



KAATOPAIKKARAKENTAMISEN LÄHITULEVAISUUS

Kunnallisten jätelaitosten rakentamishankkeiden kartoitus

Niina Roström

Opinnäytetyö
Marraskuu 2011
Rakennustekniikka
Infrarakentaminen
Tampereen ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Rakennustekniikan koulutusohjelma
Infrarakentaminen

ROSTRÖM, NIINA: Kaatopaikkarakentamisen lähitulevaisuus - Kunnallisten jätelaitosten rakentamishankkeiden kartoitus

Opinnäytetyö 38 s. ja liitteitä 17 s.
Marraskuu 2011

YIT Rakennus Oy tilasi tämän työn saadakseen selville kaatopaikkarakentamisen tulevaisuuden näkymät. Työssä käsiteltiin kaatopaikkarakentamista ja kaatopaikkarakenteita koskevia sääntöjä ja ohjeistuksia, kuten kaatopaikan pohja- ja pintarakenteen vaatimuksia, sekä kaatopaikkavesien hallintaa ja muita vaatimuksia ympäristövaikutusten hallitsemiseen. Opinnäytetyössä käytiin läpi myös jätelainsäädännön vaikutusta kaatopaikkojen nykytilaan ja tulevaisuuteen.

Työn tavoitteena oli saada YIT Rakennus Oy:lle ajantasaista tietoa kaatopaikkarakentamisen markkinatilanteesta lähitulevaisuudessa, sillä jätelainsäädännön muutokset sekä polttolaitoksien ja jätteenpolton lisääntyvä määrä vaikuttavat kaatopaikkatoimintaan ja niiden määrän tarpeeseen.

Tutkimuksessa selvitettiin Suomen kunnallisten jätelaitosten suunnittelemissa rakentamiseen liittyviä tulevaisuuden hankkeita. Tällaisia hankkeita olivat muun muassa uusien kaatopaikkojen rakentaminen, vanhojen kaatopaikkojen laajentaminen tai sulkeminen, mahdollinen polttolaitosten rakentaminen sekä polttolaitosyhteistyöt.

Tutkimuksessa esitetty tieto kerättiin kyselylomakkeella puhelinhaastatteluina ja verkkokyselyinä jätelaitosyhdistykseen kuuluvien jätelaitosten edustajilta. Jätelaitosyhdistykseen kuuluu 35 kuntien omistuksessa olevaa jätelaitosta. Näistä jätelaitoksista 32 vastasi kyselyyn, eli tulokset olivat kattavia. Nämä tulokset on esitetty tässä opinnäytetyössä ja opinnäytetyön liitteissä. Kaatopaikkarakentamisen määrä näyttää vähäiseltä tutkimustulosten valossa ja lähitulevaisuudessa kaatopaikkoja suljetaan enemmän kuin rakennetaan uusia.

Asiasanat: kaatopaikka, jätelainsäädäntö, kaatopaikkarakentaminen, polttolaitosyhteistyö.

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Construction Engineering
Civil Engineering

ROSTRÖM, NIINA: The future of landfill construction - Survey article about the plans of municipal waste management companies

Bachelor's thesis 38 pages, appendices 17 pages
November 2011

YIT Construction Ltd. requested for this research in order to find out more about the future of landfill construction. The research focuses on the rules, laws and guidelines concerning landfill construction and structures. These laws and guidelines give specific demands on how and where to build landfills and what needs to be done in order to protect the surrounding environment as much as possible. In this thesis focus is also pointed to the effects of legislation in the current condition and future of landfills.

The aim of this research is to collect contemporary information about the market situation in landfill construction, since changes in the waste legislation and the rising amount of incineration plants directly effects waste management and the amount of needed landfills.

The meaning of the survey conducted in this research is to find out the construction projects Finnish municipal waste management companies are planning in the near future. These projects include the construction of new landfill sites, expanding or closing old landfills, construction of incineration plans and waste management co-operation with other companies.

The information presented in this research was collected with the help of a questionnaire by phone-interviews and e-mail inquiries. There are 35 members in the Finnish Solid Waste Association and 32 of these responded, which means that the results are quite comprehensive. These results are presented in this thesis and its appendices. In the light of this research the amount of landfill construction and landfills seems to be decreasing and more landfills are being closed than built in the future.

Key words: lanfill, waste legislation, landfill construction, incineration plant

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	6
1.1 Työn tausta	6
1.2 Työn tarkoitus ja rajaukset	6
2 YLEISTÄ KAASTOPAIKOISTA	7
2.1 Kaatopaikkojen nykytila	7
2.2 Kaatopaikkojen määrän kehitys	9
3 KAASTOPAIKAN SJOITTAMINEN	11
4 KAASTOPAIKKAVESIEN HALLINTA JA JÄLKISEURANTA	12
4.1 Kaatopaikkavesien hallinta	12
4.2 Kaatopaikkavesien tarkkailu ja jälkiseuranta	13
5 KAASTOPAIKAN POHJARAKENTEET	15
5.1 Pohjatutkimukset	16
5.2 Pohjamaa	16
5.3 Mineraalinen tiivistyskerros	17
5.4 Keinotekoinen eriste	17
5.5 Pystyeristys	18
5.6 Salaojakerros	19
6 KAASTOPAIKAN PINTARAKENTEET	20
6.1 Pintarakenteen rakennuspohja – Tiivistetty jäte	21
6.2 Esipeittokerros	22
6.3 Kaasunkeräyskerros	22
6.4 Tiivistyskerros	23
6.5 Kuivatuskerros	24
6.6 Kasvukerros	24
7 LAADUNVARMISTUS	25
7.1 Rakennusmenetelmien ja materiaalien laadunvalvonta	25
7.2 Pohjarakenteiden laadunvalvonta	25
7.3 Pintarakenteiden laadunvalvonta	25

7.4 Tarkkailu ja jälkiseuranta	26
8 TUTKIMUSMENETELMÄT.....	27
8.1 Tutkimuksen tavoite.....	27
8.2 Tutkimuksen toteuttaminen.....	28
9 TUTKIMUSTULOKSET	29
9.1 Tutkimukseen vastanneet jätelaitokset.....	29
9.2 Tulevaisuuden yhteistyöt	30
9.3 Suljettavia kaatopaikkoja	30
9.4 Uusia ja laajennettavia kaatopaikkoja	31
10 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA	34
10.1 Tutkimuksen luotettavuus	34
10.2 Kaatopaikkarakentamisen tulevaisuuden näkymät	35

1 JOHDANTO

1.1 Työn tausta

YIT Rakennus Oy tilasi tämän työn saadakseen selville kaatopaikkarakentamisen tulevaisuuden kuvat. YIT:n tarve kartoittaa tulevaisuuden kaatopaikkarakentamista johtuu yhtiön halukkuudesta tietää, kannattaako kaatopaikkatoimintaan enää sijoittaa, vai onko se muuttumassa kuolevaksi alaksi. Työn tutkimusosio on toteutettu puhelinhaastatteluilta sekä sähköpostin kautta lähetetyin kyselyin.

1.2 Työn tarkoitus ja rajaukset

Teoriaosuudessa käsitellään kaatopaikkarakentamista, kaatopaikkarakenteita sekä niitä koskevia määräyksiä ja ohjeistuksia. Työssä on keskitytty kertomaan yleisellä tasolla jätelainsäädännöstä sekä kaatopaikkarakenteiden vaatimuksista ja ohjeistuksista. On myös perehdytty siihen, miten ne mahdollisesti vaikuttavat kaatopaikkojen määrään ja tulevaisuuden rakentamiseen.

Opinnäytetyössä on keskitytty kuntien omistamien jätelaitosten yhdyskuntajätteen loppusijoitukseen, joka monesti tarkoittaa ongelmajätteen ja tavanomaisen jätteen kaatopaikkoja. Työ rajattiin jätelaitosyhdistykseen kuuluvien jätelaitosten kaatopaikkoihin, jottei tutkimuksesta tulisi liian laaja, vaan se olisi toteutettavissa opinnäytetyöhön kuuluvan työn rajoissa.

Tarkoituksena on ollut kartoittaa jätelaitosyhdistykseen kuuluvien jätelaitosten tulevaisuuden suunnitelmat, jotka saattavat vaikuttaa kaatopaikkarakentamisen määrään tulevaisuudessa. Tällaisia suunnitelmia ovat muun muassa uusien kaatopaikkojen rakentaminen, vanhojen laajentaminen ja sulkeminen sekä yhteistyöt toisten jätelaitosten tai polttolaitosten kanssa.

2 YLEISTÄ KAASTOPAIKOISTA

Vuonna 2012 voimaan astuva uusi jätelaki määrittää tavoitteekseen jätemäärän vähentämisen sekä jätteiden kierrättämisen lisäämisen. Tämän odotetaan vähentävän kaatopaikkojen määrää tulevaisuudessa. (SYKE 2011.) Valtakunnallisen jätesuunnitelman tavoitteeksi on määritelty yhdyskuntajätteen kaatopaikkojen lukumäärän vähentäminen edelleen noin 30–40 kaatopaikkaan vuoden 2016 loppuun mennessä. (SY32/2008.) Myös polttolaitosten määrän lisääntyminen vähentää loppusijoitettavan jätteen tarvitsemaa tilaa ja näin ollen kaatopaikkoja ei tarvitse laajentaa yhtä usein kuin ennen. Kaatopaikat saattavat siten täytyä hitaammin, joten tulevaisuudessa niitä ei välttämättä ole tarvetta sulkea yhtä usein kuin nykyään.

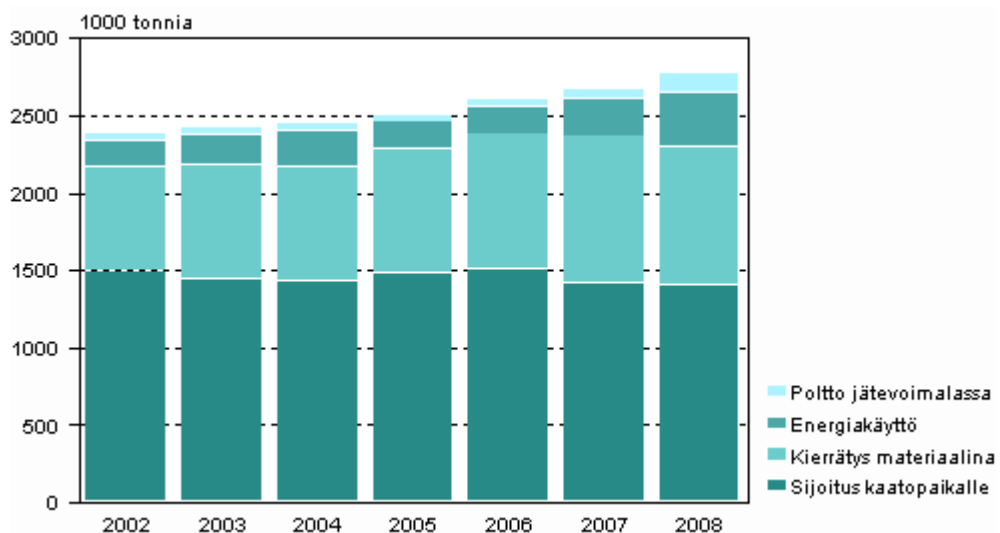
2.1 Kaatopaikkojen nykytila

Suomen ympäristökeskuksen verkkosivujen mukaan uusi jätelaki on hyväksytty eduskunnassa 11.3.2011 ja se vahvistettiin 17.6.2011. Lait julkaistiin Suomen säädöskokoelmassa numeroilla 646–666/2011. Uusi jätelaki astuu voimaan 1.5.2012. Jätelain kokonaisuudistuksen tarkoitus on ajanmukaistaa Suomen jätelainsäädäntö vastaamaan EU-lainsäädännön vaatimuksia sekä nykyisiä jäte- ja ympäristöpainotuksia. Uudessa jätelaissa tavoitteena oleva jätemäärän vähentäminen sekä jätteiden kierrättämisen lisääminen vaikuttavat vahvasti kaatopaikkarakentamiseen. Tämän odotetaan johtavan siihen, että kaatopaikkoja suljetaan yhä enemmän ja uusia rakennetaan yhä vähemmän. (SYKE 2011.) Kaatopaikkojen suunnitteilla olevat laajentamiset saattavat käydä turhiksi.

Viime vuosina on ollut ongelmia muun muassa pienten lopetettujen kaatopaikkojen kanssa. Niiden käytöstä poistamiselle on aikoinaan tehty suhteelliset puutteelliset suunnitelmat, eikä lopettamisprosessia ole ohjeistuksesta huolimatta sisäistetty. (SYKE 2008.) On myös monia kaatopaikkoja, jotka on lopetettu tavalla, jota ei enää nykyään hyväksyttäisi. Tämän vuoksi onkin hyvin mahdollista, että monet näistä puutteellisesti lopetetuista kaatopaikoista on kunnostettava ja lopetettava uudelleen nykyajan vaatimukset täyttävästi. (Kaatopaikkojen lopettamisopas, SYKE 2001.)

Monilla jätelaitoksilla on ympäristölupa suurempaan loppusijoitusalueeseen, mitä tähän mennessä on rakennettu. Esimerkiksi: ympäristölupa on 12 hehtaarin alueeseen, josta 3 hehtaaria on jo täytetty ja suljettu ja 3 hehtaarin alue on tällä hetkellä täytettävänä. Alkuperäinen suunnitelma on ollut, että koko alue rakennetaan loppusijoitustarkoitukseen. Polttolaitosten rakentaminen vähentää loppusijoitettavan määrän suuruutta, mikä saattaa tehdä vanhoista suunnitelmista tarpeettomia, tai ainakin lykätä laajennustarvetta pidemmälle. Tämän takia YIT Rakennus Oy tahtoi tämän selvityksen juuri tälle ajankohdalle. (Virta 2011.)

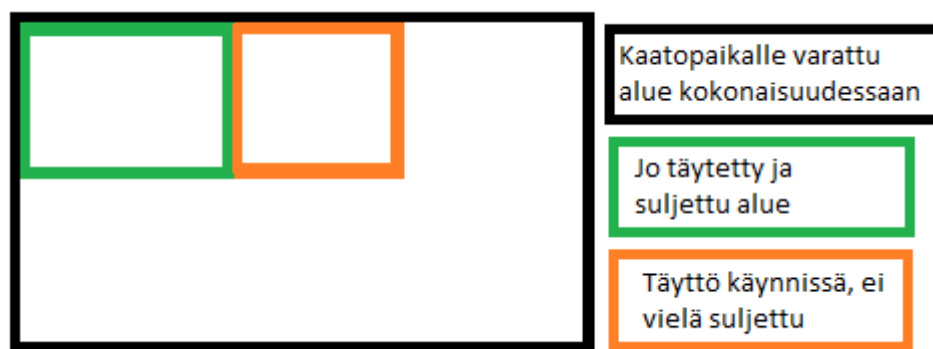
EU:n ja Suomen jätepolitiikan mukaan jätteet pitäisi ensisijaisesti käyttää uudelleen. Jos se ei ole mahdollista, ne pitäisi kierrättää materiaalina. Poltto, energiasisällön hyödyntäminen, on kolmas vaihtoehto. Vain jos jätettä ei voida hyödyntää, se toimitetaan asianmukaisille kaatopaikoille. (EK 2011) Poltettavan jätteen määrä kaikista yhdyskuntajätteistä on kasvanut lähivuosina ja jatkaa kasvuaan polttolaitosten rakentamisen myötä. Tämä vähentää loppusijoitettavan jätteen määrää ja näin ollen kaatopaikkojen laajentamistarpeet pienenevät. Kuvasta 1 näkee jätevoimalassa poltettavien jätteiden määrän kasvun vuosina 2002 - 2008. Loppusijoitettavan jätteen määrä on näinä vuosina pysynyt lähes samana, sillä yhdyskuntajätteen määrä on kasvanut.



Kuva 1. Yhdyskuntajätteiden määrä käsittelytavoittain (Jätetilasto 2008, Tilastokeskus)

”Kohti kierrätysyhteiskuntaa - Valtakunnallinen jättesuunnitelma vuoteen 2016” pyrkii kannustamaan polttolaitoksia ja muita jätteenkäsittelylaitoksia käyttämään parasta mahdollista tekniikkaa sekä vaikuttamaan positiivisesti myös kaatopaikkakaasujen talteenot-

toon ja hyödyntämiseen (SYKE 2011). Tämän opinnäytetyön yhteydessä tehty tutkimus osoittaaakin, että monia suuria kaatopaikkoja suljetaan ja maisemoidaan nykyään osissa, jotta kaatopaikkakaasujen keräystä saataisiin tehostettua. Kaatopaikan sulkeminen osissa vähentää myös lintujen aiheuttamaa haittaa. Osissa sulkeminen tarkoittaa tässä tekstissä sitä, että rakennettua kaatopaikkapohjaa ei täytetä tasaisesti koko matkalta vaan aloitetaan vaikka reunalta ja täytetään kokonaisuutta pienemmältä alueelta kohta kerrallaan täytön pintaan asti (Kuva 1). Lopuksi osa suljetaan ja maisemoidaan. Tätä kierrettä jatketaan kunnes kaatopaikka on kokonaan täynnä.



Kuva 2. Kaatopaikan kokonaisalan osiin lohkominen ja osissa sulkeminen.

2.2 Kaatopaikkojen määrän kehitys

Vuonna 2008 valtioneuvoston hyväksymän ”Kohti kierrätysyhteiskuntaa - Valtakunnallinen jätesuunnitelma vuoteen 2016” (SY32/2008) strategisen jätesuunnitelman tavoitteena on yhdyskuntajätteen määrän vähentäminen vuoden 2000 tasolle ja samalla kierrättämisen lisääminen, jotta loppusijoitettavan yhdyskuntajätteen määrä saataisiin vähennettyä 20 prosenttiin kaikesta yhdyskuntajätteestä. Jätesuunnitelman tavoitteeksi on määritelty myös yhdyskuntajätteen kaatopaikkojen lukumäärän vähentäminen edelleen noin 30–40 kaatopaikkaan vuoden 2016 loppuun mennessä. Vuonna 2009 yhdyskuntajätteen kaatopaikkoja oli 137, joista 50 oli kuntien ylläpitämiä, joten lähitulevaisuudessa suljettavia kaatopaikkoja on paljon. (SY32/2008.)

Kaatopaikkojen lopettamisoppaan (SYKE 2001) mukaan vuonna 2000 voimaan astui ympäristönsuojelulaki (86/2000), johon siirrettiin mm. lupamenettelyä koskevat säännökset jätelaista. Ympäristönsuojelulaissa säädetään yleisestä maaperän pilaamiskiello-

ta ja pilaantuneen maaperän puhdistamisesta sekä siihen liittyvistä velvoitteista. Etenkin lain voimaan astumisen ja sitä seuranneen kolmen vuoden siirtymäajan aikana lopetettiin paljon puutteellisesti perustettuja ja pieniä kaatopaikkoja. Kaatopaikkoja suljettiin tämän jälkeenkin vuoteen 2005 mennessä noin 70 vuodessa. (SYKE 2001.)

Kaatopaikkojen huimaa sulkemismäärää pitivät yllä osaltaan valtioneuvoston päätös 861/1997 sekä valtakunnallinen jätesuunnitelma vuoteen 2005 (Ympäristöministeriö 1998b), joka asetti kaatopaikkojen lukumäärän tavoitteeksi 50–80 kappaletta. (SYKE 2001.) Osasyynä kaatopaikkojen nopeaan sulkemistahtiin ja siihen, että ne jätettiin paikkoihin, joille ei enää hyväksyttävästi saisi sijoittaa kaatopaikkoja, on verotuksen vaikutus. Suljettaessa kaatopaikka paikalleen, eli peitettäessä jätteet alkuperäisessä loppusijoituspaikassaan, sulkemiseen ei tule jäteveroseuraamuksia. Kuljetettaessa jo loppusijoitetut jätteet esimerkiksi pohjarakenteen vaatimukset täyttämälle kaatopaikalle, on näistä massoista maksettava jätevero. Yhdyskuntajätteen kaatopaikat ja yritysjetteen kaatopaikat ovat molemmat nykyään jäteverovelvollisia. (Virta 2011.) Kuntien omistamien tavanomaisen jätteen kaatopaikkojen määrän kehitys vuosina 1998–2005 on esitetty taulukossa 1. Kuntien omistamien ongelmajätteen kaatopaikkojen määrän kehitys vuosina 1998–2005 on esitetty taulukossa 2. (SYKE 2008.)

Taulukko 1. (SYKE 2008), muokattu

Tavanomaisen jätteen kaatopaikkojen määrän kehitys									
Vuosi	1998	1999	2000	2001	2001	2002	2003	2004	2005
Lukumäärä	268	232	190	157	110	91	87	76	64

Taulukko 2. (SYKE 2008), muokattu

Ongelmajätteen kaatopaikkojen määrän kehitys									
Vuosi	1998	1999	2000	2001	2001	2002	2003	2004	2005
Lukumäärä	4	5	5	5	5	9	8	10	8

3 KAASTOPAIKAN SIOITTAMINEN

Valtioneuvoston päätös kaatopaikoista (VNp 861/1997) on tarkoin rajannut kaatopaikan sallitut sijoituspaikat toiminnasta aiheutuvien mahdollisten haittavaikutusten takia. Taloudellinen ja ympäristölle turvallinen toteutus edellyttää riittäviä pohjatutkimuksia jo sijoituspaikkasuunnittelussa. On huolehdittava, ettei kaatopaikkaa sijoiteta vedenhankintaan soveltuvalla tai muutoin tärkeällä pohjavesialueelle, saati sellaiseen paikkaan, missä kaatopaikan haitalliset vaikutukset saattaisivat ulottua tällaisille pohjavesialueille. Kaatopaikkaa ei saa sijoittaa vesistöön tai sellaisen vesistön läheisyyteen, jota käytetään vedenhankintaan tai virkistyskäyttöön. Myöskään erityistä suojelua tarvitsevan vesistön läheisyyteen ei saa sijoittaa kaatopaikkaa. Millekään muulle virkistyskäyttöön tarkoitettulle alueelle ei myöskään saa sijoittaa kaatopaikkaa. Tällaisia alueita ovat esimerkiksi kansallisen kulttuuriperinnön säilyttämiseen tai maiseman- ja luonnonsuojeluun varatut alueet sekä niiden lähistöt. (VNp 861/1997.)

Kaatopaikan sijoittaminen on kielletty suolle, vedenjakajalle, tulvavaaran alaiselle maalle ja kallioperän ruhjealueelle, mikäli kaatopaikkaveden kokoaminen on hankala toteuttaa käytön tai jälkihoidon aikana. Pehmeikköalueelle kaatopaikkaa ei saa sijoittaa, jos kaatopaikasta voi aiheutua haitallista painumista, tai painuminen saattaa heikentää tai vaurioittaa kaatopaikkarakenteita. Kaatopaikan sijoittamisessa on huomioitava myös se, ettei siitä saa aiheutua maisemallista haittaa. Sijoituspaikan tulee sen vuoksi olla tarpeeksi kaukana asutuksesta ja yleisesti käytettävistä teistä. Paikalle on oltava hyvät kulkyhteydet. (VNp 861/1997.)

4 KAATOPAIKKAVESIEN HALLINTA JA JÄLKISEURANTA

Yhä täyttövaiheessa olevalla sulkemattomalla kaatopaikalla kaatopaikkavettä muodostuu yleensä noin 40–55 prosenttia sadannasta. Kaatopaikan sulkeminen vähentää kaatopaikkaveden määrää 5–30:n prosenttiin vuosittaisesta sadannasta, pintarakenne vaikuttaa kaatopaikkavesien määrään. (Pelkonen 2006.) Kaatopaikkavesillä tarkoitetaan tässä tekstissä jätetäytön läpi kulkevia suotovesiä ja jätetäytön kanssa kosketuksissa olevia likaantuneita pintavesiä.

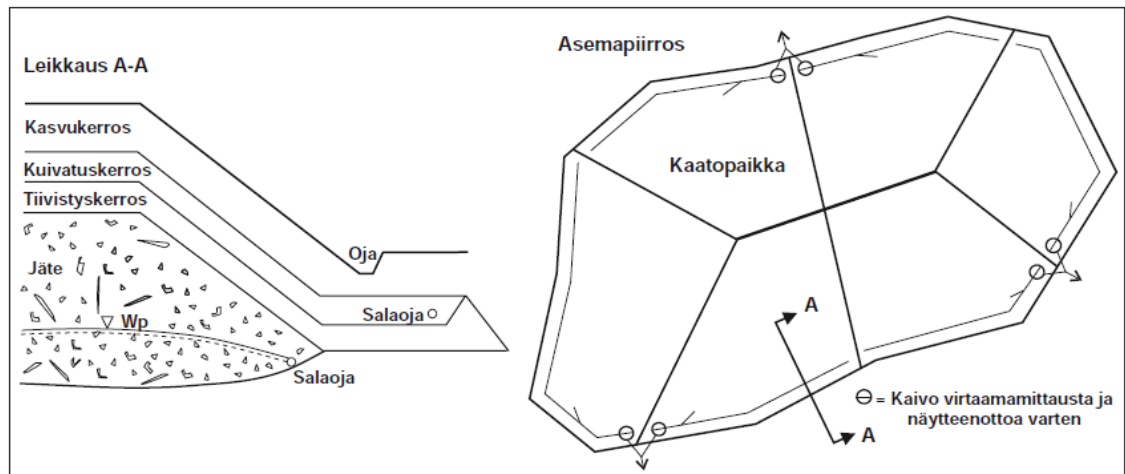
Valtioneuvoston päätös kaatopaikoista määrää, että tavanomaisen ja ongelmajätteen kaatopaikoille sijoitetut jätteet ja niiden läpi kulkevat kaatopaikkavedet on pidettävä erillään puhtaista pintavesistä sekä pohjavedestä. Kaatopaikkavedet tulee kerätä yhteen salaojituksin ja pumppauksin siten, että kaatopaikan ulkopuolelle johdettavien kaatopaikkavesien määrä ja niistä aiheutuva kuormitus olisi mahdollisimman vähäinen. Kaatopaikkavedet on joko puhdistettava tehokkaasti kaatopaikalla, tai johdettava muualle puhdistettavaksi. (VNp 861/1997.)

4.1 Kaatopaikkavesien hallinta

Jätepenkereen ulkopuolelle vesien virtaussuuntaan on kaivettava niskaoja, jolla estetään ulkopuolisten puhtaiden vesien pääsy jätepenkereeseen ja sekoittuminen likaantuneisiin kaatopaikkavesiin. Vettä hyvin läpäisevällä maaperällä niskaojat on tiivistettävä siten, etteivät puhtaat pintavedet suodatu jätepenkereeseen. Niskaojan tiivistys tulee hoitaa huolellisesti myös, jotteivät puhtaat pintavedet sekoitu kaatopaikan likaantuneiden pintavesien kokoojajiin niskaojan pohjan kautta. (SYKE 2008.)

Likaantuneet kaatopaikan pintavedet ja suotovedet on kerättävä erikseen avo-ojin ja mahdollisin salaojituksin, jotta kaatopaikkavesien erilliskäsittelyä varten. Avo-ojia ja salaojituksia, joilla kerätään kaatopaikkavesiä, kutsutaan kokoojajiksi. Niskaojien ja kokoojajien välinen etäisyys tulee mitoittaa tarpeeksi pitkäksi siten, että ojavedet eivät pääse sekoittumaan keskenään. Vesi poistetaan kuivatuskerroksesta yleensä hallitusti salaojien kautta, joista vesi johdetaan edelleen putkia ja avo-ojia pitkin (kuva 3). Veden

hallitsematon purkautuminen salaojakerroksesta synnyttää helposti eroosiovaurioita. (SYKE 2008.)



KUVA 3. Puhtaiden jätevesien sekä kaatopaikkavesien keräilyjärjestelmä (SYKE 2008: Ettala 1999)

Mikäli vedet johdetaan muualle puhdistettavaksi, on huolehdittava, etteivät ne heikennä kyseessä olevan vedenpuhdistamon toimintaa tai puhdistamolietteen laatua. Lietteen ja sakan mahdollinen palauttaminen jätepenkereeseen on tehtävä hallitusti haittaa aiheuttamatta. Lupaviranomainen voi päätöksellään lieventää kaatopaikkavesien yhteen keräämisen ja käsittelyn määräyksiä, jos kaatopaikan pitäjä pystyy luotettavasti todistamaan, ettei kaatopaikasta voi aiheutua pitkänkään ajan kuluessa vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle. (Vnp 861/1997.)

4.2 Kaatopaikkavesien tarkkailu ja jälkiseuranta

Julkaisussa Kaatopaikan tiivistysrakenteet (SYKE 2002) kerrotaan, että pohjavesien tarkkailu suoritetaan tarkoitusta varten asennetuista pohja- ja orsivesiputkista. Tarkkailu on käynnistettävä ajoissa, jotta vedenpintojen vaihtelu saadaan selville. Verkoston on katettava sekä kaatopaikka että sitä ympäröivä alue tarpeeksi laajasti. Pitkäaikaista havainnointia varten asennetaan suodattimin varustellut pitkäaikaiset pohjavesiputket, joiden huoltaminen on mahdollisimman helppoa. (SYKE 2002.)

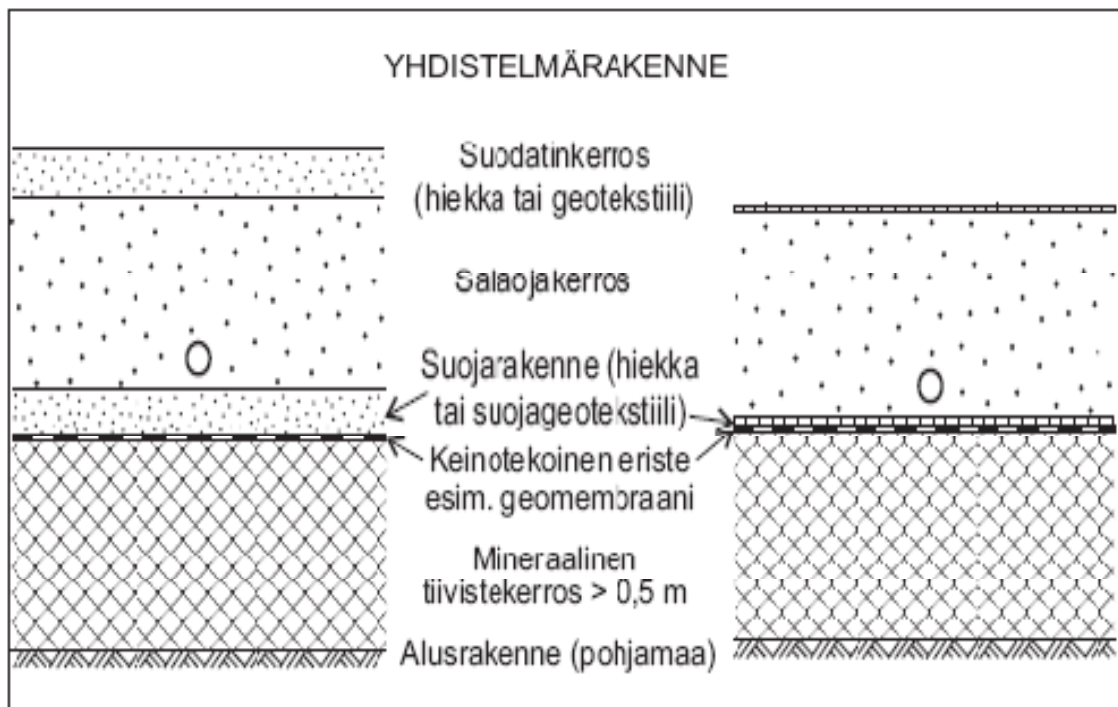
Pintavettä on tarkkailtava vähintään kahdesta tarkkailupisteestä otetuilla kokeilla. Näistä toisen tulee olla vertailupiste kaatopaikan yläpuolella ja toisen täytyy ilmentää kaatopaikan vaikutusta valumavesiin. Käytössä olevilla kaatopaikoilla tarkkailu on suoritettava vähintään joka neljäs vuosi. Suljetuilla kaatopaikoilla tarkkailu on tehtävä puolen vuoden välein. Pohjavesiä tarkkaillaan samalla periaatteella kuin pintavesiä. Suljetuilla kaatopaikoilla tehtävillä kokeilla selvitetään tasaisin välein kaatopaikkavesien määrä ja laatu (sähkönjohtavuus). Näillä kokeilla selvittävät määrä ja laatu tulee tarkastaa kaikkialla siellä, missä sitä johdetaan ulos kaatopaikkarakenteesta ja tämä tulee tehdä vähintään puolen vuoden. (SYKE 2001.)

5 KAASTOPAIKAN POHJARAKENTEET

Kaatopaikkoja koskevan lainsäädännön mukaan kaatopaikan pohjan vaatimukset alkavat jo varsinaisen kaatopaikkarakenteen alla olevasta pohjamaasta, joka toimii alusrakenteena. Pohjarakenteen on oltava kantava ja sen paksuuden sekä vedenläpäisevyyden (K) on yhdessä vastattava vähintään seuraavia arvoja:

1. Ongelmajätteen kaatopaikalla, $K < 1,0 \times 10^{-9}$ m/s, paksuus > 5 m
2. Tavanomaisen jätteen kaatopaikalla, $K < 1,0 \times 10^{-9}$ m/s, paksuus > 1 m
3. Pysyvän jätteen kaatopaikalla, $K < 1,0 \times 10^{-7}$ m/s, paksuus > 5 m

Mikäli maaperä ei valmiiksi täytä edellä mainittuja vaatimuksia, tulee sitä parantaa rakennetuilla tiivistyskerroksilla tarvittavan tiiveyden saavuttamiseksi. Rakennetun tiivistyskerroksen tulee olla ongelmajätteen ja tavanomaisen jätteen kaatopaikoilla vähintään puolen metrin paksuinen ja pysyvän jätteen kaatopaikalla vähintään metrin paksuinen. Tiivistysrakenteella tarkoitetaan tässä monikerros-, eli yhdistelmärakennetta (Kuva 4), joka kattaa sekä tiivistävän rakenteen että sitä suojaamiseen ja suotovesien korjaamiseen tarvittavat rakenteet. (VNp 861/1997)



Kuva 4. Esimerkki yhdistelmärakenteesta (SYKE 2001)

5.1 Pohjatutkimukset

Tiivistysrakenteen sekä pohjamaan vaatimukset on tarkemmin ohjeistettu Suomen ympäristökeskuksen ympäristöoppaassa Kaatopaikan tiivistysrakenteet. Pohjamaasta tarvitaan jo alkuvaiheessa topografiakartat ja ilmakuvista laaditut riittävän tarkat kartat. Näiden sekä olemassa olevan maaperätiedon perusteella määritetään alueen rakennusgeologiset olosuhteet ja pintavesien valuma-alueet. (SYKE 2002.)

Tutkimuksien tulee kattaa koko suunnittelualue siten, että myös vaiheittain rakentaminen on mahdollista. Tutkimukset tehdään noudattaen Suomen geoteknillisen yhdistyksen julkaisemien kairausoppaiden 1–5 ohjeita. Kairauspisteet on sijoitettava riittävän lähekkäin, ja jos pohjasuhteissa on jyrkkiä vaihteluja, on pisteväliä tihennettävä. Kaira-uksilla selvitetään pohjamaan kerrospaksuudet sekä kairausvastus. Kairausten ohella otetaan maanäytteitä, joista saadaan määriteltyä häiriintyneistä näytteistä mm. maalaji ja plastisuus sekä kitkamaasta kuivatilavuuspaino ja vedenläpäisevyys. Häiriintymättömistä näytteistä saadaan kokoonpuristuvuus, konsolidaatio-ominaisuudet, lujuus sekä vedenläpäisevyys laboratorioskokeilla. Kalliosta otetaan tarvittaessa sydännäytteitä eheyden ja rakoilun selvittämiseksi. (SYKE 2002.)

Maastossa tehdään kairausten lisäksi kokeita, joista tärkeimmät liittyvät maaperän vedenläpäisevyyden, kuivatilavuuspainon ja kantavuuden tutkimiseen. Kalliosta tehdään tarvittaessa vesipainekoe eheyden päättelemiseksi. Mikään pohjatyyppejä ei yleensä täytä vaatimuksia sekä riittävästä kantavuudesta että tarpeeksi pienestä vedenläpäisevyydestä, joten lähes aina on rakennettava keinotekoinen tiivistyskerros. (SYKE 2002)

5.2 Pohjamaa

Alusrakenteena toimivan pohjamaan ensisijainen tavoite on riittävä kantavuus. Tiivistysrakenteen sallitut muodonmuutokset ja jätetäytön aiheuttama kuormitus on huomiotava alusrakenteen painumia ja vakavuutta tarkasteltaessa. Alusrakenne ei siis saa painua liikaa pitkänkään ajan kuluessa. Alusrakenteen pintakallistuksia suunniteltaessa on otettava huomioon yläpuolisten rakenteiden stabiliteetti ja rakennettavuus sekä salaoja-

kerroksen kaltevuusvaatimukset. Valmiissa alusrakenteessa ei saa olla esiin työntyviä lohkareita tai suuria kiviä, tai mitään muita paikallisia epätasaisuuksia. (SYKE 2002).

5.3 Mineraalinen tiivistyskerros

Savi- ja moreenialueet saattavat jo itsessään täyttää mineraaliselle tiivistyskerrokselle asetetut vaatimukset, jolloin täydentävä mineraalinen tiivistyskerros on tarpeeton. Luonnon maapohja voidaan hyväksyä mineraaliseksi tiivistysrakenteeksi, mikäli pohjamaan kantavuus ja painumat ovat sallituissa rajoissa suunnitellulla kuormituksella. Mikäli luonnonmaapohja ei täytä asetettuja vaatimuksia, rakennetaan täydentävä mineraalinen tiivistyskerros. (SYKE 2002)

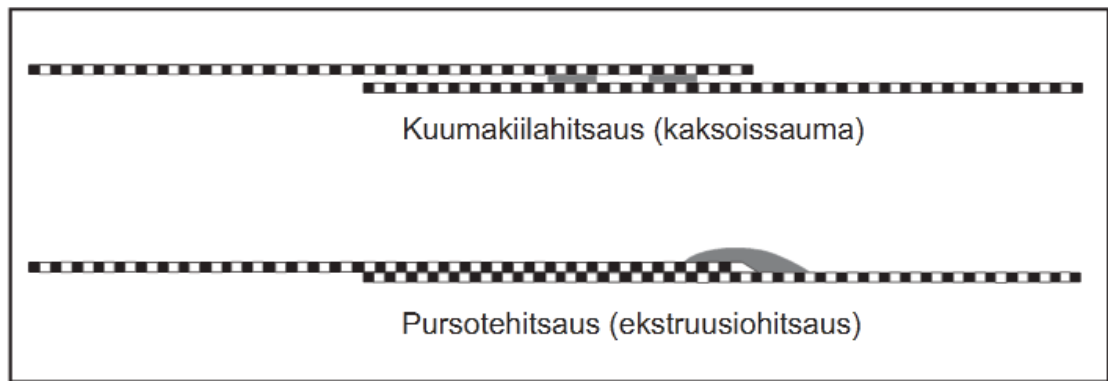
Tiivistyskerros voidaan rakentaa alusrakenteena toimivan pohjamaan päälle. Sopivia materiaaleja ovat oikeassa kosteustilassa olevat savet, moreenit ja maabentoniittiseokset. Materiaalin tulee olla homogeenistä ja riittävän pienirakeista, yli 32 mm kiviä ei sallita. Mikäli kuljettamisen tai mahdollisen varastoinen aikana tapahtuu lajittumista, on massa homogenisoitava uudelleen. Mineraalinen tiivistyskerros rakennetaan useana tiivistettävänä, yleensä noin 250 mm:n, kerroksena. Massa levitetään suunniteltuun paksuuteen esim. tiehöylällä ja tiivistetään koetiivistyspenkereen perusteella valitulla tiivistyskalustolla. Tiivistysvaatimuksena on vähintään 95 % standardi Proctor -sullonnalla saadusta maksimikuivatilavuuspainosta. Pinnan tulee jäädä riittävän tasaiseksi, sekä suunniteltuun kaltevuuteen ja korkeuteen. (SYKE 2002)

5.4 Keinotekoinen eriste

Ongelmajätteen ja tavanomaisen jätteen kaatopaikoilla on maaperän tai tiivistyskerroksen päälle asennettava kaatopaikan tiivistämiseen tarkoitettu keinotekoinen eriste kaatopaikkavesien keräämistä varten. (Vnp 861) Keinotekoisien eristeiden tehtävä on suojata mineraalista tiivistyskerrosta ja tehostaa suotovesien keräystä. Sitä tarvitaan täydentämään mineraalista tiivistyskerrosta myös hyvän kemiallisen kestävyuden takia. Keinotekoinen eriste tulee asentaa mineraalisen tiivistyskerroksen päälle välittömästi sen valmistuttua. Kyseessä on yhdistelmä rakenne, joka koostuu sekä mineraalisesta tiivis-

tyskerroksesta, että keinotekoisesta eristeestä ja perustuu näiden kahden kiinteään kontaktiin. Suomessa on keinotekoisena eristeenä käytetty usein geomembraania, joka on eräänlainen muovikalvo. (SYKE 2002.)

Tiivistyskalvot levitetään erillisen suunnitelman mukaan ottaen huomioon tuulen, lämpötilan sekä sateen vaikutukset. Levitystyössä käytetään sitä varten tarkoitettuja työvälineitä sekä riittävää ja oikeanlaista konekalustoa. Työmaalle tuoduista kalvoista poistetaan suojamuovit ja ne rullataan auki siten, että saumaustekniikan edellyttämä limitys on mahdollinen. Asennussuunnitelmassa tulee olla esitettyä saumojen periaatteellinen sijainti. Saumaus onnistuu luotettavasti vain hitsaamalla ja saumakohta on puhdistettava ennen saumausta. (SYKE 2002.) Saumahitsauksen periaatetyypit on esitetty kuvassa 5.



KUVA 5. Kalvojen hitsaussaumatyypit (SYKE 2002)

5.5 Pystyeristys

Pystyeristysseinien tarkoitus on estää veden vaakasuuntaista virtausta siten, että pohjavesi ei joudu kosketuksiin jätetäytön kanssa ja toisinpäin. Pystyrakenne tulee mitoittaa tiiveydeltään pohjarakenteen tiiveyttä vastaavaksi. Tiivis pystyseinä rakennetaan yleensä maabentoniitistä rakennusaikaisella bentoniitti- tai slurrytuella. Pystyseinän paksuudet vaihtelevat puolesta metristä 1,2 metriin käytettävästä maaperästä, kaivuukalustosta ja eristysmateriaalista riippuen. (SYKE 2008)

5.6 Salaojakerros

Eristeen päälle tulee vielä rakentaa vähintään puolen metrin paksuinen salaojakerros. Edellä mainittujen rakenneosien lisäksi tarvitaan myös niiden toimivuuden varmistavia suoja- ja suodatinrakenteita. Pysyvän jätteen kaatopaikkojen vesienkeräämiseen liittyvät vastaavat vaatimukset määrätään Valtioneuvoksen päätös kaatopaikoista mukaan tapauskohtaisesti. (Vnp 861/1997.) Kaatopaikan tiivistysrakenteet määrittää pohjarakenteen tehtäväksi suotovesien keräilyn tehostamisen sekä haitta-aineiden kulkeutumisen vähentämisen (SYKE 2002).

6 KAASTOPAIKAN PINTARAKENTEET

Pintarakenteen tehtävä on estää sade- ja pintavaluntavesien imeytyminen jätemassaan sekä likaantuneen suotoveden muodostumista ja haitta-aineiden kulkeutumista ympäristöön. Tiiviin pintaeristyksen avulla tehostetaan kaasun talteenottoa ja vähennetään kaatopaikkojen haju-, pöly-, lintu- ja maisemahaittoja. Kaatopaikalle on rakennettava pintaeristys täyttöalueen saavutettua lopullisen korkeutensa. (SYKE 2008.)

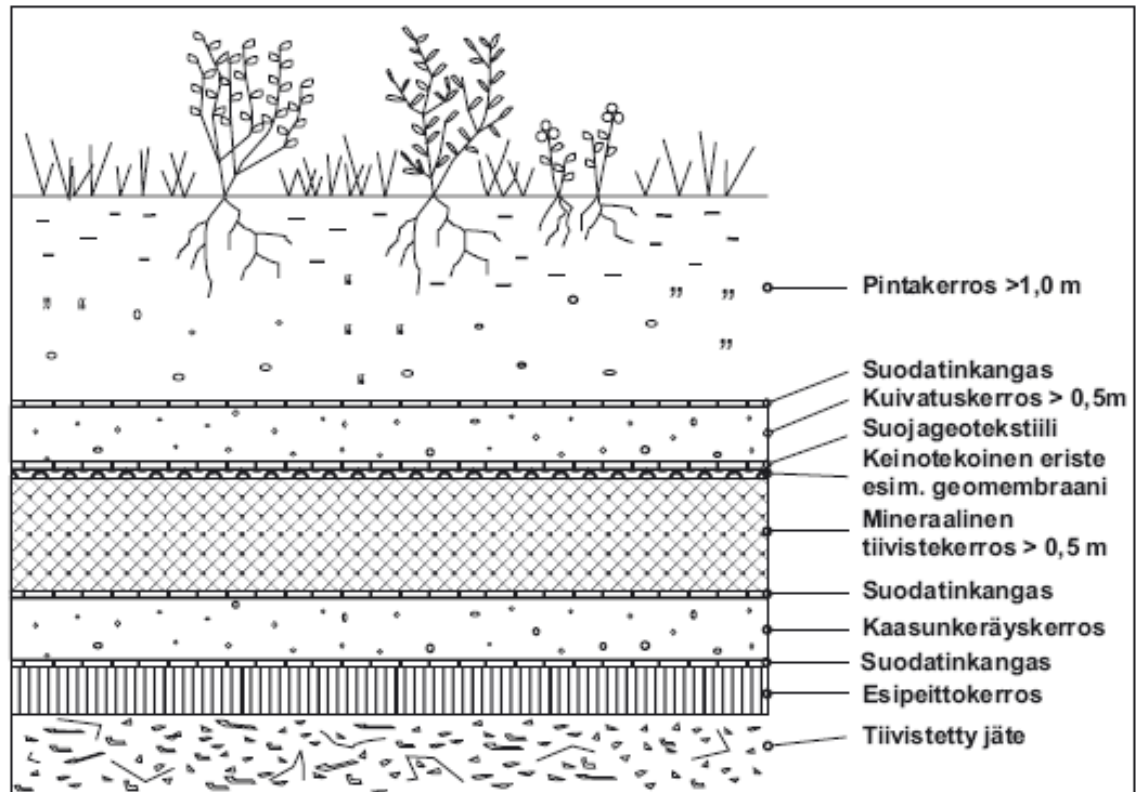
Valtioneuvoston päätös kaatopaikoista (VNp 861 liite 1) asettaa kaatopaikan rakennekerroksille minimivaatimukset. Kaatopaikan täytön saavutettua lopullisen sallitun korkeutensa sen päälle tulee rakentaa pintarakenne, jonka vaatimukset vaihtelevat hieman ongelmajätteen ja tavanomaisen jätteen kaatopaikkojen välillä. Heti täytön päälle rakennettava vähintään 0,3 metrin paksuinen kaasunkeräyskerros on pakollinen tavanomaisen jätteen kaatopaikalla ja tarvittaessa sellainen tulee rakentaa myös ongelmajätteen kaatopaikoille. Toisin kuin tavanomaisen jätteen kaatopaikalle, ongelmajätteen kaatopaikalle tulee täytön tai mahdollisen kaasunkeräyskerroksen päälle rakentaa keinotekoinen eriste. (Vnp 861/1997.)

Näiden kerrosten jälkeen ongelmajätteen ja tavanomaisen jätteen kaatopaikkojen pintarakennemääräykset eivät poikkea toisistaan. Molempien kaatopaikkojen pintarakenteisiin tulee rakentaa edellä mainittujen kerrosten päälle ensin vähintään puolen metrin tiivistyskerros, sitten vähintään puolen metrin kuivatuskerros ja lopuksi vähintään metrin pinta- eli kasvukerros. Edellä mainittua alhaalta ylöspäin - rakennejärjestyistä voidaan kuitenkin muuttaa perustellusta syystä. (Vnp 861/1997.)

Pintarakenteita koskeva ympäristölupapäätös tehdään jo kaatopaikan yleissuunnitelmavaiheessa. Rakentaminen kuitenkin tapahtuu usein vasta usean vuoden kuluttua, mikä saattaa tarkoittaa sitä, että materiaalit ja rakenneratkaisut ovat oleellisesti muuttuneet. Jos uusia ratkaisuja halutaan käyttää, on ympäristölupapäätökseen haettava muutosta. (Vnp 861/1997.)

Kaatopaikan tiivistysrakenteet - oppaassa on annettu esimerkkirakenne (kuva 6). Kyseisessä esimerkkirakenteessa on edellä mainittujen minimivaatimusten lisäksi listattu ennen kaasunkeräyskerrosta tulevat esipeittokerros sekä suodatinkangas tarvittaessa. Mi-

neraalisen tiivistekerroksen jälkeen on listattu lisäksi keinotekoinen eriste sekä suojageotekstiili ja kuivatuskerroksen jälkeen suodatinkangas. (SYKE 2002)



Kuva 6. Esimerkki kaatopaikan pintarakenteesta (SYKE 2001)

6.1 Pintarakenteen rakennuspohja – Tiivistetty jäte

Pintarakenteet joudutaan rakentamaan suoraan jätetäytön päälle, joka on huono rakentamis pohja, sillä se painuu keskimäärin 10–30% koko korkeudestaan. On varmistettava, että jätetäyttö ja maarakenne soveltuvat suunniteltuun rakentamiseen ja tiivistystyöhön tai, että suunnitellut pintarakenteet kestävät mahdolliset alusrakenteen painumat. Kaatopaikan täytön painumatarkkailu on aloitettava hyvissä ajoin ennen lopettamissuunnittelua, samalla on arvioitava penkereen painumisominaisuuksia. Painumia tarkkaillaan painumislevyjien avulla. Penkereiden kaltevuuksiin on kiinnitettävä huomiota, jotta pintavesi pääsee poistumaan vielä painumien edetessäkin. (SYKE 2001.)

Kaatopaikan täytön tulee olla riittävän tiivis. Mikäli näin ei ole, täyttöä on tiivistettävä lisää ennen pintarakenteiden tekemistä. Täytön tiivistäminen on hyvä tehdä kaatopaikan muotoilun yhteydessä, jotta epätasaiset painumat estettäisiin ja kantavuutta parannettaisiin. (SYKE 2001.) Tiivistämisen voi toteuttaa esimerkiksi raskaalla kaatopaikkajyrällä. Jätetäytön pinta on muotoiltava rakenteen kaltevuuteen niin, että pintakaltevuus pysyy jätetäytön painumisen jälkeenkin riittävänä, muttei kuitenkaan muutu liian jyrkäksi. (SYKE 2008.)

6.2 Esipeittokerros

Täytön päälle rakennetaan ensimmäiseksi esipeittokerros, jonka tiiviys, muotoilu sekä korkeustaso tulee tarkistaa ennen lopun pintakerroksen rakentamista. Pinnanmuotoilulla pyritään vaikuttamaan siihen, että alueelle ei pääse ulkopuolisia pintavesiä eikä alueelta pääse pintavesiä ympäristöön. (SYKE 2001.) Esipeittokerroksen tehtävä on muodostaa tasainen ja kantava pinta, jotta sen päälle tulevat rakennekerrokset voidaan toteuttaa suunnitelman mukaisesti. Se myös estää jätteen ja mineraalisen tiivistyskerroksen sekoittumisen toisiinsa. (SYKE 2008.)

Esipeittokerroksen suositeltava minimipaksuus on 0,3 metriä ja se voidaan tehdä täytön edetessä ylijäämämaasta tai luonnonmaa-aineksista. Kantavuutta lisääviä materiaaleja tulee käyttää tarvittaessa. Rakenne tulee tasoittaa hyvin eikä siihen saa jäädä paikallisia epätasaisuuksia. (SYKE 2008.)

6.3 Kaasunkeräyskerros

Kaasunkeräyskerros on perusteltua rakentaa, jos kaatopaikalla ei ole kaasunkeräysjärjestelmää. Vaikka aktiivinen kaasunkeräys olisi järjestetty, on kaasunpoisto penkereestä huomioitava, jotta järjestelmä toimisi myös häiriötiloissa. Kerroksen tarve yleensä määritellään ympäristöluvassa, eikä siitä helposti poiketa vaikka kaasu poistettaisiinkin penkereestä alipainejärjestelmällä. (Kaatopaikkojen käytöstäpoistamisprosessi, kaatopaikkojen pintarakenteet, Janne Huttunen, SYKE 2009.) Kerroksen kaasunkeräiskyky mitoitetaan yleensä kaasunläpäisevyyden ja kerrospaksuuden mukaan (SYKE 2008).

Kaasunkeräyskerrokseen yleisesti käytettyjä materiaaleja ovat kiviainekset, kuten hieka, sora ja murske, sekä jätemateriaalit, kuten lasi, pohjatuhkat, betoni- ja tiilimurske sekä kuonat. Muita yleisiä ratkaisuja ovat kaasunkeräyssalaojat ja yksittäiset kaasukaivot. Kaasunkeräyskerroksen mitoitus kaasumäärän ja kaasunkäsittelymenetelmän perusteella on harvinaista, mutta kaasukaivojen määrä sen sijaan yleensä optimoidaan. (Janne Huttunen, SYKE 2009.)

6.4 Tiivistyskerros

Pintarakenteen tiivistyskerroksen tarkoituksena on rajoittaa pintavesien leviämistä ja niistä aiheutuvia haittoja. Rakenteella voidaan myös yleisesti vaikuttaa jätepenkereen sulkemisen jälkeiseen tilaan. Kaatopaikoilla käytettävät tiivistysrakenteet ovat aina monikerrosrakenteita, jotka koostuvat varsinaisesta tiivistävästä osasta sekä tiivistävän osan toimivuuden turvaamiseksi tarvittavista kerroksista. Tiivistävänä rakenneosana voidaan tapauskohtaisesti käyttää joko pelkkää mineraalista kerrosta tai sekä siitä, että keinotekoisesta eristeestä muodostettua yhdistelmärakennetta. (SYKE 2002)

Kaatopaikkojen lopettamisopas ohjeistaa, että mineraalinen tiivistyskerros tulee rakentaa enintään 250 mm:n paksuisina useina erikseen tiivistettävänä, homogeenisina kerroksina. Luonnonmateriaaleja käytettäessä tiivistysvaatimuksena on yleensä 90–95% materiaalin standardi proctor-sullonnalla saadusta maksimikuivatilavuuspainosta. Vaihtoehtoisilla materiaaleilla vastaava tiiviys on määriteltävä laboratoriokokein ja koerakenteita testaten. (SYKE 2001.)

Tiivistetty kerros tulee aina suojata välittömästi eroosion, kuivumisen ja jäätyksen vahingoittavilta vaikutuksilta ja tiivistystuloksia on seurattava laadunvalvontaohjelman mukaisesti. Mineraalisen tiivistyskerroksen kastuminen ja kuivuminen on estettävä tarvittavin toimenpitein. Mikäli kerros pääsee varotoimenpiteistä huolimatta vahingoittumaan, pilalle mennyt tiivistyskerros on poistettava ja korvattava vaatimukset täyttävällä materiaalilla. Tiivistyskerroksen päälle tulevat kuivatus- ja kasvukerros on rakennettava mahdollisimman pian suojaamaan valmista tiivistyskerrosta, jotta kosteusolosuhteet eivät ehdi muuttua, eikä eroosiota ehdi tapahtua. (SYKE 2009.)

6.5 Kuivatuskerros

Kuivatuskerroksen tehtävänä on alentaa tiivistysrakenteeseen kohdistuvaa vesipainetta ja johtaa kasvu- ja pintakerroksen läpi suotautuva sadevesi pois rakenteesta. Kaatopaikkamääräysten mukainen vähimmäispaksuus kerroksella on 0,5 metriä (VNp 861/1997). Sopiva varmuuskerroin kuivatuskerroksen paksuudelle Suomessa on 1,6. Kerrospaksuus pyöristetään ylöspäin työtekniikan tarkkuuden mukaisesti. Kuivatuskerroksen materiaalin vedenläpäisevyys on määritettävä laboratorioskokeilla. (SYKE 2008.)

Kuivatuskerroksessa yleisesti käytettyjä materiaaleja ovat muun muassa sora, murskeet, rengasrouhe, kuonat sekä salaojamatto. Kuivatuskerroksen rakenne tulisi aina mitoittaa, sillä valtioneuvoston päätös kaatopaikoista mukaisessa rakenteessa on vähintään 20 prosenttia ylimääräistä turvaa. (SYKE 2009.)

6.6 Kasvukerros

Kasvukerroksen tarkoituksena ja vaatimuksena on muun muassa suojata mineraalista tiivistyskerrosta roudalta ja kuivumiselta, edistää pintavaluntaa sekä vähentää sade- ja sulamisvesien suotautumista. Kerros myös turvaa kasvillisuuden vedensaannin ja suojaa alemmat kerrokset kasvien juurilta. Kaatopaikan jälki- ja hyötykäyttö, sekä ympäristöön sulautuminen edistyvät kasvukerroksen ansiosta. (SYKE 2008.)

Kerros tulee tehdä vettä pitävästä luonnonmaa-aineksesta. Kasvukerros tehdään humusmaasta tai muusta sopivasta kasvialustasta. Minimikerrospaksuus on 1,0 metriä (VNp 861/1997), mutta edellä mainittujen vaatimusten täyttäminen saattaa edellyttää paksumpaa rakennetta. Käytöstä poistetulle kaatopaikalle ei ole suositeltavaa istuttaa korkeaksi kasvavia puita. (SYKE 2008.)

7 LAADUNVARMISTUS

7.1 Rakennusmenetelmien ja materiaalien laadunvalvonta

Materiaalien ja rakennusmenetelmien vaatimukset on esitettävä laadunvalvontasuunnitelmassa. Valvontakokeiden tulokset muodostavat osan valvonta- ja tarkastustoiminnasta. Kaikkien materiaalien ja menetelmien osalta on osoitettava niiden kelpoisuus. Rakennustyön laadunvalvonnassa tulee olla määrättyä laadunvarmistusorganisaatio, rakennustyön valvojien vastuut ja tehtävät, tiivistyskerrosten materiaalit ja tiivistysmenetelmät sekä laadunvalvontakokeiden tyyppi ja määrä rakennusmateriaalien valinnassa, työn aikana ja rakenteen seurannassa. (SYKE 2002.) Laadunvalvonnan tehtävät jakautuvat rakennuttajalle, suunnittelijalle urakoitsijalle, riippumattomalle laadunvalvojalle ja viranomaiselle (SYKE 2001).

7.2 Pohjarakenteiden laadunvalvonta

Alusrakenteen maakerrostuman soveltuvuus ja painumisominaisuudet on otettava huomioon suunnittelussa. Laboratoriossa ja maastossa tehtävien kokeiden tulee selvittää maaperän pinnan kantavuus ja tasaisuus. Kokeilla selvitetään myös poikkeamat sallituista vaihteluista maapohjan yhtenäisyyden, suunnittelutason ja välimatkojen suhteen lupaviranomaisten vaatimusten mukaisina. Kaatopaikan pohjarakenne on pysyvä ja korjaamaton rakenne, joten pääperiaate on, ettei asetettuja laatuvaatimuksia saa alittaa. (SYKE 2002.)

7.3 Pintarakenteiden laadunvalvonta

Jätteen ominaisuudet, kuten painuminen ja laatu, on tarkistettava ja otettava huomioon jo suunnittelussa. Laboratoriossa ja maastossa tehtävien kokeiden tulee selvittää jätepenkereen pinnan kantavuus ja tasaisuus. (SYKE 2002.) Pintarakenteiden kokonaislaadun varmennukseksi yksittäisten osien tulee täyttää niille asetetut laatuvaatimukset. Laadunvarmistuksessa on huomioitava, että pintarakenne toimii suunnitellulla tavalla ja siinä on käytetty suunniteltuja materiaaleja. (SYKE 2001.)

7.4 Tarkkailu ja jälkiseuranta

Tarkkailun ja lopetetun kaatopaikan jälkiseurannan tarkoituksena on varmistaa, ettei kaatopaikasta aiheudu haittaa ympäristölle. Varmistuksen on tarkoitus tapahtua siten, että ollaan koko ajan selvillä kaatopaikan ympäristöpäästöistä. Jälkiseurannalla varmistetaan myös, että kaatopaikan sisäiset prosessit etenevät tarkoitetulla tavalla ja ympäristönsuojelujärjestelmät toimivat suunnitellulla tavalla. Ympäristönsuojelujärjestelmien kuntoa seurataan jätepenkereen painumamittauksin sekä pintavalunnan ja kuivatuskerroksesta purkautuvan veden määrämittauksilla. (SYKE 2001.)

Kaatopaikkavesien laatua tulee valvoa neljännesvuosittain tehtävillä kokeilla kun kaatopaikka on käytössä. Jätetäytön painumisen määrää, lämpötilaa, pinta-alaa sekä vedenpinnan korkeutta tulee tarkkailla jatkuvasti. (VNp 861/1997.) Kaatopaikkakaasujen kertymistä ja purkautumista on tarkkailtava vähintään puolen vuoden välein jätepenkereeseen asennetuista havaintoputkista. Havaintoputkista määritetään kaasun paine, sekä metaani-, hiilidioksidi- ja happipitoisuus. Kaatopaikkakaasun talteenottojärjestelmän kunto on tarkastettava säännöllisesti. Kaasun purkautumista ja metaanin hapettumista seurataan jätepenkereen pintakerroksista esimerkiksi kammiomittauksin. (SYKE 2001.)

8 TUTKIMUSMENETELMÄT

Tutkimuksen tarkoitus ohjaa tutkimusstrategisia valintoja. Tämä tutkimus on luonteeltaan kartoittava, joten strategiaksi valittiin SURVEY -tutkimus. Luonteeltaan kartoittavan tutkimuksen tarkoituksena on katsoa mitä tapahtuu, löytää uusia asioita ja selvittää suppeasti tunnettuja ilmiöitä. SURVEY -tutkimuksessa tieto kerätään standardoidussa muodossa joukolta ihmisiä. (Hirsjärvi 2004.) Tässä tapauksessa tieto kerättiin kyselylomakkeella puhelinhaastatteluina ja verkkokyselyinä jätelaitoksien edustajilta.

Verkkokyselyn suurin ongelma on alhainen vastausprosentti. Monesti vastauksia saadaan tällä menetelmällä vain 30–40 prosenttia lähetetyistä lomakkeista. Kyselyn mennessä tietylle ryhmälle, jolle aihe on tärkeä, vastausprosentti voi nousta. Kyselyn uudelleen lähetys nostaa vastausprosenttia entisestään. (Hirsjärvi 2004.)

8.1 Tutkimuksen tavoite

Tutkimuksen tavoitteena oli saada selville Suomen kunnallisten jätelaitosten rakentamiseen liittyvät tulevaisuuden hankkeet. Tällaisia hankkeita ovat muun muassa uusien kaatopaikkojen rakentaminen, vanhojen kaatopaikkojen laajentaminen tai sulkeminen, mahdollinen polttolaitosten rakentaminen sekä polttolaitosyhteistyöt. Näitä tietoja kerättiin, jotta työn teettäjällä saisi aineistoa, jonka perusteella tehdä tulevien vuosien toimintasuunnitelma kaatopaikkarakentamisen saralla. Etenkin työn tilaaja oli kiinnostunut suuremmista, yli kymmenen hehtaarin rakentamishankkeista, joita onnistuttiinkin kartoittamaan muutama. Tilaajalla oli myös kiinnostusta saada tietoa siitä, kannattaako kaatopaikkarakentamiseen tulevaisuudessa panostaa.

Mahdollinen polttolaitosten rakentaminen saattaa muuttaa jätelaitosten alkuperäisiä suunnitelmia, kuten tilantarvetta, joten tutkimus on ajankohtainen. Nykyään tavanomaisen jätteen polttamisesta syntyvä tuhka tulee monien viranomaisten mukaan sijoittaa ongelmajätteen kaatopaikalle, joten ongelmajätteen kaatopaikkojen rakentamisen määrä saattaa kasvaa. (Virta 2011.) Kuten edellä mainittiin, myös muuttuvat ympäristö- ja jäte-

lait vaikuttavat vahvasti kaatopaikkojen tulevaisuuteen, tämän tutkimuksen tarkoitus on kartoittaa miten.

8.2 Tutkimuksen toteuttaminen

Tämän opinnäytetyön yhteydessä tehty tutkimus on haastattelututkimus, ja tiedon keruu tapahtui kyselylomakkeen (LIITE 1) avulla puhelinhaastatteluina ja sähköpostikyselyinä. Lomakkeessa käytetyt kysymykset olivat sekä avoimia, että monivalintakysymyksiä. Kyselylomakkeesta tehtiin mahdollisimman lyhyt, yksinkertainen ja selvä, jotta siihen olisi mukavampi vastata. Tärkeää oli tietenkin myös se, että kaikki tarvittava tieto saataisiin siihen mahtumaan, joten monivalintakysymyksien jälkeen annettiin lähes aina vaihtoehto mihin sai vastata omin sanoin.

Kyselylomake käytiin läpi tilaajan kanssa, jotta kaikki heidän kaipaamansa tieto tulisi varmasti kerättyä. Lomake lähetettiin ensin kolmelle jätelaitokselle ja heidän vastauksiinsa tarkastettiin, että kyselylomakkeella saatiin kaivattuja vastauksia. Vasta tämän jälkeen kyselylomake lähetettiin muille.

Suuremman vastausprosentin saamiseksi selvitettiin ensin puhelinkyselyllä, miten tahdottaisiin vastata, ja kuka jätelaitoksen edustajista ehtisi ja osaisi vastata kyselyyn. Samalla selitettiin, että kyselyn tulokset kirjattaisiin Tampereen ammattikorkeakoulun opiskelijan opinnäytetyöhön ja käytettäisiin YIT Rakennus Oy:n yritystoimintasuunnitelman laatimisessa. Mikäli vastausta ei kuulunut, kysely lähetettiin uudelleen ja tehtiin puhelintiedusteluja, onko kysely tullut perille vastausprosentin nostamiseksi.

Suurin osa valitsi sähköpostin välityksellä vastaamisen. Näissä tapauksissa kyselylomake lähetettiin sähköpostin välityksellä vastaajalle ja vastaaja lähetti täyttämänsä lomakkeen takaisin tutkimuksen tekijälle. Puhelinhaastatteluissa haastattelija esitti kysymykset ja kirjasi vastaukset valmiiseen pohjaan. Kaikki vastaukset kerättiin standardoidun kyselylomakkeen avulla. Vastaukset kerättiin kyselylomakkeista yhteen analysointia varten.

9 TUTKIMUSTULOKSET

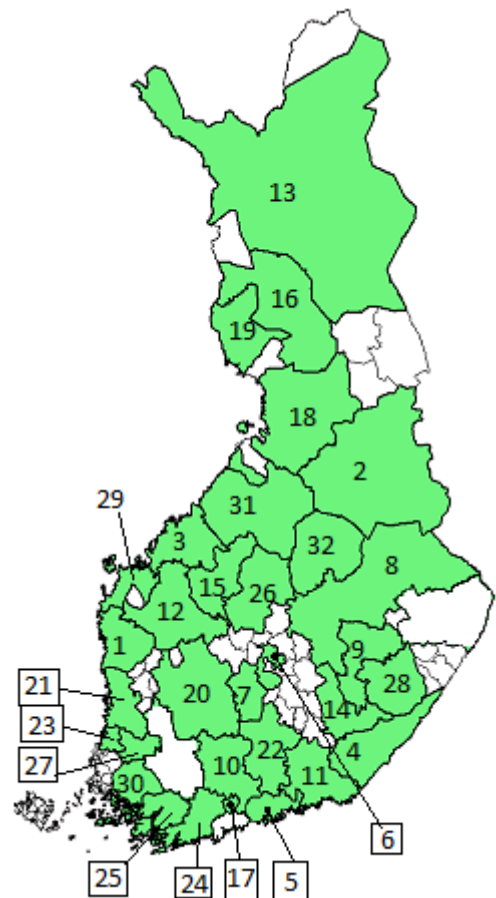
9.1 Tutkimukseen vastanneet jätelaitokset

Tutkimus rajattiin jätelaitosyhdistykseen kuuluvien jätelaitosten kaatopaikkojen rakentamiseen liittyviin suunnitelmiin. Jätelaitosyhdistykseen kuuluu 35 kuntien omistuksessa olevaa jätelaitosta. Näistä jätelaitoksista 32 vastasi kyselyyn, eli vastausprosentti on yllättävän korkea, lähes 92 prosenttia. Taulukossa 3 on listattu kyselyyn vastanneet jätelaitokset. Kuvassa 6 on esitetty eriteltyinä alueet, joilla kyseiset jätelaitokset toimivat.

Taulukko 3

Lista jätelaitoksista jotka vastasivat kyselyyn.

1	Botniasosk Oy Ab
2	Eko-Kymppi (Kainuun jätehuollon kuntayhtymä)
3	Ekorosk Ab Oy
4	Etelä-Karjalan Jätehuolto Oy
5	Itä-Uudenmaan Jätehuolto Oy
6	Jyväskylän kaupunki (Mustakorkea Oy)
7	Jämsän Seudun Jätehuolto Oy
8	Jätekuikko Oy
9	Keski-Savon Jätehuolto
10	Kiertokapula Oy
11	Kymenlaakson Jäte Oy
12	Lakeuden Etappi Oy
13	Lapin Jätehuolto kuntayhtymä
14	Metsäsairila Oy
15	Millespakka Oy
16	Napapiirin Residuum Oy
17	Nurmijärven kunta
18	Oulun Jätehuolto
19	Perämeren Jätehuolto Oy
20	Pirkanmaan Jätehuolto Oy
21	Porin Jätehuolto
22	Päijät-Hämeen Jätehuolto Oy
23	Rauman seudun jätehuoltolaitos
24	Rosk'n Roll Oy Ab
25	Rouskis Oy
26	Sammakkokangas Oy
27	Satakierto Oy
28	Savonlinnan Seudun Jätehuolto Oy
29	Stormossen Ab Oy
30	Turun Seudun Jätehuolto Oy
31	Vestia Oy
32	Ylä-Savon Jätehuolto Oy



Kuva 6. Kyselyyn vastanneiden jätelaitosten toimialueet (JLY), muokattu

9.2 Tulevaisuuden yhteistyöt

Yhteensä 23 jätelaitosta vastasi aloittavansa jonkinlaisen yhteistyön lähitulevaisuudessa, eli lähes 72 prosenttia. Polttolaitostointa on yleisin mainittu syy tulevaisuuden yhteistyölle. Jätelaitoksista jopa 20 listasi polttolaitostointin suunnitellun yhteistyön syyksi. Kaksi jätelaitosta vastasi yhteistyön syyksi jätteiden kuljetuksen muualle, ja yksi totesi, että vaihtoehtoja mietitään yhä, eikä mitään voida sanoa varmaksi.

Suunniteltuja yhteistyökumppaneita ei tässä tutkimuksessa julkaista, sillä se on merkittävää tietoa tutkimuksen tilaajalle ja paljastaa paljon tulevaisuuden markkinatilanteesta. Kaikki jätelaitokset eivät edes paljastaneet suunnittelemiensa yhteistyökumppaneiden nimiä. Toisaalta ei ole hankala päätellä, kenen kanssa kaksi vierekkäisillä alueilla vaikuttavaa jätelaitosta aloittavat mainitsemansa polttolaitosyhteistyön, etenkin jos viereinen jätelaitos suunnittelee polttolaitoksen ja tuhkakentän rakentamista.

Jätelaitoksista kolme mainitsee suunnittelevansa uuden polttolaitoksen rakentamista toimialueelleen. Polttolaitostointin kasvamisesta huolimatta monelle jätelaitokselle jää pienimuotoista kaatopaikkatoimintaa polttokelvotonta jätettä varten. Polttolaitosyhteistyö vaikuttaakin yleisimmin niin, että yhä vähemmän jätettä jää loppusijoitettavaksi olemassa olevalle kaatopaikalle. Näissä tapauksissa poltettava jäte kuljetetaan toisen jätelaitoksen toimialueelle poltettavaksi ja loppusijoitettavaksi, jollei omalla alueella ole polttolaitosta ja loppusijoitusalueita tuhkalta. Joillekin ei jää loppusijoitettavaksi enää ollenkaan jätettä, vaan kaikki kuljetetaan muualle poltettavaksi ja loppusijoitettavaksi. Moni mainitsee laajentamistarpeen vähenevän tulevaisuudessa.

9.3 Suljettavia kaatopaikkoja

Vastanneista jätelaitoksista 81 prosenttia suunnittelee kaatopaikan sulkemista kokonaan tai osissa kaasunkeräyksen tehostamiseksi. Yleisin syy kaatopaikan osittaiseen sulkemiseen on kaasunkeräyskerroksen rakentaminen ja kaatopaikan maisemointi avoimen jätteenkereen haittojen vähentämiseksi. Jätelaitoksesta kahdeksan sulkee osan kaatopaikastaan kaasunkeräyksen tehostamiseksi, eli tasan 25 prosenttia kaikista vastanneista. Yleisin syy kaatopaikan sulkemiselle on yhä se, etteivät vanhat kaatopaikat täytä Valtioneu-

voston päätös kaatopaikoista määrittämiä vaatimuksia. Jopa 34 prosenttia vastanneista kertoi sulkemisen syyksi sen, ettei kaatopaikka täytä VNp 861/1997 -vaatimuksia. Vastanneista jätelaitoksista viisi kertoi sulkemisen syynä olevan kaatopaikan täytyminen, yhtä vastannutta odottaa kaatopaikkakielto, ja yksi taas jatkaa jo aiemmin toimeenpannutta sulkemisprojektia.

Sulkemisen ajankohdat ovat arvioituja, ja taulukkoon sulkemisajankohdaksi on merkitty ensimmäinen vuosi, jona rakentaminen mahdollisesti alkaa. Vuoden 2011 hankkeet ovat joko käynnissä tai juuri aloitteilla tätä tutkimusta tehtäessä. Taulukossa 4 on esitetty suljettavien kaatopaikkojen lukumäärä ja yhteispinta-ala vuosittain.

Yleisesti suljetaan kerralla noin 3-5 hehtaaria yhtä kaatopaikkaa kohden. Hehtaarien määrää nostavat yksittäiset suuret hankkeet: vuonna 2011 suurempia hankkeita on jopa 3, joista jokainen sulkee yli kymmenen hehtaaria kerrallaan. Vuonna 2012 yksi jätelaitos sulkee 18 hehtaaria, mikä nostaa hehtaarimäärää huomattavasti. Jatkuvasti suljettavien kaatopaikkojen hehtaarimäärää nostaa kaksi suurempaa hanketta. Määrät ovat arvioita, eivätkä näin ollen täysin tarkkoja, joten hehtaarien määrä saattaa muuttua ajan myötä. Osa jätelaitoksista ei osannut arvioida kuinka suurilla alueilla suljetaan ja milloin, mikä saattaa pienentää tai suurentaa hehtaarien määrää.

Taulukko 4. Kaatopaikkojen sulkemisten määrä lähivuosina

Kaatopaikkojen sulkemisten ennustettu määrä								
Vuosi	2011	2012	2013	2014	2015	Jatkuva	ei aikataulua	
Lukumäärä	7	6	5	1	3	2	2	yhteensä 26
Hehtaarit	64,5	34,4	22	5	19	50	7	yhteensä 202

9.4 Uusia ja laajennettavia kaatopaikkoja

Vastanneista jätelaitoksista lähes 72 prosenttia kertoi rakentavansa uutta tai laajentavansa vanhaa loppusijoitusalueita tulevaisuudessa. Näistä 23:sta suunnitteilla olevasta rakentamisesta vain neljä koskee ongelmajätteen loppusijoitukseen kelpaavaa kaatopaikkaa. Vaikka rakennettavien ja laajennettavien kaatopaikkojen määrä prosentteina kuu-

lostaa suurelta, on se silti yllättävän pieni, sillä tämä tarkoittaa, että 28 prosenttia vastanneista ei aio laajentaa olemassa olevia loppusijoitusalueitaan tai rakentaa uusia.

Yleisesti rakennetaan tai laajennetaan kerralla noin 2-4 hehtaaria yhtä kaatopaikkaa kohden. Hehtaarien määrää nostavat yksittäiset suuret hankkeet. Vuoden 2012 suuren hehtaarimäärän selittää yksi laaja, pinta-alaltaan 20 hehtaaria oleva hanke. Rakentamisen ajankohdat ovat arvioituja, ja taulukkoon ajankohdaksi on merkitty ensimmäinen vuosi, jona rakentaminen mahdollisesti alkaa. Vuoden 2011 hankkeet ovat joko käynnissä tai juuri aloitteilla tätä tutkimusta tehtäessä.

Taulukossa 5 on esitetty uusien ja laajennettavien tavanomaisen jätteen kaatopaikkojen lukumäärä ja yhteispinta-ala vuosittain. Taulukossa 6 on esitetty uusien ja laajennettavien ongelmajätteen kaatopaikkojen lukumäärä ja yhteispinta-ala vuosittain. Osa jätelaitoksista ei osannut arvioida, kuinka suuria alueita rakennetaan ja milloin, mikä saattaa suurentaa hehtaarien määrää.

Taulukko 5. Tavanomaisen jätteen kaatopaikkojen rakentaminen lähivuosina

Tavanomaisen jätteen kaatopaikkojen rakentamisen ennustettu määrä									
Vuosi	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2020	ei aikataulua	
Lukumäärä (kpl)	4	3	1	0	2	4	1	3	yhteensä 19
Pinta-ala (ha)	11,7	7	1	0	22	8	3,3	10	yhteensä 60

Taulukko 6. Ongelmajätteen kaatopaikkojen rakentaminen lähivuosina

Ongelmajätteen kaatopaikkojen rakentamisen ennustettu määrä									
Vuosi	2011	2012	2013	2014	2015	2016		ei aikataulua	
Lukumäärä (kpl)	1	0	0	1	0	0		2	yhteensä 4
Pinta-ala (ha)	ei tiedossa	0	0	3	0	0		ei tiedossa	yhteensä 5,5

Kyselyn tulokset osoittavat, että tavanomaisen jätteen kaatopaikkoja rakennetaan lähitulevaisuudessa sekä määrällisesti että pinta-alallisesti enemmän kuin ongelmajätteen kaatopaikkoja. Uusien tavanomaisen jätteen kaatopaikkojen rakentaminen pysyy tasaisen

vähäisenä lähitulevaisuudessa. Vuosien 2016 ja 2020 välisenä aikana ennustettiin rakennettavan vain yksi tavanomaisen jätteen kaatopaikka. Näin pienen lukumäärän voi selittää se, etteivät monet jätelaitokset ole tehneet vielä suunnitelmia niin pitkälle.

Vain yksi jätelaitos suunnittelee rakentavansa täysin uudelle alueelle uuden loppusijoituspaikan. Muut eivät suunnittele rakentamista ollenkaan tai laajentavat jo olemassa olevaa kaatopaikkaa. Ainoastaan yksi vastanneista mainitsi rakentavansa tällä hetkellä tuhkakenttää, kun kukaan muu ei edes sanonut suunnittelevansa sellaista. Yleisesti ottaen suuria kaatopaikkarakentamisen hankkeita ei ole lähitulevaisuudessa odotettavissa montaa.

10 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA

10.1 Tutkimuksen luotettavuus

Vastauksissa saattaa olla mukana inhimillinen erhe. Eräs jätelaitoksista mainitsi vastauksessaan mahdollisesti alkavansa rakentaa polttolaitosta yhteistyössä toisen jätelaitoksen kanssa. Nykyisin jätteen polttamisesta syntyvä tuhka tulee viranomaisten mukaan sijoittaa vain ongelmajätetasoisille kaatopaikoille. Kuitenkin vastauksensa mukaan kyseinen jätelaitos suunnittelee tulevaisuudessa tavanomaisen, ei ongelmajätteen kaatopaikan rakentamista. On mahdollista, että viranomaiselta odotetaan vielä uutta tulkintaa jätteenpolton tuhkien sijoituksesta, tai että kyseessä on virhe vastauksessa (Virta 2011). On huomioitava, että vastaaminen on saattanut tapahtua kiireessä, mikä mahdollisesti vaikuttaa vastausten oikeellisuuteen.

Jotkut jätelaitokset eivät uskalla nimetä suunniteltuja yhteistyökumppaneitaan, jos tietoa ei ole vielä julkistettu. Harvat mainitsivat nimeltä tulevat yhteistyökumppaninsa. Esimerkiksi kaksi jätelaitosta, jotka suunnittelevat yhteistyötä, tulivat esille toisen vastauksessa. Kyseinen jätelaitos kertoi, kenen kanssa alkaa yhteistyöhön, mutta jätelaitoksen mainittu tulevaisuuden yhteistyölaitos ei omassa vastauksessaan vielä uskaltanut paljastaa yhteistyökumppaninsa nimeä.

Voidaan olettaa, että vastauksissa kerrotut yhteistyöt ovat oikein, vaikka aina ei uskallettu kertoa, kenen kanssa yhteistyö aloitetaan. On luultavampaa, että jotkut eivät ole edes maininneet suunnittelewansa yhteistyötä, sillä asiaa ei vielä ole julkistettu. Jätelaitokset voivat siis oikeasti tehdä enemmän yhteistyötä tulevaisuudessa toisiensa kanssa kuin mitä tässä tutkimuksessa esitetään.

Suuri osa jätelaitoksista elää tällä hetkellä muutosvaihetta, mikä saattaa vaikuttaa siten, etteivät jätelaitosten suunnitelmat ole vielä täysin selkeitä. Monesti vastauksissa annetut pinta-alat ja aikataulut ovat arvioita, eivätkä täysin tarkkoja ja niihin vasta suunnitellaan ympäristöluvan hakemista. Taulukoista löytyvät hehtaarit, kaatopaikkojen rakentamiset, sulkemiset sekä aikataulut voivat ajan myötä muuttua olosuhteiden muuttuessa, myönnetyt luvat, yhteistyöt ja jätelain muutokset vaikuttavat suunnitelmiin.

Tulevan ympäristöluvan sanottiin useasti vaikuttavan siihen, kuinka laaja kaatopaikka pinta-alaltaan tulevaisuudessa rakennetaan, tai rakennetaanko ollenkaan. Ympäristölupaa ei siis kaikissa tapauksissa ole vielä edes haettu, tai hakuprosessi on tällä hetkellä käynnissä. Toiseksi rakentamiseen vaikuttavaksi tekijäksi kerrottiin loppusijoitettavan jätteen tulevaisuuden tilantarve. Tilantarpeeseen vaikuttavat jätteen polttaminen, kierrättäminen ja hyödyntäminen.

10.2 Kaatopaikkarakentamisen tulevaisuuden näkymät

Tutkimuksen tulokset tukevat edellä olevaa teoriaa, jossa kerrottiin kaatopaikkojen määrän odotettavan vähenevän uuden jätelainsäädännön myötä. Tuloksena on, että lähitulevaisuudessa 26 kunnallisten jätelaitosten omistuksessa olevaa kaatopaikkaa suljetaan ja vain 23 uutta rakennetaan. Kaatopaikkojen määrän väheneminen on siis odotettavissa, vaikkakin hitaasti. Polttolaitokset ja tulevaisuuden yhteistyöt saattavat kuitenkin nopeuttaa tätä prosessia myöhemmin tulevaisuudessa.

Ongelmajätteen kaatopaikkoja, joille tuhkan saa loppusijoittaa, saatetaan tulevaisuudessa tarvita enemmän kuin tavanomaisen jätteen kaatopaikkoja. Ne kuitenkin täyttyvät hitaammin, sillä tuhka vie vähemmän tilaa kuin mitä jäte alkuperäisessä muodossaan. Näin ollen sekä tavanomaisten, että ongelmajätteen kaatopaikkojen laajentamistarve vähitellen vähenee. Viiden vuoden säteellä uusien loppusijoitusalueiden rakentaminen näyttää tämän kyselyn valossa pysyvän tasaisen vähäisenä, eikä suuria yli kymmenen hehtaarin rakennushankkeita ole kovin montaa.

Ongelmajätteen kaatopaikkojen tulevaisuuden näkymät ovat tämän kyselyn tulosten perusteella suppeammat mitä oletettiin, sillä polttolaitostoiminnan oletettiin kasvattavan ongelmajätteen kaatopaikkojen määrää. Yhä kuitenkin rakennetaan lähitulevaisuudessa enemmän tavanomaisen jätteen kaatopaikkoja. Suunnitteilla olevien ongelmajätteen kaatopaikkojen vähäinen määrä saattaa selittyä sillä, että viranomaisilta odotetaan yhä uutta tulkintaa jätteenpolton tuhkien sijoituksesta (Virta 2011).

Suuri osa jätelaitoksista vastasi alkavansa jonkinlaiseen yhteistyöhön yhden tai useamman jätelaitoksen kanssa. Yleisin syy yhteistyölle oli polttolaitostoiminta. Tämä saattaa

tarkoittaa sitä, että tulevaisuudessa rakennettavien uusien tavanomaisen jätteen kaatopaikkojen rakentaminen vähenee polttolaitostoiminnan myötä. Kaikki jäte ei kuitenkaan ole polttokelpoista ja monelle jätelaitokselle jää pienimuotoista kaatopaikkatoimintaa, tilantarve kuitenkin pienenee, sillä suuri osa jätteestä kuljetetaan poltettavaksi.

Jätteen poltosta syntyvä tuhka tarvitsee huomattavasti vähemmän tilaa loppusijoitukseen kuin se jätemäärä, josta tuhka syntyy. Tämä vähentää uusien ongelmajätteen kaatopaikkojen rakentamista ja vanhojen laajentamistarvetta, sillä vanha kaatopaikkatila riittää pidemmäksi aikaa eteenpäin.

LÄHDELUETTELO

Hirsjärvi S., Remes P., Sajavaara P. 2004. Tutki ja kirjoita. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Huttunen J. Groundia Oy, Suomen Ympäristökeskus (SYKE). 2009. Kaatopaikkojen käytöstäpoistamisprosessi, kaatopaikkojen pintarakenteet.

Pelkonen M. 2006. Kaatopaikkavesien käsittely ja tekniikan kehittämisen tarpeet. Vesitalous 6 /2006

Suomen Ympäristökeskus (SYKE). 2002. Ympäristöhallinnon ohjeita 36. Kaatopaikan tiivistysrakenteet.

Suomen Ympäristökeskus (SYKE). 2008. Ympäristöhallinnon ohjeita 1. Kaatopaikkojen käytöstä poistaminen ja jälkihoito.

Suomen Ympäristökeskus (SYKE). 2001. Ympäristöopas. Kaatopaikkojen lopettamisopas

Tilastokeskus. 2009. Ympäristö ja luonnonvarat 2009. Jätetilasto 2008.

Ympäristöministeriö. 1997. Valtioneuvoston päätös kaatopaikoista (VNp 861/1997).

Ympäristöministeriö. 2008. Suomen Ympäristö (SY) 32 | 2008. Kohti kierrätysyhteiskuntaa - Valtakunnallinen jätesuunnitelma vuoteen 2016

Virta, K. 2011. Keskustelu 03.10.2011.

Elinkeinoelämän keskusliitto (EK). www.ek.fi

Jätelaitosyhdistys (JLY). <http://www.jly.fi/>

Ympäristöministeriö. www.ymparisto.fi

LIITTEET

LIITE 1. Kyselylomake

LIITE 2. Kalvoesitys: Tutkimustulokset, analysointi ja johtopäätökset, Kunnallisten jätelaitosten lähitulevaisuuden hankkeet

LIITE 3. Taulukko: Tutkimustulokset yhteenkoottuna, tulevaisuuden yhteistyöt.

LIITE 4. Taulukko: Tutkimustulokset yhteenkoottuna, suljettavat kaatopaikat

LIITE 5. Taulukko: Tutkimustulokset yhteenkoottuna, laajennettavat ja uudet kaatopaikat.

KYSELYLOMAKE

Kunnallisten jätelaitosten rakentamishankkeiden kartoitus

Niina Roström

KYSELYLOMAKE

Kaatopaikkarakentamisen tulevaisuuden hankkeet

Tämän kyselylomakkeen tarkoitus on kerätä tietoa jätelaitoksien kaatopaikkarakentamiseen liittyvistä lähitulevaisuuden suunnitelmista. Kyselyn tulokset kirjataan Tampereen ammatti-korkeakoulun opiskelijan opinnäytetyöhön ja niitä hyödynnetään YIT Rakennus Oy:n yritys-toimintasuunnitelman laatimisessa.

A. Vastaaajan taustatiedot

1. Jätelaitos: _____

2. Yhteyshenkilö: _____

B. Tulevaisuuden yhteistyö

1. Suunnitteletko yhteistyötä jonkin toisen jätelaitoksen kanssa?

Kyllä Ei (siirry kohtaan 2)

Jätelaitoksen nimi: _____

Yhteistyön syy:

Polttolaitostoiminta, polttolaitoksen nimi: _____

Kuntaliitokset

Muu, mikä? _____

Yhteistyön vaikutus nykyiseen kaatopaikkatoimintaan:

Jätteet kuljetetaan muualle ja kaatopaikka suljetaan

Uuden kaatopaikan rakentaminen

Laajentaminen

Muu, mikä? _____

C. Rakentamishankkeet

2. Onko teillä suljettavia kaatopaikkoja?

Kyllä Ei (siirry kohtaan 3)

Aikataulutus: _____

Pinta-ala: _____

Sulkemisen syy:

Ei täytä VNp:n vaatimuksia

Kaatopaikka on täynnä

Jätteen loppusijoitus muualle

Täyttö on osittain saavuttanut loppukorkeutensa ja se osuus kaatopaikasta suljetaan kaasunkeräyksen tehostamiseksi.

Muu, mikä? _____

Muuta huomioitavaa: _____

3. Laajennetaanko nykyistä kaatopaikkaa tai rakennetaanko uutta?

Kyllä Ei (siirry kohtaan 5)

Kaatopaikan tyyppi:

Tavanomaisen jätteen kaatopaikka Ongelmajätteen kaatopaikka

Aikataulutus: _____

Pinta-ala: _____

Sijointus (jos muu kuin nykyinen osoite): _____

Edellisen laajennuksen ajankohta: _____

Edellisen laajennuksen pinta-ala: _____

Muuta huomioitavaa:

4. Muut suunnitteilla olevat kaatopaikkojen muutos-/parantamishankkeet:

Hanke: _____ Ajankohta: _____

Hanke: _____ Ajankohta: _____

Hanke: _____ Ajankohta: _____

D. Muuta huomioitavaa rakentamishankkeista tai palautetta kyselystä:
