

Maarit Joukainen

PILAANTUNEIDEN MAIDEN KIERTOTALOUS PIRKANMAALLA

Rakennetun ympäristön tiedekunta
Diplomityö
Huhtikuu 2019

TIIVISTELMÄ

Maarit Joukainen: Pilaantuneiden maiden kiertotalous Pirkanmaalla
Diplomityö
Tampereen yliopisto
Rakennustekniikka
Huhtikuu 2019

Haitta-ainepitoisia kaivumaita on perinteisesti toimitettu kaatopaikoille hyödynnettäväksi kaatopaikkarakenteissa tai jätteen päivittäispeittona. Valtioneuvoston asetus 331/2013 kaatopaikoista on rajoittanut orgaanisen aineksen sijoittamista jätetäyttöön 1.1.2016 lähtien, jonka jälkeen tarve jätetäytön peittomaille on vähentynyt merkittävästi. Kaivetuille haitta-ainepitoisille maille on siten löydettävä uusia hyötykäyttökohteita ja käsittelytekniikoita. Loppusijoittaminen läjittämällä ei ole kestävää kehitystä eikä täytä kiertotalouden periaatteita.

Tutkimustyössä selvitettiin Pirkanmaan jätehuolto Oy:n toiminta-alueella syntyvien haitta-ainepitoisten kaivumaiden ja rakentamisesta muodostuvien ylijäämämaiden määrää ja laatua. Selvityksen perusteella arvioitiin tarve ja mahdollisuudet käsittelyyn, varastointiin ja hyödyntämiseen. Lisäksi selvitettiin mahdollisia käsittely- ja jalostustekniikoita maa-ainesten laadusta ja haitta-aineista riippuen sekä pyrittiin muodostamaan kuva haitta-ainepitoisten maiden ja ylijäämämaiden käytön nykytilanteesta ja ennuste käsittelytarpeesta hyötykäytön kannalta. Tutkimuksessa arvioitiin myös lainsäädännön ja teknologian antamia mahdollisuuksia ja tarvittavia kehitystoimenpiteitä sekä ohjauskeinoja. Lopputuloksena arvioitiin käsittely- ja jalostusalueen rakentamistarvetta sekä toiminnan mahdollisia riskejä ja epävarmuustekijöitä.

Tutkimus tehtiin kyselytutkimuksena, joka kattoi kaikki Pirkanmaan Jätehuolto Oy:n toiminta-alueen 17 kuntaa. Kyselyn perusteella valittiin kahdeksan kuntaa, joihin tehtiin ryhmähaastattelut kyselyllä saatujen vastausten tarkentamiseksi. Maaperän tilan tietojärjestelmän perusteella karotettiin pilaantuneiksi epäiltyjen kohteiden määrää ja laatua sekä ennakoitiin tulevien kunnostettavien kohteiden massamääriä. Ennustetta tarkennettiin selvittämällä kunnostuskohteesta poistettujen haitta-ainepitoisten kaivumaiden toteutuneita massamääriä kunnostuskohteiden loppuraporteista viimeisen viiden vuoden ajalta. Tutkimuksen tuloksena saatiin kuva Pirkanmaan Jätehuolto Oy:n toiminta-alueen kuntien pilaantuneiksi epäillyistä alueista, tulevista haitta-ainepitoisten kaivumaiden ja ylijäämämaiden massamääristä, massojen hyötykäytön nykytilasta sekä tulevaisuuden tarpeista.

Kyselytutkimuksen ja haastatteluiden perusteella Pirkanmaalla muodostuu vuosittain merkittäviä määriä kaivumaita, joista osa ohjautuu käyttöön. Kunnat ratkaisevat ylijäämämaiden sijoittamisen itse, mutta tutkimuksen perusteella tarve maapankille on suuri, sillä useiden tutkimukseen osallistuvien kuntien maanlajityspaikat olivat täyttymässä, eivätkä nykyiset ratkaisut ulotu pitkälle aikavälille. Pilaantuneiden maiden osuus on tutkimuksen mukaan noin 5-10 % kaivumassojen määrästä. Lähes kaikki pilaantuneet maat on toimitettu tutkimuksen mukaan vastaanotto- paikkoihin, eikä hyötykäyttöä kunnostuskohteissa ole juurikaan ollut.

Tutkimuksen avulla pyrittiin antamaan kattava kuva pilaantuneiden ja ylijäämämaiden kiertotalouden tilanteesta Pirkanmaalla. Kiinnostus näiden maamassojen hyödyntämiseen on Pirkanmaalla suuri, mutta kustannustason ja lainsäädännön täytyy tukea hyötykäyttöä; neitseellisten luonnonmateriaalien käyttö on toistaiseksi edullista ja helppoa eikä kaivumaiden hyötykäytölle ole usein tarvetta. Käsiteltyjen pilaantuneiden maiden sekä ylijäämämaiden hyötykäytön edellytyksenä on myös tekninen soveltuvuus, joka voi edellyttää maa-ainesten jalostamista. Tärkeitä ovat myös lainsäädännön kehittyminen ja taloudelliset ohjauskeinot, jotta maa-ainekset saadaan kiertoon, eivätkä ne jäisi ainoastaan kasoiksi käsittely- ja jalostusalueelle.

Avainsanat: pilaantuneet maat, ylijäämämaat, kyselytutkimus, kiertotalous, massatalous

Tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck –ohjelmalla.

ABSTRACT

Maarit Joukainen: Circular economy of contaminated soils in Pirkanmaa region
Master of Science Thesis
Tampere University
Civil Engineering
April 2019

Contaminated excavated soils have been traditionally transported to landfills and utilized either for landfill structures or daily covers. The Government Decree on Landfills 331/2013 has limited depositing of waste containing organic matter on landfills since 1.1.2016, after which the need for soils as daily covers has reduced significantly. This has increased the need to find new treatment methods and opportunities for re-use of contaminated excavated soils. Final disposal in landfill does not fulfil the principles of sustainable development or circular economy.

The research investigated the quality and quantity of contaminated soils excavated due to remediation or construction projects in the operating area of Pirkanmaan Jätehuolto Oy. In addition, potential treatment and upgrading methods for excavated soils of different qualities and contamination profiles were investigated. Based on the investigation, the present and future treatment, storage and re-use capacity demand for contaminated and other surplus soils were estimated. The research also evaluated the legislative and technological opportunities, development needs and pre-requisites for the re-use. As a conclusion, the need for constructing a regional soil treatment and upgrading facility was evaluated, and the potential risks and uncertainties analysed.

The research was conducted as a questionnaire covering all 17 municipalities constituting the operating area of Pirkanmaan Jätehuolto Oy. Based on their answers, eight municipalities were selected for further group interviews. The national Soil Status Data System (MATTI) was used to survey the type and number of sites to be remediated in the each municipal, and to predict the total amount of contaminated soils to be excavated in the future. The prediction was adjusted by analysing the final reports of the remedial works conducted on the region during the last five years, to record the actual quantities of excavated soils. The obtained results provide an estimation of the type and number of sites to be remediated, the expected amount of excavated contaminated and other surplus soils, and the present state and future needs of soil re-use in the Pirkanmaan Jätehuolto Oy operating area.

Based on the questionnaire and interviews, a significant amount of excavated soils are generated and partly re-used in the Pirkanmaa region. The local municipalities mainly solve the placement and re-use of surplus soils themselves, but based on the research, there is an urgent need for a soil bank. Many of the participating municipalities presently face problems in storage capacity for excavated soils and they have only short term solutions. Based on this research, the part of the contaminated soils from the total excavated due to remediation or construction project is 5-10%. Nearly all contaminated soils have been delivered to off-site treatment and re-use, and very little on-site re-use occurs.

The research brought forth the present situation within circular economy of contaminated and surplus soils in the Pirkanmaa region. There is significant interest to re-use these soils, but the economics and legislation must support this. The use of virgin materials is presently cheaper and easier, and hence there is seldom incentives for re-use. Also, the technical quality and suitability of excavated soils often requires treatment and upgrading. It is important to continue developing the legislation and implementing the financial guidance to make sure that soils are circulated and not only stored on piles at treatment and upgrading facilities.

Keywords: contaminated soils, surplus soils, questionnaire, circular economy, mass economy

The originality of this thesis has been checked using the Turnitin OriginalityCheck service.

ALKUSANAT

Erittäin mielenkiintoinen, mutta raskas prosessi alkaa olla lopuillaan. Tämä diplomityö tehtiin Pirkanmaan Jätehuolto Oy:n toimeksiannosta. Työn aihepiiri on tuttu oman työkokemukseni kautta, mutta työhön mahtui paljon myös uusia ulottuvuuksia ja oivalluksia. Mitä pitemmälle kirjoitustyö eteni, sen selvemmäksi kävi myös aihepiirin haasteellisuus erityisesti lainsäädännön ja kaivumassojen jaottelun tulkinnan osalta. Oman haasteensa antoi myös terminologian moniulotteisuus. Epäily hiipi mieleen moneen kertaan vielä loppumetreilläkin, eikä mikään ole aihepiirin osalta niin selvää kuin epäselvää.

Haluan esittää kiitokseni diplomityön tarkastajille professori Pauli Kolisojalle sekä erityisesti yliopisto-opettaja Minna Leppäselle kommentaista ja vinkeistä sekä innokkaasta mutta vaativasta ohjauksesta. Haluan kiittää suuresti myös diplomityöni toimeksiantajaa Pirkanmaan Jätehuolto Oy:tä, erityisesti Elina Tiiraa ja Esa Nummelaa, mahdollisuudesta mielenkiintoisen työn tekemiseen. Kiitos myös työnantajalleni Pirkanmaan ELY-keskukselle.

Isot kiitokset haluan esittää myös ystäville ja kollegoille Jarnolle, Jussille, Henskillle, Jarrille, Sannalle, Matille ja Elinalle erittäin mielenkiintoisista ja antoisista keskusteluista sekä muusta avusta, jota olette pyyteettömästi diplomityöni eteen antaneet. Iso kiitos teille.

Viimeiseksi haluan kiittää miestäni sekä rakkaita ihania tyttöjäni, jotka ovat kestäneet äitiä, joka päivät työskentelee ja vapaa-ajat opiskelee. Viimein on aikaa enemmän myös teille. Lämpimät kiitokset myös muille läheisilleni ja ystävilleni tuesta ja kannustuksesta.

Tampereella, 30.4.2019

Maarit Joukainen

SISÄLLYSLUETTELO

1.	JOHDANTO	1
1.1	Tutkimuksen taustaa	1
1.2	Tutkimuksen tavoitteet ja rajaukset	1
1.3	Tutkimuksen toteutus.....	2
2.	PILAANTUNEET MAA-ALUEET SUOMESSA.....	5
2.1	Saastuneiden maa-alueiden selvitys- ja kunnostusprojekti SAMASE	5
2.2	Maaperän tilan tietojärjestelmä MATTI	6
2.3	SOILI, JASKA ja ESKO.....	9
2.4	Valtakunnallinen tutkimus- ja kunnostusohjelma ”Maaperä kuntoon - ohjelma”	12
2.5	Lainsäädännön ja muiden ohjauskeinojen kehittyminen	14
2.5.1	Jätehuoltolaki.....	15
2.5.2	Jätelaki.....	16
2.5.3	Ympäristönsuojelulaki	16
2.5.4	PIMA-asetus	17
2.5.5	MARA-asetus	18
2.5.6	Valmisteilla oleva MASA-asetus.....	18
2.5.7	Jäteverolaki.....	20
2.5.8	Muut taloudelliset ohjauskeinot.....	21
2.6	Ympäristöluvat, ilmoituspäätökset ja kunnostushankkeet	23
3.	PILAANTUNEET MAAT MAANKÄYTÖN SUUNNITTELUSSA.....	31
3.1	Kaavoitus maankäytön ohjauksessa	31
3.1.1	Maakuntakaava	32
3.1.2	Pirkanmaan maakuntakaava 2040	33
3.1.3	Yleiskaava	34
3.1.4	Asemakaava.....	35
3.2	Esimerkki kaavoituksesta maankäytön ohjauksessa.....	35
3.3	Pilaantuneiden maa-ainesten suunnitelmallinen hyötykäyttö	37
3.3.1	Pilaantuneen maa-aineksen tekninen jalostaminen.....	41
3.3.2	Synergiat eri materiaalien välillä	45
3.3.3	Pilaantuneiden kaivumaiden hyötykäyttöesimerkkejä Suomesta..	46
3.4	Pilaantuneet maat osana kiertotaloutta ja päästöjen hallintaa	49
4.	PILAANTUNEET MAA-ALUEET PIRKANMAALLA.....	52
4.1	Kunnostuskohteiden kaivumassat	53
4.1.1	Kunnostetut kohteet MATTI-järjestelmässä	53
4.1.2	Kunnostuskohteiden kaivumassat loppuraporttien perusteella	57
4.2	Nykyiset käsittelijät	59
4.3	Nykyiset käsittelymenetelmät	61
4.4	Pirkanmaan jätehuollon toiminta.....	63

5. MAANKÄYTÖN MUUTOKSET JA MUODOSTUVAT MASSAT PJH:N TOIMINTA-ALUEELLA.....	66
5.1 Kyselytutkimus ja haastattelut PJH:n alueen kuntien maankäytön muutoksista ja muodostuvista maamassoista.....	66
5.1.1 Tutkimuksen tavoitteet.....	66
5.1.2 Käytetyt tutkimusmenetelmät.....	67
5.1.3 Kyselytutkimuksen toteutus	67
5.1.4 Haastattelututkimuksen toteutus.....	68
5.1.5 Kyselytutkimuksen tulokset	69
5.1.6 Haastattelututkimuksen tulokset.....	78
5.1.7 Haastattelujen yhteenveto.....	98
5.1.8 Tutkimuksen luotettavuus	99
5.2 Suunnitellut maankäytön muutokset PJH:n toimialueella	101
6. ENNUSTE MASSAMÄÄRISTÄ JA KÄSITTELYTARPEESTA PJH:N ALUEELLA	104
6.1 Ylijäämämaiden massamääräennuste	104
6.2 Pilaantuneiden kaivumaiden massamääräennuste.....	104
6.3 Nykyinen pilaantuneiden maiden ja muiden materiaalien hyötykäyttö	108
6.4 Hyödynnettävän maa-aineksen käsittelytarpeet ja uudet tekniikat	110
6.5 PJH:n rooli alueen pilaantuneiden maa-ainesten käsittelyssä ja hyödyntämisessä.....	113
6.5.1 Läjitysalue ja maa-ainespankki.....	113
6.5.2 Ohjauskeinoja ja toimintaympäristö	116
6.5.3 Kaavoituksen vaikutus massavirtaan	117
6.5.4 Toiminnan riskit ja epävarmuudet	118
7. JOHTOPÄÄTÖKSET	120
LÄHTEET	124

LIITE A: KYSELYLOMAKE

LIITE B: HAASTATTELUKYSYMYKSET

LIITE C: PIMA-ASETUKSEN (VNA 214/2007) JA MASA-ASETUSLUONNOKSEN MUKAISET KAIVUMASSAT

KÄSITTEET JA LYHENTEET

AVI	Aluehallintovirasto
CCA	Kromia, kuparia ja arseenia sisältävät suolakyllästeet eli CCA-kyllästeet
CO ₂	Hiilidioksidi
CO ₂ -ekv	Hiilidioksidiekvivalentti (CO ₂ -ekv.) on kasvihuonekaasupäästöjen yhteismitta, jonka avulla voidaan laskea yhteen eri kasvihuonekaasujen päästöjen vaikutus kasvihuoneilmiön voimistumiseen. Päästöt yhteismitallistetaan eli muunnetaan ekvivalenttiseksi hiilidioksidiksi lämmityspotentiaalikerroimen avulla
ELY-keskus	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
<i>End-of-waste</i>	Jätteeksi luokittelun päättymisen
ESKO	Ei Soili KOhdeprojektit eli ESKO-projektit ovat yksittäisiä öljyalan maaperän tutkimus- ja kunnostustoimeksiantoja, jotka öljynsuojarahasto rahoittaa
Haitallisia aineita sisältävä maa-ainesjäte	Maa-ainesjäte, joka sisältää haitallisia aineita yli MASA-asetuksen kynnsarvot, mutta haitta-ainepitoisuudet alittavat MASA-asetuksen raja-arvot (MASA-asetusluonnos)
Hk	Geoteknisen maalajiluokituksen mukainen hiekka
HY	Helsingin yliopisto
<i>in situ</i> -kunnostus	Kaivamatta maaperän sisässä tehtävä kunnostus
INKA	Tekesin koordinoima INnovatiiviset KAupungit -ohjelma
JASKA	Ympäristöministeriön ja öljynsuojarahaston käynnistämä määräaikaikainen, riskialueilla sijaitsevien vanhojen öljyllä pilaantuneiden alueiden tutkimus- ja kunnostushanke
JL	Jätelaki
JYU	Jyväskylän yliopisto
KIMAT	VTT:n, SYKE:n, Motiva Oy:n ja Merit Economicsin yhteistyönä toteuttama Kiertotalouden taloudelliset ohjaukset -hanke
L&T	Ympäristöhuollon ja kiinteistöjen sekä laitosten tukipalvelujen tuottamiseen keskittynyt suomalainen yritys Lassila & Tikanoja Oyj
Maa-aines	Maa-aineksella tarkoitetaan kallio- tai maaperän ainesta, joka on kaivettu eli irrotettu rakentamisen tai muun vastaavan toiminnan yhteydessä. Maa-aines voi sisältää olla orgaanista ainesta, kuten humusta.
Maa-ainesjäte	Maa-ainesjätteellä tarkoitetaan rakentamisen tai vastaavan toiminnan yhteydessä syntyvää maa-ainesta, jota pidetään jätteenä sen sisältämien haitallisten aineiden tai muiden jätejakeiden perusteella (mukaan lukien jätettä sisältävä pilaantumaton maa-aines) (MASA-asetusluonnos 2018).
MARA	Eräiden jätteiden hyödyntämistä maarakentamisessa koskeva valtioneuvoston asetus eli MARA-asetus VNa 843/2017
MASA	Valmisteilla oleva rakentamisen maa-ainesjätteiden hyödyntämistä koskeva asetus eli MASA-asetus
MATTI	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskusten ylläpitämä maaperän tilan tietojärjestelmä
<i>on site</i> -kunnostus	Pilaantuneiden maiden käsittely kunnostuskohteessa

PAH	Polysykliset aromaattiset hiilivedyt ovat monirenkaisia hiilivetyjä, jotka sisältävät kaksi tai useampia aromaattisia ryhmiä eli bentseenirenkaita. Niitä esiintyy öljytuotteissa ja vapautuu ympäristöön tyyppillisesti epätäydellisissä palamisprosesseissa.
PCB	Polyklooratut bifenyylit ovat orgaanisia yhdisteitä, joita on kaikkiaan 209 eri kongeneeria.
Pilaantumaton maa-aines	Pilaantumattomalla maa-aineksella tarkoitetaan MASA-asetusluonnoksessa luonnontilaista tai koostumukseltaan sitä vastaavaa maa-ainesta, josta ei aiheudu ympäristön pilaantumista tai sen vaaraa
Pilaantumaton maa-ainesjäte	Pilaantumattomalla maa-ainesjätteellä tarkoitetaan MASA-asetusluonnoksessa maa-ainesjätettä, jonka sisältämän haitallisen aineen edustava pitoisuus alittaa taustapitoisuuden tai kynnsarvon (MASA-asetusluonnos 2018)
Pilaantunut maa-aines	Kaivettu maa-aines, jonka yhden tai useamman haitallisen aineen pitoisuus ylittää PIMA-asetuksessa 214/2007 säädetyn alemman ohjearvon tai joka on pilaantunut muulla esim. hajuhaitan perusteella. Pilaantuneella maa-aineksella ei tarkoiteta muita jätejakeita, jotka ovat erillisinä kerroksina tai jakeina maaperässä. (YM ohjeita 2/2007)
Pilaantunut maaperä	Pilaantuneella maaperällä tarkoitetaan maaperästä kaivamatonta maa-ainesta, jossa ihmistoiminnasta maaperään joutuneet haitalliset aineet aiheuttavat haittaa tai merkityksellisen riskin ympäristölle tai terveydelle alueen nykyisessä ja/tai tulevassa käytössä
PIMA	Pilaantuneet maat yleisesti
PIMAKE	TEKESin ohjelma, jonka tavoitteena on Tampereen pilaantuneiden maiden käsittelykeskus ja Pirkanmaan keskuspuhdistamon lietetuhkan hyödyntäminen
PJH	Pirkanmaan Jätehuolto Oy
Sa	Geoteknisen maalajiluokituksen mukainen savi
SAMASE	Ympäristöministeriön toimeksiannosta vesi- ja ympäristöhallinnossa yhteistyössä lääninhallitusten ja kuntien kanssa vuonna 1989 käynnistetty saastuneiden maa-alueiden selvitys- ja kunnostustyö
Si	Geoteknisen maalajiluokituksen mukainen siltti
SOILI	Öljyalan vuosina 1997 - 2015 toteuttama valtakunnallinen maaperänkunnostusohjelma käytöstä poistettujen huoltamoiden öljyhiilivedyillä pilaantuneiden maa-alueiden kunnostamiseksi.
SOILIRISK	Suomessa Öljyalan palvelukeskus Oy:n toimeksiannosta laadittu arviointimalli pienialaisen öljytuotteilla pilaantuneen maaperän ja pohjaveden kohdekohtaiseen riskinarviointiin
Sr	Geoteknisen maalajiluokituksen mukainen sora
SYKE	Suomen ympäristökeskus
TANIA	<i>TreAting contamination through NanoremedIAtion</i> on EU:n Interreg Europe -ohjelman rahoittama hanke, jota koordinoi italialainen ASEV (<i>Agency for the development of the Empolese Valdelsa</i>). Suomalaiset partnerit hankkeessa ovat Päijät-Hämeen liitto ja Helsingin yliopiston ympäristöekologian laitos. Hankkeessa jaetaan osaamista

	ja hyviä käytäntöjä pilaantuneen maaperän kunnostusmenetelmiin ja jätevesien puhdistukseen liittyen sekä pyritään kehittämään niihin liittyvää liiketoimintaa.
TEKES	Työ- ja elinkeinoministeriön alainen innovaatorahoituskeskus, joka rahoittaa haastavia tutkimus- ja kehitysprojekteja ja edistää yritysten kehittymistä. Tammikuun alussa 2018 kansainvälistymis-, investointi- ja matkailunedistämispalveluita tarjoava Finpro ja innovaatorahoitusta tarjoava Tekes yhdistyivät uudeksi toimijaksi Business Finlandiksi.
UPM UUMA	Suomalainen metsäteollisuusyhtiö UPM-Kymmene Oyj Uusiomaarakentamisella eli UUMA-rakentamisella pyritään vähentämään uusiutumattomien luonnonvarojen käyttöä käyttämällä niiden sijaan uusiomateriaaleja, joita saadaan mm. kaivumaista, teollisuuden sivutuotteista ja jätteistä, lievästi pilaantuneista maista sekä vanhojen maarakenteiden materiaaleista. Näitä materiaaleja kutsutaan UUMA-materiaaleiksi.
Vaarallinen jäte	Vaarallisella jätteellä tarkoitetaan "jätettä, jolla on palo- tai räjähdysvaarallinen, tartuntavaarallinen, muu terveydelle vaarallinen tai ympäristölle vaarallinen tai muu vastaava ominaisuus (vaaraominaisuus)" (Ympäristöministeriön julkaisuja 2/2019)
VNa	Valtioneuvoston asetus
VNp	Valtioneuvoston päätös
VOC	Haihtuvat orgaaniset yhdisteet (<i>Volatile organic compounds</i>)
VTT	Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy on moniteknologinen Pohjois-Euroopan johtava soveltavaa tutkimusta tekevä tutkimuskeskus. VTT on valtion kokonaan omistama voittoa tavoittelematon yhtiö. VTT kuuluu Suomen työ- ja elinkeinoministeriön hallinnonalaan.
YK	Yhdistyneet kansakunnat
Ylijäämämaa	Luonnontilainen tai sitä vastaava kaivettu pilaantumaton maa-aines, josta ei aiheudu ympäristön pilaantumista tai sen vaaraa, mikä osoitetaan tarvittaessa tutkimuksilla
YSL	Ympäristönsuojelulaki
MITTAYKSIKÖITÄ	
kg	Massan yksikkö kilogramma
kV	Sähköpotentiaal ja potenttieron yksikkö kilovoltti
m ³ itd	todellinen irtotilavuus, jolla tarkoitetaan massan todellista tilavuutta kuormauskohteessa kuljetusvälineen lavalla
m ³ ktr	teoreettinen kiintotilavuus, jolla tarkoitetaan massan tilavuutta luonnontilassa suunnitelman mukaisen teoreettisten poikkileikkausten perusteella mitattuna
m ³ rtd	todellinen rakennetilavuus, joka mitataan rakenteen todellisten rajapintojen mukaisista rajapinnoista
t	massan yksikkö tonni, 1 t = 1 000 kg. SI-yksikön kerrannainen, jolla on erityisnimi
GWh	Gigawattitunti on energian yksikkö, jota käytetään energiamäärän, sähkön määrän ja lämpö määrän ilmaisemiseen. 1 GWh = 1 000 MWh = 1 000 000 kWh

1. JOHDANTO

1.1 Tutkimuksen taustaa

Pilaantuneita kaivumaita on toimitettu jätteenkäsittelykeskuksiin merkittäviä määriä, missä niitä on läjittämisen lisäksi hyödynnetty kaatopaikkojen hoidossa ja rakenteissa kohteen ympäristölupaehdojen mukaisesti. Valtioneuvoston asetus 331/2013 kaatopaikoista rajoittaa orgaanisen aineksen sijoittamista jätetäyttöön 1.1.2016 lähtien, jolloin yhdyskuntajätteen kaatopaikkasijoitus on vähentynyt merkittävästi. Rajoituksen tavoitteena on vähentää orgaanisen jätteen hajoamisen aiheuttamia kasvihuonepäästöjä ja kaatopaikkojen vesistökuormitusta sekä edistää jätteen hyödyntämistä. Asetus mahdollistaa edelleen pilaantuneen maa-aineksen vastaanoton, mikäli se sijoitetaan erilleen muista jätteistä.

Pirkanmaan jätehuollon alueelle on rakennettu jätteenpolttolaitos, joka on hyödyntänyt alueella muodostuvan sekajätteen energiantuotannossa 1.1.2016 lähtien. Kaatopaikalle loppusijoitettavan jätteen määrä vähenee merkittävästi eikä Pirkanmaan jätehuollon jätteenkäsittelykeskuksissa ole enää jatkossa tarvetta pilaantuneiden maiden hyödyntämiselle kaatopaikkarakenteissa tai jätteen päivittäispeittona, joten pilaantuneille maille on etsittävä muita hyötykäyttökohteita.

Kestävään kehitykseen ei kuulu pilaantuneiden maa-ainesten loppusijoitus läjittämällä, vaan maat pyritään jatkossa hyödyntämään sellaisenaan tai käsiteltynä esimerkiksi rakentamisessa. Tämä aiheuttaa maa-ainesten lajittelu- ja käsittelytarvetta vastaanotto- ja käsittelyalueilla. Käsittelytarve aiheuttaa myös pilaantuneiden maa-ainesten vastaanotto- kustannusten nousupainetta. Lajittelutarpeeseen vaikuttavat pilaantuneiden maamassojen sisältämät haitta-aineet, niiden pitoisuudet ja ominaisuudet sekä erityisesti myös maa-aineksen laatu rakennettavuuden kannalta kuten maalaji, tasalaatuisuus, vesipitoisuus ja orgaanisen aineksen määrä. Massojen välivarastoinnille ja käsittelylle tarvittava tila on ennakoitava. Lainsäädännön tulee mahdollistaa ja edistää myös haitta-aineita sisältävien maa-ainesten hyötykäyttöä. Valmisteilla onkin ns. MASA-asetus, joka tulevaisuudessa helpottaa osaltaan myös kohonneita haitta-ainepitoisuuksia sisältävien maa-ainesten ja ylijäämämaiden hyötykäyttöä keventämällä lupakäytäntöjä.

1.2 Tutkimuksen tavoitteet ja rajaukset

Tutkimustyön tavoitteena on selvittää tarve ja mahdollisuudet Pirkanmaan Jätehuolto Oy:n toiminta-alueella syntyvien pilaantuneiden maa-ainesten käsittelyyn, varastointiin ja hyödyntämiseen. Yhtenä tavoitteena on selvittää mahdollisia käsittelytekniikoita maa-

ainesten laadusta ja haitta-aineista riippuen. Tarkastelun tuloksena muodostetaan kuva nykytilanteesta ja ennuste maa-ainesten käsittelytarpeesta Pirkanmaan jätehuollon toiminta-alueella erityisesti kaivettujen maiden osalta. Tutkimuksen tavoitteena on arvioida lainsäädännön ja teknologian antamat mahdollisuudet ja tarvittavat kehitystoimenpiteet pilaantuneiden maiden hyötykäytölle ja käsittelyalueen rakentamiselle sekä arvioida toiminnan riskit ja epävarmuustekijät.

Tutkimuksen kohdealue on Pirkanmaan jätehuollon toiminta-alue eli 17 Pirkanmaan alueen kuntaa. Vertailukohtana käytetään koko valtakunnan tietoja. Nykytilanteen massamäärät arvioidaan toteutuneiden hankkeiden eli pilaantuneiden maa-alueiden kunnostushankkeiden loppuraporttien perusteella. Tulevat määrät arvioidaan kuntien suunnitellun tulevan maankäytön ja maaperän tilan tietojärjestelmässä (MATTI) olevien tietojen perusteella. Tulevia määriä arvioidaan noin vuoteen 2040 asti.

Tutkimuksessa rajoitutaan pilaantuneisiin maihin ja ylijäämämaita sekä muita hyödynnettäviä materiaaleja tutkitaan lähinnä synergioiden kautta. Taustaa ja tulevaisuutta karotetaan lainsäädännön ja muiden taloudellisten ohjauskeinojen näkökulmasta. Lisäksi käsitellään mahdollisia pilaantuneille kaivumaille soveltuvia käsittelytekniikoita. *In situ* ja *on site* -tekniikoiden osuutta pilaantuneiden maiden käsittelyssä arvioidaan siltä näkökulmalta, kuinka paljon ne vaikuttavat tulevaisuudessa pilaantuneiden maiden kaivumääriin ja edelleen hyödynnettäviin massamääriin. Massamäärien pohjalta arvioidaan tarve ja mahdollisuudet Pirkanmaan Jätehuolto Oy:n toimialueella syntyvien pilaantuneiden maa-ainesten käsittelyyn, varastointiin ja hyödyntämiseen.

1.3 Tutkimuksen toteutus

Tutkimuksen taustaksi tarkastellaan lainsäädännön kehittymistä aina SAMASE-projektin ajoista 1980 - 1990-luvulta tähän päivään. Tulevaisuutta ennakoidaan valmisteilla olevan MASA-asetuksen ja uudistuneen MARA-asetuksen pohjalta (VNa 843/2017). Lainsäädännön lisäksi arvioidaan maankäytön muutoksia ja niiden vaikutuksia käynnistyviin kunnostushankkeisiin sekä ylijäämä-massojen muodostumiseen.

Tampereen seudulla on suurelta osin jo rakennettu tai muutoin hyödynnetty pilaantumattomat maa-alueet. Nykyisin rakentaminen kohdistuu usein esimerkiksi vanhoille teollisuus- tai varastoalueille, joissa riski maaperän kohonneille haitta-ainepitoisuuksille on selvästi suurempi. Sama tilanne on muissakin suurissa kaupungeissa. Suunnitellun maankäytön perusteella voidaan arvioida mahdollisten pilaantuneiden kohteiden määrää maaperän tilan tietojärjestelmässä olevien tietojen perusteella.

Tutkimustyön lähtökohdaksi selvitetään Pirkanmaan jätehuollon toimialueen 17 omistajakunnan infrarakentamisen tarpeet maa-ainesten käsittelyn ja puhdistettujen maiden rakentamiskäytön osalta. Katsaus toteutuneisiin massamääriin tehdään pilaantuneiden kohteiden puhdistushankkeiden loppuraporteista, jotka käydään läpi viideltä vuodelta (2013

-2017). Toteutuneiden määrien perusteella tehdään arvio keskimääräisestä vuosittaisesta massamäärästä ja kaivumassojen laadusta. Poikkeuksellisen isot hankkeet erotellaan, jotta tulokseksi saadaan pilaantuneiden maiden tasainen virta mahdollisimman realistisesti. Tulevaisuutta ennustetaan tarkastellulla alueella sijaitsevien, valtakunnallisessa maaperän tilan tietojärjestelmässä (MATTI) olevien kohteiden sekä tiedossa olevien maankäyttösuunnitelmien perusteella.

Pilaantuneiden maa-ainesten käsittelylle tarvitaan erilaisia tekniikoita sekä käsittelylle ja välivarastoinnille varattu alue. Pilaantuneiden maa-ainesten hyödyntämiseksi maa-ainekset joudutaan useimmiten käsittelemään sekä haitta-aineiden aiheuttaman riskin pienentämiseksi että materiaalin teknisten ominaisuuksien parantamiseksi. Käsittelyalue toimii siten eräänlaisena maapankkina, josta maita käsittelyn jälkeen voidaan palauttaa hyötykäyttöön, mikäli myös lainsäädäntö mahdollistaa tämän. Tutkimuksessa kartoitetaan nykyiset toimijat ja tarjolla olevat pilaantuneiden maa-ainesten käsittelytekniikat sekä arvioidaan mahdollisten *in situ* ja *on site* -tekniikoiden käyttöä pilaantuneiden maiden käsittelyssä.

Lisäksi tarkastellaan pilaantuneiden maa-ainesten ja muiden hyödynnettävissä olevien materiaalien kuten ylijäämämaiden ja mineraalisten rakennusjätteiden synergioita käsittelyssä ja hyödynnettävänä materiaalina. Loppusijoittaminen on vaihtoehto silloin, kun materiaalia ei saada hyödynnettävään muotoon kustannustehokkaasti. Hyödynnettävien massojen käsittelyä varten tarvittavia tilavaroituksia voidaan arvioida selvityksen perusteella ennustettujen pilaantuneiden kaivumaiden massamäärien ja tarvittavien käsittelytekniikoiden sekä massojen laadun ja mahdollisten muiden synergioiden perusteella.

Tutkimusmenetelmänä käytetään kirjallisuustutkimuksen lisäksi sekä kvalitatiivista tutkimusta että tilastoja ja yhteenvetoja maaperän tilan tietojärjestelmästä.

Kuntien suunnitelluista maankäytön muutoksista ja tulevista pilaantuneiden maa-alueiden kaivukohteista sekä ylijäämämassoista kootaan tietoa sähköisellä kyselytutkimuksella. Kysely toteutetaan Webropol-alustalla. Kysely osoitetaan kaikkiin Pirkanmaan jätehuollon toimialueen 17 kuntaan maankäytön suunnittelun ja ympäristönsuojelun vastuhenkilöille. Kyselyn vastausten perusteella valitaan noin viisi merkittävintä kuntaa, joissa tehdään lisäksi henkilökohtainen haastattelu. Haastattelujen avulla selvitetään massojen määrää tulevaisuudessa sekä mahdollisia suunnitelmia massojen hyödyntämisestä. Ennen haastatteluja perehdytään ko. kunnan kaavoitustilanteeseen (maakunta- ja yleiskaavat, asemakaava, muut maankäytön suunnitelmat) ja MATTI-järjestelmässä oleviin kohteisiin.

Maaperän tilan tietojärjestelmästä (MATTI) kootaan numeerista tilastotietoa sekä Pirkanmaan että koko Suomen tilastoista. Järjestelmästä saadaan tietoa pilaantuneeksi todettujen tai epäiltyjen kohteiden määrästä ja laajuudesta, toimialoista ja potentiaalisesti toi-

mintahistorian perusteella esiintyvistä haitta-aineista sekä kohteen sijaintiriskistä eli sijainnista suhteessa herkkiin kohteisiin, kuten pohjavesialueisiin tai vesistöihin. Tätä tietoa yhdistetään haastatteluilla ja kyselyllä saatuihin kuntakohtaisiin tietoihin, jolloin voidaan ennakoida tulevia pilaantuneiden maa-ainesten ja ylijäämämaiden määriä. Lisäksi tietoa kerätään ajankohtaisista seminaareista ja kirjallisuudesta.

Kirjallisuustutkimuksella perehdytään lainsäädännön kehittymiseen. Historiatietoa haetaan myös toteutettujen projektien (mukaan lukien SAMASE, SOILI, JASKA ja ESKO) tiedoista ja peilataan nykytilannetta maaperän tilan tietojärjestelmän (MATTI), ympäristölupien ja ilmoituspäätösten, markkinoilla tarjolla olevien käsittelymenetelmien sekä kunnostushankkeiden loppuraporttien pohjalta.

Tutkimustyö sisältyy Tampereen kaupungin PIMAKE-hankeeseen *Tampereen pilaantuneiden maiden käsittelykeskus ja Pirkanmaan keskuspuhdistamon lietetuhkan hyödyntäminen*. Hanke on Tampereen kaupungin osuus teollisen symbioosin INKA-hankekokonaisuudessa. Pirkanmaan Jätehuolto toimii PIMAKE-hankekokonaisuudessa asiantuntijatukena ja yhteistyökumppanina.

2. PILAANTUNEET MAA-ALUEET SUOMESSA

Pilaantuneella maaperällä tarkoitetaan maaperästä kaivamatonta maa-ainesta, jossa ihmistoiminnasta maaperään joutuneet haitalliset aineet aiheuttavat haittaa tai merkityksellisen riskin ympäristölle tai terveydelle alueen nykyisessä ja/tai tulevassa käytössä. Maaperän ja pohjaveden pilaantumisen on voinut aiheuttaa jokin yksittäinen onnettomuus tai ne ovat voineet pilaantua pitkän ajan kuluessa pilaavan toiminnan jatkuessa esimerkiksi puutteellisen jätehuollon vuoksi. Pilaantumista voivat aiheuttaa toiminnat, joissa käytetään, kuljetetaan, valmistetaan, käsitellään tai varastoidaan haitallisia aineita tai jätteitä. (Ympäristöministeriö 2015)

Pilaantuneiden maiden tutkiminen Suomessa aloitettiin varsinaisesti 1980-luvun loppupuolella. Tällöin tutkittiin lähinnä onnettomuuksien seurauksena tapahtunutta pilaantuneisuutta tai alueita, joilla oli ollut pilaantumista aiheuttavaa toimintaa. Lisäksi muutamat tapaukset, jossa myös pohjavesi oli päässyt pilaantumaan, herättivät huolen maaperän tilasta. Hallitus määräsi 1990-luvulla ensimmäisen varsinaisen työryhmän selvittämään pilaantuneiden maiden määrää ja tilaa Suomessa. Siitä on tultu tähän päivään etenkin viime vuosina suurin harppaus. Silti työtä pilaantuneiden maiden parissa riittää edelleen pitkälle tulevaisuuteen. Pilaantumisen selvittämisen lisäksi kiinnitetään nykyisin paljon huomiota maaperän ja pohjaveden pilaantumisen ennaltaehkäisyyn ja riskienarviointiin.

2.1 Saastuneiden maa-alueiden selvitys- ja kunnostusprojekti SAMASE

Ympäristöhallinnon sisäinen saastuneiden maa-alueiden selvitys ja kunnostusprojekti aloitettiin vuonna 1989, jolloin perustettiin SAMASE-työryhmä. Projektin tarkoituksena oli selvittää saastuneet maa-alueet Suomessa ja kunnostaa niitä suunnitelmallisesti tarpeen mukaan. Projektin loppuraportti julkaistiin vuonna 1994 (Ympäristöministeriö 1994). Raportissa esitettiin hollantilaiseen ns. ABC-listaan perustuvat, alustavat maaperän saastuneisuuden raja-arvot, ns. SAMASE-arvot, joita sovellettiin pilaantuneisuuden arviointiin vuoteen 2007 asti, vaikka niillä ei ollut lain statusta. Arvoista voitiin poiketa tapauskohtaisen riskinarvioinnin perusteella.

Toimintahistorian perusteella saastuneiksi epäillyt tai tutkimuksien perusteella saastuneiksi todetut kohteet koottiin viranomaisten toimesta maaperän tilan tietojärjestelmään eli ns. MATTI-järjestelmään. Järjestelmään koottiin yhteensä noin 10 400 kohdetta. Kohteista noin 90 % oli todennäköisesti tai mahdollisesti saastuneita. Pohjavesialueella näistä kohteista sijaitsi yli 2 000 kohdetta ja asuinalueiden läheisyydessä yli 1 600 kohdetta. (Mroueh et al. 1996; Ympäristöministeriö 1994)

Kartoituksen lisäksi projektissa arvioitiin mahdollisessa kunnostuksessa syntyviä massamääriä, käsittelytekniikoita ja -kapasiteettia sekä kustannuksia. Kunnostettavia massoja arveltiin tuolloin olevan yli 10 miljoonaa m³ ja niistä aiheutuviksi kokonaiskustannuksiksi noin 5,4 miljardia markkaa. (Ympäristöministeriö 1994; Mroueh et al. 1996)

SAMASE-projektin yhteydessä pohdittiin myös ratkaisujen kestävyyttä. Tuolloin todettiin, että pilaantuneiden maa-massojen kuljettaminen kaatopaikoille ei ole paras vaihtoehto, koska tällöin massoja ei puhdisteta, vaan ongelma eli pilaantuneet maamassat siirretään vain toiseen paikkaan. Käytännössä massanvaihto ja kaatopaikkasijoitus on kuitenkin ollut eniten käytetty kunnostusmenetelmä, eikä tämä menetelmä arvioiden mukaan tule poistumaan lähitulevaisuudessakaan. Tämän vuoksi on ensiarvoisen tärkeää etsiä näille massoille toimivia käsittelytekniikoita, jotta ne voitaisiin paremmin hyödyntää tulevaisuudessa.

2.2 Maaperän tilan tietojärjestelmä MATTI

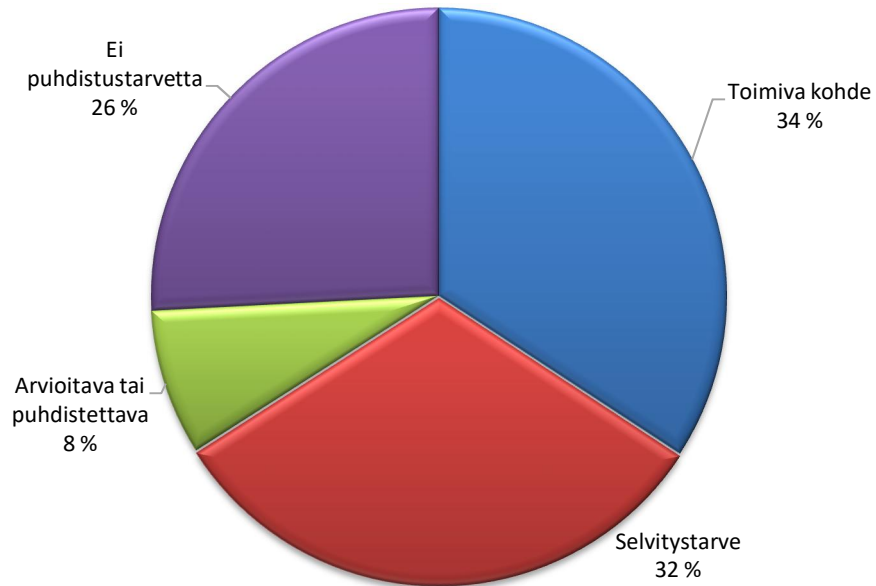
Valtakunnallinen Maaperän tilan tietojärjestelmä (MATTI) on viranomaisten ylläpitämä järjestelmä, jonne on kerätty kaikki viranomaisilla tiedossa olevat pilaantuneet tai toimintahistorian perusteella pilaantuneiksi epäillyt kohteet, jotka saattavat aiheuttaa maaperään tai pohjaveteen haitallisia päästöjä. Kohteet voivat olla myös sellaisia, joissa maaperän ja pohjaveden tila on tutkittu tai joissa on jo tehty maaperän kunnostuksia. MATTI-järjestelmän tarkoitus on helpottaa maankäytön suunnittelua ja rakennusvalvontaa. Lisäksi se on apuna pohjavesiselvityksissä ja muussa ympäristönsuojelussa sekä auttaa suunnittelemaan maaperän kunnostusta paikallisella ja valtakunnallisella tasolla. (Pyy et al. 2017) Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukset ylläpitävät MATTI-järjestelmän tietoja omilla toimialueillaan lukuun ottamatta Helsingin ja Turun kaupunkia, joille on ympäristöministeriön antaman päätökseen mukaisesti siirretty toimivalta pilaantuneita maita koskevissa asioissa ja siten myös velvoite MATTI-järjestelmän ylläpidosta.

SAMASE-projektissa arvioituja pilaantuneiden maa-alueiden määriä on tarkennettu useassa vaiheessa. Viimeisimmän kartoituksen perusteella Suomessa on pilaantuneeksi arvioituja kohteita lähes 27 000 kohdetta, joista noin 8 500 kohteessa maa-alueen pilaantuneisuus tulee selvittää ja noin 250 - 300 kohteessa käynnistetään vuosittain pilaantuneen maaperän ja pohjaveden kunnostus- ja muita riskinhallintatoimia. Pilaantuneet kohteet ovat tyypillisesti vanhoja teollisuusalueita, polttoaineiden jakeluasemia tai kaatopaikkoja.

Alueen tila selvitetään toimintahistoriatietojen ja kenttätutkimusten avulla. MATTI-järjestelmän kohteet on luokiteltu jatkotoimenpiteiden osalta neljään luokkaan (Kuva 1):

1. **Toimivat kohteet**, joilla viimeistään toiminnan päättyessä maaperän tila tulisi selvittää - noin 9 200 kpl.
2. **Selvitettävät kohteet**, joiden maaperän tilaa ei ole selvitetty, vaikka toiminta on loppunut - noin 8 500 kpl.

3. **Arvioitavat tai puhdistettavat kohteet**, joissa tiedetään tutkimusten perusteella olevan maaperässä haitallisia aineita - noin 2 200 kpl.
4. **Ei puhdistustarvetta**; kohteet, jotka on jo kunnostettu nykyiseen maankäyttöön soveltuviksi tai joissa ei ole merkittävässä määrin haitallisia aineita - noin 6 900 kpl. (MATTI-järjestelmä, tilanne 2.4.2018)

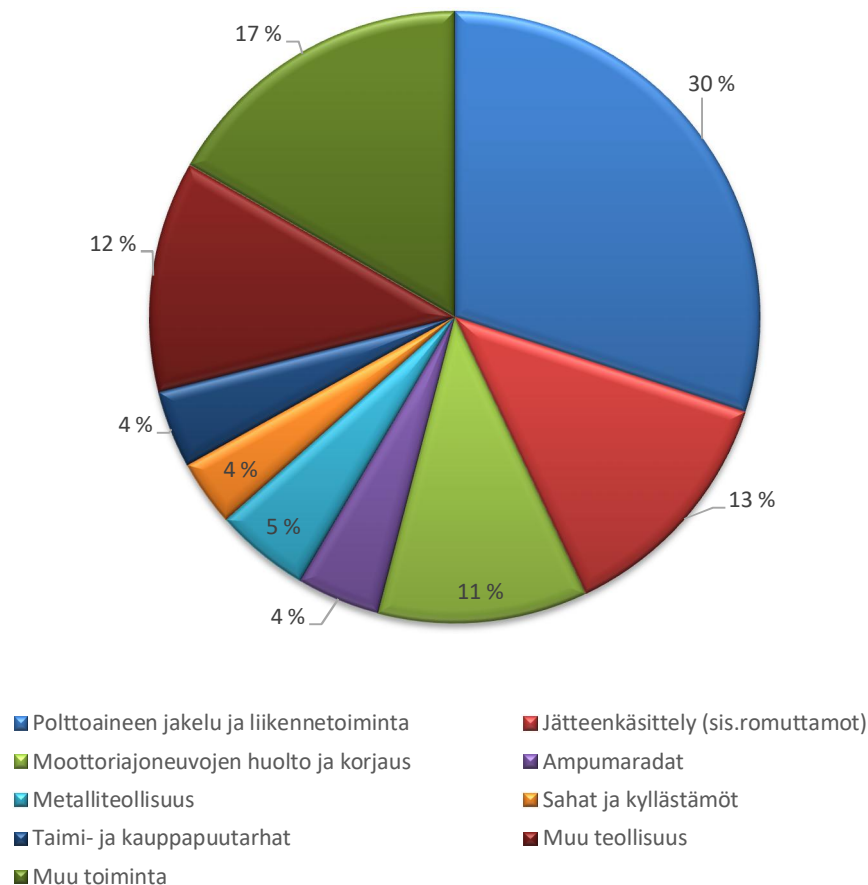


Kuva 1. MATTI-järjestelmässä olevien maa-alueiden jakautuminen lukumäärän perusteella eri jatkotoimenpideluokkiin. (MATTI-järjestelmän perusteella, tilanne 2.4.2018)

MATTI-järjestelmässä olevista kohteista toiminta on lopetettu noin 16 000 kohteessa ja toiminta jatkuu noin 9 950 kohteessa. Noin 950 kohteessa toiminnan jatkuminen on epäselvää. Kohteista noin viidesosa (4 673 kpl) sijoittuu luokitellulle 1-, 2- tai E-luokan pohjavesialueelle. Näistä pohjavesialueilla sijaitsevista kohteista on toiminnassa vielä noin 1 680 kohdetta. Pohjavedet on jaettu kolmeen luokkaan (Suomen ympäristökeskus 2018):

- 1-luokkaan kuuluvat vedenhankintaa varten tärkeät pohjavesialueet, joiden vettä käytetään tai jota on tarkoitus käyttää yhdiskunnan vedenhankintaan taikka talousvetenä enemmän kuin keskimäärin 10 kuutiometriä vuorokaudessa tai yli viidenkymmenen ihmisen tarpeisiin,
- 2-luokkaan kuuluvat muut vedenhankintakäyttöön soveltuvat pohjavesialueet, jotka pohjaveden antoisuuden ja muiden ominaisuuksiensa perusteella soveltuvat 1 luokan mukaiseen käyttöön,
- E-luokkaan kuuluvat pohjavesialueet, joiden pohjavedestä pintavesi- tai maakekosysteemi on suoraan riippuvainen.

Noin kaksi kolmasosaa MATTI-järjestelmän kohteista on yksityisessä omistuksessa ja noin neljäsosa kohteista on kuntien omistuksessa tai hallinnassa. Valtion omistuksessa olevien kohteiden suurimmat toimijat ovat Metsähallitus, Puolustusvoimat ja Liikennevirasto (1.1.2019 lähtien Väylävirasto). (Pyy et al. 2017) Kuvassa 2 on esitetty kohteiden jakautuminen toimialoittain koko Suomen alueella.



Kuva 2. MATTI-järjestelmässä olevien kiinteistöjen prosentuaalinen jakauma toimialoittain lukumäärien perusteella. (MATTI-järjestelmän perusteella, tilanne 2.4.2018)

Lukumääräisesti suurimman toimialan muodostaa polttoaineen jakelu ja liikennetoiminta. Kohteille, joissa polttoaineen jakelutoiminta on lopetettu, on ollut oma valtakunnallinen maaperänkunnostusohjelma SOILI. Ohjelman puitteissa kohdealue on tutkittu ja tarvittaessa kunnostettu, mikäli ohjelman asettamat kriteerit ovat täyttyneet. Muita lukumääräisesti suuria toimialoja ovat moottoriajoneuvojen huolto- ja korjaustoiminta, jätteenkäsittely, muut erittelemättömät toiminnat sekä muu teollisuus. Vajaan 20 % toimialoista muodostavat metalliteollisuus, taimi- ja kauppuutarhat, ampumaradat sekä sahat ja kyllästämöt, joiden pinta-alat ovat tyypillisesti suuria.

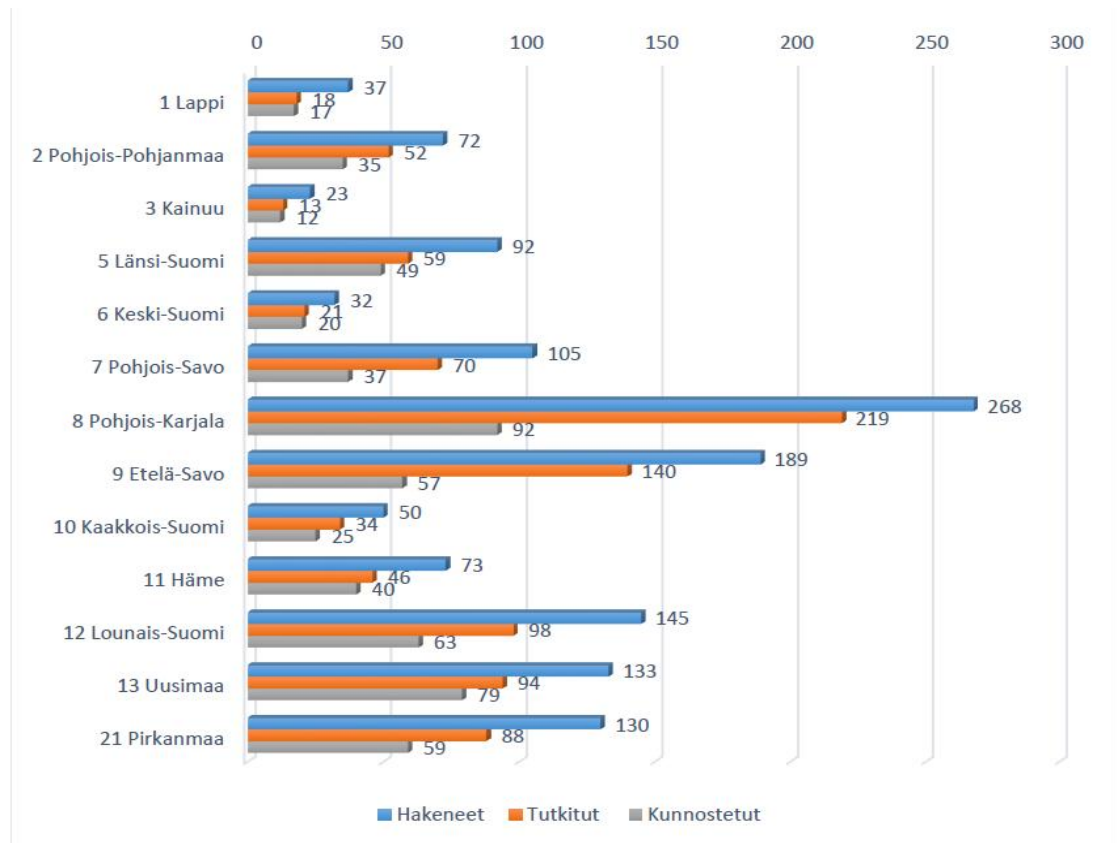
2.3 SOILI, JASKA ja ESKO

Käytöstä poistettuihin huoltoasemiin keskittyvä SOILI-ohjelma käynnistettiin ympäristöministeriön, Öljyalan keskusliiton (nykyisin Öljy- ja biopolttoaineala ry), Suomen kuntaliiton ja öljy-yhtiöiden kesken. SOILI-ohjelmassa tutkittiin ja kunnostettiin käytöstä poistettujen huoltamoiden öljy-yhdisteillä pilaantuneita maa-alueita. Ohjelma toteutettiin vuosina 1996 - 2015. SOILI-ohjelmaan saattoi hakea ns. isännätön huoltoasemakäytöstä poistettu alue. Lisäksi hankeorganisaatiota hyödynnettiin öljy-yhtiöiden hallinnassa olevien suljettujen tai suljettavien jakeluasemien tutkimiseen tai kunnostamiseen. Ohjelman alussa kohteiden määräksi arvioitiin alustavasti 700 jakelupistettä, joista arviolta noin 380 jouduttaisiin kunnostamaan. SOILI-ohjelma perustui vapaaehtoiseen ympäristösopimukseen. Ohjelman tavoitteena oli kehittää kunnostusprosesseja kustannustehokkaiksi ja yhdenmukaisiksi. (Öljyalan Palvelukeskus Oy 2017)

Suurin osa ohjelmassa kunnostetuista kohteista toteutettiin massanvaihdolla. Vuodesta 2006 lähtien otettiin käyttöön myös ns. *in situ* –kunnostusmenetelmät eli paikalla tehtävät kunnostukset maita kaivamatta. Yleisin *in situ* –kunnostusmenetelmä oli huokosilmäkäsittely. Kaikkiaan massoja vaihdettiin SOILI-ohjelman kohteissa noin 570 000 t, joista 80 % ennen vuotta 2006. (Öljyalan Palvelukeskus Oy 2017)

Ohjelmassa tehtiin tutkitulle kohteelle terveys- ja ympäristöriskien vakavuuden perusteella riskiluokitus ja kehitettiin riskipisteytysmalli, josta saatiin kohteen kiireellisyysarvio. Riskinarviointiohjelma SOILIRISK on syntynyt SOILI-ohjelman tuotoksena ja vaikuttanut osaltaan riskiperustaisen lähestymistavan yleiseen käyttöönottoon. (Öljyalan Palvelukeskus Oy 2017)

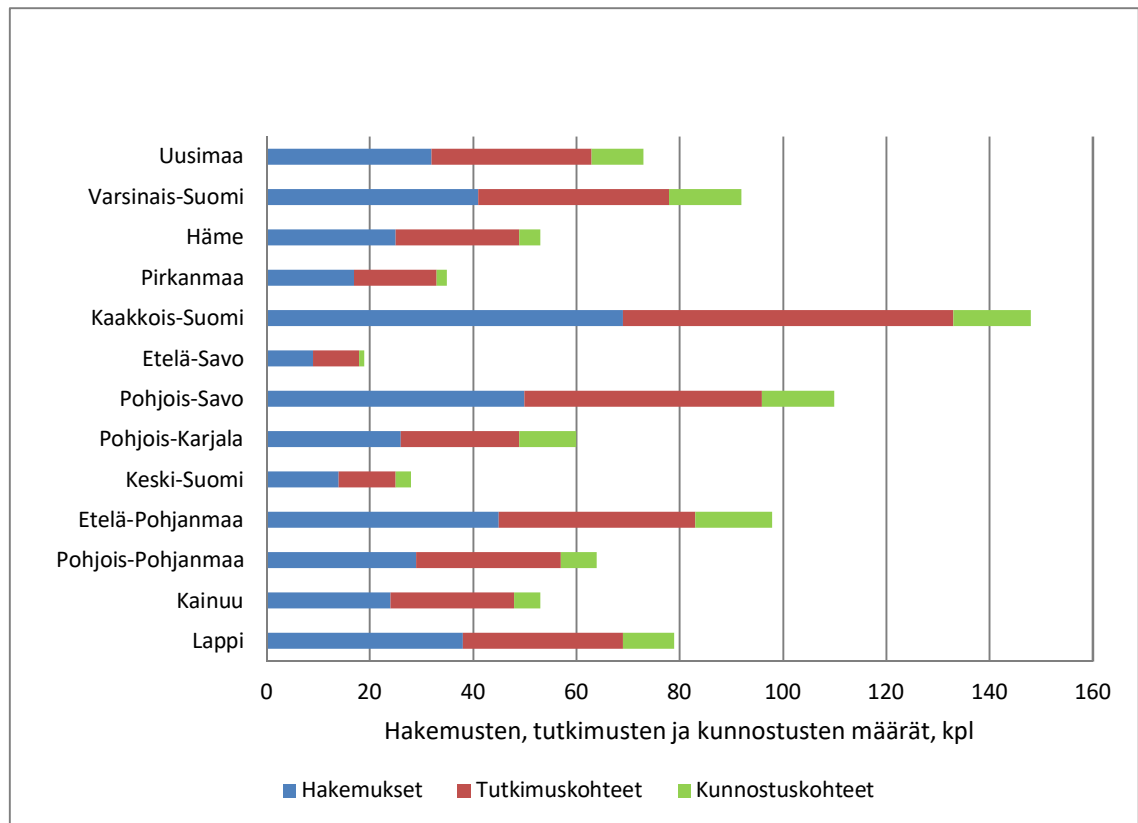
Ohjelman loppuraportti julkaistiin marraskuussa 2017. SOILI-ohjelmaan haki yhteensä 1 350 kohdetta, joista 953 eteni tutkimuksiin ja näistä edelleen kunnostettiin 586. Kuvassa 3 on esitetty eri ELY-keskusten alueella sijaitsevien SOILI-ohjelman kohteiden lukumäärät (Öljyalan Palvelukeskus Oy 2017)



Kuva 3. SOILI-ohjelmaan hakeneet kohteet lukumääräisesti ELY-keskusten mukaan jaoteltuna. (Öljyalan Palvelukeskus Oy 2017)

Vuonna 2012 aloittanut JASKA jatkaa SOILIn perintöä. JASKA-hanke on ympäristöministeriön ja öljysuojarahaston käynnistämä määräaikainen tutkimus- ja kunnostushanke, jolla tehostetaan vanhojen öljyllä pilaantuneiden alueiden tutkimusta ja tarvittaessa kunnostusta. JASKA-hankkeen kohteena ovat erityisesti öljyllä pilaantuneet asuinkäytössä olevat, tärkeällä pohjavesialueella tai muutoin herkällä alueella sijaitsevat kiinteistöt. JASKA-hankkeeseen soveltuvia kohteita on arvioitu olevan noin 800 kohdetta. Kohteet ovat MATTI-järjestelmässä. (Öljysuojarahasto 2015)

Hakemuksia JASKA-hankkeeseen oli vuoden 2018 loppuun mennessä saapunut 419 kappaletta. Näistä on tutkittu 376 kohdetta ja kunnostustarve on todettu 160 kohteessa. Kunnostus on aloitettu 113 kohteessa, joista 27 kohteessa eli 24 %:ssa on käynnissä *in situ* -kunnostus. Kuvassa 4 on esitetty JASKA-hankkeeseen vuoden 2018 loppuun mennessä mukaan hakeneiden sekä tutkimuksiin ja kunnostuksiin edenneiden kohteiden lukumäärät ELY-keskuksittain. (Pyysing 2019)

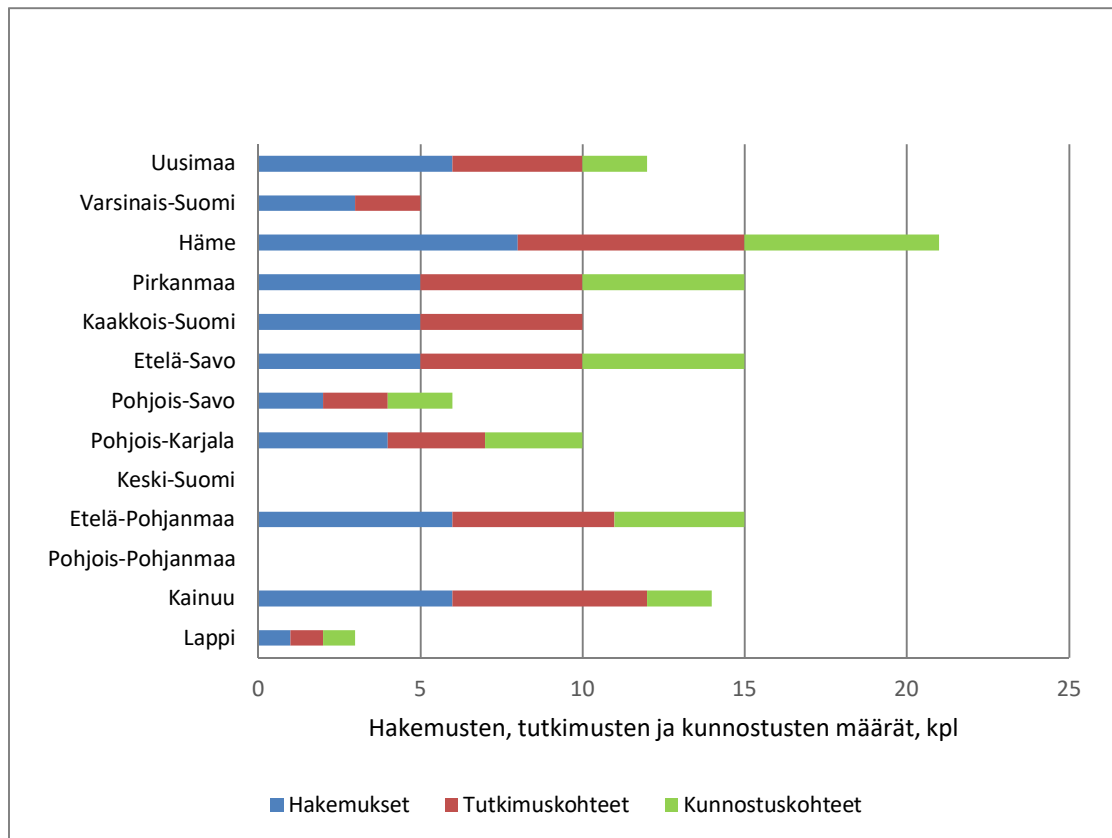


Kuva 4. JASKA-hankkeeseen mukaan hakeneet sekä tutkimuksiin ja kunnostukseen edenneet kohteet lukumääräisesti ELY-keskusten mukaan jaoteltuna. (Pyysing 2019 perusteella)

Vuoden 2019 alusta JASKA-hanke on siirretty osaksi Pirkanmaan ELY-keskuksen koordinoimaa maaperä-kuntoon ohjelmaa. Aiemmin projektiorganisaationa JASKA-hankkeessa oli Öljyalan Palvelukeskus Oy, jonka alihankkijana toimi Pöyry Finland Oy.

JASKA-hankkeen lisäksi on käynnistetty ns. ESKO-projekteja, jotka ovat hiilivedyillä pilaantuneita maa-alueita tai pohjavesialueita, joiden kunnostuskustannuksia öljynsuoja-rahasto (ÖSR) korvaa, jos ne soveltuvat öljynsuojarahastoa koskevan lain 1406/2004 säädetyin edellytyksin ESKO-projektiksi. ESKO-projektit eli ”Ei Soili KOhdeprojektit” ovat yksittäisiä toimeksiantoja, jotka SOILI-ohjelman tai JASKA-hankkeen toteutusorganisaatio hoitaa. ESKO-projektiin on voinut hakeutua jo vuodesta 2010 lähtien. (Soini 2014)

ESKO-projektiin oli hakemuksia vuoden 2018 loppuun mennessä saapunut 51 kappaletta. Hakemuksista on tutkimuksiin edennyt yhteensä 45 kohdetta ja kunnostus on aloitettu 30 kohteessa, joista 14 kohteessa eli lähes puolessa on käynnissä *in situ* -kunnostus. Kuvassa 5 on esitetty ESKO-projektiin vuoden 2018 loppuun mennessä mukaan hakeneiden sekä tutkimuksiin ja kunnostuksiin edenneiden kohteiden lukumäärät ELY-keskuksittain. (Pyysing 2019)



Kuva 5. ESKO-projektiin vuoden 2018 loppuun mennessä mukaan hakeneet sekä tutkimuksiin ja kunnostukseen edenneet kohteet lukumääräisesti ELY-keskusten mukaan jaoteltuna. (Pyysing 2019 perusteella)

2.4 Valtakunnallinen tutkimus- ja kunnostusohjelma ”Maaperä kuntoon -ohjelma”

Vuonna 2015 ympäristöministeriö julkaisi valtakunnallisen riskinhallintastrategian, joka on kansallinen näkemys siitä, kuinka pilaantuneiden alueiden riskienhallinta ja kunnostus hoidetaan kustannustehokkaasti ja kestävästi ottaen huomioon terveyden- ja ympäristönsuojelu parhaalla mahdollisella tavalla. Vuonna 2016 käynnistetty pilaantuneiden maa-alueiden tutkimus- ja kunnostusohjelma eli ns. ”Maaperä kuntoon -ohjelma” on osa tätä valtakunnallista pilaantuneiden maa-alueiden riskinhallintastrategiaa. Kuvassa 6 on esitetty tutkimus- ja kunnostusohjelman eri vaiheet kohteiden priorisoinnista kunnostamiseen.

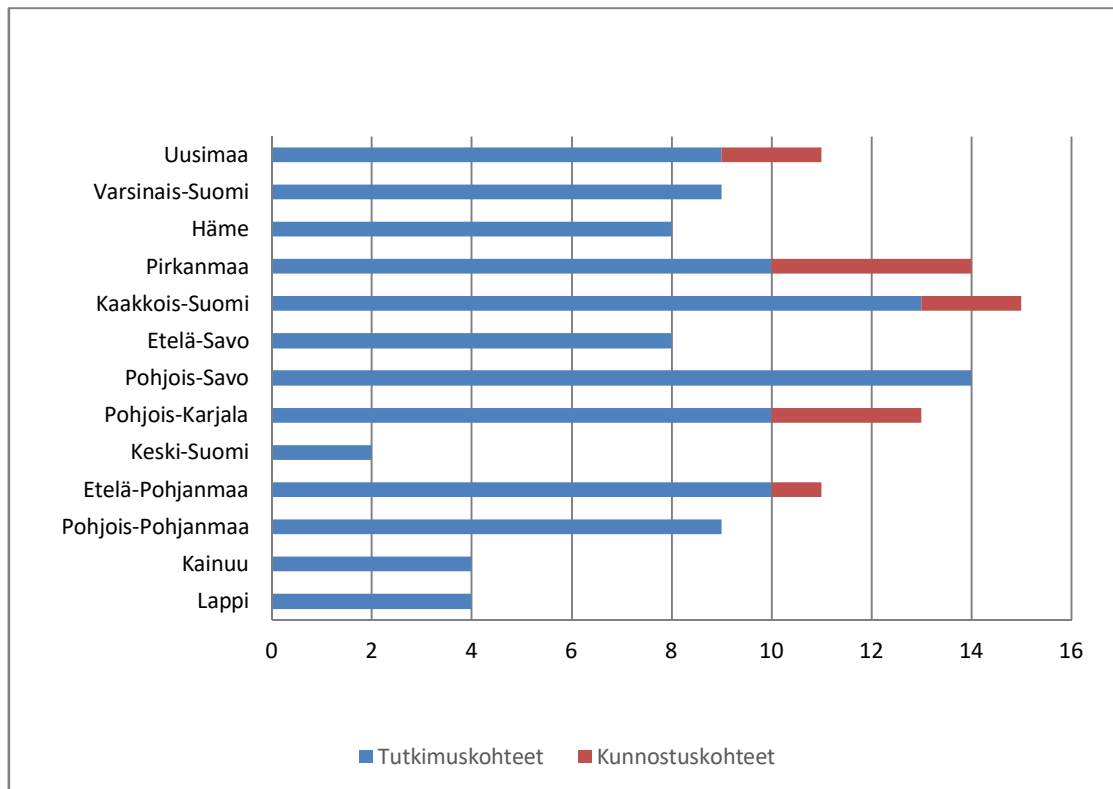


Kuva 6. Tutkimus- ja kunnostusohjelman toteutusvaiheet. (Ympäristöministeriö 2015)

Maaperä kuntoon -ohjelman tavoitteena on priorisoida ympäristö- ja terveysriskien kannalta kiireelliset riskikohteet ja edistää näiden järjestelmällistä tutkimusta ja riskienhallintaa strategian mukaisesti kestävällä ja kustannustehokkaalla tavalla. Ohjelma jatkaa osaltaan SOILIn ja JASKAn perintöä. Ohjelman toimenpiteet ovat kohdentuneet kuitenkin sekapilaantuneisiin tai muilla kuin öljyhiilivedyillä pilaantuneisiin kohteisiin toisin kuin aiemmillä ohjelmilla. Lisäksi Maaperä kuntoon -ohjelman kohteiden tulee olla ns. isännättömiä tai tutkimus- ja kunnostuskustannuksiltaan omistajilleen kohtuuttomia.

Ohjelmaan kuuluvien isännällisten ja isännättömien riskikohteiden osuus on noin 15 % koko maan vuosittaisesta kunnostusmäärästä. Maaperä kuntoon -ohjelmaa koordinoi keskitetysti Pirkanmaan ELY-keskus. Keskitetty organisaatio tutkii ja kunnostaa pilaantuneiksi epäiltyjä alueita yhdessä paikallisten ELY-keskusten sekä kilpailutettujen konsulttien kanssa. Kohteiden kiireellisyysjärjestys määräytyy paikallisten ELY-keskusten näkemysten ja ympäristöhallinnon MATTI-järjestelmässä oleviin tietoihin perustuvan ns. TUOPPI-pisteytyksen perusteella. (Nygrén 2017)

Maaperä kuntoon -ohjelman puitteissa on tutkittu vuoden 2018 loppuun mennessä yhteensä 110 kohdetta. Tutkimuskohteista 13 on tarvinnut kunnostustoimenpiteitä. Kuvassa 7 on tutkimus- ja kunnostuskohteiden lukumääräinen jakauma eri ELY-keskusten alueilla.



Kuva 7. Maaperä kuntoon -ohjelmassa toteutettujen tutkimus- ja kunnostuskohteiden lukumäärät eri ELY-keskusten alueilla vuosina 2016 - 2018. (Pyötsiä 2019 perusteella).

Maaperä kuntoon -ohjelman perustamisvuonna 2016 tutkittiin yhteensä 11 kohdetta ja vuonna 2017 tutkimuskohteita oli yhteensä 49. Kunnostuskohteita oli vuonna 2016 yksi ja vuonna 2017 kunnostettiin yhteensä viisi kohdetta. Vuonna 2018 tutkittiin yhteensä 50 kohdetta, joista 21 kohdetta (42 %) oli kaatopaikkoja, 13 kohdetta (26 %) ampumaratoja ja 8 kohdetta (16 %) oli saha- tai kyllästämökohteita. Loput kohteista jakautuivat eri toimialojen kesken. Kunnostuskohteita oli vuonna 2018 kaikkiaan 7. (Pyötsiä 2019)

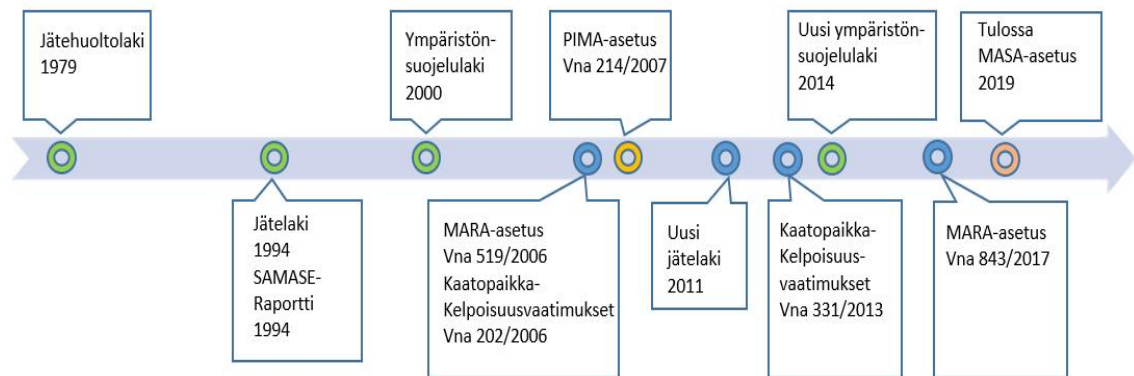
Osa tutkimus- ja kunnostusohjelmaa oli hallituksen kärkihankkeisiin kuuluva kokeiluhanke vuosina 2016 - 2018. Kokeiluhankkeeseen valittiin viisi klooratuilla liuottimilla vaikeasti pilaantunutta kohdetta, joiden kunnostamiseen ja kilpailuttamiseen sovellettiin uudenlaisia innovatiivisia menetelmiä. Vuosien 2017 - 2018 aikana oli maaperä kuntoon-ohjelman kunnostushankkeista 4 kokeiluhankkeen piirissä.

2.5 Lainsäädännön ja muiden ohjauskeinojen kehittyminen

Pilaantuneen maaperän ja pohjaveden lainsäädäntö on kehittynyt vähitellen. Aluksi maaperän pilaantumistapauksiin sovellettiin jätelainsäädäntöä. Vuonna 1994 julkaistiin ns. SAMASE-raportti, jossa esitettiin ensimmäistä kertaa hollantilaiseen maaperän haitta-ainepitoisuuksien tulkintaan perustuvia ohje- ja raja-arvoja, joita voitiin soveltaa haitta-ai-

neiden tulkintaan maaperässä myös Suomessa. Näiden arvojen soveltamisesta pilaantuneiden maiden haitta-ainepitoisuuden ja haitallisuuden tulkintaan tuli pian käytäntö. Vuonna 2000 julkaistiin ympäristönsuojelulaki, joka uudistettiin vuonna 2014. Ensimmäiset Suomen maaperään perustuvat haitta-aineiden ohjeelliset arvot julkaistiin vuonna 2007 ns. PIMA-asetuksessa (VNa 214/2007). PIMA-asetuksessa esitetyt pitoisuusarvot ohjaavat pilaantuneisuuden arviointia, mutta asetuksen tavoitteena on, että tehdään kohdekohtainen riskinarviointi.

Pilaantuneiden maiden jäteluonne määräytyy pitoisuuksien ja vaaraluonteen perusteella. Vuonna 2006 julkaistiin kaatopaikkapäätöksen (VNp 861/1997) päivityksenä valtioneuvoston asetus (VNa 202/2006), jossa oli esitetty eri jäteluokille kaatopaikkakelpoisuusvaatimukset. Vuonna 2013 julkaistussa valtioneuvoston asetuksessa kaatopaikoista (VNa 331/2013) jätteenkaatopaikkakelpoisuusvaatimuksia tarkennettiin.



Kuva 8. Pilaantuneiden maiden tutkimista, kunnostamista ja sijoittamista ohjaavan lainsäädännön tärkeimmät kehitysvaiheet.

2.5.1 Jätehuoltolaki

Ennen vuotta 1994 tapahtuneisiin maaperän pilaantumisiin sovelletaan jätehuoltolakia (673/1978), jossa on säädetty roskaamiskielto ja siitä seuraava roskaantuneen alueen puhdistamisvelvollisuus. Jätehuoltolaki sisälsi jätehuollon lisäksi säännöksiä ympäristönsuojelusta, ympäristön roskaantumisen ehkäisemisestä sekä yleisen turvallisuuden parantamisesta. Kunnille annettiin jätehuollon käytännön tehtävien lisäksi valvonta- ja viranomaistehtäviä. Jätehuoltoa toteutettiin kiinteistökohtaisen jätehuoltosuunnitelman avulla. (Tuomainen 2001) Vuodesta 1987 lähtien on lain (Laki jätehuoltolain muuttamisesta 203/1987) mukaan pitänyt tehdä jätehuoltoilmoitus ympäristönsuojelulautakunnalle, jos kiinteistöllä on syntynyt jätettä, joka kuljetetaan pois kiinteistöltä. Jäte on voinut syntyä onnettomuuden, tuotantohäiriön tai muun niihin rinnastettavan poikkeuksellisen tilanteen tai kertaluonteisen toimenpiteen vuoksi. (JHL 203/1987)

Ennen jätehuoltolakia eli ennen vuotta 1979 tapahtuneeseen pilaantumiseen on myös yleisesti sovellettu jätehuoltolain säännöksiä. Lisäksi on vastuullista haettaessa käytetty tapaukseen soveltuvaa lakia kuten esimerkiksi kemikaalilakia (744/1989 nykyisin 599/2013) tai maankäyttö- ja rakennuslakia (132/1999), sillä soveltuvaa lakia ei ennen vuotta 1979 ole ollut. (Tuomainen 2001)

2.5.2 Jätelaki

Jätelaki tuli voimaan vuoden 1994 alussa. Jätelain soveltamisalaan kuuluvaa jätettä olivat vuoden 1994 jätelain mukaan myös pilaantuneet maat, jotka ovat irrotettu maaperästä. Uudistetussa jätelaissa (JL 646/2011) jätteellä tarkoitetaan ”*ainetta tai esinettä, jonka sen haltija on poistanut tai aikoo poistaa käytöstä taikka on velvollinen poistamaan käytöstä*”. Jätelain keskeisimpiä periaatteita on etusijajärjestys, jonka mukaan jätteen synnyn ja haitallisuuden ehkäisy on etusijalla. Mikäli jätteen syntyä ei voi ehkäistä, tulee se ensisijaisesti valmistella uudelleenkäyttöä varten ja toissijaisesti kierrättää. Jos jätettä ei voida kierrättää, tulee se hyödyntää muulla tavoin, esimerkiksi energiana. Viimeisenä vaihtoehtona on jätteen sijoittaminen kaatopaikalle, jota pyritään rajoittamaan jätelakia tukevien asetusten avulla. Jätelaki 646/2011 ohjaa kaivettuja maamassoja ja niiden käsittelyä. Vuoden 1994 alusta lähtien vuoteen 2000 tapahtuneeseen maaperän ja pohjaveden pilaantumiseen sovelletaan jätelakia ja tämän jälkeen tapahtuneeseen pilaantumiseen ympäristönsuojelulakia (527/2014). (Korhonen 2006; Tuomainen 2001; JL 2011)

2.5.3 Ympäristönsuojelulaki

Ympäristönsuojelun keskeisin ohjauskeino on vuonna 2000 voimaan tullut ympäristönsuojelulaki (YSL). Laki uudistettiin kokonaan vuonna 2014. Uudistamisen pohjana oli vastata paremmin Euroopan Unionin lainsäädäntöä ja perustuslain säännösten kehittyntä tulkintaa. Lain tarkoituksena on ehkäistä ympäristön pilaantumista ja sen vaaraa sekä turvata terveellinen ja viihtyisä ympäristö, edistää luonnonvarojen kestävästä käyttöä sekä tehostaa ympäristöä pilaavan toiminnan vaikutusten arviointia ja parantaa kansalaisten mahdollisuuksia vaikuttaa ympäristöä koskevaan päätöksen tekoon. Lakia sovelletaan teolliseen ja muuhun toimintaan, josta aiheutuu tai saattaa aiheutua ympäristön pilaantumista sekä toimintaan, jossa syntyy jätettä sekä jätteen käsittelyyn. (YSL 527/2014)

Ympäristönsuojelulain mukaan maaperä on pilaantunut, jos siitä voi aiheutua:

- terveyshaittaa
- haittaa luonnolle tai sen toiminnolle
- luonnonvarojen käytön estymistä tai melkoista vaikeutumista
- ympäristön yleisen viihtyvyyden tai erityisten kulttuuriarvojen vähentymistä
- ympäristön yleiseen virkistyskäyttöön soveltuvuuden vähentymistä
- vahinkoa omaisuudelle tai sen käytölle tai
- muuta näihin rinnastettavaa yleisen tai yksityisen edun loukkausta.

Lain mukaan pilaantumisen aiheuttaja on ensisijaisesti vastuussa ympäristön pilaantumisesta. Toissijaisesti, mikäli pilaajaa ei saada vastuuseen, on pilaantuneen maanperän puhdistusvastuussa pilaantuneen alueen omistaja tai haltija. Mikäli omistajaa tai haltijaa ei saada vastuuseen tai se ei ole kohtuullista, on pilaantuneen alueen puhdistamisesta vastuussa kunta. (YSL 527/2014)

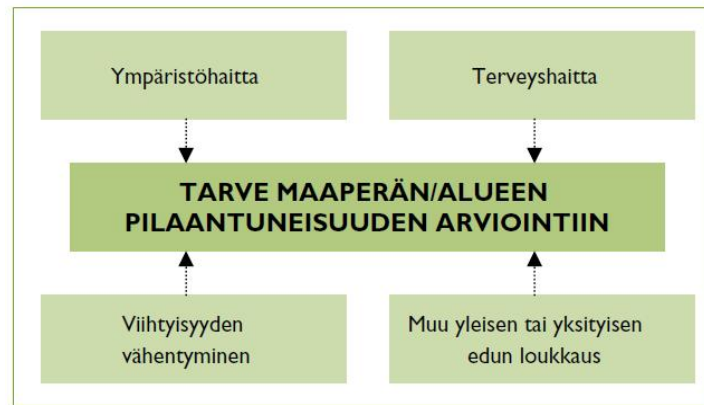
2.5.4 PIMA-asetus

Valtioneuvoston asetus maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista eli ns. PIMA-asetus on vuodelta 2007 (VNa 214/2007). Tässä asetuksessa annettiin uudet kynnys- ja ohjearvot haitta-aineiden pilaantuneisuuden arviointiin aiemmin käytettyjen SAMASE-arvojen tilalle. Asetuksessa esitettiin myös, milloin pilaantuneisuuden arviointi on ko. arvojen ylittyessä tehtävä. Asetuksen mukaan pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnin on aina perustuttava kohdekohtaiseen arvioon maaperässä olevien haitallisten aineiden aiheuttamasta vaarasta tai haitasta terveydelle ja ympäristölle. Haitta-aineiden sallitut ohjearvot vaihtelevat maankäytöstä riippuen; asuin- ja muille herkille alueille on sallittu yleisesti alemmat arvot kuin esimerkiksi teollisuusalueille. (VNa 214/2007, Ympäristöministeriö 2007)

Maaperää pidetään pilaantuneena silloin, kun:

- 1) maa-aluetta ei voida käyttää alkuperäiseen käyttötarkoitukseensa tai muihin suunniteltuun käyttöön,
- 2) haitallisen aineen pitoisuus maaperässä ylittää huomattavasti alueen luonnollisen pitoisuuden (maaperän pilannut haitallinen aine on joutunut maahan ihmisen toiminnasta) ja
- 3) aineen kokonaismäärä maaperässä on merkittävä tai pilaantuminen aiheuttaa merkittävää välitöntä vaaraa terveydelle tai ympäristölle. (Luntinen 2002)

Maaperän pilaantuminen voi ilmetä yleisen tai yksityisen edun loukkauksena, jolloin pilaantumisen arvioinnissa tulee kiinnittää huomiota alueen eri käyttäjien tarpeisiin ja maan käyttömuotoihin (kuva 9).



Kuva 9. Maaperän pilaantumisen arvioinnin tarpeeseen vaikuttavia tekijöitä. (Ympäristöministeriö 2007)

2.5.5 MARA-asetus

Vuonna 2006 annettu ns. *MARA-asetus eli asetus eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa* (591/2006) ottaa kantaa tiettyjen jätteiden hyödyntämiseen tietyissä käyttökohteissa. Maarakentamiseen soveltuva jäte on materiaalia, joka on jalostettu käytettäväksi joko sellaisenaan neitseellisen kiviaineksen sijaan tai parantamaan teknisesti heikompilaatuista maa-ainesta. Asetuksen tarkoitus oli tukea kiertotaloutta ja mahdollistaa tietynlaisten jätteiden hyötykäyttö ilmoitusmenettelyllä, joka on ympäristölupaa kevyempi menettely.

Aluksi asetuksen soveltamisalaan kuuluivat betonimurske sekä kivihiilen, turpeen ja puuperäisen aineksen polton lentotuhkat ja pohjatuhkat. Vuonna 2009 (VNa 403/2009) muutettiin MARA-asetuksen liitteitä betonimurskeen ja tuhkien osalta sekä ilmoitusta ja valvontaa koskevia momentteja (1825/2009).

MARA-asetuksen kehittäminen oli tarpeen jätteen hyödyntämisen lisäämiseksi ja yhteisten toimintatapojen luomiseksi jätteen käytön hyväksymisessä. Uudistettu MARA-asetus (VNa 843/2017) tuli voimaan 1.1.2018. Uudessa MARA-asetuksessa on enemmän erilaisia jätteitä, joille on annettu mahdollisuus hyödyntämiseen ilmoitusmenettelyllä. Myös hyödyntämisen kohteita on vanhaa MARA-asetusta enemmän. Riskilaskelmien perusteella on muutettu asetuksessa esitettyjä haitta-aineiden raja-arvoja.

2.5.6 Valmisteilla oleva MASA-asetus

MARA-asetuksen lisäksi on valmisteilla *asetus maa-ainesjätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa ns. MASA-asetus*. Sekä MARA- että MASA-asetusten tarkoituksena on edistää jätteiden hyödyntämistä maarakentamisessa kestävän kiertotalouden periaatteiden mukaisesti sekä sujuvoittaa toimintaa koskevaa hallinnollista menettelyä. MASA-muistion mukaisesti "Asetusta sovellettaisiin rakentamisen ja muun vastaavan toiminnan yhteydessä syntyvän maa-ainesjätteen ammattimaiseen tai laitospäin hyödyntämiseen

maarakentamisessa - mukaan lukien maa-aineksen tai maaperän kiinteytys sideaineena käytettävällä jätteellä - kun toiminta rekisteröidään YSL 116 §:n 4 momentin nojalla. Rekisteröitävään toimintaan sisältyisi myös maarakentamisessa tarvittavan jätteen välivarastointi." MASA-asetuksen piiriin kuuluvia materiaaleja ovat esimerkiksi haitallisia aineita ja pieniä määriä mineraalista rakennusjätettä sisältävä maa-aines sekä stabiloitu pehmeä maa-aines ja ruoppausmassat sideaineineen. Asetuksen soveltamisalaan suunniteltuja käyttökohteita ovat MARA-asetusta vastaavasti väylä- ja kenttärakenteet ja lisäksi esimerkiksi melusteet ja erilaiset täytöt.

Kaivetun maa-aineksen pilaantuneisuus tai pilaantumattomuus ja siitä aiheutuva jäteluonne määräytyvät suoraan haitta-ainepitoisuuksien perusteella. Pilaantuneen maan hyödyntäminen kaivukohteen ulkopuolella vaatii tällä hetkellä ympäristöluvan. (Pyy et al. 2017; Ympäristöministeriö 2014)

Rakentamisen yhteydessä syntyy usein runsaasti maamassoja, joita ei voida hyödyntää syntypaikalla tai sen läheisyydessä. Tällaiset ylijäämämaat joudutaan usein välivarastoitmaan tai loppusijoittamaan maa-ainesjätteenä. Loppusijoituskohteena näille maille on usein maankaatopaikka. Loppusijoitukseen meneviä maita ei tilastoida valtakunnallisesti. Tilastokeskus kerää tietoja rakentamisessa syntyvien jätteiden kokonaismääristä. Useat kunnat seuraavat omien rakennushankkeidensa massataseita. Lisäksi on tehty useita paikallisia selvityksiä massavirroista. (MASA-työryhmä 2016)

MASA-asetuksen taustaselvityksen mukaan tilastojen ja selvitysten perusteella rakennustoiminnassa syntyy vuosittain 20-30 miljoonaa tonnia maa-ainesjätteiksi katsottavia ylijäämämaita, ja määrän ennustetaan tulevaisuudessa entisestään kasvavan. Rakennusjätteen vuosittaisesta kokonaismäärästä ylijäämämaiden osuus on tyypillisesti yli 90 %. Suuri osa teknisesti heikkolaatuisista ylijäämämaista sijoitetaan nykyisin maankaatopaikoille. Maankaatopaikat voivat ottaa vastaan ympäristöluvasta riippuen haitta-ainepitoisuudeltaan joko PIMA-asetuksen (VNa 214/2007) kynnsarvot tai alemmat ohjearvot alittavia maamassoja. Rajoituksia ylijäämämaiden sijoitukselle asettaa myös mahdollinen maan seassa oleva jäte. MASA-asetuksella ohjataan myös jätteen sekaisten maiden hyödyntämistä.

Haitta-aineita sisältävän maan poisto kaivamalla ja korvaaminen puhtailla maa-aineksilla on yleisin puhdistusmenetelmä. Tällä menetelmällä kunnostetaan yli 90 % pilaantuneen maan kohteista. Tämä kunnostusmenetelmä noudattaa harvoin kestävä kehityksen periaatteita eikä se edistä kiertotalouden periaatteiden toteutumista. Tavoitteena tuleekin olla pilaantuneiden maa-ainesten lajittelun, käsittelyn ja hyötykäytön lisääminen. (MASA-työryhmä 2016; Pyy et al. 2017)

MASA-asetusta on alustavasti tarkoitettu soveltaa vain asetuksen mukaisten materiaalien laitos- tai ammattimaiseen hyödyntämiseen. Hyödynnettäväksi kelpaavan maa-aineksen pilaantumattomuus tulee osoittaa asetuksessa esitetyillä tutkimuksilla, jos epäillään, että

maa-aines voi olla pilaantunutta. Asetus on tällä hetkellä luonnosvaiheessa, ja tarkoituksena on saada se notifioitavaksi EU-komissiolle vuonna 2019.

2.5.7 Jäteverolaki

Kaatopaikoille tuotavan jätteen vastaanottokustannuksia säätelee osaltaan *jätevero*. Jäte on ihmisen toiminnan seurauksena syntyvää käytöstä poistettua materiaalia. Suomessa syntyy jätettä vuosittain noin 70 milj. tonnia, josta noin 40 % hyödynnetään materiaalina tai energiana, loput päätyvät kaatopaikalle. (Ahvenharju 2011) Kaatopaikalla tarkoitetaan jätteen käsittelypaikkaa, jossa jätettä loppusijoitetaan maan päälle tai maahan ja jonka pitäminen edellyttää ympäristönsuojelulain ja -asetuksen mukaista ympäristölupaa. Jäteverolaki koskee lähinnä niitä kaatopaikalle toimitettavia jätteitä, joiden hyötykäyttö on teknisesti ja ympäristöperusteisesti mahdollista. Jäteveroa ei makseta jätteestä, jota hyödynnetään suunnitelmallisesti kaatopaikan välttämättömissä rakenteissa tai rakennuksissa. Jäteverolla on voimakkaasti ohjaava vaikutus. Esimerkiksi kaatopaikan rakenteissa hyötykäytettävän betonin tulee olla palakooltaan alle 150 mm, jotta jäteveroa ei tarvitse maksaa. Vuonna 2017 jäteveron suuruus oli 70 € tonnilta. (Jäteverolaki 2010)

Jäteveroa on peritty Suomessa jo yli 20 vuotta. Kaatopaikkasijoittamiselle on tänä aikana kehitetty vaihtoehdoksi erilaisia jätteenkäsittelytapoja ja erityisesti teollisuuden jätteiden hyödyntämistä on pyritty lisäämään. Jätteiden hyödyntämistä on vauhdittanut jäteveron lisäksi rajoitus orgaanisen jätteen kaatopaikkasijoittamiselle vuoden 2016 alusta lähtien. Tästä syystä myös jäteveron tuotot valtiolle ovat supistuneet. Kaatopaikoille toimitetaan kuitenkin edelleen huomattavia määriä jätteitä, joita jätevero ei koske. Tällaisia ovat esimerkiksi pilaantuneet maat, jotka ovat edelleen verovapaita. Verovapaus ei kannusta etsimään hyötykäyttömahdollisuuksia. Toisaalta pilaantuneiden maiden käyttöä säätelee myös lupa- ja valvontaviranomaisten päätökset pilaantuneiden maiden hyötykäytöstä kunnostuskohteessa. Jätteet, joita ei voida hyödyntää, eivät ole verollisia. Jätteen tuottajan pitää selvittää hyötykäyttömahdollisuudet ja jätteen ominaisuudet. Jäteveroa ei kanneta myöskään kaatopaikalle sijoitetusta vaarallisesta jätteestä. (Tikkanen et al. 2018)

Mikäli kaatopaikan ympäristölupa sen sallii ja materiaali täyttää kaatopaikkakelpoisuusvaatimukset, voidaan pilaantuneita maita ja muita teknisesti soveltuvia jätejakeita hyödyntää jätetäytön päivittäisessä peitossa, jätetäytön sisäisissä teissä ja suotovesi- ja kaasunkeräysrakenteissa sekä kaatopaikan pohja- ja pintarakenteissa. Kaatopaikan pohjarakenteissa jättemateriaalin käyttö rajoittuu tavallisesti yleensä keinotekoisien eristen yläpuolisiin kerroksiin. Pintarakenteissa jättemateriaalin käyttö tiivistyskerroksen yläpuolella voi edellyttää vesien keräilyä ja käsittelyä.

Jätevero tukee osaltaan kiertotalouden edistämistä ohjaamalla jätteitä loppusijoituksen sijaan hyötykäyttöön ja tekemällä jätteiden jalostamisen taloudellisesti kannattavaksi. Kaatopaikkasijoittamisen vähentyessä veron vaikuttavuus ohjauksena kuitenkin vähenee.

Jäteverolla on ollut selkeä vaikutus esimerkiksi teollisuusjätteen kierrätyksen ja hyödyntämisen kasvuun. (Tikkanen et al. 2018)

2.5.8 Muut taloudelliset ohjaukeinoit

Luonnonvarojen tehokas ja mahdollisimman vähäinen käyttö edistää maamateriaalien kiertotaloutta. Neitseellisten luonnonvarojen käyttömääriä tulisi rajoittaa, ja sen sijaan käyttää otettuja ja mahdollisesti käsiteltyjä materiaaleja resurssitehokkaasti. Nykyinen talousjärjestelmä ja käytäntö on perustunut pitkälti luonnonvarojen runsaaseen käyttöön, jonka niiden suhteellisesti edullinen hinta on mahdollistanut. (Tikkanen et al. 2018)

Taloudelliset keinoit kuten erilaiset verot ovat tehokkaita tapoja ohjata toimintaa haluttuun suuntaan. Kannustinveroa käyttämällä toimintaa voidaan ohjata haluttuun suuntaan asettamalla veroja sellaisille materiaaleille, mitä ei toivota käytettävän. Maa-ainesveron avulla voidaan verottaa esimerkiksi luonnonhiekkaa ja -sora. Suomessa ei toistaiseksi ole käytössä luonnonvaroihin liittyviä veroja, lukuun ottamatta kalastus- ja metsästyslupia, jotka luetaan luonnonvaraveroiksi. Näiden käyttöön ottamista on kuitenkin harkittu yhtenä kiertotaloutta edistävänä ohjaukeinoana.

Helmikuussa 2018 on julkaistu valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan raportti kiertotalouden mahdollisista taloudellisista ohjaukeinoista. Julkaisussa on lähinnä kirjallisuuskatsauksen perusteella haettu kansainvälisiä esimerkkejä kiertotalouden ohjaukeinoista sekä mietitty kehittämismahdollisuuksia kiertotalouden edistämisessä. Julkaisu on Kiertotalouden taloudelliset ohjaukeinoit (KIMAT) -hankkeen ensimmäinen väliraportti. Julkaisussa on pohdittu ekologista verouudistusta, mikä tarkoittaa verotuksen painopisteen siirtämistä työn verotuksesta luonnonvarojen käytön ja ympäristön kuormittamisen verotukseen. Keskeistä verouudistuksessa on, ettei kokonaisveroaste nouse, vaan lisääntyvät luonnonvara- ja ympäristöverotuotot kierrätetään takaisin talouteen keventämällä työn verotusta. Kiertotalouden edistämisen näkökulmasta tällaisilla vero- ja tukipolitiikan muutoksilla, kuten luonnonvaraveroilla kannustettaisiin mahdollisimman vähäiseen luonnonvarojen käyttöön, materiaalitehokkuuteen sekä materiaalien pitämiseen pitkään kierroissa. (Tikkanen et al. 2018; Pyy et al. 2017)

Maa-ainesveron tarkoituksena on sisällyttää maan kaivamisesta ja käytöstä aiheutuvat vaikutukset maa-aineksen hintoihin. Hiekka- ja sora-alueet sijaitsevat usein vedenhankinnan kannalta tärkeillä pohjavesialueilla, joten kaivamisesta johtuvat ympäristövaikutukset voivat olla merkittäviä. Vero nostaisi neitseellisten maa-ainesten suhteellisia hintoja verrattuna kierrätettyihin materiaaleihin, mikä parantaisi kierrätettyjen materiaalien hintakilpailukykyä ja kannustaisi kierrättämiseen. Samalla se vahvistaisi jätelain etusijaperiaatteen toteutumista maa-ainesten osalta ja edistäisi kiertotaloutta. (Tikkanen et al. 2018; Pyy et al. 2017)

Maa-ainesvero saattaisi johtaa myös materiaalitehokkaampiin rakennerratkaisuihin tai rakenteiden elinkaarta pidentäviin korjaus- ja ylläpitotoimenpiteisiin. Resurssitehokkuus ja kiertotalouden periaatteiden huomioinen muuttavat suunnittelulähtökohtia.

Maa-ainesveroja on käytössä Euroopan maista ainakin Iso-Britanniassa, Ruotsissa, Tanskassa, Virossa, Belgiassa, Itävallassa, Tšekeissä, Unkarissa ja Slovakiassa. Maa-ainesverot kattavat useimmiten hiekan ja soran, mutta myös saven, graniitin, kalkkikiven sekä joitakin muitakin kaivannaisia. Keski-Euroopassa kiviainesvarat ovat Suomeen verrattuna hyvin rajalliset, joka osaltaan on vaikuttanut maa-ainesveron käyttöönottoon. (Tikkanen et al. 2018; Pyy et al. 2017)

Iso-Britanniassa maa-ainesvero on täydentänyt vuonna 1996 käyttöönottettua kaatopaikkaveroa. Cambridge Econometrics on arvioinut, että niiden yhteisvaikutuksen myötä rakennussektorilla neitseellisten raaka-aineiden käyttö väheni 40 prosenttia vuosina 2010 – 2014. (Tikkanen et al. 2018; Pyy et al. 2017)

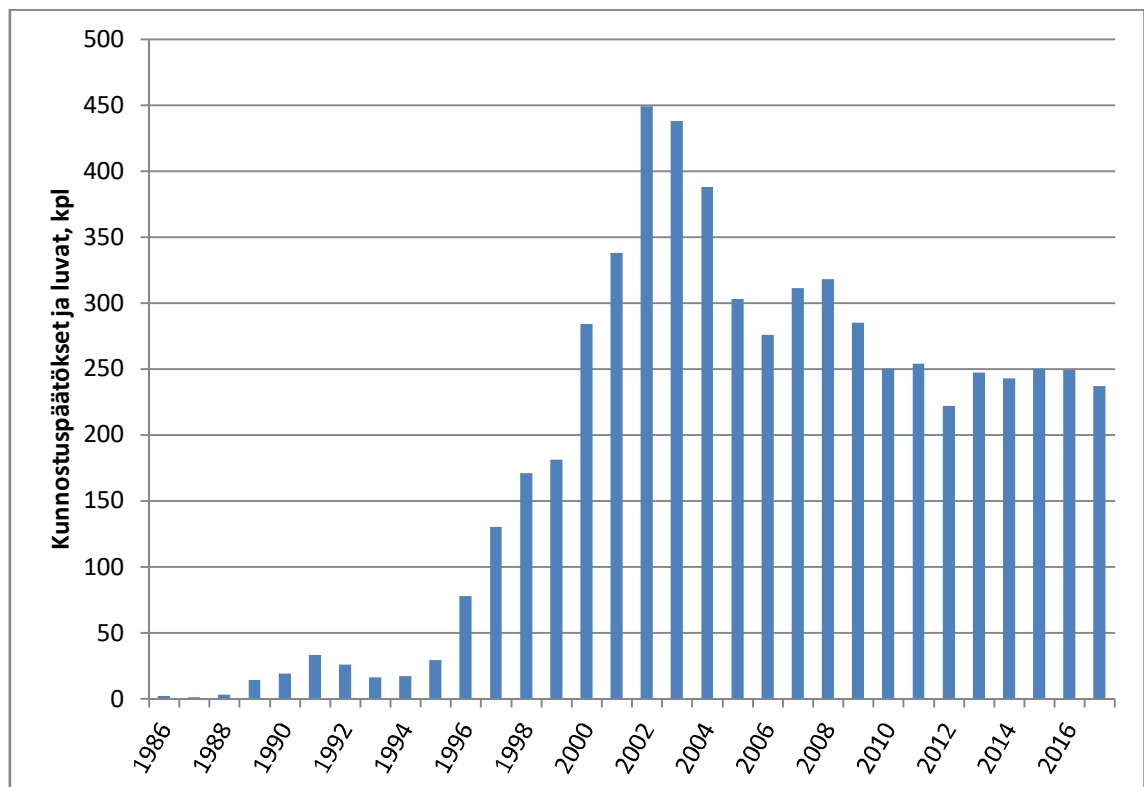
Myös Ruotsissa on ollut jo vuodesta 1996 lähtien käytössä vero luonnonsoralle. Veron tavoitteena on ollut suojella pohjavesialueille tärkeitä soramuodostumia vähentämällä soranottoa ja siirtämällä käyttöä vaihtoehtoihin materiaaleihin. Määrälliseksi tavoitteeksi asetettiin soranoton vähentäminen yli 40 miljoonasta tonnista 12 miljoonaan tonniin vuodessa. Lisäksi tavoitteena oli, että kierrätetyn materiaalin osuus nousisi 15 prosenttiin käytetyistä materiaaleista. Kummatkin tavoitteet saavutettiin vuonna 2012. Tähän kehitykseen ovat kuitenkin vaikuttaneet monet muutkin tekijät, eikä veron vaikutusta muutokseen ole voitu yksiselitteisesti arvioida. (Tikkanen et al. 2018; Pyy et al. 2017)

Valtiovarainministeriö on selvittänyt Jyrki Kataisen johdolla maa-ainesveron käyttöönoton mahdollisuuksia ja tarkoituksenmukaisuutta Suomessa jo vuonna 2012. Selvityksen painopiste oli kiviaineksessa, koska muilla maa-aineksilla on ottotoiminnassa vähäisempi merkitys. Selvityksen perusteella maa-ainesverolla olisi myönteisiä vaikutuksia maa-aineisten kierrätykseen. (VM 2012) Johtopäätöksissä kuitenkin todetaan, että maa-ainesvero siirtyy lopputuotteiden hintoihin, jolloin julkinen sektori pääkäyttäjänä olisi myös veron suurin maksaja. Tämä tarkoittaisi sitä, että verolla ei olisi toivottua vaikutusta. Rakennusteollisuus RT ja INFRA ry yhtyivät saatuihin johtopäätöksiin lausunnossaan, mutta totesivat, että korvaavien maa-ainesten käytön esteitä tulisi poistaa olemalla aktiivinen EU-tasoisien lainsäädännön valmistelussa sekä poistaa kierrätystä estäviä tulkintoja Suomen lainsäädännöstä. Lisäksi tulisi nopeuttaa ja yksinkertaistaa tarvittavia lupaprosesseja. (Ehrukainen 2012) Toisaalta myös julkisen sektorin toimintaa tulisi ohjata kestävämmälle pohjalle ja tehostaa materiaalien käyttöä, jolloin vero voisi toimia myös julkisen sektorin osalla. Kierrätysmateriaalien markkinoiden ja käsittelymenetelmien kehittyessä veron myötä, niiden hinnat voisivat laskea, jolloin rakentamisen kustannustaso ei välttämättä nousisi ennakoidussa määrin. Kysynnän ja tarjonnan mahdollinen alueellinen kohtaamattomuus voi vaikeuttaa osaltaan kierrätysmateriaalien käytön lisäämistä. (Tikkanen et al. 2018)

2.6 Ympäristöluvat, ilmoituspäätökset ja kunnostushankkeet

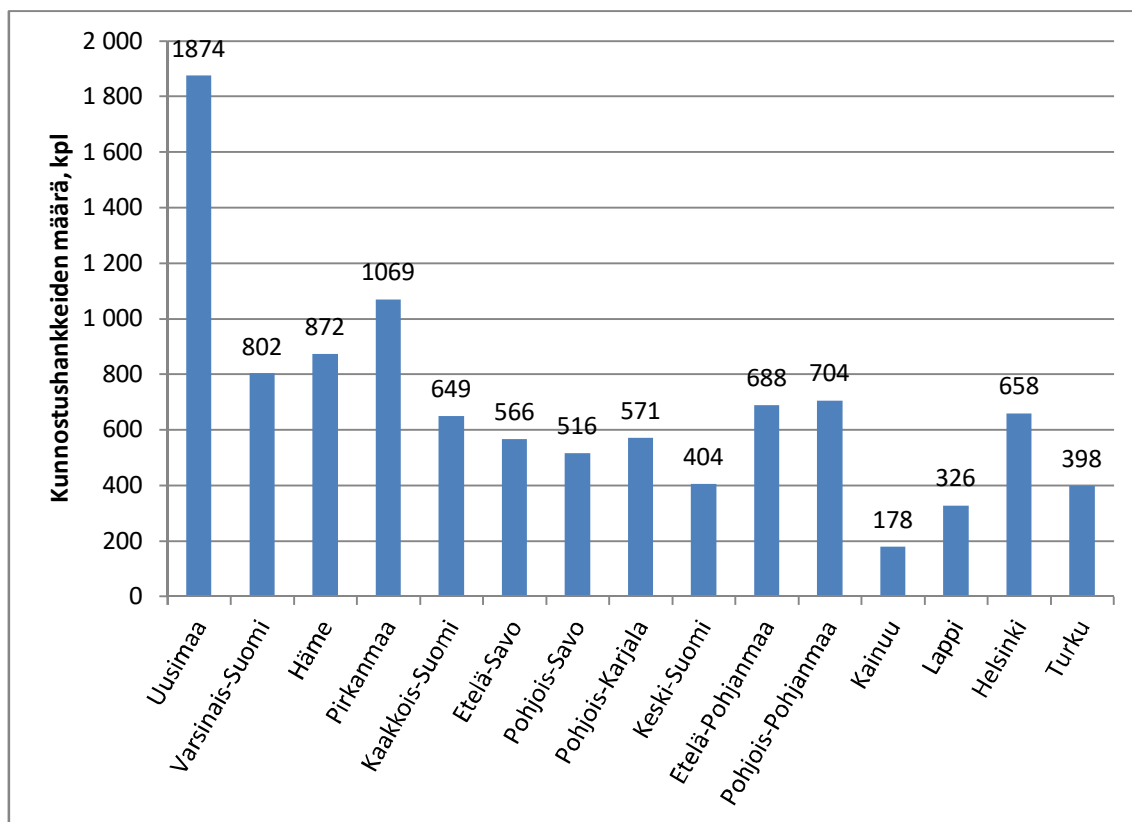
Vuosina 1986 - 2017 ympäristöviranomaiset ovat antaneet yhteensä 5 576 kunnostuspäätöstä. Tässä luvussa ovat mukana ympäristönsuojelulain mukaiset ilmoituspäätökset, ympäristölupapäätökset, hallintopakkopäätökset ja päätökset koeluontoisesta toiminnasta. Käytännössä lähes kaikki pilaantuneiden maa-alueiden kunnostukset on tehty PIMA-asetuksen (VNa 214/2007) voimaantulosta lähtien ilmoitusmenettelyllä. Vuosittain aloitetaan näiden päätösten perusteella noin 250 - 300 kunnostushanketta (kuva 10).

Pilaantuneen maa-alueen puhdistamisilmoitus tehdään paikalliselle Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle (ELY-keskus). Paikallinen ELY-keskus antaa puhdistamista koskevan päätöksen 45 vrk:n kuluessa ilmoituksen jättämisestä. Ilmoitusmenettelyä ei voida soveltaa hankkeissa, joissa edellytetään vesilain mukaista lupaa kunnostustoimintaa. Lupa tarvitaan, jos kunnostuksesta saattaa aiheutua vesistön pilaantumista tai jos jätevesien johtamisesta saattaa aiheutua ojan, lähteen tai vesilain mukaisen noron pilaantumista tai naapureille kohtuutonta rasitusta. Tällöin haetaan ympäristölupaa aluehallintovirastosta (AVI). Vuonna 2017 kunnostuspäätöksiä tehtiin yhteensä 234 kappaletta, joista muita päätöksiä kuin ilmoitusmenettelyllä tehtiin yhteensä kolme kappaletta. Näistä kaksi oli hallintopakkopäätöksiä ja yksi ympäristölupapäätös. (YSL 527/2014)



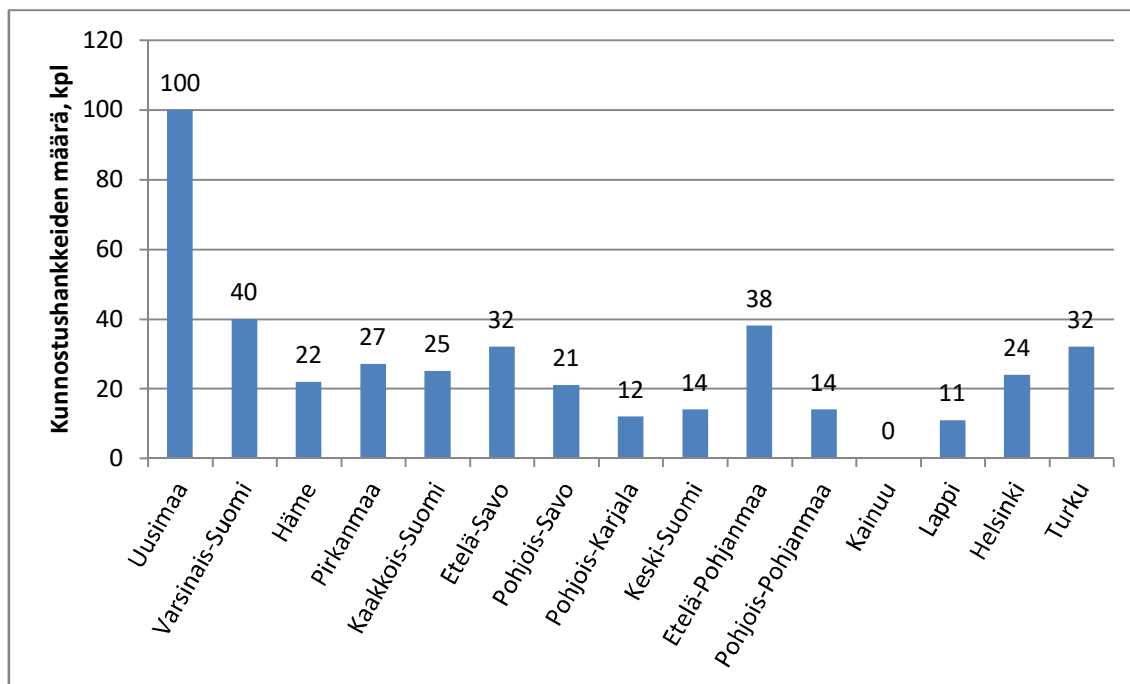
Kuva 10. Pilaantuneiden alueiden kunnostuspäätökset vuosina 1986-2017. (Pyy 2018 perusteella)

MATTI-järjestelmään tallennettujen kunnostusten loppuraporttien perusteella kunnostushankkeita on Suomessa toteutettu vuosina 1986 - 2018 kaikkiaan 10 275 kappaletta (MATTI-järjestelmä, tilanne 29.3.2018). Kuvassa 11 on esitetty kunnostushankkeiden jakautuminen eri ELY-keskusten alueille. Varhaisimmat pilaantuneiden maiden kunnostushankkeet on tehty 1980-luvulla.



Kuva 11. Pilaantuneiden alueiden kunnostushankkeiden määrät vuosina 1986 – 2018 eri ELY-keskusten alueilla. (MATTI-järjestelmän perusteella, tilanne 29.3.2018)

Pirkanmaan alueella kunnostushankkeita on tehty vuosina 1986 – 2018 kaikkiaan 1 069 kappaletta (tilanne 29.3.2018). Pirkanmaan alueen kunnostuskohteiden määrä on toiseksi suurin Uudenmaan jälkeen. Uudellamaalla on kunnostuksia tehty vuosina 1986 – 2018 lähes kaksinkertainen määrä, 1 874 kappaletta. Lisäksi Helsingin alueella on kunnostettu yli 600 kohdetta. Helsingin kaupungin ympäristölautakunta on tehnyt kunnostuspäätökset Helsingin kaupungin alueella 1.6.2001 lähtien. Myös Turun kaupungin ympäristö- ja kaa-voituslautakunta on tehnyt kaupungin alueella päätökset 1.1.2010 lähtien. Kainuussa kunnostuksia on tehty selkeästi vähiten, 178 kappaletta. Kuvassa 12 on esitetty vuonna 2017 tehtyjen kunnostushankkeiden määrät eri ELY-keskusten alueella. (MATTI-järjestelmä)



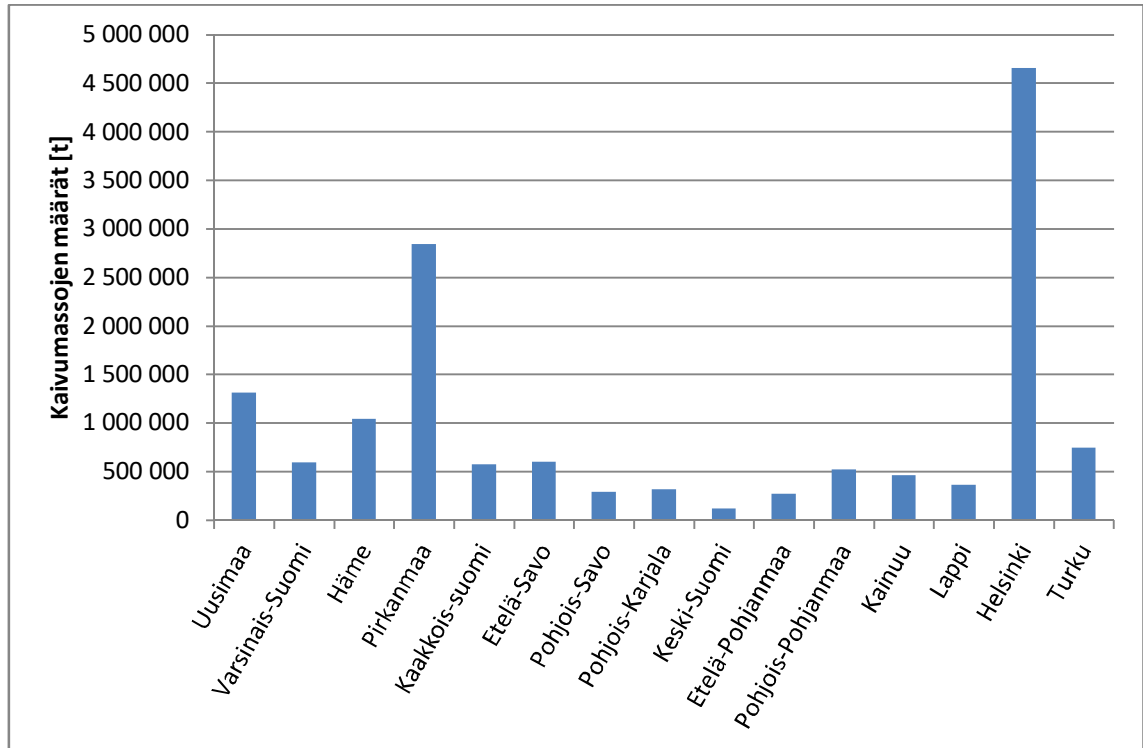
Kuva 12. Pilaantuneiden alueiden kunnostushankkeiden määrät eri ELY-keskusten alueilla vuonna 2017. (MATTI-järjestelmän perusteella, tilanne 29.3.2018)

Kunnostushankkeita on tehty vuonna 2017 yhteensä 412 kappaletta. Eniten kunnostuksia on tehty Uudellamaalla, jossa on kunnostettu sata kohdetta. Muiden ELY-keskusten alueilla tehtyjen kunnostusten määrä on selvästi pienempi. Pirkanmaalla on vuonna 2017 kunnostettu 27 kohdetta ja Varsinais-Suomen ja Satakunnan alueella 40 kohdetta. Turun alueella on tehty 32 kunnostusta ja Helsingin alueella 24 kunnostusta. (MATTI-järjestelmä)

Kunnostushankkeita tehdään selvästi enemmän kuin kunnostuspäätöksiä, joita tehtiin esimerkiksi vuonna 2017 yhteensä 234 kappaletta. Syitä kunnostusten suurempaan määrään on, että kaikista pienistä kunnostustöistä ei tarvitse tehdä kunnostuspäätöstä ja toisaalta yhdellä päätöksellä voidaan kunnostaa samaa aluetta useassa eri vaiheessa, joista kaikista kuitenkin laaditaan oma loppuraportti.

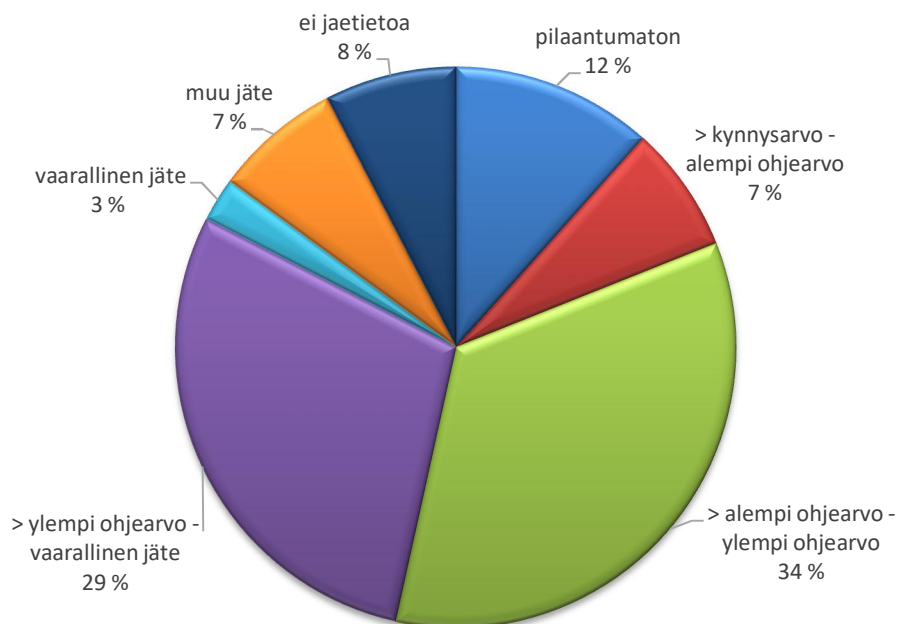
Kuvassa 13 on esitetty vuosina 1986 - 2018 kunnostushankkeissa kaivetut massamäärät eri ELY-keskusten alueilla. Pilaantuneiden maiden työmailta on vuosina 1986 – 2018 (Helsingin osalta tiedot vuosilta 1994 – 2016) kaivettu ja kuljetettu massoja koko Suomen alueella MATTI-järjestelmään tallennettujen tietojen perusteella kaikkiaan yhteensä 14 690 621 t (MATTI-järjestelmä tilanne 29.3.2018). Helsingin kaupungin alueella on massoja kaivettu kunnostustyömailta vuosina 1994 – 2016 kaikkiaan 4 656 012 t (Helsingin kaupungin massat 14.2.2017; Helsingin kaupunki, ympäristölautakunta pöytäkirja 3/2017 14.2.2017). Pirkanmaalla massoja on kaivettu vuosina 1986 – 2018 kaikkiaan 2 840 100 t. Seuraavana tilastoissa on Uusimaa, jossa kunnostustyömailta kaivettujen massojen määrä on 1 313 100 t eli yli puolet vähemmän kuin Pirkanmaalla ja noin nel-

jännes Helsingin kaupungin massoista. Tilastoissa esiintyvä suuri massamäärien ero Pirkanmaan ja Uudenmaan välillä johtuu massojen erilaisesta tilastoinnista. Pirkanmaalla luvussa ovat mukana myös pilaantumattomat massat, jotka on kaivettu ja poistettu rakentamisen vuoksi kunnostustyömailta



Kuva 13. Kunnostushankkeissa kaivetut massamäärät vuosina 1986 - 2018 eri ELY-keskusten alueilla (MATTI-järjestelmän perusteella, tilanne 29.3.2018) ja Helsingin kaupungin alueella vuosina 1994 - 2016 (tilanne 14.2.2017, Helsingin kaupungin ympäristölautakunta, pöytäkirjan 3/2017 14.2.2017 perusteella).

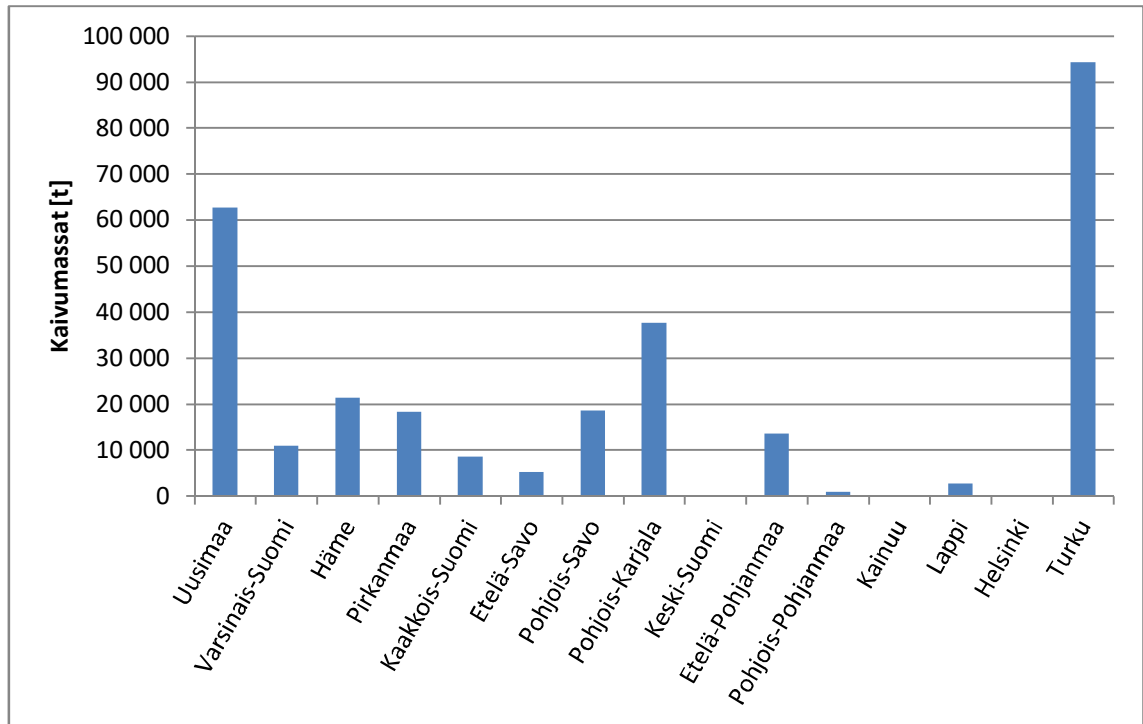
Kuvassa 14 on esitetty kunnostushankkeissa kaivettujen maiden haitta-ainepitoisuuksien jakautuminen MATTI-järjestelmään tallennettujen tietojen perusteella vuosina 1986 - 2018.



Kuva 14. Suomessa kunnostushankkeissa vuosina 1986 – 2018 kaivettujen massojen haitta-ainepitoisuustasojen prosentuaalinen jakauma. Kaivumassojen kokonaismäärä vuosina 1986 – 2018 oli 10 036 700 t (ei sisällä Helsingin kaupungin massoja). (MATTI-järjestelmän perusteella, tilanne 29.3.2018)

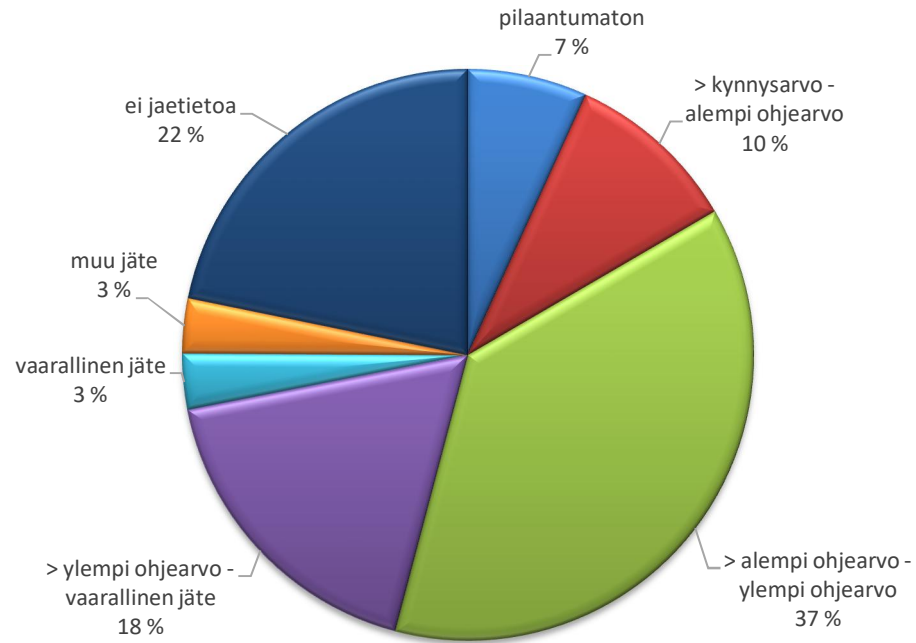
Pilaantumattomien kaivumassojen määrä on 12 % eli yli 1 milj. tonnia. Kaikki ELY-keskukset eivät kirjaa pilaantumattomia massoja tilastoihin. Massoissa voi olla myös muita eroavaisuuksia, sillä tilastointitavoissa on eroja. Kaikissa loppuraporteissa ei ole esitetty kunnostushankkeissa kaivettujen pilaantumattomien massojen määriä.

Suurin osa kaivumassoista on haitta-ainepitoisuudeltaan joko alempien ja ylempien ohjearvojen välissä (34 % eli noin 3 462 500 t) tai ylempien ohjearvojen ja ongelmajätteen (nykyisin vaarallinen jäte) välissä (29 % eli 2 920 100 t). Kynnyksarvojen ja alempien ohjearvojen välissä olevien kaivumassojen määrä on pienempi. Niitä harvemmin täytyy päätösten perusteella poistaa, ellei rakentaminen muutoin kaivua edellytä. Usein nämä massat voidaan käyttää kohteen täytöissä, jollei tilanpuute rajoita hyödyntämistä.



Kuva 15. Kunnostushankkeissa kaivettujen massojen määrät eri ELY-keskusten alueella vuonna 2017. (MATTI-järjestelmän perusteella, tilanne 29.3.2018)

Kuvassa 15 on esitetty kunnostushankkeissa kaivetut massamäärät vuonna 2017 koko Suomen alueella (Helsingin kaupungin alueelta ei massatietoja). Vuonna 2017 on suurimmat massamäärät kaivettu Turun ympäristökeskuksen alueella, 94 190 t. Kaikkiaan vuonna 2017 kaivettiin kunnostushankkeissa massoja 294 240 t. Vuotuinen vaihtelu voi olla hyvin merkittävää samankin ELY-keskuksen alueella johtuen alueella mahdollisesti olevista suurista rakennushankkeista. Yhden ison hankkeen merkitys massoissa voi olla hyvin suuri. Kuvassa 16 on esitetty vuonna 2017 kunnostushankkeissa kaivettujen massojen haitta-ainepitoisuustasot.



Kuva 16. Kunnostushankkeissa kaivettujen massojen haitta-ainepitoisuustasojen prosentuaalinen jakauma koko Suomen alueella vuonna 2017. (MATTI-järjestelmän perusteella, tilanne 29.3.2018)

Vuoden 2017 kunnostushankkeissa kaivettujen massojen haitta-ainepitoisuustasojen prosentuaalinen jakauma vastaa suunnilleen vuosien 1986 – 2018 tilastoitua haitta-ainepitoisuusjakaumaa. Suurin osa kaivumassoista on haitta-ainepitoisuudeltaan joko alemman ja ylempään ohjearvon välissä tai ylempään ohjearvon ja ongelmajätetason (nykyisin vaarallinen jäte) välissä. Vuoden 2017 kunnostushankkeiden kaivumassoista on tilastoitu viidennes massoista nimikkeellä ”ei jaetietoa”. Nämä massat voivat olla erottelamattomia jätteitä, joita on toimitettu esimerkiksi kapseliin ja vain kokonaisuusmäärä on raportoitu. Yleisesti ”ei jaetietoa” –nimikkeellä kirjattuja massoja ei ole eroteltu PIMA-asetuksen (VNa 214/2007) ohjearvojen mukaisiin massoihin.

Kunnostuksia tai muita toimenpiteitä tehdään usein kiinteistökauppojen tai rakentamisen yhteydessä tai pilaavan toiminnan päättyessä. Näiden toimenpiteiden seurauksena kunnostushankkeissa syntyy vuosittain 1 - 2 miljoonaa tonnia haitta-aineita sisältäviä maa-aineksia (Kuva 17).



Kuva 17. Käsittelypaikoille vastaanotettujen vaaralliseksi jätteeksi luokiteltujen tai kohonneita haitta-aineita sisältävien maa- ja kiviainesten määrä (t/v) vuosina 2010 - 2015. (Pyy 2017)

Useimmiten haitta-aineita sisältävät maa-ainekset toimitetaan loppusijoitettavaksi tai hyödynnettäväksi kaatopaikoille tai pilaantuneiden maiden käsittelyalueille eikä niitä juurikaan palauteta kiertoon. Massojen hyödyntämistä on tapahtunut lähinnä saman kiinteistön täytöissä tai erikseen luvituissa kohteissa kuten meluvalleissa tai muissa vastaavissa kohteissa. (Tikkanen et al. 2018; Pyy et al. 2017)

Jonkin verran pilaantuneita maita on hyödynnetty stabiloituna erilaisissa kenttä- tai vallirakenteissa, joista suurin osa on sijoitettu kaatopaikka-alueelle. Käytettävät sideaineet on valittu siten, että liukoisuuden rajoittamisen lisäksi saavutetaan myös riittävä kantavuus sekä tekniset vaatimukset täyttyvät.

Pilaantuneiden maiden kunnostushankkeiden lisäksi syntyy rakentamisessa vuosittain noin 20 - 30 miljoonaa tonnia ylijäämämaita, joita pyritään hyödyntämään rakentamiskohteissa. Usein huonolaatuiset ainekset joudutaan kuitenkin viemään maankaatopaikoille tai hankekohtaisille läjitysalueille.

3. PILAANTUNEET MAAT MAANKÄYTÖN SUUNNITTELUSSA

Maankäyttö ja sen suunnittelu vaikuttavat olennaisesti alueiden massavirtaan ja massan laatuun. Maankäytön suunnittelussa voidaan jo ennakoivasti ottaa huomioon eri alueiden aiempi käyttö tai alueiden neitseellisyys. Maankäyttö- ja rakennuslakiin perustuva alueidenkäyttö ja niiden suunnittelu ovat näin keskeisimpiä prosesseja, joissa voidaan tunnistaa alueiden käyttöön sisältyviä riskejä ja varautua niihin. Nykyisin kunnostettavista kohteista yli puolet johtuvat maankäytön muutoksista tai tulevat kunnostettaviksi rakentamisen seurauksena.

Suurissa kaupungeissa teollisuuden loppuminen ja muuttuminen on vapauttanut aiemmin teollisuuden käytössä olleita alueita muuhun käyttöön. Usein näillä alueilla todetaan maaperään päätyneen merkittäviä määriä eri toiminnoista peräisin olevia haitta-aineita ja niiden yhdisteitä, jotka vaativat kunnostustoimenpiteitä. Näiden pilaantuneiden alueiden riskit ja niiden huomioiminen on pyrittävä sovittamaan yhteen muiden alueidenkäyttöön liittyvien intressien kanssa. Alueiden käytön muutokset ja alueiden menneisyys sekä tuleva käyttö olisi mietittävä mahdollisimman varhaisessa vaiheessa parhaan ja kestävimmän lopputuloksen saavuttamiseksi. Suurissa kaupungeissa joudutaan väistämättä sijoittamaan toimintoja myös epäsuotuisille alueille, eikä maa-alueen puhdistamiselta voida välttyä aina hyvälläkään kaavoituksella.

Maaperän pilaantuminen on voinut tapahtua monessa monin eri tavoin kuten onnettomuuksien seurauksena tai kohteessa on ollut pilaavaa toimintaa, jonka seurauksena maaperään on päätyneet haitta-aineita. Pilaantunut maaperä tulee huomioida kaavoituksessa siten, että maankäyttö- ja rakennuslaissa elinympäristön terveellisyydelle asetetut vaatimukset täyttyvät. Kaavoitusprosessiin kuuluu maaperän ominaisuuksien tutkiminen jo kaavoitusprosessin alkuvaiheessa. Maakuntakaavan osalta pilaantumisen huomioinen perustuu valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin, joiden mukaan alueen maankäytön on sovellettava suunniteltuun käyttöön. Yleis- ja asemakaavoituksessa pilaantunut maaperä tulee huomioida kaavojen sisältövaatimuksissa, joissa veloitetaan kaavaa laadittaessa ottamaan huomioon elinympäristön turvallisuuteen ja terveellisyyteen liittyvät seikat (Luntinen 2002).

3.1 Kaavoitus maankäytön ohjauksessa

Kaavoituksella on merkittävä vaikutus alueen massatasapainoon sekä kunnostustarpeeseen. Alueen maankäytön suunnittelulla voidaan vaikuttaa kaivettavien ja kunnostettavien alueiden määrään. Suuri massavaikutus on yleensä kohteilla, jotka kaavoitetaan

myöhemmin herkempään maankäyttöön. Tällainen tilanne voi olla esimerkiksi, kun entinen teollisuusalue kaavoitetaan asuinkäyttöön. Tällöin yleensä kohteen kunnostukselta ei voida välttyä ja kunnostuskustannukset voivat olla hyvinkin merkittävät. Etukäteen tehdyllä hyvällä maankäytön suunnittelulla voidaan vaikuttaa hyvinkin voimakkaasti muodostuviin kustannuksiin. Tällainen suunnittelu tulisi olla vahvasti mukana jo maakuntakaavavaiheessa ja erityisesti yleiskaavavaiheessa, jolloin alueiden maankäyttöä mietitään suuressa mittakaavassa.

3.1.1 Maakuntakaava

Maakuntakaava on maankäyttö- ja rakennuslain mukainen, kartalla esitetty yleispiirteinen suunnitelma alueiden käytöstä maakunnassa tai sen osa-alueella. Siinä kuvataan maakunnan alueiden käytön- ja yhdyskuntarakenteen periaatteet sekä osoitetaan maakunnan kehittämisen kannalta tarpeellisia alueita. Maakuntakaavan tehtävänä on ratkaista valtakunnalliset, maakunnalliset ja seudulliset alueiden käytön kysymykset. Maakuntakaava voidaan laatia myös vaiheittain, jotakin tiettyä aihekokonaisuutta käsittelevänä kaavana. (Ympäristöministeriö 2018)

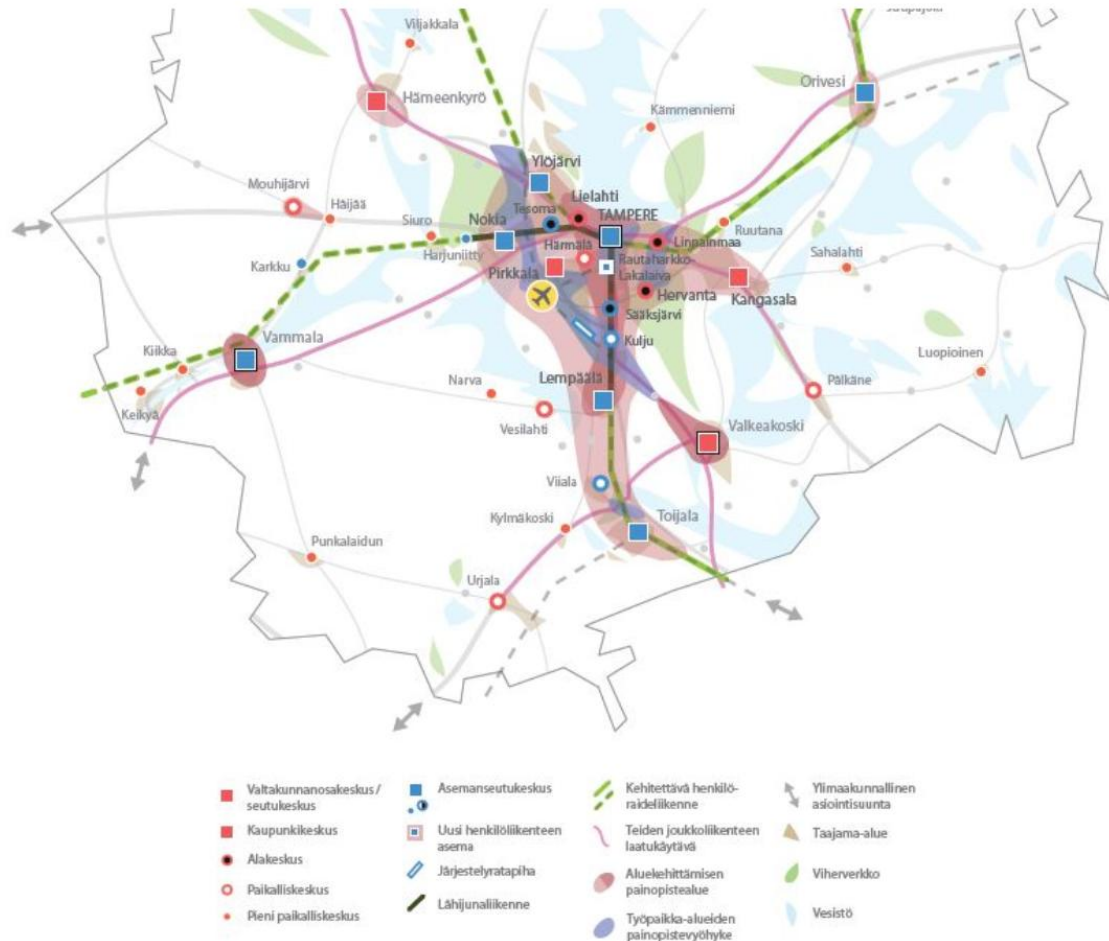
Maakuntakaava ohjaa kuntien kaavoitusta ja viranomaisten muuta alueiden käyttöä koskevaa suunnittelua. Kaava esitetään kartalla kaavamerkintöjen ja -määräysten avulla. Maakuntakaavaan liittyy myös selostus, jossa esitetään kaavan tavoitteet, vaikutukset ja muut, muun muassa kaavan tulkinnan ja toteuttamisen kannalta tarpeelliset tiedot. (Ympäristöministeriö 2018)

Maankäyttö- ja rakennuslain 28 §:n mukaan maakuntakaavaa laadittaessa on otettava huomioon valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet sekä huomioitava maakunnan oloista johtuvat erityiset tarpeet. Lisäksi luonnonsuojeluohjelmien ja -päätösten samoin kuin luonnonsuojelulain mukaisten maisema-alueiden täytyy olla ohjeena kaavaa laadittaessa. Maakuntakaavassa tulee kiinnittää huomiota myös maakunnan tarkoituksenmukaiseen alue- ja yhdyskuntarakenteeseen, kuten esimerkiksi alueiden käytön ekologiseen kestävyteen, sekä vesi- ja maa-ainesvarojen kestävään käyttöön. Maakuntakaavassa esitetään massatalouden kannalta oleellisena asiana mm. tulevat väylärakenteet ja olemassa olevien väylärakenteiden korjaustarpeet sekä maakunnan alueelle suunnitellut maan vastaanotto- ja kierrätysalueet. Maakuntakaavan tehtävänä on ratkaista valtakunnalliset, maakunnalliset ja seudulliset alueiden käytön kysymykset. (Ympäristöministeriö 2018)

Pilaantuneiden maiden huomioon ottaminen perustuu maakuntakaavassa valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin, joiden mukaan alueidenkäytön suunnittelussa on otettava huomioon mm. alueen maaperän soveltuvuus suunniteltuun käyttöön. Lisäksi alueidenkäyttötavoitteet velvoittavat pilaantuneen maa-alueen puhdistustarpeen selvittämiseen ennen ryhtymistä kaavan toteuttamistoimiin. (Luntinen 2002)

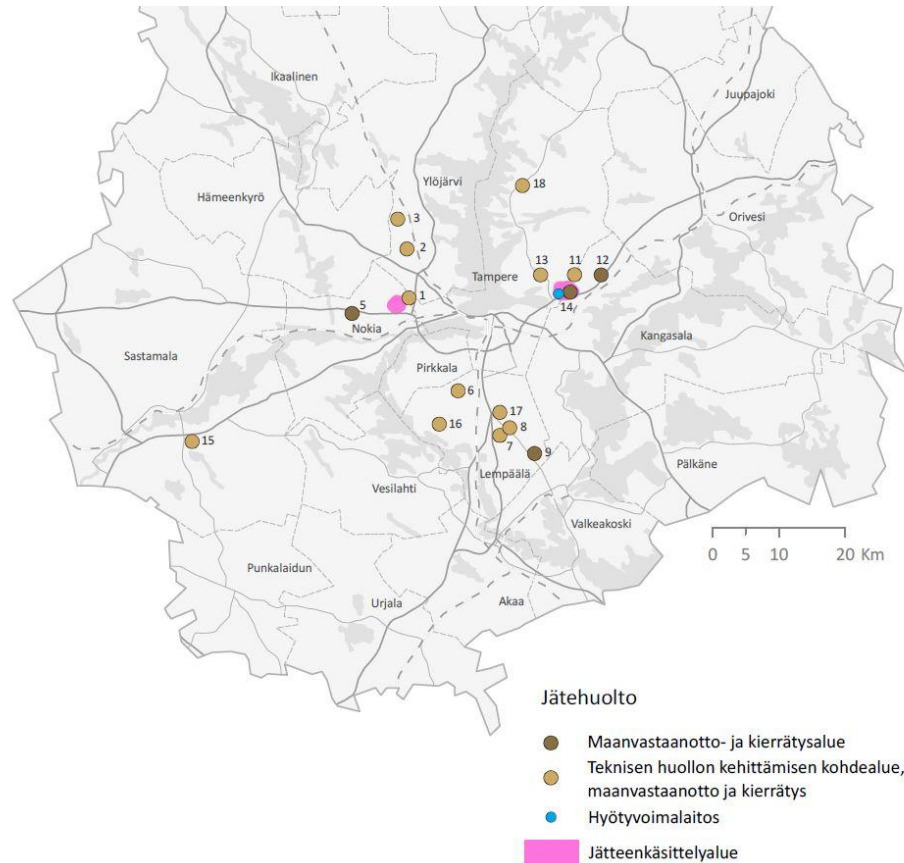
3.1.2 Pirkanmaan maakuntakaava 2040

Pirkanmaan alueelle on laadittu kaikki maankäytön osa-alueet kattava oikeusvaikutteinen maakuntakaava vuonna 2017. Uuden maakuntakaavan laatiminen tuli ajankohtaiseksi maakunnan kasvun myötä.



Kuva 18. Ote Pirkanmaan maakuntakaavasta 2040, Auerakenne ja joukkoliikenteen pääyhteydet.

Pirkanmaan maakuntakaavan erityisenä tavoitteena on ollut strategisen luonteen korostaminen, mikä on tarkoittanut myös keskittymistä ratkaisemaan tärkeimpiä seudullisen mitakaavan suunnittelukysymyksiä. Kuvassa 18 esitettyyn Pirkanmaan maakuntakaavaan on merkitty suunnitellut valtatie 3:n oikaisu eli niin kutsuttu Puskiaisten oikaisu Lempäälästä Pirkkalaan sekä varaus Tampereen seudun kehä 2, joka kulkee Hervannan ja Sääksjärven suunnasta lentokentälle ja aikoinaan on tarkoitus yletä kehä 2 Kangasalle asti. Näiden hankkeiden karkeasti arvioitu ajankohta on vuoden 2030 jälkeen, mutta varaukset näkyvät jo maakuntakaavassa. Nämä suuret väylähankkeet ulottuvat usean Pirkanmaan kunnan alueelle. Lisäksi maakuntakaavassa on esitetty myös varauksia eri toiminnoille Pirkanmaan alueella kuten esimerkiksi aiemmin mainitulle maan vastaanotto- ja kierrätysalueille. Nämä suunnitellut aluevaraukset tarkentuvat yleiskaavassa ja asemakaavassa.



Kuva 19. Ote Pirkanmaan maakuntakaavasta 2040, Jätehuolto.

Maan vastaanotto- ja kierrätysalueiksi on maakuntakaavaan merkitty jo olemassa olevia alueita sekä täysin uusia alueita. Maakuntakaavaan merkityt alueet sijaitsevat lähinnä Tampereen kaupungin ympäristössä. Lisäksi maakuntakaavassa on esitetty kaavoitukseen vahvasti vaikuttavat oleelliset vesienhankinta-alueet, luonnonsuojelualueet sekä pohjavesialueet.

3.1.3 Yleiskaava

Yleiskaavan tarkoituksena on kunnan tai sen osan yhdyskuntarakenteen ja maankäytön yleispiirteinen ohjaaminen sekä toimintojen yhteen sovittaminen. Yleiskaava voidaan laatia myös maankäytön ja rakentamisen ohjaamiseksi määrättyllä alueella. Yleiskaavassa esitetään tavoitellun kehityksen periaatteet ja osoitetaan tarpeelliset alueet yksityiskohtaisen kaavoituksen ja muun suunnittelun sekä rakentamisen ja muun maankäytön perustaksi. (MRL 132/1999)

Maakuntakaavalla ratkaistaan alueidenkäytön maakunnalliset kysymykset, kun taas yleiskaavassa osoitetaan alueiden käytön päämäärät kunnassa. Yleiskaavassa määritetään kunnan kehityksen suuret linjat sekä kaava-alueen käyttö, esimerkiksi asuinalueiden, työpaikkojen ja liikenneväylien sijainti. Osayleiskaava voi olla tarkempi kuin yleiskaava ja se voidaan tehdä esimerkiksi ranta-alueille.

Yleiskaavan laatimisesta vastaa kunta. Kaavan hyväksyy kunnanvaltuusto. Jos kunnat ovat laatineet yhteisen yleiskaavan, sen hyväksyy kuntien yhteinen toimielin ja vahvistaa ympäristöministeriö. Yleiskaavan sisältövaatimukset on kuvattu maankäyttö- ja rakennuslaissa. Yleiskaava ohjaa asemakaavojen laatimista. (MRL 132/1999)

3.1.4 Asemakaava

Alueiden käytön yksityiskohtaista järjestämistä, rakentamista ja kehittämistä varten laaditaan asemakaava, jonka tarkoituksena on osoittaa tarpeelliset alueet eri tarkoituksia varten ja ohjata rakentamista ja muuta maankäyttöä paikallisten olosuhteiden, kaupunki- ja maisemakuvan, hyvän rakentamistavan, olemassa olevan rakennuskannan käytön edistämisen ja kaavan muun ohjaustavoitteen edellyttämällä tavalla.

Asemakaava on laadittava ja pidettävä ajan tasalla sitä mukaa kuin kunnan kehitys tai maankäytön ohjaustarve sitä edellyttää. Asemakaavan hyväksyy kunnanvaltuusto. Valtuuston päätösvaltaa voidaan muiden kuin vaikutukseltaan merkittävien kaavojen osalta johtosäännössä siirtää kunnanhallitukselle tai lautakunnalle. (MRL 132/1999)

3.2 Esimerkki kaavoituksesta maankäytön ohjauksessa

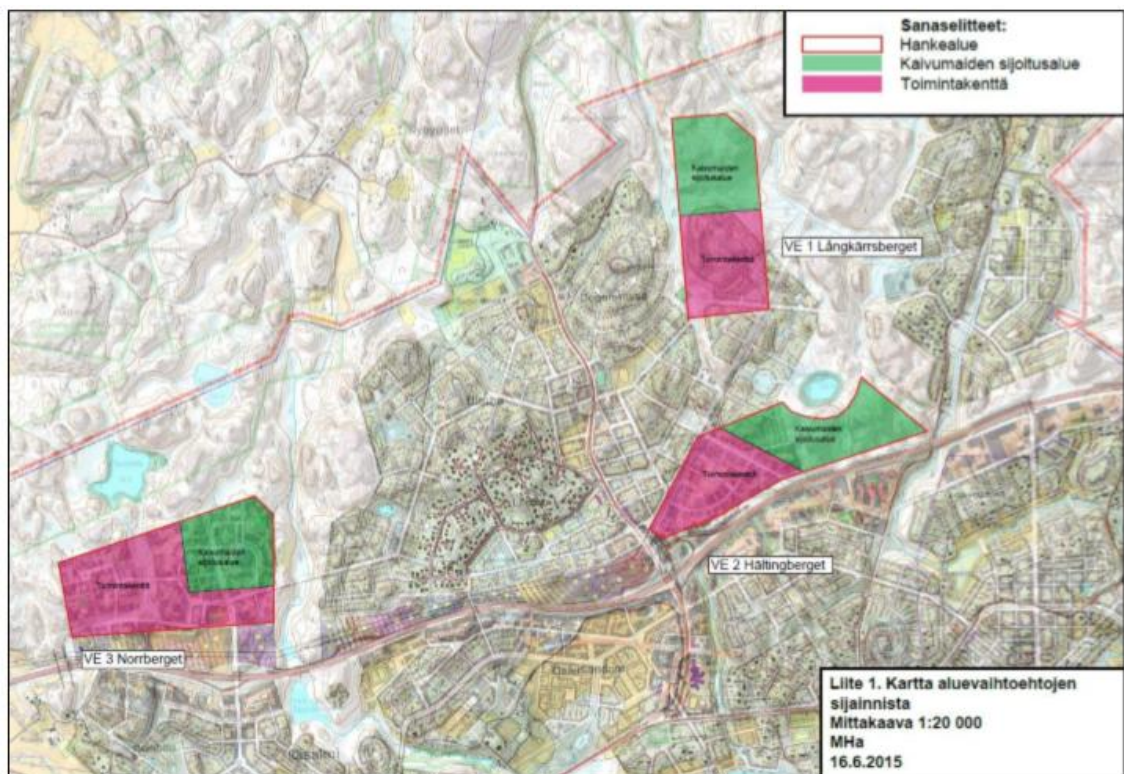
Sipoossa sijaitseva Östersundom on Helsingin kaupungin ja Sitran yhteistyöhanke vihreän talouskasvun mahdollistamiseksi kaavoituksessa ja aluerakentamisessa. Aluetta suunnittelevat Helsingin kanssa Sipoo ja Vantaa. Alueen yleiskaava mahdollistaa jopa 100 000 asukkaan ja 30 000 uuden työpaikan sijoittumisen Östersundomiin. (Östersundom toimikunta 2017)



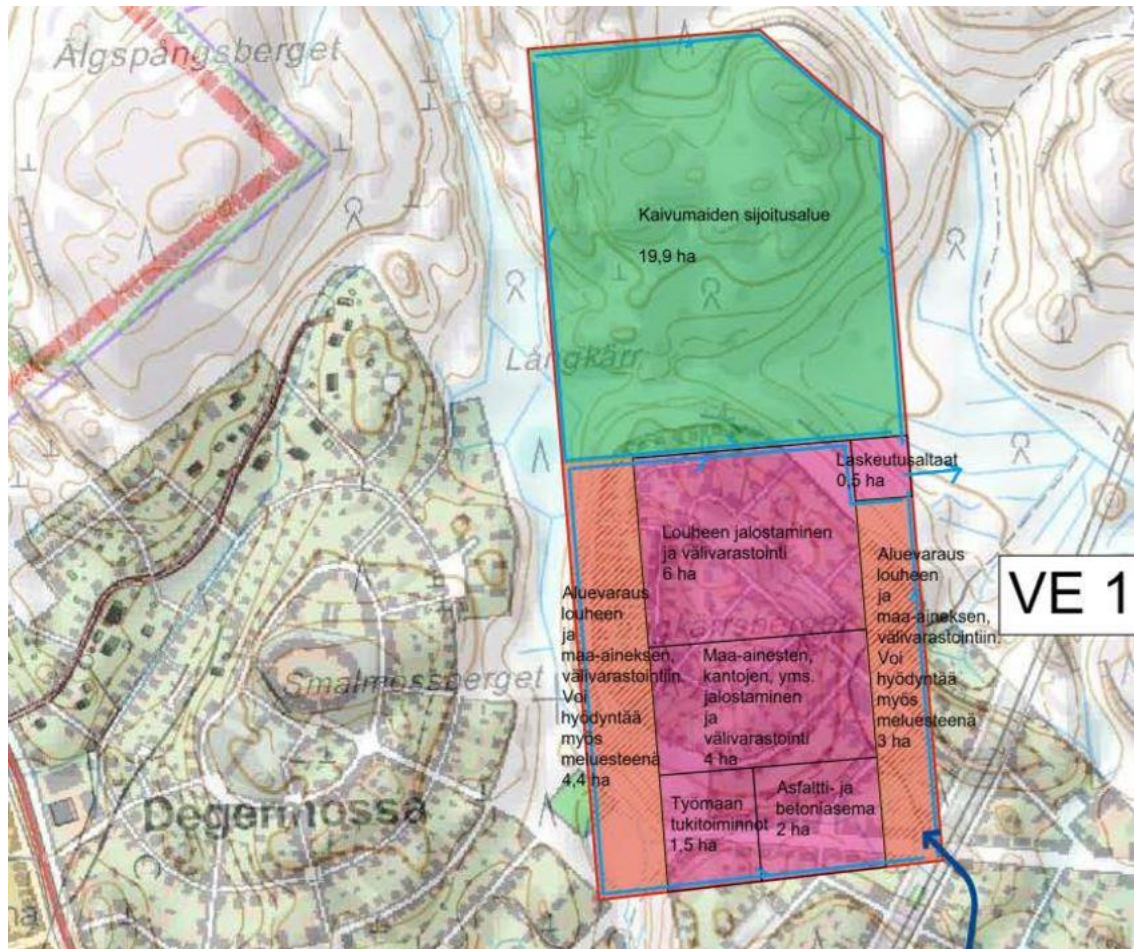
Kuva 20. Östersundomin kaava-alueen sijoittuminen. (Östersundom esite 2017)

Östersundomin visio on olla ekotehokkain pohjainen kaupunki vuonna 2020. Östersundomin maa-aineshankkeella on tarkoitus luoda edellytykset yleiskaava-alueen massatasa-painolle ja rakentamisen ekotehokkuudelle. Östersundomin uuden alueen rakentamiseen tarvitaan maa-aineksia sekä näille välivarastointi ja loppusijoituspaikka. Tavoitteena on kaivumaiden välivarastointi ja uudelleenkäyttö mahdollisimman lähellä niiden synty-paikkaa, neitseellisten luonnonvarojen käytön vähentäminen ja maa-ainesten kuljetuk-sista aiheutuvien kustannusten ja päästöjen minimointi. (Östersundom toimikunta 2017)

Näihin tavoitteisiin pääsemiseksi tarvitaan tilaa rakentamisen aikaisille ja pysyville ki-viainesten varastoinnille ja käsittelylle. Osa kaivumaista pyritään käyttämään hyödyksi mm. maisemarakentamisessa ja meluvälleissa ja sijoittamaan alueelle suunniteltuun täyt-tömäkeen. Lisäksi alueella käsitellään kierrätysaineksia kuten betonia, tiiliä ja asfalttia sekä tuotetaan multaa ja stabiloidaan pilaantumattomia savimaita. Kohteeseen on suun-niteltu myös asfaltti- ja betoniasema alueen rakentamisen varten. Asfaltin valmistuksen raaka-aineet saadaan alueelta, mutta ulkopuolelta on suunniteltu kuljetettavan bitumia, kierrätysasfalttia, lentotuhkaa ja muita kiviaineksia. (SITO 2015).



Kuva 21. Maa-aineshankkeen vaihtoehtoiset sijoittumispaikat. (SITO 2015)



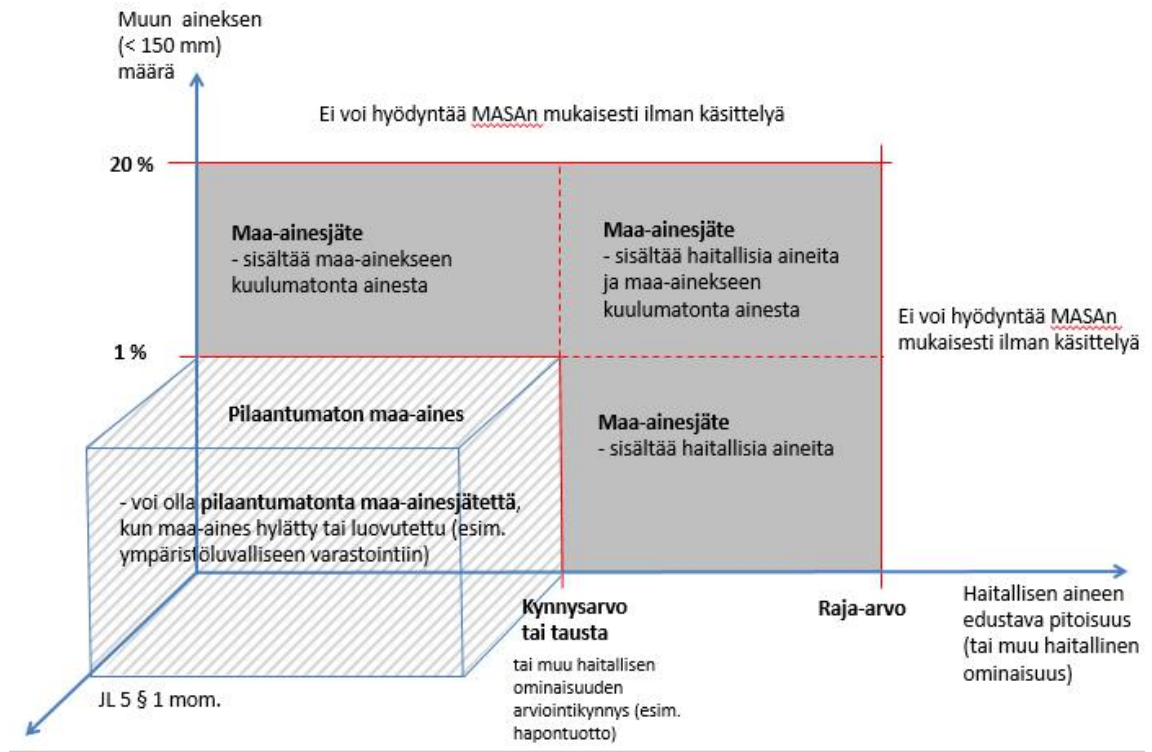
Kuva 22. VE1 hanke-alueen eri toimintojen sijainnit. (SITO 2015)

Östersundom on esimerkki uudesta alueesta, jossa jo suunnitteluvaiheessa on otettu huomioon massatalous ja alueiden käyttö. Kohteen suunnittelussa on huomioitu alueelta tulevat massat ja niiden hyödyntäminen alueen rakenteissa sekä eri toimintojen sijoittuminen alueelle siten, että alueelta muodostuvat massat voidaan käsitellä kohteessa hyödynnettävään muotoon.

3.3 Pilaantuneiden maa-ainesten suunnitelmallinen hyötykäyttö

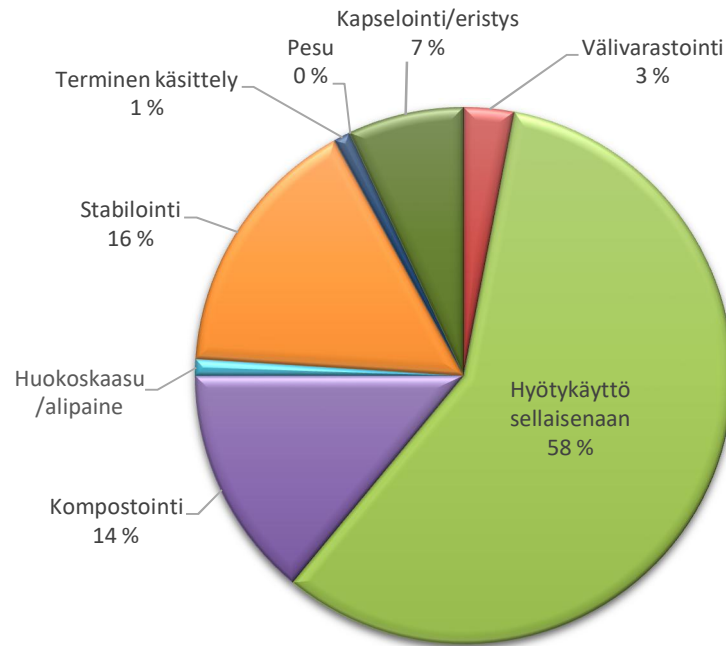
Kunnostuskohteesta kaivettavien maa-ainesten hyödyntämismahdollisuudet tulee selvittää osana kunnostuksen ja alueen maankäytön tai rakentamisen suunnittelua, jotta haittaineita sisältävien maiden hyötykäyttö olisi teknisesti perusteltua. Ensisijaisena tavoitteena on käyttö kaivukohteessa ja toissijaisena käyttö kohteen ulkopuolella (Ympäristöministeriö 2014). Kunnostuksen yhteydessä kaivettujen maa-ainesten hyödyntämisellä voidaan saavuttaa merkittäviä kustannussäästöjä ja vähentää luonnonvarojen käyttöä sekä toiminnan muita haitallisia ympäristövaikutuksia, kuten kuljetusten päästöjä.

Haitta-aineita sisältävien maiden hyödyntämisen edellytyksenä on, että suunnitellun käyttökohteen mukaiset tekniset ja ympäristölliset vaatimukset täyttyvät. Ympäristöministeriö valmistelee kaivettujen maa-ainesten jäteluonnetta ja hyödyntämisen arviointiperusteita käsittelevää ohjeistusta (ks. 2.5.6). (MASA-muistio 2018) Kuvassa 23 on esitetty kunnostushankkeessa kaivettavien massojen jaottelu MASA-asetusluonnoksen valmisteluvaiheen ajatuksen mukaisesti.



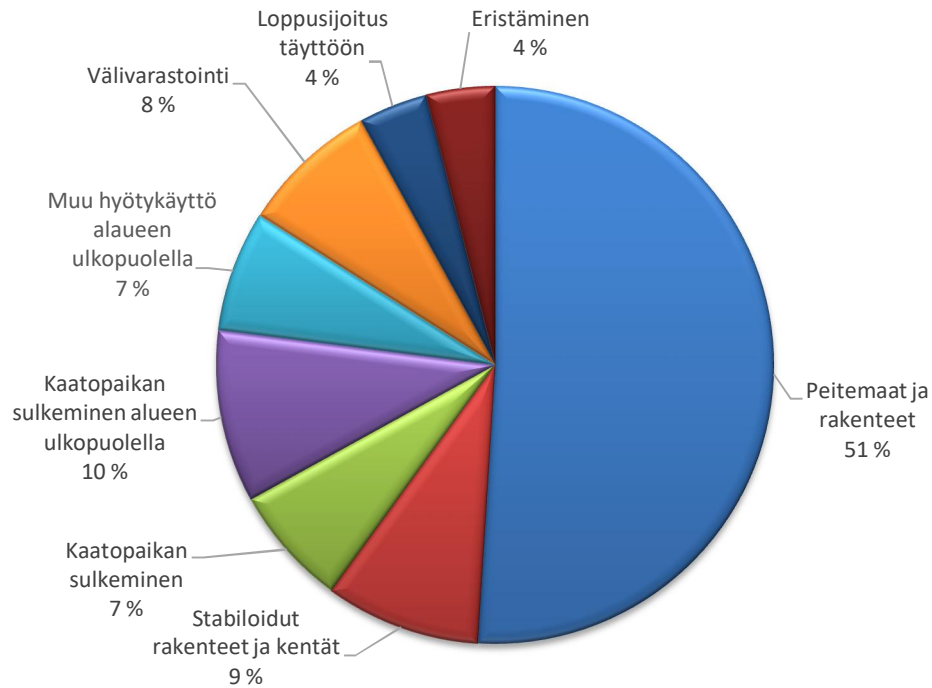
Kuva 23. Kaivetun maa-aineksen jäteluonteen arviointi ja luokittelu MASA-asetuksen valmisteluvaiheen ajatuksen mukaisesti. (Reinikainen 2018)

Vuonna 2008 on ilmestynyt Suomen Ympäristökeskuksen raportti ”Kaivettujen pilaantuneiden maa-ainesten käsittely Suomessa”, jossa on selvitetty VAHTI-tietokannan ja kyselytutkimuksen perusteella maassamme syntyviä pilaantuneiden kaivumaiden määriä ja niiden käsittelyä jätteenkäsittelykeskuksissa. Kuvassa 24 on esitetty vuonna 2006 vastaanotettujen pilaantuneiden kaivumaiden jakautuminen eri käsittelymenetelmien kesken. Lähes 60 % vastaanotetuista pilaantuneista kaivumassoista on hyötykäytetty sellaisenaan ilman käsittelyä kaatopaikan peitemaissa tai rakenteissa. Hyötykäytetyt massat olivat lievästi pilaantuneita (Jaakkonen 2008)



Kuva 24. Vastaanotettujen pilaantuneiden massojen käyttö sellaisenaan ja käsittelymenetelmät pilaantuneiden maiden vastaanottoaikoissa vuonna 2006. (Jaakkonen 2008)

Kuvassa 25 on esitetty jätteenkäsittelykeskuksissa vastaanotettujen pilaantuneiden kaitettujen maiden sijoitus ja hyötykäyttö sellaisenaan tai käsittelyn jälkeen vuonna 2006. Vastaanotetuista pilaantuneista maa-aineksista ohjautui hyötykäyttöön 84 %. Yli puolet on hyödynnetty käsittelemättöminä kaatopaikkojen päivittäispeitossa tai kaatopaikan rakenteissa. Vastaanotetuista massoista on hyödynnetty kaatopaikan sulkemisessa 17 %, joista yli puolet on käytetty vastaanottoaikan ulkopuolisella kaatopaikalla. Stabi-loiduissa rakenteissa ja kentissä on käytetty 9 %. Noin 7 % on hyödynnetty muissa vastaanottoaikan ulkopuolisissa kohteissa, kuten esimerkiksi meluvälillä tai vastaavissa rakenteissa. (Jaakkonen 2008)



Kuva 25. Jätteenkäsittelykeskuksissa vastaanotettujen pilaantuneiden massojen sijoitus ja hyötykäyttö käsiteltynä tai sellaisenaan vuonna 2006. (Jaakkonen 2008).

Arvion mukaan suurin osa haitta-aineita sisältävistä maista, lähinnä lievästi pilaantuneet, on hyödynnetty suoraan jätetäytön peitorakenteissa ja sulkemirakenteissa. Jätteenpolton yleistyessä ja kaatopaikkojen vähentyessä on haitta-aineita sisältäville kaivumaille etsittävä uusia käyttökohteita ja kehitettävä uusia menettelyjä niiden hyödyntämiseksi. Hyötykäyttö vastaanottoaikan ulkopuolella on toistaiseksi ollut hyvin vähäistä. Käsittelymenetelmiä tulee kehittää entisestään, jotta haitta-aineita sisältävät massat saadaan tulevaisuudessa hyödynnettyä.

Pilaantuneiden maiden puhdistuskohteissa on kohonneita haitta-ainepitoisuuksia sisältäviä maita, eli VNa 214/2007 mukaisia alemman ohjearvon alittavia maita, voinut hyödyntää PIMA-ilmoitusten mukaisesti ilman ympäristölupaa. Puhdistuspäätökseen on voitu hakea myös jotain muuta pitoisuusrajaa riskinarvioinnin perusteella. Haitta-aineita sisältävien maiden ja myös käsiteltyjen pilaantuneiden maiden hyötykäytölle kunnostuskohteen ulkopuolella vaaditaan ympäristölupa. Valmisteilla olevan MASA-asetuksen tavoitteena on mahdollistaa asetusluonnoksessa määritellyn haitallisia aineita sisältävän maa-ainesjätteen hyötykäyttö tietyissä hyötykäyttökohteissa ilmoitusmenettelyllä.

Vastaanotettavat haitta-aineita sisältävät maat tulisi suunnitelmallisesti lajitella. Vuonna 2005 tehdyssä uusiomateriaalien (UUMA) esiselvityksessä on jo pohdittu haitta-aineita sisältävien maiden tehokkaan hyötykäytön ja jalostamisen asettamia tarpeita. Materiaalien lajittelulla voidaan edistää näiden maiden hyötykäyttöä. Lajittelu vaatii kuitenkin läjitystilaa, jotta sitä voidaan toteuttaa. Lajittelukriteereinä voidaan käyttää esimerkiksi

haitta-ainetta, haitta-aineen pitoisuutta, rakeisuutta ja humuspitoisuutta (Uma-esiselvitys 2005). Lajiteltuja materiaaleja voidaan vielä eri tavoin jalostaa edelleen esimerkiksi seulomalla, murskaamalla tai stabiloimalla (Lahtinen et al. 2005). Jalostettujen materiaalien käytössä tulee huomioida, että materiaalin tekniset ominaisuudet voivat poiketa tavanomaisista materiaaleista. Pilaantuneet, haitta-aineita sisältävät, maat voivat olla heterogeenisiä, jolloin tarkkojen ohjeiden laatiminen hyötykäytölle ei ole järkevää, vaan vaatii aina tapauskohtaista harkintaa.

3.3.1 Pilaantuneen maa-aineksen tekninen jalostaminen

Suomessa käytetään maa-aineksia, lähinnä soraa ja kalliomurskettä, noin 100 miljoonaa tonnia vuosittain, mikä on asukaslukuun suhteutettuna suurin määrä Euroopassa (Ympäristöministeriö 2009). Hyötykäytettävän maa-aineksen tulee olla teknisesti soveltuvaa käyttökohteeseensa. Tavanomaisia teknisiä materiaalivaatimuksia ovat tietty rakeisuus, tiivistettävyyden, routimattomuus, käyttökohteesta riippuva vedenläpäisevyystaso ja muodonmuutosominaisuudet, eroosion kestävyys ja ominaisuuksien pysyvyys. Maa-aineksen teknisiä ominaisuuksia voidaan rakentamisen kannalta parantaa esimerkiksi murskaamalla, seulomalla, kuivaamalla, rakeistamalla, stabiloimalla tai seostamalla.

Haitta-aineet ovat usein kiinnittyneinä hienoainekseen, joten ylisuurten jakeiden poistaminen ennen puhdistuskäsittelyä on kannattavaa käsiteltävien massamäärien vähentämiseksi. Ylisuuret jakeet kelpaavat usein sellaisenaan tai murskattuna hyötykäyttöön.

Ylisuuret kivet ja lohkarit voidaan rikkoa iskuvasaralla eli hammeroimalla tai murskaamalla haluttuun enimmäisraekokoon. Murskaimia voi olla useita ja kiviaines voidaan murskata useita kertoja. Markkinoilla on siirrettäviä murskaimia, jotka voidaan tuoda kohteeseen. Kivet ja lohkarit voidaan erottaa muusta maa-aineksestä välillä, jossa hienorakeisempi maa-aines kulkee vaakasuuntaisten tankojen läpi ja tankojen väliä suuremmat kivet erottuvat. Välppäystä käytetään esimerkiksi lohkaraisen moreenin esikäsittelymenetelmänä.



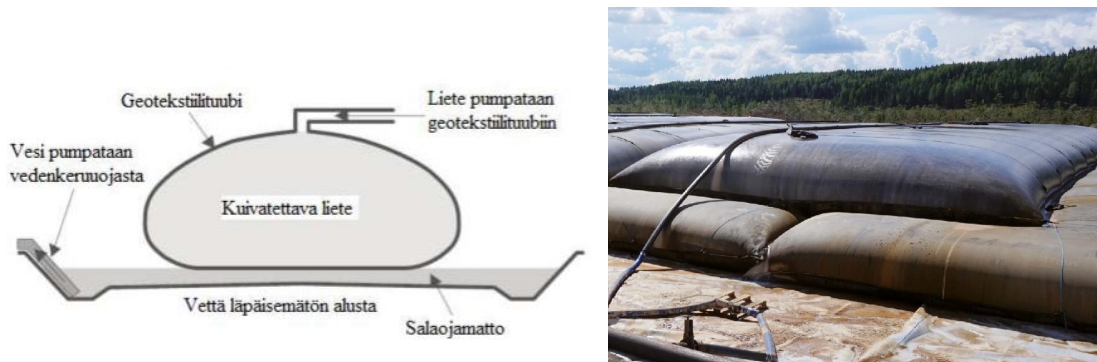
Kuva 26. Esimerkki välppästä (Sele) ja seulakauhasta (MultaVEX Vibra 13-18T).

Maa-aines voidaan myös seuloa, mikäli se halutaan tiettyyn enimmäisraekokoon tai siitä halutaan poistaa hienoainesta. Tällöin maa-aines pudotetaan seulaverkolle syöttölaitteen läpi. Täristemällä seulontaa voidaan tehostaa. Seulontaa voidaan tehdä myös seula-kauhalla työmaalla.



Kuva 27. Esimerkki vaakatasoseulasta (Vimelco H6203R) sekä täryseulasta (Binder+Co).

Kuivaamalla voidaan parantaa kaivetun maa-aineksen käsiteltävyyttä. Hienorakeisen maa-aineksen kuivaaminen on hidasta ja vaatii paljon tilaa. Ruoppausmassojen kuivaaminen voidaan tehdä esimerkiksi käyttämällä geosäkkiä tai -tuubia. Geotuubi voi toimia myös lietteen tai ruopatun sedimentin varastona. Märkiä massoja voidaan kuivattaa myös sekoittamalla niihin kuivaa ainesta. Esimerkiksi lihavon ja kostean saven rakennettavuutta voidaan parantaa sekoittamalla siihen jätteenpolton kuonan hienoainesta tai muuta soveltuvaa kuivaa hienoainesta. Tällöin saven plastisuus vähenee ja vedenläpäisevyys kasvaa.



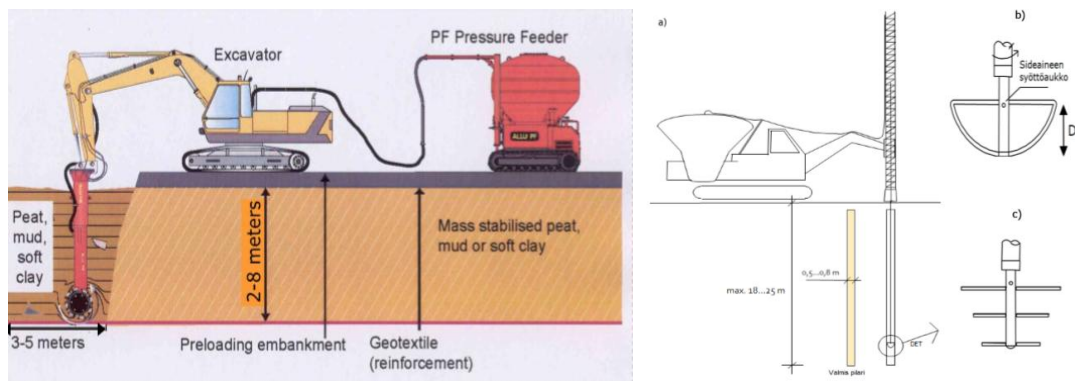
Kuva 28. Vasemmalla geotuubin periaate ja alusrakenne (Kaarela 2015). Oikealla SoilTain-geotuubi (Geosynt Oy 2019).

Joskus voi olla tarpeen poistaa jätejakeita maa-aineksen seasta esimerkiksi seuloamalla, vähentää orgaanisen aineksen määrää esimerkiksi kompostoimalla, homogenisoida materiaalia tai muuten käsitellä maa-ainesta ennen käyttöä.

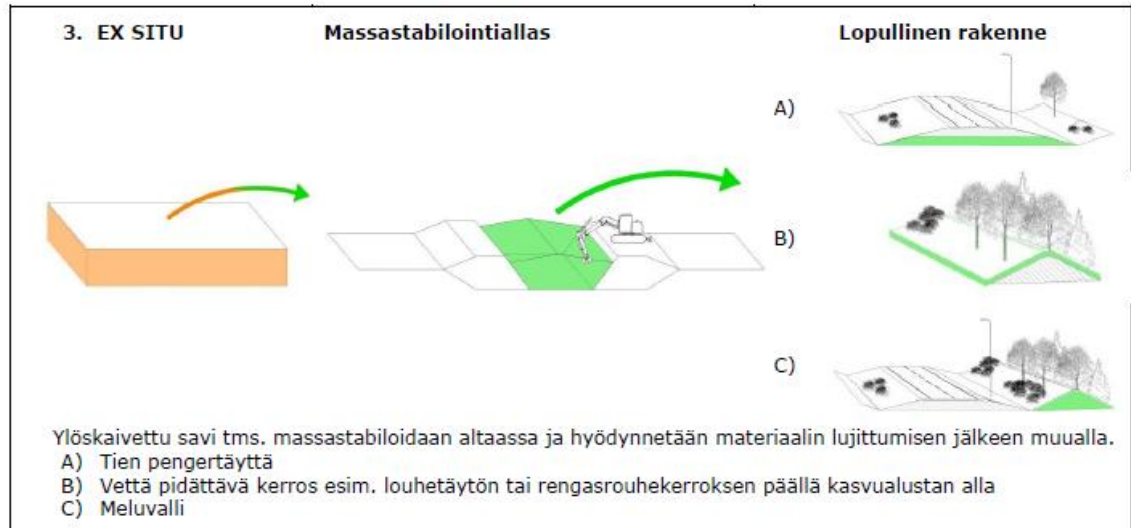
Esikäsitteilytoimena tehtävää mekaanista käsittelyä ei katsota maan muuntamistoimeksi. Stabilointia ja kiinteytystä ei myöskään katsota maan muuntamistoimeksi, mikäli tavoit-

teena on ainoastaan parantaa maan rakennettavuusominaisuuksia ja jos pehmeiden aineiden lujittamisessa käytetään sideaineita, jotka eivät ole jätettä (Ympäristöministeriö 2015). Stabilointia käytetään yleensä pehmeiden maapohjien pohjanvahvistustoimenpiteenä painumien vähentämiseksi ja stabiliteetin lisäämiseksi.

Stabilointia voidaan tehdä massastabilointina tai syvästabilointina. Massastabiloinnilla tarkoitetaan pohjanvahvistusmenetelmää, jossa pehmeät maakerrokset lujitetaan kaivinkoneeseen asennettua sekoitinkärkeä käyttäen sideaineella homogeeniseksi lujittuneeksi kerrokseksi tiettyyn tavoitesyvyyteen. Massastabilointi voidaan hyvissä olosuhteissa tehdä 7 - 8 metrin syvyyteen asti. Syvästabiloinnissa tehdään halutun kokoisia pilareita neliö- tai kolmioverkkoon. Sideaine syötetään maahan pilaristabilointikalustolla, jossa maa-aines häiritään pyörivän sekoituskärjen avulla ja samalla maahan sekoitetaan paineilman avulla syötettävää sideainetta. Stabilointia käytetään pehmeiden maa-ainesten, kuten saven, liejun ja turpeen pohjanvahvistusmenetelmänä. Stabilointi voidaan tehdä kohteessa (*in situ*) tai sitä voidaan käyttää myös kaivettujen tai ruopattujen pehmeiden maa-ainesten lujittamiseen, jolloin voidaan puhua myös prosessistabiloinnista. Stabiloinnin avulla voidaan sitoa erityisesti epäorgaanisia haitta-aineita maa-ainekseen, jolloin samalla kertaa voidaan pienentää haitta-aineiden aiheuttamaa riskiä ja muodostaa tarvittava rakennekerros. Stabiloituja maa-aineksia voidaan myös hyödyntää erilaisissa maisemarakenteissa kuten maisemakummuissa. (Forsman et al. 2014)



Kuva 29. Vasemmalla massastabiloinnin periaate (Forsman et al. 2014). Oikealla a) pilaristabiloinnin periaate sekä kalusto sekä kaksi erilaista sekoitinkärkeä b) "kattilakärki" ja c) "käpykärki" (Liikennevirasto 2018).



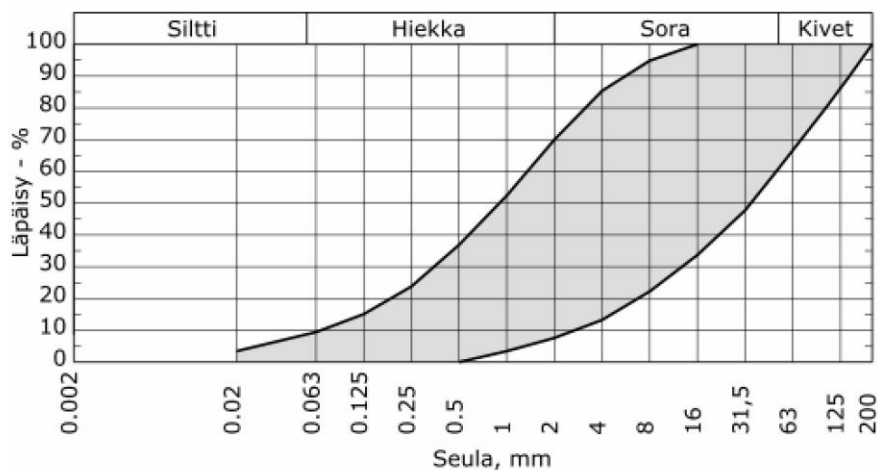
Kuva 30. *Ex-situ stabilointi; stabilointialtaassa stabiloitu massa hyödynnetään erilaisissa rakenteissa. (Forsman et al. 2014)*

Karkeilla aineksilla voidaan käyttää myös bitumistabilointia, jolloin tuotetaan asfaltin kaltaisia rakenteita. Bitumi myös kapseloi haitta-aineita. Hienorakenteisilla materiaaleilla tarvittava bitumin määrä kasvaa niin isoksi, ettei menetelmä ole kustannuksiltaan kilpailukykyinen. Kuormituskestävyyden vuoksi on tarpeen käyttää myös karkeaa kiviainesta. Markkinoilla on myös polymeerejä, joita voidaan käyttää stabiloinninsideaineena. Suomessa näistä ei ole kokemuksia.

Rakeistamista on tutkittu mm. moreenin ja tuhkien käyttökohteiden lisäämiseksi. Rakeistus Oy ja Ecolan Oy ovat kehittäneet tuhkien rakeistamisprosessin, jossa energialaitoksen sivutuotteesta tehdään lannoitteen raaka-ainetta. Rakeistettua tuhkaa voidaan käyttää myös katu- ja maarakentamisessa eristävänä materiaalina suodatinkerroksessa. Erilaisilla lisäaineilla voidaan muuttaa materiaalin ominaisuuksia, esimerkiksi vähentää routimisherkkyyttä. Tuhkarakenteen käyttö vaatii ilmoitusmenettelyn tai ympäristöluvan. (Rakeistus Oy 2019; Oulun kaupunki 2017)

Suunniteltu käyttökohde määrittelee materiaalille asetettavat laatuvaatimukset. Soveltuvia käyttökohhteita voivat olla esim. pengertäytöt, meluvallit, väylärakenteet, piharakenteet ja jätehuoltoalueiden rakenteet.

Karkearakeiset hyvät materiaalit kannattaa hyödyntää sellaisenaan vaativimmissa rakenteissa. Huonompilaatuisia materiaaleja voi käyttää täytöissä tai vastaavissa toisarvoisissa rakenteissa. Esimerkiksi tien jakavan kerroksen materiaalivaatimus on esitetty kuvassa 31.



Kuva 31. Jakavaan rakennekerrokseen käytettävän luonnonsoran rakeisuusvaatimukset. (InfraRYL 2009)

Osa pilaantuneista maista ei kuitenkaan sovellu jalostettavaksi millään tekniikalla. Tällaisille maille on loppusijoitus usein ainoa vaihtoehto.

3.3.2 Syngiat eri materiaalien välillä

Jätteenkäsittelykeskuksiin vastaanotetaan myös erityyppisiä hyötykäyttöön sellaisenaan tai käsiteltynä soveltuvia jättemateriaaleja, kuten tiili- ja betonimurskettä, asfalttijätettä, valimohiekkaa ja energiantuotannon jätteitä. Niidenkin hyötykäyttöä pyritään edistämään esimerkiksi MARA-asetuksella (2.5.5). Erilaisille jättemateriaaleille tulee varata tilaa varastointia ja jalostamista varten. Eri materiaalien hyötykäyttöpotentiaali ja jalostustarve tulee tunnistaa ja toteuttaa suunnitelmallisesti.

Hienoainespitoiset maat tarvitsevat fysikaalisten, mekaanisten ja maarakennusteknisten ominaisuuksien parantamiseksi erilaisia toimenpiteitä. Eri materiaaleja sekoittamalla voidaan saada parannettua tietyn heikomman materiaalin ominaisuuksia ja näin ollen sen hyötykäyttömahdollisuuksia voidaan eri materiaalien synergiaeduilla parantaa.

Hyvänä esimerkkinä suunnitellusta massakiertotaloudesta ja synergioista voidaan pitää Pirkanmaan ELY-keskuksen koordinoimaa Petrolan entisen turkistarhan maaperän kunnostushanketta. Turkistarha sijaitsee Rääkkylässä ja alue on noin 4 hehtaarin kokoinen. Turkistarhaus on loppunut kohteessa vuonna 2007 ja sen jälkeen alue on ollut hevosten laidunmaana. Kohteessa vuonna 2016 tehdyissä tutkimuksissa ei todettu haitta-aineita, mutta kohteen ravinnepitoisuudet olivat fosforin ja liukoisen typen osalta merkittävät. Paikallinen Pohjois-Karjalan ELY-keskus totesi kohteen olevan suurin yksittäinen piste-kuormittaja Iso-Onkamo -nimiselle järvelle ja osa kohteesta vaatii kiireellistä kunnostusta. Tutkimuksissa todettiin, että kohteen pintamaat tulee 2,7 hehtaarin osalta poistaa 0,1 - 0,5 m syvyyteen asti ja korvata puhtailla maa-aineksilla. Kaikkiaan massoja on vaih-

dettava kohteeseen noin 9 500 m³ ktr. Kohteen kunnostusvaihtoehtoja on selvitetty ja päädytty massanvaihtoratkaisuun, jolla ympäristökuormitus saadaan kokonaan loppumaan. Kohteesta poistettavat ravinnepitoiset massat kuljetaan noin 25 km päässä olevalle Hammaslahauden ampumarata-alueelle, jossa ne hyödynnetään mm. taustavallien kasvukerrokseksi. (Kolari 2017, Tiainen 2019)

Korvausmassojen osalta on päädytty siihen, että täyttö tehdään kahdesta eri materiaalista. Pohjakerros tehdään tasarakeisesta vettäjohtavasta kivennäismaa-aineksesta, johon voidaan käyttää kohteeseen hyvin soveltuvaa Fortum Power and Heat Oy:n pohjahiekkaa eli leijupetihiekkaa. Leijupetihiekan käyttö vaatii ympäristöluvan. Täyttökerroksen pintaosa tehdään kasvukerroksesta, joka saadaan lähistön kahdesta kosteikkorakennushankkeesta. Suuret massamäärät tarvitsevat välivarastointialueen, jonka käytöstä tehtiin sopimus tilan omistajan kanssa syksyllä 2018. Kosteikkorakennuskohteiden massoja siirrettiin välivarastointialueelle noin 3 800 m³ ktr, jossa niihin lisätään tarvittavia maanparannusaineita mm. kalkkia ja josta ne siirretään edelleen täyttökohteeseen kasvukerrokseksi. (Tiainen 2019)

Viranomaisten ja kaikkien muiden osapuolten hyvällä ja aktiivisella yhteistyöllä ja suunnitelmallisuudella hanke on saatu etenemään ja kustannukset kohtuullisiksi. Kaikille kohteesta poisviedyille massoille ja kohteeseen tuotaville massoille on löytynyt hyötykäyttökohteet läjittämisen ja lopputuotteen sijaan.

3.3.3 Pilaantuneiden kaivumaiden hyötykäyttöesimerkkejä Suomesta

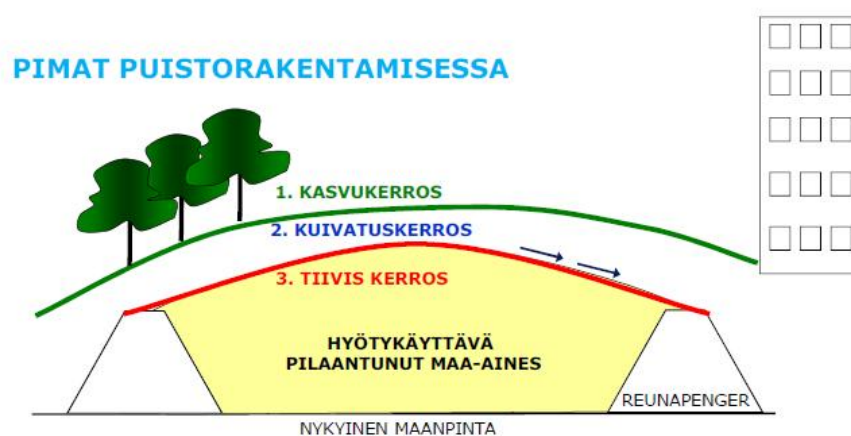
Suomessa on toteutettu erityisesti pääkaupunkiseudulla useita kohteita, joissa on hyödynnetty pilaantuneita kaivumaita kunnostuskohteen täytöissä tai kohteiden ulkopuolisissa rakenteissa. Kaivukohteissa hyödyntäminen on hyväksytetty ilmoitusmenettelyssä. Hyödyntäminen kohteen ulkopuolella tarvitsee ympäristöluvan, jonka yleensä myöntää paikallinen aluehallintovirasto (AVI). Ympäristöluvan saaneita kohteita Helsingin seudulla ovat mm. Jätkäsaaren Hyväntoivonpuisto 1 ja 2, Vuosaaren meluste, Iso-Huopalahti, Arabianranta sekä Alakivenpuisto.

Helsingin kaupunki on laatinut kaivumaiden hyödyntämisen kehittämisohjelman vuonna 2013. Tavoitteena oli järjestelmällinen ja suunnitelmallinen kaivumaiden hallinta kaupungin omassa infra- ja talonrakennustoiminnassa. Toimenpiteet tavoitteiden saavuttamiseksi ovat kaivumaiden määrän vähentäminen ja uudelleenkäyttö ja materiaalihyötykäyttö sekä ylijäämämaiden vastaanottoaikkojen turvaaminen. (SITO 2013). Kaivumaiden kehittämisohjelmalla luotiin massastrategia vuosille 2014-2017. Kehittämisohjelman keskeinen tavoite oli maanrakennuskustannusten ja maa-ainesten kuljetusmatkojen vähentäminen puoleen vuoden 2010 tasosta. Ohjelman tavoitteena oli myös neitseellisten maa-ainesten säästäminen ja korvaaminen kierrätys- ja uusiomateriaaleilla. Kehittämisohjelman pohjalta kaupunkiin perustettiin massakoordinaattorin virka ja päätettiin, että

jokaiseen hankkeeseen laaditaan hankekohtainen maa-ainessuunnitelma. Kehittämisohjelmalla saavutettiin noin 25 miljoonan euron, 3,3 miljoonan polttoainelitrin ja 10 405 tonnin CO₂-päästöjen vähennykset. (Huvila et al. 2017)

Helsingin Jätkäsaaren rakennettavan uuden asuntoalueen kunnostussuunnitelma on tehty ympäristöministeriön strategian mukaisesti riskiperusteisena asemakaava-alueittain. Hyötykäytettäviä materiaaleja kohteessa ovat pilaantuneet maat, haitta-ainepitoiset sedimentit ja rakennusjätteet (betoni, asfaltti, tiili). Lähes kaikki kohteessa syntyneet pilaantuneet maat on voitu hyödyntää kohteessa mm. puistoalueilla. Kohteeseen suunniteltuun liikuntapuistoon voidaan hyödyntää alueen pilaantumattomia ja mineraalista rakennusjätettä sisältävää maa-ainesta. Pilaantuneen maa-aineksen hyödyntämisellä on pystytty vähentämään projektin kasvihuonepäästöjä jopa 80 % verrattuna maiden toimittamiseen kaatopaikalle. (Järvinen 2015)

Jätkäsaaren Hyväntoivonpuistossa 1 ja 2 on ympäristölupahakemuksen mukaan tarkoitus hyödyntää pilaantuneita maa-aineksia, betonia, tiiltä, asfalttia, tuhkia ja haitta-ainepitoisia sedimenttejä sekä rakennusjätteen sekaista pilaantunutta ja pilaantumattonta maata. Hyödynnettävien jätteiden yhteenlaskettu enimmäismäärä on 150 000 m³. Kokonaismäärän jakautuminen eri jakeiden kesken riippuu hyödyntämisaikana käytävissä olevista materiaaleista. Hakemusalueen pinta-ala on noin 1,8 hehtaaria. (Järvinen 2015)



Kuva 32. Pilaantuneiden maiden hyödyntäminen Jätkäsaaren Hyväntoivonpuiston rakenteissa. (Järvinen 2015)

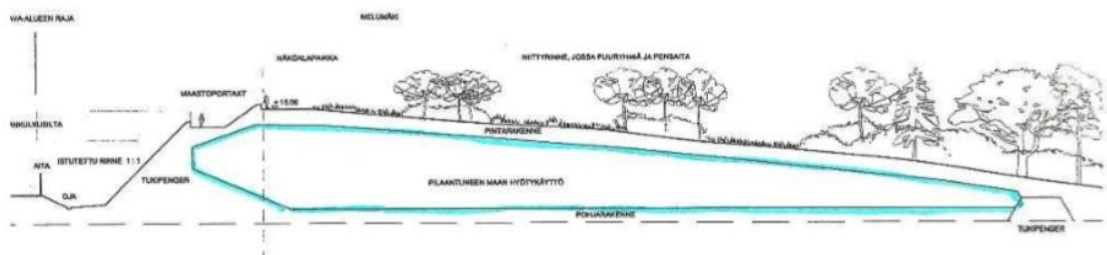
Jättemateriaaleja hyödynnetään pilaantuneiden maiden kapselin rakenteissa tukipenke-reessä ja esipeitto- ja tasauskerroksissa. Tiivistyskerroksen yläpuolisessa rakenteessa ei hyödynnetä jättemateriaaleja eikä pilaantuneita maita. Hyödynnettävät pilaantuneet maat eivät sisällä haihtuvia orgaanisia aineita yli alemman ohjearvon pitoisuuksia eikä muita orgaanisia aineita yli ylemmän ohjearvon olevia pitoisuuksia. Hyödynnettävien pilaantuneiden maiden epäorgaanisten aineiden pitoisuudet eivät saa ylittää vaarallisen jätteen raja-arvoa. Ympäristölupapäätös kohteelle on vuodelta 2014 (ESAVI/54/04.08/2012,

Päätös Nro 5/2014/1). Hyödyntäminen kohdealueella on käynnissä ja lupa hyödyntämi- seen on vuoteen 2020 asti. (ESAVI 2012)



Kuva 33. Esimerkki Jätkäsaaren Hyväntoivonpuiston PIMA-kapselin rakenteesta. (Järvinen 2015)

Helsingin Vuosaaren meluvallissa hyödynnettiin pilaantuneita maa-aineksia yhteensä noin 90 000 m³rtd, jotka olivat lähinnä täyttömaata ja kalliomurskettä. Materiaalit sisäl- sivät metallisia haitta-aineita, kuten kuparia, nikkeliä ja kobolttia. Haitta-aineet olivat pe- räisin Vuosaaren satama- ja työpaikka-alueeksi rakennettavan entisen telakan hiekkapu- hallushiekasta ja kalliomurskeesta. Maat esikäsiteltiin seulomalla kaivualueella. Melu- vallin maapohja vahvistettiin stabiloimalla sekä massanvaihdolla. Ympäristölupa koh- teelle on vuodelta 2004 (UUS-2004-Y-11-121).

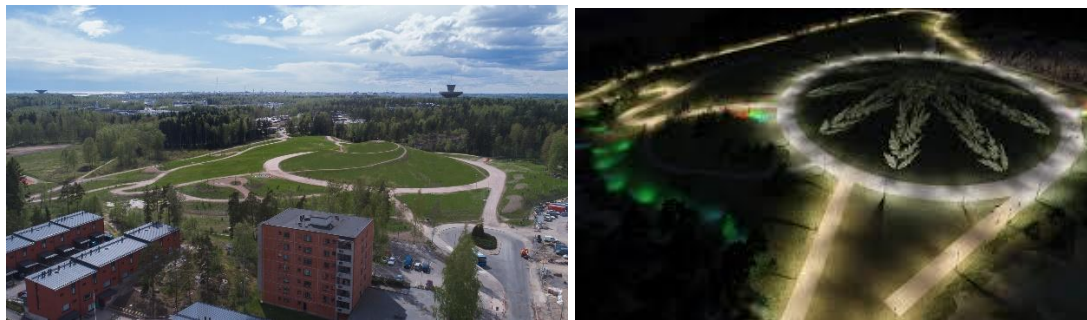


Kuva 34. Vuosaaren satamaan rakennetun meluvallin rakennepoikkileikkaus. (Tengvall 2009)

Helsingin Arabianrannan täytöissä on maankäytön muuttuessa saanut hyödyntää lievästi raskasmetallipitoisia maita. Muita kohteita, joissa muualta tuotuja pilaantuneita maita on saanut luvan mukaan hyödyntää, ovat mm. Mikkelin Haukivuoren ampumaradan tausta- ja sivuvallit sekä Hämeenlinnan Kantolan tapahtumapuiston täyttömäki. Hämeenlinnan

Kantolan kohteessa hyödyntäminen toteutui kuitenkin vain kohteen omilla massoilla. (Niiranen 2016)

Helsingissä Alakivenpuiston alueella on sijainnut osittain entinen Myllypuron kaatopaikka. Alakivenpuistosta on luotu resurssiviisaalla massataloudella sekä ympäristön arvot huomioivalla suunnittelulla ja rakentamisella alueellisesti merkittävä puisto- ja virkistysalue. Puiston rakenteissa on hyödynnetty Jätkäsaaresta ruopattuja ja stabiloituja sedimenttejä sekä kasvualustoina eri työmailta kuorittuja pintamaita. Alueen laajuus on 11 hehtaaria. (UUMA3 2017)



Kuva 35. Kuvia Alakivenpuistosta. (Ramboll Finland Oy 2018)

3.4 Pilaantuneet maat osana kiertotaloutta ja päästöjen hallintaa

Suomen valtion tavoitteena on nostaa Suomi kiertotalouden globaaliksi kärkimaaksi vuoteen 2025 mennessä. Tätä tavoitetta varten on laadittu Suomen tiekartta kiertotalouteen, joka kuvaa niitä konkreettisia toimia, joilla voidaan vauhdittaa Suomen siirtymää kohti kilpailukyistä kiertotaloutta. Tiekartan lähtökohtana on ollut muodostaa Suomelle kasvun, investointien ja viennin moottori. Kiertotaloutta halutaan edistää talouden, ympäristön ja yhteiskunnan näkökulmista. Ympäristön osalta tavoitteena on resurssitehokkuuden paraneminen, materiaalien kierron tehostuminen, erityisesti luonnonvarojen säästäminen ja korvaaminen uusiutuvilla materiaaleilla. Lisäksi pyritään siirtymään kohti hiilineutraalia ja jätteenöntä yhteiskuntaa. Kiertotalous parantaa Suomen ekologista kestävyttä ja ympäristövaikutusten, kuten päästöjen ja kuormituksen, hillitseminen paranee entisestään. Kiertotaloudessa taloudellinen kasvu ei ole riippuvainen luonnonvarojen kulutuksesta. Kiertotalouden talousmallissa ei tuoteta jatkuvasti lisää tavaroita, vaan kulutus perustuu omistamisen sijaan palveluiden käyttämiseen; jakamiseen, vuokraamiseen ja kierrättämiseen. (Sitra 2016)

Erilaisia poliittisina toimina kiertotalouden edistämiseksi on tiekartan mukaan, että sekundääristen raaka-aineiden hyödyntämistä edistetään mukaan lukien jätelain tulkinta ja ympäristölupamenettelyn sujuvoittaminen. Tavoitteena on mm. teollisten sivuvirtojen

hyödyntäminen mahdollisimman tehokkaasti siten, että ne eivät päätyisi jätteeksi. Ympäristövaikutusten arviointi- ja ympäristölupamenettelyssä on tavoitteena suunnitella projektin aikana syntyvien maamassojen hyödyntäminen. (Sitra 2016)

Suomen päämääränä YK:n kestävän kehityksen ohjelman toimeenpanemiseksi on hiilineutraali ja resurssiviisas yhteiskunta. Hiilineutraalin ja resurssiviisaan yhteiskunnan rakentamiseksi tulee energia-, resurssi- ja materiaalitehokkuutta parantaa sekä kasvattaa uusiutuvien energiamuotojen osuutta kestävästi. (Valtioneuvosto 2017)

”Resurssiviisas ja hiilineutraali yhteiskunta tarkoittaa sellaista yhteiskuntaa, joka ei tuota jätettä eikä hiilidioksidipäästöjä, ja joka tulee toimeen sillä osuudella yhden maapallon tuottamista luonnonvaroista, joka sille reilusti kuuluu” (Sitra 2016). Kiertotalous vastaa näihin haasteisiin.



Kuva 36. Resurssiviisas ja hiilineutraali yhteiskunta. (Sitra 2016)

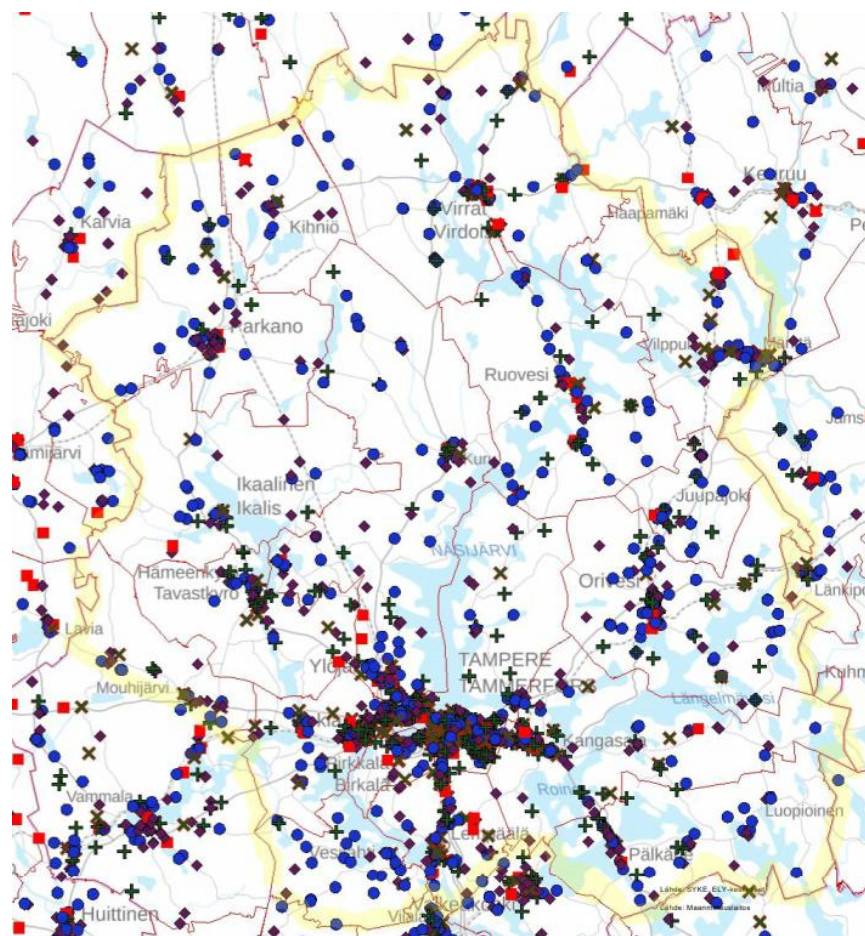
Tilastokeskuksen mukaan vuonna 2017 kasvihuonekaasujen päästöt ovat 56,1 miljoona hiilidioksiditonnia vastaava määrä (CO₂-ekv.) Päästöt laskivat lähes 5 % vuoden 2016 päästöistä, silti päästökiintiö ylittyi. Hiilineutraalilla yhteiskunnalla pyritään vähentämään CO₂-päästöjä ja toisaalta kehittämään ratkaisuja, joiden avulla hiilidioksidia voidaan sitoa ilmasta. Pilaantuneiden maiden kunnostuksissa voidaan tehdä merkittäviä vähennyksiä CO₂-päästöihin hyödyntämällä maita mahdollisimman paljon kunnostuskohteissa, jolloin kuljetukselta kaatopaikoille vältytään. Toisaalta maiden hyödyntämisellä vältetään myös uusien luonnonvarojen käyttöä sekä näiden maiden toimittamiselta kunnostuskohteeseen, joka taas vuorostaan lisää CO₂-päästöjä. Maankäytön suunnittelulla on myös merkittävä rooli sekä päästöissä että resurssien käytössä. Kaivamaton maa ei aiheuta päästöjä, jolloin kaavoituksella voidaan merkittävästi vaikuttaa massavirtaan. Myös *in situ* sekä *on site* kunnostukset vähentävät CO₂-päästöjä, koska tällöinkään maita ei tarvitse kuljetella vaan kunnostus tapahtuu kohteessa.

Kunnostushankkeiden ympäristövaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty elinkaarianalyysin periaatteita. Elinkaarianalyysia voidaan käyttää tarkasteltaessa kunnostuksen vaikutuksia koko elinkaaren aikana tai sitten eri kunnostusmenetelmien valinnassa voidaan käyttää elinkaaritarkastelua, kun halutaan minimoida kunnostuksen aiheuttamat ympäristövaikutukset. Analyysin tarkastelut perustuvat energiankäytön ja luonnonvarojen ympäristövaikutuksiin sekä muihin alueellisesti tai globaalisti merkittäviin vaikutuksiin, mutta analyysi ei huomioi taloudellisia tai sosiaalisia vaikutuksia (Pyy et al. 2017)

Kunnostushankkeessa hiilijalanjälki kuvaa kunnostustoiminnan suoria ja epäsuoria hiilidioksidipäästöjä (kg CO₂) kunnostushankkeen elinkaaren ajalta. Hiilidioksidipäästöjä syntyy esimerkiksi massojen kaivamisen yhteydessä, kuljetusmatkoilla sekä käsittelyalueilla. Jalanjälkianalyysia on käytetty lähinnä ympäristövaikutusten arviointiin. Jalanjälkianalyysit keskittyvät yleensä esimerkiksi kasvihuonekaasuihin, jolloin paikalliset vaikutukset voivat jäädä huomiotta. (Pyy et al. 2017) Kehittyvien *in situ* ja *on site* –tekniikojen avulla voidaan vähentää kunnostuksesta syntyvää hiilijalanjälkeä. Myös kaavoituksella on merkittävä rooli hiilijalanjäljen pienentämisessä sekä massojen hyödyntämisellä mahdollisimman lähellä kaivukohdettaan.

4. PILAANTUNEET MAA-ALUEET PIRKANMAALLA

Pirkanmaa on pääkaupunkiseudun jälkeen yksi suurimmista kasvukeskuksista, jossa rakentaminen on vilkasta. Erityisesti Tampereen seudulla entistä useammin joudutaan kunnostamaan pilaantuneita maa-alueita. Pirkanmaan Jätehuolto Oy:n omistajakuntia on yhteensä 17. Näiden 17 kunnan alueella liikkuu vuosittain suuret massamäärät rakennushankkeiden seurauksena. Kuvassa 37 on MATTI-järjestelmästä otettu kartta-ote, jossa näkyy Pirkanmaan jätehuollon toiminta-alue sekä MATTI-järjestelmään vietyt puhdistettavat tai selvittettävät alueet. Pelkästään pilaantuneiden maa-alueiden kunnostamiseen kohdistuvia hankkeita on vähemmän, mutta rakentamisen aiheuttamia maankaivuja on merkittävästi ja myös pilaantuneiden maa-ainesten määrä näin ollen vuosittain merkittävä. Vastaava tilanne on nähtävissä kaikissa Suomen suurissa kasvukeskuksissa, erityisesti pääkaupunkiseudulla.



Kuva 37. Kartta-ote MATTI-järjestelmästä Pirkanmaan jätehuollon toiminta-alueen kuntien pilaantuneista tai selvittävistä kohteista. (MATTI-järjestelmä 2018).

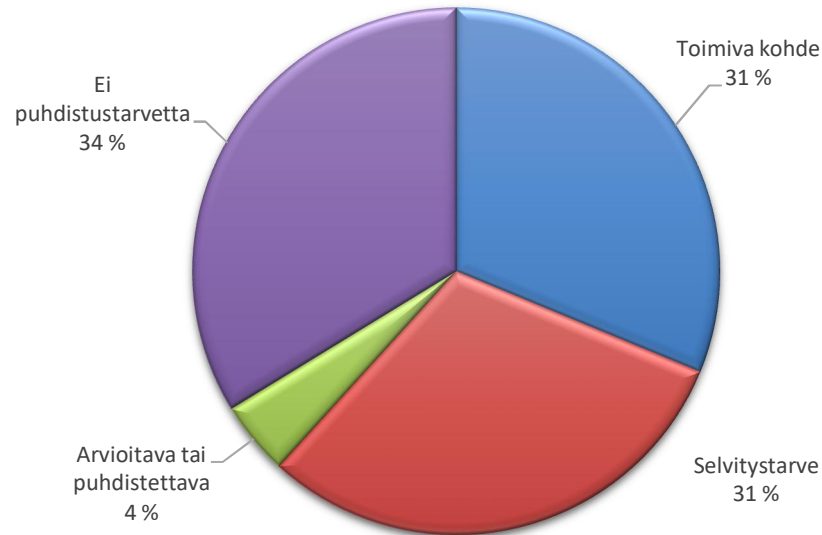
4.1 Kunnostuskohteiden kaivumassat

Tässä diplomityössä on Pirkanmaan alueen pilaantuneiden maa-ainesten massamääriä tarkasteltu sekä pilaantuneiden alueiden kunnostusten loppuraporttien että maaperän tilan tietojärjestelmässä olevien tietojen kautta. Pilaantuneita maita on kaikissa Pirkanmaan kunnissa. Pienemmissä kunnissa kunnostushankkeita on vuosittain vähän ja kunnostusta kaipaavat kohteet ovat tyypillisesti ns. vahinkotapauksia kuten öljysäiliöiden vuotoja tai muita vastaavia. Tampereen seudulla ja lähikunnissa rakennetaan paljon ja myös pilaantuneiden maiden kaivumassamäärät ovat suuria. Pienemmissä kunnissa voi olla pilaantuneisuuden kannalta merkittäviä tai laaja-alaisia kohteita, mutta niiden kunnostus ei ole ajankohtaista.

Tyypillisin kunnostusmenetelmä Suomessa on edelleen pilaantuneiden maiden poisto kaivamalla. Massanvaihtoa käytetään yli 90 %:ssa kunnostuskohteista. Syynä tähän on usein aikataulun kireys, jolloin *in situ* -menetelmien käytölle ei ole aikaa, vaan puhdistaminen tehdään esimerkiksi rakentamisen yhteydessä. Toisaalta ei haluta ottaa riskiä siitä, että viranomaisten vaatimia puhtaustavoitteita ei *in situ* -tekniikalla saavutetakaan. Kolmas syy massanvaihdon käyttöön kunnostusmenetelmänä on sen nopeuden ja varmuuden lisäksi sopivan *in situ* -menetelmän puuttuminen kohteen olosuhteisiin. Muilla menetelmillä kunnostetaan vain 10–15 kohdetta vuosittain (Pyy et al. 2013). Massanvaihdolla on usein huomattavasti enemmän haitallisia ympäristövaikutuksia kuin paikan päällä tapahtuvalla *in situ* tai *on site* -kunnostuksella. Haitallisia ympäristövaikutuksia ovat mm. työkoneiden päästöt, pitkät kuljetusmatkat, poistetun maan korvaaminen puhtailla mailla ja pilaantuneen maan käsittely muualla. Kaikki nämä vaiheet kuluttavat energiaa ja luonnonvaroja. Lisäksi syntyy päästöjä ilmaan, jätteitä sekä mahdollisia vaikutuksia paikalliseen ekosysteemiin.

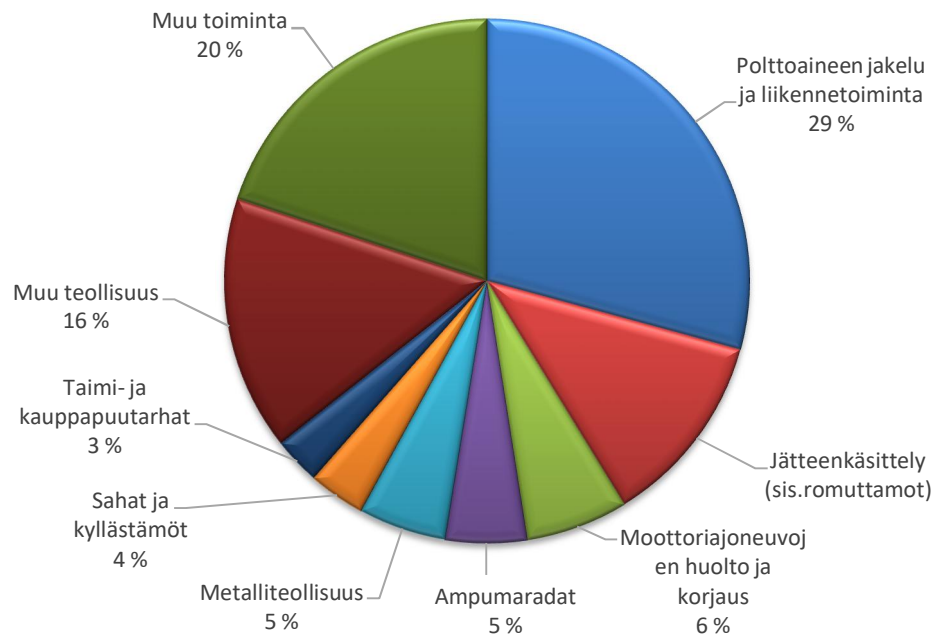
4.1.1 Kunnostetut kohteet MATTI-järjestelmässä

Pirkanmaan ELY-keskuksen alueelta löytyy maaperän tilan tietojärjestelmästä (MATTI) kaikkiaan 721 kohdetta, joissa ei ole puhdistustarvetta. Tämä tarkoittaa yleensä, että kohteessa on jo tehty puhdistustöitä tai riskiä ei tontilla nykyisessä käytössä ole. Kaikkiaan MATTI-järjestelmään tallennettuja kohteita on 2 139 kappaletta, joista 709 on edelleen toiminnassa olevaa kohdetta. Kuvassa 38 on esitetty kohteiden jakautuminen eri jatkotoimenpideluokkiin ja kuvassa 39 toimialoittain.



Kuva 38. MATTI-järjestelmässä olevien maa-alueiden jakautuminen eri jatkotoimenpideluokkiin Pirkanmaan alueella. (MATTI-järjestelmän perusteella, tilanne 2.4.2018)

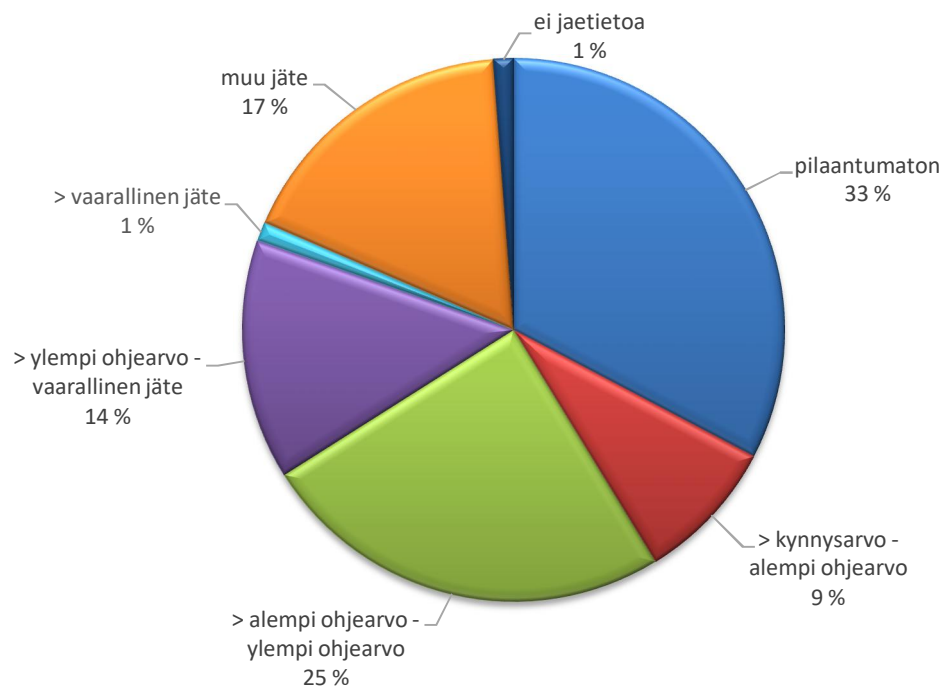
MATTI-järjestelmän perusteella Pirkanmaalla sijaitsevista kohteista noin 15 % (323 kpl) sijoittuu luokitellulle 1. tai 2. luokan pohjavesialueelle. Näistä pohjavesialueilla sijaitsevista kohteista on toiminnassa vielä 107 kohdetta. Kaikkiaan toimivien kohteiden lukumäärä on 668. Selvitystarve on 653 kohteella ja 97 kohdetta on arvioitava tai puhdistettava.



Kuva 39. MATTI-järjestelmässä Pirkanmaalla olevien maa-alueiden jakautuminen toimialoittain. (MATTI-järjestelmän perusteella, tilanne 2.4.2018)

Lukumääräisesti suurimman toimialan muodostaa niin valtakunnallisesti (kuva 39) kuin myös Pirkanmaan alueella polttoaineen jakelu ja liikennetoiminta. Muita suuria kohde-ryhmiä ovat jätteenkäsittely, muut toiminnat ja muu teollisuus. Moottoriajoneuvojen huolto ja korjaustoiminta muodostavat kohteista noin 6 %, mikä on selkeästi valtakunnallista jakaumaa (11 %) vähemmän. Yhteensä vajaan 20 % toimialoista muodostavat metalliteollisuus, taimi- ja kauppapuutarhat, ampumaradat ja sahat ja kyllästämöt. Jakauma vastaa valtakunnallisia tilastoja lukuun ottamatta moottoriajoneuvojen huolto- ja korjaustoimintaa, joka on pienempi.

Luvussa 2 on esitetty koko Suomen ja eri ELY-keskusten osalta pilaantuneiden maiden kohdemääriä, niiden jakautumista toimialoittain sekä pilaantuneiden maiden massamääriä ja haitta-ainepitoisuustasoja. Kuvassa 40 on esitetty Pirkanmaalla vuosina 1986 – 2018 kunnostettujen kohteiden kaivumaiden jakautuminen haitta-ainepitoisuustasojen perusteella. Kokonaiskaivumäärä vuosina 1986 – 2018 on Pirkanmaalla ollut 2 840 128 t (tilanne 29.3.2018). Tämä määrä on yli puolet suurempi kuin esimerkiksi Uudenmaan alueella, jossa kunnostuskohteita on määrällisesti kuitenkin selvästi enemmän. (MATTI-järjestelmä)

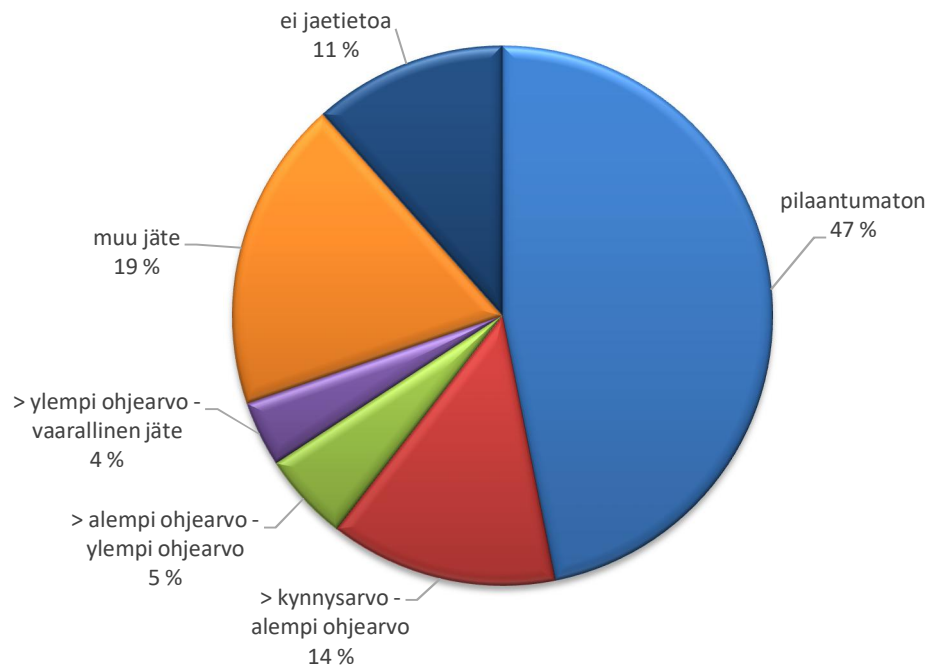


Kuva 40. Kunnostustyömaiden vuosina 1986 – 2018 kaivettujen massojen haitta-ainepitoisuudet Pirkanmaan alueella. (MATTI-järjestelmän perusteella, tilanne 29.3.2018)

Pirkanmaan alueen kaivumassat noudattelevat samoja linjoja kuin koko Suomenkin massat (kuva 40). Suurin osa kaivumassoista sijoittuu haitta-ainepitoisuuden perusteella joko alempien ja ylempien ohjearvojen väliin (704 490 t) tai ylempien ohjearvojen ja ongelmajätearvojen (vaarallinen jäte) väliin (405 590 t). Pilaantumattoman maa-aineksen määrä on yli 900 000 t, mikä nostaa Pirkanmaan massamääriä koko Suomen vertailussa,

sillä kaikkien ELY-keskusten alueella ei kunnostuskohteiden pilaantumattomien kaivumassojen määriä ilmoiteta. Toinen merkittävä massamäärä on muu jäte, jonka osuus massoista on lähes 500 000 t. Tämä muu jäte on lähinnä maa-ainesta, joka sisältää tiiltä, betonia tai muuta vastaavaa. Määrä on merkittävä, vaikka se ei varsinaisesti pilaantunutta olekaan, mutta jätteensekaisella maalla on sijoitusrajoituksia, joten sitä ei voida käyttää kuten muuta pilaantumattonta maa-ainesta. Jätettä sisältävä maa-ainesta on jäteverollista.

Kynnysarvojen ja alempien ohjearvojen välissä olevaa maata on kaivumaissa vähemmän, tämä johtunee siitä, ettei tällaisia massoja yleensä tarvitse poistaa vaan ne voidaan käyttää kiinteistön täytöissä. Mikäli niitä joudutaan poistamaan, on tällaisilla massoilla sijoitusrajoituksia. Niitä voidaan toimittaa ainoastaan luvitettuihin vastaanotto- ja käsittelypaikkoihin. Vuosina 1986 - 2018 Pirkanmaalla on 29.3.2018 mennessä kaivettu ja kuljetettu kunnostustyömailta pilaantuneita tai jätettä sisältäviä maita yhteensä 1 911 440 t. Uudellamaalla vastaava luku on 1 313 090 t. Yhtenä syynä eroon voi olla, että Uudellamaalla on kaivumaille käytetty enemmän vaihtoehtoisia sijoitusratkaisuja. Kappaleessa 3.3.3 on esitetty muutamia esimerkkejä Helsingin kaupungin alueella olevista kohteista, joissa pilaantuneita maita on ansiokkaasti hyödynnetty. Suurten kaivumassamäärien vuoksi vaihtoehtoisten menetelmien löytäminen on ollut välttämätöntä Helsingissä ja Uudellamaalla. Tämä on todennäköisesti edessä myös Tampereen seudulla rakentamisen kiihtyessä ja pilaantumattomien rakennusalueiden vähetessä.



Kuva 41. Kunnostustyömaiden vuonna 2017 kaivettujen massojen haitta-ainepitoisuudet Pirkanmaan alueella. (MATTI-järjestelmän perusteella, tilanne 29.3.2018)

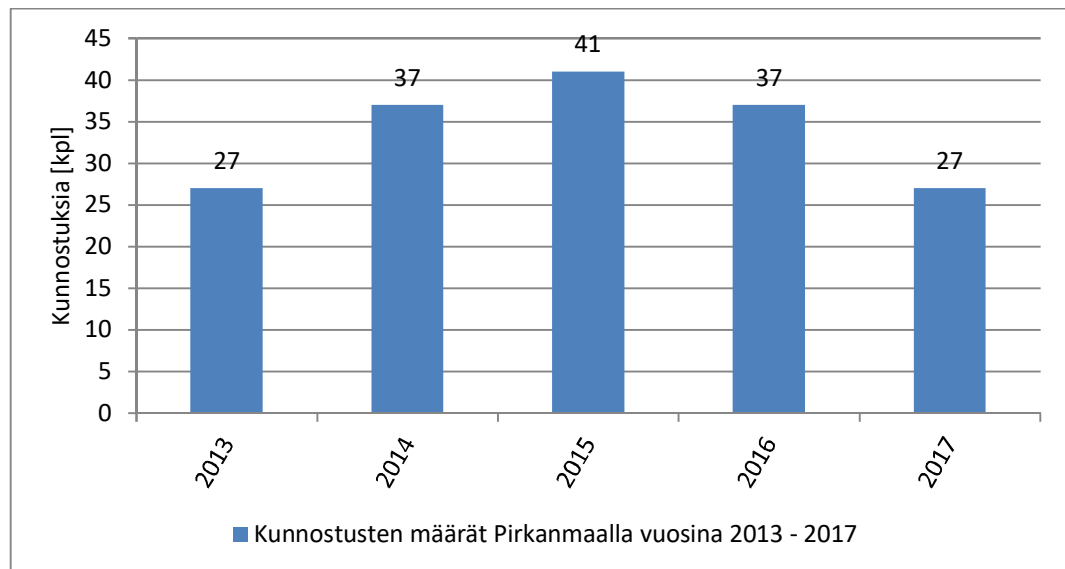
Vuonna 2017 Pirkanmaan alueella kunnostettujen kohteiden kaivumaista on MATTI-järjestelmän tietojen perusteella lähes puolet pilaantumattomia. Kuvassa 41 on esitetty

vuonna 2017 Pirkanmaan alueelta kaivettujen massojen haitta-ainepitoisuustasot ja määrät. Vuonna 2017 on kunnostuskohteista kaivettu maita 18 000 t, josta pilaantuneita tai jätteen sekaisia maita on ollut noin 10 000 t. Tämä on noin 0,5 % vuosina 1986 – 2018 Pirkanmaan kunnostuskohteista kaivetuista kokonaismassoista. Vuoden 2017 kaivumasojen haitta-ainepitoisuustasojakauma on poikennut vuosien 1986 – 2018 tilastoista. Suurimmat massamäärät ovat olleet kynnysarvojen ja alempien ohjearvojen välissä (2 490 t) ja muuta jätettä sisältävää tai ei jaetietoa on ollut noin 5 500 t. Yli alempien ohjearvojen pilaantunutta maata on ollut 1 683 t.

4.1.2 Kunnostuskohteiden kaivumassat loppuraporttien perusteella

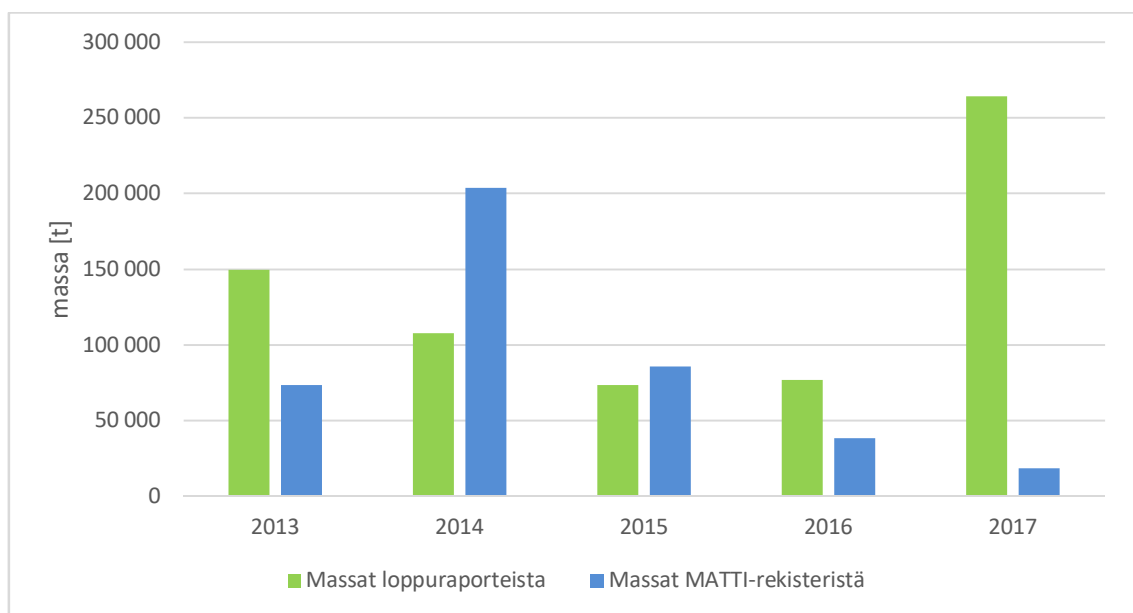
Massatietojen hankintaa varten on Maaperän tilan tietojärjestelmästä saatujen massatietojen lisäksi käyty läpi kaikki Pirkanmaan ELY-keskuksen arkistosta löytyvät, Pirkanmaalla tehtyjen pilaantuneen maan kunnostuskohteiden loppuraportit vuosilta 2013-2017. Loppuraporttien tarkastelulla koottiin tietoa keskimääräisen vuosittaisen kaivumassamäärän määrittämiseksi. Lisäksi kerättiin tarkempaa tietoa kunnostuskohteiden haitta-aineista, maalajeista ja pitoisuuksista sekä tietoa kohteista, valvontakonsulteista ja massojen sijoituspaikoista.

Vuosilta 2013-2017 löytyi kaikkiaan 169 loppuraporttia. Suurin osa oli jo sähköisessä muodossa, mutta viisi raporttia oli vain paperisena saatavilla. Kuvassa 42 on esitetty kunnostustöiden jakautuminen eri vuosille.



Kuva 42. Kunnostustöiden määrä vuosina 2013 - 2017 Pirkanmaalla loppuraporttien perusteella.

Kuvassa 43 on esitetty loppuraporteista sekä MATTI-järjestelmästä kerätyt vuosittaiset kaivumassamäärät. Tarkastelun kohteena on vain pilaantunut ja jätteensekainen maa-aines. Kuvasta 43 voidaan hyvin havaita, että kaivumaiden määrä vaihtelee vuosittain merkittävästi. Suurimmat yksittäiset kunnostustyömaat on jätetty tämän tarkastelun ulkopuolelle, koska niiden kaivumassamäärät ovat merkittävästi suurempia ja aiheuttavat siten vääristymää massamäärien perusteella arvioitavaan tasaiseen massavirtaan. Vuodelta 2016 on tarkastelusta jätetty pois Nokian Häpesuon kaatopaikan kunnostus, jossa poistettiin n. 400 000 t pilaantunutta ja jätteensekaista maata. Niemenrannan kunnostustyössä massoja siirtyi 2012 - 2014 yhteensä noin 190 000 t. Massoja ei loppuraportissa ollut jaoteltu eri vuosille, joten vuoden 2013 massamääräksi arvioitiin noin 120 000 t. Myös Härmälänrannan kunnostus vuodelta 2017 on merkittävä kunnostustyö, jossa massoja siirtyi yhteensä noin 140 000 t. Pelkästään nämä kolme työmaata muodostavat yhdessä noin 660 000 t pilaantuneita tai jätteensekaisia massoja viiden vuoden tarkastelujaksolla. Tarkastelun perusteella voitaneen olettaa, että muutaman vuoden välein on jokin iso kunnostustyö, jossa massoja siirtyy suuret määrät, joten tasaisen massavirran laskelmiin otettiin mukaan sekä Niemenrannan että Härmälänrannan kunnostustöiden massat. Häpesuon kaatopaikan kokoisia kunnostuksia ei oletettavasti ole viiden vuoden välein, joten se jätettiin laskelmasta pois. Tällä tarkastelulla tasaiseksi vuosittaiseksi massavirraksi saadaan noin 100 000 - 150 000 t. Mikäli Häpesuon kaatopaikan kunnostuksen massat otettaisiin mukaan laskelmaan, olisi vuosittainen massavirta yli 200 000 t.



Kuva 43. Kunnostuksen loppuraporteista sekä MATTI-järjestelmästä haetut tiedot kunnostusten massamääristä Pirkanmaalla vuosina 2013 – 2017.

MATTI-järjestelmästä saadun massatiedon perusteella Pirkanmaalla muodostui vuosina 1986 - 2018 kunnostustyömailta kaivettuja pilaantuneita tai jätteensekaisia maa-aineksia kaikkiaan noin 1,8 miljoonaa tonnia. Tämä summa jaettuna noin 30 vuodelle tekee vuosittaiseksi keskimääräiseksi massamääräksi noin 60 000 t.

Vuonna 2017 tehtiin koko maassa yhteensä 412 kunnostusta. Näistä Pirkanmaalla tehtyjä oli yhteensä 27 kappaletta. Kaivumassoja näistä kohteista kertyi yhteensä MATTI-järjestelmän perusteella kaikkiaan reilu 18 000 tonnia. Loppuraporteista kerättyjen tietojen perusteella vuonna 2017 kaivettujen massojen määrä on yhteensä kaikkiaan 263 000 tonnia, mikä on noin 15 kertaa enemmän. Suuri ero loppuraporteista saatujen massatietojen ja MATTI-järjestelmässä olevien massatietojen välillä johtuu siitä, että MATTI-järjestelmään ei ole tallennettu kaikkia alueen hankkeissa muodostuvia massoja loppuraporteista, joten massatiedot eivät ole ihan ajantasaisia. Tulevaisuudessa sähköinen asiointi parantaa järjestelmään vietyjen massojen tilastointia, sillä loppuraporttien laatijat ilmoittavat massat samalla lomakkeella, kun toimittavat raportit viranomaisille. Tällöinkään ilmoitusmenettely ei ole aukoton, mutta varmentaa massojen tilastointia ja vähentää viranomaisten työtä.

Loppuraporttien perusteella *in situ* –tekniikoita käytettiin hyvin vähän. Vain neljässä kohteessa oli käytetty *in situ* –tekniikkaa. Näistä kaksi oli JASKA-hankkeita.

Suurin osa (noin 80-90 %) kunnostetuista maa-alueista sisälsi haitta-aineina öljyhiiliveytyjä ja/tai metalleja. Joissain kohteissa oli lisäksi PAH-yhdisteitä tai VOC-yhdisteitä ja kahdessa kunnostuskohteessa dioksiineja ja furaaneja.

Yhdessä *in situ* -kunnostuskohteessa oli pohjavedessä kloorattuja liuottimia. Kahdessa *in situ* –kohteessa käytettiin huokosilmamenetelmää haihtuville öljyhiilivedyille.

Haitta-ainepitoisuudet olivat suurimmalta osin kynnsarvojen ja ylempien ohjearvojen välissä. Tarkkaa analyysia ei haitta-ainepitoisuuksista ole tehty, koska kaikissa loppuraporteissa ei ole esitetty kaivumassojen haitta-ainepitoisuuksia vaan ainoastaan jäännöspitoisuudet.

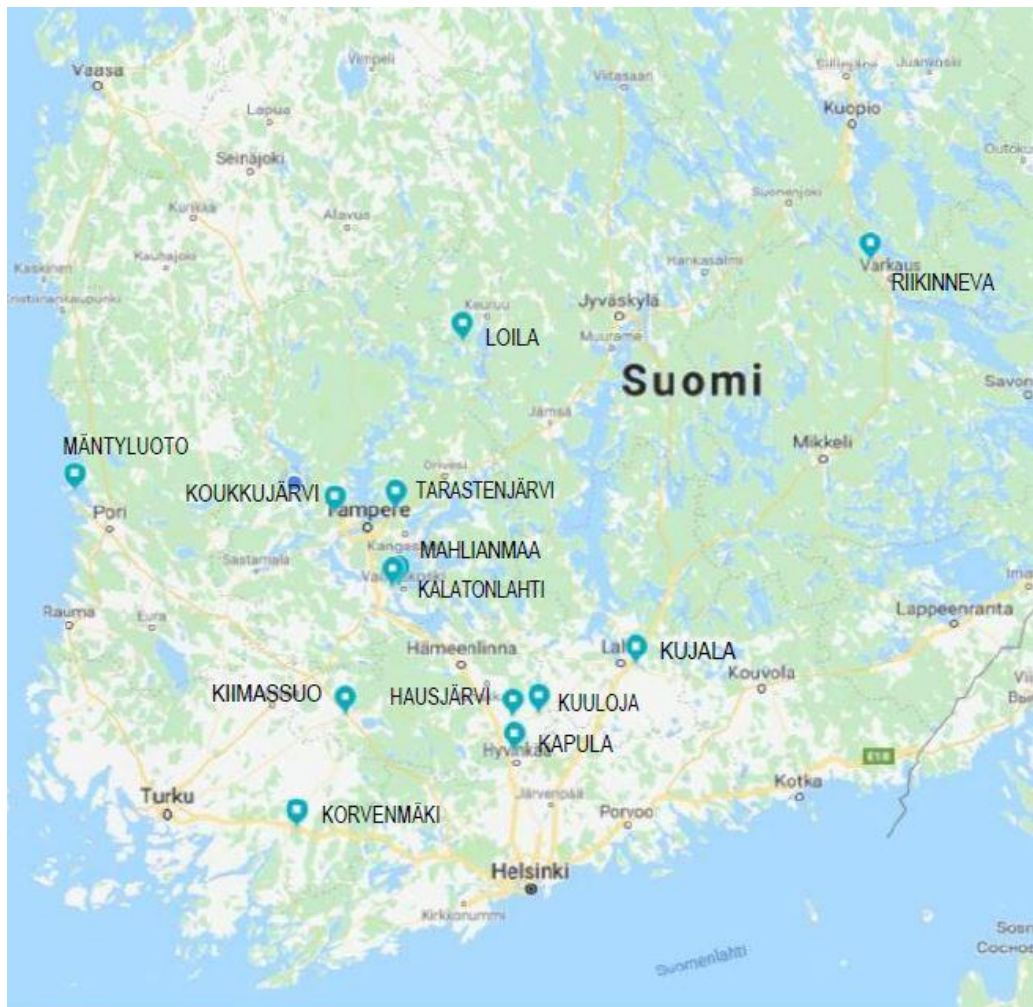
4.2 Nykyiset käsittelijät

Loppuraporteista saatiin massamäärien lisäksi kerättyä tietoa myös vastaanottoaikoista sekä pilaantuneiden maiden käsittelijöistä Pirkanmaan alueella. Pirkanmaan alueen pilaantuneita maamassoja on toimitettu loppuraporttien perusteella kaikkiaan 13 eri vastaanottoaikkaan viimeisen viiden vuoden aikana. Loppuraporteista koottuja vastaanottoaikoja ovat:

- Tarastenjärvi (Tampere, Pirkanmaan Jätehuolto)
- Kiimassuo (Forssa, Suomen Erityisjäte)
- Kalattomanlahti (Tervasaari, UPM)
- Koukkujärvi (Nokia, Pirkanmaan Jätehuolto)
- Mahlianmaa (Valkeakoski, Fortum)
- Mäntyluoto (Pori, Fortum)
- Loilan kapseli (Mänttä-Vilppula, Metsä Board Oyj)

- Korvenmäen jäteasema (Salo, Lounais-Suomen jätehuolto Oy)
- Kujala (Lahti, Päijät-Hämeen Jätehuolto Oy)
- Kuuloja (Riihimäki, Hausjärvi, Fortum)
- Suikin kaatopaikka (Valkeakoski, UPM)
- Riikinneva (Varkaus, L&T)
- Kapula (Hyvinkää, Kiertokapula)

Käsittelijöinä käsittelykeskuksissa ovat Pirkanmaan Jätehuolto Oy:n lisäksi Suomen erityisjäte Oy, UPM Kymmene Oyj, Fortum Oyj, Metsä Board Oyj, Lounais-Hämeen jätehuolto Oy, Päijät-Hämeen jätehuolto Oy, Lassila & Tikanoja Oyj sekä Kiertokapula Oy. Pirkanmaan alueelta kuljetettuja pilaantuneita massoja on vastaanottanut yhteensä yhdeksän eri toimijaa. Useisiin näistä vastaanottoapaikoista on massoja toimitettu ainoastaan yhdestä, tyypillisesti läheltä olevasta kohteesta.

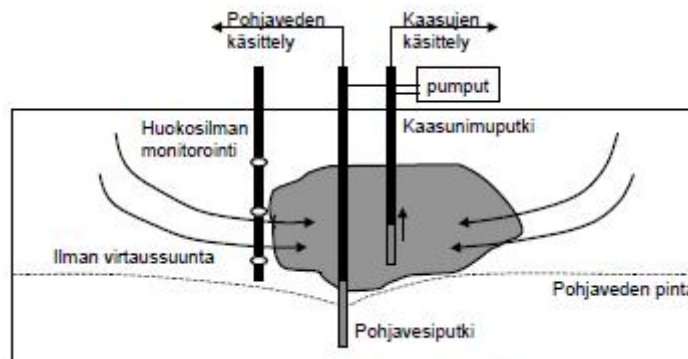


Kuva 44. Pilaantuneiden maiden vastaanottoapaikat kunnostuskohteista 2013-2017. (Kunnostuskohteiden loppuraportit vuosilta 2013-2017)

4.3 Nykyiset käsittelymenetelmät

Vastaanottoaikat, joihin pilaantuneita maita toimitetaan, käsittelevät maita usealla eri tavalla. Käsittelytekniikoita ovat esimerkiksi huokosilmäkäsittely, seulonta, (auma-)kompostointi, stabilointi, kiinteyttäminen, eristys ja terminen käsittely. Jätteenkäsittelyalueille toimitetut pilaantuneet maat hyödynnetään tyypillisesti suoraan jätetäyttöalueiden peittämisessä ja sulkemisarakenteiden rakennekerroksissa. Ennen hyödyntämistä maat voidaan myös käsitellä jollakin edellä mainitulla menetelmällä. Käsittely voi olla tarpeen kaatopaikkakelpoisuuden saavuttamiseksi. Öljyiset maat kompostoidaan tarvittaessa ennen hyödyntämistä.

Huokosilmäkäsittelyllä tarkoitetaan maa-aineksille tehtävää käsittelyä, jossa haihtuvia orgaanisia yhdisteitä (VOC) poistetaan maaperän huokostilasta. Huokosilmatekniikka soveltuu parhaiten hiekka- ja sora-ainemille sekä suhteellisen helposti haihtuville ja suhteellisen alhaisen vesiliukoisuuden omaaville aineille. Huokosilmäkäsittely tehdään käsittelykeskuksissa katetussa tilassa. Puoli haihtuvien yhdisteiden huokosilmäkäsittelyä voidaan tehostaa lämpökäsittelyllä (Penttinen R. 2001, 25 s.16). Huokosilmäkäsittelyt voidaan jakaa kolmeen eri tyyppiin: alipaine-, ylipaine- ja höyrykäsittelyyn. Haihtuvat yhdisteet imetään maa-aineksesta maahan syötetyn ilman tai höyryn avulla. Imetty haihtuvia yhdisteitä sisältävä huokosilma puhdistetaan ennen päästämistä ilmaan esimerkiksi aktiivihiilen avulla (Kukkamäki, RT-kortisto).



Kuva 45. Huokosilmäkäsittelyn periaate. (Penttinen 2001).

Seulonnan avulla erotetaan mahdolliset jätteet sekä hyötykäyttöön kelpaavat materiaalit kuten kivet, tiilen ja betonin kappaleet maa-aineksesta ennen käsittelyä tai loppusijoitusta.

Kompostointia käytetään jätteenkäsittelykeskuksissa orgaanisilla aineilla kuten öljyillä pilaantuneiden maiden puhdistamisessa. Pilaantunut maa kaivetaan ja kasataan altaisiin tai aumoihin. Kasoihin voidaan asentaa ilmastusputkia happipitoisuuden nostamiseksi tai maamassan joukkoon voidaan sekoittaa ravinteita ja sideaineita parantamaan haitta-aineiden biologista hajoamista (Kukkamäki). Aumat voidaan kääntää säännöllisin väliajoin hapensaannin varmistamiseksi. Kompostointi ei sovellu helposti haihtuvien yhdisteiden käsittelymenetelmäksi (Penttinen 2001, s.22).

Stabiloinnissa haitta-aineet sidotaan kemiallisella aineella siten, että niiden kulkeutuminen estyy tai hidastuu merkittävästi. Stabiloinnissa haitta-aineiden sisältämää riskiä pienennetään muuntamalla ne vähemmän liukoiseen, myrkylliseen tai kulkeutuvaan tilaan. Stabiloinnilla pyritään parantamaan maa-aineksen ja käsiteltävien haitta-aineiden fysikaalisia ja teknisiä ominaisuuksia, vähentämään jätteen ja maa-aineksen vedenläpäisevyyttä sekä estämään eroosiota (Kukkamäki 26). Stabilointia käytetään erityisesti pienentämään raskasmetallien liukoisuutta, jolloin sideaineena käytetään sementtiä ja tuhkia, jotka nostavat maan pH:ta. Stabilointia voidaan käyttää myös öljyillä ja PAH-yhdisteillä pilaantuneen maan käsittelyyn, jolloin sideaineena voidaan käyttää bitumia (Forsman et al. 2014).

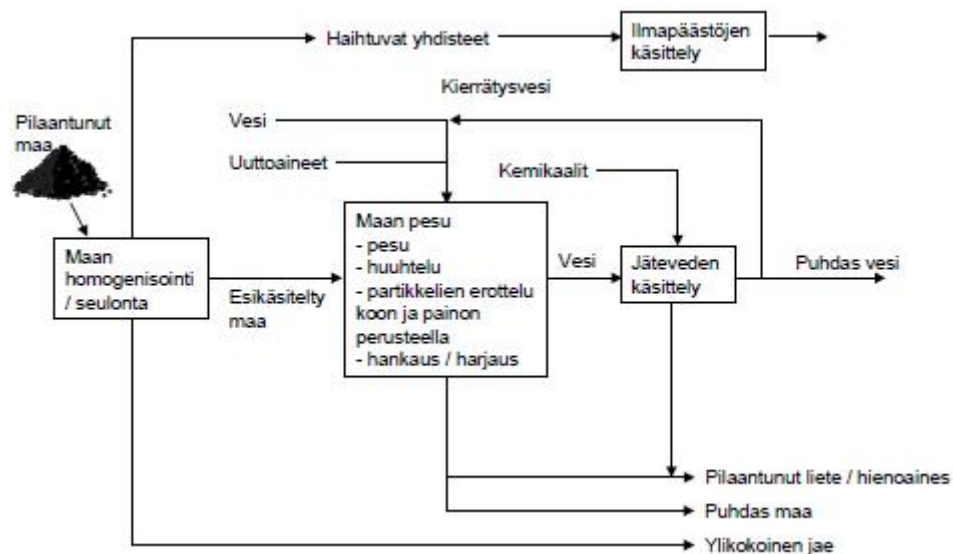
Kiinteytyksellä nesteytynyt, juoksevassa tilassa oleva maa-aines muutetaan kiinteämpään tilaan sideaineen avulla. Sideainetta sekoittamalla saadaan käsiteltävän materiaalin haitta-aineet kapseloitua ja vedenläpäisevyys muutettua alhaiseksi (Forsman 2014). Kiinteytyksessä sopii parhaiten epäorgaanisia haitta-aineita kuten raskasmetalleja, epäorgaanisia syanideja tai asbestia sisältäville hiekka- ja soramaille (Penttinen 2001, s.36).

Eristämällä estetään maaperän sisältämiä haitta-aineita kulkeutumasta ympäristöön ja toisaalta ympäristön puhtaiden vesien pääsyä pilaantuneeseen maahan. Eristämällä ei poisteta haitta-aineita maaperästä tai muuteta haitta-aineita toiseen vähemmän vaaralliseen muotoon. Maa-aines eristetään ympäristöstä siten, että sade-, pinta- ja pohjaveden pääsy pilaantuneeseen maahan estyy. Samalla rajoitetaan ilman pääsyä kohteeseen. Eristäminen soveltuu parhaiten haitta-aineille, joiden liikkuvuus on alhainen (Penttinen 2001, s.40, Kukkamäki). Kaatopaikan pinta- ja pohjarakenteet ovat eristysrakenteita.

Termiset käsittelyt voidaan jakaa alhaisessa lämpötilassa tapahtuvaan termodesorptioon ja korkeammassa lämpötiloissa tapahtuvaan polttoon. (Kukkamäki M RT-kortisto). Korkeaa lämpötilaa (320 – 560°C) käytetään hapellisissa olosuhteissa haihduttamaan ja tuhoamaan haitta-aineita pilaantuneesta maasta. Matalan lämpötilan poltto (90 – 320°C) sopii orgaanisille haitta-aineille kuten voitelu- tai polttoöljy tai kloorifenolit. Korkean lämpötilan poltto soveltuu vaikeasti hajoaville haitta-aineille, kuten dioksiineille ja furaneille, PCB- ja PAH-yhdisteille sekä orgaanisille torjunta-aineille. Korkean lämpötilan poltto soveltuu myös kohteisiin, joissa maa-aines on pilaantunut sekä orgaanisilla että epäorgaanisilla yhdisteillä (Penttinen 2001, s.32-35).

Maanpesu perustuu hienoaineksen erottamiseen maa-aineksesta veden avulla. Haitta-aineet ovat sitoutuneet hienoainekseen ja pesun avulla saadaan eroteltua haitta-aineita ns. pesurejektiksi ja puhdas jae. Maanpesua voidaan tehostaa uuttoliuosten, pinta-aktiivisten aineiden ja pH:n säätäjien avulla. Pesuprosessissa erottelu voi perustua partikkelien kokoon, ominaispainoon, pintaominaisuuksiin tai näiden yhdistelmiin. Pesulaitteistot voivat olla kiinteitä tai siirrettäviä. Maanpesu on eräänlainen esikäsittelymenetelmä, jonka tuotossa syntyvä pesurejektiksi on vielä käsiteltävä uudestaan. Maanpesua käytetään kaivetuille maille ja se soveltuu parhaiten hiekkamaille, joiden hienoainespitoisuus on 5 - 30 %.

Maanpesu soveltuu sekä orgaanisia aineita, kuten öljyhiilivetyjä, PCB:tä ja kreosotteja sisältäville hiekkamaille tai raskasmetalleja ja syanideja sisältäville hiekkamaille. (Penttinen 2001, s.26)

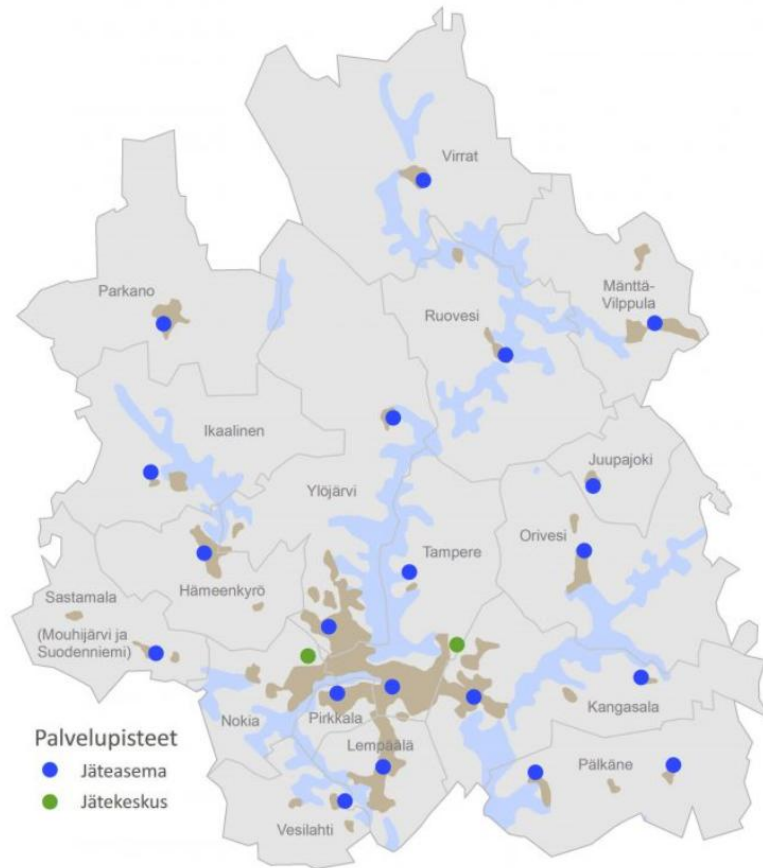


Kuva 46. Maanpesun periaate. (Penttinen 2001)

Pirkanmaalta viimeisen viiden vuoden aikana kunnostuskohteista toimitettujen massojen vastaanottoaikoilla on käytössä useita pilaantuneen maan käsittelymenetelmiä. Käytettävän menetelmän valintaa määräävät haitta-aineiden ja pitoisuuksien lisäksi maa-aineksen laatu. Suurinta osaa pilaantuneista maa-aineksista ei käsitellä vastaanottoaikoissa mitenkään, vaan ne käytetään sellaisenaan jätetäytön peittämisessä tai muissa rakenteissa, mikäli ne soveltuvat. Tyypillisesti lievästi pilaantuneita maita käytetään esipeittokerroksessa.

4.4 Pirkanmaan jätehuollon toiminta

Pirkanmaan Jätehuolto Oy on 17 osakaskunnan omistama yhtiö, joka on perustettu vuonna 1994. Yhtiön tehtävänä on tuottaa kuntien lakisääteiset jätehuoltopalvelut toiminta-alueen noin 440 000 asukkaalle. Yrityksen kahdessa jätteenkäsittelykeskuksessa Nokian Koukkujärvellä (perustettu vuonna 1962) ja Tampereen Tarastenjärvellä (perustettu vuonna 1977) otettiin vuonna 2017 kaikkiaan vastaan 683 000 tonnia jätettä, josta 301 000 tonnia oli maa- ja kiviainesjätettä. Pilaantuneiden maiden osuus oli tästä 84 170 tonnia. Lisäksi jätteen käsittelykeskuksiin otettiin vastaan tuotantotoiminnan jätteitä sekä rakennusjätettä. Jätteistä 97 % hyödynnettiin materiaalina tai energiana Tammervoiman polttolaitoksessa. Tammervoiman polttolaitos on käynnistynyt 1.1.2016. Kuvassa 47 on esitetty Pirkanmaan jätehuollon alueella sijaitsevat kaksi jätteenkäsittelykeskusta ja 20 jäteasemaa. (Pirkanmaan Jätehuolto 2017) Tammervoiman hyötyvoimalaitos tuotti vuonna 2017 energiaa yhteensä 439 GWh, tuhkaa poltosta syntyi vuonna 2017 yhteensä 35 700 tonnia (Tammervoima 2018).



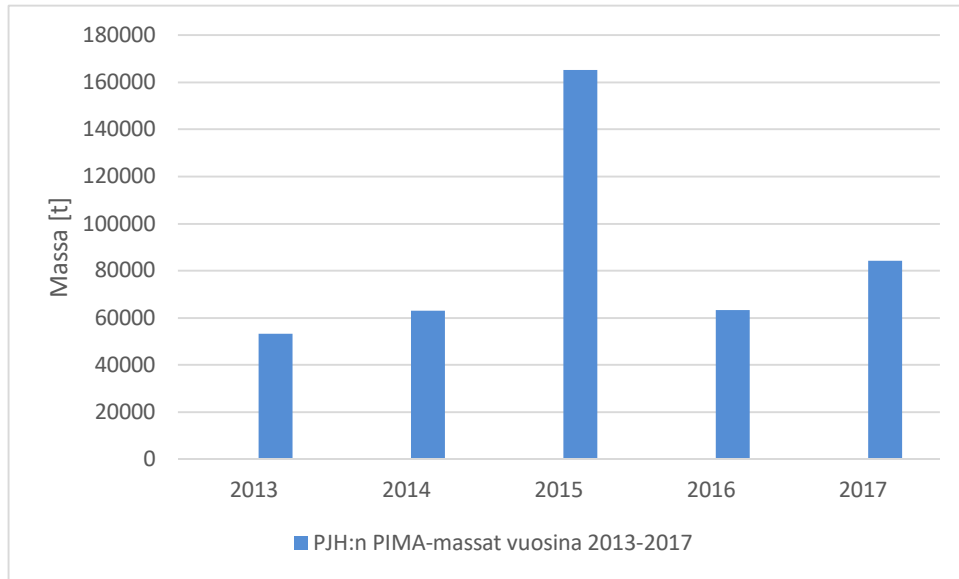
Kuva 47. Pirkanmaan Jätehuolto Oy:n jäteasemat sekä jätteenkäsittelykeskukset. (Pirkanmaan Jätehuolto Oy 2017)

Pirkanmaan Jätehuolto Oy:n toimintaa ohjaa jätelaki. Jätelain tavoitteena on jätteen määrän vähentäminen, jätteen kierrätys ja hyötykäyttö, jätteen hyödyntäminen energiana sekä jäljelle jäävän jätteen turvallinen loppusijoittaminen. Yhtiön jätteenkäsittelykeskusten toimintaa valvoo Pirkanmaan ELY-keskus ja jäteasemien valvontaviranomaisena toimii kunkin kunnan ympäristövalvonta. Jätteen loppusijoitusalueet sijaitsevat Nokialla Koukkujärven jätteenkäsittelykeskuksessa ja Tampereella Tarastenjärven jätteenkäsittelykeskuksessa.

Tarastenjärven jätteenkäsittelykeskuksen alueella sijaitsevia toimintoja ovat jätteen käsittely ja loppusijoitus, erilliskerätyn biojätteen kompostointi aumoissa, öljyisen maan kompostointi aumoissa, kierrätyspolttoainetta tuottava jätteenkäsittelylaitos, ongelmajätteen vastaanotto- ja lajittelulaitos sekä hyötyjätteen pienerien vastaanotto ja varastointi. Lisäksi alueella on hyötykäytetty stabiloituja pilaantuneita maita loppusijoittamiselle stabiloimalla kenttärakenteissa. Vanhan jätetäytön sulkeminen on käynnissä ja rakenteissa hyödynnetään soveltuvia jättemateriaaleja. Myös Koukkujärven jätetäytön sulkeminen on käynnissä.

Kuvassa 48 on esitetty Pirkanmaan jätehuollon Koukkujärven ja Tarastenjärven toimipisteille toimitetut pilaantuneet maat vuosina 2013 - 2017. Luvuissa on mukana alemman

ohjearvon ylittävät pilaantuneet maat; kynnyksarvot ylittävät maat eivät noissa luvuissa ole mukana. Tarkastelua vaikeutti kynnyksarvot ylittävien maiden osalta se, että lukuihin sisältyi myös jätteenkäsittelykeskuksiin tuodut kivet, betonit ja kaikki kynnyksarvot alittavat maa-ainekset, jotka sisältyivät jätekeskuksen mukaiseen jaotteluun "puhtaat maat". Täten massamäärät loppuraporttien, MATTI-järjestelmän ja Pirkanmaan Jätehuollon tilastojen mukaan eivät ole vertailukelpoisia. Kuvien diagrammit näyttävät kuitenkin kokonaisuutena hyvin suuntaa Pirkanmaalla muodostuvista pilaantuneiden tai jätettä sisältävien sekä nuhraantuneiden maiden määristä.



Kuva 48. Pirkanmaan Jätehuolto Oy:n jätteenkäsittelykeskuksiin toimitetut pilaantuneet maat vuosina 2013 - 2017. (Tiira 2018)

Yhtiön isoja tulevia investointeja on Koukkujärven jätekeskukseen sijoittuvan biojätteen käsittelylaitos. Yhtiö osallistui aktiivisesti Nokian Kolmenkulman ECO3-kiertotalouskeskuksen kehittämiseen sekä Tarastenjärven kiertotalousalueen kehittämiseen yhdessä Tampereen ja Kangasalan kaupunkien kanssa. ECO3 kiertotalouskeskus on bio-, vesi- ja kiertotalouden liiketoiminta-alue, joka perustuu julkisen sektorin, yritysten ja tutkimuslaitosten kuntarajat ylittävään yhteistyöhön.

5. MAANKÄYTÖN MUUTOKSET JA MUODOSTUVAT MASSAT PJH:N TOIMINTA-ALUEELLA

Tämä tutkimus keskittyy Pirkanmaan jätehuollon alueella muodostuviin pilaantuneisiin maihin ja ylijäämämaihin sekä niiden hyötykäyttöön. Tarkastelun kohteena ovat alueella muodostuvien puhdistettavien pilaantuneiden maiden määrät nyt ja tulevaisuudessa sekä tulevat maankäytönmuutokset tarkasteltavissa kunnissa, pilaantuneiden maiden potentiaaliset käsittelymenetelmät, olevat ja tarvittavat käsittelyalueet, mahdolliset sopimukset massojen palauttamiselle kiertoon sekä lainsäädännön edellytykset tällaiselle toiminnalle. Tutkimuksen taustana on pilaantuneiden maiden hyötykäyttömahdollisuuksien merkittävä väheneminen kaatopaikkojen sulkemisarakenteissa jätteenpolton yleistyessä.

5.1 Kyselytutkimus ja haastattelut PJH:n alueen kuntien maankäytön muutoksista ja muodostuvista maamassoista

Kyselytutkimuksella ja haastatteluilla pyrittiin kartoittamaan ylijäämämaiden, pilaantuneiden maiden sekä muiden kivennäisperäisten ylijäämämaterialien määriä sekä erilaisia toimintatapoja näiden materiaalien sijoittamiseen Pirkanmaan eri kuntien alueella.

5.1.1 Tutkimuksen tavoitteet

Tutkimustyön tavoitteena on selvittää tarve ja mahdollisuudet Pirkanmaan Jätehuolto Oy:n toimialueella syntyvien pilaantuneiden maa-ainesten käsittelyyn, varastointiin ja hyödyntämiseen. Tavoitteena on arvioida edellä esitettyjen tekijöiden pohjalta lainsäädännön ja teknologian antamat mahdollisuudet ja tarvittavat kehitystoimenpiteet pilaantuneiden maiden hyötykäytölle ja käsittelyalueen rakentamiselle sekä arvioida toiminnan riskit ja epävarmuustekijät. Perimmäinen tarkoitus on auttaa Pirkanmaan Jätehuolto Oy:tä tulevaisuuden toimintasuunnitelman tekemisessä, jossa tilanteet kaatopaikkojen sulkemisen osalta tulevat vahvasti muuttumaan ja alueella muodostuvien pilaantuneiden maiden määrien arviointi tulevaisuutta varten on oleellinen osa toiminnan suunnittelua ja sen kehittämistä. Myös muiden maamateriaalien mahdollistamat synergiat ovat oleellinen osa suunnittelua. Tutkimuksella kartoitetaan myös kuntien maankäytön suunnittelua ja näkemyksiä tulevista maankäytön muutoksista sekä niihin liittyviä ylijäämämassoja tai pilaantuneiden maamassojen määrää ja laatua sekä arvioidaan mahdollista hyötykäyttöpotentiaalia kunnan omassa toiminnassa. Pilaantuneiden maiden lisäksi tarkastellaan muitakin alueella muodostuvia massoja ja materiaaleja.

5.1.2 Käytetyt tutkimusmenetelmät

Tutkimusmenetelmäksi valittiin kyselyt ja haastattelut. Nämä ovat kvalitatiivisia eli laadullisia tutkimusmenetelmiä. Kvalitatiivisella tutkimuksella pyritään löytämään tai paljastamaan tosiasioita, ei niinkään todentamaan olemassa olevia väittämiä. Kvalitatiivisessa tutkimuksessa haastattelut ovat tyypillisiä. (Hirsjärvi et al. 2007, s. 157-158)

Kyselytutkimuksen kysymykset voivat olla strukturoituja tai avoimia, jolloin vastaaja voi kirjoittaa haluamansa vastauksen valinnan sijaan (Hirsjärvi et al. 2007, s.188-190). Strukturoidussa kyselyssä kysymykset esitetään kaikille kyselyyn vastaajille täsmälleen samalla lailla. Usein kysely tehdään lomakekyselynä, johon valitut henkilöt vastaavat. Kyselytutkimuksen avulla voidaan kerätä laaja tutkimusaineisto. Tutkimusten tulkinta voi kuitenkin olla vaikeaa laajan otannan vuoksi ja koska kyselyyn vastaajan asenne ei ole selvillä. Ei ole myöskään varmaa, miten vastaaja on ymmärtänyt kysymykset. Toisinaan alhainen vastausprosentti voi muodostua ongelmaksi, jolloin kyselyllä ei saavuteta haluttua tavoitetta liian vähäisen vastausmäärän vuoksi.

Haastattelussa ollaan suorassa vuorovaikutuksessa haastateltavan kanssa. Tutkimushaastatteluja voidaan tehdä usealla eri tavalla, esimerkiksi teemahaastatteluina tai avoimena haastatteluna. Haastattelut vievät usein paljon aikaa ja siksi niitä ei yleensä tehdä kovin suurelle tutkimusjoukolle. (Hirsjärvi et al. 2007, s.199-210). Haastattelun aikana voidaan alkuperäisiä kysymyksiä täydentää lisäkysymyksillä. Haastattelujen suuri etu muihin tutkimuskeinoihin nähden on niiden joustavuus vielä tiedonkeruun aikanakin.

5.1.3 Kyselytutkimuksen toteutus

Pirkanmaan Jätehuolto Oy:n alueella lähetettiin kaikkiin jätehuollon 17 omistajakuntaan marras-joulukuussa 2017 kysely, jolla pyrittiin kartoittamaan kuntien tulevaa maankäyttöä ja muodostuvien kaivumassojen määrää ja käsittelymenetelmiä. Kyselyllä haluttiin kartoittaa kuntien tulevia toimenpiteitä ja näkemyksiä maankäytön muutosten suhteen sekä niihin liittyviä ylijäämämassojen muodostumista tai pilaantuneiden maamassojen kunnostustarvetta.

Kysely toteutettiin Webropol-alustaisella kyselyllä. Ensimmäisessä vaiheessa tutkimus toteutettiin kyselytutkimuksena, jonka tarkoituksena oli saada koottua tietyin kriteerein valitulta joukolta vastauksia samoihin kysymyksiin. Kyselytutkimus laadittiin yhteistyössä Pirkanmaan jätehuollon kanssa. Kyselyn saatesanoissa kerrottiin kyselyn tavoitteet ja tilaaja sekä että kyseessä oli opinnäytetyö.

Kysely suunnattiin kaikille PJH:n 17 omistajakunnalle. Kyselytutkimukseen valittiin kaikista kunnista henkilöt eri toimialoilta, jotta saataisiin mahdollisimman kattava kokonaisuus aina kustakin kunnasta. Henkilöt edustivat teknistä-, ympäristö- tai kaavoitustoi-
mea. Lomakkeen kysymykset sisälsivät kaikkien näiden eri sektoreiden osaamisalueita.

Kuntiin ei oltu ennen kyselylomakkeen lähettämistä yhteydessä resurssien ja ajankäytön puutteesta johtuen.

Lomakekyselyt lähetettiin ensimmäisen kerran lokakuussa 2017 kaikkiaan 51 vastaajalle. Vastausaikaa oli noin kaksi viikkoa. Pienestä vastaajien määrästä johtuen laitettiin kysely uudelleen muistutusviestin kanssa noin kuukauden kuluttua ensimmäisestä lähetyksestä. Tähän kyselyyn vastauksia tuli jo huomattavasti enemmän. Tutkimuksen onnistumisen kannalta vastausten määrä oli oleellinen, jotta saatiin riittävä tieto jatkohaastattelujen ja valintojen pohjaksi. Kysely päätettiin laittaa vielä kolmannen kerran muistutusviestillä, jotta vastauksia saataisiin riittävä määrä. Joulukuussa 2017 kolmannen lähetyksen jälkeen kysely suljettiin. Vastausmäärä oli riittävä (27 kpl), jotta niistä voitiin tehdä tulkintaa.

5.1.4 Haastattelututkimuksen toteutus

Toisessa vaiheessa valittiin kahdeksan kuntaa ryhmähaastatteluun tarkempien tietojen selvittämiseksi. Kyselylomakkeiden vastaukset olivat pohjana jatkohaastattelulle, jolla haluttiin syventää ja tarkentaa kyselyllä saavutettuja tuloksia. Tämä teemahaastattelu tehtiin ns. puolistrukturoituna eli kaikille haastateltaville esitettiin samat kysymykset. Haastattelun aihepiirit olivat jo ennakolta selvillä ja haastattelu pohjautui aiempaan kyselytutkimukseen. Kysymysten järjestystä voitiin hieman vaihdella ja myös vapaalle keskustelulle oli tilaa. Haastatelluilla oli mahdollisuus esittää myös sellaisia asioita, joita ei kysymyksissä oltu huomioitu. Kysymykset auttoivat kuitenkin pitämään keskustelun tietyssä fokuksessa, jotta keskustelu ei rönsyile liikaa tai eksy asian ytimestä. Tutkimuksen tavoitteiden saavuttamiseksi pyrittiin valituilla tutkimusmenetelmillä saavuttamaan mahdollisimman kattava ja laaja tieto vastaajilta.

Kyselytutkimuksen vastausten perusteella tehtiin yhteenvetomatriisi, jonka perusteella valittiin kunnat ryhmähaastatteluun. Kaikkiin kuntiin ei ajankäytön ja resurssien vuoksi voitu haastatteluja tehdä. Haastatteluun valitut kunnat olivat Tampere, Kangasala, Lempäälä, Ylöjärvi, Pirkkala, Mänttä-Vilppula, Hämeenkyrö ja Nokia. Haastattelujen ajankohdat sovittiin puhelimitse ja sähköpostilla.

Ryhmähaastattelukysymykset laadittiin yhteistyössä Pirkanmaan Jätehuolto Oy:n kanssa kuten Webropol-alustaisen kyselynkin kysymykset. Kysymykset lähetettiin etukäteen, jotta haastateltavat ehtivät hieman perehtyä niihin. Lomakekyselyn ja ryhmähaastattelun välissä oli aikaa kulunut noin 2,5 kuukautta.

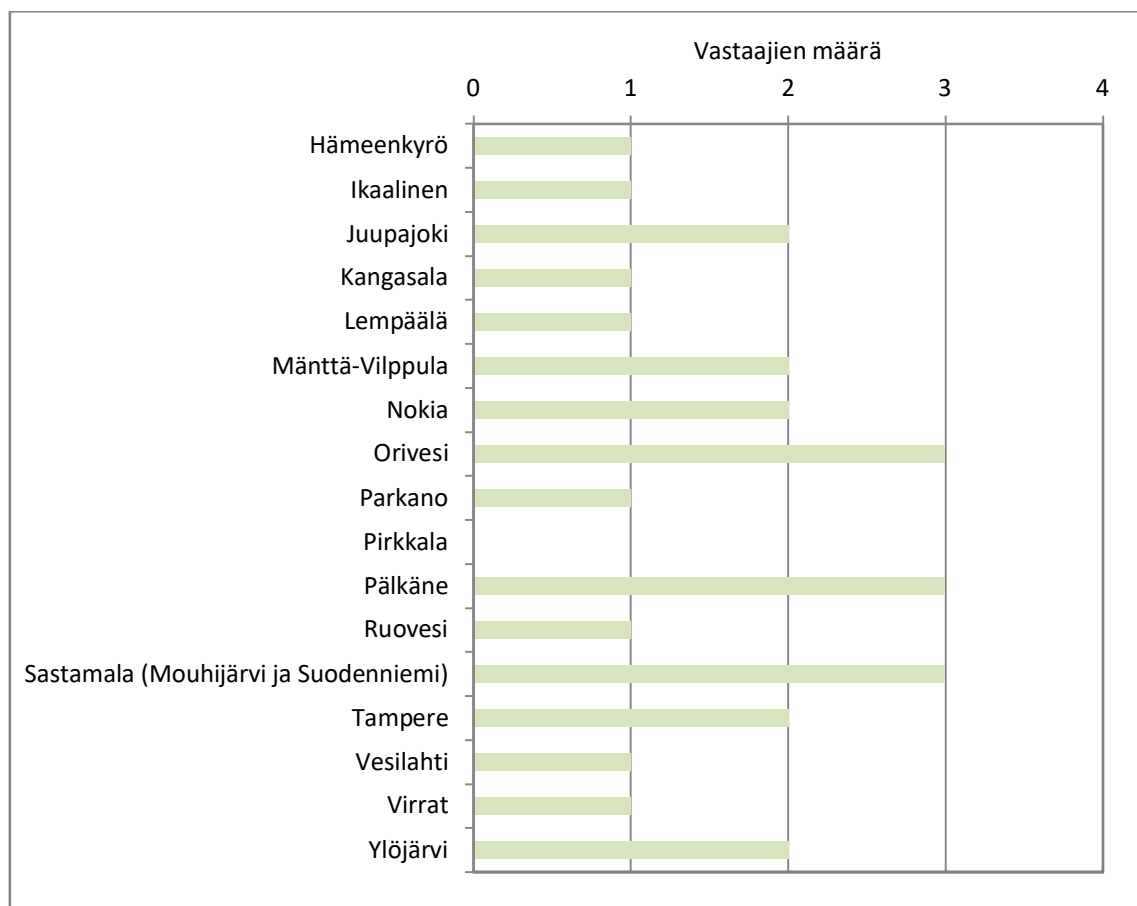
Molemmissa, sekä lomakekyselyssä että ryhmähaastattelussa, kerrottiin etukäteen vastaajille tutkimuksen tavoitteet ja tilaaja sekä että kyseessä on opinnäytetyö. Kaikki ryhmähaastattelut tehtiin tammikuun aikana.

Haastattelija kirjasi vastaukset ja teki muistiinpanoja haastattelujen aikana. Mahdollisten kirjausvirheiden tai unohtuneiden kirjausten vuoksi kaikki haastattelut nauhoitettiin. Tähän pyydettiin haastateltavien lupa heti haastattelun alussa. Haastattelija oli yksin haastateltavien kanssa tilanteessa, joten mahdolliset puutteet tai virheet voidaan korjata nauhoitteiden avulla.

5.1.5 Kyselytutkimuksen tulokset

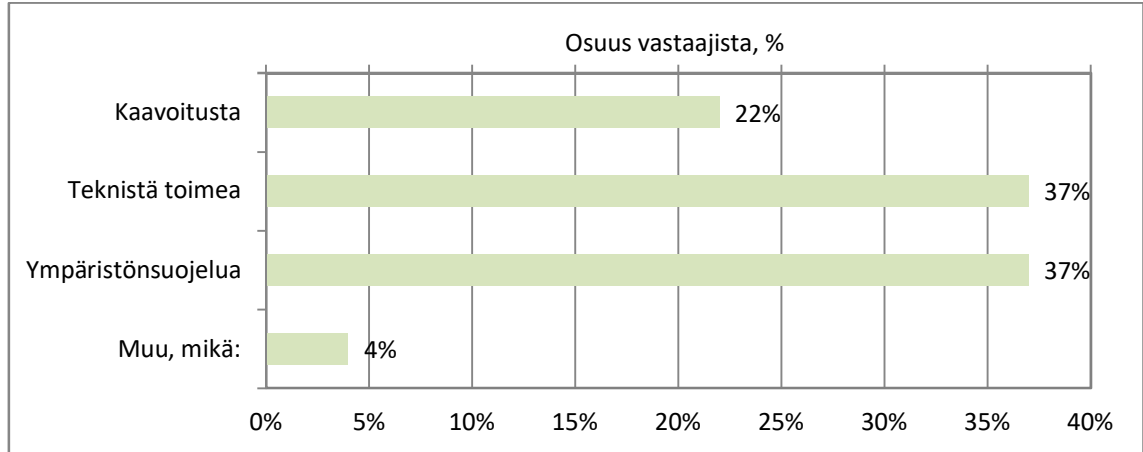
Kyselylomakkeessa oli kaikkiaan 15 kysymystä. Näistä kaksi ensimmäistä liittyivät vastaajan kuntaan ja toimialaan. Viimeinen kysymys oli vapaa palaute kyselystä. Muut 12 kysymystä koskivat maankäyttöä, muodostuvia ylijäämämassoja sekä pilaantuneita maita ja massoja. Kysymyslomake on esitetty liitteessä 1.

Kyselyt lähetettiin 51 vastaajalle 17 eri kuntaan. Kysely jouduttiin lähettämään kaikkiaan kolme kertaa, jotta vastauksia saatiin riittävästi alustavaan selvitykseen. Kaikkiaan kyselytutkimukseen vastasi 27 henkilöä. Lopullinen vastausprosentti oli 53 %. Yhtä kuntaa lukuun ottamatta (Pirkkala) vastaus saatiin jokaisesta kunnasta. Kuvassa 49 on esitetty vastaukset kunnittain.



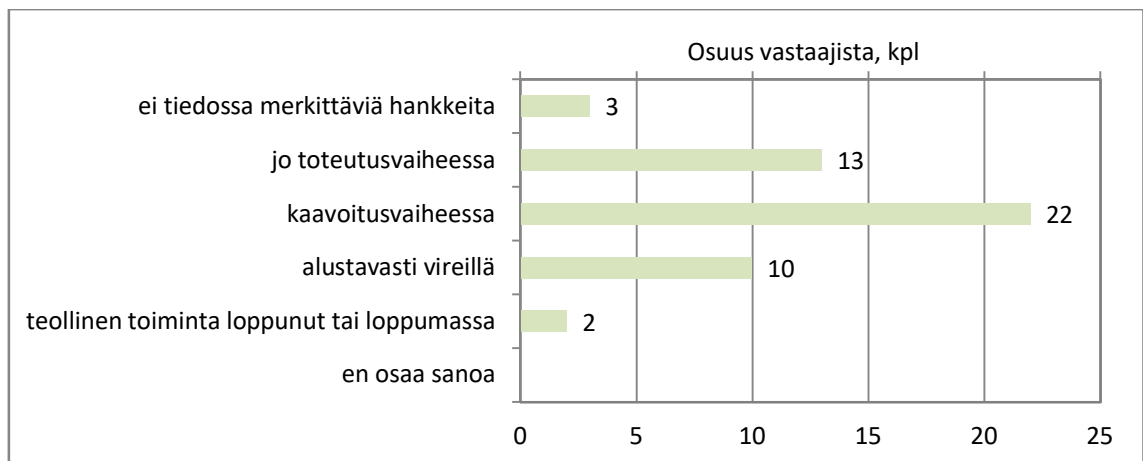
Kuva 49. Kyselytutkimuksen vastaajien määrä.

Kuvassa 50 on esitetty vastausten jakautuminen toimialoittain. Kaikilta eri toimialoilta saatiin vastauksia lähes yhtä paljon, mikä oli tutkimuksen kannalta hyvä, sillä tutkimukseen saatiin näkemyksiä eri aloilta. Yksi kyselyyn vastannut henkilö oli kiinteistötoimesta eikä sijoittunut suoraan muiden toimialojen alle.



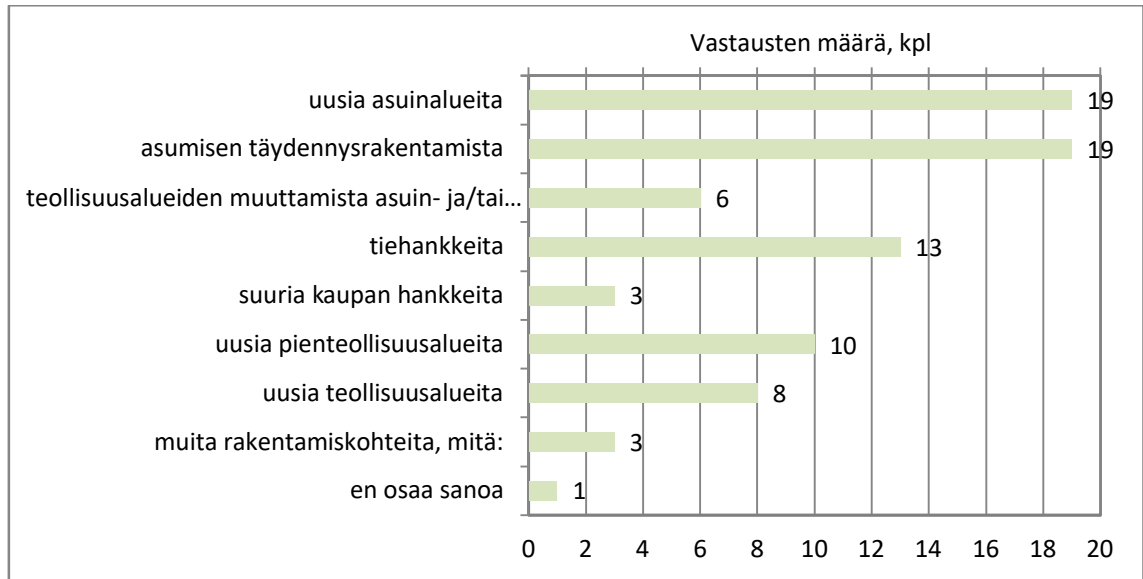
Kuva 50. Kyselytutkimuksen vastaukset toimialoittain.

Kuvassa 51 on esitetty vastaajien näkemys, millaisia hankkeita tai maankäytön muutoksia kunnassa on tulossa 5-10 vuoden aikajänteellä. Kolmessa vastauksessa ilmoitettiin, ettei merkittäviä hankkeita ole tulossa, kaikki nämä vastaukset olivat eri kunnista. Vastauksia, joiden mukaan maankäytön muutoksia oli suunnitteilla tai ideavaiheessa, oli noin 85 % vastauksista. Noin kolmannes muutoksista oli jo toteutusvaiheessa, mutta kaksi kolmannesta oli kaavoitusvaiheessa tai alustavasti vireillä. Vastauksista voidaan arvioida, että massoja on tulossa runsaasti maankäytön muutoksista päätellen. Vastauksissa annetut lisätiedot olivat lähinnä tarkennuksia hankkeista tai arvioita vastauksen epävarmuudesta.



Kuva 51. Kyselytutkimuksen vastaukset kysymykseen ”Onko kunnassasi suunnitteilla tai idea-asteella olevia maankäytön muutoksia tulevina vuosina (5- 10 v)?”

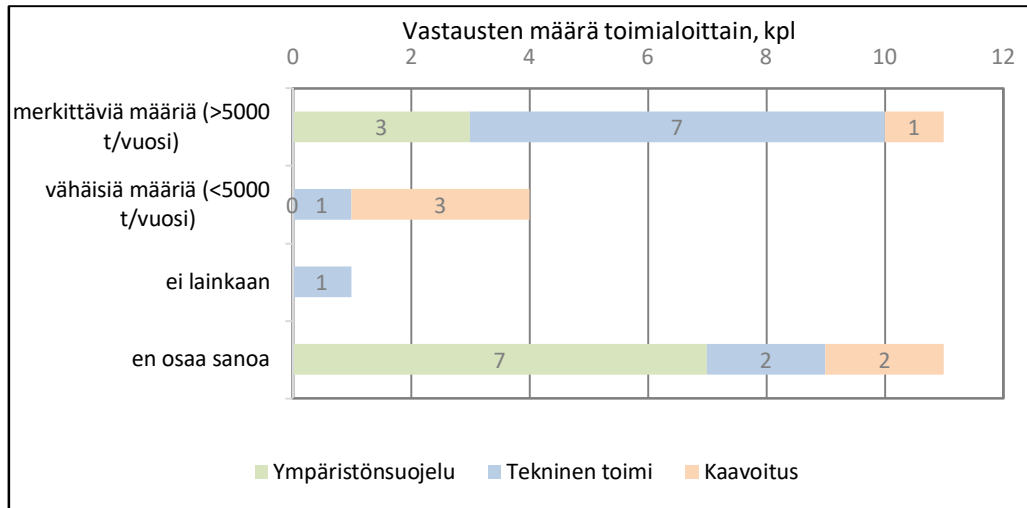
Tulossa olevia maankäytönmuutoksia tarkennettiin kysymällä, millaisia kohteita mahdollisesti on tulossa. Kuvassa 52 on esitetty vastausten jakauma.



Kuva 52. Kyselytutkimuksen vastaukset kysymykseen ”Millaisia kohteita kunnassasi on mahdollisesti tulossa?”

Vastausten perusteella selvästi eniten on tulossa uusia asuinalueita tai asumisen täydennysrakentamista, joita oli tulossa kaikkiaan 14 kunnan alueelle. Asuinrakentamisen lisäksi on tulossa tiehankkeita 8 kunnan alueelle sekä uusia pienteollisuusalueita ja teollisuusalueita 9 kunnan alueelle. Viiden kunnan alueella vastausten perusteella teollisuusalueita muutetaan asuinkäyttöön. Muutamassa vastauksessa mainittiin myös suuret kaupan hankkeet ja muut rakentamiskohteet, joita olivat esimerkiksi purkukohde ja lentokenttä.

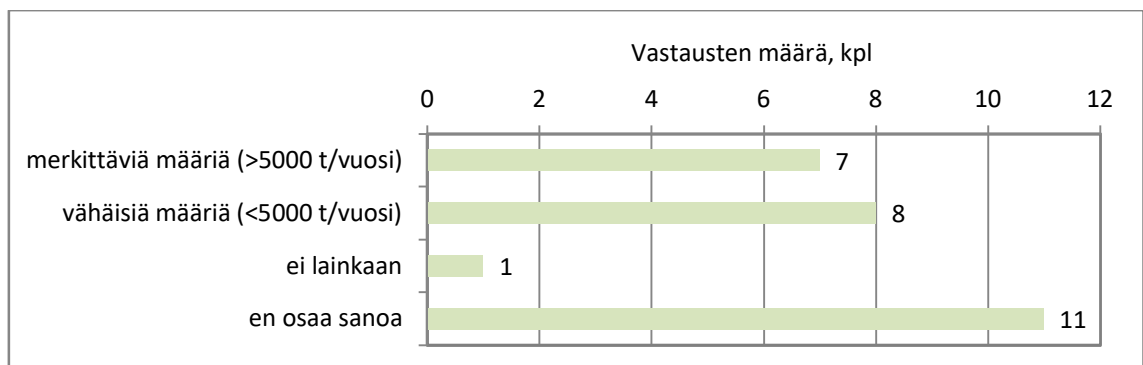
Tulevien maankäytön muutosten osalta kysyttiin niissä muodostuvien massojen määrää ja laatua. Mahdollisten ylijäämämaiden määrä oli muodostuvien massojen kannalta oleellinen tieto. Kuvassa 53 on esitetty vastaajien arvio muodostuvista ylijäämämaiden määrästä.



Kuva 53. Kyselytutkimuksen vastaukset kysymykseen ”Liittykö kuntasi maankäytön muutoksiin ylijäämämaita?”

Vajaa puolet vastanneista ennakoii, että massoja on tulossa merkittäviä määriä. Vastaajat olivat 7 eri kunnan alueelta. Vajaa viidennes kertoi, että massoja on tulossa vähäisiä määriä ja yhden vastaajan mukaan massoja ei muodostu lainkaan. Noin puolet vastanneista ei osannut kertoa massamääriä. Tämä johtuu suureksi osaksi siitä, että vain vajaa puolet vastaajista oli teknisen toimen henkilöitä, joille massatalous on tuttua. Loput vastaajista olivat joko kaavoituksen tai ympäristönsuojelun henkilöstöä, joille massojen muodostuminen ja määrät eivät ole olennaisia työn kannalta. Vastauksissa annetut lisätiedot liittyivät epävarmuuteen toimialasta johtuen tai lisätiedoissa haluttiin selvittää muodostuvien massojen kohdetta. Kuvasta 53 ilmenee, että ”en osaa sanoa” -vastausten antajista lähes 70 % oli ympäristönsuojelun edustajia.

Massojen muodostumisen lisäksi haluttiin saada tietoa myös mahdollisesti tarvittavista täyttömassoista. Kuvassa 54 on esitetty arviot täyttömateriaalien tarpeesta. Täyttömateriaalien tarpeet eivät sisällä mahdollisia rakennekerrosten materiaaliarpeita.

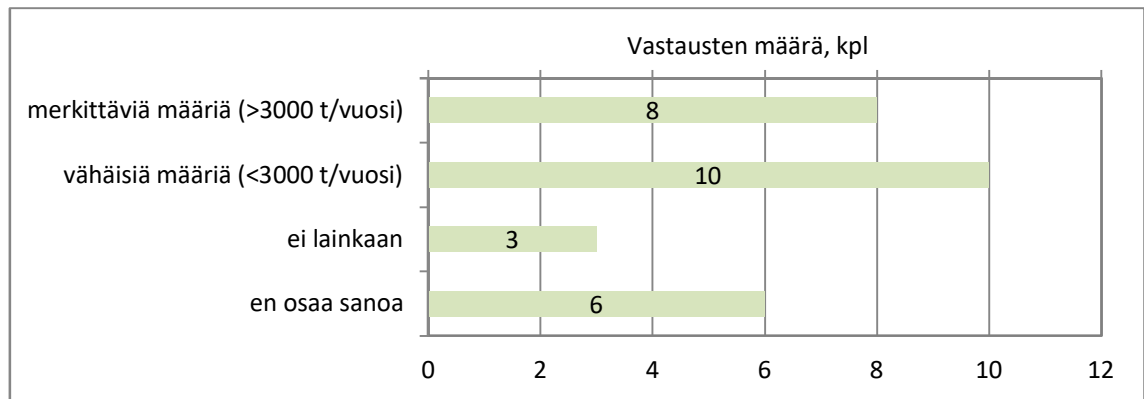


Kuva 54. Kyselytutkimuksen vastaukset kysymykseen ”Liittykö kuntasi maankäytön muutoksiin täyttömateriaalien tarpeita (ei tarkoiteta rakennekerrosten materiaaleja)?”

Täyttömateriaalien osalta on vastauksissa nähtävissä vastaava epävarmuus kuin ylijäämämassojen suhteenkin. Aihe voi olla hieman vieras kaavoituksen ja ympäristötoimialan henkilöille, jolloin vastausta ei osata antaa.

Täyttömateriaalien tarve on vastausten perusteella kuitenkin vähäisempi kuin muodostuvien ylijäämämaiden määrä. Kaikkiaan 6 kunnan alueelle vastaajien mielestä täyttömateriaalien tarve on merkittävä. Lisätiedoissa on tarkennettu määriä, jotka Tampereen kaupungin osalta ovat valtavat Hiedanrannan täytöistä johtuen. Toisaalta lisätiedoissa on kerrottu, että massamäärät tarkentuvat suunnitelmien myötä.

Ylijäämämaiden lisäksi haluttiin tietää myös mahdollisten kalliolouhintojen määriä kiiviainesmateriaalien selvittämiseksi. Kuvassa 55 on esitetty vastaukset kysymykseen, liittykö maankäytön muutoksiin kalliolouhintaa.

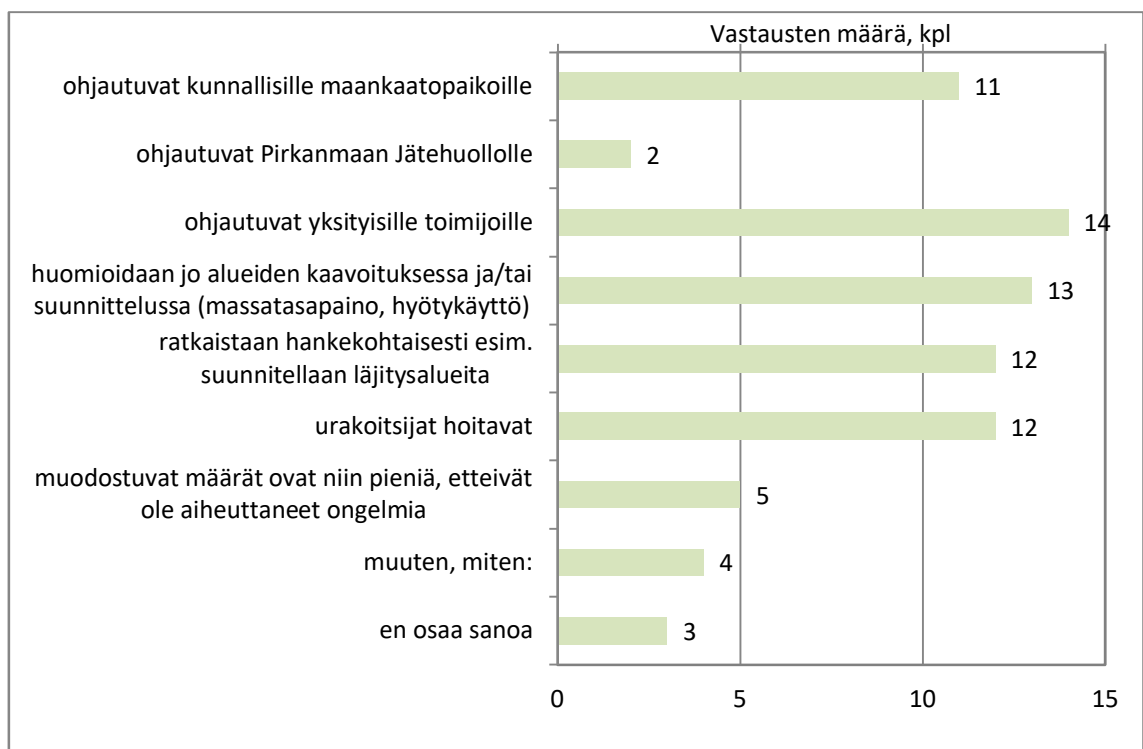


Kuva 55. Kyselytutkimuksen vastaukset kysymykseen ”Liittykö kuntasi maankäytön muutoksiin kalliolouhintaa?”

Kaikkiaan kahdeksassa vastauksessa kuuden eri kunnan alueelta ilmoitettiin, että kalliolouhintaa on merkittäviä määriä ja 2/3 kaikista vastanneista 14 eri kunnan alueelta ilmoitti, että louhintaa on joko merkittäviä määriä tai vähäisiä määriä. Kolme vastanneista ilmoitti, ettei louhintaa ole ollenkaan, ja reilu 20 % vastaajista ei osannut kertoa kalliolouhinnan määristä. Vastausten perusteella kysymys ei ollut kovin helppo, sillä saman kunnan sisällä saattoi tulla erilaisia vastauksia kuten ei lainkaan tai vähän. Kaikkiaan 14 kunnan alueella on louhintaa tulossa jonkin verran. Tosin louhe on yleensä sellaista materiaalia, jolle käyttökohde löydetään kunnan sisältä toisessa kohteessa tai se viedään jatkojalostukseen murskattavaksi jonnekin.

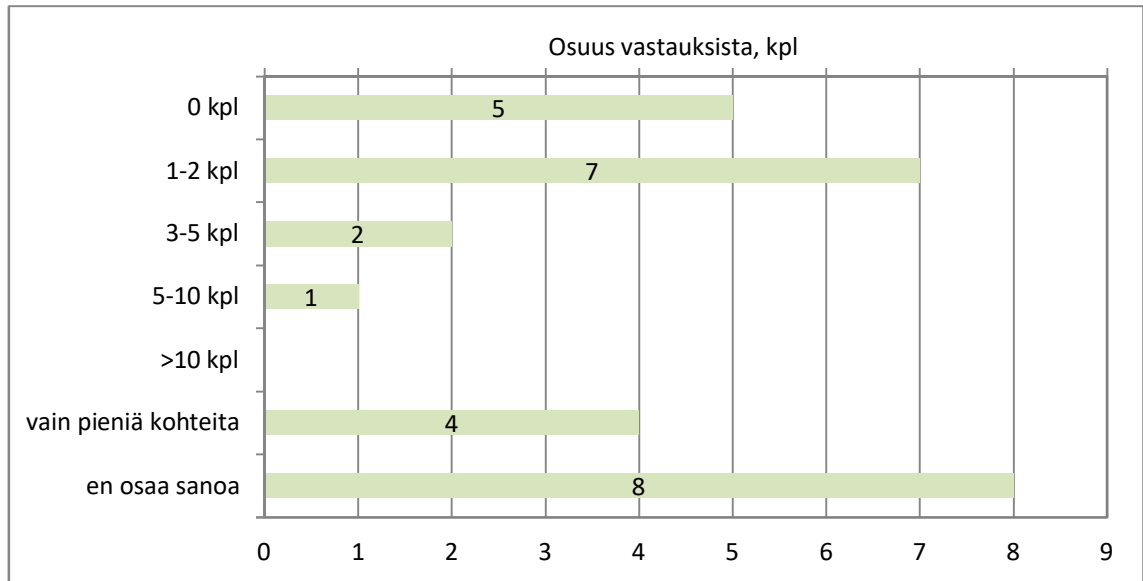
Vastaajilta kysyttiin arviota muodostuvista ylijäämämaiden määrästä. Arviot ylijäämämaiden määristä vaihtelivat vastausten mukaan Tampereen kaupunkia lukuun ottamatta noin 150 m³ktr:sta 20 000 m³ktr:een. Kaikki vastaajat eivät osanneet arvioida mahdollista muodostuvien massojen määrää. Tampereen kaupungissa maankaatopaikoille vietyjen ylijäämämaiden määrä oli noin 200 000 – 300 000 m³ktr. Kaikkiaan Tampereen kaupungin alueella arvioidaan muodostuvan ylijäämämaita noin 800 000 m³ktr.

Ylijäämämaiden määrien lisäksi oli olennaista selvittää, minne massat yleensä kunnassa ohjautuvat. Kuvassa 56 esitettyjen vastausten perusteella ylijäämämaille ei ole yhtä ratkaisua. Ylijäämämaat ohjautuvat pääasiallisesti yksityisille toimijoille (14 kpl), urakoitsijoille (12 kpl) tai kunnallisille maankaatopaikoille (11 kpl). Ylijäämämaat huomioidaan myös jo alueiden kaavoituksessa tai suunnittelussa tavoittelemalla massatasapainoa ja hyötykäyttöä (13 vastausta). Myös hankekohtaisesti ratkaistaan ylijäämämaiden sijoittaminen esimerkiksi suunnittelemalla läjitysalueita (12 kpl). Viidessä vastauksessa oli ylijäämämaiden määrä arvioitu niin pieneksi, etteivät ne ole aiheuttaneet ongelmia. Ylijäämämaiden toimitus Pirkanmaan jätehuollolle ohjautui ylijäämämaita vain vähän (2 kpl). Ylijäämämaita toimitettiin lisätietojen perusteella myös maantäyttöpaikoille, meluvalleihin ja turvetta käytettiin mullan valmistukseen.



Kuva 56. Kyselyntutkimuksen vastaukset kysymykseen ”Miten ylijäämämaat on kunnassasi hoidettu?”

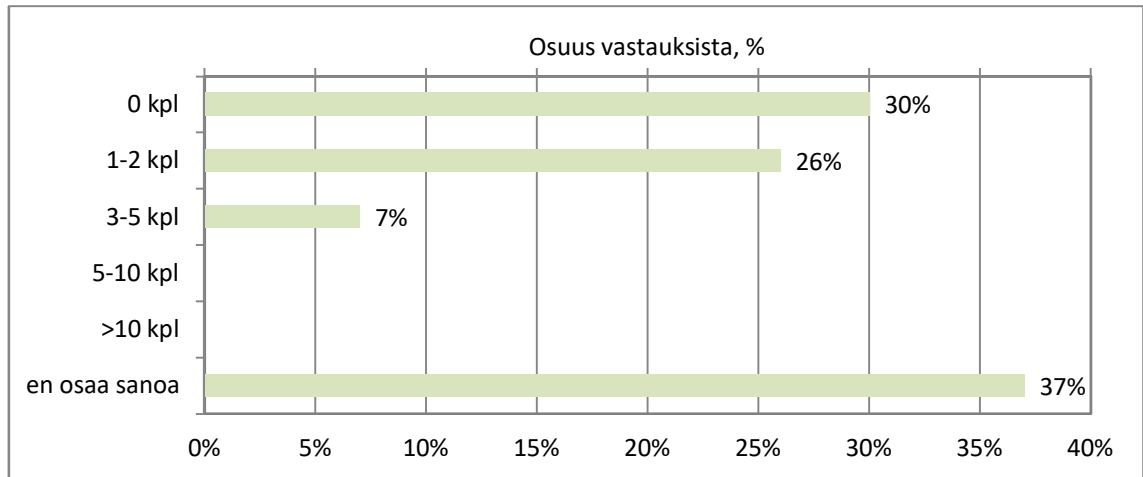
Ylijäämämaiden lisäksi tarkasteltiin pilaantuneiden maiden määriä. Kuvassa 57 on esitetty arviot merkittävien pilaantuneiden kohteiden lukumäärästä.



Kuva 57. Kyselytutkimuksen vastaukset kysymykseen ”Onko kunnassasi lähitulevaisuudessa pilaantuneiden maiden puhdistuskohteita, joissa on laajoja alueita tai isoja poistettavia massamääriä?”

Kahdeksan vastaajaa eli 30 % vastaajista ei osannut arvioida pilaantuneiden kohteiden määrää. Viiden vastaajan mukaan kunnassa ei ole merkittäviä pilaantuneita kohteita ja neljän vastaajan mukaan kunnassa on vain pieniä kohteita. Seitsemän vastaajaa arvioi kohteiden määräksi 1-2 kappaletta, kaksi vastaajaa 3-5 kappaletta ja yksi 5-10 kappaletta. Vastausten perusteella merkittäviä pilaantuneiden maiden puhdistuskohteita on Pirkanmaan alueella lähitulevaisuudessa noin 15 – 32 kohdetta kaikkiaan yhdeksän kunnan alueella. Tämä on merkittävä määrä, sillä todennäköisesti kohteissa muodostuu suuria kaivumassamääriä ja massojen sijoittelu vaatii suunnittelua, koska kaatopaikkojen peitto-massoiksi ei enää pilaantuneita maita tarvita. Tulosten tarkastelussa täytyy ottaa huomioon, että laaja alue ja isot massamäärät voivat tarkoittaa eri vastaajilla erikokoisia määriä tai alueita. Kahden kunnan alueelta eivät vastaajat osanneet sanoa pilaantuneiden maiden puhdistuskohteista mitään.

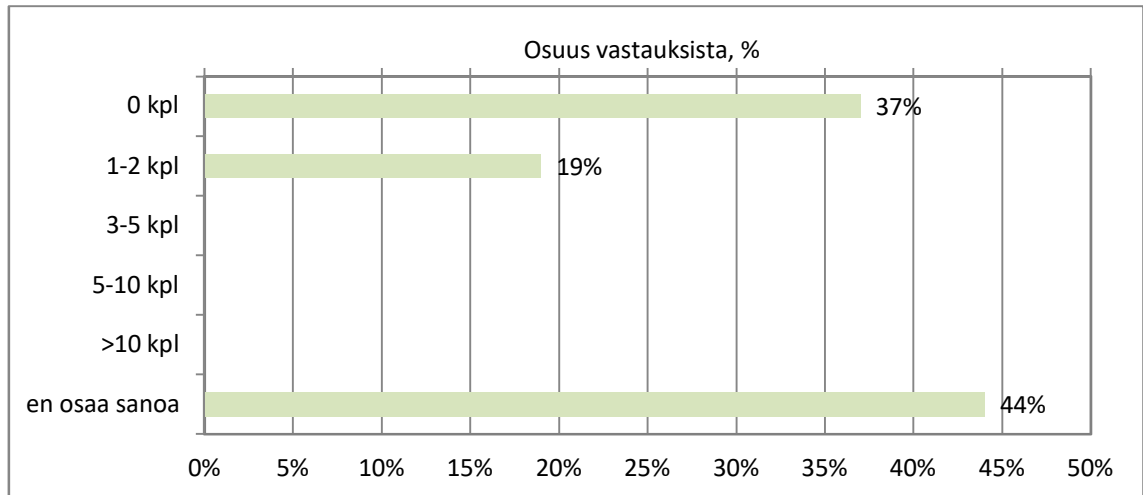
Kunnostettavien pilaantuneiden kohteiden lukumäärien lisäksi on tärkeää selvittää, kuinka vaativia kohteet voivat olla ja mitä haitta-aineita maaperässä on todettu. Kuvassa 58 on esitetty arvio vaativien kohteiden lukumäärästä. Vaativilla kohteilla tarkoitetaan kohteita, jotka voivat aiheuttaa pohjavesiriskiä, sisältävät hankalia haitta-aineita tai joissa pitoisuudet ovat korkeita tai maa-aineksen seassa on jätettä.



Kuva 58. Kyselytutkimuksen vastaukset kysymykseen ”Onko kunnassasi tiedossa olevia pilaantuneiden maiden vaativia puhdistuskohteita lähitulevaisuudessa (esimerkiksi lähellä pohjaveden pintaa, haasteellisia haitta-aineita, korkeita pitoisuuksia, seassa jätettä tms.)?”

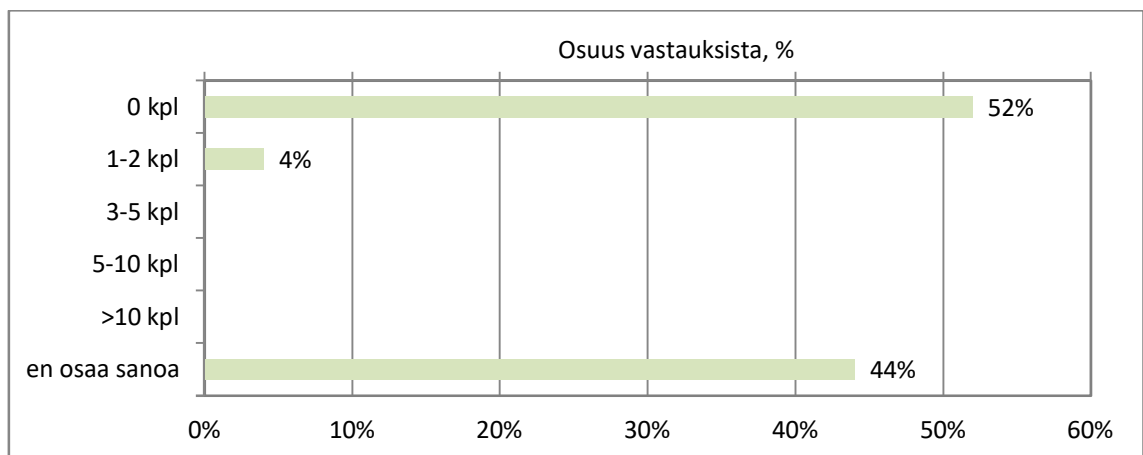
Yli kolmasosa vastaajista (10 kpl) ei osannut arvioida kohteiden vaativuutta. Lähes kolmasosa vastaajista (8 kpl) arvioi, ettei tällaisia kohteita ole heidän kuntansa alueella. Seitsemän vastaajaa kuuden kunnan alueelta arvioi vaativien kohteiden lukumääräksi 1-2 kappaletta ja kaksi vastaajaa, molemmat eri kunnista, arvioivat lukumääräksi 3-5 kappaletta. Vastausten perusteella vaativia kohteita on Pirkanmaan jätehuollon toiminta-alueella kaikkiaan noin 9 – 20 kappaletta.

Kuvassa 59 on esitetty vastaajien arvio kohteista, joihin voitaisiin soveltaa *in situ* -kunnostustekniikoita. Vastauksista voidaan päätellä, että *in situ* -tekniikat ovat vielä monille vieraita eikä niiden käyttö ole yleistä. Vastaajista yli 80 % vastasi, ettei tekniikoita käytetä tai vastaaja ei osaa arvioida niiden käyttöä. Vastaajista noin 20 % (5 kpl) neljän eri kunnan alueelta arvioi, että tekniikoita käytetään 1-2 kohteessa lähitulevaisuudessa. Vastaajat mainitsivat mahdollisiksi käytettäviksi menetelmiksi stabiloinnin ja reaktiivisen seinämän.



Kuva 59. Kyselytutkimuksen vastaukset kysymykseen ”Onko kunnassasi tiedossa olevia pilaantuneiden maiden *in situ* -kunnostusta edellyttäviä puhdistuskohteita lähitulevaisuudessa ja jos on niin mitä menetelmää on tarkoitus käyttää?”

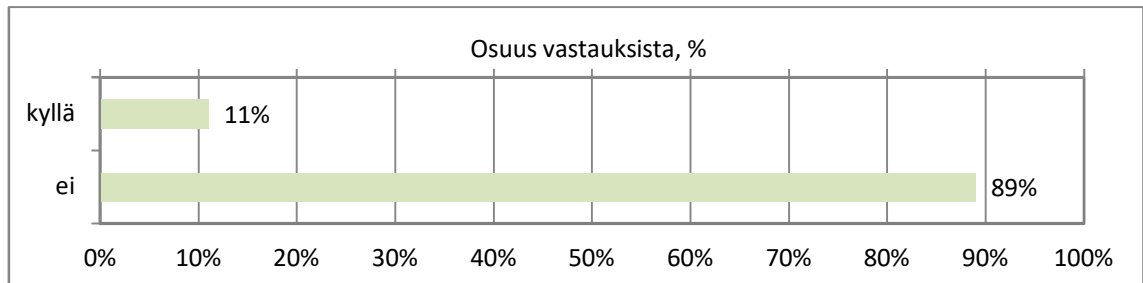
Pilaantuneita maita voidaan kunnostaa erilaisten valtionhallinnon vetämien ohjelmien avulla, kuten SOILI, JASKA tai ESKO-ohjelman. Kuvassa 60 on esitetty vastaukset kysymykseen näiden ohjelmien käytöstä.



Kuva 60. Kyselytutkimuksen vastaukset kysymykseen ” Onko kunnassasi kunnostettavia SOI/JASKA/ESKO-ohjelmassa olevia hankkeita? (Öljysuojarahaston tutkimus- ja kunnostustoiminta) ”

Vastaajista ainoastaan yhdellä oli näiden ohjelmien mukainen kunnostus tiedossa. Vastausten lisätiedoissa oli lisäksi maininta, että ohjelmaan soveltuvat kohteet ovat pääosin jo kunnostettu tai omistajat eivät ole tehneet ohjelmaan hakemuksia. Vastaajista lähes puolet ei osannut arvioida, onko ohjelman mukaisia kunnostuksia käynnissä. Lähinnä ympäristöpuoli lienee näihin ohjelmiin tutustunut lupapäätösten myötä. Tekniselle ja kaa-voituksen toimialalle nämä ohjelmat ovat usein vieraita, josta johtuen vastanneista reilu kolmasosa ei osannut vastata kysymykseen.

Viimeinen kyselyn kysymys oli, onko kunnassa laadittu esimerkiksi 5 tai 10 vuoden suunnitelmaa ylijäämämassojen tai pilaantuneiden maamassojen hallintaan. Tämä kysymys oli erittäin tärkeä tulevaisuuden kannalta, jotta saatiin alustava tieto, miten kunnat ovat varautuneet tuleviin ylijäämämaihin tai pilaantuneisiin maihin. Alla on vastaukset kysymykseen.



Kuva 61. Kyselytutkimuksen vastaukset kysymykseen ”Onko kunnassasi laadittu esimerkiksi 5 tai 10 vuoden suunnitelmaa ylijäämämassojen tai pilaantuneiden maamassojen hallintaan?”

Vastaajista kolme ilmoittaa, että massoille on laadittu suunnitelma tulevaisuutta varten. Vastaajista kaksi on Tampereen kaupungista. Johtopäätöksenä vastauksista voidaan vetää, että massojen hallinta tehdään kuten aiemminkin lähinnä tapauskohtaisesti niitä vaihtoehtoja käyttäen, mitkä ajallisesti ja paikallisesti ovat sopivia. Varsinaista suunnitelmallisuutta ei ainakaan pitemmällä tähtäimellä kunnissa massojen hallinnan suhteen juurikaan ole. Tampereen kaupunki on kyselyyn osallistuneista kunnista ainoa, joka on miettinyt massojen suunnitelmallista käyttöä tulevaisuudessa. Tähänkin osaltaan on johtunut massojen valtava määrä erityisesti rakentamisen seurauksena. Varsinaista suunnitelmaa ei haastattelujen perusteella Tampereellakaan kuitenkaan toistaiseksi ole, vaikka tahtotila kaupungilla onkin vahva.

5.1.6 Haastattelututkimuksen tulokset

Ryhmähaastattelu tehtiin kahdeksaan kuntaan samalle vastaajaryhmälle kuin kyselytutkimuskin. Osa vastaajista kuitenkin vaihtui, koska he kokivat toisen henkilön olevan sopivampi vastaamaan esitettyihin kysymyksiin. Haastateltavat olivat pääsääntöisesti esimiehiä tai päälliköitä omalla toimialallaan. Osanotto haastattelutilanteisiin oli yleisesti ottaen erinomainen. Keskustelut olivat hyvin antoisia ja mielenkiintoisia sekä antoivat lisätietoa tutkimukseen. Yleisesti haastattelu eteni kysymysten mukaisesti, vaikka vapaalle keskustelullekin oli tilaa.

Lähes kaikkiin haastatteluihin osallistuivat henkilöt teknisestä toimesta, kaavoituksesta sekä ympäristönsuojelusta. Tampereen kaupungista, Nokian kaupungista ja Lempäälän kunnasta eivät kaavoituksen henkilöt päässeet osallistumaan haastatteluun. Haastateltavina olivat kunnittain seuraavat henkilöt, suluissa vastuualue:

- Hämeenkyrön kunta: Kaisa Pienimäki (ympäristönsuojelu)
Jari Luoma (tekninen)
Helena Ylinen (kaavoitus)
- Kangasalan kaupunki: Tuomo Antila (ympäristönsuojelu)
Mikko Ilkko (tekninen)
Markku Lahtinen (kaavoitus)
- Lempäälän kunta: Kati Skippari (ympäristönsuojelu)
Timo Nevala (tekninen)
- Mänttä-Vilppulan kaupunki: Helena Jokinen (ympäristönsuojelu)
Arto Myllylä (tekninen)
Sirkka Sortti (kaavoitus)
- Nokian kaupunki: Raimo Tuohisaari (ympäristönsuojelu)
Jouni Saranpää (tekninen)
- Pirkkalan kunta: Vesa Vanninen (ympäristönsuojelu)
Jouni Korhonen (tekninen)
Mikko Keränen (tekninen)
Matti Jääskeläinen (kaavoitus)
- Tampereen kaupunki: Katariina Rauhala (kiinteistötoimi)
Jori Lehtikangas (tekninen)
- Ylöjärven kaupunki: Pentti Keskitalo (ympäristönsuojelu)
Mirko Harjula (tekninen)
Timo Rysä (kaavoitus)

Haastattelut tehtiin ryhmähaastatteluina, johon osallistuivat samaan aikaan kaikki kunnan eri osastoiden henkilöt.

Haastattelukysymykset tarkensivat aiemmin lähetetyn kyselylomakkeen kysymyksiä. Kysymykset oli jaoteltu kahteen ryhmään. Ensimmäinen osa käsitteli maankäyttöä ja etenkin tulevaa kaavoitusta; kaavoitetaanko kunnassa neitseellisille alueille vai onko maankäytön muutoksia tulossa esimerkiksi vanhoille teollisuusalueille, jolloin voi olla tarvetta puhdistaa pilaantunutta maaperää. Kaavoituksen aikajänne on oleellinen tieto muodostuvien massojen kannalta. Useissa haastatteluissa esitettiin kunnan viimeisin kaavoituskatsaus, jossa oli nähtävissä tulevat kaava-alueet ja -suunnitelmat. Lisäksi keskustelua käytiin yleisellä tasolla kaavoituksen tulevaisuudesta.

Toisessa osassa kyseltiin massataloudesta; miten ylijäämämaat yleensä hoidetaan kunnassa ja mikä on arvio ylijäämämaiden määrästä ja laadusta. Lisäksi kysyttiin arviota pilaantuneiden maiden määrästä ja laadusta, tulevista kunnostushankkeista ja käytettävistä kunnostusmenetelmistä sekä kunnostuskohteista kaivettujen tai puhdistettujen maiden hyötykäytöstä sekä pilaantuneiden maiden loppusijoituspaikasta. Tietoa haluttiin myös mahdollisista täyttötarpeista. Tällä pyrittiin selvittämään massatasapainoa kunnassa; onko kunnan massatasapaino yleensä yli- vai alijäämäinen. Lisäksi kysyttiin mahdollisen

kalliokiviaineksen määrää ja tarkennettiin aiemman lomakekyselyssä annettuja vastauksia määristä.

Viimeinen kysymys käsitteli kunnan mielipidettä pilaantuneiden maiden tai jätteen sekaisten maiden uudelleenkäytöstä; käytön edellytyksistä, käytettävistä puhdistusmenetelmistä, yleisistä haitta-aineista, pilaantuneiden maiden puhdistustasotavoitteista sekä maiden imagosta käytön kannalta.

Kaikille ryhmähaastatteluun valittujen kahdeksan kunnan haastattelukysymykset on esitetty liitteessä 2.

Seuraavassa on esitetty yhteenveto kuntien vastauksista haastattelukysymyksiin.

1) Millaisia ja minkä tyyppisiä maankäytön muutoksia on kunnassasi suunnitteilla ja millä aikajänteellä?

Kunnan koosta ja rakennuskannasta johtuen vastaukset poikkesivat toisistaan hyvinkin paljon. Kaikissa kunnissa ei rakentaminen ollut kovin vilkasta. Tampereen kaupungissa ja lähikunnissa rakentaminen oli vilkkaampaa ja myös tulevia maankäytön muutoksia enemmän.

Ylöjärvellä on pääsääntöisesti laajennettu kokonaan uusille alueille, kun maata on ollut käytettävissä. Ydinkeskustan osayleiskaava tehostaa keskusta-alueen maankäyttöä, jossa varaudutaan myös teollisuuskäytössä olleiden alueiden maankäytön muutoksiin. Näistä muutoksista ei tässä vaiheessa kuitenkaan ollut vielä tarkempaa tietoa. Aikajänne näille muutoksille on arvioiden mukaan pitkä, noin 10-20 vuotta. Muutokset lähtevät liikenneverkon muutoksista. Uudisrakentaminen painottuu lähinnä rakentamattomille alueille.

Pirkkalan kunnassa on tulossa isoja maankäytön muutoksia. Täydennysrakentamista tehdään kehätien sisäpuolelle ja kehätien varteen. Kunnassa on julkaistu tuore taajamayleiskaava, jota maankäyttö ja kaavoitus toteuttavat asemakaavoilla. Keskustan kehittäminen on kunnassa merkittävä asia. Tällä hetkellä kehätien ulkopuolella rakennetaan alueita elinkeinoelämälle. Elinkeinoelämän hankkeet sijoittuvat aiemmin rakentamattomille alueille. Kaakkois-Pirkkalan osayleiskaava on nähtävillä, mutta sitä ei toteuteta vielä lähiaikoina. Uusia asuinalueita on tulossa mm. Niemenmaan-Soljen alueella, Kyöstin alueelle ja Kurikan alueelle. Isoja väylähankkeita tulevaisuudessa ovat mm. Kehä 2 sekä Puskiasten oikaisu lentokentän suuntaan. Kehätien sisäpuolen täydennysrakentamisen hankkeet toteutuvat arviolta 5 - 10 vuoden kuluessa. Kehätien ulkopuolella olevat elinkeinoelämän hankkeet toteutuvat muutaman vuoden aikajänteellä. Nykyiset teollisuusalueet ovat erillään asutuksesta, eikä niille ole suunnitteilla käyttötarkoituksen muutoksia, vaikka ne täydentyvät. Isot vanhojen teollisuusalueiden käyttötarkoituksenmuutokset on kunnassa merkittävä osin jo tehty, kuten esimerkiksi Peren alue.

Lempäälän kunnassa kasvusuunta on etelään. Kunnassa tiivistetään tulevaisuudessa asuinrakentamiseen nauhataajamaa, jolloin yksittäisten teollisuuskohteiden muuttamista asuinaluekäyttöön voi tiivistämisrakentamisessa tulla esille. Tulevia isoja väylähankkeita

ovat kehä 2 ja Puskiaisten oikaisu. Myös ratapihan siirto voi tulevaisuudessa tulla ajan-kohtaiseksi, mutta tarkempi aikataulu ei ole vielä tiedossa. Marjamäen aluetta rakennetaan edelleen ja moottoritien varresta etsitään uutta yritysalueita. Kunnassa on ollut aktiivista teollista toimintaa sekä paljon kiviaines Hankkeita. Isot asuinalueet, kuten Vuores, rakennetaan neitseellisille, aiemmin rakentamattomille alueille. Samoin yritysalueet rakennetaan pääsääntöisesti neitseellisille alueille. Keskustan tiivistämisen aikajänne on vuoteen 2040. Aktiivisia kaavoitushankkeita on nauhataajamassa jo parhaillaan menossa. Sääksjärven uusien asuinalueiden sekä liikenneyhteyksien toteutumisen ennuste on noin vuosina 2025 - 2030. Lempäälän keskustan merkittävä hanke on rakenteilla oleva Lempäälä-talo.

Hämeenkyrössä rakentamisen tahti on noin yksi asemakaava-alue vuosittain. Merkittävä väylähanke on kunnassa jo aloitettu valtatie 3:n rakentaminen välillä Nuutinristeys – Häijääntie. Myös Mahnalan kevyen liikenteen väylä on tekeillä. Yliskylään Mahnalan alueelle on kaavoitettu uusi asemakaava-alue. Kohteeseen on tehty maakuopan täyttöä ylijäämämailla. Rakentaminen ja kaavoittaminen sijoittuvat enimmäkseen neitseellisille alueille. Mahdollisia käyttötarkoituksen muutoksia voi tulla Metsä Group Oyj:n sahan ja Metsä Board Oyj:n Kyrön tehtaan alueelle. Näistä ei kuitenkaan ole vielä tarkempaa tietoa, eivätkä ne ole akuutteja kunnan maankäytön suunnitelmissa. Isoja tulevia väylähankkeita on 3-tien ohitusväylä, jonka toteutuksen aikajänne on arviolta 5-10 vuoden sisällä.

Kangasalan kaupungissa kaavoitetaan neitseellisiä alueita asuintuotantoon ja työpaikkatarpeisiin sekä entisiä työpaikka- ja liikealueita on kaavoitettu asuinrakentamiseen. Kaava asuinrakentamiseen on vireillä Pikonkankaalla, joka on vanhaa soranotto- ja elementtitehdasaluetta. Myös Vatialassa on vanhoja soranottoalueita, joilla on ollut teollisuutta. Nämä alueet ovat jo pääosin muutettu asuinrakentamiseen. Alueiden entinen käyttö pyritään huomioimaan alueiden uudelleen kaavoituksessa. Kaupungissa tehdään muutos- ja täydennysrakentamista. Uusia kaavoitusalueita ovat Saarenmaan alue, joka on vanhaa metsämaata, sekä Lamminrahkan alue Tampereen rajalla. Aikajänne Pikonbetonin alueen rakentamiseen Lentolassa on arviolta vuodesta 2020 alkaen. Kaupungin isoja väylähankkeita on kehä 2 sekä Lampistensuontie, jonka rakennusalueella on täyttömaita.

Mänttä-Vilppulan kaupungissa on merkittävänä kaavoitushankkeina vireillä keskustajaaman yleiskaavoitus sekä Air Park lentoaseman kaava. Lisäksi on vireillä mm. Kirkonperän asemakaava sekä Kanervalahden asuinalue ja Isoniemen teollisuusalue. Asuinrakentaminen pyritään sijoittamaan neitseellisille alueille. Isoja käyttötarkoituksen muutoksia on erityisesti Sassin alueen asuinrakentaminen liittyen Air Park lentoaseman kaavoitukseen. Alue on vanhaa saha-alueita, jossa on tehty myös tuhkanlajitusta. Isoja väylähankkeita kaupungissa ei ole tiedossa. Alustava aikajänne kaavoitusalueiden rakentamiselle on viisi vuotta. Kaupungissa rakentaminen on tällä hetkellä vähäistä muuttotappiosta ja vähäisestä rakennustarpeesta johtuen. Vaikka alueita kaavoitetaan, ei rakentamisen aikataulut ole kaikissa kohteissa tiedossa.

Nokian kaupungissa maankäytön muutoksia on tulossa mm. Sattulan sahan alueelle Nokianvirran eteläpuolelle, Nokian sataman alueelle sekä vanhan rengaskaatopaikan alueelle Rounionkadun risteykseen. Poutuntien alue on kaavoitettu asuinrakentamiseen. Lisäksi

suunnitteilla on matkakeskus Rautatienkadulle, entisen Nokian Trukin alueen muuttaminen asuinalueeksi ja käyttötarkoituksen muuttuminen vanhan kaupungin varikon alueella Pinsiöntiellä. Nokian kaupungissa rakennetaan neitseellisille maille, esimerkiksi Harjunintynten katuhankkeet ja Kolmenkulman alue. Kolmenkulman alueella muodostuvat ylijäämämassat ovat pääosin kallioulouhetta. Entinen Sattulan sahan alue kaavoitetaan asuinkäyttöön, samoin osin Nokian sataman aluetta. Merkittäviä väylähankkeita kaupungin alueella ovat Emäkosken sillan korjaus ja Perkiönkadun saneeraus. Isoja valtion hankkeita ei kaupungin alueella haastattelun perusteella ole, vaan hankkeet ovat lähinnä kaupungin omia katuhankkeita. Tarkkaa aikataulua hankkeiden toteuttamiseen ei ole, mutta mahdollisuuksien mukaan voidaan hankkeita viedä eteenpäin nopeallakin aikataululla.

Tampereen kaupungissa on suunnitteilla ja osin jo rakenteilla erittäin massiivisia hankkeita. Merkittävimpiä ovat Hiedanrannan täyttöalue ja Sulkavuoren keskuspuhdistamo. Kunkunparkki Hämeenkadun alapuolelle ja Amurin tunneli keskustan tuntumassa ovat isoja kallionrakennushankkeita. Kaupungissa tehdään kaavoitusohjelma jokaiselle vuodelle. Kaavoitusohjelman mukaan Kunkunparkki olisi ohjelmassa vuonna 2018 ja Aitoavuoren yritystoiminta-alue vuonna 2019. Lisäksi isoja kaavoitushankkeita ovat Ojalan asuinalue ja Lahdesjärvelle suunniteltu yritystoiminta-alue. Lisäksi asuinrakentamista on tulossa mm. Kalevanharjun entisen kaatopaikan alueelle. Kalevanharjun kaatopaikan rakentaminen aloitetaan alustavan aikataulun mukaan vuonna 2020. Hiedanrannan alueen täyttö on suunniteltu aloitettavaksi vuonna 2018. Hiedanrannan alustava aikajänne on noin 5-6 vuotta. Viinikanlahden jätevedenpuhdistamon siirto on myös tulossa, mutta tarkempaa aikataulua kohteen rakentamiselle ei toistaiseksi ole. Tulevia hankkeita ovat myös Nekalan perhepuisto ja Raholan puhdistamon alue. Isoja väylähankkeita kaupungissa on rakenteilla oleva raitiotie ja rautatieaseman päälle sijoittuva Tampereen Kansi ja Areena -hanke.

Vastausten perusteella jokaisessa kunnassa on hankkeita vireillä. Osassa kuntia isot hankkeet ovat etupäässä valtion isoja väylähankkeita, kuten Hämeenkyrössä, ja osassa taas vahvasti kunnan omia hankkeita, kuten esimerkiksi Tampereella ja ympäryskunnissa. Haastattelujen perusteella rakennustoiminta on suhteellisen vireää kaikissa kunnissa ja tulevaisuudessa massoja syntyy hankkeiden myötä hyvinkin paljon eri puolilla Pirkanmaata. Suurimmat massat syntyvät Tampereen kaupungissa. Kauempana Tampereen kaupungista on rakentaminen tällä hetkellä vähäisempää, vaikka kaavoitusta tehdään aktiivisesti myös näillä alueilla.

2) Onko kunnassasi suunnitelma ylijäämämaiden ja/tai pilaantuneiden maiden hallintaan?

Kysymyksellä haluttiin selvittää, miten kunnassa on suunniteltu massojen hallinta ja onko tällä hetkellä hallintaan minkäänlaista suunnitelmaa.

Tampereen kaupungin alueella suunnitelma massojen hallinnasta on tekeillä, mutta varsinaisesti käytäntöön sitä ei ole toistaiseksi saatu. Kaikki tieto halutaan viedä tietojärjestelmään, josta voitaisiin projektitunnisteen avulla hakea tiedot kohteesta. Suunnitteilla on kolmiportainen järjestelmä, jossa kaavavaiheessa tietokantaan syötettäisiin tiedot maan laadusta (maa-aines, kallioaines, muu), päivämäärä, kaavan vahvistuspäivämäärä, karkeat

kuutiomäärät sekä koko korttelia koskeva korkeustaso. Toinen porras on rakennussuunnitelmavaihe, jossa tietokantaan syötetään tiedot päämaalajitteista sekä MARA-asetuksen (VNa 843/2017) sallimat materiaalit. Pääpaino MARA-asetuksen mukaisissa materiaaleissa olisi pirkanmaalaisilla materiaaleilla. Kolmas porras olisi rakennusvaihe, jossa tietokantaan syötetään toteutuneet massat sekä hyödynnetyt MARA-asetuksen mukaiset materiaalit sijaintikoordinaatteineen (xyz). Tällainen järjestelmä tekniikoineen ja tietokantoinen on haastateltavien mukaan jo valmiina, mutta ongelmia on tiedon tuottajan kanssa. Myös tiedon siirtymisen haasteet pitäisi ratkaista, jotta syntyvät massat ja massatarpeet kohtaisivat. Tällä hetkellä on tiedonsiirrossa usein ongelmia. Samoja syntyviä massoja on voitu suunnitella käytettäväksi useammassa paikassa, kun tieto tarpeista ei ole välittynyt kaupungin sisällä eri toimijoiden kesken. Järjestelmän toivotaan tuovan ratkaisun myös tähän ongelmaan. Toki se vaatii, että kaikki osapuolet käyttävät järjestelmää säännönmukaisesti. Johtopäätöksenä voidaan todeta, että tahtotila massojen hallintaan on kaupungilla hyvä, mutta varsinaista hallintaa ei toistaiseksi ole. Massojen hallintaan liittyen on kuitenkin kartoitettu esimerkiksi meluvallien tarve ja niiden tarjoamat mahdollisuudet ylijäämämassojen hyödyntämiseen. Tarkastelussa löydettiin 80 meluvallia, joista kuusi on sellaisia, joihin massoja voitaneen sijoittaa. Kaupungissa on käytössä UUMA-vuosisuunnitelma. Tässä suunnitelmassa esitetään palvelualueille jokaiselle vuodelle kohdelista, jossa esitetään MARA-asetuksen mukaiset kohteet sekä mahdolliset esteet käytölle. Sorat ja hiekat ovat myös mukana aineistossa. Tavoitteena on sivuaineiden hyötykäytön lisääminen, kaivumaiden hyödyntäminen sekä kaivumaiden synnyn ehkäiseminen. Kaupungin strategian tavoitteena on kiertotalouden edistäminen ja hiilineutraali kaupunki vuonna 2030. Kiertotaloutta pyritään lisäämään mm. korvaamalla mahdollisuuksien mukaan kalliomurske betonimurskeella.

Mänttä-Vilppulan kaupungissa ei ole varsinaista suunnitelmaa massojen hallintaan tehty. Vakiintuneiden käytäntöjen mukaisesti kaupungin omassa toiminnassa syntyneet ylijäämämaat läjitetään pääsääntöisesti kaupungin omalle maanlajituspaikalle ja pilaantuneet maat hoidetaan tapauskohtaisesti. Kaupungilla ei ole varsinaista strategiaa pilaantuneiden maiden suhteen, eikä niihin osata välttämättä kaavoitusvaiheessa aina varautua. Kaupungissa ei ole ollut merkittäviä määriä pilaantuneita maita, joten asiaa ei ole koettu suureksi ongelmaksi. Keuruun kaupunki on äskettäin luvittanut Keuruulle Talvisalon maankaatopaikan vastaanottoalueen lievästi pilaantuneille ja pilaantumattomille maille. Tätä sijoituspaikkaa on mahdollista myös Mänttä-Vilppulan kaupungin käyttää. Haastatteluhetkellä sijoituspaikan lupa ei ollut vielä lainvoimainen.

Kangasalan kaupungissakaan ei varsinaista suunnitelmaa massojen hallintaan ole. Massat hoidetaan kohdekohtaisella suunnittelulla. Maankaatopaikkoja on ollut kaksi, joista toinen on jo täyttynyt, ja toinenkin on täyttymässä lähiaikoina. Ylijäämämaiden hallintaan etsitään parhaillaan uusia kohteita, joissa massoja voitaisiin hyödyntää, esimerkiksi meluvalleja. Kunnassa on käynnistetty myös selvittely vanhojen sorakuoppien sulkemistoimenpiteistä. Sorakuoppien maisemointi on aiemmin usein epäonnistunut, sillä alueelle istutettu kasvillisuus on kuollut. Maisemointiin on suunniteltu käytettäväksi pilaantumattomia maa-aineksia.

Hämeenkyrön kunnassa on ylijäämämaat ja pilaantuneet maat hoidettu tapauskohtaisesti. Varsinaista suunnitelmaa massojen hallintaan ei ole. Usein ylijäämämaita on käytetty aluerakentamiseen tai osoitettu ylijäämämaille läjitysapaikka.

Lempäälän kunnassa ylijäämämaat on toimitettu Vuoreksen maankaatopaikalle, joka on ollut haastateltavien mielestä hyvin toimiva paikka. Paikan huonona puolena on pitkä kuljetusmatka kunnan keskustan hankkeiden kannalta. Kunta etsiikin parhaillaan uutta maanläjitysalueita. Suunnitelmaa massojen hallintaan ei Lempäälän kunnalla ole. Ylijäämämaita on pyritty käyttämään kohteessa tai toimitettu Vuoreksen maankaatopaikalle. Nykyinen Vuoreksen maankaatopaikka on ollut käytössä jo 1990-luvulta lähtien ja mahdollisesti aiemminkin. Ympäristövaikutusten arviointi on tehty 2000-luvulla. Maankaatopaikka on Lempäälän kunnan ja Tampereen kaupungin käytössä. Maakuntakaavassa on osoitettu uusi maankaatopaikka Pitkäkallion alueelta.

Nokian kaupungissa on ylijäämämaat ajettu vakiintuneen käytännön mukaisesti kaupungin omalle maanläjitysapaikalle tai mahdollisuuksien mukaan pyritty käyttämään kohteessa. Kaavoitusvaiheessa on jo selvitetty ylijäämämassojen tarpeita esimerkiksi maisemavalleja ja ulkoilureittejä, joissa ylijäämämaita voitaisiin käyttää. Esimerkki tällaisesta käytöstä on Harjuniityn alue. Pilaantuneet maat on hoidettu tapauskohtaisesti. Varsinaista suunnitelmaa massojen hallintaan ei kaupungissa ole.

Pirkkalan kunnassa on kaavoituksen yhteydessä laadittu isommille alueille yleissuunnitelman rinnalle suunnitelma alueen massatasapainosta. Ylijäämämaita on sijoitettu meluvalleihin ja suojaviheralueille, jotka on jo kaavoituksen yhteydessä huomioitu. Toiminta ei ole ympäristölupavelvollista, vaan ylijäämämaiden sijoittaminen näihin kohteisiin on käsitelty esimerkiksi tie- tai puistosuunnitelman yhteydessä. Sijoituskohteet pyritään löytämään kunnan alueelta, ettei massoja tarvitsisi kuljettaa pitkiä matkoja. Pilaantuneille maille ei ole varsinaista suunnitelmaa, vaan toimitaan tapauskohtaisesti. Jos kohteen pilaantuneisuus on tiedossa kaavoitusvaiheessa, pyritään se huomioimaan suunnittelussa. Kunnassa on saatu hyviä kokemuksia kaavoituksen yhteydessä toteutetusta massatasapainotarkastelusta. Esimerkkinä kaavoituksen yhteydessä tehtävästä massatasapainotarkastelusta on Jasperin 30 hehtaarin alue.

Ylöjärven kaupungissa ei massojen hallintaan ole varsinaista suunnitelmaa. Haastateltavien mukaan ylijäämämaat ja pilaantuneet maat hoidetaan tapauskohtaisesti. Kaavoituksella on massojen suhteen suuri rooli. Massat käytetään oman kunnan alueella ja hyödynnetään kohteissa mahdollisuuksien mukaan.

Johtopäätöksenä kuntien massojen hallinnan suunnitelmista voidaan päätellä, että Tampereen kaupungissa on suhteellisen pitkälle viety järjestelmä ja suunnitelma massojen hallinnoimiseksi. Toiminnallista järjestelmää ei kaupungissa kuitenkaan vielä ole, vaan kohteet etenevät massojen suhteen enemmän tapauskohtaisesti. Tiedonsiirrossa vaikutti haastattelun perusteella olevan vielä parantamisen varaa.

Muissa kunnissa on käytössä monenlaisia tapoja massojen hoitoon. Varsinaista suunnitelmaa ei missään naapuruskunnassa massojen suhteen ollut, mutta esimerkiksi Pirkkalassa ja Nokialla otettiin jo kaavoitusvaiheessa mahdollisuuksien mukaan ylijäämämassat ja pilaantuneet massat huomioon. Pirkkalassa suunnittelukäytäntöjä oli viety jo suhteellisen pitkälle, sillä massatasapaino ja alueiden korkotaso huomioitiin jo kaavoituksessa ja läjitysalueille haettiin ympäristölupa kaavoituksen yhteydessä. Muissa kunnissa edettiin haastattelujen perusteella tapauskohtaisesti. Massoja pyrittiin mahdollisuuksien mukaan käyttämään kohteessa sekä ylijäämämaat toimitettiin oman kunnan alueelle maanlajituspaikalle.

3) Miten ylijäämämaat kunnassasi hoidetaan? Tiedossasi olevat maankaatopaikat ja niiden jäljellä oleva kapasiteetti?

Tampereen kaupungissa ylijäämämaat hoidetaan tällä hetkellä pääsääntöisesti tapauskohtaisesti. Hankkeen sisältä pyritään löytämään hyötykäyttömahdollisuus ylijäämämaille. Massojen hyötykäyttöä pyritään tekemään järjestelmällisesti, mutta kuten edellisessä kapaleessa on jo todettu, ei tämä aina onnistu ja ongelmia on myös tiedonsiirrossa. Tunnelilouheet on käytetty rantarakentamisessa. Kaupungilla on hyvä tahtotila massojen järjestelmälliseen hoitamiseen, mutta käytäntö tähän vielä puuttuu sekä järjestelmä, joka ohjaa kokonaisuutta. Tampereen kaupungin käytössä olevat maankaatopaikat ovat tällä hetkellä haastateltavien mukaan Lempäälässä sijaitseva Vuoreksen maankaatopaikka, joka on yhteinen Lempäälän kunnan kanssa, sekä Myllypurossa sijaitseva maankaatopaikka. Myllypuro on arvioiden mukaan käytettävissä vielä muutaman vuoden, Vuoreksesta ei ollut varmuutta. Uutena paikkana on mahdollisesti mietitty Ruskon tai Myllypuron maankaatopaikkojen laajentamista. Maanlajituspaikalle on kaupungissa lähitulevaisuudessa tarvetta.

Mänttä-Vilppulan kaupungin käyttämällä kaupungin omalla maantäyttöpaikalla on arvioiden mukaan vielä kapasiteettia 10 vuodeksi. Lajituspaikkaa tai ylijäämämaita ei kaupungissa ole koettu suurena ongelmana. Maita ei maantäyttöpaikalta kierrätetä, vaan ne jäävät maantäyttöpaikalle. Kaupunki ei ole kokenut tarvetta ylijäämämaiden sijoitukselle meluvallihin tai vastaaviin.

Pirkkalan kunnassa ylijäämämaat on sijoitettu omille läjitysmaikoille. Alueen maaperässä arseenipitoisuudet ovat luontaisesti hyvin korkealla. Tällaisille arseeniriskialueille on omat toimintaohjeet, jotka on sovittu yhdessä Pirkanmaan ELY-keskuksen kanssa. Ylijäämämaat pyritään mahdollisuuksien mukaan hyödyntämään alueella. Ylijäämämaiden käyttö on huomioitu laadittaessa puistosuunnitelmia. Arseenipitoisia ylijäämämaita on sijoitettu suojaviheralueille. Kunnassa on laadittu arseeniriskikartta. Golfkentän vieressä on kaavoittamaton alue, jolla on ympäristölupa ylijäämämaiden sijoittamiseen. Toinen vastaava alue on Linnakallion asemakaava-alueen vieressä. Molemmat alueet ovat notkelma-alueita, joita täytetään ylijäämämailla. Kunnassa on myös käytetty pilaantumattomia ylijäämämaita paljon meluvallissa. Ympäristöluvan mukaan kunnalla on mahdollisuus ottaa ylijäämämaita vastaan enimmillään 50 000 t vuodessa kunnassa oleville täyttöalueille. Rakentamiseen kelpaavia täyttömaita on käytetty mm. katujen rakennekerroksissa. Arvioiden mukaan kunnan täyttömönttujen ja meluvallien kapasiteetti ottaa ylijäämämaita vas-

taan riittää vuodesta kahteen vuotta. Kunnassa on tehty myös teollisuuskiinteistöjen täyttöjä rakentamiseen kelpaavilla ylijäämämailla. Täyttöalueita on esitetty asemakaavassa. Pienessä kunnassa täyttömaiden virta on hyvin epätasainen; toisina vuosina täyttömaita on paljon, toisina vain vähän, mikä on huomioitava ylijäämämaiden käytössä ja täyttöjen suunnittelussa.

Ylöjärvellä ylijäämäkaita on viety kunnan maanlajitusalueelle Kolsoppiin. Ylijäämäkaita on toimitettu Ylöjärven Viljakkalan suunnalta myös Haveriin vanhan kaivoksen rikastealueen peittokerroksiin. Ylijäämäkaita on annettu myös yksityisten tarpeisiin. Toistaiseksi Ylöjärven kaupunki on pärjännyt ylijäämämaiden kanssa ilman kaupallisia maankaatopaikkoja. Maanlajitusalueiden tarve on kuitenkin ilmeinen lähitulevaisuudessa, sillä nykyiset maanlajituspaikat täytynevät arvioiden mukaan kesään 2019 mennessä.

Kangasalan kaupungissa pyritään jo suunnitteluvaiheessa löytämään uusilla alueilla kohteita, joissa ylijäämäkaita voidaan käyttää. Aiemmin on jo mainittu, että kunnassa mietitään uusia kohteita, missä pilaantumattomia ylijäämämassoja voitaisiin käyttää. Tällaisia kohteita voisivat olla esimerkiksi meluvallit sekä sorakuoppien maisemointi. Kaupungilla on käytössä kaksi maankaatopaikkaa, joista toinen on jo täyttynyt ja toinen täyttymässä haastatteluajankohdan mukaan kesällä 2018. Kaupungilla on suunnitteilla ja osin jo rakenteilla Tampereen rajalle Tarastenjärven alueelle uusi maanlajitusalue, johon kaupunki on osallistunut kustantamalla alueelle tarvittavan kadun rakentamisen.

Hämeenkyrön kunnassa on kunnalla epävirallinen maanlajitusalue Häijääntien varressa. Ylijäämäkaita on toimitettu myös kohteisiin, joissa on tarvittu täyttömaita. Osa maanlajitusalueilla toimitetuista maista käytetään uudelleen, sillä rakentamiseen tarvitaan täyttömassoja. Kunnassa on tehty aluerakentamista tonteilla ylijäämämailla.

Lempäälän kunnan käyttämä maankaatopaikka sijaitsee Vuoreksessa. Maankaatopaikka täyttyy arvioiden mukaan todennäköisesti 5 vuodessa, mutta toiveena on voida käyttää aluetta ylijäämämaiden läjitykseen vielä viidestä kymmeneen vuoteen. Kunnan alueella tehdyissä rakennushankkeissa on kiviaineksia voitu hyvin hyödyntää rakennusalueella. Esimerkkinä tällaisesta alueesta on Marjamäen alue, jossa alueelta ei ole muodostunut ylijäämämassoja, vaan kivi on murskattu ja käytetty alueen täytöissä.

Nokian kaupungin oma maanlajitusalue sijaitsee Kyynijärvellä Porintien varressa. Nokialla samoin kuin useimmissa Pirkanmaan kunnissa, kaupungin maankaatopaikka on sallittu ainoastaan kaupungin omille ylijäämämassoille, yksityiset toimijat eivät saa tuoda massojaan alueelle. Kaupungilla on tarve uudelle maanlajituspaikalle. Tampereen puolelakaan ei ole soveltuvia alueita. Kyynijärven maankaatopaikan kapasiteetti on arvioiden mukaan korkeintaan vielä viisi vuotta.

Lähes kaikissa kunnissa on maanlajitusalueet täyttymässä ja tarve uusille alueille tai uudellelaiselle käytölle on akuutti. Joissakin haastatelluissa kunnissa on ylijäämämaiden hyödyntäminen jo hyvinkin pitkällä, koska ne huomioidaan jo kaavoitusvaiheessa pinnan korkeuksien suunnittelussa. Näin on esimerkiksi Pirkkalassa, jossa maapolitiikka on jo pitkällä ylijäämämaiden hyödyntämisessä. Toisissa kunnissa mahdollisia hyödyntämis-kohteita vasta mietitään. Kaikille ylijäämämaille ei kuitenkaan tulevaisuudessakaan

löydy juuri tarvittavalla hetkellä hyödyntämiskohdetta, joten maaläjitysalueet ovat tarpeen myös tulevaisuudessa. Vaikka kaikkia maita ei saada kiertoon ja hyödynnettäviksi lainkaan, olisi tarpeen tulevaisuudessa myös jalostaa näitä ylijäämämaita, jotta mahdollisimman paljon voitaisiin hyödyntää ja kierrättää tällaisia maita edelleen varastoinnin ja mahdollisen käsittelyn jälkeen.

4) Muodostuuko tiedossa olevissa hankkeissa ylijäämämaita (laatu, määrä, alustava käyttö- tai sijoituskohde)?

Tampereen kaupungin tulevissa hankkeissa muodostuu runsaasti ylijäämämaita. Ylijäämämaita on enimmäkseen siltistä. Lisäksi kaivettavissa massoissa on paljon täyttömaita. Hiekoitussepele on myös yksi merkittävä materiaali, jolle ei toistaiseksi juuri hyötykäyttöä ole ollut. Arvio ylijäämämaita määrästä on noin 200 000 – 300 000 m³tr/vuosi. Nämä maat ovat niitä huonolaatuisia silttisiä tai täyttömaita, joille ei hyötykäyttöä löydy. Haastattelussa ilmeni, että raitiotietyömaalta on jouduttu viemään huomattavia määriä myös rakennuskelpoisia maita maankaatopaikalle, sillä käyttökohdetta ei näille maille aikatauluista johtuen löytynyt ja maiden määrä oli huomattavasti alkuperäisiä suunnitelmia suurempi. Nämä maat toimitettiin lähinnä Vuoreksen maankaatopaikalle, jossa lupaehdot kieltävät maan uudelleen hyödyntämisen.

Mänttä-Vilppulan kaupungissa ylijäämämaita laatu on hyvin moninaista. Maat ovat kivennäismaalajeja, savea, louhetta ja hiekkaa. Jos kierrättäminen onnistuu, huomioidaan tämä yleensä jo suunnitelmissa. Ylijäämämaita vuosittainen määrärajo on 1 000 – 10 000 t. Rakentaminen kaupungin alueella on tällä hetkellä vähäistä, joten myöskin muodostuvien ylijäämämaita määrä on vähäinen. Ylijäämämaita viedään osin maankaatopaikalle ja pyritään hyödyntämään niin paljon kuin mahdollista. Metsä-Tissuen kaatopaikalle on maita toimitettu peittomassoiksi ja tehtaan alueen maisemointiin.

Kangasalan kaupungissa muodostuu laadultaan kaikenlaisia ylijäämämaita. Vanhat tierakenteet muodostavat merkittävän osan ylijäämämaita. Ylijäämämaita määrää ei haastateltavat osanneet arvioida. Alustava ylijäämämaita käyttökohde on isoilla kaava-alueilla alueen rakentaminen. Peruskorjattavien katujen alta tuleva maa-aines on käytön kannalta haastavaa rakennekerrosmateriaalien ja pohjamaan sekoittumisen takia.

Hämeenkyrön kunnassa ylijäämämaita laatu on lähinnä savea ja silttiä. Osassa rakennuskohteista maa-aines on myös soraa ja hiekkaa, joille ei ole osoitetaa käyttötarvetta kunnan rakennushankkeissa oikeaan aikaan. Ylijäämämaita määräksi on arvioitu noin 1 000 t vuosittain. Isommissa hankkeissa kuten jätevedenpuhdistamon työmaalla ylijäämämaita määrä oli noin 20 000 t. Pienessä kunnassa vaihtelu on vuosittain merkittävää. Ylijäämämaita käytetään enimmäkseen aluerakentamisen soveltuvien osin ja osin ne menevät läjitykseen.

Lempäälän kunnassa ylijäämämaita on usein hyvin vaikeasti kaivettavaa, kovaa ja kivistä siltti- tai savimoreenia. Maaperä on kunnan eteläosassa lähinnä savimaita ja pohjoisessa Sääksjärven alueelle kivistä moreenia. Moreenia käytetään täyttöissä. Rakennekerroksiin ylijäämämaita eivät sovellu. Karkea arvio ylijäämämaita määrästä vuosittain on noin 100 000 m³itd – 500 000 m³itd. Ylijäämämaita ei ole pidetty kirjanpitoa. Ylijäämämaita

on enimmäkseen toimitettu Vuoreksen maankaatopaikalle. Maita on pyritty hyödyntämään myös kaivukohteissa mahdollisuuksien mukaan.

Nokian kaupungin hankkeissa muodostuva ylijäämämaa on lähinnä kalliota tai hienoja-koista silttistä maa-ainesta. Silttiset maat on toimitettu maanlajitusalueille. Vuotuinen määräarvio syntyvistä ylijäämämaista on noin 30 000 tonnia vuodessa. Kaivumaita on pyritty mahdollisuuksien mukaan käyttämään kaivukohteissa tai muissa rakennuskohteissa. Kallioainesta on ollut mahdollisuus viedä myös Rudukselle pieniä määriä. Kalliota on murskattu Kolmenkulman työmaalla ja Harjuniityn työmaalla.

Pirkkalan kunnan alueelta muodostuvat ylijäämämaat ovat hyvää moreenia, mutta myös savea ja turvetta sekä kalliota. Moreenimaat pyritään käyttämään rakentamisessa ja savimaat ohjataan täyttöalueille. Kunnan ylijäämämaan määrä on vuosittain noin 100 000 m³itd. Yksityiset toimijat ovat käyttäneet ylijäämämaita mm. ampumaratojen meluvalleissa. Kaikki Pirkkalan kunnan työmailta tulevat ylijäämämaat on käytetty kunnan alueella joko omilla työmailla tai läjityspaikoilla.

Ylöjärven kaupungin alueella ylijäämämaa on pääsääntöisesti silttiä tai silttimoreenia sekä paikoitellen liejua. Ylijäämämaan määrä on arviolta noin 50 000 – 70 000 m³itd, josta hyödyntämättä jää arviolta noin 10 000 – 20 000 m³itd. Ylijäämämaita on läjitetty kunnan maankaatopaikoille ja hyödyntämiskelpoiset maat pyritty hyödyntämään kaivukohteessa tai kunnan muissa rakentamiskohteissa. Myös Haverin kaivoksen rikastushiekka-alueella on täytetty Pirkanmaan ELY-keskuksen luvalla kunnan läheisen tietömaan pelloilta tulevilla savimassoilla.

Lähes kaikki kunnat ovat käyttäneet ylijäämämassoja oman kuntansa alueella joko läjitäten tai mahdollisuuksien mukaan rakennustyömailla hyödyntäen. Ylijäämämaiden hyödyntäminen riippuu ensisijaisesti maan laadusta, kohteen sijainnista ja aikataulusta. Ylijäämämaat ovat usein vaikeasti hyödynnettävissä olevia heikompileatuksia maita, kuten savea, silttiä ja liejua. Kaikkien kuntien alueella täyttömaita tulee yli oman tarpeen ja maita läjitetään läjitysalueille, kun muuta hyödyntämismahdollisuutta ei maille tois- taiseksi ole. Kantavia ja hyviä kivennäismaita voidaan käyttää rakenteissa, mutta huonompia siltti- ja turvemaita toimitetaan haastattelujen perusteella enimmäkseen maankaatopaikoille. Useissa kunnissa myös parempileatuksia maita toimitetaan maankaatopaikoille, mikäli niille ei juuri sillä hetkellä löydy sijoituspaikkaa tai hyötykäyttöä. Usein nämä hyvälaatuisetkin maat jäävät näille läjitysalueille. Tähän vaikuttavat merkittävästi myös kuljetuskustannukset. Maita kannattaa Ylöjärven kunnan arvion mukaan kuljettaa noin 5 – 10 km päähän. Tätä pidempi kuljetusmatka nostaa jo merkittävästi kustannuksia. Tampereen kaupungissa raitiotietömaalta on tullut huomattavan paljon rakentamiseenkin kelpavia ylijäämämaita, joita on jouduttu toimittamaan Vuoreksen maankaatopaikalle. Vuoreksen maankaatopaikan ympäristölupa ei salli näiden maiden uudelleen käyttöä, vaikka ne muutoin teknisiltä ominaisuuksiltaan kelpaisivat rakentamiseen.

5) Muodostuuko tiedossa olevissa hankkeissa pilaantuneita maita tai onko tiedossa muita lähiaikojen kunnostuskohteita? Millaisia pilaantuneita kohteita (laajuus,

haitta-aineet, pilaantuneisuus, vaativuus, massamäärät, pohjavesi)? Millaisia kunnostusmenetelmiä tarvitaan (*in situ, on site*)? Kaivettavien pilaantuneiden maiden laatu ja määrä sekä jäte? Potentiaaliset hyötykohteet? Mihin pilaantuneet maat on toimitettu? Kokemus *in situ* –käsittelystä?

Tampereen kaupungin tulevia suuria rakentamiskohteita, joissa kaivetaan myös pilaantuneita maita, ovat Hiedanranta ja Sulkavuoren keskuspuhdistamo. Lisäksi merkittäviä kohteita ovat Kalevanharjun vanhan kaatopaikan alue, Iskun alue sekä Santalahden alue, jossa parhaillaan tehdään jo pilaantuneen maaperän puhdistustöitä. Myös Viinikanlahden ja Raholan jätevedenpuhdistamoiden alueet ovat tulevia puhdistuskohteita. Edellä mainittujen kohteiden laajuus on useita hehtaareja. Näissä kohteissa tehdään kunnostusta lähinnä massanvaihtona. Hiedanrannassa on suunnitteilla maa-alueelle, nykyisen suljetun kaatopaikan viereen pilaantuneiden maiden loppusijoituspaikka. Sulkavuoren kaatopaikan rakentamisessa pyritään hyödyntämään myös pilaantuneita maita kaatopaikkarakenteissa. Pilaantuneiden maiden määrärviota ei kaupungilta osattu antaa. Arviot liikkuvat kuitenkin edellisiin vuosiin verrattuna useissa kymmenissä tuhansissa kuutioissa. Haitta-aineet kohteissa ovat enimmäkseen raskasmetalleja ja öljyhiilivetyjä sekä PAH-yhdisteitä. Jonkin verran on myös haihtuvia orgaanisia yhdisteitä sekä PCB-yhdisteitä ja dioksiineja ja furaaneja. Pilaantuneet maat sisältävät kaupunkiseudun kohteiden kunnostuksissa myös usein jätettä. Lievästi pilaantuneita maita pyritään käyttämään kaivukohteissa Pirkanmaan ELY-keskuksen päätösten mukaisesti. Muutoin pilaantuneiden maiden hyötykäyttö on toistaiseksi suhteellisen vähäistä. Tampereen kaupungin kohteista pilaantuneet maat toimitetaan yleisesti Pirkanmaan jätehuollon jätteenkäsittelypaikkoihin niiltä osin kuin näissä paikoissa voidaan ottaa näitä maita vastaan. Maat, joita ei voida ottaa vastaan toimitetaan johonkin muuhun luvan omaavaan jätteenkäsittelykeskukseen. *In situ* -kunnostuksia on tehty kaupungissa suhteellisen vähän, lähinnä muutamassa pohjaveden puhdistuskohteessa.

Hämeenkyrön kunnassa on tiedossa olevia pilaantuneita kohteita, kuten saha ja paperitehtaan alueet sekä entinen tielaitoksen varikkoalue, mutta kunnostusta näihin kohteisiin ei vielä ole suunniteltu eikä massojen määrää ole siten vielä tiedossa. Tyypillisimpiä haitta-aineita kunnassa tehdyissä pilaantuneen maaperän puhdistustöissä ovat öljyt. Öljy-onnettomuudet ovat työllistäneet kunnassa pilaantuneiden maiden puhdistustöissä eniten. Saha-toimintaan liittyen pilaantuneissa maissa on myös kloorifenoleja, dioksiineja ja furaaneja. Haitta-aineiden pitoisuudet vaihtelevat arvioiden mukaan voimakkaasti pilaantuneesta lievästi pilaantuneeseen. Massamäärät kunnostushankkeissa ovat olleet suhteellisen pieniä, arviolta muutamia kymmeniä autokuormia. Suurin osa puhdistustöistä on tehty massanvaihdolla, mutta sahalla on myös kompostointialue pilaantuneille maille. Vaivian kaatopaikan osalta on mahdollista käyttää myös *in situ* –tekniikkaa. Kaivetut pilaantuneet maat ovat yleensä olleet lähinnä savea, joskus myös soraa tai hiekkaa. Jätteen sekainen maa ei ole ollut kunnassa ongelma. Pilaantuneiden maiden hyötykäyttömahdollisuutta ei kunnassa ole, vaan yleensä pilaantuneet maat on toimitettu Pirkanmaan jätehuollon jätteenkäsittelykeskuksiin tai sahan kompostialueelle.

Kangasalan kaupungissa pilaantuneet maat ovat tyypillisesti olleet peräisin polttoaineen jakeluasemilta tai polttonestesäiliöiden vuotoalueilta. Pilaantuneita maita on myös vanhoilla tehdasalueilla ja puolustusvoimien alueilla. Tuleva puhdistettava kohde on Pikon

vanhan betonitehtaan alue, joka kaavoitetaan asuinrakentamiseen. Alue sijaitsee keskustan alueella. Pilaantuneiden alueiden laajuutta kaupungin alueella on hyvin vaikea arvioida. Alustavasti niiden koko on kuitenkin useita hehtaareja. Yleisesti näissä kohteissa on haitta-aineina todettu raskasmetalleja, öljyjä ja arseenia. Maassa on myös todettu jätettä. Maa on yleensä lievästi pilaantunutta. Ylemmän ohjearvon ylittäviä pitoisuuksia ei juurikaan ole. Maiden pilaantuneisuutta ei tiedossa olevissa kohteissa koeta erityisen vaativiksi puhdistamisen kannalta eikä tällaisia vaativia kohteita ole tällä hetkellä tiedossa. Pilaantuneen maan määrää ei tässä vaiheessa osata tarkemmin arvioida, mutta alustavasti se on vähintään useita tuhansia kuutioita. Hyötykäyttökohteita pilaantuneille maille ei kaupungin alueella ole. Tyypillisesti pilaantuneet maat on toimitettu Pirkanmaan jätehuollon Tarastenjärven jätteenkäsittelykeskukseen tai muihin lähialueen jätteenkäsittelykeskuksiin pilaantuneisuudesta riippuen, kuten Suomen Erityisjätteen käsittelykeskukseen Forssaan, Fortumin keskuksiin Riihimäelle tai Poriin, L&T:n jätteenkäsittelykeskukseen Ähtäriin tai UPM Kymmenen alueelle Valkeakoskelle. Lievästi pilaantuneet on toimitettu lähinnä Tarastenjärven jätteenkäsittelykeskukseen.

Lempäälän kunnassa on jo kunnostettu viime vuosina useita kunnan alueella olevia pilaantuneita kohteita. Tulevia pilaantuneen maan kunnostamisen kohteita ovat rakennettavan Lempäälä-talon alue sekä jätevedenpuhdistamon alue. Lempäälä-talon puhdistettavan alueen laajuudeksi on arvioitu noin 1-2 hehtaaria ja jätevedenpuhdistamon alueen laajuudeksi noin 0,5 hehtaaria. Haitta-aineet näillä alueilla ovat lähinnä öljyjä ja raskasmetalleja sekä maataloudessa edelleen käytettäviä torjunta-aineita. Osittain kunnostetut Hulauden ja Tuljamon happoterva-altaat arvioidaan vaativaksi kohteeksi, joissa on erittäin voimakkaasti öljyllä pilaantunutta maata. Muutoin kohteet ovat tavanomaisia pilaantuneiden maiden työmaita, eivät erityisen vaativia. Pilaantuneiden maiden massamäärä on arviolta noin 10 000 – 30 000 m³tr. Kunnan tiedossa ei ole pohjavesialueella sijaitsevia pilaantuneita alueita. Kunnostukset tehdään pääosin massanvaihtona. Huokoskaasumenetelmääkin on kokeiltu, mutta havaittu kokeilukohteessa toimimattomaksi menetelmäksi. Kunnan alueen pilaantuneiden maiden puhdistuskohteissa ei jäte ole ollut ongelmana. Kaivettu maa on ollut lähinnä savea ja moreenia. Turvetta on ollut myös hyvin vähän. Suoalueilla on edelleen toimivia ampumaratoja. Pilaantuneita maita ei ole hyödynnetty kunnan alueella. Kaikki pilaantuneet maat on toimitettu jätteenkäsittelykeskukseen pääosin Tarastenjärvelle. Kunnassa yksityiset rakentavat hyvin paljon. Kunnan työmaat liittyvät lähinnä yhdyskuntatekniikan rakentamiseen.

Mänttä-Vilppulan kaupungin merkittävä tuleva kunnostuskohde on Sassin alue. Kohteessa on tarkoitus muuttaa noin 2 hehtaarin alue entisestä saha-alueesta asuinalueeksi. Päätöstä kohteen puhdistamisesta ei vielä ole tehty. Kohteessa on myös tuhkaläjitysalue, joka on tarkoitus stabiloida. Suunnitellun Air Parkin alue on kooltaan noin 20 hehtaaria. Haitta-aineet Sassin alueella ovat lähinnä raskasmetalleja. Lisäksi alueen täytöissä on runsaasti jätettä. Kunta arvioi Sassin alueen puhdistustyön vaativaksi. Tällä alueella on pilaantuneita maita arviolta noin kolmen metrin syvyyteen asti. Kaupungin alueella olevien kunnostettavien kaatopaikkojen koko on noin 5-10 hehtaaria. Kaatopaikat sisältävät sekä teollisuus- että yhdyskuntajätettä. Muita pilaantuneita alueita kunnan alueella ovat mm. Kolhon vanha kaatopaikka, jossa haittana ovat lähinnä orgaaniset yhdisteet. Kaupungin

alueella ei ole tiedossa olevia hyötykäyttömahdollisuuksia pilaantuneen maan sijoittamiseksi. Yleensä pilaantuneet maat on toimitettu Pirkanmaan jätehuollon Tarastenjärven käsittelykeskukseen.

Nokian kaupungissa tulevia pilaantuneen maan puhdistuskohteita ovat jo aiemmin mainitut Sattulan sahan alue, Nokian sataman alue, Nokian renkaiden rengaskaatopaikka sekä matkakeskuksen, Nokian Trukin ja vanhan varikkoalueen kohteet. Näiden lisäksi kaupungissa sijaitsevia pilaantuneiden maiden puhdistushankkeita ovat mm. puhdistamon rakentaminen ja Rounionkadulle rakennettava Elenian 110 kV sähkökaapeli. Pilaantuneiden alueiden yhteenlaskettu pinta-ala on arviolta noin 10 hehtaaria. Haitta-aineet ovat Sattulan sahan alueella lähinnä CCA-kyllästeitä sekä dioksiineja ja furaaneja. Rengaskaatopaikalla haitta-aineet ovat raskasmetalleja sekä lisäksi jätettä ja renkaita. Sataman alueella haitta-aineet ovat täyttömaassa. Kohteessa on myös todettu aiemmissa puhdistustöissä louhetta. Kaikkia pilaantuneiksi arvioituja kohteita ei ole vielä tutkittu, mutta alueella harjoitetun toiminnan perusteella voidaan kohteiden arvioida olevan pilaantuneita. Sattulan sahan ja rengaskaatopaikan alueella pilaantunut maa-aines on lähinnä hienojakoista täyttömaata sekä kiviä. Arvioiden mukaan sahan alueella on voimakkaasti pilaantuneita maa-aineksia, kun taas Nokian sataman alueella pilaantumisen arvioidaan olevan vähäistä. Rengaskaatopaikan pilaantuneisuus on tutkittu ja Pirkanmaan ELY-keskus on antanut kohteesta päätöksen pilaantuneen maan puhdistamisesta. Tutkimuksissa on todettu kohonneita raskasmetalli- ja öljypitoisuuksia. Puhdistettavia kohteita ei koeta kovin vaativiksi lukuun ottamatta rengaskaatopaikkaa, jossa omat haasteensa puhdistustyölle asettaa puhdistustyön mahdollinen laajeneminen Laajanojan suuntaan, jossa on huomioitava puhdistustyön vaikutukset purotaimenelle. Taimenen elinolojen saattaminen uhanalaisiksi on kielletty. Pilaantuneiden maiden määräksi on arvioitu noin 15 000 m³ktr. Puhdistettavat kohteet eivät sijaitse pohjavesialueella. Puhdistusmenetelmänä on yleisesti käytetty massanvaihtoa. Nokian kaupungissa on pilaantuneita maita hyötykäytetty yleensä lupamääräysten mukaisesti, jos se on ollut mahdollista. Erikseen kohteita ei ole luvitettu. Yleisesti koettiin, että maat, jotka sisältävät jätteitä tai esimerkiksi öljyä, ovat vaikeita hyödyntää. Yleensä pilaantuneet maat on kaupungissa toimitettu Pirkanmaan jätehuollon jätteenkäsittelykeskukseen. Häpesuon kaatopaikan puhdistustyön yhteydessä maita toimitettiin useaan vastaanottopaikkaan valtavista massamääristä (980 000 t) johtuen. Suurimmat massamäärät toimitettiin Pirkanmaan jätehuollon Koukkujärven jätteenkäsittelykeskukseen.

Pirkkalan kunnassa on suurimmat pilaantuneet kohteet jo kunnostettu, kuten Peren alue. Pieniä kohteita, kuten vanhoja teollisuustontteja, on kunnostettu yksityisten toimesta. Nykyisellään kunnan alueella on pieniä öljyvahinkokohteita muutama vuodessa. Kohteet on kunnostettu massanvaihdoilla. Pyhäjärvässä on todettu paikoin runsaasti lasijätettä, mutta päätöstä jätteen poistamisesta ei toistaiseksi ole tehty. Kunnassa on myös muutamia ruoppauskohteita, kuten Turrin venesataman ruoppaus ja Naistenmatkan sataman ruoppaus. Nämä kohteet toteutettaneen vasta vuosien päästä, sillä tarkempia suunnitelmia ei vielä ole. Haitta-aineet kohteissa ovat olleet lähinnä öljyä ja raskasmetalleja sekä arseenia, jota kunnan maaperässä esiintyy luontaisesti korkeina pitoisuuksina. Kunnan arvion mukaan kunnassa ei ole tulossa vaativia pilaantuneiden maiden puhdistuskohteita. Arvio pilaantuneiden maiden määrästä on muutamia satoja kuutioita. Kunnan alueella ei ole luokiteltuja

pohjavesialueita. Maaperässä olevaa jätettä ei kunnassa ole koettu ongelmaksi, sillä määrät ovat olleet pieniä. Sen sijaan kunnassa olisi tahtoa hyödyntää kattotiilimateriaalia rakentamisessa. Kunnan alueella on muutama suuri kattotiilitehdas, joiden tuotannosta toisarvoista materiaalia olisi käytettävissä merkittävä määrä vuosittain. Pilaantuneiden maiden hyötykäyttökohteita ei kunnassa ole. Jätettä ja haitta-aineita sisältävät maat on toimitettu enimmäkseen Pirkanmaan Jätehuollon Koukkujärven ja Tarastenjärven jätteenkäsittelykeskuksiin. Kunnan arvion mukaan yksityiset toimijat ovat enemmän joutuneet tekemisiin pilaantuneiden maiden kanssa.

Ylöjärven kaupungissa on muiden Pirkanmaan kaupunkien ja kuntien tapaan jo paljon puhdistettu pilaantuneita alueita. Kaupungin mailla on vanhoja kaivosalueita, kuten Haveri ja Parosjärvi, joissa on pilaantuneita maita. Kaivoskohteiden erityispiirteenä on, ettei massoja näissä kohteissa kaiveta, vaan kunnostaminen tehdään eristämällä eli tuomalla massoja pilaantuneen alueen peitoksi. Alueiden koko on yhteensä useampi kymmenen hehtaaria. Haitta-aineina näissä kohteissa ovat raskasmetallit mm. kupari. Kohteet ovat hyvin vahvasti metalleilla pilaantuneita, eikä kuparisakalle ole vastaanottoaikoja. Massat ovat myös hyvin suuret. Kaupungilla ei ole tällä hetkellä tiedossa massoja aiheuttavia puhdistuskohteita, mutta keskustan kehittämisen yhteydessä voi näitä kohteita kuitenkin tulla. Maan seassa olevaa jätettä ei kaupungissa ole koettu ongelmaksi. Jätettä sisältäviä alueita on vuosittain muutama. Lähinnä vastaan on tullut pieniä luvattomia kaatopaikkoja. Pilaantuneille maille ei ole kaupungissa hyötykäyttökohteita. Sen sijaan on kaupungissa käytetty mm. betonimursketta tierakenteissa. Pilaantuneet maat on kaupungissa toimitettu useisiin eri vastaanottoaikoihin kuten Ähtäriin, Forssaan ja Poriin. Tarastenjärven jätteenkäsittelykeskukseen ei massoja juurikaan ole viime vuosina kaupungin työmailta viety.

Kaikilla haastatelluilla kunnilla oli alueellaan pilaantuneiden maiden kohteita. Ylöjärvellä ja Pirkkalassa pilaantuneiden maiden arvioidut massamäärät olivat kuitenkin hyvin pieniä. Pirkkalassa ei ollut tiedossa isoja kohteita ja Ylöjärvellä voimakkaasti pilaantuneet kaivoskohteet kunnostetaan eristämällä, jolloin massoja ei kaiveta. Tampereella pilaantuneiden massojen määrää ei osattu arvioida, mutta kaupungin voimakkaasta rakentamisesta johtuen massat ovat merkittäviä ja suunniteltuja kohteita oli noin kymmenen, joista osa hyvin suuria ja vaativia. Muissa haastatelluissa kunnissa oli kaikissa pilaantuneita kohteita, mutta aikataulua niiden puhdistamiselle ei oltu suunniteltu. Mänttä-Vilppulan Sassin alueen puhdistaminen oli tarkoitus aloittaa muutaman vuoden sisällä, samoin Kangasalla, Nokialla ja Lempäälässä oli massoiltaan merkittäviä kohteita alkamassa jo tänä vuonna. Hämeenkyrössä ei haastattelun mukaan ollut isoja puhdistushankkeita lähdössä liikkeelle, vaikkakin kunnan alueella on tunnistettu useita merkittäviä pilaantuneita kohteita. Haastattelujen perusteella kohteet ovat pilaantuneet lähinnä öljyillä, raskasmetalleilla ja PAH-yhdisteillä. Muutamassa kohteessa olivat haitta-aineina myös kloorifenolit, dioksiinit, furaanit, haihtuvat orgaaniset yhdisteet sekä PCB-yhdisteet. Jätettä oli maan seassa Nokian, Kangasalan, Mänttä-Vilppulan ja Tampereen kaupunkien kunnostuskohteissa. Muiden haastateltujen kuntien kunnostuskohteissa ei jätettä koettu

ongelmaksi. Maan laatu haitta-aineita sisältävissä kaivumassoissa vaihteli savesta ja turpeesta kovaan moreenin ja soraan. Missään kunnassa ei haitta-aineita sisältäviä maita hyödynnetty suunnitelmallisesti, vaan maiden mahdollinen hyödyntäminen tapahtui tapauskohtaisesti puhdistuspäätöksen mukaisesti. Pilaantuneet maa-ainekset oli toimitettu useisiin eri vastaanottopaikkoihin yleensä sen mukaan, mikä oli kustannustehokkainta. Lievästi pilaantuneet maat oli toimitettu usein Tarastenjärven tai Koukkujärven vastaanottopaikkoihin. Kunnostusmenetelmänä oli yleisesti massanvaihto. *In-situ* -kunnostusmenetelmiä oli käytetty muutamassa pohjaveden kunnostuksessa. Yleisesti *in-situ* -kunnostusmenetelmien käyttö oli hyvin vähäistä.

6) Onko tiedossa olevissa hankkeissa tarvetta lisämassoille (täytöt, rakenteet) ja tehdäänkö tiedossa olevissa hankkeissa louhintatöitä?

Tampereen kaupungissa muodostuu ylijäämämassoja enemmän kuin on tarvetta täyttömaille. Hiedanrannan alue kaupungin länsiosassa tarvitsee poikkeuksellisen paljon täyttömassoja Näsijärven rannan täyttöihin. Suunnitelmissa on kaikkiaan noin 10 hehtaarin täyttö Näsijärveen ja tarve on noin 4 miljoonalle kuutiolle täyttömaita. Sulkavuoren rakennettavan jätevedenpuhdistamon louhintamassat on ollut tarkoitus käyttää näihin Hiedanrannan täyttöihin. Muita merkittäviä täyttökohteita tai louhintakohteita ei haastattelussa tullut ilmi.

Kangasalan kaupungista ei löytynyt tietoja tarvittaville täyttömaille tai mahdollisille louhinnoille. Haastattelussa käytettävissä oleva aika ei ihan riittänyt kaikkien kysymysten läpikäymiseen.

Hämeenkyrön kunnassa rakentamisessa tarvitaan lisämassoja mm. kunnan omissa tiehankkeissa, joissa käytetään soraa omalta maa-ainestenottoalueelta. Kalliomurske tuodaan yleensä kauempaa. Arvio tarvittaville täyttömaille on noin 1 000 – 2 000 t vuosittain. Viemäriinjosten rakentamisessa joudutaan yleensä louhimaan. Vuosittainen louhinnan määrä on suhteellisen pieni, noin 100 t vuosittain, ja louhintaa pyritään mahdollisuuksien mukaan välttämään viemäreiden linjauksilla. Saatu louhe toimitetaan yleensä läjitysalueille, johon se on usein myös jäänyt. Läjitysalue valitaan urakan mukaan. Kunta kokee, että louheen murskaaminen itse on taloudellisesti kannattamatonta. Syynä tähän ovat lähinnä suuret kuljetuskustannukset. Louhetta on myös annettu yksityisten käyttöön pieniä määriä tarpeen mukaan.

Lempäälän kunnassa täyttömaita tarvitaan yleisesti hyvin vähän. Pellot ovat kunnan alueella edelleen peltokäytössä. Aluerakentaminen suuntautuu yleensä hyvillä pohjamaille, jolloin täytöille ei juurikaan ole tarvetta. Tarvittava lisämassojen määrä on kunnassa arviolta noin 10 000 – 20 000 m³tr vuosittain. Kunnassa tehdään louhintaa vuosittain suhteellisen paljon, esimerkiksi Marjamäen alueella tehdään paljon louhintatöitä alueen kaltevuuden ja rakennettavien liiketilojen vuoksi. Lisäksi on useita muita alueita, joissa louhintaa tehdään lähivuosina ja määrät ovat suuria. Louhe käytetään kunnan sisäisissä kohteissa infrakohteisiin ja talonrakentamiseen. Kunta itse ei tee louhintaa alueellaan.

Nokian kaupungissa ei myöskään haastattelun perusteella ole juuri tarvetta lisämassoille. Kaupungissa on enemmän ylijäämämassoja kuin tarvetta lisämassoille. Kaupungissa louhitaan lähinnä kunnallistekniikan tarpeisiin. Peruskallio on hyvää ja ehjää, vaikka kallion pinta on usein rikkonaista. Murskattu kalliolouhe kelpaa väylien yms. rakennekerroksiin. Kaupungissa tulee louhetta arviolta noin 30 000 m³ktr vuosittain. Kolmenkulman alueelta on kalliota louhittu jo noin 400 000 m³ktr. Kalliomursketta käytetään katurakenteissa ja yleensä kaikessa rakentamisessa. Myös ylijäämäpenkereeseen on louhetta toimitettu. Kolmenkulman louhintamassat käytettiin lähinnä Häpesuon kunnostuskohteen kaivannon täyttöihin, kaikkiaan noin 380 000 m³ktr. Hiekoituspelit tehdään itse kallioulouheesta.

Pirkkalan kunnassa tarvittavat massat on saatu yleensä omista kohteista, eikä lisämassoille ole ollut tarvetta. Kunnassa on alueet usein valmisteltu rakentamista varten tiettyyn yleistasoon. Ylijäämämaita on saatu näin hyötykäyttöön. Myös kallio on usein louhittu valmiiksi rakentamista varten. Louhintaa on kunnassa ollut viime vuosina suhteellisen paljon, mutta tulevaisuudessa louhinnan tarve arvioiden mukaan vähenee. Tulevia väylähankkeita ovat rinnakkaistie. Arvio louhinnan määrästä on arviolta noin 10 000 – 20 000 m³ktr vuosittain. Puskiaisten oikaisu voi teettää paljonkin louhintaa, mutta ajankohtaa tälle työlle ei vielä ole tiedossa. Kallioulouhe käytetään yleensä aluerakentamiseen. Jos määrät ovat isot, on kallioulouhe myyty kunnan ulkopuolelle. Omaan käyttöön otetaan sen verran, mikä on kulloinkin tarve. Kunta ei tee louhintaa itse.

Ylöjärven kaupunki ei toistaiseksi ole tarvinnut lisämassoja kunnan alueella. Kaupungin alueella muodostuu ylijäämämassoja, joille ei ole sijoituspaikkaa. Kolmenkulman alueelta on tulossa arviolta vielä noin 100 000 m³ktr massoja, joille ei toistaiseksi ole tiedossa käyttökohdetta. Kaivettavat maat ovat lähinnä pintahumusta. Toisaalta kaivualueelle tarvitaan myös kivennäismaata arviolta noin 12 000 m³ktr. Kaupungin alueella louhittavan kallion laatu on yleisesti ottaen hyvää graniittia, mutta Kolmenkulman alueella voi laatu olla hyvinkin haurasta. Kaupungissa muodostuvan louheen määrä on arviolta noin 2 000 m³ktr vuosittain. Yleensä louhintamassat hyödynnetään kaupungin alueen työmailla. Kurussa sijaitsevilla kivilouhimoilla on alueillaan valtavat sivukivikasat, jotka odottavat hyödyntämistä.

Mänttä-Vilppulan kaupungissa tarvitaan tulevaisuudessa lisämaita, jos Sassin alueen rakentaminen aloitetaan. Maanpintaa korotetaan alueella noin metrin verran. Lisäksi puhdistustyön vuoksi pilaantuneita maita ajetaan alueelta pois ja näiden tilalle tarvitaan puhtaita täyttömaita arviolta vähintään noin 10 000 m³ktr. Louhintaa tehdään kaupungissa lähinnä vain katujen saneeraamisen yhteydessä. Vuosittain muodostuvan kallioulouheen määrä on arviolta noin 100 - 500 t. Louhetta on käytetty mahdollisuuksien mukaan rakenteissa ja hyödynnettäväksi kelpaamaton louhe on toimitettu maantäyttöpaikalle Isonniemen teollisuusalueelle.

Haastateltujen kuntien ja kaupunkien alueilla on vastausten perusteella pikemminkin ongelmana ylijäämämaat kuin täyttömaiten tarve. Kaivumaita muodostuu rakentamisessa huomattavasti enemmän kuin on tarvetta täytöille. Poikkeuksena tästä on Mänttä-Vilppulan Sassin alue, jossa kunnostustyön yhteydessä on tarvetta myös täyttömaita. Louhe

käytetään useimmiten oman kunnan alueella, isommat kalliolouhemäärät myydään kunnan ulkopuolelle. Kalliolouhe menee haastattelujen perusteella lähes täysin hyötykäyttöön.

7) Annettujen massamäärien tarkennus?

Kaikilta haastatelluilta kunnilta pyydettiin vielä haastattelussa tarkentavia tietoja kyselytutkimuksessa kysytyistä massamääristä. Määrät ovat suuntaa antavia ja voivat vaihdella hyvin merkittävästi vuosittain. Massamäärien arviointi koettiin hyvin vaikeaksi suuren vaihtelun vuoksi. Toteutuneita massamääriä ei ole kirjattu tai seurattu haastateltavissa kunnissa. Taulukossa 1 on esitetty kuntien haastatteluissa arvioimat tarkennetut vuosittaiset massa määrät keskiwertovuotena. Tampereen kaupunki arvioi määrät jo kyselytutkimuksessa, eikä haastattelussa annettu tarkentavia arvioita massamääristä. Annetut määrät kuvasivat Tampereen seutua (Häkkinen 200?). Kangasalan kunnalta ei massamääriin saatu vastauksia. Taulukossa olevat massat on muutettu tonneiksi kertomalla kuutiomäärät kahdella, jotta määrät ovat taulukoitavissa ja vertailtavissa. Määrät antavat kuitenkin parhaan mahdollisen kuvan kunnissa muodostuvien maamassojen määristä.

Taulukko 1. Haastateltujen kuntien arvioimat keskimääräiset vuosittaiset massamäärät [t]. Kuutioina annetut arviot on muutettu vertailua varten tonneiksi kertoimella 2.

Kunta / kaupunki	Muodostuvat kaivumassat vuosittain [t]	Täyttömasojen tarve vuosittain [t]	Maankaatopaikalle toimitetut ylijäämämaat [t]	Huom.
Hämeenkyrö	2 000	2 000	1 000	Kunnalla ei tilastoja, yksityiset eivät toimita massoja kunnan alueille
Kangasala	ei vastausta	ei vastausta	ei vastausta	
Mänttä-Vilppula	13 000	0	13 000	Kaikki ylijäämämaat puhtaita
Lempäälä	700 000	30 000	700 000	Kaikki ylijäämämaat puhtaita ja viedään läjitykseen
Nokia	80 000	0	60 000	Kaikki ylijäämämaat puhtaita ja viedään läjitykseen
Pirkkala	200 000	30 000	100 000	Kaivumassoista n. 10 - 20 % käytetään täytoissä, kaikki ylijäämämaat puhtaita
Ylöjärvi	250 000	120 000	100 000	Kaikki ylijäämämaat puhtaita
yhteensä	1 245 000	182 000	974 000	
Tampereen seutu	3 000 000	3 200 000	400 000 - 600 000	Kaivumassoja n. 1,5 Mm ³ , täyttömassoja n. 1,6 Mm ³ , ylijäämämassoja n. 800 000 m ³ , maankaatopaikoille viety n. 200 000 - 300 000 m ³

- 8) **Rakentamisen vuoksi kaivettavat pilaantuneet tai jätteen sekaiset maat (massat täyttävät tekniset vaatimukset), muut huonosti rakentamisessa toimivat ylijäämämaat.**
- a. **Kaivumassojen puhdistus riittävälle tasolle?**
 - b. **Mikä on mielestänne riittävä taso?**
 - c. **Paikalla puhdistus tai kiinteässä sijainnissa puhdistus?**
 - d. **Puhdistettujen massojen uudelleenkäyttö?**
 - e. **Massojen parantaminen esimerkiksi stabiloimalla?**

Haastattelun viimeinen kysymys käsitteli pilaantuneiden tai jätettä sisältävien kaivumaiden käsittelyä uudelleen käytettävään muotoon ja haastateltavien ajatuksia tällaisesta toiminnasta. Oletuksena oli, että maat kelpaisivat rakentamiseen teknisiltä ominaisuuksiltaan.

Hämeenkyrön kunnassa suhtauduttiin pilaantuneiden maiden uudelleen käyttöön myönteisesti ja kehittämisen arvoisena asiana, tosin toimeenpano vaatii suunnitelmallisuutta. Riittävä puhdistustaso riippui käyttökohteesta. Luontevimpana käyttökohteena nähtiin tie-rakenteet, pysäköintialueet sekä pengert- ja luiskatäytöt. Yleisesti pilaantuneisiin maihin suhtauduttiin kuitenkin kriittisesti eikä niitä haluttu sijoittaa pohjavesialueille tai esimerkiksi päiväkotien piha-alueille pintakerrokseen

Kangasalan kaupungissa pilaantuneiden maiden kierrätys koettiin myös tarpeelliseksi erityisesti luonnonvarojen säästämisen kannalta. Ensisijaisesti pilaantuneet maat tulee käyttää paikan päällä, jos mahdollista. Hankkeissa pitäisi harkita, mitkä massat on tarpeen poistaa ja kuinka paljon kohteeseen voidaan jättää massoja terveys- ja ympäristöhaitat huomioiden. Pilaantuneiden maiden puhdistustason määrittää haastateltavien mukaan kohde, jossa massoja on tarkoitus käyttää. Käytettäessä näitä massoja tulee vaikutukset arvioida sekä miettiä, voidaanko ne tarvittaessa poistaa kohteesta. Mahdollisia käyttökohteita kaupungissa olisivat soranottoalueiden muotoilu ja maisemointi. Massojen paikalla puhdistus olisi erittäin suotavaa, jos se vain olisi mahdollista. Haastateltavat suhtautuivat kuitenkin kriittisesti pilaantuneiden maiden sijoittamiseen esimerkiksi päiväkotien piha-alueille tai leikkipaikoille.

Lempäälän kunnassa maapankkitoiminta herätti paljon kiinnostusta. Erityisesti rakentamiseen kelpaavat soramaat kiinnostaisivat. Kunnassa olisi käyttöä maalle, sillä omia kaivumaita ei voida juurikaan hyödyntää, koska ne eivät laadultaan sovellu rakentamiseen. Toiveena olisi, että maapankkitoiminnassa maa käsiteltäisiin, jotta siitä saataisiin kelvollista eri käyttötarkoituksiin. Tällaisia voisivat olla esimerkiksi kitkamaiden erottelu tai savi- ja humusainesten lajittelu käyttökelpoiseen muotoon. Käsitellyt pilaantuneet tai jätteensekaiset maat soveltuisivat haastateltavien mielestä parhaiten mm. tiepenkereihin ja yritysalueiden täyttöihin. Asuinalueilla ei näitä maita mielellään käytettäisi. Pelkona on esimerkiksi pienten lasten maansyönti. Haastateltavien mielestä puhdistetulle maa-ainekselle ei ole juurikaan käyttöä, vaikka ajatus olisi hyvä, jos luonnon maata saa edullisemmin. Toisaalta kunnassa joudutaan viemään paljon puhtaitakin maa-aineksia maankaatopaikalle, joten tarvetta puhdistetulle maalle ei juurikaan ole.

Mänttä-Vilppulan kaupungissa ei nähty realistisena pilaantuneiden maiden puhdistusta käyttöä varten. Jos maita kuitenkin päätettäisiin puhdistaa, määrittäisi sopivan puhdistustason maiden käyttökohde. Tason tulisi olla riittävän turvallinen riippuen siitä, käytetäänkö puhdistettuja massoja teollisuusalueella vai asuinalueilla. Pilaantuneiden maiden puhdistaminen paikan päällä nähtiin hyvänä, mikäli kohde on riittävän iso, että puhdistus on kannattavaa. Puhdistettujen maiden uudelleenkäyttö nähtiin hyvinkin mahdollisena tapauksissa, joissa pilaantuneita maita joudutaan kohteesta poistamaan, jolloin olisi luontevaa tuoda samalla kohteeseen täyttöihin tai rakenteisiin kelpaavia puhdistettuja maita, etenkin jos tällä voisi saavuttaa säästöjä. Haastateltavien mielestä puhdistettuja maita ei kuitenkaan voitaisi käyttää esimerkiksi omakotitalojen pihoilla. Ongelmana nähtiin etenkin maiden imago, vaikka todellista riskiä ei näiden maiden käytöllä puhdistamisen jälkeen olisikaan. Haastateltavat totesivat puhdistetuille maille löytyvän käyttökohteita, vaikka niitä ei kaikkein herkimmillä alueilla käytettäisikään. Pilaantuneiden tai jätteen sekaisten maiden puhdistamisen haastateltavat näkivät hyvänä ideana, vaikka juuri tällä hetkellä kunnassa ei tarvetta tällaisille maille olekaan.

Nokian kaupungin haastateltavat pitivät pilaantuneiden tai jätteen sekaisten maiden puhdistamista käyttöä varten erittäin hyvänä asiana. Puhdistettuja maita käytettäisiin, mutta rajoitteena on toistaiseksi kustannukset. Luonnon maata saadaan niin edullisesti, ettei puhdistetuille maille ole tarvetta. Käyttökohdetta valittaessa olisi oleellista tietää, millä aineilla puhdistettu maa on ollut pilaantunut. Puhdistettuja pilaantuneita maita voitaisiin käyttää esimerkiksi varastokenttien alusrakenteissa, teollisuusalueilla ja niiden lähiympäristössä sekä alimpana kerroksina rakenteissa, kuten puistorakenteissa, penkereissä ja meluvalleissa. Ongelmana maiden käytölle haastateltavat näkivät puhdistettujen maiden imagon, eikä niitä haluttaisi sijoittaa virkistysalueille tai muutoin herkille alueille. Kaikkiaan ajatus puhdistettujen maiden hyödyntämisestä nähtiin hyvänä, mutta esteenä käytölle nähtiin kuitenkin kustannukset ja imago. Nokian maapoliittisen ohjelman mukaan kaupunki ei kaavoita alueita, joita ei ole puhdistettu tai joiden maaperän haitta-aineet eivät alita alemmaa ohjearvotaso. Kaupunki ei myöskään hanki omistukseensa maata, jonka maaperän haitta-aineet ylittävät alemman ohjearvotason.

Pirkkalan kunnassa suhtauduttiin pilaantuneiden ja jätettä sisältävien maiden puhdistamiseen ja uudelleen käyttöön myönteisesti. Näiden maiden imago nähtiin luonnon varojen säästämisen kannalta mieluummin positiivisena kuin negatiivisena. Toisaalta imagoasiat on mietittävä kuitenkin tarkkaan ja mieluummin näitä maita käytettäisiin teollisuuskohdeissa eikä asuinrakentamisessa. Puhdistamisen tason määrää lainsäädäntö eli mikä on sallittua kussakin käyttökohteessa. Puhdistettujen maiden hyödyntämiseen vaikuttaa suuresti maalaji; moreenille on helpompi löytää käyttökohteita kuin esimerkiksi savelle tai humusmaille. Toinen tärkeä tekijä on maan tekniset ominaisuudet. Mikäli puhdistetun maan tekniset ominaisuudet täyttävät kohteen vaatimukset ja kustannukset ovat kohtuullisia, on vastaajien näkemyksen mukaan käyttö hyvinkin mahdollista. Käytön tulee kuitenkin olla suunniteltua. Käyttökohteiden tulee olla tiedossa ja sijaita tietyillä alueilla, joissa tarvitaan täyttöjä. Mahdollisia kohteita voisivat olla esimerkiksi vesihuoltotyöt ja rakentamista varten valmisteltavat alueet, joissa tarvitaan täyttömaita. Myös massanvaihtokohteet sekä rakennekerrosten alapuoliset täytöt olisivat mahdollisia käyttökohteita. Varsinaisesti ei kunnassa ole tarvetta tällaisille maille. Hintatason tulee mahdollistaa puhdistettujen maiden

käyttö. Yleisesti kunnassa nähtiin tarve maapankkitoiminnalle, ja pilaantuneiden maiden kierrätys olisi osa tätä toimintaa.

Ylöjärven kaupungin haastateltavien mukaan pilaantuneiden maiden sopivan puhdistustason määrittää ympäristölainsäädäntö eli käyttökohde. Puhdistaminen paikan päällä olisi toivottavaa. Toisaalta tällä hetkellä puhdistetuille maille ei juurikaan ole käyttöä, sillä kaupungin haasteena on suuret ylijäämämaamäärät. Kuljetuskustannukset ovat korkeita, joten pilaantuneiden maiden puhdistuspaikka tulisi olla mieluummin Tampereen länsipuolella, jotta kuljetusmatkan pituus ei muodostuisi esteeksi hyödynnettävyydelle. Haastateltavien mielestä olisi optimaalista, että tällaisia maapankkialueita olisi Pirkanmaan seudulla sekä itä- että länsipuolella. Yleisesti haastateltavat olivat hyvin kiinnostuneita pilaantuneiden ja jätettä sisältävien maiden puhdistustoiminnasta, jossa pilaantuneita maita vietäisiin puhdistukseen ja paluukuormassa tuotaisiin puhdistettuja maita. Tämä parantaisi toiminnan kannattavuutta. Toiveena oli myös, että käsittelyalueesta tulisi riittävän iso, jotta alueella voitaisiin käsitellä myös muita materiaaleja, kuten isoja kiviä ja kantoja. Puhdistettuja maita voitaisiin hyödyntää haastateltavien mukaan lähinnä puisto- ja väylärakenteissa, mutta ei asuin- tai liikealueilla, kuten terveyskeskuksien ja päiväkotien pihatäytöissä tai rakenteissa. Haasteena puhdistettujen maiden hyödyntämiselle herkissä kohteissa koettiin maiden imago ja pelko siitä, että maa-ainekseen on jäänyt jotain, joka voi liueta ajan myötä.

Tampereen kaupungin vastaajien mukaan sopivan pilaantuneiden maiden puhdistustason katsottiin riippuvan täysin käyttökohteesta. Haastateltavien mielestä tällä hetkellä suunnittelua tehdään liian varovaisesti; mahdollisuus olisi tehdä laajoja, isoja täyttöjä ja suunnitella pintaan puhtaampaa materiaalia. Tulisi luottaa rohkeammin riskinarviointiin ja tarkastella ja tutkia jätteen sisältämää maata enemmän. Käyttökohteista tulee pitää yllä tietokantaa, jotta tiedetään, mitä missäkin on. Sopiviksi käyttökohteiksi puhdistetulle maalle haastateltavat katsoivat muut kuin herkätkä kohteet. Haastateltavat eivät nähneet järkeväksi toiminnaksi pilaantuneen maan puhdistamista turhan puhtaaksi, kun käyttökohteita löytyy vähemmän herkilläkin alueilla. Mahdollisia puhdistettujen maiden käyttökohteita voisivat haastateltavien mielestä olla esimerkiksi tiettyjen rakennuspaikkojen, kuten turvealueiden, esirakentaminen ja muut massanvaihtokohteet. Yleisesti maiden puhdistus nähtiin järkeväksi sekä kiertotaloutta ja kaupungin strategiaa tukevaksi toiminnaksi, joka hyvinkin voisi olla tulevaisuuden toimintaa. Poliittista päätöstä puhdistettujen massojen käyttämisestä ei kaupunki ole kuitenkaan vielä tehnyt, vaikka tahtotila ja strategia kierrätystä puoltavatkin. Haasteena laajalle puhdistettujen maiden käytölle nähtiin maksuhaluttomuus. Toistaiseksi luonnonmaiden käyttö on suhteellisen edullista, jolloin puhdistettujen maiden käyttö on vähäistä.

5.1.7 Haastattelujen yhteenveto

Yhteenvetona haastatteluista Tampereen ympäryskunnissa voidaan todeta, että kunnat ovat yleisesti hyvin omavaraisia massojen suhteen. Kunnat saivat tarvitsemansa massat oman kunnan alueelta ja toisaalta olivat ratkaisseet ylijäämämaiden sijoittamisen joko omalle maankaatopaikalle, käyttämällä aluerakentamisessa, täytöissä, meluvälleissa tai

muissa rakenteissa. Toisaalta lähes kaikissa kunnissa oli toiveena maapankki, sillä ratkaisut eivät kaikissa kunnassa olleet nykyisellään kovin resurssitehokkaita ja pitkäjänteisiä. Tilannetta joudutaan jatkuvasti miettimään uudestaan, kun läjityspaikat täyttyvät ja poistuvat käytöstä. Kierrätys ja maapankkitoiminta kiinnostivat kaikkia haastateltuja kuntia.

Kuntien edustajien toiveena oli eri puolille Pirkanmaata rakennettavat maapankit, jotta kuljetusmatkat pysyisivät kohtuullisina. Pilaantuneiden maiden hyötykäyttö nähtiin yleisesti arvokkaana ja hyvänä ajatuksena. Ongelmana nähtiin kuitenkin kustannukset. Jos luonnonmateriaalia saadaan halvemmalla, ei pilaantuneiden maiden kierrätykselle ja käytölle ole tarvetta. Hyvänä ohjauskeinona nähtiin alennus pilaantuneiden maiden vastaanottohinnassa, mikäli samalla ottaa paluukuorman hyödynnettäväksi kierrätettävää materiaalia. Myös kierrätettävän materiaalin ominaisuudet, jalostaminen sekä synergiat muiden materiaalien kanssa nähtiin kiinnostavana vaihtoehtona. Imago nähtiin sekä hyvänä että huonona. Imago on hyvä luonnonvarojen säästämisen näkökulmasta, mutta negatiivinen imago koettiin silloin, kun puhutaan pilaantuneista maista esimerkiksi asuinalueilla tai muissa herkissä kohteissa, vaikkakin maat olisivat puhdistettuja.

Tampereen kaupungilla on haastattelun mukaan vahva tahtotila ylijäämämaiden ja pilaantuneiden maiden kierrätykseen. Myös kaupungin strategia tukee kiertotaloutta. Toiminta pilaantuneiden maiden ja ylijäämämassojen suhteen ei kuitenkaan toistaiseksi ole haastattelun perusteella kovin organisoitua tai johdonmukaista. Mahdollisuutena parempaan tulokseen nähtiin massakoordinaattori, joka johtaisi toimintaa. Toistaiseksi kaupunki etenee hanke kerrallaan, jolloin kokonaisuus ei ole kenenkään hallittavissa. Maapankki- ja kierrätystoiminta nähtiin hyvin kiinnostavana, mutta kaupungilla ei ole haastateltavien mukaan mahdollisuutta lähteä tällaista toimintaa valmistelemaan. Esteenä pilaantuneiden maiden hyötykäytölle nähtiin kustannukset, jotka toistaiseksi eivät ole riittävän alhaiset. Niin kauan kuin luonnon materiaalia saa halvemmalla, ei kierrätetylle materiaalille ole käyttöä ilman poliittista ohjausta. Vaikka kiertotalous on kirjattu strategisiin tavoitteisiin, kustannukset voittavat tahtotilan. Hyvänä ohjauskeinona Tampereen kaupungin haastateltavat näkivät pilaantuneiden maiden vastaanottohinnan alennuksen, mikäli samalla ottaa kierrätettävää materiaalia käyttöön. Pilaantuneen maa-aineksen jalostaminen ja synergiat muiden materiaalien kanssa nähtiin kiinnostavana. Pilaantuneen maan imago nähtiin samalla tavoin kuin naapurikunnissakin: positiivisena luonnonvarojen kannalta, negatiivisena puhuttaessa pilaantuneesta maasta, jolloin sen käyttö herkillä alueilla on haasteellista.

5.1.8 Tutkimuksen luotettavuus

Tutkimuksen tarkoituksena oli saada Pirkanmaan Jätehuolto Oy:n käyttöön tietoa sen toiminta-alueella syntyvistä pilaantuneista maista sekä muista maamassoista. Kuntien asiantuntijat ovat parhaita ennakoimaan oman kuntansa tilannetta. Koska tietoa saatiin monelta eri toimialalta, voidaan tutkimusta pitää luotettavana.

Ensimmäisen vaiheen kyselyyn ei haastattelija päässyt vaikuttamaan persoonallaan, joten tulosta voidaan pitää objektiivisena ja luotettavan kuvan antavana yleisellä tasolla kuntien tilanteesta. Yksittäistä vastausta ei huomioida erityisesti, vaan tilannetta katsotaan kokonaisuutena. Jokainen vastaus on silti merkittävä, myöskin siltä osin, jos tietoa ei ollut. Kysymysten asettelu pidettiin kaikilla kolmella eri kyselykerralla täsmälleen samanlaisena, ainoastaan saatetekstiä muotoiltiin hieman, jotta vastauksia saatiin enemmän. Vastauksen tärkeyttä pyrittiin korostamaan ja yritettiin lisätä ymmärrystä tutkimuksen tarkoituksesta.

Toisen vaiheen haastattelussa haastattelija saapui paikan päälle. Kysymykset oli toimitettu etukäteen sähköpostilla, jotta niihin voitiin ajankäytön niin mahdollistaessa perehtyä etukäteen. Perehtyminen oli hyvin tapauskohtaista; osa haastateltavista oli ehtinyt perehtyä kysymyksiin, toiset eivät olleet katsoneet niitä lainkaan. Tämä ei kuitenkaan merkittävästi vaikuttanut haastatteluihin, sillä haastatteluissa asiat käytiin läpi siten, että etukäteiserehtymistä asiaan ei välttämättä tarvittu.

Haastattelija oli kaikissa haastatteluissa yksin haastateltavien kanssa. Alun perin oli tarkoitus, että tilaaja ja ohjaaja olisivat osallistuneet ainakin osaan haastatteluista. Ajankäytön puitteissa tilaajan osallistuminen ei ollut mahdollista eikä myöskään ohjaaja päässyt haastattelutilanteisiin mukaan. Sinällään tämä ei liene vaikuttanut haastatteluihin, koska haastattelija on jo kokenut alan asiantuntija ja viranomaisen, jolla on pilaantuneista maista ja maarakentamisesta yli 20 vuoden työkokemus ja aihealue oli näin ollen hyvin tuttu. Tämä oli myös monella haastateltavalla tiedossa, mikä saattoi myös osaltaan vaikuttaa haastattelutuloksiin. Toisaalta haastattelijan kokemus pitivät haastattelun tason hyvin ammattimaisella tasolla. Toisaalta haastattelutilanne, jossa haastattelija oli yksin, loi rennon ilmapiirin ja vapautti haastateltavat hyvinkin vapaaseen keskusteluun. Kaikissa haastattelutilanteissa ilmapiiri oli hyvin luottamuksellinen ja vapaa huolimatta siitä, että keskustelut myös nauhoitettiin. Toisaalta on myös mahdollista, että haastattelijan omat näkemykset vaikuttavat keskustelun kulkuun. Vaikka haastattelu pyritään tekemään mahdollisimman objektiivisesti, on haastattelijalla kuitenkin oma subjektiivinen näkemys asioihin. Yksin haastateltaessa on myös mahdollista ns. vahvistusilluusio, mikä tarkoittaa sitä, että haastattelija uskoo mieluummin tietoa, joka vahvistaa hänen omaa maailmankuvaansa. Oletettavaa on kuitenkin, että kyseessä olivat niin konkreettiset ja tiedolliset asiat, että tällaisella vahvistusilluusiolla ei ole tässä haastattelussa niin suurta merkitystä. Kyseessä ei niinkään ollut haastateltavien mielipiteet vaan haastattelulla pyrittiin saamaan mahdollisimman tarkkaa tietoa tulevaisuudesta ja nykyhetkestä aihepiirin alueelta.

Haastattelujen onnistumisen kannalta on hyvin tärkeää, että haastatteluun on valittu oikeat henkilöt. Haastateltavilla tulee olla riittävästi tietoa ja myöskin näkemystä tulevaisuudesta. Tämä vaatii usein esimiesasemaa, jotta seuraavien vuosien suunnitelmat ovat tiedossa. Kaikkiin haastatteluihin osallistuivat esimiestason henkilöt sekä tekniseltä että ympäristöpuolelta, ja usein myös maankäytön suunnittelun tai kaavoituksen puolelta. Haastateltavilla oli hyvät tiedot kunnan tilanteesta, joten haastattelut olivat hyvin antoisia

tutkimuksen kannalta. Tärkeää oli myös eri osapuolten osallistuminen haastatteluun, sillä kaikilla haastateltavilla oli oman toimialansa paras näkemys. Yhdenkin osapuolen puuttuminen haastattelutilanteesta oli valitettavaa, sillä silloin ei parasta mahdollista tietoa joltakin osa-alueelta saatu tutkimuksen käyttöön. Kaavoituksen puuttuminen esimerkiksi Tampereen kaupungin haastattelusta jätti osan asioista yleisemmälle tasolle, kun syvää ymmärrystä tästä osa-alueesta ei ollut käytettävissä.

Kaikkiaan tuloksia voidaan pitää hyvin luotettavina sekä kyselyjen että paikan päällä tehdyn haastattelun osalta. Tilaajan tiedottaminen edisti haastateltavien osallistumista haastattelutilanteisiin.

5.2 Suunnitellut maankäytön muutokset PJH:n toimialueella

Kuntiin tehtyjen haastattelujen sekä myös kyselyiden perusteella voidaan todeta kuntien jo hyvin ottavan huomioon alueiden käyttöhistorian. Pilaantuneeksi epäiltyjen ja todettujen alueiden käytön muutokset vaativat tutkimuksia sekä kunnostustoimenpiteitä, joista aiheutuu kustannuksia. Teollisuusalueita ei haastattelujen perusteella kaavoiteta asuinkäyttöön tietämättä näiden alueiden historiaa ja ymmärtämättä toimenpiteitä, joita maankäytön muutokset vaativat. Kunnostuksesta ja muista riskienhallintaratkaisuksista pyritään päättämään jo aikaisessa vaiheessa ja huomioimaan kokonaistaloudellisuus alueiden suunnittelussa. Vastuullinen, taloudellinen ja tasapuolinen alueidenkäytön suunnittelu edellyttää kaikilta osapuolilta laajaa osaamista ja tiivistä yhteistyötä sekä ymmärrystä.

Kunnan tulee vähintään kerran vuodessa laatia katsaus kunnassa ja maakunnan liitossa vireillä olevista ja lähiaikoina vireille tulevista kaava-asioista, jotka eivät ole merkitykseltään vähäisiä (kaavoituskatsaus). Siinä selostetaan lyhyesti kaava-asiat ja niiden käsittelyvaiheet sekä sellaiset päätökset ja muut toimet, joilla on välitöntä vaikutusta kaavoituksen lähtökohtiin, tavoitteisiin, sisältöön ja toteuttamiseen. (MRL 132/1999)

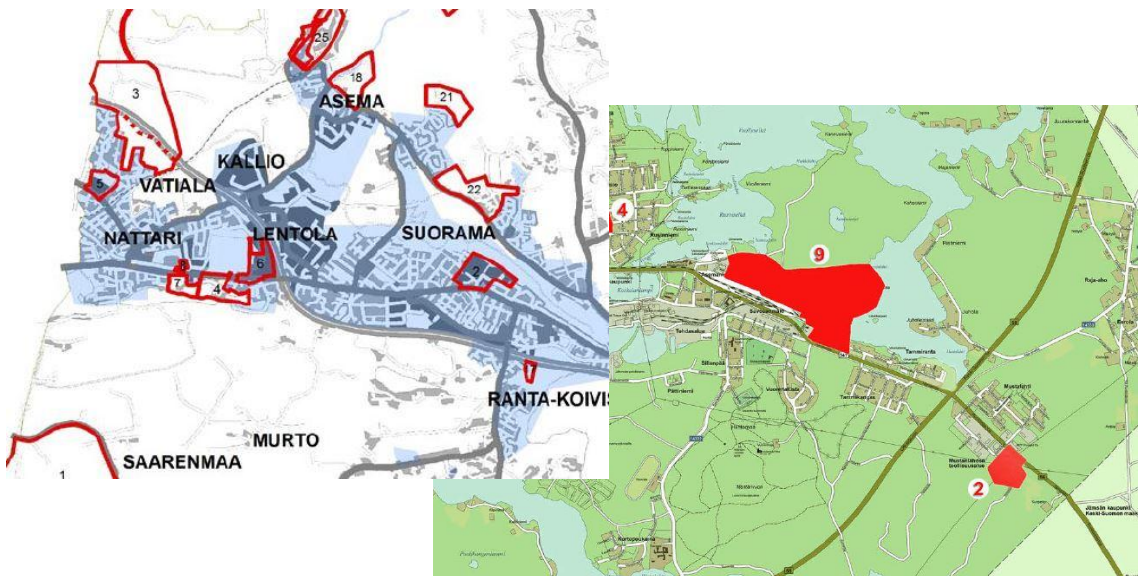
Kaikilla haastatelluilla kunnilla oli kaavoituskatsaus vuodelta 2017 tehty tai valmistumassa. Kaavoituskatsauksessa on esitetty kunnan suurimmat lähitulevaisuuden hankkeet sekä esitetty eri kaavatasoilla tulevat kaavoituksen muutokset kunnan alueella. Katsauksessa on myös esitetty eri alueiden kaavavaiheet eli missä kaavoitusvaiheessa mikin alue on.

Kaavoituskatsaus antaa hyvän yleisnäkemys kunnan kaavatilanteesta sekä tulevista hankkeista. Kaavoituskatsauksessa on huomioitu koko kunnan alueella tapahtuvat kaavamuutokset.



Kuva 62. Otteet Ylöjärven ja Pirkkalan kaavoituskatsauksista 2017. (Ylöjärven kaupunki 2017; Pirkkalan kunta 2017)

Kuvissa 62 ja 63 on esitetty otteet kaavoituskatsauksesta Ylöjärven, Pirkkalan, Kangasalan ja Mänttä-Vilppulan kunnan maankäytön muutoksista. Kaavoituskatsauksessa on esitetty jokaisen kartalla näkyvän alueen kaavavaihe sekä alueelle suunniteltu käyttö. Tältä pohjalta voidaan arvioida myös massojen kaivua tai muita toimenpiteitä kohteissa. Myös pilaantuneet maat voidaan ottaa huomioon, kun alueen alkuperäinen käyttö ja tuleva käyttösuunnitelma tiedetään. Kaavoitettujen alueiden historia on selvitetty haastattelujen mukaan jo ennen kaavoitusta, joten alueen mahdollinen pilaantuneisuus on tiedossa jo hyvissä ajoin ennen maarakennustöitä. Tarvittavat pilaantuneisuusselvitykset voidaan myös tehdä etupainotteisesti sekä tarvittaessa myös puhdistustoimenpiteet voidaan sovittaa siten, että ne eivät aiheuta turhia kustannuksia enää rakentamisvaiheessa.



Kuva 63. Otteet Kangasalan ja Mänttä-Vilppulan kaavoituskatsauksista 2017. (Kangasalan kunta 2017; Mänttä-Vilppulan kaupunki 2017)

Aiemmin on esitetty kaikkien haastattelun yhteydessä saadut vastaukset maankäytön muutoksista kunnan alueilla. Yllä olevissa kaavoituskatsauksen kaavoissa on nähtävissä kartalla nämä eri kuntien alueet. Esimerkiksi Mänttä-Vilppulan tuleva Sassin alueen kaava on nähtävissä kaupungin kartta-otteessa. Samoin kaikkien muiden kuntien suuret ja pienet muutokset on esitetty kaavoituskatsauksen kartoissa sekä myös kaavateksteissä.

6. ENNUSTE MASSAMÄÄRISTÄ JA KÄSITTELY-TARPEESTA PJH:N ALUEELLA

Kysely- ja haastattelututkimuksella selvitettiin tulevia maankäytön muutoksia ja Pirkanmaan jätehuollon alueella muodostuvien kaivumassojen määrä. Kaavoituskatsauksen sekä kunnan muiden kaavojen avulla ja aikaisempien vuosien massamäärien pohjalta on arvioitu kaikkien haastattelututkimuksen kohteena olleiden kuntien kaivumassojen massa-arviot lähitulevaisuudessa. Massat pohjautuvat hyvin pitkälle haastateltujen kuntien omaan arvioon. Myös kyselyn vastausten perusteella on arvioitu kunnissa muodostuvia massamääriä ja käsittelytarpeita.

6.1 Ylijäämämaiden massamääräennuste

Kuntiin tehdyn kyselytutkimuksen perusteella Tampereen ympäristökunnissa muodostuu maankaatopaikalle toimitettavia ylijäämämassoja vuosittain yhteensä noin 100 000 – 150 000 m³itd. Haastattelujen perusteella ylijäämämassojen määrä oli selvästi suurempi. Haastateltujen seitsemän Tampereen ympäryskunnan ylijäämämaiden määrä on esitettyjen arvioiden perusteella yhteenlaskettuna noin 300 000 – 500 000 m³itd eli noin 600 000 – 1 000 000 tonnia. Haastattelussa olivat mukana kaikki suurimmat Tampereen ympäristökunnat. Kaikkien Pirkanmaan jätehuollon toiminta-alueella olevien kuntien arvioitu vuosittainen ylijäämämassamäärä sijoittunee edellä mainitulle massavaihteluvälille, sillä pienten kuntien massamäärät ovat hyvin vähäisiä suurimpiin verrattuna. Haastattelujen perusteella massamäärien arvioiminen koettiin hyvin haastavaksi puutteellisten seuranta-tietojen ja suurten vuosittaisten vaihteluiden vuoksi.

Tampereen kaupungin alueella maankaatopaikalle toimitettavia ylijäämämassoja muodostuu keskimäärin arviolta noin 200 000 – 300 000 m³itd eli noin 400 000 – 600 000 tonnia vuodessa. Kaikkiaan Pirkanmaalla liikkuu siis vuosittain ylijäämämaita keskimäärin 500 000 – 800 000 kuutiota eli 1,0 – 1,6 miljoonaa tonnia. Ylijäämämaita läjitetään kaikkien kuntien alueilla omille läjitysalueille ja yritetään etsiä tapauskohtaisesti mahdollisia hyötykäyttökohteita. Kaikkiaan kaivumaita Pirkanmaan jätehuollon toiminta-alueella sijaitsevissa 17 kunnassa muodostuu kyselyn ja haastattelujen perusteella arviolta noin 1,5 - 2 miljoonaa kuutiota eli noin 3 – 4 miljoonaa tonnia vuosittain. (Taulukko 1)

6.2 Pilaantuneiden kaivumaiden massamääräennuste

Kyselytutkimuksen ja haastattelujen perusteella on hyvin hankala ennustaa pilaantuneiden kaivumaiden vuosittaista massamäärää, sillä kunnat eivät juurikaan osaa näitä arviointia antaa.

Vuosilta 2013 – 2017 tarkastelluista loppuraporteista kerätyn tiedon perusteella haitta-aineita sisältäviä kaivumaita muodostuu Pirkanmaan alueella vuosittain noin 100 000 – 200 000 t vuosittain, mikä on keskimäärin noin 5 - 10 % vuosittaisesta kokonaiskaivumäärästä. Laskennallinen keskimääräinen pilaantuneiden maiden tasainen massavirt vuosittain oli viimeisen viiden vuoden ajalta noin 134 000 t, mutta vuosittainen vaihtelu oli hyvin suuri. Tarkastelujen viiden viime vuoden aikana pilaantuneiden kaivumaiden vuosittainen määrä vaihteli välillä 73 000 – 263 000 t. Näissä luvussa ei ole mukana Nokian Häpesuon kaatopaikan kunnostustyössä kaivettua poikkeuksellisen suurta massamäärää, joka oli pilaantuneiden ja jätteitä sisältävien maiden osalta noin 400 000 t. Näiden viiden vuoden aikana on ilman Häpesuon kaatopaikan kunnostusta pilaantuneiden maiden työmailta pilaantuneita tai jätteen sekaisia kaivumassoja muodostunut noin 670 000 tonnia.

Pirkanmaan Jätehuolto Oy:n toimialueella on MATTI-järjestelmään kirjattuja kohteita kaikkiaan 1 904 kappaletta (tilanne 28.3.2018, taulukko 2). Näistä toimivia kohteita on 597 kappaletta ja selvitystarpeen tai puhdistuksen / arvioinnin kohteena on kaikkiaan 664 kohdetta. Kohteista 643 on sellaisia, jotka eivät vaadi puhdistustoimenpiteitä, eli nämä kohteet on jo puhdistettu tai tutkittu siten, että toimenpiteitä ei näissä kohteissa vaadita.

Taulukko 2. *Maaperän tilan tietojärjestelmässä Pirkanmaan Jätehuolto Oy:n alueella olevat kohteet. (MATTI-järjestelmän perusteella, tilanne 28.3.2018).*

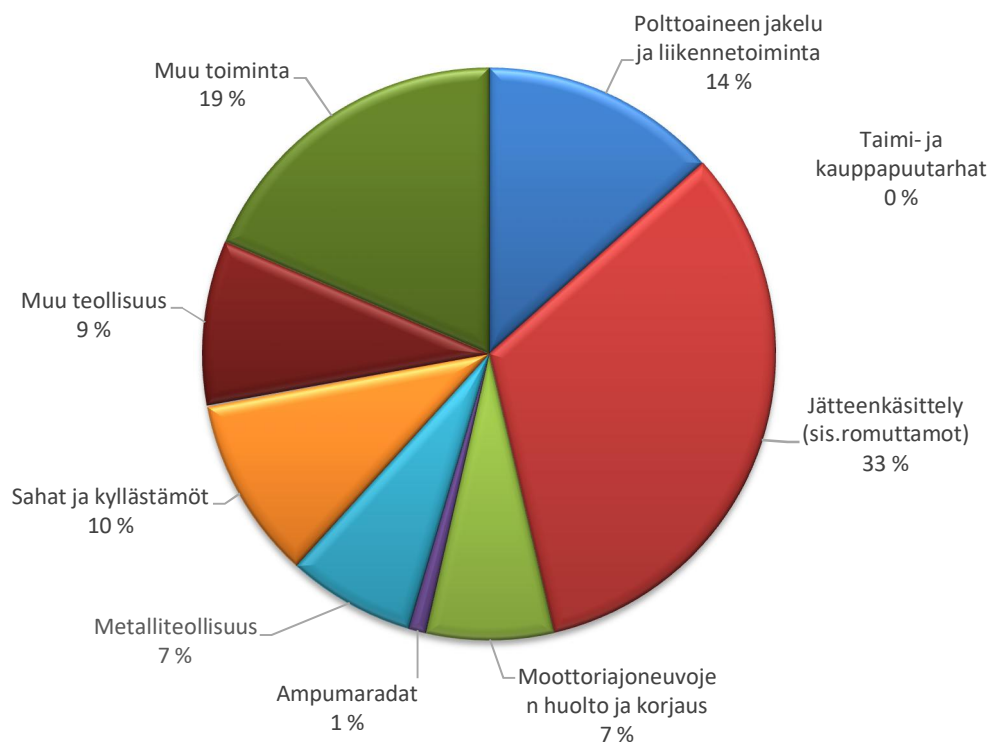
Kunta	Kohdemäärä	Toimiva kohde	Selvitystarve	Arvioitava tai puhdistettava	Ei puhdistustarvetta
Hämeenkyrö	53	20	11	1	21
Ikaalinen	31	10	11	1	9
Juupajoki	33	8	14	1	10
Kangasala	106	35	22	4	45
Lempäälä	86	27	18	5	36
Mänttä-Vilppula	73	28	22	6	17
Nokia	97	30	22	5	40
Orivesi	97	25	42	3	27
Parkano	55	19	23	2	11
Pirkkala	45	12	11	1	21
Pälkäne	55	22	21	1	11
Ruovesi	77	16	34	5	22
Sastamala	149	58	41	9	41
Tampere	634	184	177	26	247
Valkeakoski	49	21	11	2	15
Vesilahti	29	6	20	0	3
Virrat	105	38	31	7	29
Ylöjärvi	130	38	48	6	38
Yhteensä	1904	597	579	85	643

Arvioitaessa MATTI-järjestelmän perusteella Pirkanmaan alueella olevien kohteiden tulevia puhdistustoimenpiteitä ja näistä syntyviä kaivumassoja, keskitytään kohteisiin, jotka vaativat puhdistusta tai joilla on selvitystarve. Näiden perusteella voidaan karkeasti arvioida tulevaisuuden tarpeita massojen osalta. Todennäköistä on, että kaikki nämä kohteet tulevat jollakin aikataululla selvitettäväksi tai puhdistettaviksi. Kohteissa, joissa puhdistustarve on tutkimuksilla jo todettu, puhdistusmenetelmä ja aikataulu ovat vielä avoimia.

Tällaisia puhdistettavia tai arvioitavia kohteita on tällä hetkellä MATTI-järjestelmässä Pirkanmaan Jätehuolto Oy:n alueella kaikkiaan 85 kappaletta (taulukko 2, kuva 37). Pirkanmaalla on vuosittain kunnostettu vuosien 2013 – 2017 aikana 27 – 41 kohdetta. Tällä vuosittaisella kohdemäärällä näiden 85 kohteen kunnostaminen kestäisi noin kolme vuotta. Karkeasti yleistäen voidaan arvioida, että jos kaikki nämä kohteet kunnostettaisiin, syntyisi niistä pilaantuneita kaivumassoja noin 150 000 t/vuosi kolmen vuoden ajalla eli yhteensä lähes 500 000 t. Käytännössä kunnostustoimet jakaantuvat kuitenkin huomattavasti pidemmälle aikavälille kuin kolme vuotta, sillä kunnostustoimia ei tehdä, mikäli toiminta jatkuu kohteessa. Lisäksi kunnostuspäätöksiin vaikuttavat myös taloudellinen tilanne sekä monet muut asiat. Laskennassa käytetty vuosittainen massamääräarvio 150 000 t perustuu vuosien 2013 -2017 välisen tarkastelujakson perusteella arvioituun pilaantuneiden maiden keskimääräiseen vuosittaiseen määrään (katso luku 4.1.2).

Selvitettäviä kohteita on Pirkanmaan alueella puolestaan 579. Jos oletetaan, että suunnilleen puolet näistä kohteista vaatisi puhdistustoimenpiteitä ja menetelmänä olisi massanvaihto, kestäisi näiden vajaan 300 kohteen kunnostaminen noin kymmenen vuotta ja muodostuvien pilaantuneiden kaivumaiden kokonaismäärä olisi edellä mainittua arviointiperustetta käyttäen 1,5 - 2 miljoonaa tonnia. Eli yhteensä MATTI-järjestelmässä Pirkanmaan Jätehuolto Oy:n alueella tällä hetkellä olevien selvitettävien ja puhdistettavien kohteiden puhdistaminen massanvaihdolla tarkoittaisi karkeasti noin 2,0 - 2,5 miljoonaa tonnia haitta-aineita sisältäviä kaivumaita.

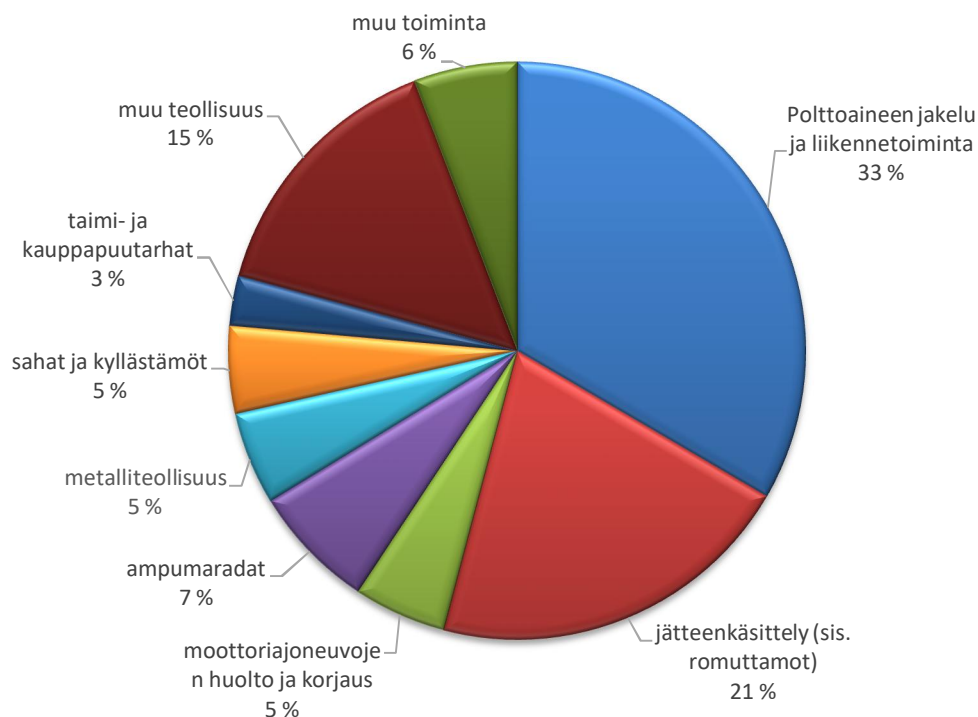
Kohteet on järjestelmässä jaoteltu myös mahdollisen pilaavan toiminnan mukaan. Toimintoja ovat polttoaineen jakelu ja liikennetoiminta, jätteenkäsittely (sis. romuttamot), moottoriajoneuvojen huolto ja korjaus, ampumaradat, metalliteollisuus, sahat ja kyllästämöt, taimi- ja kauppapuutarhat, muu teollisuus ja muu toiminta. Näiden toimintaluokitusten avulla voidaan arvioida haitta-aineita, joita kohteissa mahdollisesti on. Myös puhdistusmenetelmiä voidaan karkeasti arvioida käyttöhistorian ja haitta-ainetiedon perusteella.



Kuva 64. Arvioitavien ja puhdistettavien kohteiden toiminnallinen jakauma kohteiden lukumäärän perusteella. (MATTI-järjestelmän perusteella, tilanne 3.4.2018)

Kuten kuvasta 64 voidaan todeta, jätteenkäsittely muodosta lukumääräisesti suurimman arvioitavien ja puhdistettavien kohteiden ryhmän (32 kpl). Toiseksi suurin on toimintaryhmä "muu toiminta" (18 kpl), joka käsittää kaikki ne toiminnot, jotka eivät sisälly muihin määriteltyihin toimintoihin, ja kolmanneksi suurin toimintaryhmä on polttoaineen jakelu ja liikennetoiminta (14%). Loput kohderyhmistä jakautuvat suhteellisen tasaisesti muodostaen kaikki noin 7 - 10 % toiminnoista (7 - 10 kohdetta toimialaa kohti).

Kuvassa 65 on esitetty selvittävien kohteiden toiminnallinen jakauma lukumäärän perusteella.



Kuva 65. Selvitettävien kohteiden toiminnallinen jakauma lukumäärän perusteella. (MATTI-järjestelmän perusteella, tilanne 3.4.2018)

Selvitettävistä kohteista suurimman osuuden (33 %) muodostaa polttoaineen jakelu ja liikennetoiminta. Jätteenkäsittely ja romuttamotoiminta muodostavat kohteista toiseksi suurimman osuuden (22 %) ja muu teollisuus tulee kolmantena (15 %). Loput toiminnat jakavat kaikki lähes yhtä suuren osuuden (3 - 7 %) selvitetävistä kohteista.

Matti-järjestelmän kohdetietojen perusteella useasta pienestä kohteesta on tulossa öljyhii-livedyillä pilaantuneita kaivumassoja. Teollisuusalueilta tulevien pilaantuneiden kaivumassojen haitta-aineet vaihtelevat toiminnan mukaan ja suurten massamäärien vuoksi saatetaan tehdä paikallisia ratkaisuja.

6.3 Nykyinen pilaantuneiden maiden ja muiden materiaalien hyötykäyttö

Pilaantuneita maita ei ole haastattelujen perusteella juurikaan hyödynnetty, vaan ne on toimitettu luvan omaavaan jätteenkäsittelykeskukseen. Hyödyntäminen on ollut lähinnä PIMA-päätöksen mukaista alemman ja teollisuusalueilla ylempään ohjearvon alittavien maiden käyttöä kyseisellä kiinteistöllä esimerkiksi kaivantojen täytöissä mahdollisuuksien mukaan. Usein ei rakennettavilla kiinteistöillä ole hyötykäyttömahdollisuutta tai varastointitilan puute rajoittaa mahdollisuuksia.

Kaivettujen pilaantuneiden maiden hyötykäyttöä on selvitetty viime vuosina. Nykyinen lainsäädäntö ei mahdollista näiden maiden käyttöä kohdealueen ulkopuolella, ellei niille ole haettu kohdekohtaista ympäristölupaa. Lupaprosessi on usein suhteellisen raskas ja kestää pitkään, joten sitä ei ole usein mielekästä hakea, ellei kyseessä ole mittavat maa-massat. Kappaleessa 2.5.6 on kerrottu valmisteilla olevasta MASA-asetuksesta, joka antaisi mahdollisuuden myös pilaantuneiden kaivumaiden hyötykäytölle ilman ympäristölupaa kunnostuskohteen ulkopuolella, jos kaivettu maa-aines ja hyötykäyttökohde täyttävät asetetut kriteerit. MASA-asetuksen voimaantulo on yksi mahdollisuus pilaantuneiden maiden laajemmalle hyötykäytölle.

Haastattelujen perusteella kunnissa on hyötykäytetty jätemateriaaleja lähinnä murskaamalla kiviä ja käyttämällä betonimursketta MARA-asetuksen (843/2017) sallimissa käyttökohteissa. Muutoin materiaalien hyödyntäminen on kunnissa hyvin vähäistä. Haitta-aineita ja jätettä sisältävät maat on toimitettu jätteenkäsittelykeskuksiin eikä muita materiaaleja ole haastattelututkimuksen kohteena olevissa kunnissa juurikaan ollut. Ylöjärvellä on kaivosten peittorakenteiden käytössä selvitetty sivukiven käyttömahdollisuutta. Pirkkalan kunnassa olisi tahtoa hyödyntää kattotiilimateriaalia rakentamisessa. Kunnan alueella on muutama suuri kattotiilitehdas, joiden tuotannosta toisarvoista materiaalia olisi käytettävissä merkittävä määrä vuosittain.

Haastattelujen perusteella kaikilla kunnilla ja kaupungeilla oli selkeä mielenkiinto ja tahtotila kaivettujen maiden hyödyntämiseen ja kiertotalouden edistämiseen. Nykyinen lainsäädäntö ja taloudellinen ohjaus aiheuttavat kuitenkin sen, ettei tällaiseen toimintaan ole toistaiseksi mahdollisuutta taloudellisiin ja poliittisiin ohjauskeinoihin nojaten. Jos haitta-aineita sisältävien maiden käyttö on hankalaa ja kallista, ei hyödyntäminen ole laajassa mittakaavassa mahdollista eikä mielekästä.

Ilmoitusmenettelyllä hyötykäytettäviä materiaaleja ovat valtioneuvoston asetuksen eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa ns. MARA-asetuksen mukaiset materiaalit. Näitä materiaaleja ovat vuodesta 2007 lähtien betoni- ja tiilimurske, kivihiilen-, turpeen- ja puuperäisen aineksen polton lento- ja pohjatuhka (VNa 591/2006, VNa 403/2009) ja vuodesta 2018 lähtien jätteenpolton kuona, leijupetihiekka, kalkit, valimohiekat, kevytbetonimurske, kevytsora ja rengasrouhe (rengasleike) (VNa 843/2017).

Haastattelujen perusteella betonimurskeen käyttö on vakiintunut jo useassa kunnassa ja oli merkittävä vaihtoehto luonnonmateriaaleilla silloin, kun purkukohde oli lähellä. Muiden materiaalien käyttö maarakentamisessa oli toistaiseksi selvästi vähäisempää.

6.4 Hyödynnettävän maa-aineksen käsittelytarpeet ja uudet tekniikat

Haitta-aineita sisältävien maiden käsittelytarpeeseen ja -tekniikkaan vaikuttavat maan sisältämien haitta-aineiden lisäksi maan laatu. Karkeille hiekka- ja soramaille soveltuvat usein erilaiset tekniikat kuin savi- ja humusmaille.

Haitta-aineita sisältävien maiden käsittelyn tulee olla kustannustehokasta, jotta myös kestävyuden näkökulmasta hyödyntämiskelpoisten tai sellaisiksi helposti käsiteltävien maa-ainesten ja muiden materiaalien kaatopaikkaloppusijoitukselta vältyttäisiin. Kaivettujen maa-ainesten käsittelyssä tulee käyttää parasta käyttökelpoista tekniikkaa, jolla voidaan varmistaa käsittelyn koko elinkaaren aikainen kestävyys. Lisäksi olisi tarpeellista arvioida laajemmin käsittelyn koko elinkaarta, jotta toiminta olisi kokonaisuutena mahdollisimman kestävä (Ympäristöministeriö 2014).

Pirkanmaan lähialueen jätteenkäsittelykeskuksissa nykyisin käytössä olevia pilaantuneiden maiden käsittelymenetelmiä ovat huokosilmäkäsittely, seulonta, (auma-)kompostointi, stabilointi, kiinteyttäminen, eristys ja terminen käsittely. Kaikilla menetelmillä on omat rajoituksensa haitta-aineiden, pitoisuustasojen sekä käsiteltävän maan laadun suhteen. Jätteenkäsittelykeskusten ympäristöluvut myös rajoittavat osaltaan menetelmien käyttöä.

Loppuraporttien ja kyselytutkimuksen sekä haastattelujen perusteella yleisimmät haitta-aineet Pirkanmaan alueen tulevissa kunnostuskohteissa ovat öljyhiilivedyt, raskasmetallit sekä arseeni ja pienissä määrin muut haitta-aineet kuten PCB- ja PAH-yhdisteet. Useassa kunnassa on vanhoja saha-alueita, joita ei ole toistaiseksi puhdistettu ja joissa voi olla merkittäviä määriä dioksiineilla, furaaneilla ja kloorifenoleilla pilaantuneita maamassoja. Mahdollisia menetelmiä ovat esimerkiksi kompostointi öljyhiilivedyille, stabilointi ja maanpesu raskasmetalleille ja termiset käsittelyt dioksiineille ja furaaneille.

Kyselytutkimuksen perusteella *in situ* ja *on site* -tekniikoita käytetään Pirkanmaan alueella vielä hyvin vähän, joten niiden vaikutus kaivumassamääriin on todennäköisesti vähäinen vielä lähivuosina. Yleinen tahtotila on kuitenkin vähentää kaivua mahdollisuuksien mukaan, joten on mahdollista ja oletettavaa, että näiden tekniikoiden käyttö tulevaisuudessa lisääntyy. Yleisimmin käytetty *in situ* -menetelmä on huokosilmäkäsittely. Siirrettävällä käsittelylaitoksella on tehty maan pesua ja termodesorptiota sekä veden ja huokosilman *on site* -käsittelyä.

In situ -menetelmiä pitää kehittää, jotta kaivaminen ja kaivumassat vähenisivät. Toisaalta rakentaminen asettaa omat vaatimuksensa eikä kaivamiselta voida läheskään aina vältyä. Kunnostusmenetelmien valintaa koskeva yleinen suositus on, että *in situ* ja *on site* -menetelmien soveltuvuus kohteeseen arvioidaan aina kunnostussuunnittelun yhteydessä. Suositus koskee myös ns. yhdistelmämenetelmiä, joissa *in situ* tai *on site* -tekniikat ovat

vain osa kunnostuksen kokonaisratkaisua (Ympäristöministeriö 2014). *In situ* ja *on site* –menetelmien osalta on tärkeää, että vaihtoehtoja tarkastellaan jo aikaisessa vaiheessa. Nämä puhdistustekniikat vievät usein paljon aikaa, jopa useita vuosia, kuten esim. fyto-remediaatio, jolloin niitä ei voida hyödyntää enää rakentamisen aikana. Näiden menetelmien käyttöä puhdistamisessa tulisikin miettiä jo kaavoituksen yhteydessä.

Viime vuosina on kehitelty useita innovatiivisia puhdistusmenetelmiä. Esimerkiksi Doranova Oy on kehittänyt *DOAct CORE* modulaarisen kunnostusmenetelmän, joka mahdollistaa maaperän ja pohjaveden biologisen, kemiallisen ja fysikaalisen kunnostuksen paikan päällä. Menetelmä soveltuu esimerkiksi erilaisilla torjunta-aineilla pilaantuneen maaperän kunnostamiseen. Toinen innovatiivinen menetelmä on *DoAct DIRECT* -suorainjektointilaitteisto, joka soveltuu hyvin monenlaisen maaperän injektointiin. (Pirkanmaan ELY-keskus 2018)

Orgaanisten haitta-aineiden osalta luontaisen puhdistumisen tehostaminen on edullisin kunnostusvaihtoehto. Bionautit Osk selvittää öljyllä pilaantuneen maan kykyä puhdistua luonnostaan tai erilaisten tehostamismenetelmien avulla. Myös öljyntorjuntayritys Lamor Oy selvittelee vaihtoehtoja öljyllä pilaantuneen maan paikan päällä tapahtuvaan puhdistamiseen. Vanhojen huoltoasema-alueiden haihtuvilla yhdisteillä pilaantuneen pohjaveden puhdistamiseen kehitetään Helsingin yliopiston ja Nordic Envicon Oy:n yhteistyöhankkeena ns. Innovoc-menetelmää, jossa kuplittamalla poistetaan haihtuvia hiilivetyjä pohjavedestä. (Pirkanmaan ELY-keskus 2018)

Suomessa on käynnissä tällä hetkellä useita hankkeita ja ohjelmia, joissa yhtenä teemana on pilaantuneiden maiden kierrätyksen ja uudelleenkäytön tehostaminen sekä uusien tekniikoiden käyttöönotto. Yksi tällainen hanke on TANIA-hanke (*TreAting contamination through NanoremediAtion*), jonka suomalaiset partnerit ovat Helsingin yliopiston ympäristöekologian laitos sekä Päijät-Hämeen liitto. Hankkeessa jaetaan osaamista ja hyviä käytäntöjä liittyen pilaantuneen maaperän kunnostusmenetelmiin ja jätevesien puhdistukseen sekä pyritään kehittämään niihin liittyvää liiketoimintaa. TANIA-hankkeen yhtenä tarkastelukohteena ovat nanomenetelmät. Käynnissä on myös isoja TEKES-hankkeita, joissa ovat mukana mm. Helsingin yliopisto, VTT, Jyväskylän yliopisto ja yli 20 yritystä. Hankkeiden hyödyntäjiä ovat mm. Päijät-Hämeen jätehuolto, HSY ja Kiertokapula Oy. Hankkeissa on tutkittu mm. kompostointia erilaisia biologisia menetelmiä hyödyntäen. (Romantschuk 2018)

Kaikkien puhdistusmenetelmien tulee olla tehokkaita ja kustannuksiltaan kohtuullisia. Kokeileminen on joka tapauksessa välttämätöntä, jotta menetelmistä saadaan kokemusta ja niitä voidaan ottaa laajempaan käyttöön.

Tämän tutkimuksen perusteella ei voida tarkasti määritellä puhdistettaviksi tulevien maanainesten laatua ja ominaisuuksia. Näitä tietoja ei löydy kaikista loppuraporteista, eikä

maa-ainesten laatumietoa tai haitta-aineita ole myöskään tallennettu MATTI-järjestelmään. Kaupungissa jo rakennetulla alueella maa-aines on usein täyttömaata. Tampereen ympäristökunnissa maan laatu vaihtelee alueittain hyvin voimakkaasti moreenista hienorakeiseen ja märkään saveen. Maa-aineksen laatu vaikuttaa suuresti sen hyödynnettävyyteen. Pilaantuneiden maiden hyötykäyttö sellaisenaan ei aina ole mahdollista, vaikka haitta-aineet saataisiin erilaisilla käsittelymenetelmillä hyväksyttävälle tasolle. Maamassojen saattaminen uudelleen käytettäväksi voi vaatia myös käsitellyn maa-aineksen jalostamista sellaiseksi, että se sopii kohteeseensa myös teknisiltä ominaisuuksiltaan. Mahdollisia keinoja maa-aineksen teknisten ominaisuuksien parantamiseksi ovat esimerkiksi betonimurskeen tai karkean kiviaineksen lisääminen tai maa-aineksen stabilointi. Maa-ainesta voidaan myös seuloa tai murskata.

Liitteen 3 kaaviossa on esitetty kaivukohteessa mahdollisesti muodostuvat erityyppiset maa-ainekset ja niiden käsittely ja jalostus, kun kaivumassojen käyttöä ja läjittämistä ohjaavat ja määrittävät sekä nykyisen PIMA-asetuksen 214/2007 liitteen mukaiset kynnyks- ja ohjearvot että toistaiseksi luonnoksena oleva MASA-asetus ja olemassa olevat ympäristöluvut. Alustavasti on suunniteltu, että PIMA-asetuksen liitteenä olevat kynnyks- ja ohjearvot muutettaisiin samoiksi kuin MASA-asetusluonnoksessa esitetyt arvot. Tällöin liitteessä 3 esitetystä massojen jaottelusta jäisi pois pilaantumaton maa-aines, joka sisältää kohonneita haitta-ainepitoisuuksia. Tämä on esitetty kuvassa raidoitettulla täytöllä. Toistaiseksi MASA-asetusluonnoksen ja PIMA-asetuksen 214/2007 liitteen kynnyks- ja ohjearvot ovat kuitenkin erilaiset ja liitteen 3 kuva esittää tätä erilaisten arvojen mukaista maa-ainesten jaottelua kaivukohteessa. Jaottelu on hyvin hankalaa ja sekavaa monenlaisien eri maa-ainesnimitysten ja haitta-aineiden pitoisuusarvojen vuoksi.

Terminologia ei ole lainkaan yksiselitteistä, kun määritellään pilaantumattomia ja eri tavoin pilaantuneita kaivumaita. Pilaantumattoman kaivetun maa-aineksen käsitteelle ei ole lainsäädännössä vahvistettua yleispätevää määritelmää. Pilaantumattomilla maa-aineksilla tarkoitetaan liitteen 3 kaaviossa maa-aineksia, joiden haitta-ainepitoisuus alittaa PIMA-asetuksen kynnyksarvot tai alueen taustapitoisuuden, eikä maa-aines aiheuta vaaraa ympäristölle tai terveydelle. Kun tarkoitetaan maankaatopaikalle toimitettavia kaivumaita, pilaantumattomalla maa-aineksella voidaan tarkoittaa myös PIMA-asetuksen 214/2007 liitteen alle alemman ohjearvon haitta-ainepitoisuksiltaan olevia maa-aineksia. Pilaantuneelle maa-ainekselle ei ole laissa lainkaan määritelmää. Usein pilaantuneella maa-aineksella tarkoitetaan maa-aineksia, joissa haitta-ainepitoisuus ylittää PIMA-asetuksen liitteen kynnyksarvot, mutta maankaatopaikoista puhuttaessa pilaantuneella maa-aineksella voidaan tarkoittaa myös maa-ainesta, jonka haitta-ainepitoisuudet ylittävät PIMA-asetuksen 214/2007 alemman ohjearvon. Tulkintaa tehdään usein kaivukohteessa. Jaotteluun vaikuttavat siis asetuksissa annettujen arvojen lisäksi myös kaivumassojen vastaanottopaikka ja sen ympäristölupa. Mikäli MASA-asetus tulee voimaan sellaisena kuin se luonnoksena nyt on esitetty, ei maa-ainesten jaottelu kaivukohteessa helpotu, ellei terminologiaa ja arvoja yhdenmukaisteta. Tämä aiheuttaa maa-ainesten jaottelussa haitta-

ainepitoisuuden mukaan sekaannusta ja vaarana on, että maa-ainekset sekoittuvat tai ohjautuvat väärään vastaanottopaikkaan tai hyödynnettäväksi. Kaivukohteessa maa-ainesten kaivua ja sijoittelua ohjaa lisäksi kunnostuspäätös, jossa kaivettavien maa-ainesten haitta-ainepitoisuudelle asetetut kunnostustavoitteet ovat riskiperusteisia ja voivat poiketa merkittävästi asetuksen mukaisista arvoista.

Liitteen 3 kaaviossa on esitetty myös erilaisten kaivukohteesta muodostuvien maa-ainesten loppusijoittaminen tai hyödyntämismahdollisuudet. Hyödyntämismahdollisuuden perässä on kysymysmerkki, mikäli lainsäädäntö ei tällä hetkellä anna mahdollisuutta hyödyntämiseen.

6.5 PJH:n rooli alueen pilaantuneiden maa-ainesten käsittelyssä ja hyödyntämisessä

Tässä kappaleessa tarkastellaan haitta-ainepitoisten massojen käsittelyä, varastointia sekä mahdollista hyödyntämistä. Tarkastelu keskittyy pilaantuneisiin kaivumaihin, mutta kuten haastatteluissa ja kyselyissä on todettu, tulee tarkastelussa huomioida myös synergiat muiden hyödyntämiskelpoisten jättejakeiden ja ylijäämämaiden kanssa. Pirkanmaalla muodostuvien pilaantuneiden maa-ainesten määrä on vain noin 5 - 10 % kaikista tällä hetkellä maankaatopaikoille sijoitettavista Pirkanmaan kuntien ylijäämämassoista. Pilaantuneiden maamassojen hyödyntäminen yksinään ei ole kannattavaa kohtuullisen suurten käsittelykustannustenkaan vuoksi.

Pilaantuneet kaivumaat vaativat usein käsittelyä niiden sisältämien haitta-aineiden vuoksi. Lisäksi maiden teknistä ja mekaanista laatua voidaan joutua parantamaan, jolloin yhtenä vaihtoehtona voi olla käsiteltyjen maiden seostaminen ylijäämämaiden ja mahdollisesti myös muiden jättejakeiden kanssa. Pilaantuneiden maiden hyödyntäminen nykyistä tehokkaammin vaatii laajan käsittelyalueen, joka mahdollistaa erilaiset käsittely- ja jalostustekniikat sekä erilaatuisten maiden ja hyötykäytettävien jättejakeiden varastoinnin.

6.5.1 Läjitysalue ja maa-ainespankki

Pilaantuneita kaivumaita muodostuu Pirkanmaan alueella noin 100 000 – 200 000 t vuosittain. Massojen laatu vaihtelee hyvin paljon laadultaan. Vaihtelua on sekä pitoisuuksissa, haitta-aineiden laadussa, rakeisuudessa että humuspitoisuudessa. Pilaantuneita massoja on toimitettu hyvin moneen eri paikkaan. Tämän tutkimuksen perusteella kaukaisin vastaanottopaikka, jonne pilaantuneita maita on Pirkanmaalta toimitettu, sijaitsee noin 300 km etäisyydellä kunnostuskohteesta. Kuljetuskustannukset ja CO₂-päästöt ovat merkittäviä. Toiminta ei tue kiertotaloutta eikä kestävää kehitystä.

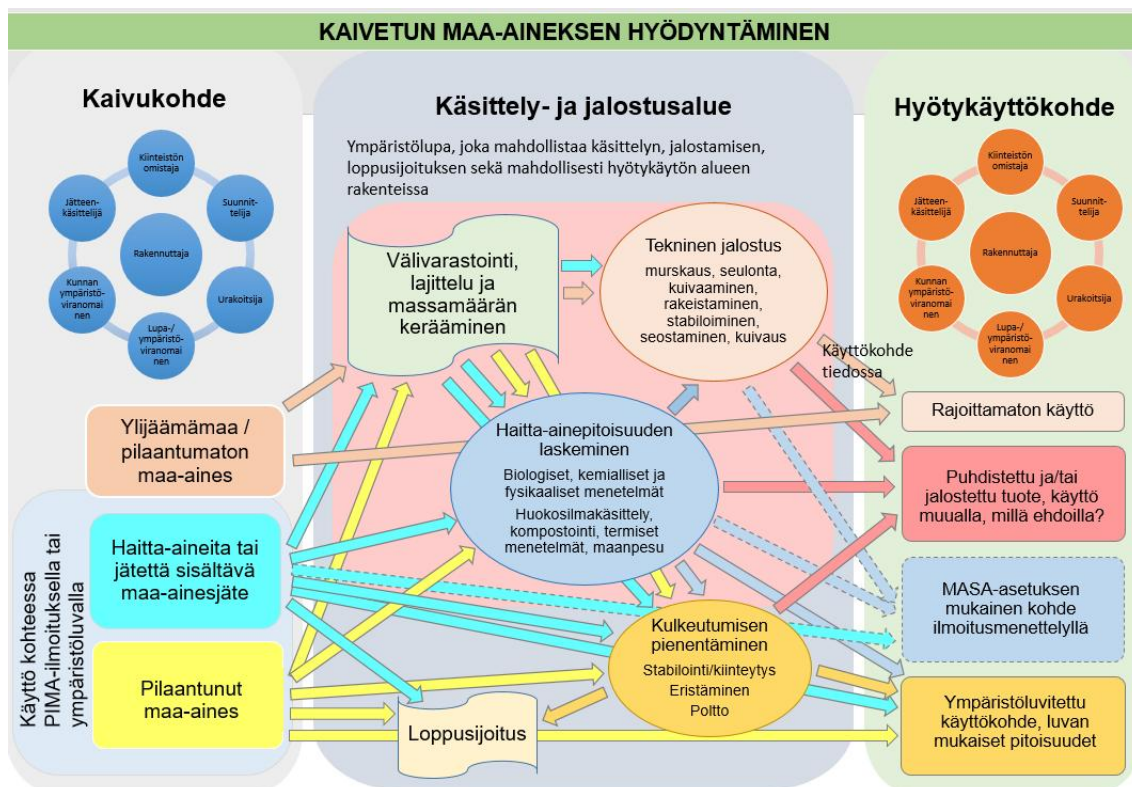
Tutkimustyön tuloksena on todettu selkeä tarve sekä pilaantuneiden maiden että ylijäämämassojen käsittely- ja jalostusalueelle. Kyselytutkimuksen vastuksissa ja haastatte-

luissa tarve nousi selkeästi esiin. Useat kunnat toimivat haastatteluhetkellä kyllä omavaraisesti, mutta pitkäjänteistä suunnitelmaa ylijäämämaiden hallintaan ei yhdelläkään kunnalla ollut. Ylijäämämaiden sijoittamisesta oli suunnitelma vain vuodeksi tai puoleksi vuodeksi eteenpäin.

Tampereen kaupungin haastattelussa esille nousi selvä tarve myös massojen suunnitelmalliselle käytölle. Nykyiset resurssit hyötykäytön suunnitteluun ja ohjaamiseen ovat liian vähäisiä, joten kaupunki tarvitsisi massakoordinaattorin johtamaan massojen suunnitelmallista hyötykäyttöä. Helsingissä on saatu erittäin hyviä kokemuksia massakoordinaattorin toiminnasta. Helsingissä massakoordinaattori on hoitanut massojen suunnitelmallista käyttöä jo vuodesta 2015 ja kehittänyt käyttöä edelleen. Tampereella on rakentaminen ollut viime vuodet voimakasta ja massavirrat merkittävät. Massakoordinaattorin avulla massavirtojen suunnitelmallinen ohjaus olisi mahdollista. Haastattelujen perusteella tällä hetkellä massat ohjataan sinne, missä on sillä hetkellä tarvetta tai ne toimitetaan maankaatopaikalle. Toisinaan massoja tarvitaan useammassakin paikassa. Massat ohjautuvat usein yhteen näistä tarvitsevista kohteista eikä tietoa välttämättä saavuta muita tarvitsijoita.

Tutkimuksen perusteella kaikki haastatellut kunnat kaipasivat läjityspaikkaa ylijäämämaille. Tärkeänä asiana pidettiin myös läjityspaikan sijaintia. Kuljetuskustannukset ovat merkittäviä, joten läjityspaikan tulisi sijaita suhteellisen lähellä kaivukohdetta. Tärkeänä pidettiin myös sitä, että läjitysalueita olisi sekä itä- että länsipuolella Tamperetta. Muutoin kuljetusmatkat läjityspaikalle muodostuvat liian pitkiksi. Kaukana sijaitseville kunnille Tampereen lähistöllä sijaitseviin läjityspaikkoihin on joka tapauksessa pitkä etäisyys.

Kuvassa 66 on esitetty prosessikaavion avulla kaivukohteesta toimitetun maa-ainesjätteen käsittely ja jalostus käsittelyalueella sekä mahdollisuudet eri toimenpiteiden kautta edelleen hyödyntämiseen. Lisäksi kaaviossa on esitetty eri osapuolet, jotka osallistuvat maa-ainesjätteen hyödyntämiseen. Usein hyötykäytön edellytyksenä on, että kunnostus- ja hyötykäyttökohteella on jokin yhteinen toimija, esimerkiksi suunnittelija, tai muuten toimiva tiedonvaihto. Yhtenä vaihtoehtona on, että käsittelijä toimii myös materiaalitoimittajana, joka aktiivisesti etsii ensin käyttökohteita ja sitten vastaanottaa käyttökohteeseen soveltuvia massoja käsiteltäväksi ja jalostettavaksi.



Kuva 66. Maa-ainejätteen käsittely ja jalostaminen sekä hyödyntäminen.

Maa-ainesta voidaan hyödyntää rajoittamatta, jos käyttö on suunniteltua ja varmaa eikä hyödynnettävä maa-aines sisällä jätettä ja haitta-aineiden pitoisuudet eivät ylitä VNa 214/2007:ssä esitettyjä kynnsarvopitoisuuksia. Ellei kaivetulle maa-ainekselle ole suunniteltua ja varmaa käyttöä, tarkastellaan maa-ainesta jätelain mukaisesti edelleen jätteenä, jolloin sen sijoittaminen ilman lupaa ei ole varastoinnin jälkeen mahdollista, vaan maa-aines pitää loppusijoittaa jätteenä käsittelyalueelle tai muulle maankaatopaikalle. Maankaatopaikoille toimitetaan usein kaikki heikkolaatuiset maat, mutta aikataulutekijät tai pitkät kuljetusmatkat voivat aiheuttaa sen, että maankaatopaikalle toimitetaan myös rakentamiseen kelpaavaa materiaalia, jolle ei sillä hetkellä ole muuta sijoituspaikkaa tai suunniteltua käyttöä. Jätelain mukaan näitä massoja ei voida enää myöhemmin hyödyntää. Myös haastattelututkimuksessa tuli esiin, ettei hyödyntämispaikkaa läheskään aina ole, ja rakentamiseen kelpaavaa maa-ainesta toimitetaan maankaatopaikalle loppusijoitukseen.

Jos maa-aines sisältää jätettä tai haitta-ainepitoisuudet ylittävät maankaatopaikalle annetun ympäristöluvan mukaiset pitoisuustasot, on tällaiset kaivumaat toimitettava jätteenkäsittelykeskukseen. Jätteenpolton yleistyessä ei kaivumaita enää tarvita kaatopaikkarakenteisiin tai kaatopaikan hoitamiseen, jolloin uusia hyötykäyttökohteita on löydettävä. Kuvassa 66 on esitetty haitta-aineita tai jätettä sisältävien maa-ainesten mahdolliset reitit hyötykäyttöön joko sellaisenaan tai käsittelyn ja/tai jalostuksen jälkeen. Jätettä tai haitta-aineita sisältävä maa-aines voidaan hyödyntää ympäristöluvitetuissa kohteissa tai PIMA-päätöksellä kunnostuskohteessa. Jos ympäristöluvitettuja sopivia käyttökohteita ei ole

eikä maa-ainesta voida hyödyntää kaivukohteessa, maa-aines toimitetaan kunnostuskohdeesta käsittelyalueelle välivarastointiin odottamaan käsittelyä tai jalostamista tai loppusijoitukseen. Loppusijoitettava maa-aines voidaan käsitellä haitta-aineiden kulkeutumisen pienentämiseksi polttamalla, stabiloimalla/kiinteyttämällä ja/tai eristämällä. Hyötykäyttöön soveltuva haitta-aineita tai jätettä sisältävä maa-aines välivarastoidaan ja tarpeen mukaan käsitellään haitta-ainepitoisuuden laskemiseksi sekä jalostetaan teknisesti sopivaksi. Kuten kaavio osoittaa (punaiset nuolet) nykyisen lainsäädännön mukaan ei käsittelyä tai jalostusta ole kannattavaa tehdä, koska maa-aineksen jäteluonteen vuoksi sitä ei voi hyödyntää käsittelyalueen ulkopuolella ilman ympäristölupaa. Haitta-aineita sisältävän maan jäteleima säilyy puhdistamisen jälkeenkin. Myös jätteitä sisältävän maa-aineksen jäteleima säilyy, vaikka jäte erotellaankin, ellei hyödyntämiskohde ole tiedossa jo maa-aineksen tullessa käsittelyalueelle. **Välivarastoinnin jälkeen ei maa-ainesta voida lainsäädännön mukaan hyödyntää, jollei sillä ole ollut jo vastaanottovaiheessa varmaa ja suunniteltua käyttökohdetta.** Toistaiseksi tällaisten käsiteltyjen ja jalostettujen maa-ainesten hyötykäyttömahdollisuudet ovat siis lähes samat kuin jalostamattomilla ja käsittelemättömillä maa-aineksilla. Suunnitteilla oleva MASA-asetus mahdollistaa käytön myös MASA-kohteissa, mutta ei ratkaise käsiteltyjen ja jalostettujen maa-ainesten hyötykäyttöä laajemmin ainakaan lausunnolla olleen version perusteella.

6.5.2 Ohjauskeinoja ja toimintaympäristö

Toimintaympäristö ohjaa etsimään uusia tapoja pilaantuneiden kaivumaiden ja ylijäämämassojen loppusijoitukseen sekä mahdolliseen hyödyntämiseen. Myös asenteet kierrätystä ja uudelleen käyttöä kohtaan ovat myönteisemmät kuin koskaan aikaisemmin.

Haastatteluissa tuli selkeästi esille, että imagotekijänä kierrätystä pidettiin erittäin hyvänä ja positiivisen leiman antavana asiana. Tahtotila maiden hyödyntämiseen on vahva, kunhan käsittelymenetelmät ja lainsäädäntö tukevat ajatusta. Toimintaympäristö ja ilmapiiri kannustavat uusien vaihtoehtojen etsimiseen. Toisaalta uusia toimintatapoja on välttämättömä löytää jätelain uudistuessa. Käytännön järjestelyt vaativat kuitenkin paljon työtä ja investointeja. Haastatteluissa tuli selkeästi esille myös toive muidenkin materiaalien hyödyntämisestä sekä synergiaedun tavoittelu muiden materiaalien yhdistämisellä. Paineet ylijäämämaiden kierrätykseen ovat kovat. Toiveena on eri toimintojen yhdistäminen samaan paikkaan. Tilatarve tällaiselle toiminnalle on suuri.

Pirkanmaan Jätehuolto Oy julkisena toimijana nähtiin sopivana tahona edistämään pilaantuneiden sekä ylijäämämaiden kierrätystä. Markkinatilanne kierrätystoiminnalle on tällä hetkellä hyvin otollinen, koska toimintatapa on muuttumassa. Massamäärissä ei oletettavasti tapahdu suuria muutoksia lähivuosina. Yhtenä mahdollisena apukeinona voi olla maapörssin hyödyntäminen maa-aineksen kierrätyksessä massakoordinaattorin tehtävän lisäksi. Maa-ainesten kierrätys vaatii hyvin suunnitelmallista toimintaa. On tiedet-

tävä missä massoja muodostuu ja missä niitä tarvitaan sekä ajankohdat näille, jotta kysyntä ja tarjonta kohtaavat. Nykyisen lainsäädännön mukaan tämä on ehdottoman tärkeää, jotta maamassat eivät jää ainoastaan kasoiksi kierrätysalueille.

Pirkanmaan Jätehuolto Oy:n alueella ei toistaiseksi ole yhtään pilaantuneiden tai ylijäämämaiden käsittelyyn erikoistunutta aluetta. Helsingin seudulla tällaisia luvitettuja ylijäämämaiden kierrätykseen erikoistuneita alueita on jo useita ja uusia alueita ja suunnitelmia kehitellään jatkuvasti. Pirkanmaan, erityisesti Tampereen, vahvan rakentamisen vuoksi tällaisen käsittelyyn sopivan kierrätyspaikan järjestäminen on erittäin toivottavaa. Toistaiseksi maa-aines on toimitettu kohteesta suoraan suunniteltuun käyttökohteeseen, jos tällainen on ollut tiedossa. Harvoin on näin, jolloin hyviäkin, rakentamiseen soveltuvia maita on toimitettu maankaatopaikoille, johon ne on läjitetty pysyvästi. Kiertotalouden ja kestäväen kehityksen mukaista on saada maat läjittämisen sijaan mahdollisimman hyvin kiertoon. Kierrätysalue tukee tätä kehitystä. Loppusijoittamiselta ei voida kokonaan välttää, mutta merkittävässä määrin maat on mahdollisuus kierrättää, kunhan myös laki antaa tähän mahdollisuuden.

Haastateltavilta sai kannatusta ehdotus, että pilaantuneita maita vastaanotettaessa kierrätysmateriaalin vieminen samalla kertaa alueelta käyttöön vaikuttaisi vastaanottomaksuun. Tällöin houkutin toimisi porkkanana, koska joka tapauksessa pilaantuneet maat on toimitettava luvalliseen käsittelypaikkaan ja toisaalta olisi järkevää saada kustannussäästöä ottamalla samalla kierrätysmaata kuljetukseen ja käyttöön. Kierrätettävän maan saattaminen hyötykäyttöön ilman vastaavaa taloudellista kannustinta vaikutti haastattelujen perusteella vaikealta. Mikäli taloudellista hyötyä ei ole, toistaiseksi on edullisempaa käyttää luonnonmateriaalia kierrätysmateriaalin sijaan. Taloudellisilla ohjaukeinoilla on mahdollista tehostaa ja toisaalta mahdollistaa kierrätettyjen maiden hyötykäyttö.

6.5.3 Kaavoituksen vaikutus massavirtaan

Kyselytutkimuksen perusteella Pirkanmaan kunnissa on jo hyvin selvillä pilaantuneiden maiden vaikutus alueiden käyttöön. Herkkiä toimintoja ei kaavoiteta entisille teollisuustai muille vastaaville alueille, mikäli niitä vain on mahdollista välttää. Toisinaan kaavoittamista tai muuttamista herkempään käyttöön ei voida välttää sopivien rakennusalueiden vähyyden tai esimerkiksi keskustan kehittämisen vuoksi.

Kaavoituksessa otetaan haastattelujen perusteella jo erittäin hyvin huomioon alueiden historia. Toisaalta kaavoittajan on usein mahdoton arvioida maaperän pilaantumisen aiheuttamia kustannuksia. Toisissa kunnissa tiedonvaihto eri yksiköiden välillä on erittäin hyvää, toisissa tämä vaatisi enemmän huomiota, jotta kaavaa laadittaessa osataan huomioida pilaantuneiden maiden aiheuttamat kustannukset ja riskit terveydelle ja ympäristölle.

Kaavoituksen vaikutus kaivumassoihin on erittäin merkittävä. Kaavoituksen avulla voidaan välttää huomattavia kaivumääriä ja toisaalta myös turhia täyttöjä. Kaavoituksella

voidaan ohjata massoja ja myös tonttien esirakentaminen on mahdollista. Aikaisessa kaavoitusvaiheessa voidaan myös huomioida alueen massatasapainoa, jolloin massoja ei tarvitse kuljetella kauas kohteesta vaan niitä voidaan hyödyntää alueen esirakentamisessa.

Eri kuntien välillä oli suuria eroja siinä, kuinka alueita valmistellaan rakentamiseen. Toisissa kunnissa esirakentaminen oli normaalia toimintaa, toisissa rakentamisen tiellä tuntui olevan vielä paljon esteitä, jotta esirakentaminen oli mahdollista. Massatasapainon etsiminen on ylijäämämassojen vähentämisen kannalta merkittävää. Mitä aikaisemmassa vaiheessa kaavoitusta massoja tarkastellaan, sen suunnitelmallisempaa on massojen käyttö myöhemmin ja yleensä kustannussäästöt ovat tällöin merkittävät, kun välttyään äkkinäisiltä päätöksiltä.

6.5.4 Toiminnan riskit ja epävarmuudet

Maa-ainesjätteen hyödyntäminen kiinnostaa useita tahoja, jolloin myös kilpailutilanteen kehittyminen ja koveneminen ovat todennäköisiä. Jätteen polton yleistyminen tulee vähentämään massojen käyttöä jätetäyttöjen esipeitoissa. Loppuraporteista tehtyjen havaintojen perusteella haitta-aineita sisältäviä maita on toimitettu Pirkanmaalta yhteensä 13 eri käsittelykeskukseen ja toimijoita on lähes yhtä monta. Valintakriteerinä käsittelypaikalle on ollut, että sillä on lupa ottaa vastaan kyseessä olevan laatuista pilaantunutta maata ja että toimittaminen on kokonaistaloudellisesti kustannustehokasta.

Kilpailu tulee kiristymään, jolloin uusia toimintatapoja on välttämätöntä etsiä. Kilpailutilanne voi myös muuttua nopeasti lainsäädännön muutosten myötä. MASA-asetus mahdollistaa maa-ainesjätteen hyötykäytön nykyistä helpommin, jolloin tämä voi vaikuttaa myös maa-ainemääriin, joita aikaisemmin on käsitteleykeskuksiin toimitettu. Toimijan tulee varautua myös tällaisiin muutoksiin lähitulevaisuudessa.

Toimintaan vaikuttaa myös hankkeiden aikataulu. Isoja hankkeita on haastattelujen perusteella lähdeissä liikkeelle erityisesti Tampereen seudulla, jossa massat voivat olla erittäin merkittäviä. Maa-ainesjätteen kierrätys tulisi valmistella mahdollisimman pikaisesti myös näitä isoja hankkeita ajatellen, jotta lainsäädännön ja muiden reunaehtojen täytyessä olisi valmiudet maa-aineksen käsittelylle ja edelleen hyötykäyttöön saattamiselle. Toisaalta toiminnanharjoittajan tulee myös varautua isojen hankkeiden viivästyksiin valituksista tai muista esteistä johtuen. Isoissa kohteissa voidaan tehdä myös kohdekohtaisia ratkaisuja, jolloin massat eivät ohjaudukaan käsittelykeskuksiin. Myös lainsäädännön muutosten viivästyminen voi aiheuttaa, ettei maa-ainesjätteen hyötykäyttö suunnitellussa aikataulussa olekaan mahdollista.

Uudet kunnostustekniikat voivat myös merkittävästi vaikuttaa maa-ainesjätteen syntyyn erityisesti pitkällä tähtäimellä. Toistaiseksi erityisesti *in situ* -kunnostustekniikat, joissa maa-ainesta ei tarvitse kaivaa, ovat vaatineet suhteellisen pitkän kunnostusajan, jolloin

niiden käyttö on jäänyt erityisesti rakennushankkeissa vähäiseksi. Uusia tekniikoita kuitenkin kehitetään jatkuvasti, joten on mahdollista, että näiden tekniikoiden käyttö jatkossa yleistyy, jolloin kaivaminen vähenee. Toisaalta rakentaminen tuottaa lähes aina kaivumassoja, joille on löydettävä jokin käyttökohde. Osa pilaantumattomista kaivumassoista on voitu hyödyntää nykyisen lainsäädännön puitteissa suoraan suunniteltuun hyötykäyttöön, mutta jätteeksi luokiteltavalle haitta-aineita tai jätettä sisältävälle maa-ainekselle ei käyttökohteita ole toistaiseksi juurikaan Pirkanmaalla kaatopaikkojen lisäksi ollut, eikä näitä maita ole ilman ympäristölupaa voitu kiinteistön ulkopuolella käyttää.

Haitta-aineita ja jätettä sisältävän maa-ainesjätteen hyödyntämiseen on suuret kustannuspaineet, kun kaatopaikat suljetaan ja kaatopaikkarakentaminen loppuu. Maa-ainesjätteen vastaanottomaksut nousevat kaatopaikkojen sulkemisen myötä. Osa maa-ainesjätteestä joudutaan myös jatkossa loppusijoittamaan, mutta yhä suurempi määrä massoja olisi myös hyödynnettävä. Hyötykäytön monipuolistuminen tasaisi kustannuksia myös jatkossa.

Haastattelujen perusteella maapolitikka on useassa kunnassa jo hyvin mietitty. Esimerkiksi teollisuusalueita ei muuteta asuinkäyttöön, ellei siihen ole vahvat perusteet. Eri toiminnot pyritään pitämään erillään ja sijoittamaan jatkossakin myös alueen historia huomioiden. Aina tämä ei ole mahdollista vaan esimerkiksi keskustan kehittäminen vaatii käyttöön myös entisiä teollisuusalueita. Tällaisen kaavoituksen aiheuttama kustannusten kasvu on kuitenkin jo yleisesti ymmärretty. Maapolitiikan aiheuttamat riskit toiminnalle eivät haastattelujen perusteella vaikuta merkittävältä.

7. JOHTOPÄÄTÖKSET

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää Pirkanmaan Jätehuollon toiminta-alueella syntyvien pilaantuneiden kaivumassojen määriä ja laatua sekä ylijäämämaiden ja muiden mahdollisesti maarakentamisessa hyödynnettävien materiaalien määriä ja laatua. Lisäksi tutkimuksella selvitettiin Pirkanmaan Jätehuollon alueen kuntien tulevaa maankäyttöä ja tarkasteltiin lainsäädännön ja taloudellisten ohjauskeinojen vaikutuksia kaivumassojen hyödyntämiseen sekä selvitettiin yleisesti käytettyjä ja uusia käsittelymenetelmiä pilaantuneille maa-aineksille.

Kaivumassamääriä selvitettiin sekä pilaantuneiden maiden kunnostushankkeiden loppuraporttien että Maaperän tilan tietojärjestelmän (MATTI) avulla. Loppuraporteista koottujen massamäärien perusteella arvioitiin pilaantuneiden kaivumassojen keskimääräinen vuosittainen määrä. MATTI-järjestelmän tietojen perusteella ennakoitiin kunnostettaviksi tulevien kohteiden kaivumassamääriä ja laatua. PJH:n toiminta-alueen kaikkiin 17 kuntaan tehtiin kyselytutkimus Webropol-alustaisella kyselyllä. Kahdeksaan kuntaan tehtiin lisäksi ryhmähaastattelut. Kyselytutkimuksella selvitettiin kuntien tulevia maankäyttösuunnitelmia, tiedossa olevia pilaantuneita maa-alueita sekä alueella muodostuvien ylijäämämaiden ja pilaantuneiden maiden määrää ja laatua sekä kaivumaiden hyötykäyttöä ja läjitystä. Haastattelujen avulla tarkennettiin kyselytutkimuksella kerättyä tietoa maankäytöstä, pilaantuneista maa-alueista ja muodostuvista massamääristä, joiden pohjalta voidaan arvioida tarve ja mahdollisuudet Pirkanmaan Jätehuolto Oy:n toimialueella syntyvien pilaantuneiden maa-ainesten ja muiden materiaalien käsittelylle, varastoinnille ja hyödyntämiselle.

Loppuraporteista ja MATTI-järjestelmästä tehdyn tarkastelun perusteella arvioidaan Pirkanmaalla muodostuvien pilaantuneiden kaivumassojen keskimääräiseksi vuosittaiseksi määräksi noin 100 000 - 150 000 t. Tämä massamäärä ei sisällä poikkeuksellisen suuria kunnostuskohteita, joista yhtenä mainittakoon Nokian vanhan Häpesuon kaatopaikan kunnostus.

Loppuraporteista saatujen tietojen perusteella massanvaihdolle vaihtoehtoisten menetelmien käyttö on Pirkanmaalla ollut toistaiseksi hyvin vähäistä. Tähän vaikuttanee massanvaihdon nopeus ja varmuus kunnostusmenetelmänä sekä se, että kohteen olosuhteet huomioiden ei ole soveltuvaa *in situ* -kunnostusmenetelmää. Loppuraporteista koottujen tietojen perusteella vain neljässä kohteessa Pirkanmaan ELY-keskuksen alueella oli vuosien 2013-2017 aikana käytetty jotain *in situ* -kunnostusmenetelmää. Näistä kolmessa kohteessa massanvaihto oli täydentävänä menetelmänä ja yksi *in situ* -käsittely kohdistui vain pohjaveteen. Loppuraporttien perusteella pilaantuneiden kaivumaiden määrä on myös jatkossa merkittävä, vaikka *in situ* -tekniikat yleistyisivätkin. Menetelmien yleistyminen

vaatii kokemuksen karttumista ja riskinarvioinnin osaamisen kehittämistä kaikilla osapuolilla, jotta *in situ* -menetelmiä voidaan luottavaisesti käyttää puhdistustavoitteiden saavuttamiseksi.

Pilaantuneiden maiden hyötykäyttö kaatopaikka-alueiden ulkopuolella on vielä vähäistä. Kaivumassoja, joiden haitta-ainepitoisuudet ovat alle kohteen kunnostustavoitteen, on käytetty kohdealueen täytöissä. Suurin pilaantuneiden maiden hyötykäyttökohde on ollut kaatopaikan esipeitto- ja muotoilukerrokset, jossa tarve on pienentynyt merkittävästi jätepolton yleistyttyä. Uusien hyötykäyttökohteiden löytäminen on jatkossa välttämätöntä pilaantuneiden kaivumaiden saattamiseksi uudelleen kiertoon. Hyötykäyttö edellyttää usein pilaantuneiden maiden käsittelyä myös teknisten ominaisuuksien parantamiseksi.

Kyselytutkimuksen ja haastatteluiden perusteella Pirkanmaalla muodostuu kaivumaita noin 3 miljoonaa tonnia, joista osa ohjautuu käyttöön. Kaivumaista noin 1,2 miljoonaa tonnia syntyy Tampereen ympäryskunnissa. Maankaatopaikalle toimitettavia ylijäämämaita muodostuu kaikkiaan noin 1,5 miljoonaa tonnia Pirkanmaan Jätehuolto Oy:n toiminta-alueella. Monet kunnat hoitavat ylijäämämaat nykyisin kunnan sisäisesti, eivätkä kaikki kunnat kokeneet ylijäämäkaita ongelmaksi. Haastattelujen perusteella tarve maapankille on kuitenkin suuri, sillä useiden haastateltujen kuntien maanlajituspaikat olivat täyttymässä, eivätkä ratkaisut ulotu pitkälle aikavälille. Lähes kaikki kunnat hoitivat ylijäämämaat tapauskohtaisesti ilman pidempiaikaista suunnitelmaa. Maankaatopaikoille jouduttiin rakennushankkeiden tiukkojen aikataulujen vuoksi toimittamaan myös rakentamiseen soveltuvia maa-aineksia. Pilaantumattomia maita käytettiin tutkimuksen perusteella tapauskohtaisesti aina mahdollisuuksien mukaan, mutta jos hyötykäyttöpaikkaa ei ollut, maat toimitettiin maankaatopaikalle.

Kaavoituksessa kunnat ottivat tutkimuksen perusteella jo erittäin hyvin huomioon alueen aikaisemman käytön. Alueiden käytössä myös imagotekijöillä on vahva merkitys. Mielikuvat pilaantuneesta alueesta voivat olla hyvinkin merkittävät, eikä tällaiselle alueelle haluta muuttaa, vaikka riskit terveydelle ja ympäristölle olisi selvitetty ja ne olisivat hyväksyttävällä tasolla tai kokonaan poistettu. Kaikissa kunnissa eivät eri toimialat vielä keskustelleet riittävästi keskenään, jotta massatasapainon huomioiminen ja muodostuvien massojen hyötykäyttö olisi ollut eri alueilla laajempaa ylijäämämaiden vähentämiseksi. Tampereella massamäärät ovat jo niin huomattavia, että niiden jatkokäytön ennakoiminen on välttämätöntä. Haastattelujen perusteella myös Tampereen kaupungissa on vielä tekemistä massojen hallinnan suhteen. Maapankki ja massakoordinaattori ylijäämämassojen hallinnoimiseksi mahdollistaisivat paremman suunnittelun. Haastattelujen perusteella maapankki ei voi kuitenkaan sijaita kovin kaukana kohdekunnasta, jotta sen käyttö on kannattavaa. Tämän vuoksi maapankkeja toivottiin sekä itä- että länsipuolelle Pirkanmaata, jotta ne palvelisivat kuntien tarpeita. Pilaantuneiden maiden hyötykäytön kannalta sijainnilla ei ole ihan yhtä suurta merkitystä, sillä tällä hetkelläkin kuljetusmatkat käsitte-

lykeskuksiin voivat olla hyvin pitkiä. Toki kunnat toivoisivat myös pilaantuneiden maiden vastaanottoaikoja lähemmäksi, mutta ymmärsivät tämän olevan käytännössä mahdotonta kustannustehokkuuden takia. Tulevaisuudessa toimenpiteiden kannattavuuden tarkasteluun otettaneen mukaan myös CO₂-päästöt, jolloin kuljetusmatkojen merkitys kasvaa.

Pilaantuneiden maiden hyödyntämisessä imagotekijä nousi vahvasti esille. Yksikään haastatelluista kuntien edustajista ei halunnut pilaantuneita maita käsittelyn jälkeenkään herkille alueille kuten päiväkotien, koulujen tai asuintalojen piha-alueille. Katualueille tällaiset massat sen sijaan soveltuisivat haastateltujen mukaan oikein hyvin. Tutkimuksen perusteella imagotekijöistä johtuen massojen puhtaustasoksi riittää niiden soveltuminen vähemmän herkille alueille. Käsittelymenetelmien kannalta tämä tarkoittaa, ettei pilaantuneita massoja ole välttämätön puhdistaa kynnysarvoja vastaaviin pitoisuuksiin, etenkin jos tämä ei ole teknisesti kustannustehokkaasti saavutettavissa. Haitta-aineet ovat usein sitoutuneet hienoainekseen, jonka poistaminen materiaalista mahdollistaa laajemman hyötykäytön, sillä rakennekerroksissa käytettäville materiaaleille on usein asetettu rajoitus hienoainespitoisuudelle.

Tahtotila käsittelytekniikoiden kehittymiselle on myös vahva. Tutkimuksen perusteella Pirkanmaalla sijaitsevissa kohteissa kunnostustarpeen aiheuttaa useimmiten joko öljyhiilivedyt tai raskasmetallit. Jonkin verran on havaittu myös PAH-yhdisteitä sekä muutamassa kohteessa dioksiineja ja furaaneja. MATTI-järjestelmän ja haastattelujen perusteella tulevaisuutta ennakoitaessa ei suuria muutoksia tyypilliseen haitta-ainejakaumaan ole tulossa. Toiminnan perusteella lukumääräisesti suurimmat ryhmät sekä puhdistettavien että arvioitavien ja selvitettävien kohteiden osalta muodostavat jätteenkäsittely mukaan lukien romuttamot, polttoaineen jakelu ja liikennetoiminta sekä moottoriajoneuvojen huolto ja korjaus. Näillä alueilla esiintyvät haitta-aineet ovat tavallisesti öljyhiiliveytyjä, raskasmetalleja sekä mahdollisesti PAH- ja PCB-yhdisteitä sekä liuottimia. Merkittäviä kohderyhmiä ovat myös ampumaradat ja sahat, joissa haitta-aineina ovat yleensä raskasmetallit ja PAH-yhdisteet sekä vanhoilla saha-alueilla kloorifenolit, dioksiinit ja furaanit. Haitta-ainejakauman perusteella tarve biologisten ja kemiallisten *in situ* -kunnostusmenetelmien kehittämiseksi ja käyttöönotolle on ilmeinen.

Edellytys käsiteltyjen pilaantuneiden maiden hyötykäytölle on myös lainsäädännön kehittyminen ja taloudelliset ohjauskeinot. Haastattelujen perusteella ei puhdistetuille pilaantuneille maille ole juurikaan kysyntää. Tahtotila hyötykäytön edistämiseen oli monessa kunnassa vahva. Hyötykäyttö koettiin positiiviseksi, mutta koska luonnonmateriaalien hinta on edelleen edullinen, ei kierrätysmateriaalille ole markkinoita, ellei apuna käytetä taloudellisia ohjauskeinoja. Mahdollisia keinoja kierrätysmateriaalin käytön edistämiseen voisivat tutkimuksen perusteella olla esimerkiksi pilaantuneiden maiden vastaanottomaksun alentaminen, mikäli samalla otetaan kierrätysmateriaalia hyödynnettäväksi, ja ns. kannustinveron käyttöönotto eli luonnonsorien ja muiden kivennäismaamateriaa-

lien verollisuus. Haastattelujen perusteella paluukuorman hyödyntäminen herätti kiinnostusta ja voisi mahdollistaa hyötykäytettävän materiaalin kuljettamisen pitkänkin matkan päästä.

Tutkimuksen avulla pyrittiin selvittämään pilaantuneiden ja ylijäämämaiden kiertotalouden tilanne Pirkanmaalla. Tahtotila sekä pilaantuneiden että ylijäämämaiden ja muiden maa-ainesten kierrätykseen on Pirkanmaalla vahva, mutta kustannusten ja lainsäädännön täytyy mahdollistaa kierrättäminen. Vuosittaiset pilaantuneiden maiden ja ylijäämämaiden massamäärät ovat merkittävät, vaikka kunnat tutkimuksen perusteella jo maankäytön suunnittelussa ja ohjaamisessa tilannetta huomioivatkin. Maiden käsittely-, varastointi- sekä jalostuspaikalle on tutkimuksen perusteella suuri tilaus, kunhan myös lainsäädäntö mahdollistaa maa-aineksen hyödyntämisen käsittelyn ja jalostamisen jälkeen.

LÄHTEET

- Ahvenharju, S. (2011). Sääntelyn ympäristöinnovaatiovaikutukset, Ympäristöministeriön raportteja 5/2011, Ympäristöministeriö, Helsinki, ISBN 1796-952-11-3839-3, 42 s. Saatavissa: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10138/41454/YMra5_2011_Saantelyn_ymparistoinnovaatiovaikutukset.pdf?sequence=2
- Ehrukainen, E. (2012). Rakennusteollisuus RT ry ja INFRA ry, lausunto maa-ainesveroa koskevasta selvityksestä, 11.5.2012. Saatavissa: <https://www.rakennusteollisuus.fi/globalassets/lausunnot/2012/vm-maa-ainesveroa-koskevasta-selvityksesta-2012-05-11.pdf>
- ESAVI. (2012). Etelä-Suomen aluehallintovirasto, ympäristölupapäätös, Jätkäsaaren hyväntoivonpuisto, ESAVI/54/04.08/2012, Päätös Nro 5/2014/1.
- Forsman, J., Jyrävä, H., Lahtinen, P., Niemelin, T., Hyvönen, I. (2014). Massastabilointikäsikirja, Ramboll Finland Oy, Espoo, Luopioinen, 62 s, saatavissa: http://www.uusiomaarakentaminen.fi/sites/default/files/Massastabilointikäsikirja%20YLEISVER-SIO%20-%202014_06_24.pdf
- Hirsjärvi, S., Remes, P., Sajavaara, P. (2007). Tutki ja kirjoita, Kariston kirjapaino Oy, Hämeenlinna, 448 s
- Huvila, H. & Suominen, M. (2017). Kaivumaiden hyödyntäminen Helsingin kaupunki Kaupunkiympäristön toimiala 1.6.2017 alkaen. Saatavissa: <http://www.ym.fi/download/noname/%7B40F80E6D-D641-4D2A-8B47-2228F1F35ADF%7D/128309>
- InfraRYL. (2009). InfraRYL osa 1 ylläpito, 2009/1, 21210 Jakava kerros.
- Jaakkonen, S. (2008). Kaivettujen pilaantuneiden maa-ainesten käsittely Suomessa, Suomen ympäristökeskuksen raportteja 36/2008, Helsinki 2008, 45 s., saatavissa: <file:///C:/Users/A020622/Desktop/Dippatyö/Aineistoa/Kaivettujen%20pilaantuneiden%20maa-ainesten%20käsittely%20Suomessa%202008.pdf>
- JL 646/2011. (2011). Jätelaki, annettu Helsingissä 17 päivänä kesäkuuta 2011.
- Järvinen, K. (2015). Hyötykäyttö - esimerkkinä Jätkäsaari Helsingissä, Mutku-päivät 25.3.2015, Lahti. Saatavissa: https://asiakas.kotisivukone.com/files/mutku.kotisivukone.com/tiedostot/mutku_paivat_2015/10_jtksaari_jrvinen.pdf
- Jäteverolaki 1126/2010. (2010). Jäteverolaki, annettu Helsingissä 17. päivänä joulukuuta 2010.

- Kaarela, T. (2015). Geotekstiilien käyttöpotentiaali Suomessa, Oulun yliopisto, teknillinen tiedekunta, ympäristötekniikan koulutusohjelma, diplomityö, 83 s. Saatavissa: <http://jultika.oulu.fi/files/nbnfioulu-201503031129.pdf>
- Kangasalan kunta. (2017). Kaavoituskatsaus 2017, Kangasalan kunta, tekninen keskus.
- Kolari, O. (2017). Pirkanmaan ELY-keskus, Petrolan entinen turkistarha-alue, Kunnossuunnitelma, Ramboll Finland Oy, 8.12.2017, 54 s.
- Korhonen, T. (2006). Pilaantuneet maa-alueet ja niiden priorisointi ympäristöhallinnossa, diplomityö, Tampereen teknillinen yliopisto, ympäristö- ja energiatekniikan koulutusohjelma, bio- ja ympäristötekniikka, 95 s.
- Kukkamäki, M, Pilaantuneen maaperän puhdistaminen, Suomen ympäristökeskus, RT-kortisto, s. 680-690, saatavissa: <https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK010503.pdf>
- Lahtinen, P., Kolisoja, P., Kuula-Väisänen, P., Leppänen, M., Jyrävä, H., Maijala, A., Ronkainen, M. (2005). UUMA-esiselvitys, Suomen Ympäristö 805, Ympäristöministeriö, Helsinki, ISBN 951-731-354-3, 121 s. Saatavissa: https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/40577/SY_805.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- JHL. (1987). (Laki jätehuoltolain muuttamisesta 203/1987), annettu Helsingissä 20. päivänä helmikuuta 1987.
- Liikennevirasto. (2018). Syvästabiloinnin suunnittelu, Liikenneviraston ohjeita 17/2018, Helsinki, ISBN 978-952-317-588-4, 167 s. Saatavissa: https://julkaisut.liikennevirasto.fi/pdf8/lo_2018-17_syvastabiloinnin_suunnittelu_web.pdf
- Luntinen, M. (2002). Kunta ja pilaantunut maaperä, Kuntaliitto, Helsinki, ISBN 952-213-140-7, 63 s. Saatavissa: <file:///C:/Users/A020622/Desktop/Dippatyö/Aineistoa/kuntapilaantunutmaapera1171.pdf>
- MASA-asetusluonnos. (2018) Valtioneuvoston asetus maa-ainesjätteen hyödyntämisestä maarakentamisessa, MASA_asetus_luonnos_281118_rev101218. Saatavissa: <https://www.lausuntopalvelu.fi/FI/Proposal/Participation?proposalId=1c6a5969-09d7-4c75-8c80-b405b7063b42>
- MASA-työryhmä. (2016). Taustaselvitys rakentamisen maa-ainesjätteiden hyödyntämisestä koskevan valtioneuvoston asetuksen valmistelemiseksi (MASA-asetus). Luonnos 29.2.2016, ympäristöministeriö. Saatavissa: <http://www.ym.fi/download/name/%7BC06769FF-B68D-491C-96C8-DF98B4E278CA%7D/118796>
- MRL 132/1999. (1999). Maankäyttö ja rakennuslaki, annettu Helsingissä 5. päivänä helmikuuta 1999.

Mroueh, U-M., Järvinen, H-N., Lehto, O. (1996). Saastuneiden maiden tutkiminen ja kunnostus, Teknologia katsaus 47/96, Teknologian kehittämiskeskus, 194 s.

Mänttä-Vilppulan kaupunki. (2017). Kaavoituskatsaus 2017, Mänttä-Vilppulan kaupunki.

Niiranen, O. (2016). Pilaantuneiden maa-ainesten paikallinen hyödyntäminen kestävän kaupunkiympäristön tavoittelussa, Aalto yliopisto, rakennetun ympäristön laitos, vesi- ja ympäristötekniikka, 108 s. Saatavissa: file:///C:/Users/A020622/Desktop/Dippa-työ/Aineistoa/diplomityo_2016_niiranen_oona.pdf

Ylöjärven kaupunki. (2017). Kaavoituskatsaus 2017, Ylöjärven kaupunki, kaavoitus, 7.9.2017.

Nygrén, A. (2017). Valtakunnallisen pilaantuneiden maa-alueiden tutkimus- ja kunnostusohjelman toimeenpano, Hämeen ammattikorkeakoulu, teknologiajohtamisen osaaminen, 93 s.

Oulun kaupunki. (2017). Katurakenteiden suunnitteluohje 9.3.2017. Saatavissa: [https://www.ouka.fi/documents/64248/17062568/Oulun+kaupunki_Sunnitte-
luohje.pdf/55f8f719-9623-488b-a623-83965ab42778](https://www.ouka.fi/documents/64248/17062568/Oulun+kaupunki_Sunnitte-
luohje.pdf/55f8f719-9623-488b-a623-83965ab42778)

Penttinen, R. (2001). Maaperän ja pohjaveden kunnostus, yleisimpien menetelmien esittely, Suomen Ympäristökeskus, Oy Edita Ab, Helsinki, 51 s, saatavissa: https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/40841/SYKEmo_227.pdf?sequence=1

Pirkanmaan ELY-keskus. (2018). Pilaantuneiden maa-alueiden kokeiluohjelman teemajulkaisu, Clean Soil Finland. Saatavissa: [http://www.maaperakuntoon.fi/download/La-
taa_raportti_FIN/5d622259-04de-4df0-bded-04def3d86883/140266](http://www.maaperakuntoon.fi/download/La-
taa_raportti_FIN/5d622259-04de-4df0-bded-04def3d86883/140266)

Pirkanmaan Jätehuolto Oy. (2017). Tilinpäätös ja toimintakertomus 31.12.2017. Saatavissa: [http://pirkanmaan-jatehuolto.fi/tiedostot/Tilinpaa-
tos_2017.pdf](http://pirkanmaan-jatehuolto.fi/tiedostot/Tilinpaa-
tos_2017.pdf)

Pirkanmaan Jätehuolto Oy. (2017). Vuosikertomus 2017. Saatavissa: [https://vuosikerto-
mus.pjhoy.fi/](https://vuosikerto-
mus.pjhoy.fi/)

Pirkanmaan maakuntakaava 2040. (2017). Pirkanmaan maakuntakaava 2040, 29.5.2017, saatavissa: <http://maakuntakaava2040.pirkanmaa.fi/hyvaksyminen>

Pirkkalan kunta. (2017). Kaavoituskatsaus 2017, Pirkkalan kunta.

Pyy, O. (2018). Sähköposti 20.3.2018.

Pyy, O., Haavisto, T., Niskala, K. & Silvola, M. (2013). Pilaantuneet maa-alueet Suomessa, Katsaus 2013. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Suomen Ympäristökeskuksen

raportteja 27/2013. ISBN 978-952-11-4219-2. Saatavissa: https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/41048/SYKEra_27_2013.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Pyy, O., Tikkanen, S., Reinikainen, J., Nihtilä, M. ja Sorvari, J. (2017). Pilaantuneiden maa-alueiden kestävä riskinhallintakeinot, Valtioneuvoston selvitys ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 25/2017, Helmikuu, 108 s. Saatavissa: http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/160236/Pilaantuneiden_maa-alueiden_kestävät_riskinhallintakeinot.pdf

Pyysing, S. (2019). Sähköposti 14.3.2019.

Pyysing, S. (2019). Sähköposti 26.3.2019.

Pyötsiä, K. (2019). Sähköposti 28.2.2019.

Rakeistus Oy. (2019). Saatavissa: www.rakeistus.fi/

Reinikainen, J. (2018). Rakentamisen maa-ainekset ja MASA, Ympäristöministeriön pilaantuneiden maa-alueiden neuvottelupäivä 2.10.2018, Helsinki,

Romantschuk, M. (2018). Esitys TANIA-työpaja 24.8.2018, Helsingin yliopisto, ympäristötieteiden laitos.

SITO. (2013). Helsingin kaivumaiden hyödyntämisen kehittämisohjelma. 24.4.2013. Saatavissa: <https://docplayer.fi/42975298-Helsingin-kaivumaiden-hyodyntamisen-kehittamisohjelma.html>

SITO. (2015). Östersundomin maa-aineshanke. Tekninen suunnitelma. 31.8.2015. Helsingin kaupunki. Saatavissa: https://www.hel.fi/static/hkr/suunnittelu/ostersundom_yva_2015.pdf

Sitra (2016). Kierrolla kärkeen –Suomen tiekartta kiertotalouteen 2016-2025, Sitran selvityksiä 117, ISBN 978-563-972-1. Saatavissa: <https://media.sitra.fi/2017/02/27175308/Selvityksia117-3.pdf>

Soini, T. (2014). Öljynsuojarahaston tutkimus- ja kunnostustoiminta, Hämeen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, Raportteja 8/2014, 109 s, saatavissa: https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/95874/Raportteja_8_2014.pdf?sequence=2

Suomen ympäristökeskus. (2018). Saatavissa: [https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Vesiensuojelu/Pohjaveden_suojelu/Pohjavesialueet/Pohjavesialueet\(26765\)](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Vesiensuojelu/Pohjaveden_suojelu/Pohjavesialueet/Pohjavesialueet(26765))

Tammervoima. (2018). <http://www.tammervoima.fi/news/46/67/Tammervoiman-hyoteyvoimalan-vuoden-2017-tuotantotavoitteet-taeyttyivaet.html>

Tengvall, J. (2009). Vuosaaren sataman melumäki, pilaantuneen maan hyötykäyttö, Mutku-päivät 12.3.2009, Hämeenlinna. Saatavissa: https://asiakas.kotisivukone.com/files/mutku.kotisivukone.com/tiedostot/mutku_paivat_2009/tengvall.pdf

Tiainen, J. (2019). Sähköposti 16.3.2019.

Tiira, E. (2018). Henkilökohtainen tiedonanto 11.12.2018.

Tikkanen, S., Antikainen, R., Kautto, P. ja Salmenperä, H. (2018). Katsaus kiertotalouden mahdollisiin taloudellisiin ohjaukeinoihin, Valtioneuvoston selvitys ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 4/2018, Helmikuu, 60 s. Saatavissa: <http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/160538/4-2018-Katsaus%20kiertotalouden%20mahdollisiin%20taloudellisiin%20ohjaukeinoihin.pdf>

Tuomainen, J. (2001). Vastuu saastuneesta ympäristöstä, WSOY Lakitieto, Tummaavuoren kirjapaino oy, Helsinki, 513 s.

UUMA3. (2017). Alakivenpuisto toteutettiin ylijäämämailla kolmasosalla normaaleista rakentamiskustannuksista. Saatavissa: <http://www.uusiomaarakentaminen.fi/alakivenpuisto-toteutettiin-ylijäämämailla-kolmasosalla-normaaleista-rakentamiskustannuksista>

Valtioneuvosto. (2017). Valtioneuvoston selonteko YK:n kestävän kehityksen ohjelman toimeenpanemiseksi: Tavoitteena hiilineutraali ja tasa-arvoinen Suomi, Valtioneuvoston viestintäosasto 2.2.2017, Tiedote 50/2017. Saatavissa: https://valtioneuvosto.fi/artikkelii/-/asset_publisher/valtioneuvoston-selonteko-yk-n-kestavan-kehityksen-ohjelman-toimeenpanemiseksi-tavoitteena-hiilineutraali-ja-tasa-arvoinen-suomi?_101_IN-STANCE_3wyslLo1Z0ni_groupId=10616

VM. (2012). Valtiovarainministeriö, Selvitys maa-ainesveron käyttöönoton mahdollisuuksista ja tarkoituksen mukaisuudesta, maaliskuu, 25 s. Saatavissa: <https://www.google.fi/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahU-KEwim18O2x-eAhVGjSwKHU6CACsQFjAAegQIARAC&url=https%3A%2F%2Fvm.fi%2Fdms-portlet%2Fdocument%2F0%2F397878&usg=AOvVaw2jHBPoWtL703ql1zKOjUk>

VNa 214/2007. (2007). Valtioneuvoston asetus maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista ns. pima-asetus 214/2007, annettu Helsingissä 1 päivänä maaliskuuta 2007.

VNa 331/2013. (2013). Valtioneuvoston asetus kaatopaikoista, annettu Helsingissä 2 päivänä toukokuuta 2013.

VNa 843/2017. (2017). Valtioneuvoston asetusjätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa ns. mara-asetus 843/2017, annettu Helsingissä 7 päivänä joulukuuta 2017.

Ympäristöministeriö. (1994). Ympäristönsuojeluosasto, Saastuneet maa-alueet ja niiden käsittely Suomessa, Saastuneiden maa-alueiden selvitys- ja kunnostusprojekti; loppuraportti, Muistio 5/1994, Painatuskeskus Oy, Helsinki, 218 s.

Ympäristöministeriö. (2007). Ympäristönsuojeluosasto, Maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arviointi, Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2007, Edita Prima Oy, Helsinki, 118 s. Saatavissa: <http://www.ym.fi/download/noname/%7B10B8A9E3-C9CE-41AF-91D9-B505F5C5E9C3%7D/37541>

Ympäristöministeriö. (2009). Ympäristöhallinnon ohjeita 1. Maa-ainesten kestävä käyttö, Opas maa-aineksen ottamisen sääntelyä ja järjestämistä varten, Edita Prima Oy, Helsinki, 140 s, ISBN 978-952-11-3436-4. Saatavissa: <http://www.ym.fi/download/noname/%7BD54254A5-77D5-4E95-9C7C-62AEB12E42B1%7D/37543>

Ympäristöministeriö. (2014). Pilaantuneen maa-alueen riskinarviointi ja kestävä riskinhallinta, Ympäristöhallinnon ohjeita 6/2014, Edita Prima Oy, Helsinki, 238 s, ISBN-978-952-11-4327-4. Saatavissa: https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/136564/OH_6_2014.pdf

Ympäristöministeriö. (2015). Kaivetut maa-ainekset -jäteluonne ja käsittely, Muistio 3.7.2015, ympäristönsuojeluosasto. Saatavissa: <http://www.ym.fi/download/noname/%7B5E488047-B25B-45E4-AAE2-6495FBB53B5B%7D/110447>

Ympäristöministeriö. (2015). Valtakunnallinen pilaantuneiden maa-alueiden riskienhallintastrategia, Suomen ympäristö 10/2015, Lönnberg Print & Promo, Helsinki, 68 s. Saatavissa: <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/159058>

Ympäristöministeriö. (2018). Ehdotus valtioneuvoston asetukseksi maa-ainesjätteen hyödyntämisestä maarakentamisessa, MASA_Muistioluonnos281118, ehdotus perustelumuistioksi. Saatavissa: <https://www.lausuntopalvelu.fi/FI/Proposal/Participation?proposalId=1c6a5969-09d7-4c75-8c80-b405b7063b42>

Ympäristöministeriö. (2018). Saatavissa: [http://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Maankayton_suunnittelun_ohjaus/Maakuntakaavoitus/Maakuntakaavoitus\(1641\)](http://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Maankayton_suunnittelun_ohjaus/Maakuntakaavoitus/Maakuntakaavoitus(1641))

Ympäristöministeriö. (2019). Jätteen luokittelu vaaralliseksi jätteeksi -päivitetty opas, ympäristöministeriön julkaisuja 2/2019, Helsinki, ISBN: 978-952-361-001-9. Saatavissa: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161316/02_19_Jatteen_luokittelu_vaaralliseksi_jatteeksi_paivitetty_opas.pdf?sequence=1&isAllowed=y

YSL 527/2014. (2014). Ympäristönsuojelulaki, annettu Naantalissa 27. päivänä kesäkuuta 2014.

Öljyalan Palvelukeskus Oy (2017). SOILI-ohjelman loppuraportti. Öljyalan palvelukeskus, marraskuu. Saatavissa: http://www.oil.fi/sites/default/files/soili_loppuraportti_lopullinen_2017.pdf

Öljysuojarahasto. (2015). Öljynsuojarahaston tutkimus- ja kunnostushanke, JASKA, esite. Saatavissa: http://www.oil.fi/sites/default/files/sivut/sisaltosivu/liitetiedostot/jaska_esite_2015_web.pdf

Östersundom esite. (2017). Saatavissa: <https://yhteinenostersundom.fi/>

Östersundom toimikunta. (2018). Saatavissa: <https://www.hel.fi/hel2/ksv/ostersundom/mahdollisuuksien-ostersundom.pdf>

LIITE A: KYSELYLOMAKE

Kuntakysely maankäytöstä ja muodostuvista pilaantuneista maista ja muista maamateriaaleista

Pirkanmaan Jätehuolto Oy on 17 kunnan omistama yhtiö, jonka tehtävä on tuottaa kunnille lakisääteisesti kuuluvat jätehuollon palvelutehtävät. Yhtiö tuottaa omistajiensa sidosyksikkönä omistajilleen myös muita jätehuollon palvelutehtäviä, mm. pilaantuneiden maiden vastaanottoa.

Omistajat:

Hämeenkyrö, Ikaalinen, Juupajoki, Kangasala, Lempäälä, Mänttä-Vilppula, Nokia, Orivesi, Parkano, Pirkkala, Pälkäne, Ruovesi, Sastamala (Mouhijärvi ja Suodenniemi), Tampere, Vesilahti, Virrat, Ylöjärvi

Tällä kyselyllä kartoitetaan Pirkanmaan Jätehuolto Oy:n toiminta-alueen kuntien alueillaan lähivuosina suunniteltua tai potentiaalisesti tapahtuvaa maankäytön muutosta ja siihen liittyviä ylijäämämassojen muodostumista tai pilaantuneiden maamassojen kunnostustarvetta. Tavoitteena on arvioida Pirkanmaan Jätehuolto Oy:n toiminta-alueen tulevia tarpeita pilaantuneiden maiden käsittelylle, hyödyntämiselle ja loppusijoitukselle sekä mahdollista hyötykäyttöpotentiaalia kunnan omassa toiminnassa. Pilaantuneiden maiden lisäksi tarkastellaan muitakin alueella muodostuvia massoja ja materiaaleja.

Kunta *

- Hämeenkyrö
- Ikaalinen
- Juupajoki
- Kangasala
- Lempäälä
- Mänttä-Vilppula
- Nokia
- Orivesi
- Parkano
- Pirkkala
- Pälkäne
- Ruovesi
- Sastamala (Mouhijärvi ja Suodenniemi)
- Tampere
- Vesilahti
- Virrat
- Ylöjärvi

Edustan *

- Kaavoitusta
- Teknistä toimea
- Ympäristönsuojelua
- Muu, mikä: _____

Kysymykset

Pyydämme vastauksia seuraaviin kysymyksiin valitsemalla vaihtoehdon (osa on monivalintatehtäviä) sekä kertomalla tarvittaessa lisätietoja lyhyesti selityskenttään.

Tuleva maankäyttö

Onko kunnassasi suunnitteilla tai idea-asteella olevia maankäytön muutoksia tulevina vuosina (5-10 v)? *

- ei tiedossa merkittäviä hankkeita
- jo toteutusvaiheessa
- kaavoitusvaiheessa
- alustavasti vireillä
- teollinen toiminta loppunut tai loppumassa
- en osaa sanoa

Lisätietoja _____

Millaisia kohteita kunnassasi on mahdollisesti tulossa? *

- uusia asuinalueita
- asumisen täydennysrakentamista
- teollisuusalueiden muuttamista asuin- ja/tai palvelukäyttöön
- tiehankkeita
- suuria kaupan hankkeita
- uusia pienteollisuusalueita
- uusia teollisuusalueita

muita rakennuskohteita, mitä: _____

Lisätietoja _____

Liittykö kuntasi maankäytön muutokseen ylijäämämaita? *

- merkittäviä määriä (>5000 t/vuosi)
- vähäisiä määriä (<5000 t/vuosi)
- ei lainkaan
- en osaa sanoa

Lisätietoja _____

Liittykö kuntasi maankäytön muutokseen täyttömaamateriaalien tarpeita (ei tarkoiteta rakennekerrosten materiaaleja)? *

- merkittäviä määriä (>5000 t/vuosi)
- vähäisiä määriä (<5000 t/vuosi)
- ei lainkaan
- en osaa sanoa

Lisätietoja _____

Liittykö kuntasi maankäytön muutokseen kalliolouhintaa? *

- merkittäviä määriä (>3000 t/vuosi)
- vähäisiä määriä (<3000 t/vuosi)
- ei lainkaan
- en osaa sanoa

Ylijäämämaat

Arvioi, mikä on vuositasolla muodostuva ylijäämämaiden määrä (m³ktr tai t, ilmoita kumpaa suuretta käytät) kunnassasi: *

Miten ylijäämämaat on kunnassasi hoidettu (voi valita useita): *

- ohjautuvat kunnallisille maankaatopaikoille
- ohjautuvat Pirkanmaan Jätehuollolle
- ohjautuvat yksityisille toimijoille
- huomioidaan jo alueiden kaavoituksessa ja/tai suunnittelussa (massatasapaino, hyötykäyttö)
- ratkaistaan hankekohtaisesti esim. suunnitellaan läjitysalueita
- urakoitsijat hoitavat
- muodostuvat määrät ovat niin pieniä, etteivät ole aiheuttaneet ongelmia
- muuten, miten: _____
- en osaa sanoa

Pilaantuneiden maiden puhdistuskohteet

Onko kunnassasi lähitulevaisuudessa pilaantuneiden maiden puhdistuskohteita, joissa on laajoja alueita tai isoja poistettavia massamääriä? *

- 0 kpl
- 1-2 kpl
- 3-5 kpl
- 5-10 kpl
- >10 kpl
- vain pieniä kohteita
- en osaa sanoa

Lisätietoja _____

Onko kunnassasi tiedossa olevia pilaantuneiden maiden vaativia puhdistuskohteita lähitulevaisuudessa (esim. lähellä pohjaveden pintaa, haasteellisia haitta-aineita, korkeita pitoisuuksia, seassa jätettä tms.) ? *

- 0 kpl
- 1-2 kpl
- 3-5 kpl
- 5-10 kpl
- >10 kpl
- en osaa sanoa

Lisätietoja _____

Onko kunnassasi tiedossa olevia pilaantuneiden maiden in-situ kunnostusta edellyttäviä puhdistuskohteita lähitulevaisuudessa ja jos on niin mitä menetelmää on tarkoitus käyttää (vastaa vaihtoehdon perässä olevaan kenttään)? *

- 0 kpl
- 1-2 kpl
- 3-5 kpl
- 5-10 kpl
- >10 kpl
- en osaa sanoa

Lisätietoja _____

Onko kunnassasi kunnostettavia SOILI/JASKA/ESKO-ohjelmassa olevia hankkeita? (Öljysuojarahaston tutkimus- ja kunnostustoiminta) *

- 0 kpl
- 1-2 kpl
- 3-5 kpl
- 5-10 kpl
- >10 kpl
- en osaa sanoa

Kunnan maamassojen hallinta

Onko kunnassasi laadittu esim. 5 tai 10 vuoden suunnitelmaa ylijäämassojen tai pilaantuneiden maamassojen hallintaan? *

kyllä

ei

Lisätietoja _____

Sana on vapaa - anna palautetta kyselystä tai terveisiä.

LIITE B: HAASTATTELUKYSYMYKSET

Kuntahaastattelu maankäytöstä ja muodostuvista pilaantuneista maista ja muista maamateriaaleista

2) Mitä tahoa edustatte?

Tuleva maankäyttö

3) Millaisia maankäytön muutoksia on kunnassasi suunnitteilla?

4) Minkä tyyppisiä muutoksia on tulossa? (sijainti kartalle)

- a. Rakentaminen neitseelliselle alueelle
- b. Käyttötarkoituksen muutokset
- c. Isot väylähankkeet

5) Millainen on hankkeiden alustava aikajänne?

Ylijäämämaat

6) Onko kunnassa suunnitelmaa ylijäämämaiden ja/tai pilaantuneiden maiden hallintaan? Jos on, millainen?

7) Miten ylijäämämaat kunnassasi hoidetaan?

- a. tiedossa olevat maankaatopaikat ja niiden jäljellä oleva kapasiteetti

8) Muodostuuko tiedossa olevissa hankkeissa kaivumaita?

- a. Ylijäämämaan laatu
- b. Ylijäämämaan määrä, arvio
- c. Alustava ylijäämämaiden käyttö- tai sijoituskohte

Pilaantuneiden maa-alueiden puhdistuskohteet

9) Muodostuuko tiedossa olevissa hankkeissa pilaantuneita maita tai onko tiedossa muita lähiaikojen kunnostuskohteita?

- a. Millaisia pilaantuneita kohteita?
 - i. laajuus
 - ii. haitta-aineet
 - iii. pilaantuneisuus

- iv. vaativuus
 - v. massamäärät
 - vi. pohjavesi
- b. Millaisille kunnostusmenetelmille on tarvetta tai mitä menetelmiä on suunniteltu käytettäväksi? *In-situ?* *On-site?*
 - c. Millainen on kaivettavien pilaantuneen maan laatu ja määrä? Sisältääkö mahdollisesti lisäksi jätettä tai muuta vastaavaa?
 - d. Onko käsitellyille tai muuten kelvollisille pilaantuneille maille potentiaalisia hyötykäyttökohteita alueella?
 - e. Mihin pilaantuneita maita tyypillisesti alueelta toimitetaan ja miten niitä käsitellään (eli mitä toimijoita lähialueella on). Onko kokemusta *in situ* –käsitelystä?

Täyttömaiden tarve, louhinta ja massamäärät

- 10) Onko tiedossa olevissa hankkeissa tarvetta lisämassoille (täytöt tai rakenteet)?
 - a. Tarvittavien lisämassojen laatu
 - b. Tarvittavien lisämassojen määrä, arvio

- 11) Tehdäänkö tiedossa olevissa hankkeissa louhintaa?
 - a. Louhittavan kallion laatu
 - b. Muodostuvan louheen määrä, arvio
 - c. Alustava kallioaineksen käyttökohde

- 12) Annettujen massamäärien tarkennus?
 - a. Kaivumassoja
 - b. Täyttömassoja
 - c. Ylijäämämassoja
 - d. Maankaatopaikalle vietyjä massoja
 - e. Puhtaita massoja

Haitta-aineita tai jätettä sisältävien kaivumaiden käsittely ja hyötykäyttö

- 13) Rakentamisen vuoksi kaivettavat pilaantuneet tai jätteen sekaiset maat (massat täyttävät tekniset vaatimukset), muut huonosti rakentamisessa toimivat ylijäämämaat?
 - a. Kaivumassojen puhdistus riittävälle tasolle?
 - b. Mikä on mielestänne riittävä taso?
 - c. Paikalla puhdistus tai kiinteässä sijainnissa puhdistus?
 - d. Puhdistettujen massojen uudelleenkäyttö?
 - e. Massojen parantaminen esim. stabiloimalla?

LIITE C: PIMA-ASETUKSEN (VNA 214/2007) JA MASA-ASETUSLUONNOKSEN (281118_REV101218) MUKAISET KAIVUMASSAT

