössä mm. pyydysten lisääntyvänä limoittumisena. Pyydysten limoittuminen ja niiden puhdistamisesta aiheutuva lisätyö on merialueella nykyisin merkittävä kalastushaitta, joka on ollut myös korvausperusteena ammattikalastajille maksetuista korvauksista. Kalojen käyttökelpoisuuteen ei teollisuuden jätevesillä arvioida olevan merkittävää vaikutusta.

Kemmin edustan kalataloustarkkailua toteutetaan Kemmin edustan kalataloudellisen yhteistarkkailuohjelman (4.12.2007) mukaisesti. Kemmin edustan merialueen kalataloustarkkailu käsittää pyydysten likaantumisseurannan ja madekannan seurannan sekä lisäksi verkkosarjakoekalastukset ja ahvenkantaseuranta kolmen vuoden välein.

### 6.1.9 Kasvillisuus ja eläimistö

Alueen havumetsät koostuvat kuivahkosta mäntykankaista ja tuoreista lehtomaisista kuusikoista. Lehtipuuvaltaisilla alueilla vallitsevat hiesukoivu ja harmaaleppä. Monipuolisen kasvillisuuden alueita ovat uomien ja uomanjäänteiden varsille keskittyvät pienialaiset tuoreet lehdot sekä runsaina esiintyvät kosteat lehdot (lähinnä kotkansiipivaltaiset *Matteuccia struthiopteris* saniaslehdot). Paikoin lehdoissa on havaittavissa kulttuurivaikutuksia.

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

Pajusaaren pohjoisosa tunnetaan kasvillisuudeltaan monipuolisena. Alueen luontoarvoja ei ole inventoitu, mutta se on yleispiirteeltään lehtipuuistoinen ja pensaikkoinen. Kiikelin niemestä noin puolet on rehevää lehtomaista koivumetsää, niemen kärjessä on lisäksi kuusikkoa. Rantoja kiertää pajukon ja lepikon muodostama vyö. Kasvillisuudessa on havaittavissa selvää kulttuurivaikutusta.

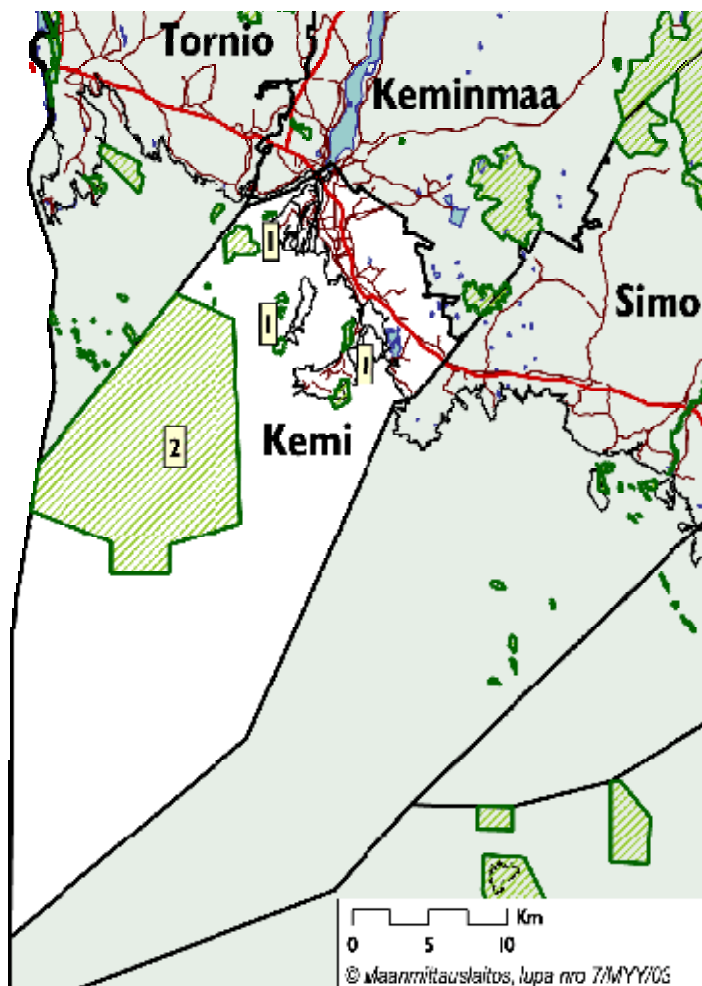
Kemijokisuun kulttuuri- ja luonnonympäristöselvityksessä yleiskaavan alueella kerrotaan esiintyvän useita Etelä-Lapissa alueellisesti uhanalaisiksi luokiteltuja putkilokasvilajeja. Pajusaarella Vähähaaran rannassa Oy Metsä-Botnia Ab:n pääkonttorin edustalla esiintyy alueellisesti silmälläpidettävä taantunut (St) jokipaju *Salix tiandra*. Laji on luokiteltu valtakunnallisesti uhanalaisuusluokittelussa luokkaan NT (silmälläpidettävät).

Kiikelinniemi on runsaslintuinen metsäalue (vuonna 1988 pesimätiheys 568 paria/km<sup>2</sup>). Alueella linnusto koostuu lähinnä tyypillisestä metsälajistosta, lisäksi alueella pesii vesilintuja ja kahlaajia. Kiikelinlahden rannat kuuluvat Kemmin parhaisiin muutonaikaisiin ruokailu- ja levähdysalueisiin. Linnuston kannalta tärkeitä alueita ovat myös Kuivanouron eteläosan sekä Rovalahden matalikot ja luhtarannat.

### 6.1.10 Suojelukohteet

Kemin edustan merialueella on useita valtakunnallisen Natura 2000-suojeluohjelman liitettyjä kohteita (Kuva 24). Perämeren kansallispuisto (Natura kohde FI 130 0301; alue 2) on perustettu luonnonsuojelulain nojalla ja sen tehtävänä on suojella maankohoamisen muovaamaa saaristoluontoa. Kansallispuiston erityispiirteisiin kuuluvat vähäsuolaisen veden eliöstö sekä maankohoamisrannoille ominainen vyöhykkeinen kasvillisuus. Muun muassa Ajoksen kaakkoisrannalla sijaitseva Murhaniemi sekä osia Ajoksen pohjoiskärjestä, Iso-Räisköstä sekä Kuukan ja Sekäsaaren välinen alue kuuluvat Natura-kohteeseen FI 130 0302 (Perämeren saaret; alue 1). Perämeren saarten toteutuskeinona on luonnonsuojelulaki ja rakennuslaki. Veitsiluodon suulla sijaitsevan Murhaniemen alue on jo todettu yksityisenä suojelualueena. Perämeren saaret täydentävät Perämeren kansallispuiston ja yleensä Perämeren maankohoamisrannikon luontotyyppien ja lajien suojelua. Alueet ovat linnustoltaan merkittäviä.

Merkittävät suojelualueet linnustolin perustein sijaitsevat noin 500 m Stora Enson Vesi-  
luodon tehtaista itään, Kattilalahden pohjois- ja keskiosassa. Lahti on merkittävä lintujen pesimäalue. Kattilalahden laskevalla Iso-Ruonaojalla on lehtoesiintymiä, jotka ovat myös suojeltuja. Ajoksen pohjoisrannalla on suojeltu lettoalue, joka kuuluu myös valtakunnalliseen soidensuojeluohjelmaan.



Kuva 24. Kemin Natura 2000 alueet; 1- Perämeren saaret, 2- Perämeren kansallispuisto (Lähde: Lapin ympäristökeskus).

### 6.1.11 Kulttuurihistorialliset kohteet

Museoviraston ja ympäristöministeriön vuonna 1993 julkaisemassa selvityksessä ”rakennettu kulttuuriympäristö” Karihaaran teollisuusympäristö luokiteltiin valtakunnallisesti merkittävaksi kulttuuriympäristöksi. Karihaaran itäpuoleisen Hiilimön ja Juntton alue muodostaa yhtenäisen kulttuurihistoriallisen miljöön. Vanhalla teollisuusalueella Sahan-saarella ja Pajusaarella on myös muutama suojelukohde, jotka ovat asemakaavassa merkitty sr-tunnuksilla.

Alueen rakennukset on inventoitu Museoviraston ohjauksessa osana Metsäliitto-yhtymän rakennushistoriallista inventointia. Rakennukset jaettiin seuraavasti: ”valtakunnallisesti merkittävät kohteet”, ”merkittävä yhtymän rakennusperintö” ja ”paikallisesti merkittävät kohteet”. Yhtiön ja Museoviraston neuvotteluissa on sovittu, että valtakunnallisesti merkittävät ja merkittävää yhtymän rakennusperintöä edustavat kohteet säilytetään. Näiden kohteiden purkamiseen voidaan ryhtyä vain erityisestä syystä. Tavoitteena on näin varmistaa, että teollisuusalueet ja tehdasyhdyskunnat säilyttävät myös historiallisen ominaislaadunsa.

## 6.2 Äänekoski

### 6.2.1 Maankäyttö, rakennettu ympäristö, maisema ja asutus

#### 6.2.1.1 Maakunta

Keski-Suomi on Suomen maakunta, joka sijaitsee Länsi-Suomen läänissä. Keski-Suomea ympäröivät Pirkanmaa ja Etelä-Pohjanmaa lännessä, Keski-Pohjanmaa luoteessa, Pohjois-Pohjanmaa pohjoisessa, Pohjois-Savo ja Etelä-Savo idässä ja Päijät-Häme etelässä.

Asukkaita maakunnassa on noin 271 800. Maakuntakeskus on 129 327 asukaan Jyväskylällä. Muita merkittäviä kaupunkeja ovat Jämsä ja Äänekoski. Maakunnan asutustiheys on noin 13,2 as/km<sup>2</sup>.

#### 6.2.1.2 Kaupunki

Äänekoski on kaupunki Keski-Suomen maakunnassa Länsi-Suomen läänissä Keitelejärven eteläpäässä. Äänekosken asukasluku on noin 20 260 asukasta. Kaupungin pinta-ala on 1 138,51 km<sup>2</sup>, josta 884,67 km<sup>2</sup> on maata ja 253,84 km<sup>2</sup> sisävesialueita. Äänekosken kaupunkiin kuuluu neljä tiheimmin asuttua taajamaa; Äänekosken, Konginkankaan, Sumiaisten sekä Suolahden taajamat.

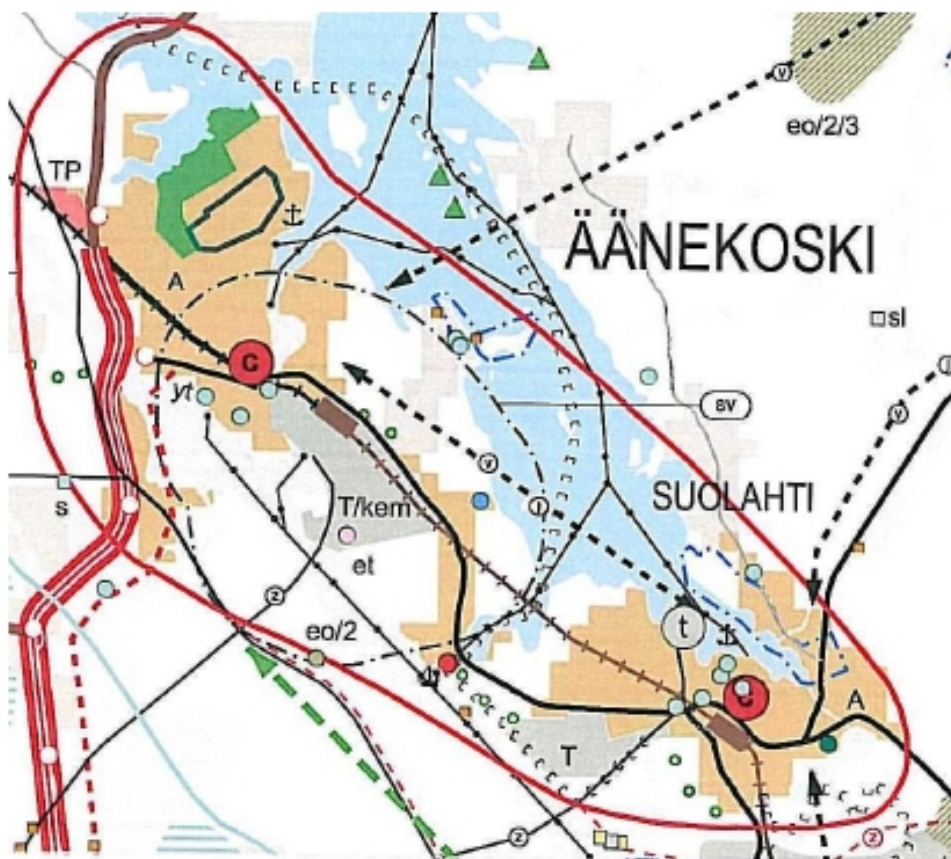
Äänekoski sijaitsee valtatie 4 (E75) varrella noin 40 kilometriä Jyväskylän kaupungista pohjoiseen. Hirvaskankaalta, 12 kilometriä Äänekosken keskustasta Jyväskylän suuntaan sijaitsevalta liikennepalvelujen keskittymältä erkanee kantatie 69 Suonenjoelle. Honkolaan, 6 kilometriä Äänekosken keskustasta Jyväskylän suuntaan erkanee valtatie 13 Kokkolaan. Äänekosken ja Suolahden taajamat ovat Jyväskylä–Haapajärvi-radon varrella, joka nykyisin palvelee ainoastaan tavaraliikennettä. Rata peruskorjataan tavaraliikenteelle vuosina 2011–12.

Äänekoski tunnetaan vahvana ja perinteikkäänä teollisuuspaikkakuntana. Nykyisin kaupungissa sijaitsevat M-real Oyj:n vuonna 1899 perustettu, vuonna 1966 uusiin tiloihin siirtynyt taivekartonkitehdas sekä saman yhtiön vuonna 1906 perustettu, vuonna 1987 uudistettu hienopaperitehdas; Oy Metsä-Botnia Ab:n vuonna 1985 käynnistetty sulfaattisellu-

loosatehdas, sekä CP Kelco Oy:n kemiallisten tuotteiden tehdas. Äänekoskella toimii lisäksi Valion tehdas ja Suolahdessa Metsäliitto Osuuskunta Puuteollisuuden vaneritehtaat sekä Valtra Oy Ab:n traktoritehdas.

### 6.2.1.3 Kaavoitus

Keski-Suomen maakuntakaava on hyväksytty Ympäristöministeriössä 14.4.2009. Maakuntakaavassa Äänekosken tehdasalue on alla olevassa kuvassa (Kuva 25) keskiosassa harmaalla merkitty teollisuusalue T/kem (teollisuus ja varastoalue, jolla on/jolle saa sijoittaa merkittävän vaarallisia kemikaaleja valmistavan tai varastoivan laitoksen).



Kuva 25. Ote Keski-Suomen maakuntakaavakartasta. Äänekosken tehdasalue on kartan keskiosassa harmaalla merkitty teollisuusalue T/kem.

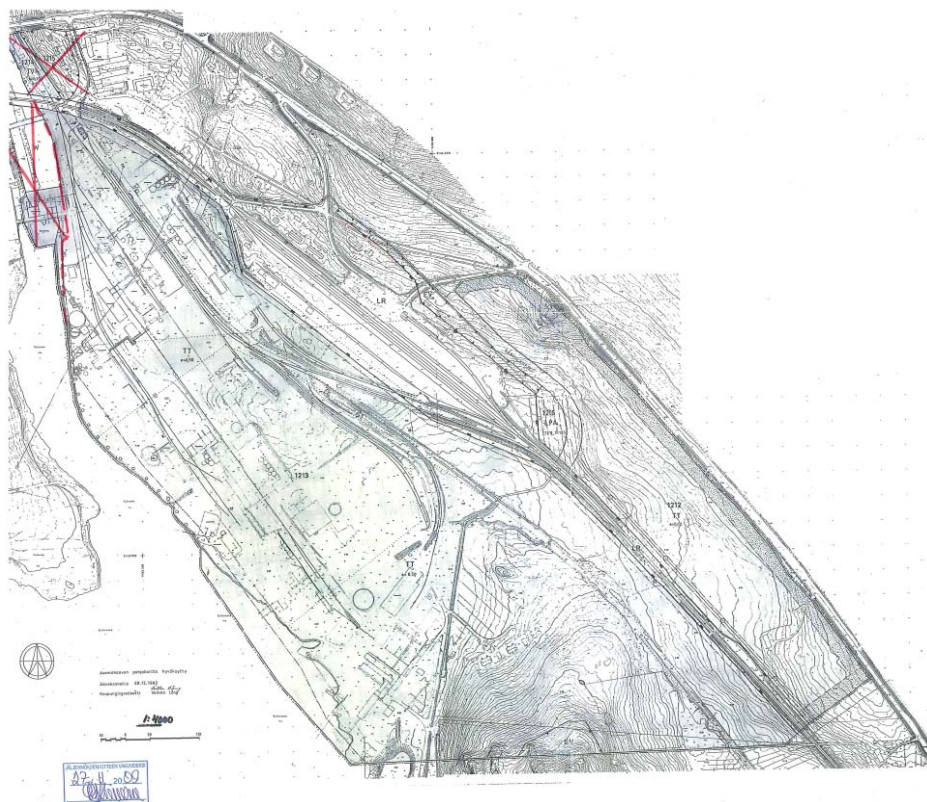
Äänekosken kaupunki on hyväksynyt strategisen, koko kaupunkia koskevan yleiskaavan 3.11.2008 (Rakenneyleiskaava Äänekoski 2016). Kaavatyöhön liittyvä Äänekosken taa-jaman osayleiskaava (Äänekoski 2020 osayleiskaava) on ollut nähtävillä luonnoksena 11.10.–12.11.2007.

Kaavaluonnoksessa Äänekosken tehdasalueet on varustettu merkinnöillä T ja T/V (teollisuus ja teollisuus ja varastointialueet).

Äänekoskentien ja rautatien väli on kaavoitettu TP-alueeksi (työpaikka-alue), minkä lisäksi teollisuutta voi sijoittua myös Äänekoskentien koillispuolelle.



51 (79)



**Kuva 27. Äänekosken itärannan teollisuusalueen asemakaava (Lähde: Äänekosken kaupunki).**

#### 6.2.1.4 Tehdasalueen nykytila

##### Tehdasympäristö

Tehdasalue sijaitsee Kuhnamon kaakkoisrannalla, Äänekosken kaupunkitaajaman reunalla.

Tehdasalueella toimivat Metsäliitto konsernin Oy Metsä-Botnia Ab sellutehdas, M-real Äänekoski Paper (paperitehdas), M-real Äänekoski Board (kartonkitehdas) ja Äänivoima Oy:n energiatuotantolaitos sekä CP Kelcon kemiantehdas ja Specialty Mineralsin kalsiumkarbonaattitehdas (PCC-tehdas). Tehdasalueelle sijoittuvat myös Oy Metsä-Botnia Ab:n aktiivilietelaitos sekä M-real Oyj:n jätevedenpuhdistamo ja vesivoimalaitos sekä teollisuuskaatopaikka.

Integraatin maa-alueet omistavat Oy Metsä Botnia Ab ja M-Real Oyj.

Tehtaiden keskinäisissä yhteistyösopimuksissa on sovittu muun muassa siitä, kuka hoitaa yhteiskäytössä olevan infrastruktuurin ympäristöasioihin liittyvät viranomaisyhteydet. Yksinomaan kutakin laitosta koskevat ympäristöasiat hoitaa laitos itse.

Lisäksi tehdasalueella toimivat vakituisesti seuraavat palveluyritykset:

- Oy Polargas Ab happi- ja typpilaitos
- Mittaportti Oy (puuraaka-aineen vastaanotto, mittaus ja tarkastus)
- henkilökunnan ruokala.

### Yleiskuvaus toiminnasta

#### *Sellutehdas*

Botnian sellutehtaan päätoimintoja ovat: puun kuorinta ja haketus, keitto, pesu ja happi-alkaisu, valkaisu, kuivatus, tuotevarasto sekä kemikaalien talteenotto. Raaka-aineena käytetään sekä havu- että lehtipuuta. Vuotuinen puunkulutus on noin 2,4 milj.k-m<sup>3</sup>, josta noin 15 % tulee tehtaalte lähialueiden sahoilta hakkeena. Suurin osa raaka-puusta tulee tehtaille noin 100 km säteeltä autokuljetuksina. Tehtaan päätuotteet ovat valkaistu havu- ja lehtipuuselluloosa. Sivutuotteina saadaan tärpähtiä, mäntyöljyä sekä natriumbisulfiittia.

#### *Paperitehdas*

M-real Oyj:n paperitehdas käsittää seuraavat päätoiminnot: massankäsittely, päällystys-pastojen valmistus, paperin valmistus, päällystys ja kalanterointi sekä arkitus, pakkaus ja tuotevarastointi. Raaka-aineena paperitehtaalla käytetään valkaistua sulfaattiselluloosaa, päällystys- ja täyteaineita. Raaka-aineet tulevat pääosin integraatin tehtailta. Äänekosken paperitehdas valmistaa kolme kertaa päällystettyjä puuvapaita taidepainopapereita. Valmiit tuotteet kuljetetaan auto- ja junakuljetuksina asiakkaille tai satamaan laivattavaksi.

#### *Kartonkitehdas*

M-real Oyj:n kartonkitehdas valmistaa taivekartonkia. Raaka-aineena käytetään BCTMP-massaa (valkaistua kuumakemihierre) ja valkaistua sulfaattiselluloosaa. Raaka-aineet tulevat Joutsenon BCTMP-tehtaalte sekä integraatin sellutehtaalte. Lisäksi raaka-aineina ovat päällystyspigmentit sekä erilaiset täyte- ja lisäaineet.

#### *CMC-tehdas*

CP Kelco Oy tehdas koostuu neljästä tuotantolinjasta sekä kahdesta liuotintislaamosta. Yhtiö muuttaa selluloosaa kemikaalikäsittelyllä vesiliukoiseen muotoon, jolloin tuotteelle saadaan paljon uusia käyttösovellutuksia. Äänekosken tehdas valmistaa CMC:tä lähinnä paperi-, pesuaine-, maali- ja öljynporausteollisuuteen. Äänekosken CMC-tehtaan tuotannosta noin 90 % menee vientiin. Äänekoskella toimii myös osa yhtiön tutkimus- ja kehitystoiminnasta.

#### *PCC-tehdas*

Specialty Minerals PCC-tehdas on käynnistynyt vuonna tuottaa saostettua kalsiumkarbonaattia (PCC), jota käytetään paperi- ja kartonkiteollisuudessa täyteaineena ja päällystyspigmenttinä. Raakaaineena PCC:n valmistuksessa tehdas käyttää kalkkia, sellutehtaan meesauunin ja soodakattilan savukaasujen hiilidioksidia ja vettä.

#### *Äänevoima*

Äänevoima Oy:n biopolttoainekattila tuottaa integraatin tarvitseman höyryn sekä välittää Botnian ylijäämähöyryn. Raakaveden käsittely ja jakelu integraatin alueelle on myös osa Äänevoiman toimintaa. Kattila käyttää polttoaineena kuorta ja puujätettä sekä aktiivilietelaitoksen biolietettä. Äänevoimalla on myös öljykattila, jota käytetään tarvittaessa tukikattilana.

### Jätevedenpuhdistamo (Puhdistamo 1)

M-real Oyj:n jätevedenpuhdistamo (puhdistamo 1) on kemiallis-mekaaninen jätevedenpuhdistamo, joka koostuu pastavesiä käsittelevästä lamelliselkeyttimestä, selkeytysaltaasta, sakeuttimesta sekä näistä saatavan kuitusaven vedenpoistoon käytettävistä imusuotimista. Kemiallis-mekaaniselle puhdistamolle ohjataan kiintoainepitoiset, vain vähän liuennutta orgaanista ainesta sisältävät jätevedet. Lamelliselkeyttimellä puhdistetaan tällä hetkellä kartonkitehtaan pastapitoisia jätevesiä. Selkeytysaltaalle puhdistukseen ohjataan pääosa kartonkitehtaan kuitupitoisista prosessijätevesistä, paperitehtaan jätevedet, M-realin autopesupaikan viemäriverdet ja kemiallisesta veden puhdistuksesta tuleva jätevesi.

Puhdistettu jätevesi ohjataan Kuhnamo-järveen laskevaan virtaan. Selkeytyksestä saatava kuitusavi hyödynnetään maarakentamisessa.

#### Aktiivilietelaitos

Botnian aktiivilietelaitos käsittää mekaanisen (esiselkeytin) ja biologisen (aktiivilietelaitos) puhdistusvaiheen sekä lietteenkäsittelyn. Puhdistettu, selkeytetty vesi johdetaan Kuhnamo-järveen. Primääriliete ja biologisen puhdistamon ylijäämäliete kuivataan mekaanisesti ja poltetaan tällä hetkellä Äänevoiman biopolttoainekattilassa. Häiriö- ja ylikuormitustilanteissa jätevedet voidaan ohjata varoaltaaseen.

#### Raakavesilaitos

Raakaveden, kemiallisesti puhdistetun veden sekä integraatin tarvitseman talousveden valmistuksen ja jakelun hoitaa Äänevoima Oy. Tehdasalueella käytettävä raakavesi otetaan Keitele-järvestä pintavetenä. Vedenotto tapahtuu Keiteleestä Kuhnamo-järveen laskevasta virrasta ennen vesivoimalaitosta. Raakavesilaitoksella vesi johdetaan väljän lävitse ja suodatetaan neljällä rumpusuodattimella. Botnialla on oma kemiallinen vedenpuhdistuslaitos.

Kemiallisesti puhdistettu vesi valmistetaan raakavedestä 26:lla jatkuvatoimisella suodatinyksiköllä käyttämällä saostuskemikaaleja.

Voimalaitosten (Äänevoima ja Botnian soodakattila) tuotantoon tarvittava voimalaitosvesi valmistetaan täyssuolapoistolaitoksilla, jotka sijaitsevat Botnian talteenottolinjalla ja Äänevoiman voimalaitoksella.

#### Jätteenkäsittelyalue

Uusi jätteenkäsittelyalue on otettu käyttöön vuonna 2007. Vanhalle jätteenkäsittelyalueelle läjitettävä jäte on epäorgaanista tai hyvin vähän orgaanista ainesta sisältävää ja kemiallisesti stabiilia. Muut jakeet läjitetään uudelle alueelle.

#### Liikenne

Äänekosken tehtaille tulevien puuraaka-aineiden ja muiden tarveaineiden kuljetukset tapahtuvat maanteitse ja rautateitse. Valmistuotteet kuljetetaan tehtaalta rautateitse ja maanteitse. Täydellä käyntiasteella tehtailla käy kaikkiaan noin 250 raskasta ajoneuvoa vuorokaudessa. Liikenne ajoittuu ympäri vuorokauden. Raskas liikenne on ohjattu valtatie 4:lta lyhyimpiä mahdollisia reittejä. Pienempiosaa raskaasta liikenteestä saapuu tehtaalle Suolahden suunnasta tietä nro 642. Kevyitä ajoneuvoja tehdasalueelle kulkee noin 250 vuorokaudessa pääasiassa päiväaikaan.



Kuva 28. Raskas liikenne Äänekosken alueella 2008. (Lähde: [www.tiehallinto.fi](http://www.tiehallinto.fi))

### Päästöt

#### *Päästöt veteen*

Äänekosken tehdasalueella teollisuusjätevedet on viemäroity siten, että eri jätevesijakeet voidaan puhdistaa tarkoituksenmukaisimmalla ja tehokkaimmalla puhdistusmenetelmällä. Kiintoainepitoiset, vain vähän liuennutta orgaanista ainesta sisältävät jätevedet johdetaan kemiallis-mekaaniseen puhdistukseen. Kiintoainepitoiset, liuennutta orgaanista ainesta sisältävät jätevedet johdetaan biologisen puhdistukseen esiselkeytyksen kautta. Kiintoainevapaat, liuennutta ainesta sisältävät jätevedet johdetaan suoraan aktiivilietelaitoksen biologiseen osaan. Saniteettijätevedet johdetaan aktiivilietelaitoksen biologiseen puhdistukseen ja puhtaat jäähdytysvedet johdetaan käsittelemättöminä vesistöön.

Kemiallis-mekaaninen puhdistamo poistaa tehokkaasti kiintoaineen. Mekaaninen ja biologinen käsittely poistaa liuenneen helposti hajoavan orgaanisen aineen sekä kiintoaineen jätevedestä. Käsitellyt jätevedet sisältävät vielä hitaasti hajoavaa puuperäistä ainesta (ligniniini), kemikaalien reaktiotuotteita ja vain vähän kiintoainetta, joka on lähes ainoastaan puhdistamosta selkeytyksen jälkeen veteen jäävää biomassaa. Jätevesien vaikutuksia on selvemmin havaittavissa vain purkupisteen välittömässä läheisyydessä Kuhnamo-järvessä, jossa veden väri ja ravinnepitoisuudet ovat kohonneet taustapitoisuuksiin nähden.

Puhdistamoilta johdetaan vesistöön yhteensä noin 46 000 m<sup>3</sup>/d vettä. Lisäksi vesistöön johdetaan noin 140 000 m<sup>3</sup>/d jäähdytys- ja tiivistevesiä.

#### *Päästöt ilmaan*

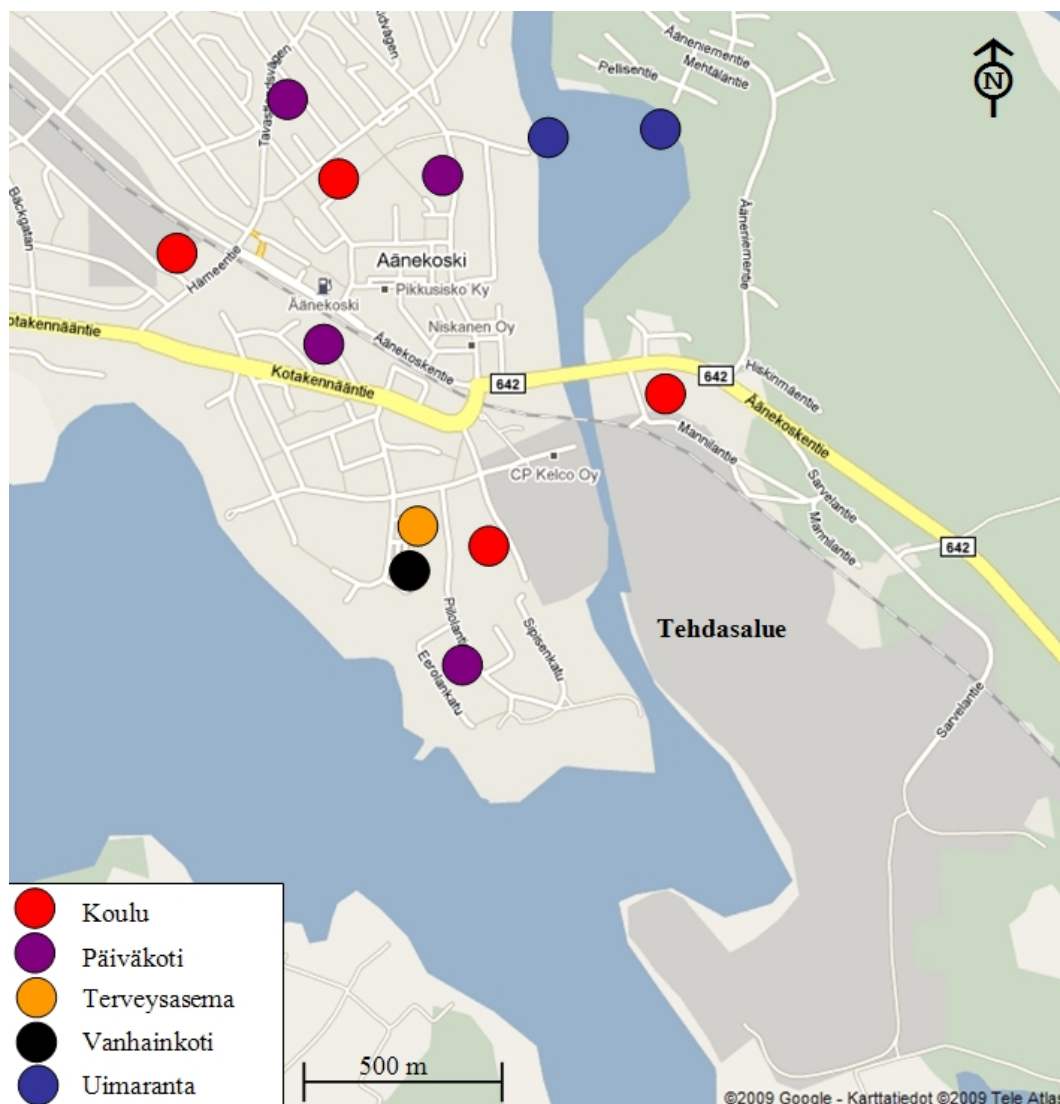
Tehdasintegraatin merkittävimmät päästöt ilmaan ovat sellutehtaan päästöt, jotka sisältävät hiilidioksidin ja vesihöyryn ohella jonkin verran hiukkasia, rikkidioksidia, hajurikkikyhdisteitä (TRS) ja typen oksideja. Vähäisiä määriä hajurikkikyhdisteitä voi päästä ulkoilmaan hajapäästöinä eri prosessivaiheista häiriötilanteissa.

### **6.2.2 Hankealueen lähiympäristön herkäät kohteet, asutus ja muut hankkeen kannalta merkitykselliset kohteet**

Tehdasalue sijaitsee Kuhnamon kaakkoisrannalla, Äänekosken kaupunkitaajaman reunalla. Matkaa kaupungin keskustaan on noin 2 km.

Lähimmät asuintalot sijaitsevat tehdasalueen välittömässä läheisyydessä koillisessa, rautatieaseman vieressä, sekä lännessä Piilolanniemessä. Tehdasalueen itä- ja kaakkoispuolella on alle kilometrin päässä pari maalaistaloa ja yli kilometrin etäisyydellä Rotkolan asuinalue. Alueen julkisista palveluista Hiskinmäen koulu sijaitsee muutaman sadan metrin päässä tehdasalueen pohjoiskärjestä. Muut koulut ja päiväkodit ovat alueen länsipuolella noin kilometrin etäisyydellä Piilolanniemessä. Lähimmät erityisen herkkä kohteet kuten terveysasema ja vanhainkoti ovat tehtaalta noin 1-1,5 km länteen. Läheiseen Suolahden kaupunkitaajamaan on matkaa noin 5 km.

Kaupunkialueella on useita uimarantoja, joista lähin sijaitsee tehdasalueen yläpuolisessa vesistössä, noin 2 km päässä. Tehdasintegraatin jätevesien vaikutusalueella ei sijaitse yleisiä uimarantoja.

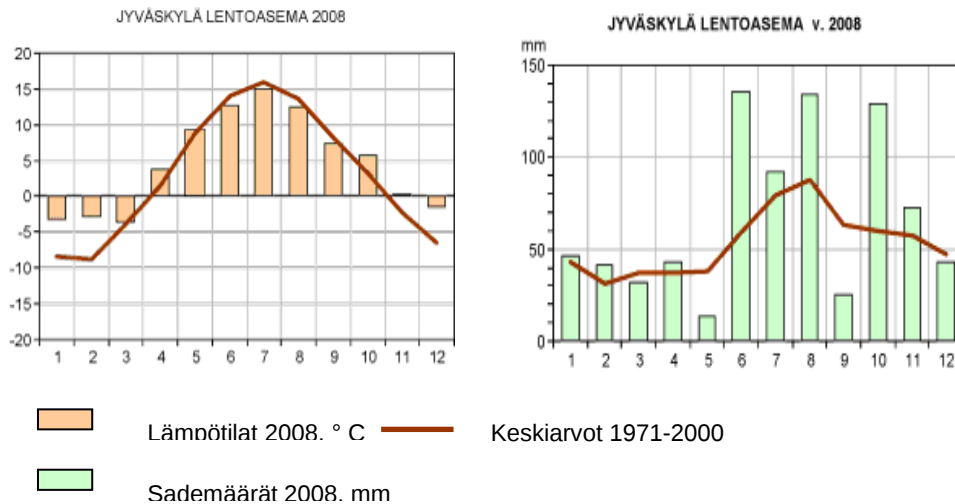


Kuva 29. Lähialueen herkkä kohteet.

Muutaman sadan metrin päässä tehdasalueen pohjoiskärjestä sijaitsee jatkuvan ilmantarkkailun mittauspiste sekä Keski-Suomen pelastuslaitoksen Äänekosken pääpaloasema. Hankealue sijaitsee pelastuslaitoksen 6 minuutin toimintavalmiusalueella.

### 6.2.3 Ilmasto ja ilmanlaatu

Jyväskylän lentoasemalla vuoden keskilämpötila on ollut vuosina 1971 - 2000 keskimäärin 3,0 °C ja sademäärä 639 mm.



**Kuva 30. Ilman keskilämpötila ja sademäärät Jyväskylän lentoasemalla v. 2008 ja 1971-2000 keskimäärin (Lähde: Ilmatieteen laitoksen sääpalvelu).**

Äänekosken ja Suolahden ilmanlaatua on tarkkailtu säännöllisesti vuodesta 1986 lähtien. Alueen merkittävimmät päästölähteet ovat Botnian soodakattila, Äänevoiman energiakattila, Kumpuniemen Voiman energiakattila sekä Valtra Oy:n päästölähteet. Edellä mainittujen lisäksi yhteistarkkailuun osallistuvat Cp Kelco Oy, Ääneseudun Energia Oy, Valio Oy sekä Metsäliitto Osuuskunnan Puutuoteollisuuden Suolahden vaneritehtaat.

Tarkkailun tulokset osoittavat, että Äänekosken – Suolahden alueella ilman laatu on yleisesti ottaen vähintään tyydyttävä ja tarkkaillut epäpuhtaudet ovat asettuneet suhteellisen matalalle tasolle. Rikkidioksiditilannetta voidaan pitää hyvänä, koska kaikki ohjearvot alittuvat selvästi. Myös hengitettävien hiukkasten osalta tilanne on hyvä. Sen osalta ei ole tapahtunut ohjearvon ylityksiä. Pölyä on runsaimmin keväällä ja kesällä, jolloin luonnon ja liikenteen vaikutus on merkittävä. Likaavan laskeuman määrä on suhteellisen pieni suositusarvoon verrattuna. Kevään ja kesän huiput viittaavat siihen, että luonnon pölyt ja liikenteen nostattama pöly ovat ajoittain merkittäviä laskeumassa. Vuonna 2003 laskeuman sulfaattipitoisuuksista lasketut vuosittaiset rikkilaskeumat alittivat metsätalousalueille annetun tavoitearvon sekä Äänekosken että Suolahden alueella. Hajurikkiiyhdisteiden kuu-kauden toiseksi suurimmista vuorokausikeskiarvoista lasketut keskiarvot olivat vuonna 2007 1,0 ja vuonna 2008 1,2 ug/m<sup>3</sup>.

Jyväskylän yliopiston ympäristöntutkimuskeskus on tutkinut vuosina 2005-2006 Keski-Suomen maakunnan ilmanlaatua bioindikaattoreiden avulla. Indikaattoreina käytettiin määntyjä ja määntyjen rungoilla kasvavia jäkäliä. Määntyjen runkojäkäliä ja määntyjen kuntoa tutkittiin Äänekoskella 55 havaintoalalla.

Tutkimuksessa tehtyjen johtopäätösten mukaan Keski-Suomessa ilman epäpuhtauksien päästöt ovat pienentyneet huomattavasti pitkällä aikavälillä. Eniten ovat pienentyneet kasvillisuuden haitallisen rikkidioksidin päästöt. Merkittävimmät päästökeskittymät sijoittuivat Jyväskylään, Äänekoskelle, Jämsänkoskelle ja Jämsään.

#### 6.2.4 Maa- ja kallioperä, pohjavesiolosuhteet

Kallioperä Äänekosken seudulla on suurelta osin graniittia ja pyrofyyristä Granodioriittia. Hankealueen kallioperä on granodioriittia, tonaliittia ja kvartsidioriittia.

Äänekosken alueella moreeni on vallitseva maalaji. Äänekosken etelä- ja keskiosassa on neljä selvää harjujaksoa, jotka alkavat Sisä-Suomen reunamuodostumalta ja ovat valtaosin luode-kaakko-suuntaisia. Sisä-Suomen reunamuodostuma ulottuu Jämsästä Muuramen ja Jyväskylän kautta Laukaan ja Sumiaisten rajalle ja päättyy Keitele-Pieksämäen drumliinikenttään. Reunamuodostuma on syntynyt Näsijärven-Jyväskylän jäätikkökielekevirran reuna-asemaan deglasiaatiovaiheessa.

Kuntarajan eteläosassa on Sirkkakankaan–Hirvaskankaan -harjujakso. Tämän jakson pohjoispuolella on Huutoniemen-Kapeenharjun -harjujakso. Äänekosken keskiosassa on Pyhäkankaan–Kurkikkaharjun-Kulopalonkankaan–Jurvonharjun-harjujakso, joka alkaa Sisä-Suomen reunamuodostumalta ja kulkee Kannonkosken Metsomäelle. Neljäs harjujakso alkaa Saarikankaan alueelta ja menee Hakolaan. Kalliomaata on siellä täällä, mutta erityisesti Sumiaisissa. Siltti- ja savimaita on Hietaman alueella, Sumiaisten ja Konginkankaan taajamien läheisyydessä.

Tehdasalueen maaperä on valtaosin moreenia. Jossain määrin esiintyy myös savea, silttiä ja turvetta. Tehdasalueella ei ole merkittävin määrin täyttömaata.

#### 6.2.5 Pohjavesi

Äänekosken seudulla on runsaasti pohjavesialueita, johtuen alueen maaperäolosuhteista. Pohjavesivarat sijoittuvat pääasiassa alueella oleviin reunamuodostumiin ja luode-kaakko-suuntaisiin harjujaksoihin. Alueella on 15 I luokan pohjavesialuetta

Tehdasalue ei sijaitse pohjavesialueella. Lähimmät pohjavesialueet ovat noin 3 kilometriä laitosalueesta itään sijaitseva Kovalanniemen I-luokan pohjavesialue (tunnus 0999202) ja noin 3 km kaakkoon sijaitseva Valiorannan I-luokan pohjavesialue (tunnus 0999212).



Kuva 31. Äänekosken tehdasalueen ympäristössä sijaitsevat pohjavesialueet. Keltaisella on merkitty lähimmät luokitellut pohjavesialueet (Lähde: Suomen ympäristöhallinnon Hertta tietokanta).

### 6.2.6 Vesialue

Äänekoskea ympäröivä vesialue koostuu kahdesta järvestä, tehtaiden yläpuolella Keiteleestä ja alapuolella Kuhnamosa. Tehtaiden käyttämä raakavesi otetaan Keitelejärvestä ja puhdistetut jätevedet johdetaan Kuhnamosa, johon tulee vesiä lännestä Saarijärven reitiltä ja pohjoisesta Viitasaaren reitiltä. Kuhnamosa keskivirtaama on noin  $83 \text{ m}^3/\text{s}$  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 järvireitillä Vatanjärven ja Saraaveden kautta Leppävedeen asti. Saraaveden 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.

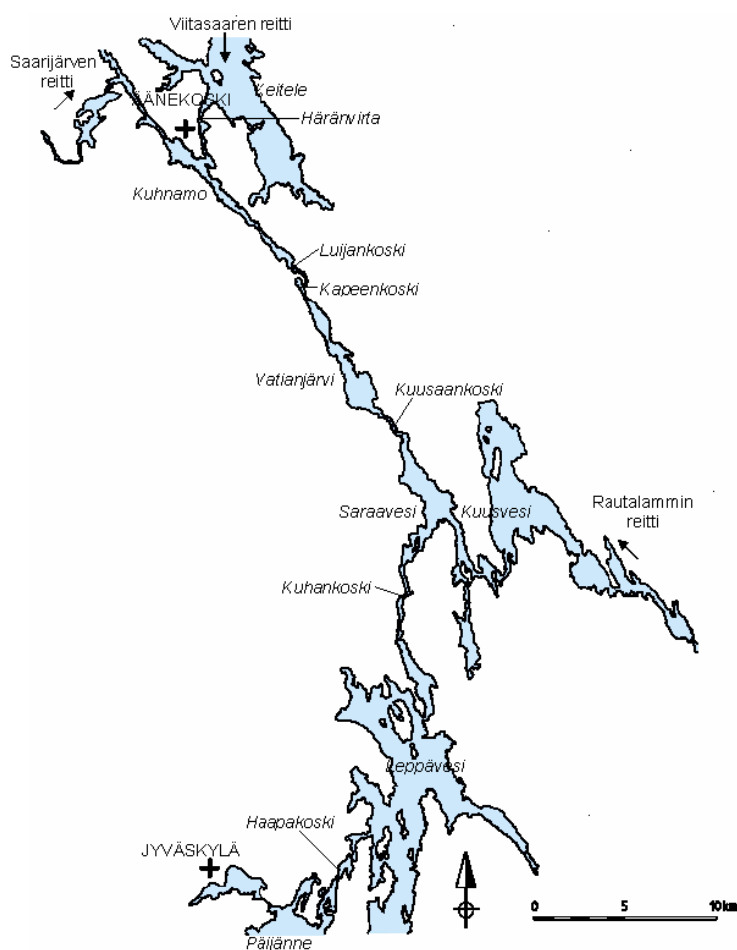
Äänekoski–Vaajakoski-vesireitin pituus on 47 km ja sen merkittävimmät järvet ovat pinta-alaltaan seuraavat:

- Kuhnamosa  $5,0 \text{ km}^2$
- Vatanjärvi  $5,5 \text{ km}^2$
- Pohjois-Saraavesi  $4,7 \text{ km}^2$

- Etelä-Saraavesi 3,1 km<sup>2</sup>
- Pohjois-Leppävesi 36 km<sup>2</sup>

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 Kuhaniemessä ja Leppäveden Metsolahdessa. Molemmat ovat Laukaan kunnan uimarantoja, eivätkä sijaitse jätevesien välittömällä vaikutusalueella.



Kuva 32. Äänekoski-Vaajakoski vesireitti.

### 6.2.7 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. Veden laadun yleisluokituksen mukaan vesialue Saari-



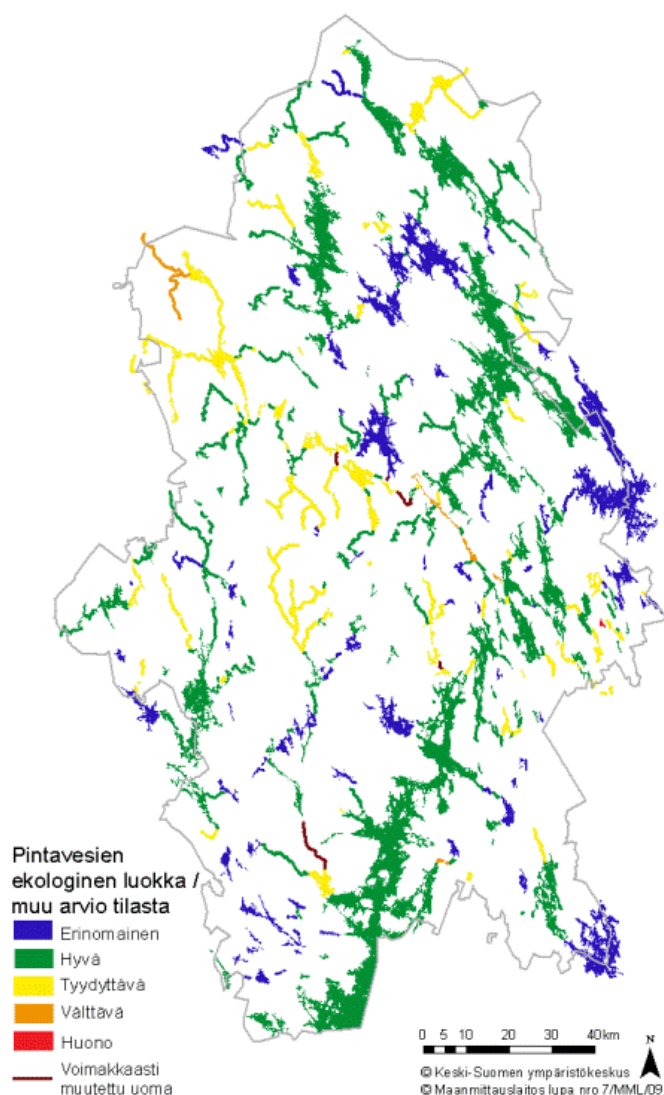
järven reitin alaosasta Saraaveden pohjoisosaan saakka on laadultaan tyydyttävä ja Pohjois-Leppävesi hyvä. Viitasaaren ja Rautalammin reitiltä tuleva vesi on laadultaan erinomaista.

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 klorofylli-pitoisuutena mitaten on vaihdellut vuodesta toiseen melko voimakkaasti. Leppäveden kloro-fyllipitoisuus 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.

Kuvassa 31 on esitetty Kymijoen vesienhoitoalueen pintavesien luokittelu, joka on tehty pääosin vuosien 2000 - 2007 seurantatulosten perusteella.



**Kuva 33. 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 hyväksi.

## 6.2.8 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 järvi- ja jokeiden 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.

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.

### 6.2.9 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 Rytylänmäen 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.

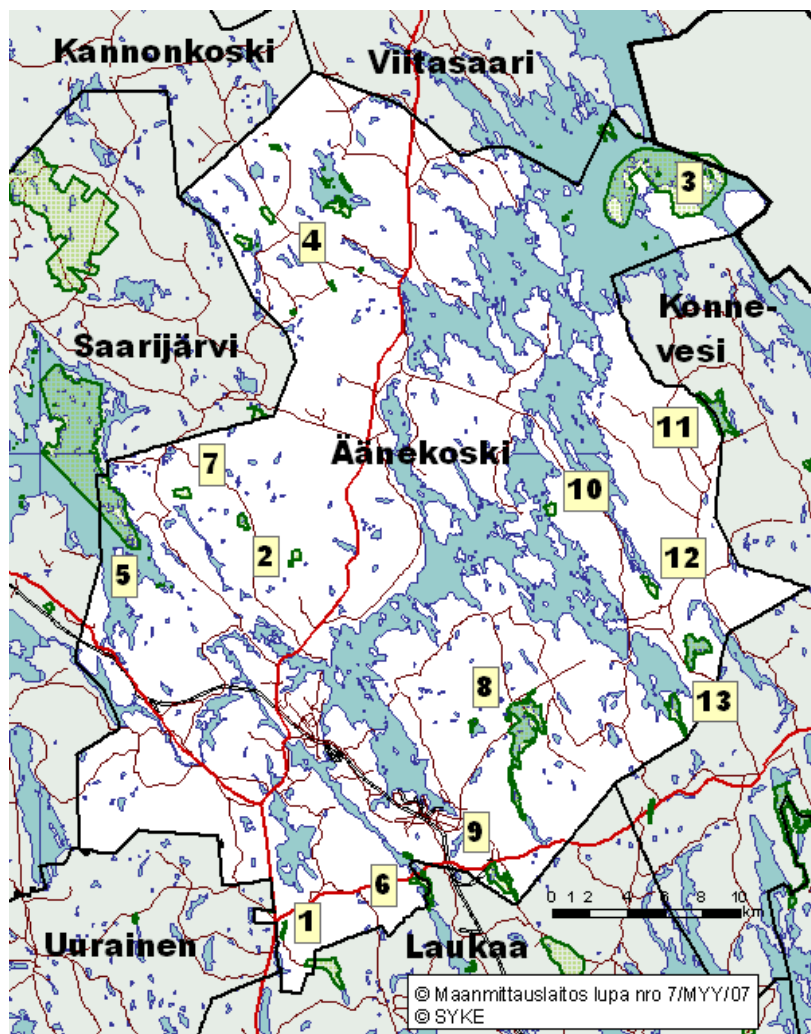
Miilunperän alue sijaitsee tehdasintegraatista etelään. Alue on suhteellisen tasaisista. Metsät ovat pääosin varttuneita kuusikankaita ja nuoria kuusi-koivukankaita. Nisäkäslajistoon kuuluvat mm. orava ja siili. Lehtipuuvaltaisten rehevien metsien tyypillinen lintu on lehtokurppa. Luonnonsuojelullisesti 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, seassa kasvaa harvakseltaan koivua ja mäntyä.

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

### 6.2.10 Suojelukohteet

Tehdasalueen lähin Natura 2000-kohde on noin 7 km alueesta kaakkoon sijaitseva Vatianjärven Saraaveden Natura-alue (SCI-alue, FI0900104). Itäpuolella, noin 8 km päässä on Jouhtisen metsä-niminen Natura 2000-kohde (SCI-alue, FI 0900015).



Kuva 34. Äänekosken kunnan Natura 2000 alueet; 6 – Vatianjärven – Saraaveden alue, 8 – Jurvon alue - Jouhtisen metsä (Lähde: Keski-Suomen ympäristökeskus).

#### 6.2.11 Kulttuurihistorialliset kohteet

Nykyisellä tehdasalueella ei sijaitse kulttuurihistoriallisesti merkittäviä kohteita, joiden sijainti olisi merkitty Äänekosken alueen rakenneyleiskaavaan 2016. Äänekosken kaupungin taajama-alueen ulkopuolelle on tehty useita kivikauden aikaisia löydöksiä. 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).

## 7 SUUNNITELMA YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOIMISEKSI

### 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 kulttuuri-perintöön
- 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 Arvioinnin rajaus

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

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

Tarkastelualueet pyritään määrittämään siten, että kaikki merkittävät ympäristövaikutukset ovat tarkastelun piirissä. Suuren osan ympäristövaikutuksista arvioidaan olevan paikalli-

sia, laitosalueelle ja sen välittömään läheisyyteen rajoittuvia. Vaikutusalueet täsmentyvät selostusvaiheessa. Tarkastelualueet ovat arviolta seuraavat:

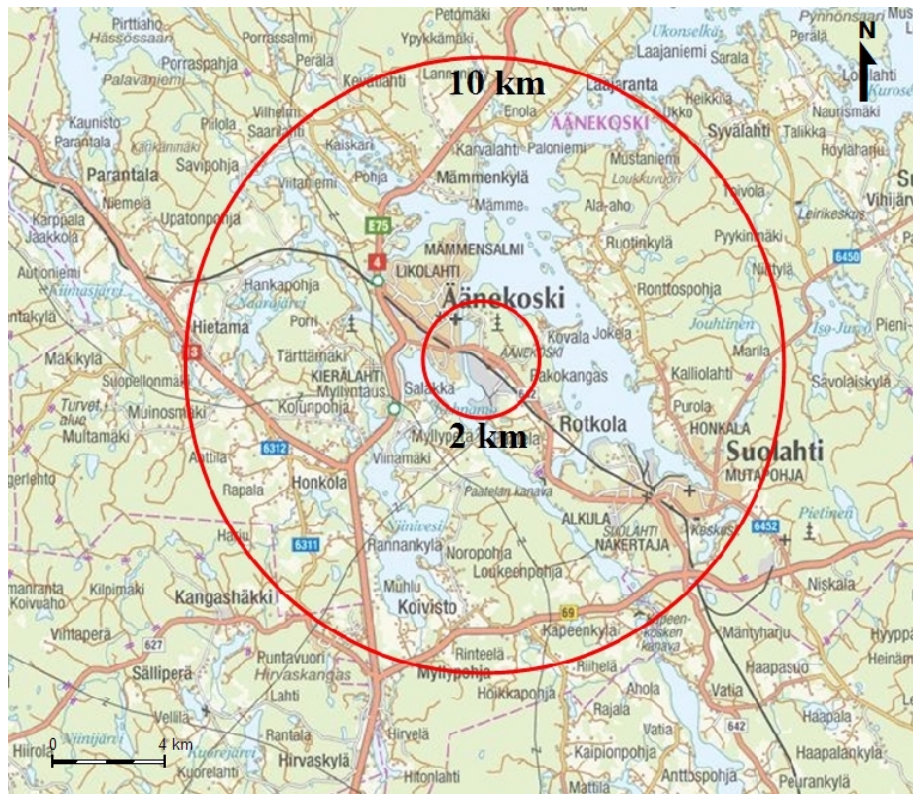
- Liikenteen reittivalinnat ja kuljetusten päästövaikutukset arvioidaan päätieltä laitosalueelle. Raaka-ainekuljetusten kokonaisvaikutukset otetaan myös laajemmalla alueella huomioon.
- Jäähdytysvesien vaikutuksia tarkastellaan purkualueen lähiympäristössä. Sääoloista ja jäähdytysvesien määrästä ja lämpötilasta 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. Tarkastelualueita kuitenkin laajennetaan, esimerkiksi lähialueen virkistysalueille, mikäli aihetta 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 on 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.

Vaikutustarkkailussa ovat mukana Kemi, Keminmaa ja Äänekoski.



Kuva 35. Tarkastelualueiden rajausta Kemissä.



Kuva 36. Tarkastelualueiden rajausta Äänekoskella.

## 7.3 Selvitettävät ympäristövaikutukset ja käytettävät menetelmät

### 7.3.1 Keskeiset ympäristövaikutukset

Biopolttonestelaitoksen keskeiset ympäristövaikutukset voivat aiheutua:

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

Hanke tulee lisäksi vähentämään liikenteen hiilidioksidipäästöjä.

### 7.3.2 Vaikutukset maankäyttöön, rakennettuun ympäristöön ja maisemaan

Alustavan suunnitelman mukaan biopolttonestelaitoshanke sijoittuu olemassa olevalle teollisuustontille. Arvioitavan hankkeen vaikutuksia nykyiseen maankäyttöön selvitetään YVA-selostuksessa vertaamalla hankkeen maankäyttöä ja hankkeen vaikutuksia olemassa oleviin kaavoihin ja kaavaluonnoksiin asiantuntija-arviona. Lähialueita tarkastellaan erityisesti huomioiden lähimmät asuin- ja virkistysalueet, Natura 2000-alueet, kulttuurihistoriallisesti arvokkaat kohteet sekä muut herkäät kohteet kuten (päiväkodit, koulut, sairaalat, jne).

Selostuksessa selvitetään lisäksi edellyttääkö hanke muutostarpeita teihin, rautateihin tai muihin ympäristön kannalta merkittäviin suunnitelmiin. Selostuksessa arvioidaan hankkeen vaikutuksia tehdasalueen infrastruktuuriin kuten jätevesilaitoksen, voimalaitoksen ja teollisuuskaatopaikan toimintaan.

Maisemavaikutukset kuvataan selostuksessa huomioiden alueen muut rakennukset ja rakennelmat, maastonmuodot ja uusien rakenteiden suunniteltu koko. Suunnitelmat visualisoidaan havainnekuvina.

Arviointiselostuksessa tullaan asiantuntija-arviona tarkastelemaan myös hankkeen vaikutusta valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteuttamiseen.

#### **7.3.2.1 Raaka-aineen hankinnan maisemavaikutukset**

Energiapuun korjuussa noudatetaan voimassaolevien suositusten mukaisia rajoituksia. Oikealla kohdevalinnalla ja huolellisella toteutuksella energiapuun korjuun ympäristövaikutukset jäävät vähäisiksi.

Ainespuun päätehakkuut vaikuttavat maisemaan. 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.

YVA-selostuksessa arvioidaan raaka-aineen maisemavaikutukset asiantuntijanarviona.

#### **7.3.3 Tuhka, jätteet ja niiden käsittelyn vaikutukset**

Jätevesien puhdistamisprosessit selvitetään arviointiselostusvaiheessa. Alustavien arvioiden mukaan laitospaikkakuntien biologisten puhdistamojen kapasiteetin lisäystarvetta ei ole.

YVA-selostuksessa arvioidaan syntyvien jätteiden määrät, laatu, hyötykäyttömahdollisuudet ja käsittelyvaihtoehdot. Laitoksen merkittävin kiinteä jäte on tuhka.

Kemin ja Äänekosken tehtaiden tuhkasta osa ohjataan tällä hetkellä hyötykäyttöön ja osa sijoitetaan tehdasalueiden yhteyksissä oleville kaatopaikoille.

YVA-selostusvaiheessa tullaan selvittämään biopolttonestelaitoksen tuhkan mahdollisia hyötykäyttömahdollisuuksia. Tuhkan ympäristöllistä laatua arvioidaan myös kaatopaikkaläjityksen kannalta. Olemassa olevien teollisuuskaatopaikkojen riittävyys sijoituspaikkana arvioidaan tuhkamäärien tarkennettua selostusvaiheessa asiantuntija-arviona.

#### **7.3.4 Vaikutukset ilman laatuun ja ilmastoon**

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

Selostusvaiheessa lasketaan molemmilla paikkakunnilla päästöt ilmaan päästökomponenttein ja verrataan tehdasintegraatin sekä energian tuotannon ilmoittamiin päästöihin. Jos

päästöt todetaan laskennallisesti merkittäviksi, niiden vaikutuksia ilmanlaatuun voidaan arvioida leviämismallinnusten perusteella asiantuntija-arviona. Ilmapäästöjä tarkastellaan noin 10 km:n päähän laitoksen sijaintipaikasta.

Hiilidioksidipäästöjen talteenottoon varaudutaan. Selostusvaiheessa selvitetään tarkemmin löytyykö talteen otetulle hiilidioksidille loppusijoituspaikka ja missä muodossa hiilidioksidi kuljetettaisiin loppusijoituspaikalle. Selostusvaiheessa hiilidioksidin talteenotto käsitellään omana kokonaisuutena ja ympäristövaikutusten erot hiilidioksidin talteenoton ja sen päästämistä ilmakehään välillä arvioidaan. Tähän käytetään lopputuotteelle tehtävän elinkaarianalyysin tuloksia. Erotus on lähinnä kuljetusten hiilidioksidi- ja muut päästöt verrattuna laitoksen hiilidioksidin päästämiseen suoraan ilmakehään.

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

Selostusvaiheessa otetaan kantaa hajun mahdollisiin vaikutuksiin ja mahdollisuuksiin ehkäistä hajua. Mahdollisten hajuvaikutusten määrä ja laatu sekä todennäköisyys arvioidaan. Tulevaa tilannetta verrataan nykytilanteeseen ja esimerkiksi taajama-alueilla esiintyvien hajuhaitta-päivien määrää arvioidaan.

### 7.3.5 Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin

YVA-selostuksessa kuvataan maa- ja kallioperään kohdistuvat muutokset ja vaikutukset laitoksen suunnittelutietojen perusteella kummallakin paikkakunnalla.

Hankevaihtoehdot eivät sijoitu luokitelluille maa/kallioperä- tai pohjavesialueille, joten niihin ei kohdistu oletettavia vaikutuksia.

### 7.3.6 Vesistövaikutukset

YVA-selostuksessa kuvataan biopolttonestelaitoksen jäte- ja jäähdytysvesien määrät ja laatu, otto- ja purkupaikat sekä käsittely ja veden käytön vaikutukset.

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. Jätevesien määrää ja laatua tarkastellaan ja veden aiheuttamaa mahdollista vesistökuormitusta arvioidaan selostusvaiheessa. Kuormituksen vaikutusta arvioidaan sen perusteella, kuinka paljon kuormitus muuttuu verrattuna nykyiseen tehdasintegraatin kuormitukseen. Jos kuormituksen muutos todetaan laskennallisesti merkittäväksi, sen vaikutus vesistöön voidaan arvioida perämerimallin perusteella asiantuntija-arviona. Arvioidaan myös jäteveden käsittelyn mahdollisen kehittämisen tarve.

Laitoksen jäähdytysveden kulutus on alustavien suunnitelmien mukaan alle 3 m<sup>3</sup>/s. Jäähdytysvesi ei likaannu prosessissa ja sen vaikutukset vesistöihin arvioidaan olevan pieniä. Jäähdytysvesien vaikutuksia arvioidaan veden otto- ja purkualueen ominaisuuksien ja lämpökuorman perusteella. Huomioon otetaan lämpökuorman vaikutuksia rehevöitymiseen, vesieliöstöön ja talviaikaiseen jäätilanteeseen. Tarkastellaan vedenoton vaikutuksia käytettävissä oleviin vesivaroihin. Jäähdytysveden vaikutukset tarkistetaan 2-D mallinnuksella.

### 7.3.7 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 Kemin Ajoksen satamasta, etenkin jos varastosäiliöt tulevat sijaitsemaan Ajoksen alueella. Arviointiselostuksessa tullaan arvioimaan tarkemmin liikennemäärien lisääntymistä ja sen aiheuttamia ympäristövaikutuksia. Hankkeen liikennemäärissä huomioidaan raaka-aineiden ja tuote- ja jätevirtojen kuljetukset sekä työmatkaliikenne. Liikenteen aiheuttamat meluvaikutukset ja vaikutukset viihtyvyyteen arvioidaan liikennemäärien ja suunniteltujen liikennejärjestelyiden avulla valtateille asti.

Selostusvaiheessa arvioidaan myös raaka-aineiden ja tuotteiden varastoinnin vaikutukset. Raaka-aineiden kuivauksessa syntyy pölypäästöjä. Pölyn arvioidaan rajautuvan laitosalueelle. Selostusvaiheessa tarkastellaan kuitenkin pölyn mahdollista leviämistä laajemmalle alueelle. Selostuksessa tarkastellaan myös keinoja vähentää pölypäästöjä ja estää niiden leviäminen.

Hankkeen yhtenä selvänä sisäisenä vaihtoehtona on Kemin laitoksen lopputuotteiden välivarastointi laitosalueella tai näiden kuljetus Ajoksen satamaan välivarastointia varten, ennen kuljettamista loppukäyttäjille. Näiden kahden vaihtoehdon ympäristövaikutusten erot tuodaan selvästi YVA-selostuksessa esille. Erot syntyvät lähinnä kuljetusten aiheuttamista päästöistä, varastointialueen tarpeesta sekä varastoinnista aiheutuvista riskeistä.

### 7.3.8 Meluvaikutus

Laitteiden melutasoja ja melun kulkeutumista ympäristöön arvioidaan selostusvaiheessa laitoksen teknisten suunnittelutietojen perusteella. Ympäristömelua ja meluvaikutuksia arvioidaan nykyisten päästölähteiden, ympäristön meluselvitysten, mallinnuksen ja melutasoa koskevien ohjearvojen avulla. YVA-selostuksessa esitetään mahdollisuuksien mukaan ne meluntorjuntakeinot, joita voidaan käyttää melupäästöjen vähentämiseksi.

### 7.3.9 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 kuvataan tehtaan kemikaalien varastointi ja käsittely. Mahdollisten haitallisten aineiden käyttö ja näiden mahdolliset vaikutukset tarkastellaan omana kokonaisuutena.

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

### 7.3.10 Vaikutukset kasvillisuuteen, eläimiin ja suojelukohteisiin

Arviointiselostuksessa tullaan asiantuntija-arviona tarkastelemaan hankkeen vaikutukset kasvillisuuteen, eläimiin ja suojelukohteisiin.

Hankevaihtoehdot sijoittuvat olemassa oleville tehdasalueille, joten kasvillisuuteen, eläimiin ja suojelukohteisiin ei kohdistu oletettavia vaikutuksia.

Mikäli laitoksen toimintojen sijoittaminen muuttaa alueen luonnonympäristöjen nykytilaa, tullaan kasvillisuuteen, lajistoon ja luonnon monimuotoisuuteen kohdistuvia vaikutuksia

tarkastelemaan YVA:n selostusvaiheessa luontotyyppi- ja lajistotasolla. Tarkastelujen pohjana ovat alueella aikaisemmin tehdyt luontoselvitykset sekä Lapin ja Keski-Suomen ympäristökeskuksilla olevat tiedot alueen uhanalaisesta lajistosta.

Kemin osalta arvioinnissa huomiota kiinnitetään rannikkoalueen linnustoon hyödyntäen olemassa olevia linnustotietoja, esimerkiksi lintuharrastajayhdistyksen Xenus selvityksiä.

### **7.3.11 Vaikutukset kalastoon ja kalastukseen**

Hankkeen ei oleteta vaikuttavaan suoraan kalastukseen. Sen sijaan jäähdytysvesillä saattaa olla vaikutusta kalojen käyttäytymiseen ja lisääntymiseen. Hankkeen vaikutukset veden lämpötilaan tarkistetaan 2-D mallinnuksella. Hankkeen vaikutuksia kalastoon ja kalastukseen tarkastellaan myös.

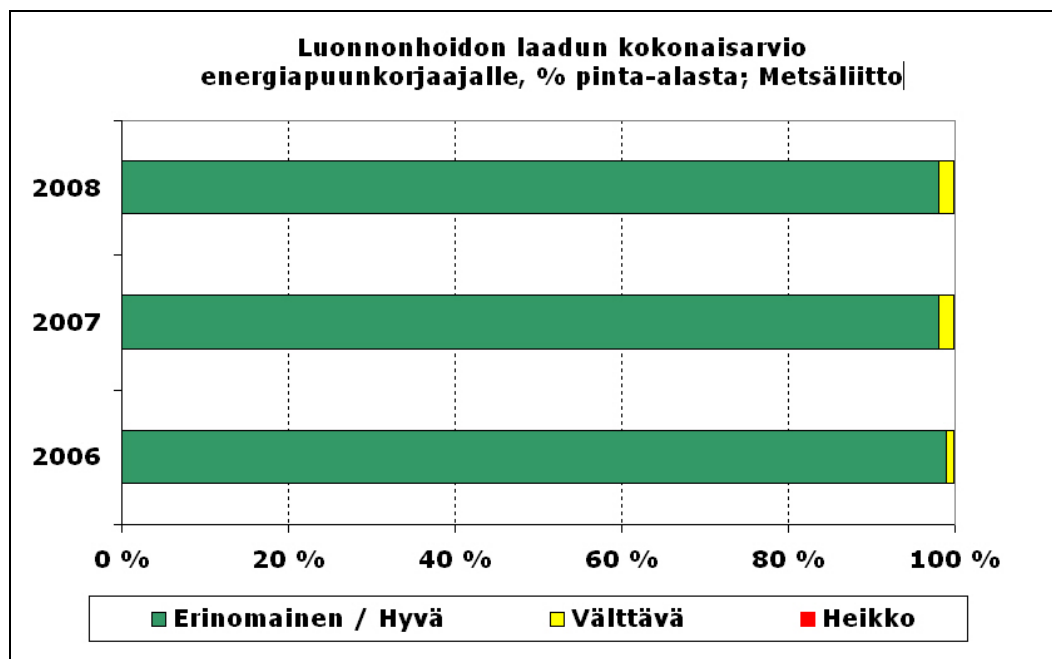
### **7.3.12 Vaikutukset luonnonvarojen käyttöön**

Hankevaihtoehtojen raaka-aineiden ja kemikaalien lisääntyvää käyttöä verrataan nollavaihtoehtoon, eli nykyiseen toimintaan.

Kaikkien raaka-ainejakeiden hankinnassa noudatetaan tarkkaa laadunvarmistusmenetelmää. Laadunvarmistus perustuu sertifioituun laatu- ja ympäristöjärjestelmään, puun alkuperänsurantajärjestelmiin (PEFC CoC, FSC CoC ja FSC Controlled Wood), sekä kansalliseen metsäsertifiointijärjestelmään.

Metsäenergian hankinnassa noudatetaan sitä säätelevää lainsäädäntöä, kuten metsä- ja luonnonsuojelulakia. Metsäenergian korjuussa noudatetaan metsäsertifiointikriteerien vaatimuksia sekä Metsätalouden kehittämiskeskus Tapion laatimia energiapuunkorjuun suosituksia. Suositusten laadinnassa on noudatettu varovaisuusperiaatetta, koska metsäenergian korjuusta ei ole vielä käytettävissä pitkäaikaisvaikutusten seurannan tutkimustuloksia.

Voimassaolevien ohjeiden ja suositusten noudattamista seurataan jatkuvilla sisäisillä ja ulkoisilla auditoinneilla. Ulkoisia auditointeja suorittavat metsäkeskusten ja Tapion puolueettomat arvioijat luonnonhoidon sekä harvennusjäljen laadun seurantojen yhteydessä. Luonnonhoidon laadun tulosten käsittely sisältyy Metsäliiton ympäristöohjelmaan, samoin kuin seurannassa ilmeneviin kehittämistarpeisiin vastaaminen. Metsäliiton energiapuunkorjuun luonnonhoidon laadun tulokset ovat osoittaneet suositusten noudattamisen olevan korkealla tasolla (Kuva 37).



**Kuva 37. Luonnonhoidon laadun seurantatulokset Metsäliiton energiapuunkorjuulle 2006 - 2008.**

Energiapuuta korjataan vain sille soveltuvilta kohteilta. Kokonaan korjuun ulkopuolelle jätetään niukkaravinteiset ja ravinnehäiriöistä kärsivät maat kulloinkin voimassaolevien, yhteisesti sovittujen suositusten mukaisesti. Metsätalouden kehittämiskeskus Tapion korjuusuosituksia ollaan parhaillaan uusimassa ja uudistettujen ohjeiden odotetaan valmistuvan keväällä 2010. Metsäliitto osallistuu korjuusuositusten uudistamisprosessiin ohjausryhmän jäsenenä sekä työryhmässä, joka tarkastelee energiapuunkorjuun vaikutuksia ja kohdevalintaa uusimman tutkimustiedon valossa. Työryhmä hyödyntää muun muassa Tapion ja Metlan vuonna 2007 julkaisemaa ”Energiapuunkorjuun ympäristövaikutukset” - tutkimusraporttia.

**Taulukko 4. Metsätalouden kehittämiskeskus Tapion energiapuunkorjuusuosituksiin perustuvat kohderajoitukset (parhaillaan tarkistettavana).** (Lähde: Koistinen, A. & Äijälä, O. 2006. Energiapuun korjuu. Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio)

| Korjuukohteiksi uudistusaloilla soveltuvat = kyllä;<br>korjuukohteiksi ei suositella = ei | Latvusmassa | Kannot |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------|
| Tuoreet kankaat ja niitä viljavammat maat                                                 | kyllä       | kyllä  |
| Kuivahkot kankaat                                                                         | ei*         | kyllä  |
| Kuivat ja karukkokankaat                                                                  | ei          | ei**   |
| Ruoho- (Rhtkg) ja mustikkaturvekankaat (Mtkg I)                                           | kyllä       | kyllä  |
| Mustikka- ja puolukkaturvekankaat (Mtkg II, Ptkg II)                                      | ei***       | ei***  |
| Puolukkaturvekankaat (Ptkg I) ja sitä karummat                                            | ei          | ei     |
| Kallioiset ja lohkaraiset sekä runsaskiviset kasvupaikat                                  | ei          | ei     |
| Ravinnehäiriöistä kärsivät puustot                                                        | ei****      | ei**** |
| Pohjavesialueet, luokat 1-2                                                               | kyllä       | ei     |

\*Kuivahkoilta kankailta voidaan korjata sellainen latvusmassa, joka haittaa olennaisesti kantojen korjuuta.

\*\*Kuivilla ja niitä karummilla kankailla kantojen korjuu on kuitenkin suositeltavaa, jos uudistusalalla on juurikäypää.

\*\*\*Latvusmassaa voidaan korjata, jos metsikön puuston ravinnetasapaino turvataan tuhka- tai PK-lannoituksella. Tällöin on mahdollista korjata myös kannot.

\*\*\*\* Latvusmassaa voidaan korjata, jos metsikön ravinnetasapaino turvataan esim. tuhka- tai PK-lannoituksella. Tällöin on mahdollista korjata myös kannot.

Energiapuuharvennusten (kokopuunkorjuu) ulkopuolelle suositellaan jätettäväksi kokonaan kasvuhäiriöille alttiit kasvupaikat, kuivahkot kankaat, kuivat kankaat, puolukkaturvekankaat ja sitä karummat turvemaat, hoidetut kuusikot, joissa kuusen osuus ennen harvennusta 75 % runkoluvusta, sekä metsiköt, joista on korjattu hakkuutähteitä edellisessä uudistushakkuussa tai kokopuuta nykyisen puuston kasvuaikana (Koistinen & Äijälä, 2006).

Energiapuun korjuussa noudatetaan voimassaolevien suositusten mukaisia rajoituksia. Kohdevalinnan lisäksi suosituksissa huomioidaan maaperä ja luonnonhoito kaikissa energiapuunkorjuun työmuodoissa (latvusmassan ja kantojen korjuu, energiapuuharvennukset). Oikealla kohdevalinnalla ja huolellisella toteutuksella energiapuun korjuun ympäristövaikutukset jäävät vähäisiksi.

Latvusmassan korjuu helpottaa metsänuudistamista, mutta vähentää toisaalta kasvupaikalle jäävien ravinteiden ja pieniläpimittaisen lahopuun määrää. Suurin osa latvusmassan ravinteista sijaitsee neulasissa, joiden jäämistä kasvupaikalle voidaan edistää kuivattamalla hakkuutähdettä korjuualalla. Pieniläpimittaisen puun poistosta ei tämänhetkisen tutkimustiedon mukaan tiedetä olevan haittaa lahopuulajistolle (Ilvesniemi & Kuusinen, 2007). Latvusmassan korjuussa noudatetaan varovaisuusperiaatetta maaperän osalta siten, että noin 30 % latvusmassasta jää korjaamatta jakautuen mahdollisimman tasaisesti koko korjuualalle. Luonnonhoito huomioidaan latvusmassan korjuussa jättämällä arvokkaat luontokohteet kokonaan korjuun ulkopuolelle. Säästöpuuryhmien ympärille jätetään suojavyöhyke, jolta ei kerätä latvusmassaa. Sen sijaan vesistöjen ja pienvesien suojavyöhykkeiltä latvusmassa kerätään pois vesiensuojelun edistämiseksi (Koistinen & Äijälä, 2006).

Huolellisesti suoritettulla kantojen korjuulla voidaan vähentää juurikäävän leviämisen riskiä uuteen puusukupolveen ja parantaa metsänuudistumistulosta. Haitallisia vaikutuksia kantojen korjuusta ovat muun muassa maaperän rikkoutuminen ja tiivistyminen, sekä lahopuun määrän väheneminen (Ilvesniemi & Kuusinen, 2007). Tämänhetkisen tiedon mukaan pohjoisten havumetsien maaperälle ei aiheudu pysyvää haittaa tämänkaltaisista, kertaluonteisista häiriöistä, mutta joka tapauksessa maastovauriot pyritään minimoimaan. Kantojen korjuussa monimuotoisuus- ja maaperäkysymykset huomioidaan muun muassa jättämällä osa kannoista korjaamatta: vanhat/lahot kannot, halkaisijaltaan alle 15 cm kannot, sekä vähintään 25 kpl/ha (savi- ja silttimailla vähintään 50 kpl/ha) uusia, eri puulajien yli 15 cm kantoja tasaisesti korjuualalle jakautuneena. Kantoja ei korjata jyrkiltä rinteiltä, kallioimista ja erittäin kivisistä kohdista, vesistöjen, pienvesien ja ojien suojavyöhykkeiltä, luonto- ja kulttuurikohteilta, pienialaisista kosteikkonotkelmista tai säästö- ja lahopuiden välittömästä läheisyydestä. Laho- ja maapuut säästetään, mutta tuoreet lahovikaiset kannot korjataan pois lukuun ottamatta vesistöjen ja luontokohteiden suojavyöhykkeitä. Maaperän suojelussa on olennaista välttää maanpinnan tarpeetonta paljastamista, maan tiivistymistä, sekä ylimääräisen maa-aineksen poiskulkeutumista (Koistinen & Äijälä, 2006).

Energiapuuharvennusten (kokopuunkorjuu) tällä hetkellä tärkeimpänä ympäristövaikutuksena pidetään ravinnekiertoa ja sen vaikutusta puuston kasvuun. Tämänhetkisissä tutkimustuloksissa on todettu kasvatettavan puuston reagoivan eri tavoin kokopuunkorjuuseen, eikä käytettävissä ole ollut kattavaa tutkimusaineistoa. Energiapuun korjuun pitkän aikavälin vaikutuksista tarvitaankin vielä lisää tutkimusta (Ilvesniemi & Kuusinen, 2007).

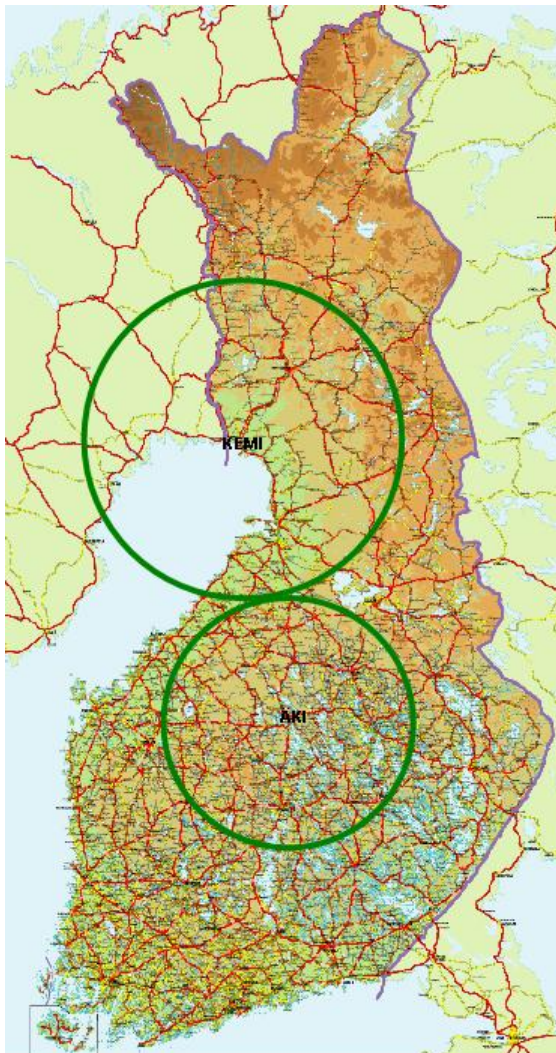
Suosittelujen mukaisissa energiapuuharvennuksissa maaperän ravinnekysymyksistä huolehditaan paitsi kohdevalinnalla edellä kuvatulla tavalla, jättämällä osa biomassasta korjuualalle korjuumenetelmään sopivalla tavalla (jättämällä kasvupaikalle osa latvuksesta ja/tai oksista, jättämällä ennakoraivattu puu metsään) sekä turvemailla tuhkalannoituksella. Monimuotoisuutta edistetään huomioimalla olemassa oleva lahopuu, huolehtimalla sekametsärakenteen säilymisestä ja rajaamalla arvokkaat luontokohteet korjuun ulkopuolelle. Maasto- ja puustovaurioita vältetään oikealla korjuuajankohdan valinnalla, heikosti kantavia maastonkohtia vahvistamalla sekä tarvittaessa ennakoraivauksen avulla. Kangasmaiden kesäaikaisissa energiapuuharvennuksissa noudatetaan ohjeistuksia juurikäävän torjunnasta riskialueella samoin kuin ainespuunkorjuussa (Koistinen & Äijälä, 2006).

Metsäenergian korjuulla on tutkitusti (Ilvesniemi & Kuusinen, 2007) myönteinen vaikutus metsätuhojen ehkäisyssä, kun työ suoritetaan huolellisesti. Kriittisiä tekijöitä ovat kantojen kasanpohjien korjuu, kasojen poiskuljettaminen ajallaan, sekä korjuuvaurioiden ehkäisy ja tarvittaessa kantokäsittely energiapuuharvennuksilla.

Edellä mainittuja ohjeistuksia tarkastetaan yhteisesti sovittujen suositusten (Tapio) muuttuessa uuden tutkimukseen ja/tai kokemukseen perustuvan tiedon myötä. Metsäliitto seuraa myös kansainvälistä kehitystä biomassan kestävyyskriteereiden osalta (esim. EU). Samoin seurataan ruotsalaisia energiapuunkorjuun tutkimustuloksia, sillä Ruotsin aikaisemmin perustetut koealat voivat antaa viitteitä suomalaista tutkimusta nopeammalla aikataululla.

Turvetullaan ottamaan metsäojitetuilta soilta, joiden tuotantoketjut sertifioidaan. Turvesoiden sertifiointiprosessin määrittäminen on vielä tässä vaiheessa kesken. Tämä selviää tarkemmin selostusvaiheessa. Arviointiselostuksessa tullaan tarkastelemaan turvesoiden vaikutukset yleisellä tasolla. Arvioidaan esimerkiksi mahdollinen tarvittava turvepinta-ala jne. Tarkemmin turvesoiden vaikutuksia (esim. vesistövaikutukset) arvioidaan turvesoiden omissa ympäristövaikutusten arvioinneissa.

Raaka-aineen riittävyys oli yksi keskeinen valintakriteeri sijoituspaikkoja etsiessä. YVA-selostuksessa arvioidaan raaka-aineiden riittävyys alustavien hankintasäteiden avulla.



**Kuva 38. Raaka-aineiden hankinta-alueet Kemin ja Äänekosken biopolttonestelaitoksille.**

YVA-selostuksessa tullaan keskeisenä ympäristövaikutuksena tarkastelemaan metsäbiomassan korjuun vaikutuksia. Hankkeen maankäytön tarpeet verrataan Corinne tietokantaan, jolloin voidaan GIS-työnä arvioida hankkeen suhteelliset osuudet kukin nykyisen maankäyttötavasta hankinta-alueella.

Osana elinkaariajattelua laaditaan CO<sub>2</sub>-jalanjälki lopputuotteille. Jalanjälki arvioidaan kansainvälisten normien mukaisesti. Työssä huomioidaan toiminnan maankäyttötarpeet ja päästöt 100 vuoden aikana. Päästöt ja fossiiliset päästövähennykset verrataan asiantuntija-arviona Suomen ja kansainvälisiin tavoitteisiin.

### **7.3.13 Onnettomuus- ja häiriötilanteiden vaikutukset sekä riskit**

YVA-selostuksen tehdään biopolttonestelaitoksen riskikartoitus asiantuntija-arviona ja laaditaan sen pohjalta toimenpidesuunnitelmat.

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

Tehtaan suunnitteluvaiheessa huomiota kiinnitetään turvallisuusjärjestelmään sekä sisäisen pelastussuunnitelmaan.

Selostuksessa tarkastellaan myös mahdollisia poikkeuksellisia tilanteita ja niiden ympäristövaikutuksia kuten

- liikenneonnettomuuksia
- jätevesipäästöjä
- päästöjä ilmaan
- melua.

#### **7.3.14 Energiatehokkuuden arviointi**

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

YVA-selostuksessa tullaan arvioimaan hankkeen energiatehokkuutta. Tulevan tehdasalueen (nykytehdas ja integroitu biopolttonestetehdas) energiatehokkuutta verrataan nykytilanteeseen. Arvioidaan miten biomassojen energiasisällön hyödyntämisprosentti muuttuu nykytilanteeseen verrattuna.

#### **7.3.15 Rakennusvaiheen vaikutukset sekä toiminnan lopettamisen vaikutukset**

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

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

#### **7.3.16 Vaikutukset ihmisten terveyteen ja elinoloihin**

Edellä kuvattujen ja arviointiselostuksessa arvioitavien seikkojen (yhteis)vaikutus lähiympäristössä asuvien ihmisten ja työntekijöiden terveyteen sekä lähiasukkaiden elinoloihin arvioidaan. Hankkeen vaikutusta ihmisten terveyteen ja viihtyvyyteen tarkastellaan lähinnä niiden vaikutusten kautta, joita hankkeen liikenteen lisäyksellä, melulla, päästöillä ja maiseman muutoksella on vaikutusalueen asuin- ja virkistysalueilla. Ilmanlaadun muutoksia ja melun terveysvaikutuksia voidaan arvioida vertaamalla arvioitua tilannetta terveysperusteisiin ohjearvoihin ja nykytilanteeseen. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin apuna käytetään sosiaali- ja terveysministeriön opasta ”Ympäristövaikutusten arviointi – Ihmisiin kohdistuvat terveydelliset ja sosiaaliset vaikutukset”.

#### **7.3.17 Sosiaaliset vaikutukset ja vaikutukset aluetalouteen**

YVA-ohjelmavaiheen aikana saatu palaute hyödynnetään arvioitaessa ihmisiin kohdistuvia sosiaalisia vaikutuksia. Lisäksi sosiaalisia vaikutuksia selvitetään hankevaihtoehtojen paikkakunnilla asukaskyselyn avulla.

Hanke lisää työllisyyttä sekä laitoksen sijaintikunnan että raaka-ainehankinnan paikkakunnan verotuloja. Biopolttonestelaitos työllistää noin 100 henkilöä ja raaka-aineen hankinta luo noin 500 työpaikkaa lisää. Rakennusaikainen vaikutus on arviolta vähintään tuhat miestyövuotta. Laitoksen vaikutukset kuntatalouden tulopuoleen muun muassa verotulojen muodossa ovat merkittäviä. Selostuksessa esitetään arvio näistä vaikutuksista.



## 7.4 Vaihtoehtojen vertailu

Hankevaihtoehtoja ja nollavaihtoehtoa verrataan toisiinsa kaikkien arvioitujen ympäristövaikutusten osalta. Vaihtoehtoja verrataan toisiinsa esittämällä vaihtoehtojen merkittävimmät vaikutukset ja erot taulukkomuodossa sekä taulukon sisältö sanallisesti havainnollisella ja yhdenmukaisella tavalla. Vertailun yhteydessä esitetään selvitys hankkeen ja sen vaihtoehtojen ympäristöllisestä toteuttamiskelpoisuudesta.

## 7.5 Haittojen lieventäminen ja vaikutusten seuranta

Mahdollisuudet estää tai rajoittaa hankkeen haittavaikutuksia sekä suunnitelmat niiden lieventämiseksi kuvataan YVA-selostuksessa. YVA-selostukseen laaditaan ehdotus ympäristövaikutusten seurantaohjelmaksi. Seurannan tavoitteena on:

- selvittää hankkeen vaikutukset,
- selvittää vaikutusten arvioinnin tulosten ja todellisuuden vastaavuus,
- selvittää haittojen lieventämistoimien onnistuminen,
- käynnistää tarvittavat toimet, mikäli havaitaan ennakoimattomia, merkittäviä haittoja.

Seurattavia tekijöitä ovat mm. ilmapäästöt, melu, pöly ja ihmisiin kohdistuvat vaikutukset. Ehdotetaan myös tulevan laitoksen osallistumisesta paikalliseen ilmanlaadun seurantaohjelmaan.

## 8 Lähdeluettelo

1. Council of the European Union, 2008. Directive of the European Parliament and of the Council on the Promotion of the Use of Energy from Renewable Sources 17086/08.
2. Lapin Liitto, Länsi-Lapin seutukaava (1998/2003). Internetosoite: [http://www.lapinliitto.fi/kaavoitus/linkit\\_6d.html](http://www.lapinliitto.fi/kaavoitus/linkit_6d.html)
3. Kemin kaupunki, Tekninen palvelukeskus, Voimassa olevat kaavat: Kemin yleiskaava ja Kemin keskialueen asemakaava. Internetosoite <http://www.kemi.fi/tekpa/Kaavoitus/kaavat.htm>
4. Kemin Kaupunki, Tekninen palvelukeskus, Kaavoituskatsaus 2010
5. Keski-Suomen maakuntakaava, 2009
6. Äänekoski 2020 osayleiskaavan luonnos, (Airix, 10.10.2007)
7. Suomen ympäristöhallinnon OIVA - Ympäristö- ja paikkatietopalvelun Hertta tietokanta, pohjavesialueet.
8. Keski-Suomen ympäristökeskuksen toimintastrategia 2004 - 2010 (<http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=23993&lan=fi>)
9. Lapin ympäristökeskuksen toimintastrategia (<http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=78718&lan=fi> ja <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=103477&lan=fi>)
10. Lapin ympäristökeskus, Kemijoen vesienhoitoalueen pintavesien ekologinen ja kemiallinen tila. Internetosoite: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=285580&lan=fi&clan=fi>
11. Lapin ympäristökeskus, Natura 2000 kohteet kunnittain. Internetosoite: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=6913&lan=fi>
12. Keski-Suomen ympäristökeskus, Keski-Suomen ympäristökeskuksen alueen pintavesien ekologinen ja kemiallinen tila. Internetosoite: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=22818&lan=fi>
13. Keski-Suomen ympäristökeskus, Natura 2000 kohteet kunnittain. Internetosoite: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=3085&lan=fi>
14. Museovirasto, Rakennettu kulttuuriympäristö. Valtakunnallisesti merkittävät kulttuurihistorialliset ympäristöt 1993 –luettelo. Internetosoite: <http://www.nba.fi/rky1993/>
15. Metsäliitto-konsernin Kemin Pajusaaren tehdasintegraatin laitosten ympäristöluvut.
16. Äänekosken tehdasintegraatin laitoisten ympäristöluvut.
17. Pöyry Environment Oy, Oy Metsä Botnia Ab & Kemiart Liners Oy, Stora Enso Oyj ja Kemin Vesi Oy Kemin edustan velvoitetarkkailu v.2007, Vesistötarkkailu.
18. Pöyry Environment Oy, Oy Metsä Botnia Ab & Kemiart Liners Oy, Stora Enso Oyj ja Kemin Vesi Oy Kemin edustan velvoitetarkkailu v.2007, Kalataloustarkkailu.
19. Suunnittelukeskus Oy, Luontoselvitys, Äänekosken kaupunki: Äänekosken ja Suolahden taajamien laajennus, 2006.
20. Kemin satama, Ajoksen sataman laajentaminen, *Ympäristövaikutusten arviointiohjelma(2009)*
21. Ilmatieteen laitos, tilastot. Internetosoite <http://www.fmi.fi>
22. Tiehallinto, tilastot, internetosoite: <http://www.tiehallinto.fi>
23. Sosiaali- ja terveysministeriö, Ympäristövaikutusten arviointi – Ihmisiin kohdistuvat terveydelliset ja sosiaaliset vaikutukset, 1999.
24. Ympäristöministeriön opas ”Sosiaalisten vaikutusten arviointi kaavoituksessa”, Päivänen, ym., 2005.



25. Keski-Suomen maakunnan ilmalaadun bioindikaattoritutkimus vuosina 2005-2006; Jyväskylän yliopisto 2006.
26. Lapin energiasstrategia; Lapin Liitto (Pöyry 2009).
27. Keski-Suomen alueellinen jätesuunnitelma vuoteen 2016.
28. Äänekosken ilmanlaadun vuosiraportit, 2004-2008. Äänekosken kaupungin internetsivu:  
<http://www.aanekoski.fi/asukkaalle/asuminenjaymprist/ymparistonsuojelu/ympristnsuojelu/ilmanlaatu>.
29. Convention on Environmental Impact Assessment in a Transboundary Context (Espoo, 1991) - the 'Espoo (EIA) Convention'
30. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet, Valtioneuvoston päätös, 13.11.2008
31. Ilvesniemi H. & Kuusinen M. (toim.) 2007. Energiapuun korjuun ympäristövaikutukset. Tutkimusraportti. Tapion ja Metlan julkaisuja.
32. Koistinen A. & Äijälä O. 2006. Energiapuun korjuu. Metsätalouden kehittämis-keskus Tapio.