

Rautaruukki Oyj Ruukki Raahen tehtaan uuden kaatopaikan perustaminen

Ympäristövaikutusten arviointi
Arviointiohjelma

16.6.2006



Hanke

Rautaruukki Oyj Ruukki Raahen tehtaan uuden kaatopaikan perustaminen

Hankkeesta vastaava

Rautaruukki Oyj
Ruukki Raahen tehdas
PL 93
92101 Raahen
Puh. 020 59 11
Fax 020 59 23527
Yhteyshenkilö: vanhempi ympäristöinsinööri Pirjo Lerssi
pirjo.lerssi@ruukki.com

YVA-konsultti

Rautaruukki Oyj
Ruukki Production, Co-products
Kirkkokatu 28 B
92100 Raahen
Puh. 020 59 23950
Fax 020 59 23996
Yhteyshenkilö: kehitysinsinööri Sanna Nikola
sanna.nikola@ruukki.com

Yhteysviranomainen

Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus
Isokatu 9
90101 Oulu
Puh. 020 490 111
Fax 020 490 6149 (ympäristönsuojeluosasto)
Yhteyshenkilö: ylitarkastaja Juha Koskela
juha.a.koskela@ymparisto.fi

Lausunnot ja mielipiteet tästä arviointiohjelmasta voi osoittaa yhteysviranomaiselle.

TIIVISTELMÄ

Ruukki Raahen tehtaalla muodostuu teräksen valmistuksen ohessa tavanomaiseksi jätteiksi luokiteltavia lietteitä ja pölyjä yli 84 000 tonnia vuodessa. Ne on tähän saakka läjitetty tehdasalueella sijaitsevalle rajatulle alueelle. Alue on padottu merestä penkereellä ja se on patoturvallisuuslain alainen. Pölyjen ja lietteiden läjitysalue on noin 25 hehtaaria.

Tehtaan ympäristölupapäätöksessä (Dnro Psy-2003-y-181 14.2.2006) on annettu läjitysalueen koskevia määräyksiä. Nykyisen läjitysalueen täyttö on lopetettava viimeistään 30.10.2007 ja läjitysalueelle menevät jätteet on 1.11.2007 alkaen sijoitettava kaatopaikalle, jolla on lupa vastaanottaa kyseisiä jätteitä. Uuden kaatopaikan on oltava luokitukseltaan tavanomaisen jätteen kaatopaikka ja sen pohjarakenteiden, vesien keräyksen ja tarkkailun on täytettävä valtioneuvoston kaatopaikkapäätöksen vaatimukset.

Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus kehotti helmikuussa 2006 toiminnanharjoittajaa laatimaan kaatopaikkahankkeelle YVA-lain (468/1994) ja -asetuksen (268/1999) mukaisen ympäristövaikutusten arvioinnin, koska kaatopaikalle sijoitetaan yli 50 000 t jätettä vuodessa (YVA-asetus 268/1999 6§ 11d).

Tässä ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä tarkastellaan kahta toteutusvaihtoehtoa kaatopaikan perustamiselle. Lisäksi vertaillaan teknisenä vaihtoehtona lietteiden kuiva- ja märkäläjitys.

VE 1 = uusi kaatopaikka rakennetaan osittain nykyisen läjitysalueen päälle ja uudelle alueelle

- TVE 1 - lietteet läjitetään kuivana
- TVE 2 - lietteet läjitetään märkänä

VE 2 = uusi kaatopaikka rakennetaan kuonakentälle

- TVE 1 - lietteet läjitetään kuivana

Hankkeen toteutusvaihtoehdot sijaitsevat tehdasalueella. Valitulle ratkaisulle haetaan ympäristölupa YVA-menettelyn jälkeen. Ympäristövaikutusten arviointimenettely toteutetaan vuoden 2006 aikana. Menettelyn kulkua seuraamaan on perustettu ohjausryhmä.

SISÄLLYSLUETTELO	Sivu
1. JOHDANTO	6
2. YVA-MENETTELY	6
3. HANKKEEN KUVAUS	7
3.1 Hankkeesta vastaava	7
3.2 Ruukki Raahen tehtaalla syntyvät pölyt ja lietteet	8
3.3 Nykyinen läjitysalue	8
3.4 YVA-hankkeen tarkoitus	10
3.5 Hankkeen maankäyttötarve	10
3.6 Hankkeen lupa- ja suunnittelutilanne sekä liittyminen muihin hankkeisiin	10
3.7 Hanketta koskeva lainsäädäntö	11
4. ALUEELLA TEHDYT TUTKIMUKSET JA SELVITYKSET	11
4.1 Nykyistä läjitysalueetta koskevat selvitykset	11
4.1.1 Pölyjen ja lietteiden liukoisuusominaisuuksien selvittäminen	11
4.1.2 Nykyisen läjitysalueen vesistöpäästöjen laskennallinen tarkastelu	11
4.1.3 Nykyisen läjitysalueen pohjatutkimus, geotekniset määritykset ja soveltuvuus penkereisiin	12
4.1.4 Vaihtoehtoisten jätealueratkaisujen kustannusvertailu	12
4.1.5 Nykyisen lietealueen laajentamisen ja sulkemisen toimenpide-esitys	13
4.2 Tehdasalueen muut selvitykset	13
4.2.1 Maaperä	13
4.2.2 Vesistöselvitykset	13
4.2.3 Melu	13
4.2.4 Pöly	13
4.2.5 Ilmanlaadun seuranta	13
4.2.6 Luonto- ja maisemaselvitykset	13
5. HANKKEEN TOTEUTTAMISVAIHTOEHDOT	14
5.1 Yleistä	14
5.2 VE 1 - uusi kaatopaikka rakennetaan osittain nykyisen läjitysalueen päälle ja uudelle alueelle	15
5.2.1 Vaiheittain toteuttaminen	15
5.2.2 Pohja- ja pintarakenteet	19
5.3 VE 2 - uusi kaatopaikka rakennetaan kuonakentälle	21
5.3.1 Toteuttaminen	22
5.3.2 Pohja- ja pintarakenteet	23
5.4 Tekninen vaihtoehto lietteiden käsittelylle	23
5.4.1 TVE 1 - kuivaläjitys ja vesien käsittely toteutusvaihtoehdoille VE 1 ja VE 2	23
5.4.2 TVE 2 - märkläjitysmenetelmä toteutusvaihtoehdolle VE 1	24
6. TEHDASALUEEN YMPÄRISTÖN NYKYTILA	27
6.1 Kaavoitustilanne	27
6.2 Maisema, maankäyttö ja rakennettu ympäristö	27
6.3 Vesistö	27
6.4 Maaperä, kallioperä ja pohjavedet	27
6.5 Ilmanlaatu	29
6.6 Kasvillisuus ja eläimet	29
6.7 Suojelukohteet ja -alueet	29
7. YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI	30
7.1 Yleistä	30

7.2 Tarkasteltavan vaikutusalueen rajaus	30
7.3. Arvioitavat ympäristövaikutukset ja menetelmät	31
7.3.1 Vaikutukset ihmisten elinoloihin, terveyteen ja viihtyvyyteen	31
7.3.2 Vaikutukset pinta- ja pohjavesiin sekä maaperään	32
7.3.3 Vaikutukset ilmanlaatuun	32
7.3.4 Vaikutukset liikennemääriin ja liikenneturvallisuuteen	32
7.3.5 Vaikutukset meluun	32
7.3.6 Vaikutukset maisemaan, suunniteltuun maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen	32
7.3.7 Vaikutukset kasvillisuuteen, eläimistöön ja luonnon monimuotoisuuteen	33
7.3.8 Vaikutukset suojelukohteisiin ja kulttuuriperintöön	33
7.4. Vaikutusten arvioinnin epävarmuudet	33
7.5. Vaihtoehtojen vertailu	33
8. YVA-HANKKEEN AIKATAULU SEKÄ SUUNNITELMA TIEDOTTAMISESTA JA VUOROVAIKUTUKSESTA	33
9. SUUNNITELMA TARKKAILUOHJELMAN SISÄLLÖKSI	35
LÄHTEET	
LIITTEET	
Liite 1	Geobotnia Oy: Jätealueen pohjatutkimus, geotekniset määritykset ja soveltuvuus penkeisiin
Liite 2	Geobotnia Oy: Jätealueen laajentamisen ja sulkemisen toimenpide-esitys

1. JOHDANTO

Ruukki Raahen tehtaalla muodostuu teräksen valmistuksen ohessa tavanomaiseksi jätteiksi luokiteltavia lietteitä ja pölyjä yli 84 000 tonnia vuodessa. Ne on tähän saakka läjitetty tehdasalueella sijaitsevalle rajatulle alueelle. Alue on padottu merestä penkereellä ja se on patoturvallisuuslain alainen. Pölyjen ja lietteiden läjitysalue on noin 25 hehtaaria.

Tehtaan ympäristölupapäätöksessä (Dnro Psy-2003-y-181 14.2.2006) on annettu läjitysalueen koskevia määräyksiä. Nykyisen läjitysalueen täyttö on lopetettava viimeistään 30.10.2007 ja läjitysalueelle menevät jätteet on 1.11.2007 alkaen sijoitettava kaatopaikalle, jolla on lupa vastaanottaa kyseisiä jätteitä. Uuden kaatopaikan on oltava luokituksestaan tavanomaisen jätteen kaatopaikka ja sen pohjarakenteiden, vesien keräyksen ja tarkkailun on täytettävä valtioneuvoston kaatopaikkapäätöksen vaatimukset.

Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus kehotti helmikuussa 2006 toiminnanharjoittajaa laatimaan kaatopaikkahankkeelle YVA-lain (468/1994) ja -asetuksen (268/1999) mukaisen ympäristövaikutusten arvioinnin, koska kaatopaikalle sijoitetaan yli 50 000 t jätettä vuodessa (YVA-asetus 268/1999 6§ 11d).

Uuden kaatopaikan perustamiselle laaditaan ympäristövaikutusten arviointi ja vaihtoehtojen vertailun perusteella valitaan sopiva ratkaisu kaatopaikan toteuttamiseksi. Tarkasteltavat vaihtoehdot sijaitsevat tehdasalueella. Valitulle ratkaisulle haetaan ympäristölupa YVA-menettelyn päättymisen jälkeen.

Tässä YVA-menettelyssä hankkeesta vastaava on Rautaruukki Oyj, Ruukki Raahen tehdas.

Ympäristövaikutusten arviointia ohjaamaan on perustettu ohjausryhmä, johon kuuluvat:

- vanhempi ympäristöinsinööri Pirjo Lerssi, Ruukki Production
- ympäristönsuojeluteknikko Matti Rautiainen, Ruukki Production
- rakennuspäällikkö Pekka Veisto, Ruukki Production
- kehityksinsinööri Sanna Nikola, Ruukki Production Co-products
- ympäristönsuojelusihteeri Anja Haavanlammi, Raahen kaupunki (varalla Vesa Ojanperä)
- ylitarkastaja Juha Koskela, Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus (YVA-yhteyshenkilö)

Ympäristövaikutusten arviointiohjelman ja selostuksen laadinnasta vastaa Ruukki Production, Co-products.

2. YVA-MENETTELY

Ympäristövaikutusten arviointimenettely, YVA-menettely, perustuu lakiin (468/1994) ja asetukseen (268/1999). Asetuksessa säädetään ne hankkeet, joiden toteutus vaatii YVA-menettelyn. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten huomioimista jo suunnitteluvaiheessa. Menettelyn tarkoituksena on myös lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja mahdollisuuksia osallistua sekä vaikuttaa hankkeiden suunnitteluun. YVA-menettelyssä tuotetaan tietoa päätöksenteon perustaksi.

Arviointimenettely alkaa, kun hankkeesta vastaava toimittaa arviointiohjelman yhteysviranomaiselle. Arviointiohjelma on suunnitelma, jossa esitellään hanke, kuvataan tarkasteltavat toteuttamisvaihtoehdot, kuvataan suunnitelma vaikutusten arvioimiseksi sekä tiedottamisen ja osallistumisen järjestämiseksi. Yhteysviranomaisen tehtävänä puolestaan on kuuluttaa hankkeesta ja pyytää arviointiohjelmasta tarvittavat lausunnot. Hankkeesta vastaava ja yhteysviranomaisen järjestävät hankkeen arviointiohjelmavaiheesta tarvittavat tiedotustilaisuudet.

Yhteysviranomaisen antaa arviointiohjelmasta lausunnon, joka antaa hankkeesta vastaavalle tietoa siitä mitä asioita jatkotyössä eli arviointiselostuksessa on vielä huomioitava. Arviointiselostuksessa esitetään vaihtoehtojen vertailu ja varsinainen ympäristövaikutusten arviointi.

Lisäksi selostuksessa esitetään haitallisten vaikutusten seurantaan ja niiden torjumiseksi tarvittavat toimenpiteet. Yhteysviranomaisen tiedottaa arviointiselostuksesta ja pyytää tarvittavat lausunnot. Hankkeesta vastaava ja yhteysviranomaisen järjestävät arviointiselostuksesta tiedotustilaisuuden. Yhteysviranomaisen antaa vielä arviointiselostuksesta ja sen riittävästä lausunnon. Lausunnossa on huomioitu myös muiden kannanotot.

YVA-menettely päättyy kun yhteysviranomaisen toimittaa arviointiselostuksesta laaditun lausunnon hankkeesta vastaavalle. Mikäli hankkeeseen liittyy muita lupahakemuksia tai päätöksiä, liitetään arviointiselostus hakemuksiin ja se huomioidaan lupapäätösten teossa.

3. HANKKEEN KUVAUS

3.1. Hankkeesta vastaava

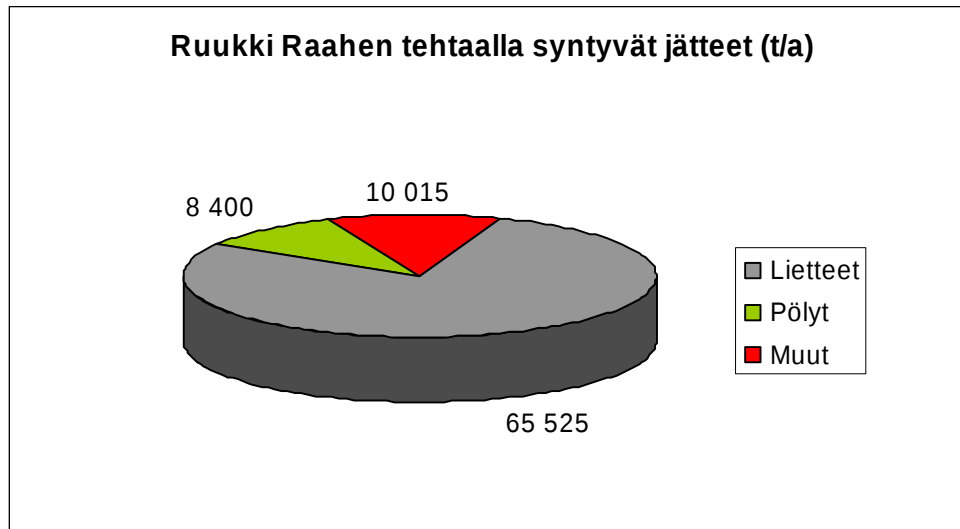
Hankkeesta vastaava Rautaruukki Oyj Ruukki Raahen tehdas on vuonna 1964 perustettu terästehdas. Tehtaan tuotteet, kuumavalssatut kelat ja levyt, kuljetetaan jatkokäsittelyyn konsernin muille toimipaikoille tai suoraan asiakkaalle. Terästuotanto on noin 2.8 miljoonaa tonnia vuodessa. Tehdas sijaitsee Pohjanlahden rannalla noin viisi kilometriä lounaaseen Raahen kaupungin keskustasta (kuva 1).



Kuva 1 Ruukki Raahen tehtaan sijainti.

3.2. Ruukki Raahen tehtaalla syntyvät pölyt ja lietteet

Tehtaalla muodostuu vuosittain teräksen valmistuksen ohessa yli 84 000 tonnia pölyjä ja lietteitä sekä muita kiinteitä materiaaleja (kuva 2), joita ei voida hyödyntää tehtaan prosesseissa. Pölyjä ja lietteitä ei myöskään myydä tuotteena tehtaan ulkopuolelle.



Kuva 2 Tehtaalla syntyvät jätteet, joita ei voida hyödyntää prosesseissa (t/a).

- Lietteet (kuiva-ainetta):
 - konvertterikaasun pesuliete 55 000 t/a
 - masuunien kaasunpesunliete 10 000 t/a
 - granuloinnin liete 300 t/a
 - hiekkasuodatinlietteet 100 t/a
 - koksen märkäsammutuksen liete 75 t/a
 - jäähdytys- ja hilsevesien puhdistusliete 50 t/a
- Pölyt:
 - sekundääripölynpoiston pöly 3 500 t/a
 - kalkinpolttamon pöly 1 700 t/a
 - rikinpoistolaitoksen pöly 1 600 t/a
 - siivouspölyt 1 000 t/a
 - sähkösuodattimen pöly 600 t/a
- Muut:
 - tulenkestävät materiaalit 10 000 t/a
 - sintraamon raaka-aineiden esikäsittelyn ylitteet (lankut yms.) 15 t/a

3.3. Nykyinen läjitysalue

Pölyt ja lietteet läjitetään tehdasalueen länsipuolella, sataman ja koksaamon välissä, sijaitsevalle läjitysalueelle (kuva 3). Alue on kokonaisuudessaan noin 25 hehtaaria ja se sisältää kuivien jätteiden läjitysalueen lisäksi selkeytysaltaan (allas nro 4). Selkeytysallas on padottu merestä penkereellä ja se on patoturvallisuuslain alainen. Padon harjakorkeus on MW + 2 metriä. Selkeytysaltaan eteläpäästä on erotettu koksaamon vara-allas, jonne pumpataan koksaamon biologisen puhdistamon liete. Selkeytysaltaaseen johdetaan masuunien kaasunpesuliete, koksaamon jätevesi, terästuotannon häiriöiden aikana toimivan harkkovalimon jäähdytysvesi ja lähialueen sadevedet.



Kuva 3 Nykyisen läjitysalueen sijainti.

Selkeytysallas on jaettu vuonna 2004 padolla, jolloin altaan eteläreuna jäi alueelle tulevan veden selkeytysaltaaksi ja pohjoispuoli jäi lietealtaaksi. Eteläpäässä on myös pumppukaivo, josta vesi pumpataan merivesipumppaamolle jäähdytysvedeksi. Konverterin kaasunpesuliete ajetaan autoilla uuden vallin sisäpuolelle.

Kiinteät pölyt kostutetaan hajapölypäästöjen vähentämiseksi ennen kuin ne läjitetään penkaan ja peitetään alueella olevalla materiaalilla. Penkan korkeus on MW + 13...17 metriä. Kuvassa 4 näkyy selkeytysallas ja kiinteiden pölyjen läjitysalue.



Kuva 4 Selkeytysallas ja kiinteiden pölyjen läjitysalue (MW + 13...17 m).

Läjäytysalueella on eniten konvertterikaasun pesulietettä, jota on noin 80 % vuosittaisesta kuiva-ainemäärästä ja noin 50 % nykyisestä, alueella olevien jätteiden kokonaismäärästä.

3.4. YVA-hankkeen tarkoitus

Tehtaan ympäristölupapäätöksen (Dnro Psy-2003-y-181 14.2.2006) mukaan nykyisen läjäytysalueen täyttö tulee lopettaa kun alueen enimmäistäyttökorkeus saavuttaa pintarakenteet mukaan lukien tason $N_{60} + 25$ m tai viimeistään 30.10.2007. Sen jälkeen läjäytysalueelle menevät jätteet on sijoitettava valtioneuvoston kaatopaikkapäätöksen mukaiselle kaatopaikalle, jolla on lupa vastaanottaa kyseisiä jätteitä ja jonka pohjarakenteet täyttävät päätöksen mukaiset vaatimukset. Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus kehotti helmikuussa 2006 toiminnanharjoittajaa laatimaan kaatopaikkahankkeelle YVA-lain ja -asetuksen mukaisen ympäristövaikutusten arviointimenettelyn, koska kaatopaikalle sijoitetaan yli 50 000 t jätettä vuodessa (YVA-asetus 268/1999 6§ 11d).

”Uuden kaatopaikan YVA-hankkeen” tarkoituksena on vertailla kaatopaikan perustamisen ja sen sijainnin eri toteutusvaihtoehtoja sekä arvioida niiden ympäristövaikutuksia. Tarkasteltavat vaihtoehdot sijoitsevat tehdasalueella. Tarkastelussa huomioidaan nykyisen läjäytysalueen sulkeminen ja sen vaadittavien pintarakenteiden hyödyntäminen uuden kaatopaikan pohjarakenteina. Teknisenä vaihtoehtona tarkastellaan masuunien ja konvertterin kaasunpesulietteen käsittely eli ns. märkä- ja kuivaläjäytys. Tällä hetkellä masuunien kaasunpesulietteen kiintoainepitoisuus on noin 1-2 % ja se pumpataan läjäytysalueelle putkiston kautta. Konvertterin kaasunpesulietteen kiintoainepitoisuus on noin 50 % ja se kuljetetaan läjäytysalueelle autolla. Vaihtoehtojen vertailun perusteella valitaan sopiva ratkaisu uuden kaatopaikan toteuttamiseksi.

3.5. Hankkeen maankäyttötarve

Uusi kaatopaikka mitoitetaan siten, että se riittää noin 25...30 vuodeksi. Hankkeen maankäyttötarve riippuu toteutusvaihtoehdon valinnasta. Mikäli uusi kaatopaikka rakennetaan osittain nykyisen läjäytysalueen päälle ja uudelle alueelle, ei uusia alueita tarvitse ottaa tehdasalueelta käyttöön. Täysin uudelle alueelle rakennettaessa kaatopaikan maankäyttötarve on noin 8-15 hehtaaria.

3.6. Hankkeen lupa- ja suunnittelutilanne sekä liittyminen muihin hankkeisiin

Tehtaan ympäristölupapäätöksestä (Dnro Psy-2003-y-181 14.2.2006) on valitettu Vaasan hallinto-oikeuteen ja valitus koskee myös nykyisestä läjäytysalueesta annettuja määräyksiä. Valituksessa haetaan vuoden lisäaikaa uuden kaatopaikan käyttöönotolle, koska YVA-menettelyn ja ympäristölupahakemuksen vaatiman käsittelyajan vuoksi kaatopaikkahanketta ei ehditä toteuttaa 1.11.2007 mennessä. Lisäksi valituksessa haetaan muutosta nykyistä läjäytysaluetta koskevaan lopulliseen täyttötason korkeuteen.

Uuden kaatopaikan ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn ei liity muita hankkeita tai alueellisia suunnitelmia.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä valitulle toteutusvaihtoehdolle haetaan ympäristölupa. Ympäristölupahakemus jätetään Pohjois-Suomen ympäristölupavirastoon käsiteltäväksi YVA-menettelyn päättymisen jälkeen. Uuden kaatopaikan rakennustyöt aloitetaan, kun hanke on saanut ympäristöluvan ja rakennusluvan.

3.7. Hanketta koskeva lainsäädäntö

Ympäristönsuojelulain (86/2000) tavoitteena on mm. ehkäistä ympäristön pilaantumista sekä poistaa ja vähentää pilaantumisesta aiheutuvia vahinkoja. Lain muita tavoitteita on myös turvata terveellinen ja viihtyisä sekä luonnontaloudellisesti kestävä ja monimuotoinen ympäristö sekä ehkäistä jätteiden syntyä ja haitallisia vaikutuksia.

Jätelain (1072/1993) tavoitteena on tukea kestävästä kehitystä edistämällä luonnonvarojen järkevää käyttöä sekä ehkäisemällä ja torjumalla jätteistä aiheutuvaa vaaraa ja haittaa terveydelle ja ympäristölle. Lain 6§:ssä on esitetty jätehuollon järjestämistä koskevat yleiset huolehtimisvelvollisuudet. Lainkohdan mukaan jätehuollossa on käytettävä taloudellisesti parasta käyttökelpoista tekniikkaa sekä mahdollisimman hyvää terveys- ja ympäristöhaittojen torjuntamenetelmää. Lisäksi jätteet on käsiteltävä jossakin lähimmistä asianmukaisista jätteenkäsittelypaikoista.

Valtioneuvoston kaatopaikkapäätöksessä (861/1997) on säädetty kaatopaikkojen rakentamisesta, käytöstä, hoidosta ja valvonnasta sekä tarkkailusta. Päätöksen tarkoituksena on huolehtia, että kaatopaikoista ei aiheudu pitkänkään ajan kuluessa vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle. Päätöksen muutoksessa **202/2006** (astuu voimaan 1.9.2006) on säädetty kaatopaikkojen luokituksista ja kaatopaikalle sijoitettavien jätteiden kelpoisuusvaatimusten määrittelystä. Jätteen kaatopaikkakelpoisuuden arvioinnin on perustuttava luotettavaan tietoihin jätteen alkuperästä ja ominaisuuksista. Kaatopaikalle sijoitettavasta jätteestä on tehtävä perusmäärittely kaatopaikkapäätöksen liitteen 2 mukaisesti, johon kuuluu mm. jätteen liukoisuusominaisuuksien määrittäminen esimerkiksi läpivirtaustestillä tai ravistelutestillä. Päätöksessä on säädetty myös kaatopaikan ja sen jälkihoitovaiheen valvonnasta ja tarkkailusta.

4. ALUEELLA TEHDYT TUTKIMUKSET JA SELVITYKSET

4.1. Nykyistä läjitysalueita koskevat selvitykset

4.1.1. Pölyjen ja lietteiden liukoisuusominaisuuksien selvittäminen

Läjitysalueelle menevien lietteiden ja pölyjen liukoisuusominaisuuksia on selvitetty vuonna 2002 (NEN 7343:1995) ja 2006 (kaksivaiheinen ravistelutesti EN 12457-3)

4.1.2. Nykyisen läjitysalueen vesistö päästöjen laskennallinen tarkastelu

Geobotnia Oy on selvittänyt vuonna 2002 laskennallisesti nykyiseltä läjitysalueelta vesistöön liukenevien metallien määrää. Laskelmat perustuvat liukoisuustesteihin ja suotovirtauslaskelmiin. Jätealueelle imeytyvän veden määrä on keskimäärin noin 100 mm/m². Kiinteiden jätteiden (pölyjen) alueelta mereen suotautuvan veden määrä puolestaan on keskimäärin 19 000 m³/a. Geobotnia Oy:n selvityksen mukaan suotovesimäärä pysyy likimain samana läjitysmäärästä riippumatta, koska läjityksen pinnan noustessa suotovesigradien ti kasvaa mikä kompensoi lisääntyntä virtausmatkaa.

Geobotnia Oy:n liukoisuustulosten (NEN 7343) ja suotovesivirtauslaskelmien perusteella on arvioitu konvertterikaasun pesulietteestä liukenevan lyijyn sekä sinkin määrää ja niistä aiheutuvaa kuormitusta vesistöön. Tulosten perusteella suurin mahdollinen vuotuinen liuenneen lyijyn ja sinkin määrä (L/S-suhde 0.1) vuonna 2050 olisi:

- lyijy (Pb) 3.2 kg/a
- sinkki (Zn) 41.7 kg/a

Vuonna 2050 jätealueella on arvioitu olevan konvertterikaasun pesulietettä 2.64 Mtn (2.40 Mm³). Geobotnia Oy:n selvityksen mukaan konvertterikaasun pesulietteestä liukenevan lyijyn ja sinkin laskennallinen kumulatiivinen kokonaismäärä on:

- lyijy (Pb) 53 kg
- sinkki (Zn) 264 kg

Liukoisuuslaskelmien perusteella jätteestä liukenevan sinkin ja lyijyn määrä on vähäinen. Meriveteen sekoittuessa, ovat lyijyn ja sinkin pitoisuudet yli 50 m etäisyydellä jätealueen reunasta alle talousvesinormeissa ja talousveden laatuvaatimuksissa esitettyjen enimmäispitoisuuksien.

4.1.3. Nykyisen läjitysalueen pohjatutkimus, geotekniset määritykset ja soveltuvuus penkereisiin

Geobotnia Oy on tehnyt vuonna 2001 pohjatutkimuksia läjitysalueella sekä konvertterikaasun pesulietteen geoteknisiä laboratoriokokeita (liite 1). Tutkimukset on tehty alueelle läjitettyjen massojen geoteknisten ominaisuuksien selvittämiseksi, joiden perusteella on arvioitu materiaalien soveltuvuutta läjitysalueen reunapenkereisiin ja käyttökelpoisen materiaalin määrää. Näytteet otettiin syyskuussa 2001 jätealueelta.

Selvityksen perusteella konvertterikaasun pesuliete soveltuu maarakennusteknisesti penkereiden rakentamiseen. Kerroksittain levitettyä ja tiivistettyä se on vedenläpäisevyydeltään moreenin veroinen patopenger joka kuitenkin on leikkauslujuudeltaan moreenia parempi. Rakentamiseen soveltuu liete, jonka vesipitoisuus on ohjeellisesti alle 25 p-%. Konvertterikaasun pesulietteen päällä voidaan liikennöidä raskailla ajoneuvoilla, kun käytetään ohjeellisesti 0,4...0,6 m paksuista kantavaa kerrosta. Kantava kerros voidaan tehdä joko kalliomurskeesta, soramurskeesta tai kuonamurskeesta.

Pohjatutkimusten mukaan läjitysalueella on runsaasti penkereisiin soveltuvaa materiaalia. Läjitysalueen keskiosassa noin 4 hehtaarin alueella on penkereisiin soveltuvaa materiaalia noin 300 000 m³-ktr. Penkereisiin soveltuva materiaali on pääosin tason + 6 yläpuolella. Tämä materiaali on enimmäkseen kuonaa ja vain osittain konvertterikaasun pesulietettä. Läjitysalueen reunalla, lieteallas 4:n vieressä, on käyttökelpoista materiaalia noin 50 000...100 000 m³-ktr.

4.1.4. Vaihtoehtoisten jätealueratkaisujen kustannusvertailu

Geobotnia Oy on vertaillut vuonna 2001 eri vaihtoehtoja nykyiselle läjitysalueelle menevien pölyjen ja lietteiden jätehuollon järjestämiseksi. Vaihtoehdossa on tarkasteltu kahta vaihtoehtoa:

1. läjittämistä jatketaan nykyisellä alueella, rakennetaan tarvittaessa kaatopaikkavaatimukset täyttävä pystyeristys alueen ympärille
 - a. läjittäminen jatkuu nykykäytännön mukaisesti, alueelle tehdään kaatopaikkavaatimusten mukainen pintarakenne alueen käytöstä poistamisen yhteydessä tarkastelujakson lopussa
 - b. läjitysalueen ympärille rakennetaan pystyeristysseinä ja sen sisälle suotovesien keräilyputkisto, muutoin läjittäminen jatkuu kuten vaihtoehdossa 1a
2. nykyinen alue suljetaan ja rakennetaan muualle uusi läjitysalue
 - a. kaatopaikka rakennetaan tehdasalueelle, noin 3-4 km päähän
 - b. kaatopaikka rakennetaan kauemmas, noin 20 km päähän

Geobotnia Oy:n johtopäätösten mukaan uuden kaatopaikan perustaminen muodostuu pitkällä aikavälillä huomattavasti kalliimmaksi kuin läjittämisen jatkaminen nykyisellä alueella. Vaihtoehdossa 1a ja 1b selvittää pienemmillä kokonaiskustannuksilla, koska investoinnit voidaan tehdä pääosin vasta alueen sulkemisen yhteydessä. Nykyisen läjitysalueen suojaustason korottaminen pystyeristeellä (vaihtoehto 1b) ei aiheuta kokonaisuuteen nähden huomattavaa kustannusta.

Selvityksen perusteella läjittämisen jatkamiselle nykyisellä alueella (vaihtoehdot 1a ja 1b) on selvät taloudelliset perusteet. Myös ympäristövaikutusten kannalta se on perusteltua, koska luonnonvarojen ja maiseman säästäminen sekä jätehuollon melu-, pöly- ja liikennehaitat pysytään pitämään jo käyttöön otetulla alueella.

4.1.5. Nykyisen lietealueen laajentamisen ja sulkemisen toimenpide-esitys

Geobotnia Oy on tehnyt alkuvuodesta 2006 toimenpide-esityksen nykyisen läjitysalueen laajentamisesta ja sulkemisesta (liite 2). Toimenpide-esityksen mukaan jätteiden loppusijoitus-toiminta säilyisi nykyisellä alueella. Uusi jätetäyttö sijoittuisi osittain vanhojen täyttöjen päälle siten, että vanhat täytöt suljetaan rakenteella, joka toimii samalla pinta- että pohjarakenteena uudelle alueelle. Rakenteet keräisivät uudelta alueelta jätetäytön suotovedet estäen samalla niiden pääsyn vanhaan täyttöön. Toimenpide-esityksen mukaan alueella voidaan nykyisillä jätemäärillä jatkaa läjittämistä vuoteen 2030 saakka, jolloin jätetäyttö nousisi tasolle +30 m. Toimenpide-esityksen perusteella nykyisten täyttöalueiden sulkeminen ja uusien rakentaminen tapahtuisi vaiheittain.

4.2. Tehdasalueen muut selvitykset

4.2.1. Maaperä

Geobotnia Oy on laatinut toukokuussa 2006 maaperän pohjatutkimusten ja GTK:n karttojen perusteella yhteenvedon tehdasalueen maaperästä. Lisäksi Raahen keskeisten taajama-alueiden osayleiskaavan esiselvitysten yhteydessä on tehty maaperä- ja rakennettavuusselvitys, jossa on kuvattu myös tehdasalueen maaperä.

4.2.2. Vesistöselvitykset

Raahen edustan merialueen veden laadun tarkkailua on toteutettu vuodesta 1995 lähtien Koillis-Perämeren yhteistarkkailuohjelman mukaisesti. Raahen edustan velvoitetarkkailun tulokset raportoidaan kahdessa osassa, Osa I: Vesistötarkkailu ja osa II: Kalataloustarkkailu. Velvoitetarkkailu suoritetaan Ruukki Raahen tehtaan ja Raahen kaupungin toimeksiannosta ja tarkkailusta vastaa Jaakko Pöyry Infra (PSV- Maa ja Vesi). Viimeisin raportti on saatavilla vuodelta 2005.

4.2.3. Melu

Insinööritoimisto Akukon Oy on selvittänyt tehtaan ympäristömelua vuonna 2001 (päivitetty vuonna 2003). Selvityksessä on todettu, että tärkeimmät melunlähteet ovat masuunit, kierrätysteräksen käsittely ja eräät valssaamon melulähteet. Kalkinpolttamon ja sintraamon melu on sijainnin ansiosta melko vähäistä ja koksaamon melu lähes merkityksetöntä.

4.2.4. Pöly

Tehtaan aiheuttamat hajapölypäästöt selvitetään tehtaan ympäristölupapäätöksen mukaisesti.

4.2.5. Ilmanlaadun seuranta

Ilmanlaadun seuranta toteutetaan yhteisesti Raahen kaupungin kanssa.

4.2.6. Luonto- ja maisemaselvitykset

Raahen kaupungin keskeisten taajama-alueiden osayleiskaavan esiselvitystöiden yhteydessä on laadittu maisema- ja luontoselvitykset. Selvityksissä on huomioitu myös Ruukki Raahen tehdasalue ja sen ympäristö.

5. HANKKEEN TOTEUTTAMISVAIHTOEHDOT

5.1. Yleistä

Hankkeen toteuttamisvaihtoehtoja määritettäessä käsiteltiin aluksi neljää vaihtoehtoa:

- 0) hanketta ei toteuteta eli uutta kaatopaikkaa ei rakenneta
- 1) jätteet sijoitetaan tehtaan ulkopuoliselle, olemassa olevalle kaatopaikalle tai uusi kaatopaikka rakennetaan tehtaan ulkopuolelle
- 2) uusi kaatopaikka rakennetaan tehdasalueelle osittain nykyisen läjitysalueen päälle
- 3) uusi kaatopaikka rakennetaan tehdasalueelle kuonakentälle

Ns. 0-vaihtoehtoa, jossa uutta kaatopaikkaa ei rakenneta, ei käytännössä ole. Jätettä muodostuu koko ajan ja tehtaan ympäristölupapäätöksessä on todettu, että nykyiselle läjitysalueelle menevät lietteet ja pölyt on 1.11.2007 alkaen sijoitettava tavanomaisen jätteen kaatopaikalle. Näiden syiden perusteella tässä YVA-hankkeessa ei ole nollavaihtoehtoa.

Toisena vaihtoehtona huomioitiin myös se, että pölyt ja lietteet kuljetettaisiin tehtaan ulkopuoliselle, olemassa olevalle kaatopaikalle tai, että uusi kaatopaikka rakennettaisiin tehtaan ulkopuolelle. Raahen kaupungin kaatopaikan käyttö loppuu 31.10.2007 eikä Raahen ole rakenteilla uutta vaatimustenmukaista kaatopaikkaa, jonne tehtaan lietteet ja pölyt voitaisiin lopullisesti sijoittaa. Tehtaan läheisyydessä ei myöskään ole riittävästi kaatopaikan alueeksi soveltuvaa vapaata maa-aluetta, jonne tehdas voisi perustaa uuden kaatopaikan. Hankkeen aiheuttamat ympäristövaikutukset kasvaisivat, mitä kauemmas uusi kaatopaikka sijoitettaisiin. Esimerkiksi liikenteen määrä lisääntyisi huomattavasti ja nykyisillä jätemäärillä (n. 84 000 t/a) se tarkoittaisi, että tehtaalta lähtisi yli 2 100 täysperävaunullista rekka-autoa enemmän vuodessa. Lisäksi Geobotnia Oy:n selvityksen (kts. kappale 4.1.4) mukaan uuden kaatopaikan perustaminen tehdasalueen ulkopuolelle olisi taloudellisesti kallis investointi. Näiden syiden vuoksi YVA-hankkeessa ei myöskään käsitellä vaihtoehtoa, jossa uusi kaatopaikka perustettaisiin tehdasalueen ulkopuolelle.

Tässä YVA-hankkeessa tarkastellaan kahta toteutusvaihtoehtoa uuden kaatopaikan perustamiselle:

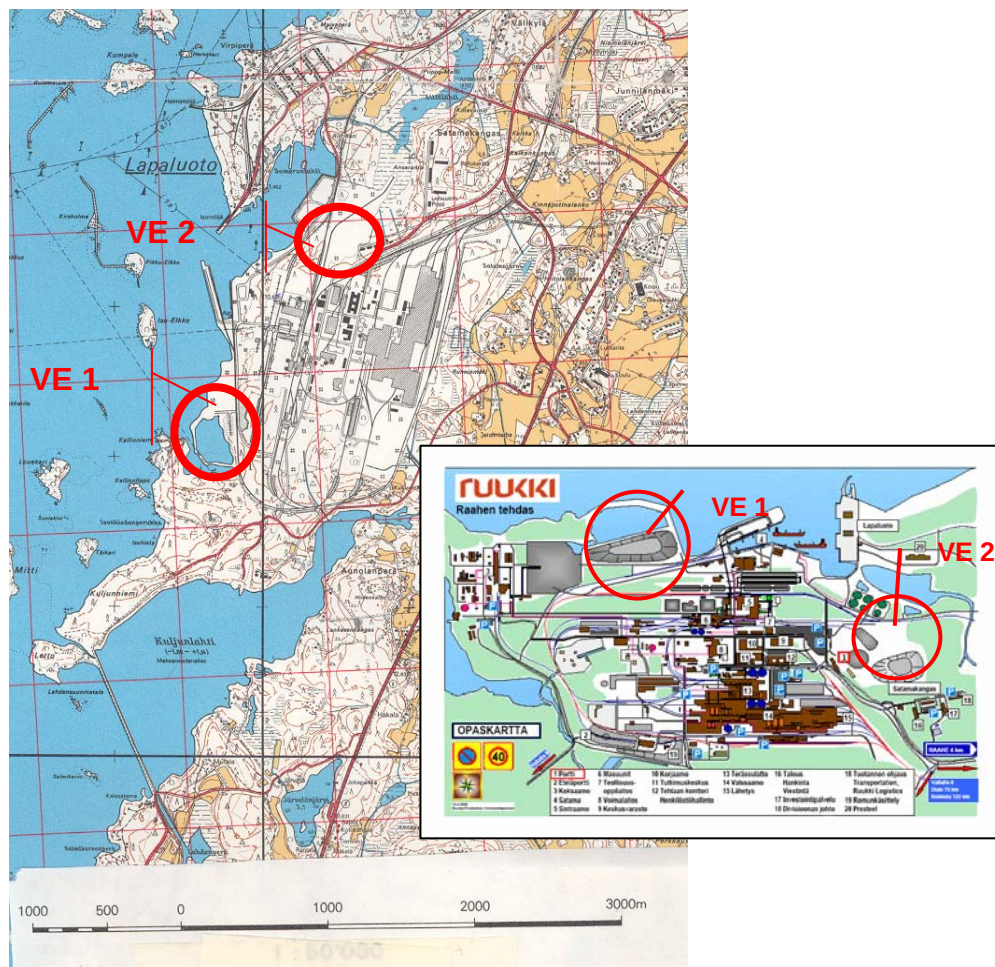
VE 1 = uusi kaatopaikka rakennetaan osittain nykyisen läjitysalueen päälle ja uudelle alueelle

- TVE 1 - lietteet läjitetään kuivana
- TVE 2 - lietteet läjitetään märkänä

VE 2 = uusi kaatopaikka rakennetaan kuonakentälle

- TVE 1 - lietteet läjitetään kuivana

Molemmat vaihtoehdot sijaitsevat tehdasalueella (kuva 5). Lisäksi tarkastellaan teknisenä ratkaisuna masuunien kaasunpesulietteen sekä konvertterikaasun pesulietteen osalta kuiva- ja märkäläjitys. Vaihtoehdossa VE 1 käsitellään sekä kuivaläjitys (TVE 1) että märkäläjitys (TVE 2). Vaihtoehdossa VE 2 tarkastellaan vain lietteiden kuivaläjitys (TVE 1).



Kuva 5 Hankkeen toteutusvaihtoehdot VE1 ja VE 2 sijaitsevat tehdasalueella.

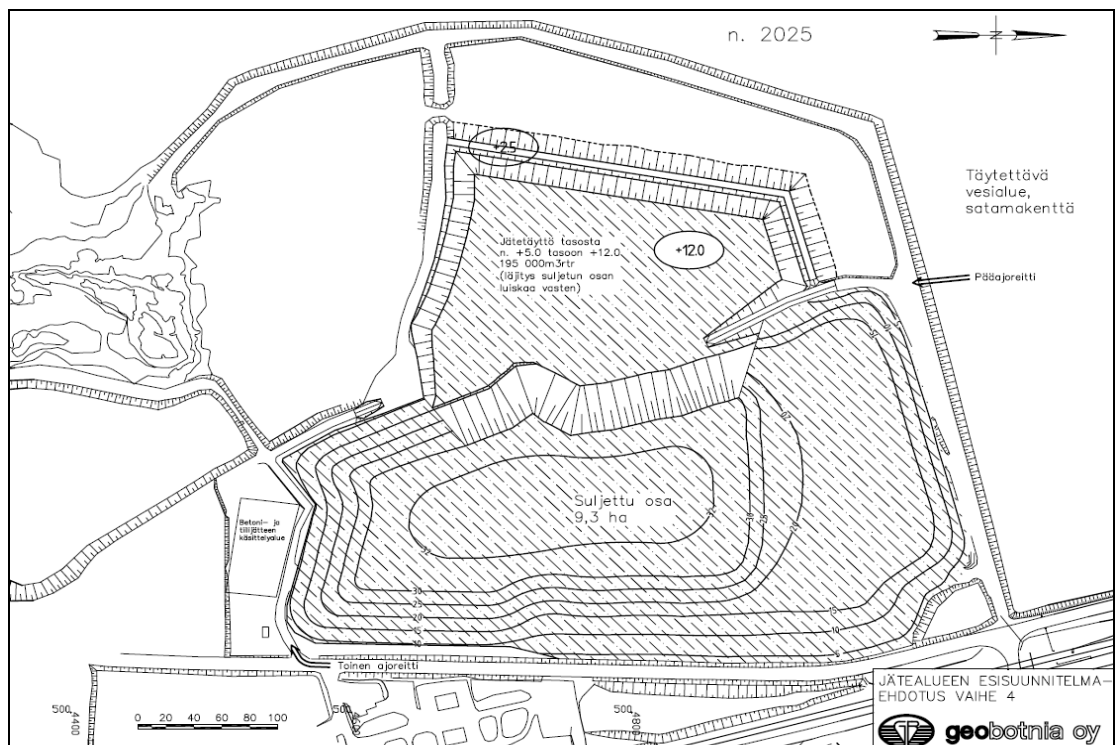
5.2. VE 1 - uusi kaatopaikka rakennetaan osittain nykyisen läjitysalueen päälle ja uudelle alueelle

Vaihtoehdossa 1 uusi kaatopaikka rakennetaan osittain nykyisen läjitysalueen päälle ja uudelle alueelle Geobotnia Oy:n toimenpide-esityksen mukaisesti (liite 2). Toimenpide-esityksen ja aikaisempien selvitysten perusteella on todettu, että läjitystä voidaan jatkaa alueella vuoteen 2030 saakka. Tällöin jätetäyttö tulee nousemaan tasoon + 30 m asti. Vasta tämän jälkeen alueelle rakennetaan lopullinen pintarakenne. Toimenpide edellyttää tehtaan ympäristöluvan muuttamista siten, että tämä mahdollistuu. Lupapäätöksessä (Dnro Psy-2003-y-181 14.2.2006) on annettu lupa jätetäytölle + 23 m ja valmiille pinnalle + 25 m. Vaihtoehdon VE 1 peruseriaate on vaiheittain toteuttaminen. Vaiheittain rakentaminen edellyttää eräisiin sulkemistoimenpiteisiin enemmän aikaa kuin ympäristöluvan mukainen 3 vuoden rakennusaika. Lisätarve johtuu siitä syystä, että lietealtaassa olevat jätteet ovat kokoonpuristuvia ja heikosti kantavia, eikä niiden varaan voi tehdä tiivistysrakenteita ilman esirakentamistoimenpiteitä.

5.2.1. Vaiheittain toteuttaminen

Vaiheet 1 a-1c

Vaihe 1 a ajoittuu kevääseen 2007, jolloin jätetäyttö tapahtuu vielä vanhalle alueelle pohjoisimmalle osalle (kuva 6). Tällä alueella jätetäyttö nostetaan tasoon + 17 m, alueen koko on noin 3,2 hehtaaria. Jätettä voidaan läjittää esitettyyn tasoon noin 90 000 m³rtt. Samanaikaisesti aloitetaan uuden loppusijoitusalueen rakentaminen täyttöalueen eteläosaan. Uuden loppusijoitusalueen kohdalta leikataan aikaisemmin jätetäytön päälle läjitettyä moreenia, joka



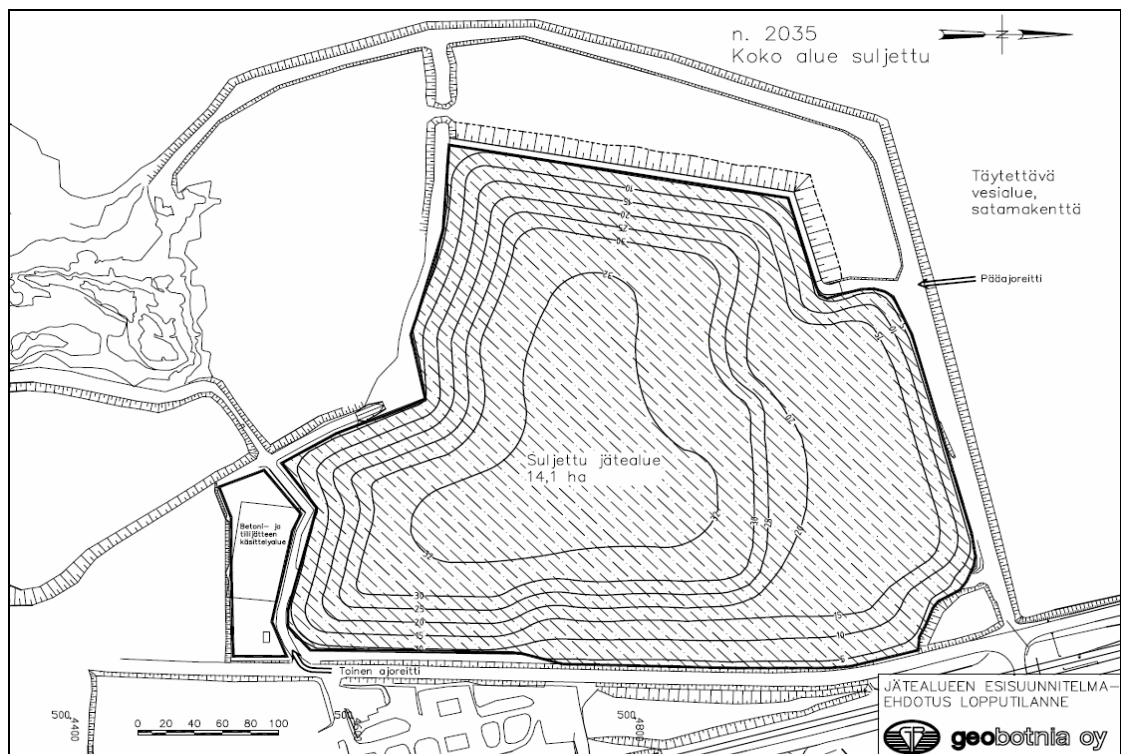
Kuva 8 Vuonna 2025 toteutuu vaihe 4, jolloin ensimmäinen loppusijoitusalue on kokonaan suljettu.

Vaihe 5

Vaihe 5 toteutuu vuosien 2030...2035 aikana, jolloin loppusijoitusalueen täyttö on likimain samassa tasossa kuin suljetun osan täyttö, eli + 30 m. Alueelle voidaan sijoittaa vuoden 2025 jälkeen jätettä noin 450 000 m³rtr.

Lopputilanne

Vaiheessa 5 täytetyn läntisimmän loppusijoitusalueen osan täytyttyä jätetäyttö muotoillaan ja päälle rakennetaan pintarakenne sekä verhoillaan nurmetuksella. Rakennettava pintarakenne liittyy aiemmin suljetun jätealueen pintarakenteeseen ja toimii yhtenäisenä koko jätealueen peittävänä pintarakenteena (kuva 9).



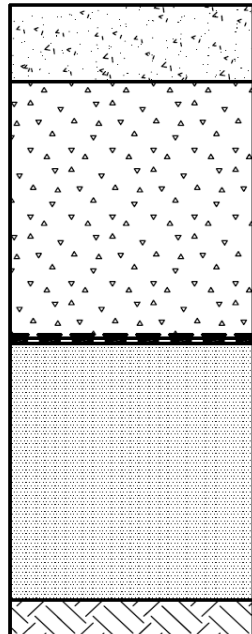
Kuva 9 Noin vuonna 2035 koko jätealue on suljettu.

5.2.2. Pohja- ja pintarakenteet

Pohjarakenne

Uusien loppusijoitusalueiden pohjarakenne toimii samanaikaisesti rakenteen alla olevan vanhan jätetäytön pintarakenteena. Rakenne suunnitellaan siten, että se vastaa suojaustasoltaan valtioneuvoston kaatopaikkapäätöksen mukaisia pohjarakenteita. Tavanomaisen jätteen kaatopaikan pohjarakenteen periaatekuva on esitetty kuvassa 10. Kuivatuskerroksessa käytetään ensisijaisesti tehtaan tavanomaisia jätteitä tai kuonatuotteita.

POHJARAKENNE, TAVANOMAINEN JÄTE



Suodatinkerros, kuonamurske #0...20mm

Kuivatuskerros 500 mm, $k \geq 10^{-4}$ m/s

- hiekka, sora, murske tai vast. tehtaan kuonamateriaali
- vaihtoehtoisesti tavanomaiseksi jätteeksi luokiteltava materiaali kerrokseen asennetaan salaojat, joiden ympärille paremmin vettä johtava salaojituskerros $k \geq 10^{-3}$ m/s

Suojageotekstiili
Keinotekoinen vesieriste, HDPE–kalvo 2 mm

Mineraalinen eristyskerros 500 mm

Vaihtoehtoiset kerrosmateriaalit:

- yläosa bentoniittimatto, alaosa moreeni/maanrakennuskäyttöön soveltuva tehtaan sivutuote, $k \geq 10^{-8}$ m/s
- hiekka-/moreenibentoniitti, kuitusavi tai tiivisturvet, $k \geq 10^{-10}$ m/s (bentoniittimattoa ei tarvita)

Tasattu, kantava pohjamaa tai esipeittokerroksella peitetty, tasattu ja tiivistetty vanha jätetäyttö

TILAAJA	TYÖ N:O
RAUTARUUKKI	9151
KOHDE	
RAUTARUUKIN JÄTEALUE	
RAAHE	
PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ	MITTAKAAVA
JÄTEALUEEN POHJARAKENNE	1:10
	PVM 23.5.2006

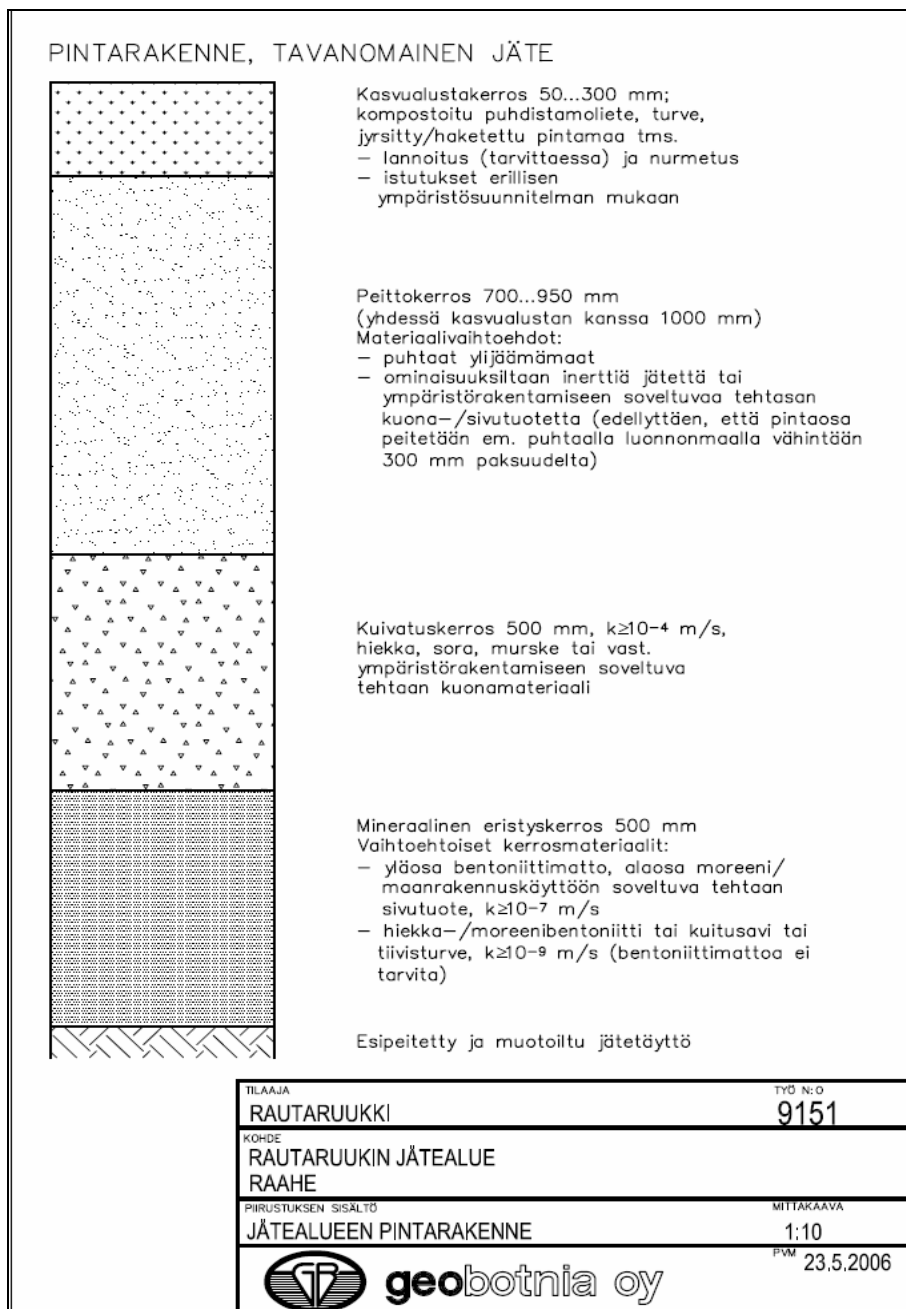


geobotnia oy

Kuva 10 Pohjarakenne toimii samanaikaisesti rakenteen alla olevan vanhan jätetäytön pintarakenteena.

Pintarakenne

Pintarakenteella tarkoitetaan lopullista rakennetta (kuva 11). Pintarakenteissa ei tarvita kaasunkeräystä, koska jätteet eivät muodosta kaasuja. Jätetäytön muotoilu pintarakenteen muotoon tehdään jätteestä. Esipeittokerros tehdään vain, jos esiintyy pölyhaittoja.



Kuva 11 Jätealueen lopullinen pintarakenne.

5.3. VE 2 - uusi kaatopaikka rakennetaan kuonakentälle

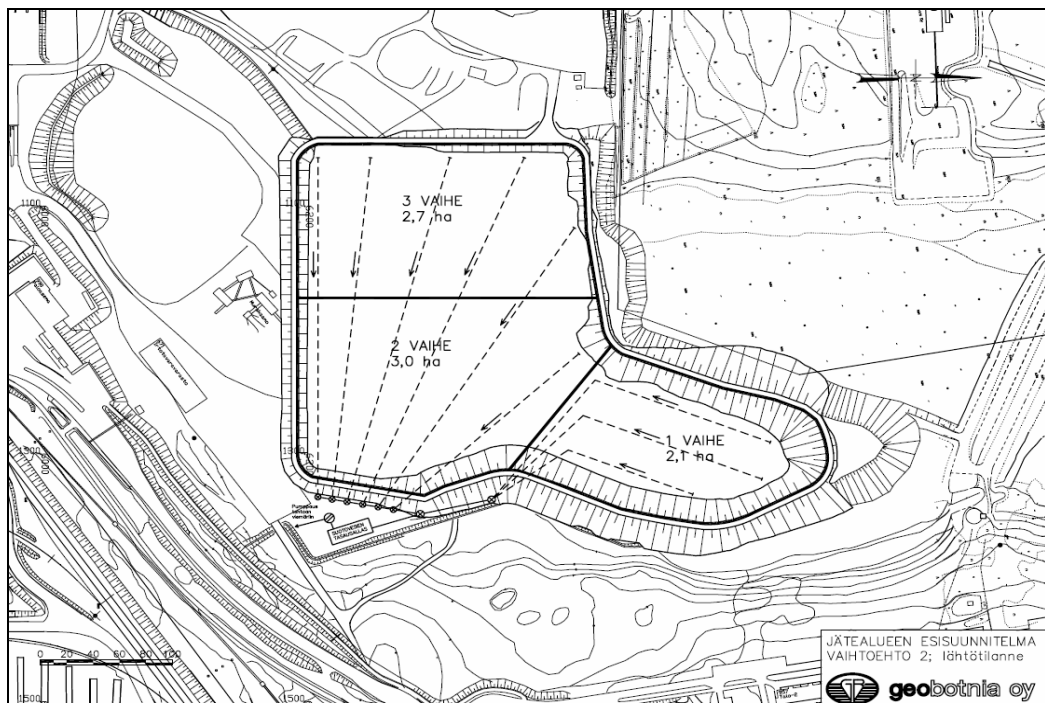
Vaihtoehdossa 2 uusi kaatopaikka rakennetaan kuonakentälle. Kuonakentällä sijaitsee nykyisellään useita toimintoja (kuva 12): sulan masuunikuonan kaatopaikka, kuonien magneettinen käsittelylaitos sekä masuunihiekan, masuunikuonamurskeiden ja teräskuonan varastointialueet. Nämä toiminnot tulisi osaksi siirtää muualle tehdasalueelle, mikäli uusi kaatopaikka rakennetaan kuonakentälle.



Kuva 12 Kuonakentällä sijaitsevat nykyiset toiminnot tulisi siirtää muualle tehdasalueelle, mikäli uusi kaatopaikka rakennetaan kuonakentälle.

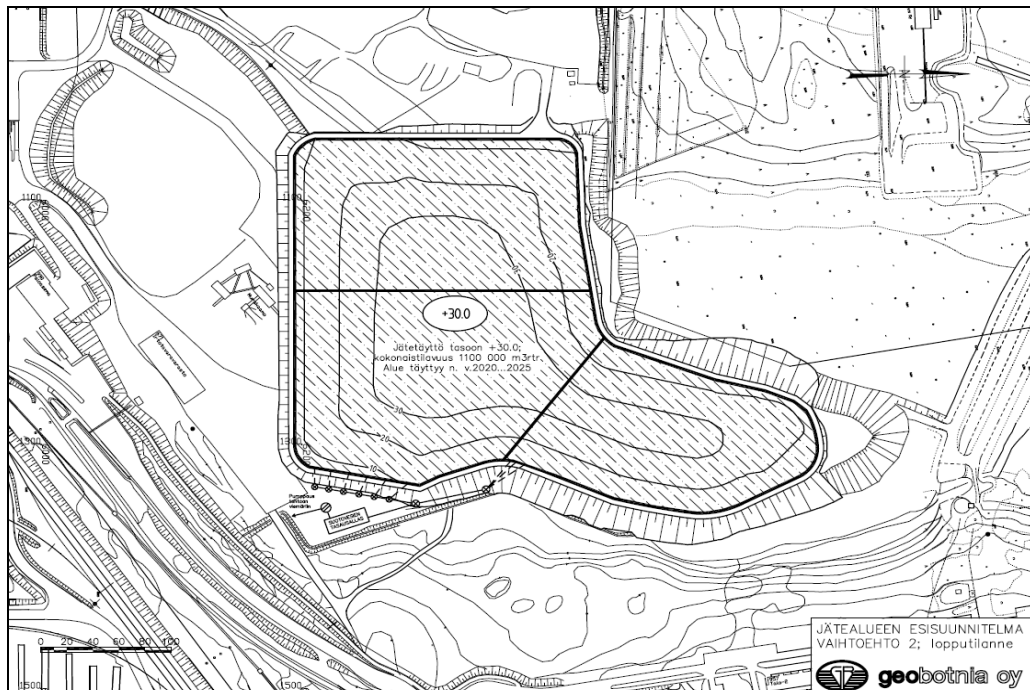
5.3.1. Toteuttaminen

Vaihtoehdossa 2 uuden kaatopaikan jätetäyttö voidaan aloittaa tasosta + 3 m (kuva 13).



Kuva 13 Vaihtoehdon VE 2 lähtötilanne.

Rakennettaessa uusi kaatopaikka alueelle, sen käyttö riittäisi noin 25 vuodeksi (kuva 14). Jos alueen halutaan riittävän vuoteen 2050 saakka, uutta kaatopaikkaa voidaan tarvittaessa laajentaa etelään ja länteen päin.



Kuva 14 Vaihtoehdon VE 2 lopputilanne.

5.3.2. Pohja- ja pintarakenteet

Vaihtoehdossa VE 2 kaatopaikan pohja- ja pintarakenteet tehdään valtioneuvoston kaatopaikkapäätöksen vaatimusten mukaisesti. Pohja- ja pintarakenteiden periaatekuvat on esitetty kohdassa 5.2.2.

5.4. Tekninen vaihtoehto lietteiden käsittelylle

Tehtaalla syntyvistä lietteistä eniten muodostuu masuunien kaasunpesulietettä sekä konvertterin kaasunpesulietettä. Tässä YVA-hankkeessa tarkastellaan teknisenä vaihtoehtona lietteiden kuiva- ja märkäläjitys sekä kaatopaikkavesien käsittely kuivaläijityksen osalta vaihtoehdoissa VE 1 ja VE 2.

5.4.1. TVE 1 - kuivaläijitys ja vesien käsittely toteutusvaihtoehdoille VE 1 ja VE 2

Lähtökohtana kuivaläijitykselle on, että masuunien ja konvertterin kaasunpesulietteet käsitellään syntypaikalla kuivemmaksi, jonka jälkeen ne kuljetetaan autolla uudelle kaatopaikalle.

Masuunien kaasunpesusta tulevat pesuvedet johdetaan nykyisiin selkeytinaltaisiin (2kpl). Selkeytinaltaiden alite (liete) pumpataan kaasunpuhdistamon yhteyteen rakennettavaan lietteen kuivausprosessiin. Kuivaus tapahtuu joko suodattamalla tai keskipakoiserottimilla loppukosteuteen 30 - 40 %. Vesi palautetaan masuunien selkeytinaltaaseen. Kuivattu liete kuljetetaan autoilla jätealueelle. Jätealueelle menevän lietteen määrä on n. 5500 - 6500 t/v

Terässulaton konverttereiden kaasunpesussa syntyvä liete käsitellään terässulaton nykykäytännön mukaisesti. Sakeuttaminen tapahtuu selkeytinaltaissa (2 kpl), joista alite pumpataan rumpusuodattimille (2 kpl). Erotettu liete, loppukosteus 40 - 50 %, menee altaaseen, josta se kuormataan ja kuljetetaan autokuljetuksena kaatopaikalle. Vesi palautetaan takaisin selkeyttimeen. Jätealueelle menevän lietteen määrä on n. 90 000 t/v (45 000 t/a kuivaainetta).

Vesien käsittely toteutusvaihtoehdolle VE 1

Olemassa olevasta selkeytysaltaasta osa jätetään suotovesien keräily-/ tasausaltaaksi, josta vedet pumpataan merivesiviemärin mereen purkavan putken suulle. Altaassa olevat lietteet kaivetaan ja läjitetään erillisen suotopenkereen taakse, jonne ne loppusijoitetaan ja peitetään pohja-/pintarakenteilla laaditun esisuunnitelman mukaan.

Uusien loppusijoitusalueiden suotovedet kerätään kuivatuskerrokseen asennettavilla muovisilla salaojaputkilla alueen ulkopuolella olevaan kokoojaviemäriin, josta ne painovoimaisesti puretaan em. suotovesialtaaseen.

Altaan vedenpintaa pidetään pumpaamalla merivedenpinnan alapuolella, jolloin altaasta ei tapahdu suotovirtausta mereen. Altaan vedenpinnasta johtuen jätettäytön ali tapahtuva pohjavesivirtaus sekä vanhasta jäteläjätyksestä vapautuva vesi purkautuvat tähän samaan altaaseen.

Tehdyt liukoisuuskokeet osoittavat, että jätteestä muodostuvissa suotovesissä on hyvin vähän liukoisia haitta-aineita. Suotovesialtaasta pumpattavan veden laatua ja pumpausmäärää seurataan. Jätealueelta tulevat haitta-ainepäästöt saadaan siten mukaan tehtaan vesistö-päästöjen tarkkailuun. On huomattava, että jätealueelta pumpattavan veden määrä oleellisesti vähenee märkäläjäytykseen verrattuna.

Vesien käsittely toteutusvaihtoehdolle VE 2

Suotovedet kerätään vastaavasti salaojilla pohjarakenteen kuivatuskerroksesta.

Salaojavedet johdetaan kokoojaviemärillä pumpaamaan, josta ne pumpataan merivesiviemärin mereen purkavan putken suulle tai muuhun sellaiseen paikkaan tehdään viemäriverkostossa, jossa ne vastaavalla tavalla sekoittuvat sadevesivirtaamaan ja laimenevat. VE2 käyttöönotto edellyttää suhteellisen pitkän paineviemärin rakentamista.

Alueelle varaudutaan rakentamaan pohjaltaan tiivistetty suotovesien tasausallas, jonka tarkoitus on tasata virtaamahuippuja, jolloin pumpauskapasiteettia ei tarvitse mitoittaa kevään sulamiskauden ja/tai rankkasateiden mukaan.

Suotovesien laatua ja määrää tarkkaillaan vastaavalla tavalla kuin VE1:ssä.

5.4.2. TVE 2 - märkäläjäytysmenetelmä toteutusvaihtoehdolle VE 1

Märkäläjäytysmenetelmä tarkoittaa sitä, että terässulaton ja masuunien kaasunpesun lietettä ei sakeuteta, vaan niiden vesipitoisuudet pysyvät likimain nykyisellä tasolla. Seuraavassa on kuvattu kummankin eo. jätteen mahdolliset läjitystavat tulevaisuudessa nykyisellä jätealueella (sijoitusvaihtoehto VE1) märkäläjäytystä käytettäessä.

Konvertterin kaasunpesuliete

Terässulaton konverttereiden kaasunpesussa syntyvä liete käsitellään terässulaton nykykäytännön mukaisesti. Lietteen sakeuttaminen tapahtuu selkeytinaltaissa (2 kpl), joista alite pumpataan rumpusuodattimille (2 kpl). Suodattimilla erotettu liete menee altaaseen ja vesi palautetaan takaisin selkeytinaltaaseen. Altaasta liete kuormataan ja kuljetetaan autokuljetuksena kaatopaikalle. Jätealueelle menevän lietteen määrä on n. 90 000 t/v. Liete on märkänä heikosti kantavaa. Tuoreen lietteen päällä ei voida liikennöidä, vaan läjittämiseksi joudutaan käyttämään moreenia, mursketta, tms. kantavaa materiaalia liikenteen hoitamiseksi. Tällä hetkellä kippaus tapahtuu reunapenkereillä rajatulle alueelle, jolloin kuona ei valu hallitsemattomasti. Kuivunutta ja tiivistynyttä terässulaton kuonaa voidaan pengertää ja sen päällä voidaan telakoneilla liikennöidä.

Terässulaton liete sijoitettaisiin 31.10.2007 jälkeen uuteen jätealtaaseen, jossa on tiivis pohjarakenne ja suotovesien keräily. Läjittäminen tehdään tässä vaihtoehdossa siten, että jätealtaan reunaosille tehdään kuivuneesta jätteestä suojapenkereet, joiden taakse, sisäosalle, tuore terässulaton liete kipataan. Kun liete kuivuu ja tiivistyy siten, että se kantaa telakoneen, sitä muotoillaan aika ajoin. Jätettä leikataan aumaksi kuivumaan suojapenkereiden korottamista varten.

Kun verrataan em. läjittämismenetelmää siihen, että liete sakeutettaisiin selvästi nykyistä kuivemmaksi ja helpommin käsiteltäväksi, muodostuvat tärkeimmät erot seuraaviksi:

- Lietteestä vapautuu enemmän vettä jätealueen suotoveden keräilyyn
- Jätealueen käyttö on aika-ajoin hankalampaa jätteen heikosta kantavuudesta johtuen
- Jätealueella syntyy enemmän kunnossapitokustannuksia
- Liikennöintiä varten ulkopuolelta tuotavat kantavat materiaalit pienentävät jätealueen tehollista tilavuutta.

Masuunien kaasunpesun liete

Masuunien kaasunpesusta tulevat pesuvedet käsitellään nykykäytännön mukaisesti johtamalla pesuvedet selkeytinaltaisiin (2 kpl). Selkeytinaltaiden alite (liete) pumpataan jätealueen yhteydessä olevaan laskeutusaltaaseen, jossa kiintoaine laskeutuu pohjalle ja selkeytyvä vesi pumpataan tehtaan merivesiviemärin mereen purkavan putken suulle. Jätealueelle pumpattavan lietteen määrä on noin 550 000 m³/v, josta kiintoainetta on vain noin 1 %. Altaan vedenpintaa pidetään merivesipinnan alapuolella, jolloin suotovirtausta mereen ei tapahdu.

Pohjarakennetta ei käytännössä voida rakentaa nykyiseen selkeytysaltaaseen veden alle. Vaikka allas pumpattaisiin kuivaksi pohjarakenteen tekemistä varten, ei tiivis pohjarakenne kestä alapuolista vedenpainetta ennen kuin siinä vaiheessa, kun se on kauttaaltaan täytetty merivedenpinnan yläpuolelle. Rakentaminen nykyisen altaan heikosti kantavan pohjan päälle on myös rakennusteknisesti hankalaa.

Edellä olevasta johtuen kaasunpesun lietteen märkäläjäytyksessä voidaan ajatella käytettäväksi seuraavia vaihtoehtoisia ratkaisuja:

A. Jätetään pohjarakenne tekemättä lietealtaaseen

Läjäytys jatkuisi periaatteessa samalla tavalla kuin nykyisin. Tulevaisuudessa osa selkeytysaltaasta joudutaan kuitenkin ottamaan kiinteiden jätteiden läjitysalueeksi, jotta ne saadaan alueelle mahtumaan. Altaan koko pienenee, jolloin sen täyttymisnopeus kasvaa. Jossain vaiheessa joudutaan tilanteeseen, jossa allasta on korotettava merivesipinnan yläpuolelle. Selkeytysaltaasta muodostuu patoturvallisuuslain mukainen jätepatio. Jätepatiolle tehdään patoturvallisuuskansio suunnitelmiseen sekä stabiliteetti- ja suotovirtauslaskelmineen. Patoa tarkkaillaan patoturvallisuusviranomaisen hyväksymän tarkkailuohjelman mukaisesti.

Tältä osalta loppusijoitusaluetta suotoveden pääsy ympäristöön mahdollistuisi. Tämän takia selkeytysaltaan ja nykyisen meripenkereen väliin tulisi jättää välipadolla erotettu kaista, jossa vedenpintaa pidetään jatkossakin merivedenpinnan alapuolella. Allas muodostuisi siten vaiheittain korotettavasta lieteallas-osasta ja sen länsipuolella olevasta suotovesien keräilykanalasta, johon myös kiinteiden jätteiden alueen suotovedet johdettaisiin.

B. Korotetaan selkeytysallas merivedenpinnan yläpuolelle ja tehdään pohjarakenne

Selkeytysallas tulisi täyttää maa-aineksella tai nykyisillä jätteillä meriveden yläpuolelle. Jätteillä korotettaessa täyttö tulisi tiivistää esimerkiksi esikuormittamalla. Periaate olisi sama kuin VE1 esisuunnitelmassa esitetty ratkaisu kiinteiden jätteiden läjitysalueen esikuormittamiselle (esisuunnitelma, vaiheet 1a...1c).

Esikuormitetulle alueelle rakennettaisiin reunapenkereet. Reunapenkereiden rajaamaan altaaseen tehtäisiin tiivistysrakenteet luiskiini ja pohjalle. Tiivistysrakenteen tehdään yhdistelmätiivisteinä samaan tapaan kuin normaalissa kaatopaikan pohjarakenteessakin, mutta kuivatuseros jätetään tekemättä. Allas toimisi lietealtaana, jossa kiintoaine laskeutuu pohjalle ja pinnalle jäävä selkeytyvä vesi poistetaan kuten nykyinenkin laskeutusaltaan vesi. Altaan toimintaperiaate olisi samantyyppinen kuin kaivospadoilla. Rakenteen olisi patoturvallisuuslain mukainen jätepatio.

Altaita tulee olla kaksi vierekkäin ja ne rakennetaan vaiheittain. Toisen altaan tulee olla valmiina ennen kuin ensimmäinen täyttyy. Altaan täytyessä pumpaus siirretään toiseen altaaseen. Täyttyneestä altaasta poistetaan ylimääräinen vesi, allas esipeitetään esimerkiksi hie-

kalla, johon asennetaan kuivatusputkisto. Kuivatusputkisto varmistaa, että allas ei tulvi yli sadevesistä.

Täytettyjen altaiden päälle voidaan tarvittaessa rakentaa uusi allaspari ja jatkaa läjitystä. Ylimmät altaat peitetään lopuksi pintarakenteella alueen sulkemisen jälkeen. Rakenne tulee huolellisesti suunnitella ottaen sekä geotekniset että ympäristönäkökohdat huomioon.

C. Korotetaan selkeytysallas merivedenpinnan yläpuolelle ja rakennetaan lietteelle sakeutusaltaat

Nykyinen selkeytysallas korotetaan meriveden yläpuolelle samalla tavalla kuin edellä. Korotetulle alueelle rakennetaan kaksi tai kolme rinnakkaista sakeutusallasta, joiden pohja ja luisakat tiivistetään tiivistekalvolla, tms. Tiivisteiden päälle rakennetaan kuivatuskerros ja altaisiin lisäksi dekantointikaivo (pinnalla olevan veden poistokaivo). Lietettä pumpataan altaaseen. Selkeytyvä vesi poistuu dekantoinnin kautta ja kiintoaineksesta ulos purkautuva suotovesi poistuu kuivatuskerroksen salaojen kautta. Kun allas alkaa täyttyä kiintoaineksesta, siirretään pumppaus seuraavaan altaaseen ja jätetään täyttynyt allas kuivumaan / kiinteytymään. Selkeytyvä vesi ja suotovesi käsitellään kuten muissakin vaihtoehdoissa.

Kuivunut kiintoaine kaivetaan altaasta ja siirretään kiinteän jätteen loppusijoitusalueelle, jossa se läjitetään kuten muutkin kiinteät sakat. Tyhjennetty allas otetaan uudelleen käyttöön. Kiintoaineen sakeutumisaika / vedenläpäisevyys on tarkistettava. Altaiden määrä ja koko on mitoitettava siten, että kiintoainekselle jää riittävä sakeutumisaika.

Sakeutusallaskenttä toimisi tässä ratkaisussa osana lietteen sakeutusprosessia, ei varsinainen loppusijoitusalueena. Altaat pysyvät jatkuvasti samankorkuisina (ei korotustarvetta). Sakeutuskenttä pysyisi jatkuvasti suhteellisen matalana, joka on patoturvallisuuden kannalta hyvä asia. Sakeutusaltaista vain yksi kerrallaan toimisi sellaisena patoaltaana, jossa on nestemäisesti käyttäytyvää padottua ainesta.

Kun verrataan kaasunpesun lietteen märkäläjitystä siihen, että liete sakeutettaisiin ennen jätealueelle siirtämistä kiinteänä läjitettäväksi sakaksi, muodostuvat tärkeimmät erot seuraaviksi:

- Jätealueen läjitystehokkuus pienenee.
- Jätealueen läpi kiertävän veden määrä on huomattavasti suurempi.
- Patoturvallisuuslainsäädännön vaatimukset tulee ottaa huomioon.
- Jätealueen sulkemiskustannus kasvaa, koska altaaseen menee peitto-/muotoilumassoja selvästi enemmän kuin kiinteiden jätteiden alueelle.

Em. märkäläjitysmenetelmillä A, B ja C on lisäksi eroja, joista tärkeimmät ovat:

- Menetelmässä A ei lietealtaan pohjalle laskeutuvalla kiintoaineella ole tiivistä pohjarakennetta ja tästä syystä suotovesialtaan pumppausta on mahdollisesti jatkettava hyvin pitkään alueen sulkemisen jälkeenkin.
- Menetelmissä B ja C jäte loppusijoitetaan pohjarakenteen päälle.
- Pintarakenteen tekeminen alueen sulkemisen jälkeen on mahdollista kaikilla vaihtoehdoilla.
- Menetelmissä B ja C joudutaan tekemään huomattavasti täyttöjä ja pohjanvahvistuksia ennen kuin tiiviit rakenteet voidaan toteuttaa.
- Menetelmissä A ja B joudutaan aika-ajoin tekemään patoon / altaisiin korotuksia.
- Menetelmässä C alueen läjitystehokkuus jää kaikkein alhaisimmaksi, mutta patoturvallisuuden kannalta ratkaisu on paras.
- Menetelmässä C on eniten käyttökustannuksia (pumppausten siirrot ja altaiden tyhjennykset).

6. TEHDASALUEEN YMPÄRISTÖN NYKYTILA

6.1. Kaavoitustilanne

Raahen kaupungin keskeisten taajama-alueiden osayleiskaava on tekeillä ja sen on arvioitu valmistuvan vuodenvaihteessa 2006...2007. Osayleiskaavaaluonnoksessa tehdasalue on merkitty ympäristövaikutuksiltaan merkittäväksi teollisuusalueeksi (TT). Tehdasalueella on myös satama-alue (LS), tavaraliikenteen terminaalialue (LTA) ja virkistysalue (V).

Osayleiskaavaaluonnos on ollut nähtävillä 24.4.-24.5.2006 välisenä aikana. Tehdasalueella ei ole asemakaavaa.

6.2. Maisema, maankäyttö ja rakennettu ympäristö

Tehdasalue on kokonaisuudessaan 530 hehtaaria. Tehdasalueella sijaitsevat koksaamo, kaksi masuunia, sintraamo, rikinpoistoasema, Polargas Oy:n happilaitos, Nordkalk Oy:n kalkinpolttamo, voimalaitos, terässulatto, valssaamo sekä muita pieniä toimintoja. Rautateitä tehdasalueella on yhteensä 45 km. Lähin asutusalue ja koulu sijaitsevat Lapaluodossa noin 3 km päässä. Saloisten kirkon alue on tehtaan itäpuolella noin 0,5 km päässä tehtaan rajasta. Lähin virkistysalue, Aittalahti, alkaa tehdasalueelta kuonakentän (VE 2) ja Satamakan kaan toimistorakennusten takaa. Rautaruukilla, Raahen kaupungilla ja Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskuksella on meneillään hanke, jonka tarkoituksena on kunnostaa Aittalahti ja sen ympäristö raahelaisten ja kauempaakin saapuvien ihmisten retkikohteeksi.

Raahen kaupungin keskeisten taajama-alueiden osayleiskaavan esiselvitysten yhteydessä on laadittu maisemaselvitys (Suunnittelukeskus Oy). Selvityksen perusteella Ruukin tehdasalueella on todettu olevan suuri visuaalinen ja taloudellinen merkitys kaupungille.

Tehdasalueen lähellä sijaitsee kaksi kulttuurihistoriallisesti arvokasta aluetta: maakunnallisesti arvokas Lapaluoto ja valtakunnallisesti arvokas Saloisten kirkon ympäristö (kirkko, vanha pappila ja tapuli).

6.3. Vesistö

Vesien yleisen käyttökelpoisuusluokituksen mukaan Raahen edustalla rannikon läheinen alue terästehtaan ja Pattijoen välillä kuuluu luokkaan tyydyttävä. Alueella on lievästi kohonnut rehevyystaso. Perämeren ulappa-alueella vedenlaatu on erinomainen. Jätevesien sekoitumis- ja laimentumisolosuhteet Raahen alueella ovat hyvät, koska merialue on melko avoin.

Vuoden 2005 keväällä tehdasalueen edustan vedenlaatu oli heikompi kuin muilla Raahen edustan osa-alueilla. Sähkönjohtavuus oli ajankohtaan nähden tyypillisellä tasolla, mutta rautapitoisuudet olivat koholla. Veden pH vaihteli 7,1...7,9 välillä.

Kesällä sähkönjohtavuus oli edelleen tyypillisellä tasolla ja happitilanne oli hyvä. Pintaveden kokonaisfosfori- ja rautapitoisuudet olivat lievästi koholla tehtaan jätevesien purkualueella ja satama-altaan suulla. Kokonaisfosforipitoisuus (57 µg/l) koko tarkkailualueella kuvastaa pintavesien karuutta. Vesien yleisen käyttökelpoisuusluokituksen mukaan tehdasalueen veden hygieeninen laatu oli tyydyttävä.

Syyskesällä elokuussa veden näkösyvyys vaihteli 2,0...4,1 m välillä ja se oli alimmillaan tehtaan jätevesien purkualueella. Sähkönjohtavuus oli tyypillisellä tasolla ja happitilanne edelleen hyvä. Veden laatu luokiteltiin koko alueella erinomaiseksi.

6.4. Maaperä, kallioperä ja pohjavedet

GTK:n maaperäkarttojen mukaan terästehtaan alue on tulkittu pääosin nk. kumpumoreeni-alueeksi. Kumpumoreenit ovat jääkauden lopulla meren päällä olevasta sulavasta jäätiköstä

vapautuneita ja meren pohjaan kasautuneita epämääräisen muotoisia, pääosin löyhiä tai keskitiiviitä moreeniaineksesta koostuvia muodostumia.

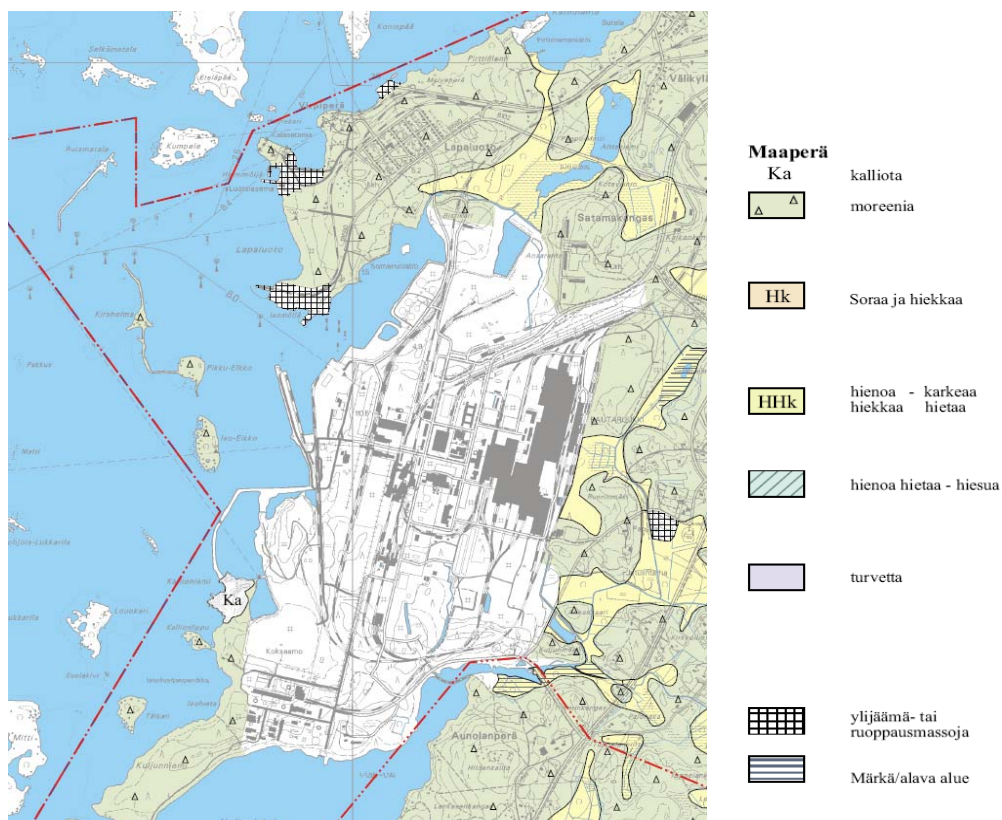
Tehtaalla tehtyjen pohjatutkimusten perusteella alueella on myös huomattavassa määrin hyvin tiiviitä pohjamoreeneita, kuten esimerkiksi Kuljunniemellä, jossa koksaamo sijaitsee. Kumpumoreenimuodostumat ovat siis yleensä ohuehkoja ja niiden alla on vanhempi jäätikön tiivistämä pohjamoreeni.

Kallion pinta on pohjamoreenin alla tyypillisesti 5...10 metrin syvyydessä maanpinnasta. Paikoin esiintyy kalliopaljastumia, mm. jätealueen lounaispuolella Kallioniemessä.

Kallionpinta ja sitä verhoava moreeni muodostavat painanteita, joihin on kerrostunut silttiä sekä sen pinnalle aallokon huuhtomaa hienoa hiekkaa. Tällaisilla alueilla kallionpinta saattaa olla yli 20 metrin syvyydessä. Kallio laskee pääosin länteen päin. Eniten silttejä on todettu satama-alueella. Silttialueen reuna kulkee jätealueen VE1:n (nykyinen alue) alla. Tehdasrakennukset on pääosin rakennettu moreenialueelle, mutta paikoin on niidenkin alueella havaittu silttikerroksia, mm. voimalaitoksen kohdalla.

Alueita on tasattu leikkaamalla ja täyttämällä siten, että alkuperäistä maanpinnan muotoa ei ole enää alueella moninkaan paikoin nähtävissä. Suurella osalla tehdasaluetta esiintyy usean metrin paksuinen täytemaakerros, joka on tyypillisesti moreenia ja sen päällä olevia rakennekerrosmateriaaleja. Alueella on käytetty myös suhteellisen paljon masuunikuonamursketta täytemateriaalina ja rakennekerrosmateriaalina. Jätealueen VE1 kohdalla itäpuolen tie on tehty täytemaan varaan ja jätealue on lähes kokonaan mereen täytetyllä alueella.

Tehdasalueella ei esiinny harjumuodostumia tai niihin rinnastettavia hiekka- tai soraesiintymiä. Tehdasalue ei myöskään ole pohjavesialueella. Maaperä ei ole altis haitta-aineiden leviämiseksi tai pohjavesien pilaantumiseksi. Kuvassa 15 on ote maaperäselvityskartasta (Raahen kaupungin keskeisten taajama-alueiden osayleiskaava, maaperä- ja rakennettavuus selvitys 2005, Suunnittelukeskus Oy, löydettävissä www.raahe.fi).



Kuva 15

Tehdasalueen maaperä on enimmäkseen moreenia. Ote maaperäselvityskartasta (Raahen kaupungin keskeisten taajama-alueiden osayleiskaavan maaperä- ja rakennettavuus selvitys 2005, Suunnittelukeskus Oy).

6.5. Ilmanlaatu

Raahen ilmanlaadun kannalta tärkeimmät päästölähteet sijaitsevat Ruukin tehdasalueella (Raahen seudun ilmanlaadun seurantaohjelma, Ilmatieteenlaitos). Päästöjä vapautuu pii-
puista savu- ja prosessikaasuina ja hajapölyistä. Tehtaan rikkidioksidipäästöt ovat pienenty-
neet 20 vuoden aikana merkittävästi, mutta hiukkas- ja typenoksidien päästöissä ei ole ta-
pahtunut niin suuria muutoksia.

6.6. Kasvillisuus ja eläimet

Raahen kaupungin keskeisten taajama-alueiden osayleiskaavan esiselvitysten yhteydessä
tehty luontoselvitys (Jari Särkkä, Särkän perennatimistö, 2004) sisälsi myös tehdasalueen
kasvillisuuskartoituksen. Selvityksen perusteella koksaamon ja nykyisen läjitysalueen (VE 1)
vieressä oleva Kallioniemi on yksi harvoista kallioista Raahen rannikolla ja alueella on rehe-
vää merenrantalehtoa. Kallioniemellä esiintyy alueellisesti silmällä pidettävä suomyrtti (*Myri-
ca gale*) ja uhanalainen ruijanesikko (*Primula nutans* var. *jokelae*). Muita kasvilajeja ovat
Raahen ainoa esiintymä rohtoluoppiota (*Sanguisorba officinalis*), harvinainen suolasolmukki
(*Spergularia salina*) ja kuolanharmaaleppä (*Alnus incana* var. *kolaënsis*).

Kallioniemellä on havaittu uhanalaisia sammallajeja, mm. Suomen pohjoisin esiintymä meri-
paasisammalta (*Schistidium maritimum*), uhanalainen kaarirahkasammal (*Distichium inclina-
tum*) ja laholimisammal (*Lophocolea heterophylla*). Muita harvinaisia sammallajeja ovat pik-
kutumpurasammal (*Barbula convolyta*) ja hopeahiirensammal (*Bryum argentum*), jotka ovat
hyötynneet jonkin verran Rautaruukista. Kallioniemellä kasvaa myös ketopartasammalta
(*Syntrichia ruralis*) ja lettosiipisammalta (*Fissidens adianthoides*).

Luontoselvityksen perusteella Aittalahti on arvokas maankohoamisen lampi ja maisemako-
konaisuus, jolla on luonnonsuojelullista arvoa myös linnustollisesti. Lammessa kasvaa uhan-
alaista otalehtivitaa (*Potamogeton friesii*) ja lammen rannoilla esiintyy konnanleinikkiä (*Ra-
nunculus sceleratus*). Satamankaan koillispuolella oleva ruostelähteikkö on harvoja Raahen
alueella esiintyviä lähteikköjä. Alueella kasvaa uhanalainen lettotähtimö (*Stellaria crassifo-
lia*).

Eläimistä tehdasalueella on havaittu mm. hirviä, oravia, kettuja ja muita pieniä nisäkkäitä se-
kä lukuisia lintulajeja.

6.7. Suojelukohteet ja -alueet

Tehtaan läheisyydessä on kaksi Natura-2000 -verkostoon kuuluvaa aluetta, Raahen edustan
saaristo ja Kuljunmäen niitty. Alueet on liitetty Natura-verkostoon vuosina 1998 (saaristo) ja
2002 (niitty). Tehdasalueen läheisyys ei ole ollut esteenä Natura 2000 -alueiden perustami-
selle.

Raahen saaristo

Raahen saaristo on Pohjanlahdella ainoa merkittävä saaristo Rahjan ja Oulunsalon välisellä
alueella. Tyypillistä alueelle on voimakas maankohoaminen. Saaristo on maisemallisesti ar-
vokas kokonaisuus, jota ovat muovanneet maankohoamisen lisäksi laidunnus, kalastus ja
merenkulku.

Saariston uloimmilla luodoilla pensasmaista leppää kasvavat karikot ovat vallitsevia. Suu-
remmissa saarissa esiintyy leppälehtoja sekä pihlajaa ja koivuja. Edustavimmat lehtometsät
ovat Äijä-Ämmässä. Iso Kraaseli on merkittävin uhanalaisten kasvilajien esiintymispaikka.
Saariston alueelta on löydetty 20 uhanalaista kasvilajia. Ruijanesikkoa tavataan mm. Iso
Kraaselissa. Alueella on kohtalaisen arvokas pesimälinnusto. Linnustollisesti saariston ar-
vokkaimpia paikkoja ovat vähäkasvuiset ja puuttomat riutat, kuten Selkämatala ja Kallanriut-
ta.

Raahen saaristossa on ainoastaan loma-asutusta. Iso Kraaselissa on kulttuurihistoriallisesti
arvokkaat luotsitupa ja vanha pooki.

Raahen saaristo sisältyy valtakunnalliseen rantojensuojeluohjelmaan. Saaristossa on 1,7 hehtaarin yksityismaiden luonnonsuojelualue sekä 0,5 hehtaarin valtionmaan luonnonsuojelualue. Alueen pinta-ala kokonaisuudessaan on 2 240 hehtaaria.

Kuljunmäen niitty

Kuljunmäen niitty sijaitsee Ruukki Raahen tehtaan alueella tehdasalueen kaakkoispuolella. Alueelta löytyvät perinnemaisematyypit ovat ketoa ja niittyä. Saloisten kirkolle ja tehtaallemenevien teiden risteyksessä oleva alue koostuu kahdesta pyöreälakisesta kumpareesta. Kumpareita reunustavat kuusi- ja koivumetsiköt. Maisemallisesti viehättävin osa on katajikkoinen mäkikauraketo eteläisemmällä kumpareella. Alue on vanha asuinpaikka, mikä on näkynyt nokkosten ja horsmien runsautena entisten rakennusten paikoilla.

Kasvistollisesti arvokkain osa on kumpareen etelärinteillä kasvava, tyyppinä harvinainen mäkikauran vallitsema keto. Muita maininnanarvoisia lajeja ovat ahomansikka, aho-orvokki, nurmitädyke, kumina, ahopukinjuuri ja ketoneilikka. Kedolta on löytynyt myös alueellisesti vaarantunutta pohjannoidanlukkoa. Rinteillä on runsaasti parimetristä katajaa, yksittäisiä koivuja ja pihlajia. Aivan alueen etelälaidalla kuusten varjossa on tuoreempaa niittykasvillisuutta. Kumpareitten laella ja pohjoisosissa on laajoja nokkoskasvustoja. Pohjoisosan laiteilla on matalahkojen koivujen muodostamaa osin uutta hakamaata. Lajistollisesti tämä osa on ainakin vielä katajaketoa vähäarvoisempaa. Rautaruukin jätevesikanavan rantoja kiertelevät pihlajien, kuusten, hieskoivujen ja haapojen muodostamat tiheiköt.

7. YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI

7.1. Yleistä

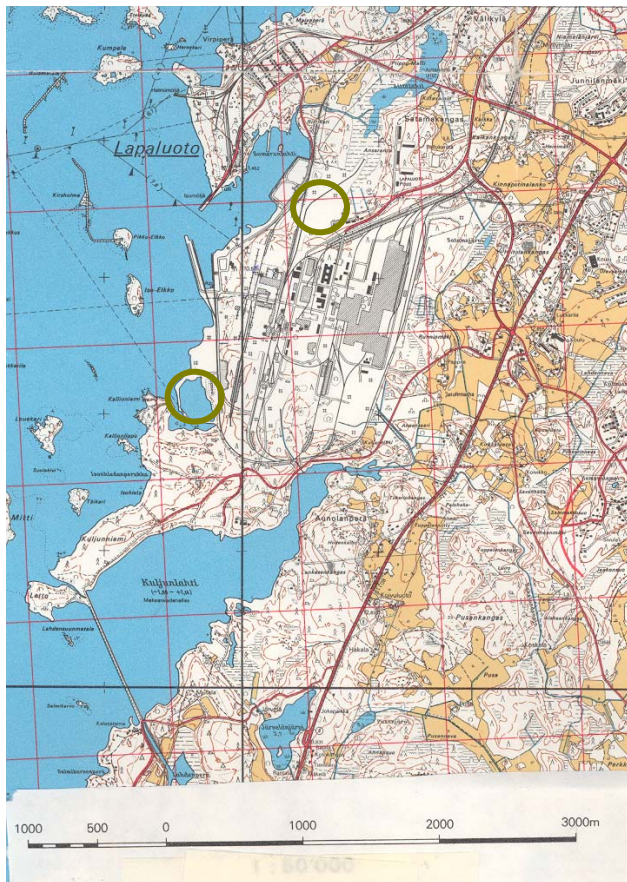
Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen sisällölle asetetaan määräyksiä YVA-laissa ja -asetuksessa. YVA-selostuksessa esitetään mm:

- o hankkeen keskeiset ominaisuudet ja tekniset ratkaisut
- o arvioinnissa käytetty keskeinen aineisto
- o selvitys ympäristöstä ja arvio hankkeen toteutusvaihtoehtojen ympäristövaikutuksista
- o esitetään ehdotus ympäristövaikutusten tarkkailuohjelmalle

YVA-selostuksessa huomioidaan myös yhteysviranomaisen arviointiohjelmasta antama lausunto korjausehdotuksineen.

7.2. Tarkasteltavan vaikutusalueen raja

Tarkasteltava vaikutusalue rajataan tehdasalueelle ja hankkeen toteutusvaihtoehtojen lähi-alueelle (kuva 16). Vesialueella tarkastelualue ulottuu noin 0,5 km päähän rannasta. Tarkastelussa huomioidaan Raahen saariston Natura 2000 -alue.



Kuva 16 Tarkasteltava vaikutusalue ulottuu tehdasalueelle ja vesialueella 0,5 km päähän rannasta.

7.3. Arvioitavat ympäristövaikutukset ja menetelmät

Uuden kaatopaikan aiheuttamia ympäristövaikutuksia arvioidaan olemassa olevien selvitysten perusteella. Tehdasalueelle rakennettavan tavanomaisen jätteen kaatopaikan vaikutukset lähialueelle ovat äärimmäisen pienet suhteutettuna tehtaan muihin ympäristövaikutuksiin. Uuden kaatopaikan merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat vaihtoehdossa VE 1 maiseen.

7.3.1. Vaikutukset ihmisten elinoloihin, terveyteen ja viihtyvyyteen

Tehdasalueelle rakennettavalla kaatopaikalla ei ole merkittävää vaikutusta ihmisten elinoloihin tai terveyteen. Nykyiselle läjitysalueelle menevien pölyjen ja lietteiden ei ole todettu aiheuttaneen tehtaan työntekijöille terveyshaittaa eikä myöskään ole oletettavaa, että läjitysalueesta olisi ollut haittaa Lapuolaston asukkailla. Koska uudelle kaatopaikalle sijoitettavat pölyt ja lietteet eivät poikkea nykyiselle läjitysalueelle menevistä materiaaleista, vaikutukset elinoloihin tai terveyteen eivät lisäänty nykyisestä tilanteesta.

Uuden kaatopaikan rakentaminen vaikuttaa enimmäkseen tehdasalueen viihtyvyyteen. Mikäli kaatopaikka rakennetaan kuonakentälle (VE 2), sillä on mahdollisesti vaikutusta Aittalahden virkistysalueen käytölle. Arviointiselostuksessa huomioidaan Aittalahden kunnostushankkeen suunnitelmat ja kaatopaikan vaikutukset VE 2:ssa alueen virkistyskäytölle.

7.3.2. Vaikutukset pinta- ja pohjavesiin sekä maaperään

Uuden kaatopaikan aiheuttama kuormitus vesistöön arvioidaan olemassa olevien tietojen perusteella sekä jätemateriaalien liukoisuustulosten perusteella. Arviointiselostuksessa esitetään laskennallinen arvio vesistökuormituksesta ja vaikutuksista maaperään eri toteutusvaihtoehdoille.

7.3.3. Vaikutukset ilmanlaatuun

Kaatopaikan rakentamisella ei ole vaikutuksia alueen ilmastoon, koska kaatopaikalle ei viedä orgaanista ainesta sisältäviä jätelajeja. Näin ollen kaatopaikalta ei vapaudu kasvihuonekaasuja ilmaan.

Jätelajeet viedään kaatopaikalle kosteina. Tämän takia ei ole oletettavaa, että kaatopaikalta vapautuisi tuulen mukaan hiukkasia, jotka heikentäisivät ilmanlaatua kaatopaikan ympäristössä. Nykyisen läjitysalueen jätteiden ei ole todettu lisänneen merkittävästi tehdasalueen hiukkaspäästöjä, vaan suurimmat hajapöly- ja hiukkaspäästöt syntyvät tehtaan muista toiminnoista. Tehtaan pölyselvitys laaditaan tehtaan ympäristölupapäätöksen mukaisesti. Selvityksessä huomioidaan pöly- ja hiukkaspäästöt kokonaisuutena. Tehtaan toiminnan luonteen vuoksi on vaikea eritellä pelkästään kaatopaikan aiheuttamia pölypäästöjä.

7.3.4. Vaikutukset liikennemääriin ja liikenneturvallisuuteen

Uuden kaatopaikan rakentaminen tehdasalueelle ei lisää yleisten teiden liikennemääriä eikä hanke vaikuta yleisten teiden liikenneturvallisuuteen. Kaatopaikalle ei tuoda jätteitä tehtaan ulkopuolelta eikä kaatopaikalta myöskään kuljeteta jätemateriaaleja muualle sijoitettavaksi tai käsiteltäväksi.

Kaatopaikkahankkeen toteuttaminen vaikuttaa ainoastaan tehdasalueen sisäisiin liikennejärjestelyihin ja turvallisuuteen. Nykyisen läjitysalueen sijainti ja siihen liittyvä liikenne on jo huomioitu nykyisissä järjestelyissä. Mikäli kaatopaikka rakennetaan kuonakentälle (VE 2), liikenteen järjestäminen tarkistetaan uudelleen. Kaatopaikan rakentamisen aikaiset erityistoimenpiteet sisäisissä liikennejärjestelyissä kartoitetaan erikseen ja turvallisuusriskit arvioidaan ennen rakennustöiden aloittamista. Kaatopaikan rakennustyöt eivät lisää merkittävästi ulkopuolista liikennettä, koska kaatopaikkarakenteissa käytettävät materiaalit ovat tehtaan omia tuotteita tai jätemateriaaleja ja ne sijaitsevat jo tehdasalueella.

7.3.5. Vaikutukset meluun

Kaatopaikkahanke ei lisää tehtaan ympäristömelua. Aikaisempien selvitysten perusteella tehtaan suurimmat melun lähteet aiheutuvat prosessista.

7.3.6. Vaikutukset maisemaan, suunniteltuun maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen

Merkittävin vaikutus muodostuu maisemakokonaisuuteen, jos kaatopaikka rakennetaan osittain nykyisen läjitysalueen päälle (VE 1). Maisemavaikutusten osalta arviointiselostuksessa mallinnetaan vaihtoehdon VE 1 tilanne eri ilmansuunnista eri vuodenaikana ja eri täyttövaiheissa sekä lopputilanteessa. Vaihtoehdossa kaksi (VE 2) ei ole merkittävää maisemavaikutusta, koska jätetäytön lähtötaso on alhaalla (+ 3 m) verrattuna VE 1:een (lähtötaso + 13...17 m).

Tehdasalueelle rakennettava kaatopaikka ei vaikuta kaupungin yhdyskuntarakenteeseen. Kaatopaikalla on vaikutusta ainoastaan tehdasalueen maankäyttöön. Mikäli nykyinen läjitysalue suljetaan ja uusi kaatopaikka rakennetaan kuonakentälle, tarkoittaa se sitä, että tehdasalueella on silloin kaksi jätealuetta joille ei voida suunnitella muuta käyttöä. Tehtaan toiminnan luonne huomioiden on alueella syytä pitää riittävä väljyys maankäytön suhteen, jotta

tarvittaessa kyetään sijoittamaan toimintoja uudella tavalla. Arviointiselostuksessa arvioidaan vaihtoehtojen vaikutuksia tehdasalueen maankäyttöön.

7.3.7. Vaikutukset kasvillisuuteen, eläimistöön ja luonnon monimuotoisuuteen

Tehtaan päästöt ilmaan ovat vähentyneet viimeisen 15 vuoden aikana merkittävästi eikä olemassa olevien selvitysten perusteella alueen kasvillisuus, eläimistö tai luonnon monimuotoisuus ole kärsinyt tehtaan toiminnasta. Kallioniemellä havaitut sammallajit ovat selvitysten perusteella jopa hyötynyt tehtaasta. Nykyisen läjitysalueen sijainti ja toiminta eivät myöskään ole vaikuttanut luonnon monimuotoisuuteen, vesistön kalatalouteen tai planktonin määrään. Uuden kaatopaikan perustamisen joko vaihtoehtojen VE 1 tai VE 2 mukaisesti ei katsota vaikuttavan tehdasalueen ja ympäristön eläimistöön tai kasvillisuuteen.

7.3.8. Vaikutukset suojelukohteisiin ja kulttuuriperintöön

Tehdasalueen sijainti ja toiminta eivät ole olleet esteenä läheisten Natura 2000 -alueiden perustamiselle tai kulttuurihistoriallisesti merkittävien kohteiden valinnalle. Tämän vuoksi kaatopaikkahankkeen ei katsota vaikuttavan alueen suojelukohteisiin tai kulttuuriperintöön.

7.4. Vaikutusten arvioinnin epävarmuudet

Tässä YVA-hankkeessa tarkastellaan vaihtoehtoja, jotka sijoittuvat olemassa olevalle tehdasalueelle. Uudelle kaatopaikalle menevät pölyt ja lietteet on jo aiemminkin, tehtaan perustamisesta saakka, sijoitettu tehdasalueelle joten tilanne ei sinänsä muutu vaikka uusi kaatopaikka rakennetaan. Suurimmat ympäristövaikutukset aiheutuvat tehtaan muusta toiminnasta ja nykyinen läjitysalue ei ole merkittävästi vaikutuksia lisännyt. Olemassa olevien selvitysten perusteella tehtaan aiheuttamat kuormitukset ympäristöön tiedetään tarkasti ja ne ovat sisältäneet jo nykyisen läjitysalueen vaikutukset (mm. vesistökuormitus).

Kun yksittäinen hanke toteutetaan tehdasalueen rajojen sisälle, ei ympäristövaikutusten arviointi toteudu niin laajasti kuin arvioitaessa esimerkiksi uuden yhdyskuntajätteen kaatopaikan vaikutuksia. Tämän vuoksi tehtaan kaatopaikkahankkeen osalta ei voida arvioida esimerkiksi sosiaalisia vaikutuksia.

7.5. Vaihtoehtojen vertailu

Kaatopaikan toteutusvaihtoehtojen vertailu tulee painottumaan teknisiin ja taloudellisiin näkökohtiin, jotka hankkeen osalta ovat merkittävimmät. Näihin liittyy myös tehtaan maankäyttö ja sen myötä uuden kaatopaikan sijainti. Vertailussa huomioidaan tekniset vaihtoehdot lietteiden märkä- ja kuivaläjityksen osalta. Tekniset vaihtoehdot vaikuttavat kaatopaikkavesien määrään ja kaatopaikan tehokkaaseen täyttöön. Ympäristövaikutuksiltaan molemmat toteutusvaihtoehdot ovat lähes tasavertaisia, eroja tulee ainoastaan maisemallisesti. Arviointiselostuksessa vertaillaan vaihtoehtoja taulukkomuodossa ja sanallisesti.

8. YVA-HANKKEEN AIKATAULU SEKÄ SUUNNITELMA TIEDOTTAMISESTA JA VUOROVAIKUTUKSESTA

Uuden kaatopaikan ympäristövaikutusten arviointimenettely toteutetaan vuoden 2006 aikana (taulukko 1). YVA-menettely käynnistyy kesäkuussa, kun hankkeesta vastaava toimittaa arviointiohjelman Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskukselle.

Taulukko 1 Kaatopaikan YVA-menettely toteutetaan vuoden 2006 aikana.

Työvaihe	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu
YVA-ohjelman laatiminen									
Tiedottaminen ja kuuleminen									
Lausuntovaihe									
Täydentävät selvitykset, arviointi									
YVA-selostuksen laatiminen									
Tiedottaminen ja kuuleminen									
Lausuntovaihe									
Yleisötilaisuudet									
Ohjausryhmän kokoukset									

Arviointiohjelma

Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus kuuluttaa arviointiohjelman nähtävillä olosta sanomalehti Kalevassa sekä paikallislehti Raahen Seudussa. Arviointiohjelmasta annetut mielipiteet osoitetaan suoraan Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskukselle ja ne on toimitettava sinne kuulutuksessa ilmoitetun määräajan kuluessa. Arviointiohjelma on nähtävillä myös konsernin sisäisillä www-sivuilla. Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus pyytää kirjallisesti lausuntoja ohjelmasta eri tahoilta.

Ympäristökeskus antaa arviointiohjelmasta lausunnon hankkeesta vastaavalle kuukauden kuluttua nähtävillä oloajan päättymisestä. Arviointiohjelmavaiheesta ei järjestetä yleisötilaisuutta.

Arviointiselostus

Arviointiohjelman ja siitä saatujen lausuntojen sekä mielipiteiden perusteella laaditaan arviointiselostus, joka toimitetaan suunnitelmien mukaisesti Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskukselle syyskuun lopussa. Ympäristökeskus kuuluttaa arviointiselostuksen nähtävillä olosta ja pyytää tarvittavat lausunnot. Mielipiteet arviointiselostuksesta toimitetaan suoraan ympäristökeskukselle määräajan aikana, aivan kuten arviointiohjelmavaiheessakin.

Yleisötilaisuus YVA-selostuksesta

Arviointiselostuksesta järjestetään yleisötilaisuus lokakuussa ensisijaisesti Ruukki Raahen tehtaan henkilöstölle. Yleisötilaisuudesta ilmoitetaan tarvittaessa myös ulkopuolisille sidosryhmille, joiden etuihin tai oloihin kaatopaikkahanke voi vaikuttaa.

Ohjausryhmän toiminta

YVA-menettelyä varten on koottu ohjausryhmä, joka seuraa ja ohjaa YVA-prosessin etene- mistä. Ohjausryhmän tarkoituksena on myös edistää tiedonkulkua hankkeesta vastaavan, vi- ranomaisten ja muiden hankkeeseen kuuluvien tahojen välillä. Ohjausryhmään kuuluvat:

- vanhempi ympäristöinsinööri Pirjo Lerssi, Ruukki Production
- ympäristönsuojeluteknikko Matti Rautiainen, Ruukki Production
- rakennuspäällikkö Pekka Veisto, Ruukki Production
- kehitysinsinööri Sanna Nikola, Ruukki Production Co-products
- ympäristönsuojelusihteeri Anja Haavanlammi, Raahen kaupunki (varalla Vesa Ojanperä)
- ylitarkastaja Juha Koskela, Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus (YVA-yhteyshenkilö)

Ohjausryhmä kokoontui ensimmäisen kerran huhtikuussa, jolloin käytiin läpi hankkeen toteu- tusvaihtoehdot ja YVA-prosessin aikataulu. Ohjausryhmä kokoontuu myös arviointiohjelma ja -selostusvaiheessa. Tarvittaessa järjestetään useampia kokouksia.

9. SUUNNITELMA TARKKAILUOHJELMAN SISÄLLÖKSI

Arviointiselostuksessa esitetään uuden kaatopaikan tarkkailuohjelma. Tarkkailuohjelma toteutetaan valtioneuvoston kaatopaikkapäätöksen (Vnp 202/2006) mukaisesti. Ohjelmassa esitetään mm:

- jätteiden näytteenotto ja liukoisuusominaisuuksien testaus (laadunvalvonta)
- kaatopaikalle menevien jätteiden määrän seuranta jätejakeittain
- kaatopaikkavesien ja pintavesien laadun sekä määrän seuranta
- selvitys kaatopaikan ympäristökuormituksesta ja haittojen torjunnasta
- selvitys poikkeuksellisista tapahtumista, riskeistä ja poikkeamisista hyväksytyistä suunnitelmista

LÄHTEET

www.ymparisto.fi

www.finlex.fi

Luoma, R. Nuutilainen, O. Geobotnia Oy:n työ n:o 9151. Jätealueen vesistö päästöjen laskennallinen tarkastelu. 13.9.2002.

Luoma, R. Nuutilainen O. Geobotnia Oy:n työ n:o 9151. Jätealueen pohjatutkimus, geotekniset määritykset ja soveltuvuus penkereisiin. 14.12.2001.

Luoma, R. Nuutilainen, O. Geobotnia Oy:n työ n:o 9151. Vaihtoehtoisten jätealueratkaisujen kustannusvertailu. 17.12.2001.

Luoma, R. Nuutilainen, O. Geobotnia Oy:n työ n:o 9151. Jätealueen laajentamisen ja sulke-
misen toimenpide-esitys. 28.2.2006.

Luoma, R. Nuutilainen, O. Geobotnia Oy:n työ n:o 9151. Kaatopaikkavesien keräys- ja käsit-
tely kuivaläjitysmenetelmää käytettäessä. 23.5.2006.

Suunnittelukeskus Oy. Raahen kaupungin keskeisten taajama-alueiden osayleiskaava, mai-
semaselvitys. 2005. Saatavilla: http://raahe.fi/index.asp?link=1174.5&menu_id=106

Suunnittelukeskus Oy. Raahen kaupungin keskeisten taajama-alueiden osayleiskaava, kult-
tuurihistoriallisesti arvokkaat alueet. 2006. Saatavilla:
http://raahe.fi/index.asp?link=1174.5&menu_id=106

PSV-Maa ja Vesi, Jaakko Pöyry Infra. Rautaruukki Oyj Raahen terästehdas ja Raahen kau-
punkki. Raahen edustan velvoitetarkkailu v.2005. Osa I, Vesistö tarkkailu.

Luoma, R. Nuutilainen, O. Geobotnia Oy:n työ n:o 9151. Jätealueiden ympäristövaikutusten
arviointi, maaperän yleiskuvaus. 23.5.2006.

Pesonen, R. Pietarila, H. Walden, J. Salmi, T. Raahen seudun ilmanlaadun seurantasuunni-
telma. 2003. Ilmatieteenlaitos.

Suunnittelukeskus Oy. Raahen kaupungin keskeisten taajama-alueiden osayleiskaava, luon-
toselvitys. 2004. Saatavilla: http://raahe.fi/index.asp?link=1174.5&menu_id=106



geobotnia oy

Koulukatu 28
90100 Oulu

Puh. (08) 373 255
Fax (08) 373 598

Sähköposti: gb@geobotnia.fi
Internet: www.geobotnia.fi

Rautaruukki Oy
PL 93

Työ n:o 9151
14.12.2001

92010 Raahe

Rautaruukki Oy

Jätealueen pohjatutkimus, geotekniset määritykset ja soveltuvuus penkereisiin, Raahe

1. Tehtävä

Rautaruukki Oy:n toimeksiannosta Geobotnia Oy on tehnyt pohjatutkimuksia Rautaruukki Oy:n Raahan tehtaiden jätealueella sekä sulaton jätteen geoteknisiä laboratoriotutkimuksia. Tutkimukset on tehty jätealueelle läjitettyjen massojen geoteknisten ominaisuuksien selvittämiseksi. Ominaisuuksien perusteella on arvioitu materiaalien soveltuvuutta jätealueen reunapenkereisiin ja käyttökelpoisen materiaalin määrää.

2. Tutkimukset

Maastotutkimukset

Jätealueelta otettiin syyskuussa 2001 näytteet sulaton jätteestä. Näytteitä otettiin sekä kuivemmasta, kantavasta materiaalista, että märästä, pehmeämmästä jätteestä. Näytteet otettiin Rautaruukki Oy:n toimesta.

Viikolla 48 / 2001 tehtiin jätealueella pohjatutkimus painokairauksena ja häiriintyneitä maanäytteitä ottamalla kahdeksassa (8) pisteessä. Häiriintyneitä maanäytteitä on otettu yhteensä viisikymmentäyhdeksän (59) syvyysvälillä 0...12 metriä.

Tutkimuspisteiden sijainti on sidottu Rautaruukki Oy:n tehdaskoordinaatistoon ja N43-korkeusjärjestelmään. Tutkimuspisteiden sijainti on esitetty liitteenä olevassa pohjatutkimuskartassa piir. n:o 029709.

Laboratoriotutkimukset

Syyskuussa 2001 otetuille näytteille on tehty geoteknisiä määrityksiä seuraavasti:

- rakeisuudet ja vesipitoisuudet kaikille näytteille (4 kpl)
- vedenläpäisevyys kuivalle jätteelle toimituskosteudessa sullottuna (1 kpl)
- vedenläpäisevyys märälle jätteelle toimituskosteudessa sullottuna (1 kpl)

- maksimikuivatilavuuspainon ja optimivesipitoisuuden määrittäminen parannetulla Proctor-kokeella kuivalle jätteelle (1 määrittäminen).

Pääosalle viikolla 48 / 2001 otetuista häiriintyneistä maanäytteistä (jättemateriaalit) on määritetty vesipitoisuus sekä silmämääräinen materiaalin kuvaus. Luonnonmaanäytteille on määritetty rakeisuus ja vesipitoisuus.

3. Laboratoriotutkimusten tulokset

Syyskuussa otetut sulaton jätteen näytteet olivat raekooltaan suhteellisen tasarakeisia, keskimääräisen raekoon ollessa 0,01...0,02 mm. Materiaalit vastaavat raekooltaan keskiläpältään. Märkien näytteiden vesipitoisuus oli 50...55 paino-% kuivapainosta lasketun. Kuivien näytteiden vesipitoisuus oli vastaavasti 19...20 paino-%.

Näytteissä oli havaittavissa rakeiden sitoutumista toisiinsa kuivattaessa. Kuivien näytteiden rakeisuudet on määritetty kuivatulle tavaralle, joka on kuivauksen jälkeen hienonnettu ja tehty sen jälkeen areometrikoe. Märkien näytteiden rakeisuudet on määritetty kuivaamatta suoraan areometrikokeella.

Märän näytteen vedenläpäisevyys oli suhteellisen alhainen, $k = 4 \cdot 10^{-8}$ m/s, vaikka näyte märkyytensä takia jäi sullottaessa suhteellisen löyhään tilaan. Kuiva näyte tiivistyi vedenläpäisevyyskokeessa hyvin, mutta vedenläpäisevyys muodostui suuremmaksi, $k = 3 \cdot 10^{-7}$ m/s. Kuivan näytteen suurempi vedenläpäisevyys johtuu ilmeisesti siitä, että rakeet sitoutuessaan muodostavat suurempia rakeita, eli näyte muuttuu kuivuessaan näennäisesti karkeammaksi. Kummankin materiaalin vedenläpäisevyys vastaa kuitenkin luonnon moreenien arvoja.

Parannetussa Proctor-kokeessa optimivesipitoisuus oli $w_{opt} = 13$ paino-% ja maksimikuivatilavuuspaino $\gamma_{dmax} = 25,1$ kN/m³. Tulos osoittaa, että materiaali on parhaiten tiivistettävissä 13 paino-% kosteudessa, joka vastaa tyypillisesti hiekkojen optimikosteutta. Maksimikuivatilavuuspaino on jonkin verran suurempi kuin esimerkiksi luonnon moreeneilla. Tämä johtuu ilmeisesti kiintoaineen suuremmasta kiintotiheydestä. Laboratoriotulokset on esitetty liitteinä.

Proctor-sullonnassa oli havaittavissa selvää rakeiden lujittumista. Sullottu näyte muodosti kiinteän käsityökaluilla murrettavissa olevan kappaleen. Lujittumisen tarkempi selvittäminen vaatisi kuitenkin eri ikäisten näytteiden puristuslujuusmäärittäksiä.

4. Maastotutkimusten tulokset

Jätealueen täyttömäen lakikorkeus oli tutkimusaikana noin +15. Koko kiinteiden jätteen läjitysalueen korkeustaso on keskimäärin noin +10.

Painokairausten ja häiriintyneiden maanäytteiden perusteella alueen täyttöpaksuus on keskimäärin noin 15 metriä. Läjitetty jäte vaihtelee silmämääräisesti varsin paljon. Arviolta vajaa puolet on ruskeaa sulaton jätettä (konverterrikaasun pesunlietettä). Muilta osin materiaali on silmämääräisen tarkastelun perusteella kuonaa ja tuhkaa sekä luon-

nonmaata (mm. moreenia). Osin todettiin rakennusjätettä (tiiltä, puuta, yms.). Em. muut jätteet ovat monin paikoin sekoittuneet sulaton jätteeseen.

Kairausvastuksen ja vesipitoisuuden sekä materiaalien rakeisuuden perusteella penkereisiin soveltuvaa materiaalia on läjityksessä runsaasti. Arviomme mukaan kuiva sulaton jäte, kuona ja luonnonmaat soveltuvat pengerkorotuksiin jätealueen sisällä. Sulaton jätteen arvioidaan olevan penkereeseen soveltuvaa, kun sen vesipitoisuus on noin 25 paino-% tai pienempi.

Läjityksen keskiosalla (noin 4 ha alueella) on penkereisiin soveltuvaa materiaalia noin 300 000 m³-ktr. Penkereisiin soveltuva materiaali esiintyy pääosin noin tason +6 yläpuolella, pois lukien tuoreet läjitykset. Tämä materiaali on suureksi osaksi kuonaa ja vain osittain sulaton jätettä.

Läjitysalueen länsireunalla (altaan IV vieressä) on vielä luokkaa 50 000 ... 100 000 m³-ktr käyttökelpoista materiaalia, joka on pääosin kuonaa. Keskiosan ja länsireunan välissä, tutkimuspisteen 6 alueella, on paksulta sulaton jätettä, joka ei korkean vesipitoisuutensa takia sovellu kuivaamatta penkereeseen.

5. Johtopäätökset

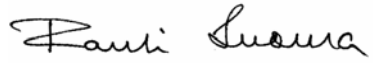
Sulaton jäte soveltuu maarakennusteknisesti penkereiden rakentamiseen. Jätteestä tulee kerroksittain levitettynä ja tiivistettynä vedenläpäisevyydeltään moreenin veroinen patopenger joka leikkauslujuudeltaan on moreenia parempi. Penkereestä muodostuu hie-man luonnonmaata, mursketta tai louhetta painavampi maarakenne.

Rakentamiseen soveltuu sulaton jäte jonka vesipitoisuus on ohjeellisesti alle 25 paino-%. Tällöin veden määrä ei estä materiaalin tiivistystyötä. Märkkä jätettä voidaan kuivattaa esimerkiksi nostamalla sitä aumaksi.

Käytännössä penkereeseen soveltuvan jätteen määrä on luokkaa 300 000 m³-ktr tai enemmän. ”Puhdasta” penkereeseen soveltuvaa sulaton jätettä eo. määrästä on kuitenkin vain ehkä 20 %. Kuivan sulaton jätteen ohella läjitysalueella oleva kuona ja moreeni soveltuvat teknisesti penkereiden rakentamiseen. Näistä ei kuitenkaan muodostu yhtä heikosti vettä läpäisevää patopengertä kuin sulaton jätteestä.

Luiskien kaltevuutena ehdotetaan käytettäväksi 1:2. Jyrkemmät luiskatkin voivat stabiileitin kannalta olla mahdollisia, mutta verhousten tekemisen ja pintaeroosion kannalta jyrkemmät luiskat voivat olla ongelmallisia. Jätteestä tehdyt luiskat, ainakin jätealueen ulkoreunalla, tulisi verhota etteivät pintavedet kuljeta materiaalia. Myös pölyäminen kuivina aikoina saattaa edellyttää verhoilua.

Sulaton jätteen päällä voidaan liikennöidä raskailla ajoneuvoilla, kun käytetään ohjeellisesti 0,4...0,6 metrin paksuista kantavaa kerrosta, joka voidaan tehdä joko kalliomurskeesta, soramurskeesta tai kuonamurskeesta. Murskekerroksen paksuutta voidaan joutua lisäämään, mikäli tie rakennetaan märän tiivistämättömän jätteen varaan.

GEOBOTNIA OY

Rauli Luoma, DI



Olli Nuutilainen, DI

Liitteet: Näytteiden rakeisuudet ja vesipitoisuudet, 1 s.
Vedenläpäisevyyskokeiden tulokset, 2 s.
Parannettu Proctor-sullonta, 1 s.
Pohjatutkimuskartta, piir. n:o 029709
Leikkaukset pohjatutkimuskartasta, piir. n:o 3490778.



Rautaruukki Oy
PL 93
92010 Raahe

Työ n:o 9151
28.2.2006

Rautaruukki Oy

Raahen terästehdas

JÄTEALUEEN LAAJENTAMISEN JA SULKEMISEN TOIMENPIDE-ESITYS

1 TARKASTELTAVA ALUE

Tarkasteltava jätealue sijaitsee Raahessa Rautaruukki Oy:n tehdasalueella. Jätealue luokitellaan tavanomaisen jätteen kaatopaikaksi, jonne voidaan läjittää teräksensvalmistuksessa syntyviä erilaisia jättesakkoja yms., joita ei luokitella ongelmajätteiksi. Jätteiden kokonaismäärä on suuruusluokkaa 80 000 tn/a, joka vastaa likimain läjitystilavuutta 50 000 m³/a.

2 PERUSPERIAATE

Nykyisen täyttöalueen toiminta tulee ympäristöluvan mukaan lopettaa viimeistään 31.10.2007, jonka jälkeen jäte on läjitettävä uusille, nykyisten kaatopaikkavaatimusten mukaisille alueille ja vanhat täyttöalueet suljettava kolmen vuoden kuluessa.

Seuraavassa toimenpide-esityksessä jätteiden loppusijoitustoiminta säilyisi edelleen samalla alueella eikä uusia loppusijoitusalueita otettaisi lainkaan käyttöön (ennen kuin noin vasta vuoden 2030 tienoilla). Uusi jätetäyttö on ajateltu sijoitettavaksi vanhojen täyttöjen päälle. Vanhat jätetäytöt suljetaan rakenteella, joka toimii samalla pinta- että pohjarakenteena keräten uusilta alueilta jätetäytön suotovedet ja estäen samalla niiden imeytymisen vanhaan täyttöön.

Alueella voidaan nykyisillä jätemäärillä jatkaa läjittämistä noin vuoteen 2030 saakka, jolloin jätetäyttö tulee nousemaan tasolle +30. Tämän jälkeen alueelle rakennetaan lopullinen pintarakenne. Toimenpide edellyttää ympäristöluvan muuttamista siten, että tämä mahdollistuu (nykyinen lupa jätteelle +23, valmiille pinnalle +25).

Kokonaan uuden loppusijoitusalueen ajoittuisi siis noin 20...25 vuoden päähän. Mikäli tänä aikana jätteille löytyy hyötykäyttöä, jatkuu nykyisen alueen käyttöaika ja kokonaan uuden alueen rakentaminen siirtyy edelleen.

Nykyisten täyttöalueiden sulkeminen ja uusien rakentaminen tapahtuu vaiheittain. Vaiheittain rakentaminen edellyttää eräisiin sulkemistoimenpiteisiin enemmän aikaa kuin

ympäristöluvan mukainen 3 vuoden rakentamisaika. Lisääajan tarve johtuu siitä, että lietealtaassa olevat jätteet ovat runsaasti kokoonpuristuvia ja heikosti kantavia, eikä niiden varaan voida tehdä tiivistysrakenteita ilman esirakentamistoimenpiteitä.

Uusien loppusijoitusalueiden rakentamisen ja sulkemistoimenpiteiden vaiheittain toteuttaminen on esitetty kohdassa 3 sekä liitteenä olevilla vaihekohtaisilla suunnitelmakartoilla.

3 VAIHEITTAIN TOTEUTTAMINEN

3.1 Vaihe 1a

Vaihe 1a sijoittuu ajallisesti kevääseen 2007. Tässä vaiheessa jätteen läjitys tapahtuu vielä vanhalle alueelle, jätetäytön pohjoisimmalle osalle reunapenkereillä rajatulle alueelle. Tällä alueella jätetäyttö nostetaan tasoon +17. Alueen koko on n. 3,2 ha ja jätettä voidaan esitettyyn tasoon läjittää n. 90 000 m³rtr.

Samaan aikaan aloitetaan uuden loppusijoitusalueen rakentaminen täyttöalueen eteläosaan. Uuden loppusijoitusalueen kohdalta leikataan aikaisemmin jätetäytön päälle läjitettyä moreenia, joka varastoidaan käytettäväksi rakenteisiin. Moreenikerroksen paksuuden on arvioitu olevan 1...3 metriä (keskimäärin 1,5 m) ja leikattavaa moreenia on n. 15 000 m³tr. Kaivettu moreeni käytetään soveltuvin osin uusiin rakenteisiin, kuten allasosan välipenkereeseen sekä pohja- ja pintarakenteisiin.

Lietealtaaseen pumpatun jätteen rajaamiseksi ja sulkemisen mahdollistamiseksi allasalueelle rakennetaan välipenger. Välipenkereen avulla rajataan lietealtaasta osa altaaseen levinneen lietteen läjitystä varten. Liete ruopataan ulkopuolelta ja siirretään kokonaisuudessaan välipenkereen rajaamalle alueelle. Kaivettavaa lietettä on sekä uuden välipenkereen puoleisessa altaan osassa sekä nykyisen penkereen eteläpuolella; kaivettavan lietteen kokonaismääräksi on arvioitu n. 58000 m³tr. Liete poistetaan myös uuden välipenkereen alta, ja penger rakennetaan moreenista tasoon +2,5. Välipenkereen rajaaman alueen suuruus on n. 3,1 ha.

Välipenkereen ja uloimman merta vasten olevan patopenkereen väliin jää edelleen vesialue, joka kerää vanhoista jätetäytöistä suotautuvat suotovedet. Altaan veden laatua tarkkaillaan ja altaan vedenpintaa pidetään pumpppaamalla merivedenpinnan alapuolella. Pumpsausvedet johdetaan tehtaan vesikiertoon ja käsittelyyn.

Nykyinen puutavaran käsittely siirretään muualle, ja kyseisellä alueella ryhdytään käsittelemään ja kierrättämään betoni- ja tiilijätettä.

Ajoreitit jätealueelle rakennetaan tulevan satamakentän suunnasta sekä betoni- ja tiilijätteen käsittelyalueen pohjoispuolelta.

3.2 Vaihe 1b

Vaihe 1b on suunniteltu toteutettavaksi kesän 2007 aikana. Tässä vaiheessa nykyisen jätetäytön pohjoisosan täyttäminen jatkuu edelleen.

Jätealueen eteläosasta, uuden loppusijoitusalueen kohdalta leikataan vanhaa jätetäyttöä n. tasoon +6,5 (60 000 m³tr). Tällä tavoin saadaan tilaa uutta loppusijoitusaluetta

varten nykyisen jätetäyttöalueen eteläosaan. Uuden jätealueen rakentaminen jatkuu välittömästi tälle alueelle vaiheena 1c.

Leikattu vanha jäte käytetään uudella välipenkereellä rajatun pehmeän lietteen läjitysalueen esikuormittamiseen. Koska läjitetty liete on hienorakeista ja löyhässä tilassa, sitä tulee esikuormittaa, jotta aluetta voidaan myöhemmin käyttää jätteen loppusijoitusalueena, eikä pohjarakenteeseen pääse syntymään painumavaurioita. Vanhasta jätetäytöstä tehtävän esikuormituspenkereen korkeuden tulee olla vähintään 2 metriä.

Esikuormituspenkeri verhoillaan tiiviillä luonnonmaalla (moreenilla) niin, että tuuli tai pintavedet eivät irrota jätettä ja liikuta jätettä. Verhoilu täydennetään myöhemmin osaksi uuden loppusijoitusalueen pohjarakennetta.

Esikuormituspenkereen päälle tuleva tiivistysrakenne (pinta-/pohjarakenne) voidaan tehdä vasta esikuormitusajan jälkeen, jolloin alue otetaan syntyvän jätteen loppusijoituskäyttöön. Esikuormittamiseen ennakoidaan tarvittavan aikaa 5...10 vuotta. Jätealueen järkevä vaiheistuksen kannalta tämä vaihe ehdotetaan siirrettäväksi noin vuoteen 2020. Alueen suojana toimisi tähän saakka moreeniverhoilu (väliaikainen pintarakenne).

3.3 Vaihe 1c

Vaiheen 1c mukaiset toimenpiteet tehdään kesän ja syksyn 2007 aikana. Uudelle loppusijoitusalueelle rakennetaan pohjarakenne, jonka kokonaispaksuus on 1 m. Pohjarakenteen yläpinta on likimain tasossa +7,5. Pohjarakenteen rakennetyypin kuvaus on esitetty kohdassa 4.1.

Pohjoisosan nykyisen täyttöalueen täyttäminen jatkuu tässä vaiheessa edelleen, kunnes täyttö siirtyy eo. uudelle alueelle.

3.4 Vaihe 2

Vaihe 2 rakennetaan vuosina 2009...2010. Tässä vaiheessa vanhan jätealueen pohjoisosan sulkeminen on aloitettu. Viereisellä jätealueella olevat pölyt siirretään jätetäytön muotoilumassaksi ja jätetäyttö muotoillaan haluttuun muotoon. Sulkemista varten rakennettavan pintarakenteen rakennetyypin kuvaus on esitetty kohdassa 4.2. Pintarakenne verhoillaan nurmetuksella.

Vaiheessa 2 uutta loppusijoitusaluetta laajennetaan jätealueen keskiosalle, vanhan jätteen päälle. Tällä alueella on jo nykyisin moreeniverhoilu, jonka paksuus on 1...3 metriä. Moreeniverhoilu säilyy tähän saakka väliaikaisena pintarakenteena. Alueella oleva kostutusasema siirretään tai poistetaan kokonaan viimeistään tässä vaiheessa.

Vanhan jätealueen keskiosalle rakennetaan pohjarakenne, joka on samantyyppinen rakenne kuin uuden loppusijoitusalueen pohjarakenne. Ennen rakentamista moreeniverhoilun pinta muotoillaan ja tasoitetaan ja tarvittaessa täydennetään siten, että se on riittävän tasainen pohjarakenteen rakennekerrosten tekemistä varten. Pohjarakenne liitetään vaiheessa 1c rakennettuun uuden loppusijoitusalueen pohjarakenteeseen. Vanhan jätetäytön päälle tuleva tiivistysrakenne toimii samanaikaisesti sekä vanhan jätteen pintarakenteena että uuden jätetäytön pohjarakenteena.

Tässä vaiheessa uudelle loppusijoitusalueelle on läjitetty jätettä vuosina 2007...2010 noin 130 000...140 000 m³rtr, ja jätetäytön yläpinta on tasossa n. +13,0.

3.5 Vaihe 3

Vaihe 3 rakennetaan noin vuonna 2020. Tällöin vanhan jätetäytön pohjoinen osa on suljettu ja pintarakenne sekä verhous on rakennettu valmiiksi.

Vanhan jätetäytön keskiosaan, edellisessä vaiheessa rakennetun pohjarakenteen päälle on läjitetty vuosina 2010...2020 jätettä 300 000...400 000 m³rtr, ja jätetäytön yläpinta on tuolloin tasossa +30.

Uudelle loppusijoitusalueelle on läjitetty jätettä tasosta +13 tasoon +30. Tällöin korotettu osa ja uusi loppusijoitusalue ovat yhtenäistä jätetäyttöä.

Esikuormitetulle lietteen läjitysalueelle perustetaan jätteen loppusijoituspaikan laajennusosa. Tasatun esikuormituspenkereen päälle rakennetaan tiivistysrakenne, joka vastaa rakennetyypiltään pohjarakennetta. Tämä rakenne toimii vanhan lietemäisen jätteen pintarakenteena ja samanaikaisesti uuden jätetäytön pohjarakenteena.

3.6 Vaihe 4

Vuonna n. 2025 jätealueen rakentaminen ja täyttö ovat vaiheessa 4. Tuolloin vanhan jätetäytön korotus sekä ensimmäinen loppusijoitusalue ovat kokonaisuudessaan suljettu. Jätetäyttö on muotoiltu, peitetty pintarakenteella sekä verhoiltu nurmetuksella. Ainoastaan käytössä olevan, lietetäytön päälle tehdyn loppusijoitusalueen puoleinen osa (läntisin osa) on vielä sulkematta.

Esikuormitetulla alueella olevan loppusijoitusalueen täyttötaso tulee vuonna 2025 olemaan likimain tasossa +12. Tällöin läjitetyn jätetäytön tilavuus on n. 190 000...200 000 m³rtr. Jätetäyttö läjitetään suljetun osan vielä avoimena olevaa luiskaa vasten.

3.7 Vaihe 5

Vaiheessa 5 (n. vuonna 2030...2035) loppusijoitusalueen täyttö on likimain samassa tasossa kuin suljetun osan jätetäyttö (taso +30). Läjitettävää jätettä alueelle voidaan sijoittaa vuoden 2025 jälkeen n. 450 000 m³rtr (täyttötasosta +12 tasoon +30). Loppusijoitusalueen puoleinen suljetun osan luiska on avoimena jätealueen täyttymiseen saakka.

3.8 Lopputilanne

Vaiheessa 5 täytetyn läntisimmän loppusijoitusalueen osan täytyttyä jätetäyttö muotoillaan ja päälle rakennetaan pintarakenne sekä verhoillaan nurmetuksella. Rakennettava pintarakenne liittyy aikaisemmin suljetun jätealueen pintarakenteeseen ja toimii yhtenäisenä koko jätealueen peittävänä pintarakenteena.

3.9 Vaiheittain toteuttamisen yhteenveto

Tehtävät toimenpiteet ja niiden toteutusvuodet on esitetty yhteenvetona taulukossa 1.

Taulukko 1. Yhteenveto jätealueen toimenpiteistä.

Vaihe	Toteutusajan-kohta	Jätealueen osa	Pinta-ala (ha)	Toimenpiteen kuvaus
1a	kevät 2007	vanha pohj. osa	3,2	jätteen läjitys käynnissä
		vanha keskiosa	4,3	jää moreenipinnalle
		uusi loppusij. alue	2,9	moreenin leikkaus
		lietteen läjitysalue	3,1	välipenkereen rakentaminen, lietteen läjitys
1b	kesä 2007	vanha pohj. osa	3,2	jätteen läjitys käynnissä
		vanha keskiosa	4,3	jää moreenipinnalle
		uusi loppusij. alue	2,9	jätetäytön leikkaus
		lietteen läjitysalue	3,1	esikuormituspenkereen rakentaminen
1c	kesä...syksy 2007	vanha pohj. osa	3,2	jätteen läjitys päättymässä
		vanha keskiosa	4,3	jää moreenipinnalle
		uusi loppusij. alue	2,9	pohjarakenteen tekeminen
		lietteen läjitysalue	3,1	esikuormitus
2	2009...2010	vanha pohj. osa	3,2	sulkeminen käynnissä
		vanha keskiosa	4,3	pohjarakenteen tekeminen
		uusi loppusij. alue	2,9	jätteen läjitys käynnissä
		lietteen läjitysalue	3,1	esikuormitus
3	2020	vanha pohj. osa	3,2	suljettu
		vanha keskiosa	4,3	jätteen läjitys päättymässä
		uusi loppusij. alue	2,9	jätteen läjitys päättymässä
		lietteen läjitysalue	3,1	pohjarakenteen tekeminen
4	2025	vanha pohj. osa	3,2	suljettu
		vanha keskiosa	4,3	suljettu
		uusi loppusij. alue	2,9	suljettu
		lietteen läjitysalue	3,1	jätteen läjitys käynnissä
5	2025	vanha pohj. osa	3,2	suljettu
		vanha keskiosa	4,3	suljettu
		uusi loppusij. alue	2,9	suljettu
		lietteen läjitysalue	3,1	jätteen läjitys päättymässä
5	2025	vanha pohj. osa	3,2	suljettu
		vanha keskiosa	4,3	suljettu
		uusi loppusij. alue	2,9	suljettu
		lietteen läjitysalue	3,1	suljettu

4 POHJA- JA PINTARAKENNETYYPIT

4.1 Pohjarakenne

Uusien loppusijoitusalueiden pohjarakenne toimii samanaikaisesti pohjarakenteen alla olevan vanhan jätetäytön pintarakenteena.

Rakenne suunnitellaan siten, että se vastaa suojaustasoltaan valtioneuvoston kaato- paikkapäätöksen mukaisia pohjarakenteita. Rakennesuunnitelmat ja rakenteiden mitoit- tus esitetään rakenteellisessa suunnitelmassa, joka jätetään viranomaisen hyväksyttä- väksi viimeistään 6 kk ennen rakentamista.

Rakenteessa ovat seuraavat osat (alhaalta lukien):

- Mineraalinen tiivistyskerros
- Keinotekoinen eriste (alustavasti HDPE-kalvo)
- Kuivatuskerros.

Mineraalisen eristyskerroksen osalta rakenteellisessa suunnittelussa tutkitaan perusratkaisuna yhdistelmärakennetta, jossa alaosa tehdään kohtalaisen hyvin vettä pidättävästä moreenikerroksesta. Mineraalikerroksen vesitiiviys varmistetaan yläosaan sijoitettavalla lisämineraalitiivisteellä, joka voi olla esimerkiksi bentoniittimatto.

Kuivatuskerroksessa tutkitaan ensisijaisesti terästehtaan sivutuotteiden, kuten maasuonikuonan, teräskuonan, tms. käyttöä. Kuivatuskerroksen materiaali voi olla jäte-
luokituksestaan tavanomainen jäte.

4.2 Pintarakenne

Tässä pintarakenteella tarkoitetaan lopullista pintarakennetta, joka suunnitellaan siten, että se vastaa suojaustasoltaan valtioneuvoston kaatopaikkapäätöksen mukaisia vaatimuksia.

Rakenteessa ovat seuraavat osat (alhaalta lukien):

- Mineraalinen tiivistyskerros
- Kuivatuskerros
- Peittokerros.

Jätteet eivät ole kaasua muodostavia, joten kaasunkeräystä ei tarvita. Jätetäytön muotoilu pintarakenteen muotoon tehdään jätteestä. Esipeittokerros tehdään, mikäli pölyhaittoja esiintyy.

Mineraalinen tiivistyskerros on alustavasti samantyyppinen kuin pohjarakenteella. Lopullinen rakenne mitoituksineen esitetään ja hyväksytetään rakenteellisessa suunnitelmassa. Kuivatuskerroksessa käytetään joko luonnonmateriaaleja tai sellaisia sivutuotteita, joiden käyttö maarakenteissa voidaan hyväksyä.

Peittokerros tehdään alustavasti puhtailla ylijäämämassoilla. Peittokerroksen pintaosa tehdään kasvualustaksi turpeesta, mullasta, puhdistamolietteestä tms. eloperäisestä aineksesta ja nurmetetaan.

GEOBOTNIA OY



Rauli Luoma, DI



Olli Nuutilainen, DI

Liitteet

Suunnitelmakartta; vaihe 1a (keväät 2007)

Suunnitelmakartta; vaihe 1b (kesä 2007)

Suunnitelmakartta; vaihe 1c (kesä...syksy 2007)

Suunnitelmakartta; vaihe 2 (v. 2009...2010)

Suunnitelmakartta; vaihe 3 (v. 2020)

Suunnitelmakartta; vaihe 4 (v. 2025)

Suunnitelmakartta; vaihe 5 (v. 2030)

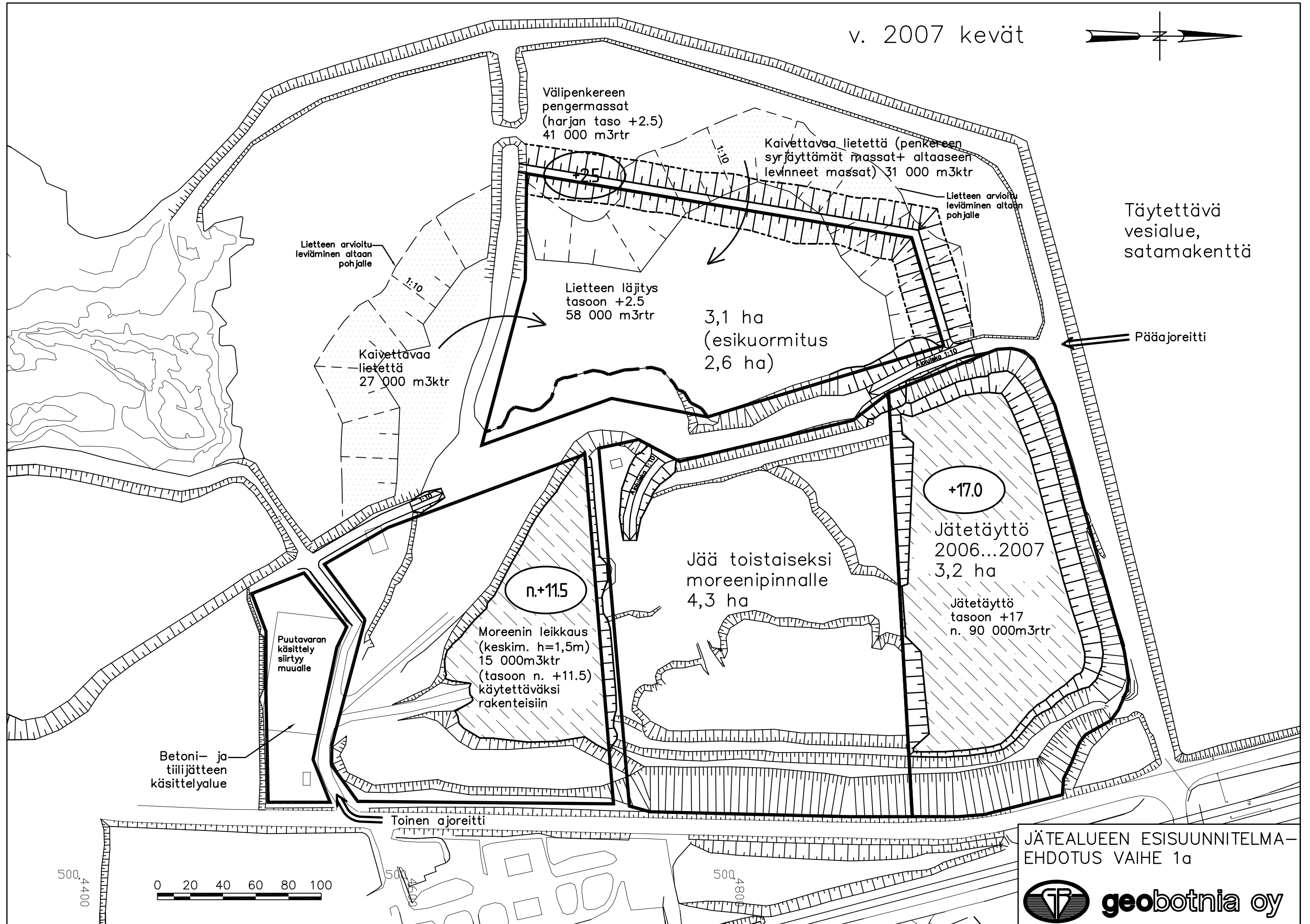
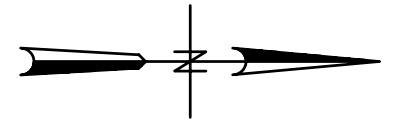
Suunnitelmakartta; lopputilanne (v. 2035)

Massamääräluettelo

Kustannusarvio

Kustannusten aikajakauma-diagrammi

v. 2007 kevät

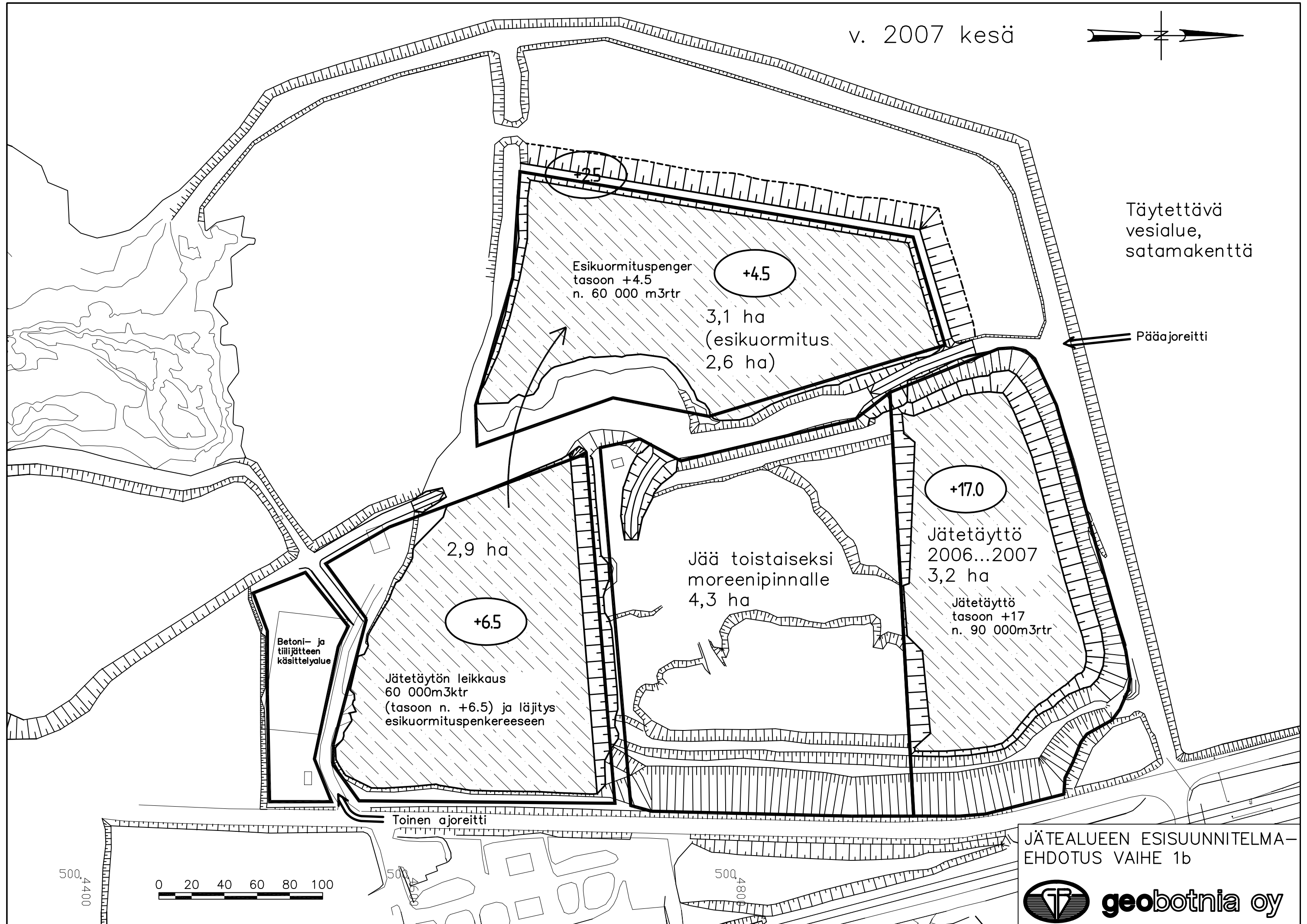
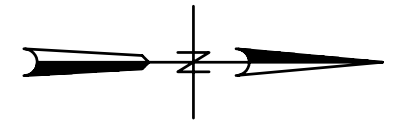


JÄTEALUEEN ESISUUNNITELMA-
EHDOTUS VAIHE 1a



geobotnia oy

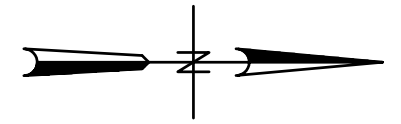
v. 2007 kesä



JÄTEALUEEN ESISUUNNITELMA-
EHDOTUS VAIHE 1b



v. 2007 kesä
syksy



Täytettävä
vesialue,
satamakenttä

Pääajoreitti

Esikuormituspenger
tasoon +4.5
n.60 000 m³rtr

+4.5

3,1 ha
(esikuormitus
2,6 ha)

+17.0

Jätetäyttö
2006...2007
3,2 ha

Jätetäyttö
tasoon +17
n. 90 000m³rtr

2,9 ha

n.+7.5

Pohjarakenteen
paksuus n. 1m
(tasoon n. +7.5)
rakenteessa voidaan
käyttää olemassa
olevaa moreenia

Betoni- ja
tiilijätteen
käsittelyalue

Toinen ajoreitti

500
4400

0 20 40 60 80 100

500
4500

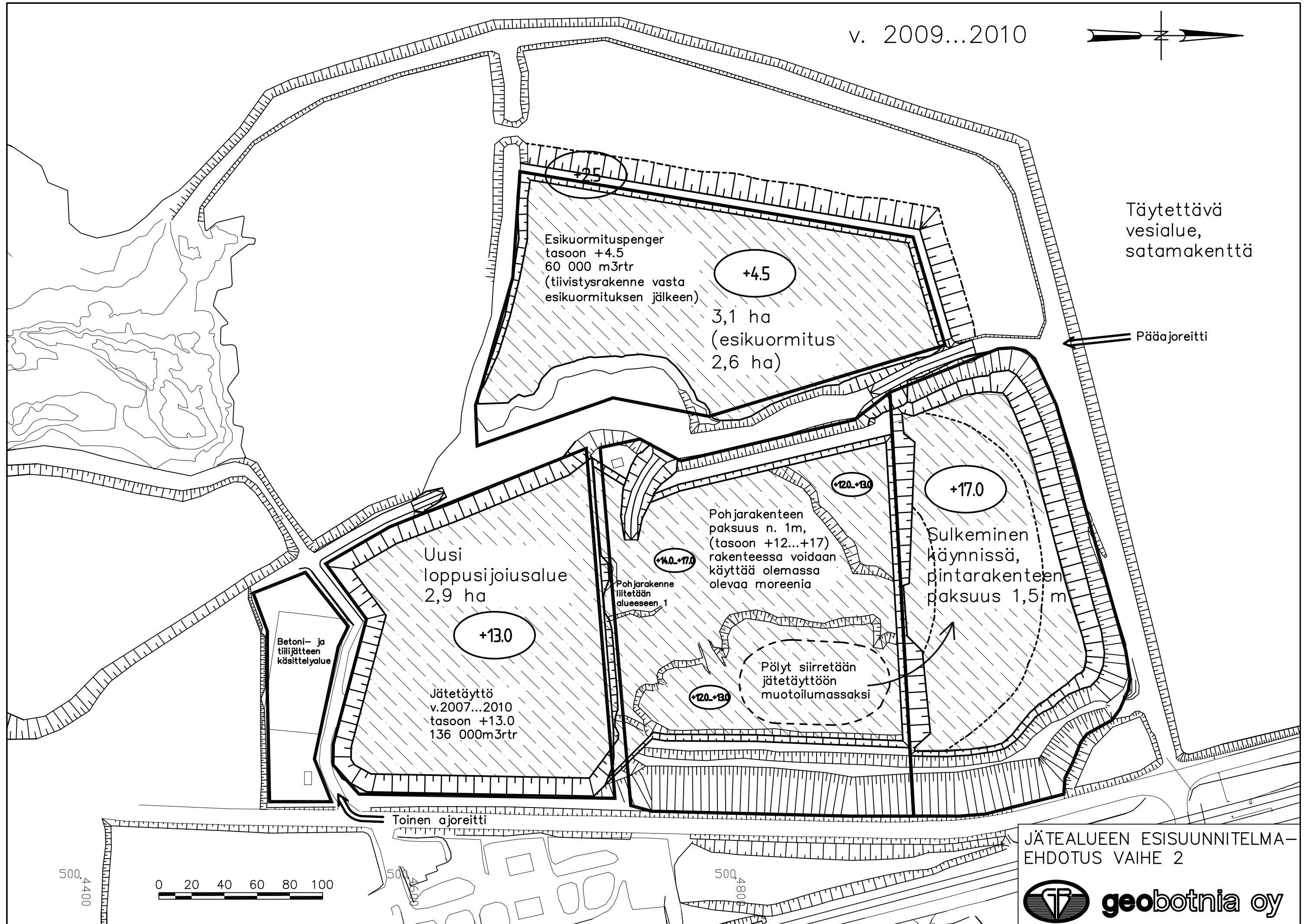
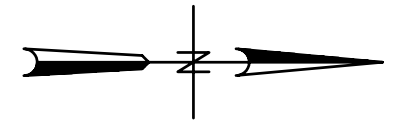
500
4800

JÄTEALUEEN ESISUUNNITELMA-
EHDOTUS VAIHE 1c



geobotnia oy

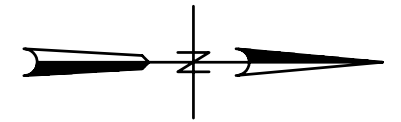
v. 2009...2010



JÄTEALUEEN ESISUUNNITELMA-
EHDOTUS VAIHE 2



n. 2020



Täytettävä
vesialue,
satamakenttä

Pääajoreitti

Suljettu osa
3,2 ha

n. +5.0

Pohjarakenteen
paksuus n. 1m
(painumavara n. 0,5 m),
tasoon n. +5.0
rakenteessa voidaan
käyttää olemassa
olevaa moreenia

Jätetäyttö v.
2010-2020

+30.0

Jätetäyttö tasoon +30.0
370 000m³rtr

+30.0

Jätetäyttö tasosta
+13.0 tasoon +30.0
320 000m³rtr
(läjitys korotettavan osan
luiskaa vasten)

Betoni- ja
tiilijätteen
käsittelyalue

Toinen ajoreitti

500
4400

0 20 40 60 80 100

500
4500

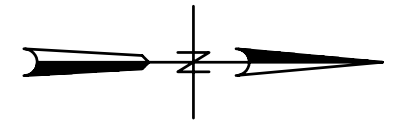
500
4800

JÄTEALUEEN ESISUUNNITELMA-
EHDOTUS VAIHE 3



geobotnia oy

n. 2025



Täytettävä
vesialue,
satamakenttä

Pääajoreitti

Jätetäyttö tasosta
n. +5.0 tasoon +12.0
195 000m³tr
(läjitys suljetun osan
luiskaa vasten)

+12.0

Suljettu osa
9,3 ha

Betoni- ja
tiilijätteen
käsittelyalue

Toinen ajoreitti

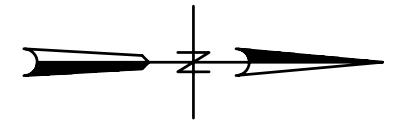
0 20 40 60 80 100

JÄTEALUEEN ESISUUNNITELMA-
EHDOTUS VAIHE 4



geobotnia oy

n. 2030



Täytettävä
vesialue,
satamakenttä

Pääajoreitti

+30.0

Jätetäyttö tasosta
n. +12.0 tasoon +30.0
450 000 m³rtr
(läjitys suljetun osan
luiskaa vasten)

Suljettu osa
9,3 ha

Betoni- ja
tiilijätteen
käsittelyalue

Toinen ajoreitti

500
4400

0 20 40 60 80 100

500
4500

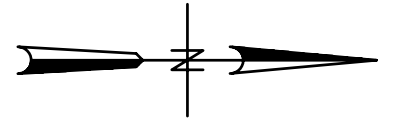
500
4800

JÄTEALUEEN ESISUUNNITELMA-
EHDOTUS VAIHE 5



geobotnia oy

n. 2035
Koko alue suljettu



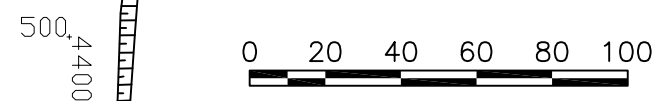
Täytettävä
vesialue,
satamakenttä

Pääajoreitti

Suljettu jätealue
14,1 ha

Betoni- ja
tiilijätteen
käsittelyalue

Toinen ajoreitti



JÄTEALUEEN ESISUUNNITELMA-
EHDOTUS LOPPUTILANNE



geobotnia oy