



Henna Ihamäki

# Digitalisaatio maamassojen käsittelyssä

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Rakennustekniikka

Insinöörityö

10.5.2024

# Tiivistelmä

Tekijä: Henna Ihamäki  
Otsikko: Digitalisaatio maamassojen käsittelyssä  
Sivumäärä: 40 sivua + 1 liitettä  
Aika: 10.5.2024

Tutkinto: Insinööri (AMK)  
Tutkinto-ohjelma: Rakennustekniikka  
Ammatillinen pääaine: Infrarakentaminen  
Ohjaajat: Sami Häkkinen, DI, Ympäristöpäällikkö  
Anu Ilander, Lehtori

---

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää, miten pääkaupunkiseudun työmailla pystytään hyödyntämään digitaalisia palveluita kaivettujen maa-ainesten hyötykäytön löytämiseen. Millaisia maa-aineksia työmailla esiintyy ja kuinka hyvin pystytään hyödyntämään työmailla kaivetut maa-ainekset kohteessa? Työmaiden käytännöistä oli tarkoitus ottaa lisäksi selvää, kuinka kaivettujen ylijäämämaa-ainesten kanssa ensisijaisesti toimitaan työmailla. Opinnäytetyön toimeksiantajana oli Kreate Oy.

Opinnäytetyössä käydään läpi Suomessa käytössä oleva maalajiluokitus, sekä millaisia erilaisia maa-ainelajeja työmaalla voi tulla vastaan. Millaisia ominaisuuksia maalajeilla on ja miten niitä pystytään hyödyntämään maarakentamisen parissa? Suomessa on käytössä digitalisaation mahdollistamia palveluita maa-ainesten hyötykäyttökohteiden etsimiseen. Haastattelujen ja työmaalla tehtyjen havaintojen perusteella selvitettiin, miten hyvin työmaat löytävät hyötykäytön maa-aineksille.

Keskeisenä tuloksena opinnäytetyössä saatiin selville, ettei kaikkia hyötykäyttökoh- teita maa-aineksille pystytä löytämään digitalisaation palveluiden avulla. Maa-ainek- set löytävät uuden hyötykäyttökohteen usein kontaktien kautta. Digitalisaation tuomat palvelut tuovat vain osan hyötykäyttökohteista työmaiden tietoon.

Avainsanat: maa-aines, kiertotalous, hyötykäyttö, digitalisaatio

---

Tämän opinnäytetyön alkuperä on tarkastettu Turnitin Originality Check -ohjelmalla.

## Abstract

Author: Henna Ihamäki  
Title: Digitalization in Handling of Land Masses  
Number of Pages: 40 pages + 1 appendices  
Date: 10 May 2024

Degree: Bachelor of Engineering  
Degree Programme: Civil Engineering  
Professional Major: Infraconstruction Engineering  
Supervisors: Sami Häkkinen, Environmental manager  
Anu Ilander, Senior lecturer

---

The purpose of this engineering thesis was to find out how the digital services can be utilized in the resource recovery of excavated soil materials at the construction sites of the capital region. What kind of soil materials exist on the construction sites and how well can the soil materials excavated on the construction sites be utilized in the destination? It was also intended to chart the practices of the construction sites and, how the excavated surplus soil is primarily dealt with on the construction sites. The client of the thesis was Kreate Oy.

The thesis examines the soil classification used in Finland and what kinds of different soil types can be encountered on construction sites in Finland. What kind of features do the soil types have and how can they be utilized in land construction? In Finland, there are digitalized searching services available to search for utilize use of the soils. At the site, based on the interviews and observations, it was examined how well the utilize use targets for the excavated soil can be found.

As a key result, the thesis found that not all resource targets for soils can be found by digitalization services. Soil often finds new utilization use through co-worker contacts. The digitalization services only bring some of the utilization areas to awareness of construction sites.

Keywords: soil, circular economy, resource recovery, digitalization

# Sisällys

## Lyhenteet

1	Johdanto	6
2	Maa-ainesten luokittelu	8
2.1	Eloperäiset maalajit	9
2.2	Hienorakeiset maalajit	11
2.3	Karkearakeiset maalajit	14
2.4	Moreenit	14
2.5	Pima-maat	17
3	Ylijäämämaa-aines infratyömailla	20
3.1	Massojen käyttämistä ohjaava laki	21
3.2	Maanvastaanottoaikat	24
3.3	Maa-ainesten uusiokäyttö	26
4	Digitalisoinnin tarjoamat vaihtoehdot	28
4.1	SeutuMassa	28
4.2	Maapörssi	29
4.3	Materiaalitori	30
5	Haastattelut	32
6	Työmaiden käytännöt maa-ainesten kanssa	34
7	Johtopäätökset	36
	Lähteet	38
	Liitteet	
	Liite 1: Haastattelukysymykset	

## **Lyhenteet**

GEO-luokitus	Suomessa käytössä oleva geotekninen maalajiluokitus.
MATTI	Maaperän tilan tietojärjestelmä. Järjestelmään on koottu tietoja maa-alueista, joihin on voinut päästä haitallisia aineita aikaisemmasta tai nykyisestä toiminnasta.
UUMA	Yhteistyöfoorumi, jonka on tarkoitus edistää uusiomaarakentamista Suomessa.

## 1 Johdanto

Digitalisaatio on jo nykyään ja tulevaisuudessa enenevässä määrin tehokkaampi tapa saada ylijäämämaa-ainesten hallinta tehokkaaksi, sekä kierrätystä ja kestäväää kehitystä että taloudellista toimintaa ajatellen. Tässä työssä on tavoitteena käsitellä digitalisaation keinoja, kuinka ylijäämämaa-aineksia pystytään hyödyntämään työmailla tehokkaasti. Ylijäämämaa-aineksia varten on kehitetty erilaisia palveluita, joiden avulla yritykset pystyvät ilmoittamaan työmaalla olevista ylimääräisistä tai sinne tarpeellisista maa-aineksista. Digitalisaation palveluiden on tarkoitus helpottaa ja mahdollistaa kohtaamaan kysyntä ja tarjonta, jotta maa-ainekset saataisiin hyödynnettyä mahdollisimman tehokkaasti työmailla.

Maa-ainesten vastaanottopaikat ovat siirtyneet kauemmaksi kaupungeista lähemmäs kehyskuntia. Maa-ainesten kuljetuskustannukset kasvavat, sekä kuljetamisesta aiheutuvat hiilidioksidipäästöt muodostavat merkittävän osan maarakentamiseen liittyvistä päästöistä. Työmaiden aikataulut ovat yleensä työvaiheittain ennalta suunnitellut ja ylimääräisten maa-ainesten säilyttäminen työmaalla on haastavaa, joten niille on löydettävä mahdollisimman nopeasti uusi hyötykäyttökohde. Infrarakentamisen työmailla liikkuu suuria määriä potentiaalisia maa-aineksia, joiden hyötykäyttöön saamista tulisi saada tehostettua.

Digitalisaation tuomat mahdollisuudet maa-ainesten käsittelyyn sekä hyödyntämispaiikkojen etsimiseen valittiin opinnäytetyön aiheeksi, koska maa-ainesten tehokkaammalla hyödyntämisellä pystytään säästämään neitseellisiä luonnonvaroja ja tehostamaan kaivettujen maa-ainesten hyötykäyttöä ja vähentämään maa-ainesten kuljettamisesta aiheutuvia päästöjä. Maa-ainesten kierrättämiseen on ollut tarjolla digitalisaation palvelut lähes 20 vuoden ajan.

Opinnäytetyössä on tarkoitus tutkia ja selvittää kirjallisuudesta taustoja ja lähteä selvittämään Kreate Oy:n käytäntöjä, millaiset toimintatavat työmailla on ylijäämämaa-ainesten kanssa haastattelujen ja työmaahavaintojen avulla. Miten

hyvin tällä hetkellä pääkaupunkiseudun infrarakentamisen työmailla pystytään hyödyntämään digitalisaation tuomia palveluita maa-ainesten kohteiden löytämiseen. Millä tavalla ylimääräiset maa-ainekset saadaan kohtaamaan mahdollisesti maa-ainekselle sopiva hyötykäyttökohde, kuin että ne ajettaisiin suoraan maankaatopaikoille loppusijoitukseen.

## 2 Maa-ainesten luokittelu

Suomen maaperän muodostumiseen ovat vaikuttaneet jääkausi ja sen jälkeen olleet olosuhteet, kuten maan kohoaminen ja jään paine. Jääkaudella jään paksuuden arvioidaan olleen Suomessa jopa 2–3 kilometriä. Geologisesti voidaan Suomen maaperää pitää hyvin nuorena. Suomen pinta-alasta moreenipeitteisiä alueita pinnalta on lähes 60 % ja useilla muilla alueilla esiintyy lisäksi moreenia, mutta se on alla olevan maalajikerrostuman peittämänä. [1, s. 8.]

Suomessa on yleisessä käytössä geotekninen maalajiluokitus eli GEO-luokitus. Luokitus on kehitetty kaivuluokitustutkimuksen yhteydessä 1970-luvun alussa, silloin luovuttiin käytössä olleesta rakennusteknisestä maalajiluokituksesta. Rakennustekniikkaa palveleva vuonna 1974 käyttöön otettu maalajiluokitus on tarkoitettu palvelemaan ensisijaisesti Suomen olosuhteisiin. Maalajiluokituksen avulla pystytään helpommin tunnistamaan ja erottamaan eri maalajeja toisistaan ja kuvaamaan tarkemmin millaisesta maaperästä tai maalajista on kyse. Luokituksen tavoitteena on, että kaikki rakennusalalla olevat osapuolet pystyisivät puhumaan saman nimistön avulla ominaisuuksiltaan samanlaisista maalajeista. Neljään laajempaan maalajiryhmään maalajit luokitellaan ensisijaisesti geologisen syntytyksen mukaan, mutta lisäksi myös humuspitoisuuden ja rae-koon perusteella. [1, s. 9.]

Luonnollisiin maalajiryhmiin jaottelu geologisen syntytyksen perusteella:

- Eloperäiset maalajit (E)
- Hienorakeiset maalajit (H)
- Karkearakeiset maalajit (K)
- Moreenit (M).

Eloperäiset maalajit koostuvat eloperäisestä aineksesta. Hieno- ja karkearakeiset maalajit ovat kivennäismaalajeja, joissa ei ole humusta. Kivennäismaalajin



nimen määrittää raekoostumus. Moreeni maalaji sisältää kaikkia raekokoja. Kyseiset maalajiryhmät jaetaan omissa ryhmissään (taulukko 1) tarkemmin omiksi alalajiryhmiksi tarkempien luokitusten avulla. [2, s. 16, 23.]

Taulukko 1. Maalajiryhmien tarkempi luokittelu alalajiryhmiin. [1, s. 10.]

Maalajiryhmä	Maalaji	Lyhennys	Lajitepitoisuus, paino-%			Raekoko $d_{50}$ , mm
			Savi	Hienoaines	Sora	
Eloperäiset maalajit	Turve	Tv				
	Lieju	Lj				
Hienorakeiset maalajit	Savi	Sa	$\geq 30$			
	Siltti	Si	$< 30$	$\geq 50$	$< 5$	$\leq 0,06$
Karkearakeiset maalajit	Hiekka	Hk		$< 50$	$\leq 50$	$> 0,06...2$
	Sora	Sr		$< 5$	$> 50$	$> 2...60$
Moreenimaalajit	Silttimoreeni	SiMr		$\geq 50$	$\geq 5$	$\leq 0,06$
	Hiekkamoreeni	HkMr		5...50	5...50	$> 0,06...2$
	Soramoreeni	SrMr		$\geq 5$	$> 50$	$> 2$

## 2.1 Eloperäiset maalajit

Eloperäisiksi maalajeiksi luokitellaan turve ja lieju. Eloperäinen maalaji on muodostunut eloperäisestä aineksesta. Kyseisissä maalajeissa on eloperäisen aineksen osuus yli 20 %. Vesipitoisuus on myös usein erittäin suuri eloperäisillä maalajeilla.



Kuva 1. Kasalle kannettua turvetta työmaalla.

Turve (kuva 1) sisältää valtaosin eloperäistä ainetta ja se on syntynyt kasvien ja kasviryhmien jätteistä, jotka ovat eriasteisesti maatuneita.

Lieju koostuu hienosta kiviaineksesta, kuten siltistä, savesta ja lisäksi sisältää eloperäistä ainetta. Liejussa on pääsääntöisesti suurempi osa hienoa kiviainesta, kuin eloperäistä ainetta. Humuspitoisuus liejussa on yleensä vähintään 20 %. Tyypillisesti ominaisuuksiltaan lieju on lujuudeltaan heikko ja se painuu voimakkaasti, kun sitä kuormitetaan. Lieju kutistuu merkittävästi, kun se on kuiva. [2, s. 27.]

Eloperäiset maalajit ovat heikosti kantavia ja niiden kokoonpuristuvuus on suuri. Tästä syystä ne eivät sellaisinaan sovellu hyvin rakentamiseen ja niiden varaan ei voida perustaa rakenteita, koska niiden kantavuus on heikko. Pääsääntöisesti kyseiset maalajit poistetaan heti alussa rakennustyömaalta. [3.]

Turvetta on hyödynnetty Suomessa usean vuosikymmenen ajan energiantuotannossa. Suomessa hallitus on kuitenkin tehnyt hallitusohjelmaan tavoitteen, jossa turpeen energiankäytön tulisi puolittua vuoteen 2030 mennessä.

## 2.2 Hienorakeiset maalajit

Hienorakeiset maalajit ovat lajittuneita maalajeja, joissa hienoainespitoisuus on yli puolet maalajin koostumuksesta. Hienoaines on raekooltaan alle 0,06 mm. Hienorakeiset maalajit ovat huokoisia rakenteeltaan. Hienorakeisia maalajeja ovat savi sekä siltti-maalajit.



Kuva 2. Työmaalta kaivettua savea.

Savi (kuva 2) on maalaji, jossa on vähintään 30 % alle 0,002 mm rakeita. Saven tunnistaa plastisuudesta eli sen muovailtavuudesta. Kosteana savi on lisäksi hyvin sitkeää. Savi voi esiintyä monessa eri värissä esimerkiksi sinertävä, harmaa,

punertava tai musta. Luonnonkosteasta savesta pystytään toteamaan kierityskokeen avulla saven plastinen ominaispiirre. Kieritettäessä savea käsien välissä, saadaan siitä muovattua tanko, jonka paksuudeksi voidaan saada alle 2 mm. Saven ollessa kuivaa se kutistuu voimakkaasti. Kuivan saven selkeitä ominaispiirteitä ovat sen pölyämättömyys, kun sitä hangataan sormien välissä. Kuivasta savipalasta ei saa sormivoimin murskattua irtonaisia palasia. Lisäksi, jos kuivaa savea leikkaa veitsellä, tulee leikatusta pinnasta kiiltävä. [4, s. 66.]



Kuva 3. Silttiä läjitettynä työmaalla.

Siltti on maalaji, jonka raekoko on 0,002–0,06 mm välillä. Kuiva siltti on väriltään harmaata. Siltti (kuva 3) on luonnonkosteana esiintyessään kiinteää. Työkooneen, työkalun tai liikenteen vaikutuksesta siltti muuttuu helposti juoksevaksi tai venyväksi ominaisuudeltaan. Siltti kuivuessaan pölyää voimakkaasti, kutistuu hyvin vähän ja murenee helposti. Siltti on ominaisuuksiltaan saven ja

karkearakeisten maiden välillä oleva välimuotomaa. Siltin muovailtavuus on heikko. [4, s. 66.]

Hienorakeiset maalajit ovat rakentamisessa huonosti kantavia maa-aineksia. Hienorakeisia maita kaivettaessa ne häiriintyvät jo kaivun yhteydessä. Hienorakeiset maalajit pystyvät luonnontilassa sisältämään hyvin suuren vesipitoisuuden sisällään. Kuljetettaessa hienorakeisia maalajeja ne häiriintyvät lisää ja ovat yleensä vastaanottopaikalla velliintyneitä ja lähes juoksevaa maa-ainesta. Varsinkin silttisen maa-aineksen käsittelyminen ja kuljettaminen vaikeutuu entisestään, mikäli työmaalla sataa vettä. Maalajit ovat lisäksi routivia, koska ne sitovat paljon vettä itseensä. Kelirikon aikaan pystyy helposti toteamaan, ettei siltti varsinkaan pysty ominaisuuksiensa ansiosta kantamaan kuormaa, vaan menettää täysin kantavuutensa. Läjitetävyys on hienorakeisilla maalajeilla heikko, joten ne sortuvat esimerkiksi kaivannoissa herkästi. Läjitettyjen kasojen päällä ei yleensä pysty liikkumaan työkoneilla ja kuorma-autoilla. Hienorakeiset maalajit kuormitettaessa puristuvat kokoon. [3.]

Heikosti kantavia hienorakeisia maalajeja voidaan lujittaa stabiloimalla maa-ainesta pilari- tai massastabiloinnilla. Maalajien ominaisuuksia voidaan stabiloimalla muuttaa paremmin kantavammaksi. Infrarakentamisessa voidaan hyödyntää stabilointia maapohjan kantavuuden parantamiseksi. Pilaristabiloinnilla voidaan pehmeää pohjamaata lujittaa kohtuullisesti kestävämmän paremmin kuormitusta. Stabiloinnin kohteena voi olla rakennettaessa esimerkiksi putkijohtojen tai penkereiden perustoja tai vahvistettaessa leikkauspohjaa. Stabilointi työmaalla vaatii kaivinkoneeseen lisättävän erikoiskaluston sekä stabilointiin käytettävät sideaineet. Stabilointi työmaalla tuo myös oman lisän kustannuksiin, joten se ei välttämättä ole aina edullisin ja hyödynnettävin vaihtoehto työmaalla. [5, s. 11–12.]

Savea pystytään hyötykäyttämään raaka-aineena tiilien ja kevytsora tuotteiden eli kevytsoran sekä kevytsoraharkkojen valmistuksessa.

### 2.3 Karkearakeiset maalajit

Hiekka, sora ja kivet kuuluvat karkearakeisiin maalajeihin. Karkearakeisissa maalajeissa on läpimitaltaan 0,06 mm karkeampia rakeita yli 50 %. Karkearakeiset maalajit ovat usein puhtaita ja peseytyneitä maalajeja, joten niissä on vain vähän hienoainesta. Hiekan ja soran rakeet ovat muodoltaan pyörityneitä.

Hiekka on maalaji, jonka raekoko on 0,06–2 mm välillä. Hiekka on maalajina peseytynyt ja puhdasmaalaji. Hienoaines pitoisuus on hiekassa yleensä vähäinen. Hiekassa olevat rakeet ovat pyöreitä ja paljain silmin havaittavia. Hiekka läpäisee maalajina helposti veden lävitseen. [4, s. 66.]

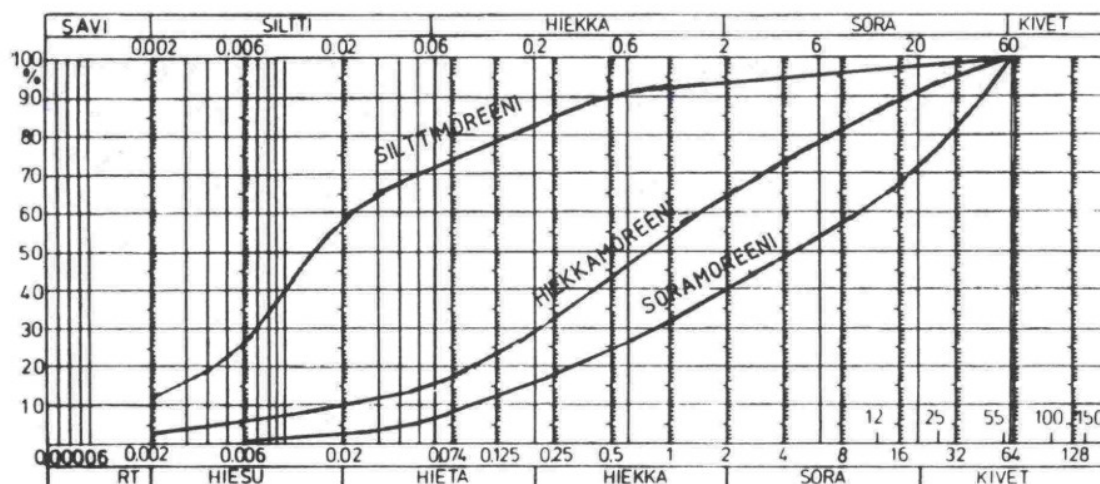
Sora maalajina on karkeampaa, kuin hiekka. Soran raekoko on 2–60 mm välillä. Sora on maalajina peseytynyt ja puhdasmaalaji. Sorassa olevat rakeet ovat pyörityneitä ja ne ovat helposti havaittavissa paljain silmin. Sorassa voi olla hyvin vähän hienoainesta. Hienoaineksen takia sora voi pölytä ollessaan kuivaa. Sora läpäisee hyvin vettä. [4, s. 66.]

Karkearakeiset maalajit ovat kantavuudelta hyviä ja ne painuvat hyvin vähän kasaan. Etuna karkearakeisilla maalajeilla on lisäksi se, että ne eivät ole routivia. Maalajien kaivettavuus ja kuormaus on yleensä helppoa, koska niitä on vaivatonta käsitellä kaivinkoneella. Maalajin kantavuus helpottaa myös työn toteuttamista, koska se kantaa hyvin työkoneita sekä kuorma-autoja. Karkearakeisia maalajeja voidaan käyttää rakentamisessa esimerkiksi kantavina rakenteina, väylien päällysrakenteen kerroksissa ja kaivantojen routimattomissa täytöissä. [3.]

### 2.4 Moreenit

Mannerjäätikön murskaamia ja sekoittamia maalajeja kutsutaan moreeneiksi. Moreeni on maalajina aina lajittumatonta ja sille on tyypillistä, että siitä löytyy kaikkia raekokoja (kuva 4). Moreenit poikkeavat ominaisuuksiltaan paljon lajituneista maalajeista, joten ne on sen takia lajiteltu erilleen. Moreeneja on kolmea

lajia sora-, hiekka- ja silttimoreeni. Moreenia määritettäessä tulee sen sisältää vähintään 5 % soraa ja lisäksi samaan aikaan vähintään 5 % silttiä. Moreenin keskimääräinen raekoko määrittää, onko kyseessä sora-, hiekka- vai silttimoreeni.



Kuva 4. Yleisiä moreenien raekojakaumakäyriä. [6, s. 18.]

Moreenit voivat olla hyvin vaihtelevia koostumukseltaan. Moreenit voivat sisältää hienoaineksen lisäksi yleensä myös isoja lohkarkeitä ja kiviä. Osa moreeneista voi olla hyvinkin lujia koostumukseltaan, kuten ns. pohjamoreeni, joten niitä on hankala käsitellä käsityökaluin. Moreenin sisältämät särmikkäät rakeet lisäävät sen lujuusominaisuuksia. Moreeni on väriltään yleensä harmaata. Mitä lähempänä moreeni on maanpintaa, muuttuu sen väri ruskeaksi maanpinnan kasvillisuuden takia. Kasvillisuudesta liukenee moreeniin humushappoa, joka värjää moreenin ruskeaksi. [2, s. 24.]

Kaivuvastuksella tarkoitetaan maan irrotettavuuteen tarvittavaa voimaa, jotta esimerkiksi kaivettaessa kaivinkoneella kauha saadaan täyttymään maa-aineksellä. Moreeneilla suhteellinen kaivuvastus on selkeästi suurempi (taulukko 2), kuin muilla maalajeilla. Kaivuvastuksen ja kaivuluokituksen määrittäminen perustuu moreeneilla pääasiassa maa-aineksen lohkaraisuuden, kivisyyden ja tiiviyyden perusteella. Suurempaan kaivuvastukseen on huomattu moreenien koostumuksessa vaikuttavan runsaskiviset ja karkearakeiset moreenilajit.

Raekoostumukseltaan alle 60 mm moreeneilla ei ole havaittu suurta vaikutusta kaivuvastukseen. Moreenien kaivuvastus on huomattavan paljon suurempi verrattuna hienorakeisiin maalajeihin, joissa ei ole suuria kiviä, kuten hiekat ja sorat. [6, s. 21.]

Taulukko 2. Suhteellinen kaivuvastus eri maalajeille [7 s. 16.]

Maalajiryhmä	Kaivuluokka	Maalajit	Suhteellinen kaivuvastus
E	E1	Liejut, muta	5...15
	E2	Turpeet	10...30
	E3	Turpeet	30...40
H	H1	Savet	15...30
	H2	Silit	20...50
	H3	Kuivakuoret	>50
K	K1	Hiekat	50...150
	K2	Sorat	50...150
	K3	Somero, kivikko	200...300
M	M1	Moreenit	150...300
	M2	Moreenit	250...500
	M3	Moreenit	>450

Moreenien sisältämän hienoaineksen suuren pitoisuuden takia ne ovat ominaisuuksiltaan routivia ja heikosti vettä läpäiseviä, joita voi olla maarakentamisessa vaikea hyödyntää samassa kohteessa ilman että sitä käsiteltäisiin esimerkiksi välppäämällä isoja kiviä pois tai seulomalla. Hienoainepitoisuuden eli alle 0,074 mm raekoon ollessa moreenissa yli 35 % kokonaisraejakaumasta aiheuttaa se routimista. Moreeneista vähemmän hienoainesta sisältävät hiekka- ja sora-moreenit voivat olla routimattomia. Moreenien läjitettävyyys ja kuljettaminen ovat suuresti riippuvaisia, miten hienoaines- ja vesipitoinen moreeni on sillä hetkellä. Mikäli moreeni on hyvin vesipitoinen, se häiriintyy kuljettamisessa. Moreeni ei silloin pysy hyvin muodossaan, vaan lähtee valumaan. Moreenin kantavuus on silloin myös olematonta. [7, s. 14.]

Maalajeina moreenia voidaan työmaalla hyödyntää sellaisissa kohteissa, joissa ei roudan aiheuttamat muodonmuutoksen häiritse. Kohteita voi olla toissijaiset täytöt, luiskat, täytöt kantamattomiin kerroksiin tai penkereisiin. Moreenia ei pystytä hyödyntämään ilman esikäsitteilyä kantaviin rakenteisiin, sen routivuuden

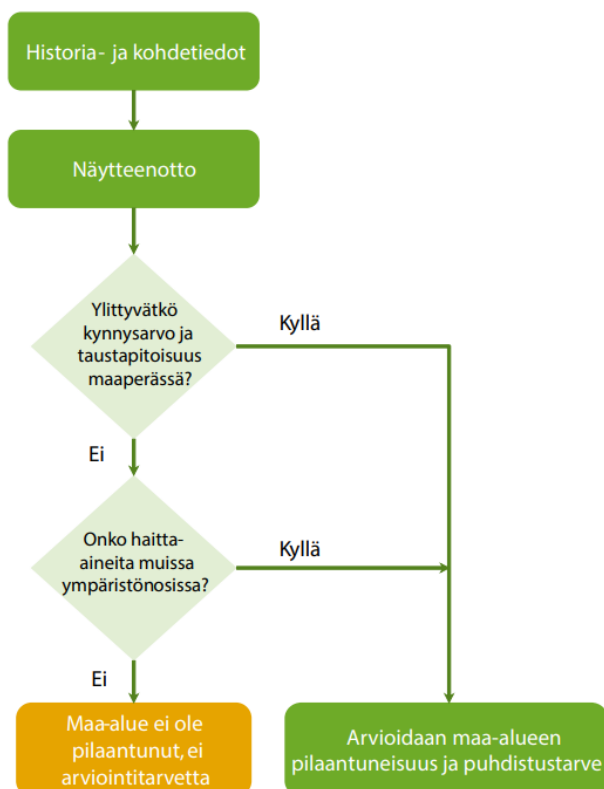


takia. Moreenia pystytään hyötykäyttämään työmaalla paremmin, mikäli se käsitellään mekaanisesti tai kemiallisesti. Mekaanisella käsittelyllä tarkoitetaan, että moreenista lajitellaan isompia kiviä pois välppäämällä tai seulomalla moreenista hienoainesta vähemmäksi seulalla. Lisäksi moreenia voidaan myös murskata työmaalla haluttuun raekokoon. Moreenia voidaan käsitellä myös kemiallisesti eli stabiloimalla. Moreenin käsittelyllä saataisiin jalostettua moreenia työmaalla hyödynnettyä paremmin erilaisiin käyttökohteisiin, kuten tierakenteisiin. [8, s. 67.]

## 2.5 Pima-maat

Maarakentamisen yhteydessä voi työmaalla tulla yhä useammin vastaan pilaantuneita maita. Entisiä teollisuus- ja palvelualueita yms. siirretään kauemmas kaupungista, jotta voidaan rakentaa yhä tiiviimmin asutusta ja palvelurakennuksia kasvaviin kaupunkeihin. Maaperän pilaantumista on aiheuttanut yleensä luvaton ja puutteellinen jätehuolto, sekä lisäksi haitta-aineiden huoleton ja virheellinen käyttö teollisuudessa ja palvelualueilla. Yleensä maaperän pilaantuminen on tapahtunut vuosikymmeniä sitten. Pilaantuneet maat sisältävät haitallisia aineita, joiden päästöt aiheuttavat ympäristölle haittaa. [9.]

Vuonna 2007 voimaan tullut valtioneuvoston asetus antaa perusteet pilaantuneiden maiden kunnostamisen riskinarviointiin. Asetus tunnetaan myös nimellä PIMA-asetus. Asetuksessa on määritetty kohtia, jotka tulee ottaa huomioon kunnostuksen riskinarvioinnissa. Pilaantuneista maista tulee ottaa hyvin edustavat näytteet alueelta, joilla voidaan selvittää maaperän pilaantuneisuutta sekä taustapitoisuuksien määrät maaperästä. Haitta-aineet maaperässä esiintyvät epätasaisesti jakautuneina ja pitoisuuksien määrät voivat vaihdella hyvinkin paljon näytteiden kesken sekä pieneltä alueelta otetuista näytteistä. Asetuksen liitteessä on määritetty maaperän haitallisten aineiden pitoisuuksien kynnys- ja ohjearvot. [10.]



Kuva 5. Arviointitarpeen tunnistaminen [11, s. 43.]

Kohteen aiemman toimintahistorian ja alueella tehtyjen havaintojen perusteella (kuva 5) määräytyy pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arviointitarve työmaalla. Mikäli näiden tietojen perusteella on mahdollista, että alueella on pilaantunutta maata, tulee sieltä ottaa näytteitä haitta-aineiden pitoisuuksien selvittämiseksi. Näytteiden tuloksien perusteella tiedetään, onko kyseessä pilaantunut maa-aines, joka vaatii arvioinnin maa-alueen pilaantuneisuudesta sekä puhdistustarpeesta. Riskinarviointimenettelyn perusteella, jos todetaan että haitta-aineiden pitoisuudet tarkasteltaessa niiden aiheuttamaa haittaa tai riskiä voidaan pitää merkittävänä, tulee maa-aines tai pohjavesi todeta pilaantuneeksi ja se tulee puhdistaa työmaalla. Maaperän puhdistustarve tulee arvioida kohdekohtaisesti. Puhtaustavoitteet maaperälle tai pohjavedelle asetetaan viranomaispäätöksessä kunnostussuunnitelman pohjalta, jonka on puhdistamisvelvollinen esittänyt. [11, s. 42–43.]

Suomessa on käytössä kansallinen maaperän tilan tietojärjestelmä eli MATTI. Järjestelmään on kerätty tietoa pilaantuneeksi epäillystä, todetusta, puhdistetusta tai pilaantumattomaksi todetusta maa-alueesta. Tällaisia alueita on järjestelmän tiedoissa yli 28 000. Vuosittain noin 600 uutta kohdetta lisätään MATTI-järjestelmään, jotka liittyvät pääasiassa onnettomuuksiin ja havaittuihin maaperän pilaantumisiin rakentamisen yhteydessä. Puhdistuspäätöksiä Suomessa tehtiin 203 kappaletta 2023 vuoden aikana. [12, s. 4.]

Pilaantuneiden maiden hyödyntäminen työmaalla on aina suunniteltava erikseen ja tapauskohtaisesti osana kunnostushanketta. Työmaalla alettaessa puhdistamaan pilaantuneiden maiden aluetta, tulee yleensä ulkopuolinen laadunvalvoja ottamaan maa-aineksesta edustavia näytteitä. Kaivettaessa pilaantuneita maita pystytään tutkittujen näytteiden perusteella määrittelemään, minne kyseinen pilaantunut maa-aines kuuluu toimittaa. Työmaalla oleva pilaantuneiden maiden alue voi sisältää hyvin erilaisia määriä haitallisten aineiden pitoisuuksia. Pilaantuneet maat voivat olla kynnyсарvon, alemman tai ylemmän ohjearvojen mukaisesti pitoisuuksiltaan joko alittavia tai ylittäviä. Pilaantuneiden maiden käsittelyä ja loppusijoittamista vastaanottoaikalla ohjaa Valtioneuvoston asetus kaatopaikoista 331/2013. Pilaantuneiden maiden vastaanottoaikaan vaikuttaa, millaiset liukoisuus pitoisuudet maa-aines sisältää. Yleisesti työmaalta ajetaan pilaantuneet maat asianmukaiset luvat omaavalle käsittely- tai jätekeskukselle, kuten Kotkaan, Hämeenlinnaan tai Forssaan.

### 3 Ylijäämämaa-aines infratyömailla

Infrarakentamisen työmailla syntyy maarakentamisen yhteydessä ylijäämä-  
maita. Pääkaupunkiseudulla syntyy työmailla ylijäämäkaita vuosittain arviolta  
neljä miljoonaa tonnia vuoden 2011 julkaistun loppuraportin mukaan, joka käsit-  
telee ylijäämämassojen vastaanottoa palvelutoimintana pääkaupunkiseudulla.  
Ylijäämäkaita ei pystytä aina hyödyntämään työmaalla uudelleen, joten maa-  
massoille tulee etsiä sopiva hyötykäyttö- tai vastaanottokohde. Sopivan vas-  
taanottopaikan etsiminen jää yleensä urakoitsijalle. Rakennushankkeen toteut-  
tajalla ei ole välttämättä samanlaista tietoa lähialueella olevista maanvastaanot-  
toalueista kuin rakennushankkeen urakoitsijoilla. [13.]

Työmailla syntyvät ylijäämämaiden laadut ja määrät riippuvat paljon siitä, millai-  
nen infratyömaa on kyseessä ja millaiset ovat ympäristön olosuhteet. Maara-  
kentaminen aloitetaan kaivamalla yleensä heikkolaatuiset maa-ainekset pois,  
jotta pystytään rakentamaan tarvittavat uudet rakennekerrokset. Työmaat pyri-  
tään suunnittelemaan massataloussuunnittelulla mahdollisimman alijäämäiseksi  
maa-ainesten osalta. Aloitettaessa maarakentaminen työmailla on yleensä alus-  
tava tieto, onko työmaa maamassoiltaan yli- vai alijäämäinen. Tällä tarkoitetaan,  
että työmaan ollessa ylijäämäinen maamassojen suhteen tulee sen viedä työ-  
maalta maa-aineksia pois ja taas alijäämäisenä maa-aineksia tulee hankkia työ-  
maalle lisää, jotta maarakentaminen pystytään toteuttamaan.

Hyvälaatuiset ja kelvolliset ylijäämämassat löytävät yleensä ongelmitta uuden  
hyötykäyttökohteen. Karkearakeiset maalajit eli kitkamaat, esimerkiksi hiekka ja  
sora ovat hyvälaatuisia ylijäämämassoja. Lisäksi sellaiset moreenit, jotka eivät  
sisällä liialti hienoainesta tai suuria kiviä ovat kelvollisia ylijäämämassoja työ-  
mailla. Hyvälaatuisia ja kelvollisia ylijäämämassoja pystytään hyödyntämään  
usein työmaalla alemmissa rakennekerroksissa tai toissijaisissa täytöissä. Mah-  
dollisten resurssien mukaan kelvollisia ylijäämämassoja voidaan myös käsitellä  
seulomalla tai välppäämällä tarpeen mukaan, jotta ne pystytään hyödyntämään  
tehokkaammin uudelleen samalla työmaalla. Mikäli työmaalla ei ole käyttöä hy-  
välaatuisille ylijäämämassoille löytyy niille yleensä tarvetta lähellä olevilta

työmailta tai vastaanottoaika, joka pystyy jalostamaan ylijäämämassasta esimerkiksi multaa uusiokäyttöä varten.

Työmaalla haasteita tuottaa enemmän huonolaatuiset ylijäämämassat, joiden käsittely- tai kunnostusmenetelmät nousevat kalliimmiksi, kuin kiviainesten käyttäminen. Huonolaatuisille ylijäämämassoille tulee löytää uusi vastaanotto- tai hyödyntämispaikka. Ylijäämämassoja, jotka ovat huonolaatuisia työmaalla hyödynnettäviksi ovat eloperäiset- ja hienorakeiset maalajit sekä pima-maat.

### 3.1 Massojen käyttämistä ohjaava laki

Rakentamisen yhteydessä syntyvien maa-ainesten ottamiseen ja hyötykäyttöön ei sovelleta maa-ainelakia 555/1981, mikäli rakentamisen toimenpide perustuu viranomaisen hyväksymään suunnitelmaan tai viranomaisen antamaan lupaan. Kaivettujen maa-ainesten käsittelyä ja jäteluonnetta (taulukko 3) koskevat vaatimukset sekä niihin liittyviä hallinnollisia menettelyjä esitellään tässä luvussa.

Taulukko 3. Työmaalla kaivettuja ylijäämä maa-aineksia koskevat lait

Laki	Ohjaa
Ympäristönsuojelulaki 527/2014	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ympäristön pilaantumisen ehkäiseminen</li> <li>- Maaperän ja pohjaveden puhdistamisvelvollisuus</li> </ul>
Jätelaki 646/2011	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kaivetun maa-aineksen jäte luonteen määrittäminen</li> </ul>
MARA-asetus VNa 843/2017	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eräiden jätteiden hyödyntäminen maarakentamisessa</li> <li>- Hyödyntämistä koskeva rekisteröinti-ilmoitus tehtävä työmaalla</li> </ul>
MASA-asetus (luonnosvaiheessa)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Maa-ainesjätteiden hyödyntäminen</li> </ul>

Ympäristönsuojelulain tarkoituksena on ehkäistä ympäristön pilaantumista ja sen vaaraa. Lisäksi lailla halutaan ehkäistä ja vähentää päästöjä sekä lisäksi poistaa pilaantumisesta aiheutuvia haittoja sekä torjua ympäristövahinkoja. Ympäristölain tarkoituksena on turvata terveellinen, viihtyisä, luonnontaloudellisesti kestävä ja monimuotoinen ympäristö. Ympäristönsuojelulaki velvoittaa lisäksi

hakemaan ympäristöluvan toiminnalleen, mikäli toiminta voi aiheuttaa pilaantumisen vaaraa. [14.]

Maa-aineksen jäteluonnetta, joka on kaivettu työmaalla arvioitaessa, sovelletaan jätelain 5 §:n mukaista jätteen yleistä määritelmää. Lähtökohtana jätelaissa on, että rakentamisen yhteydessä kaivettu maa-aines, joka ei ole pilaantunut käytetään varmasti uudelleen sellaisenaan tai esikäsitellyn jälkeen. Maa-aines voidaan esikäsitellä esimerkiksi seulomalla työmaalla tai muualla työmaan ulkopuolella. Maa-aines täyttää yleensä harvoin tällaisissa tapauksissa jätteen yleiset tunnusmerkit. Kaivetun maa-aineksen jäteluonnetta koskeva harkinta on tehtävä maa-ainekselle monivaiheisella arvioinnilla, jossa tulee kaikkien arviointiperusteiden täytyä, jotta maa-ainesta ei pidetä jätelain 5.1 §:n tarkoittamana jätteenä. Maa-ainekselle todettaessa keskeisiä arviointiperusteita on, että kaivettu maa-aines ei ole jätettä ovat lueteltuna alla:

- Maa-aineksen sisältämät haitta-ainepitoisuudet eivät aiheuta vaaraa tai pilaantumista ympäristölle.
- Maa-aineksen jatkokäyttö on varmaa.
- Maa-aineksen jatkokäyttö on suunnitelmallista.
- Maa-aines pystytään jatkokäyttämään sellaisenaan ilman muuntamistoimia.

Kaivetun maa-aineksen sisältäessä merkittävän määrän jätettä, kuten rakennus- ja purkujätettä tai tuhkaa, joita ei pystytä erottelemaan maa-aineksesta luokitellaan se sekalaiseksi rakennus- ja purkujätteeksi. Jätteen ominaisuudet ja määrät vaikuttavat siihen, milloin ollaan merkittävyuden rajalla. [15, s. 4–10.]

Eräiden jätteiden hyödyntämiseen maarakentamiseen on annettu Valtioneuvoksesta asetus 843/2017 ns. MARA-asetus. Asetuksen tavoitteena on edistää jätteiden hyödyntämistä maarakentamisessa, ilman että tarvitsee hakea ympäristösuojelulain mukaista ympäristölupaa. Asetuksessa on määritetty edellytykset,

joiden täytyessä voidaan eräitä asetuksessa määritettyjä jätteitä hyödyntää maarakentamisessa. Hyödyntämispaikan toimijan on kuitenkin tehtävä toiminnasta ilmoitus valtionvalvontaviranomaiselle ympäristönsuojelun tietojärjestelmään rekisteröintiä varten. Eräitä asetukseen kuuluvia jätteitä ovat esimerkiksi betonimurske sekä kevytbetoni- ja kevytsorajätteet (jätenimikkeet 10 13 14, 17 01 01, 17 01 07 ja 19 12 12), tiilimurske (10 12 18 (vain tiilijäte ja 17 01 02), asfalttimurske ja -rouhe (17 03 02) sekä kokonaiset renkaat ja rengasrouhe (16 01 03). [16.]

Maa-ainesjätteiden hyödyntämiselle maarakentamisessa on valmisteilla Valtioneuvoston asetus niin sanottu MASA-asetus. Asetuksen tavoitteena on saada maarakennustyömailla hyödynnettyä paremmin asetuksessa tarkoitettujen maa-ainesjätteiden hyödyntämistä, ilman että siihen tarvitsee hakea erillistä ympäristölupaa. Asetuksessa määritettyjä maa-ainesjätteitä ovat esimerkiksi pilaantuneilta alueilta kaivetut maa- ja kiviainekset (jätenimike 17 05 04), ruoppausmasat (17 05 06), ratapenkereiden sorapäällysteet (17 05 08), kiinteytetyt maa-ainekset (19 03 07) ja mineraalit mukaan lukien esikäsitelty hiekoitushiekka ja -murske (19 12 09). [17.]

### 3.2 Maanvastaanottopaikat

Kaupunkirakentamisen tullessa tiheämmäksi siirtyvät maanvastaanottopaikat kaupunkien läheisyydestä kehyskuntien läheisyyteen. Kehyskuntien lähellä sijaitseville maanvastaanottopaikoille suurien maamassojen vieminen nostaa kuljetuksien kustannuksia ja kuljetuksista aiheutuvia päästöjä.

Pääkaupunkiseudulla on maanvastaanottopaikkoja kaupunkien toimesta yhteensä kaksi, joista yksi on Vantaalla ja toinen Espoossa. Helsingin kaupungilla oli sopimus Vantaan kaupungin kanssa vuoden 2010 loppuun asti Vantaan Pitkäsuon maanlajitysalueelle. Sopimus mahdollisti sijoittamaan Helsingin kaupungin alueilta tulleiden ylijäämämaiden sijoittamisen Pitkäsuon maanlajitysalueelle. [18 s. 6.]



Ylijäämäkaita voidaan ottaa vastaan Vantaan ja Espoon kaupungin alueilla olevilta työmailta kaupungin omille maanlajitysalueille, mutta esimerkiksi Helsingissä ei ole vuoden 2011 helmikuun alusta lähtien ollut auki vastaanlaista maanlajitysaluetta. Helsingin kaupungilla on massakoordinaattori, joka hoitaa maamassojen suunnittelua kaupungin omien hankkeiden välillä.

Vantaan Petikossa sijaitsevalle maankaatopaikalle otetaan vastaan puhtaita ylijäämäkaita ainoastaan Vantaan kaupungin alueelta. Alueelle vastaanotettavia ylijäämäkaita ovat puhtaat maa- ja kallioainekset. Maa-aineksen seassa ei saa olla purkujätettä, kantoja tai pilaantuneita maaeria. [19.]

Espoon Kulmakorvessa sijaitsee Espoon, Kauniaisten ja Kirkkonummen alueelta tulevien puhtaiden maa- ja kiviaineksin maanvastaanottoalue. Kulmakorpeen voi tuoda PIMA- ja stabiloituja kaita pelkästään kaupungin omista tai sen teettämistä kohteista. [20.]

Maankaatopaikat tarvitsevat ympäristöluvan toimintaansa. Luvassa määritellään, minkä laatuksia ja millaisia määriä maa-aineksiä alueelle voidaan vastaanottaa vuositasolla eli jokaisella alueella on tietty vuosikiintiö. Vastaanottomäärien tullessa täyteen, ei kyseiselle maanvastaanottopaikalle voida ottaa enää kyseisenä vuonna ylijäämäkaita vastaan. Maa-ainesten vuosikiintiö nollaantuu aina vuoden alussa, joten vuoden alussa maa-aineksiä on mahdollista vastaanottaa lisää. Vuosikiintiön lisäksi alueille on määritetty yleensä kokonaismäärä maa-ainesten vastaanottomäärälle.

Maanvastaanottopaikkoja tarjoavat kaupunkien lisäksi yrityksen ja yksityisten ihmisten hallinnassa olevat alueet. Ylijäämäkaille tarjolla voi olla vastaanottopaikkana kierrätysalue, jossa maa-aines voidaan käsitellä esimerkiksi seuloamalla tai välppäämällä, jotta se voidaan uusiokäyttää uudelleen. Kyseisille alueille on kuitenkin oltava asianmukaiset luvat.

### 3.3 Maa-ainesten uusiokäyttö

Maarakentamisen yhteydessä liikkuu suuria määriä maa-aineksia. EU:ssa on otettu tähän liittyen myös tiukkoja tavoitteita niin kiertotalouden kuin myös hiilidioksidipäästöjen osalta. Kiviainekset ovat uusiutumattomia luonnonvaroja, joita käytetään paljon maarakennustyömailla korvaamaan osittain kohteessa olevia maa-aineksia. Suomessa 2020 vuonna kierrätettiin kiviainesta 4 750 000 tonnia. Kiviaineksen kierrätysaste on kuitenkin vain 5,6 %. Tilavuudeltaan kierrätetyn kiviaineksen määrä vastaa noin 17 eduskuntataloa. Uusiutumattomien luonnonvarojen säästämiseksi ja korvaamiseksi, muilla maa-aineksilla on alettava suunnittelemaan tarkemmin työmailla käytössä olevien maa-ainesten mahdollisuuksia uusiokäyttämiseen työmaalla tai jossain toisessa hyötykäyttökohteessa. [21.]



Kuva 6. Maa-aineksen täryvälppäämistä, jotta maa-aines saadaan uusiokäytettyä työmaalla.

Mitä paremmin ja enemmän tietoa on saatavilla maa-aineksista, joita työmaalla tulee kaivutöiden yhteydessä vastaan, pystytään suunnitteluvaiheessa suunnittelemaan (kuva 6) maa-aineksille uusiokäyttöä etukäteen. Maa-aineksia korvattaessa työmaalla toisella paremmin soveltuvalla materiaalilla syntyy yleensä

tilanne, ettei korvattavalle maa-ainekselle ole välttämättä osoittaa hyödyntämiskohdetta. Tällaisessa tilanteessa maa-aines viedään maankaatopaikalle, mikä on kyseiselle maa-ainekselle lopullinen sijoituspaikka. Mitä enemmän maa-aineksia pystytään uudelleenkäyttämään, sitä vähemmän viedään maankaatopaikoille maa-aineksia. Erilaisille maa-aineksille esimerkiksi savelle ja moreenille on olemassa uudelleenkäyttökohteita savelle meluvallit ja moreenille täytöt, joihin ei vaadita suuria kantavuuksia. [22.]

Suomessa on perustettu yhteistyöfoorumi UUMA, joka kokoaa keskeiset alan toimijat maarakentamisessa edistämään uusiomaarakentamista Suomessa. Uusiomateriaalien käytön edistämiseen on pidetty useita UUMA-hankkeita, joita on ollut vuodesta 2006 lähtien. Joka vuosi Suomessa syntyy kymmeniä miljoonia tonneja materiaalivirtoja, joita voitaisiin hyödyntää maarakennuksessa. Materiaalivirtoja hyödyntämällä pystyttäisiin säästämään luonnon kiviaineksia, sekä tärkeitä luonnonympäristöjä ja virkistysalueita. [23.]

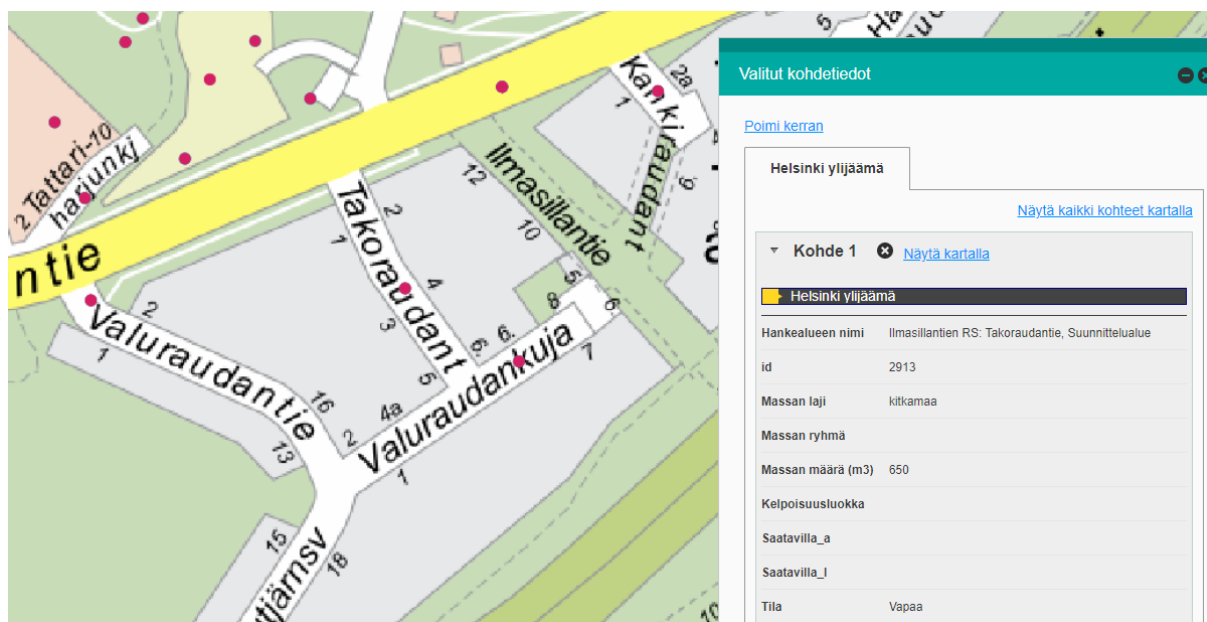
UUMA-kehitysohjelman HUUMA-projektissa tutkittiin, kuinka heikkolaatuista esimerkiksi moreenia pystyttäisiin tehokkaammin hyötykäyttämään. Suomessa yleisin esiintyvä maalaji on moreeni, joten sen hyötykäytön tehostaminen pienentäisi materiaalin korvaavien tuotteiden käyttämistä työmaalla. Tutkimuksessa saatiin selville, että jalostetusta moreenista tehdyt koerakenteet ovat toimineet vähintään yhtä hyvin tai paremmin kuin vertailurakenteet. Kuitenkin hyötykäytön esteeksi ja ongelmiksi nousi esiin tutkimuksessa muun muassa lupa-käytännöt, varastointitila, aikataulu sekä ympäristöllisten ja taloudellisten kannustimien puute. [8, s. 2.]

## 4 Digitalisoinnin tarjoamat vaihtoehdot

Ylijäämämaiden määrät voivat olla työmailla suuria. Suurien maa-aineserien uudelleen sijoittaminen mahdollisimman lähelle työmaata olisi kustannuksiltaan edullista, mutta vastaanottoaikat ovat siirtyneet lähemmäs kehyskuntia. Lisäksi tieto kaikista vastaanottoaikoista on hajanaisesti löydettävissä netistä. Työmailla voi helposti jäädä osa vastaanottoaikoista huomiotta, kun tieto ei ole helposti tai laisinkaan saatavilla. [13.]

### 4.1 SeutuMassa

SeutuMassa on paikkatietopohjainen tietojärjestelmä, joka on kehitetty Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymän sekä pääkaupunkiseudun kaupunkien kanssa yhteistyössä. Paikkatietopohjaisen tietojärjestelmän tavoitteena oli saada aikaan kaivumassojen tilastojen, seurannan ja kuljetusten hallinnan seurantaan pilottipohjainen järjestelmä. Hanke toteutettiin 2017–2020 vuosien aikana ja 2021 vuonna SeutuMassa-työkalu otettiin käyttöön.



Kuva 7. SeutuMassa-karttapalvelun tarjoama näkymä kohteen maa-ainestiedoista käyttäjälle.

SeutuMassa-työkalun avulla voi katsoa kaupunkien hankkeisiin liittyviä massa-tietoja paikkatietokohtaisesti. Hankkeita (kuva 7) on mahdollista katsoa kartalta ja jokaisesta merkitystä kohteesta on mahdollista havaita, onko työmaa yli- vai alijäämäinen ja millaisia maa-aineksia työmaalta on arviolta tulossa. Seutu-Massa-järjestelmästä on mahdollista hakea listauksena kartalle merkityistä maamassoista erilaisilla hakutyökaluilla, kuten maa-aineksen lajin, ryhmän tai kohdetyypin mukaisesti. [24.]

## 4.2 Maapörssi

Internetissä ja applikaationa toimiva Maapörssi mahdollistaa puhtaiden ylijäämämaa-ainesten sekä purkumateriaalien kierrättämisen. Maapörssin omistaa nykyisin Sitowise Oy ja heidän asiantuntijoiltaan on saatavissa opastusta ylijäämämaiden kierrättämisessä.

Vastaanotetaan maa-ainesta	Tarjotaan maa-ainesta
<b>Täyte - ja muut savensekaiset maat 50000 t</b> Mäntsälä 6.5.2024	<b>Louhe / Maakivet 500 t</b> Pornainen 7.5.2024
<b>Louhe / Maakivet 100 t</b> Västerskog 2.5.2024	<b>Täytemaa 5000 t</b> PORVOO 7.5.2024
<b>Täytemaa 60 t</b> Tuusula 1.5.2024	<b>Louhe / Maakivet 1000 t</b> Vuorentausta 27.4.2024

Kuva 8. Maapörssistä löytyvä listaus vastaanotettavista ja tarjolla olevista maa-aineksista.

Maapörssiin pystyy tekemään ilmoituksen ylijäämämateriaaleista yksityiset- sekä ammattirakentajat. Ilmoituksessa (kuva 8) kerrotaan vastaanotettavan tai tarjolla olevan maa-aineksen määrä, laatu ja osoite sekä yhteystiedot, mistä voi pyytää lisätietoja maa-ainekseen liittyen. Ilmoituksessa voidaan lisäksi kertoa, onko maa-ainekselle ilmoittajan puolesta saatavilla kuljetusta ja millainen hinta maa-aineksesta mahdollisesti pyydetään. Maapörssistä on mahdollista ostaa li-pukkeita infra-, viher- ja maarakentamisen tuotteisiin. [25.]

### 4.3 Materiaalitori


Yrityksille ja organisaatioille tarkoitettu Materiaalitori tarjoaa jätteiden ja sivuvirtojen ammattimaiseen vaihdantaan ja niihin liittyviin palveluihin internet sivuston. Materiaalitorin tarkoituksena on edistää jätteiden, sivuvirtojen, ylijäämä-materiaalien sekä uudelleen käytettävien osien hyötykäyttöä.

**TARJOTAAN JÄTETTÄ**

**Öljy pilaantunut maa-aines**

Maa-ainekset | 250 t | Kertaerä

öjyllä pilaantunut maa-aines


 **Voimassa 10.5.2024** (Kirjautu nähdäksesi ilmoittajan tiedot)

**TARJOTAAN JÄTETTÄ**

**Betonimurske 0–90mm**

Betoni | 30000 t | Jatkuva tuotanto

CE-merkittyä ReRock® 0/90-betonimurskettä. Valvomme tuotteemme laatua harmonisoidun SFS-EN 13242+A1 -tuotestandardin mukaan. Sertifioitu purkubetonimurske soveltuu käytettäväksi muun muassa pysäköintialueiden, virkistys-, urheilu- ja...


 **Voimassa 31.5.2024** Lotus Demolition Oy

**TARJOTAAN JÄTETTÄ**

**Betonimurskeita, osa Ei Enää Jätettä**

Betoni | 15000 t | Jatkuva tuotanto

Betoni jätteestä tehtyä betonimurskettä. Palakoko 0-90 mm Osa murskeesta on tehty EEJ-asetuksen mukaan, jolloin sitä voidaan käyttää ilman ns. Mara-ilmoitusta

 **Voimassa 7.7.2024** Jätekuikko Oy

Kuva 9. Tarjolla olevia materiaaleja Materiaalitorissa.

Materiaalitorin avulla materiaalien tarjoajat ja tarvitsijat voivat löytää toisensa ja lisäksi sivustolta (kuva 9) voi etsiä ja tarjota materiaaleihin liittyviä palveluita. Materiaalitorista on mahdollista etsiä ilmoituksia karttanäkymän tai listauksen avulla. Yrityksien on mahdollista löytää Materiaalitorin avulla toisia yrityksiä, jotka voivat vastaanottaa ja jalostaa materiaaleista raaka-ainetta toisille yrityksille. Palvelun kautta on nähtävissä alueellisesti sekä ennakoidusti hyödynnettävissä olevat materiaalit. Materiaalitoriin on mahdollista jättää ilmoitus, jossa tarjotaan tai etsitään jätettä, sivuvirtaa, materiaalia tai asiantuntijapalveluita.

Materiaalitorin kautta tarjottavia materiaaleja voivat esimerkiksi olla puu, betoni, maa-ainekset, asfaltti, kuona ja renkaat. Materiaalitoria ylläpitää Motiva Oy ja palvelun omistaa ympäristöministeriö. [26.]

## 5 Haastattelut

Ylijäämämaiden sijoittamiseen ja uudelleen käyttämiseen työssä selvitettiin näkemyksiä haastattelemalla työmailla toimivia työnjohtajia ja työpäälliköitä, jotka ovat tekemisissä ylijäämämaiden kanssa rakentamisen aikana. Haastattelujen avulla oli tarkoitus selvittää, miten työmaiden käytännöt eroavat toisistaan ja millä tavoin ylijäämämaille lähdetään ensisijaisesti etsimään uutta hyötykäyttöä.

Haastattelukysymykset (liite 1) lähetettiin mahdollisimman monelle haastateltavalle, jotka olivat töissä Kreaten työmailla eri puolilla Uttamaata. Tämän avulla saatiin selvitettyä käytännöt kattavasti eri työmaiden osalta. Haastatteluja tehtiin sekä paikan päällä työmaalla, että sähköpostin ja Teamsin välityksellä. Haastatteluja saatiin toteutettua yhteensä kymmenen kappaletta.

Aluksi haastattelukysymyksissä lähdettiin selvittämään, millainen tieto työmaalla on ennen työmaan käynnistymistä maarakentamisen ylijäämämaa-aineksista, sen määrästä ja laadusta. Lisäksi onko työmaalla mahdollista hyödyntää kaikki kaivetut maa-ainekset vai joudutaanko maa-aineksille löytämään jostain muualta sopiva hyötykäyttökohde. Mikäli työmaan aloitusvaiheessa oli tiedossa, että työmaalta syntyy ylijäämämaita, joita ei pystytä hyödyntämään kohteessa, minne ne oli alustavasti suunniteltu vietäväksi. Kysymyksillä haluttiin myös saada selville, millaisilla tavoilla työmailla lähdettiin ratkaisemaan ylijäämämaille uutta vastaanottoa, kun niille ei omalla työmaalla ollut tarvetta. Kysymysten avulla selvitettiin, mikä vaikuttaa ylijäämämaille valittavaan sijoituspaikkaan eniten.

Yhteistyön merkitystä selvitettiin haastattelukysymysten avulla. Miten paljon yrityksen sisällä keskustellaan ja ratkotaan työmaalla kaivetuille ylijäämämaille uuden sijoituspaikan löytymistä mahdollisesti organisaation sisällä. Kysymysten avulla selvitettiin kuinka paljon haastateltavat tekevät yhteistyötä kollegoidensa kanssa, kun työmaalla tulee vastaan tilanne, etteivät he itse pysty hyödyntämään siellä kaivettuja maa-aineksia. Vastauksia haettiin myös toisesta



näkökulmasta kysymällä haastateltavilta, miten paljon työmailla hyödynnetään toisten työmaiden ylijäämämaita.

Ylijäämämaiten uudelleen hyötykäyttöön saamiseen liittyvät tekijät ja niiden vaikutus haluttiin saada selville kysymysten avulla. Millaiset tekijät vaikuttavat ylijäämämaiten sijoittamiseen ja millainen syy siihen on taustalla. Haastattelulla selvitettiin, millaisia esteitä on ylijäämämaiten käsittelyyn, kuten seulontaan ja välppäämiseen työmaalla. Ajatuksena, että niitä pystyttäisiin hyödyntämään edes osittain työmaalla ilman, että niitä tarvitsisi ajaa kokonaisuudessaan pois. Maa-ainesten välivarastointialueiden tarpeellisuutta työmaalle selvitettiin haastatteluilla, joiden avulla saatiin selville, millaisia näkemyksiä työmaalla on välivarastointialueiden tarpeellisuudesta.

Digitalisaation tuomia palveluita ylijäämämaa-ainesten hyödyntämiseen kysyttiin haastattelussa, kun oli saatu aluksi kartoitettua, miten paljon työmaalla oli ylijäämämassoja. Aluksi selvitettiin digitalisaatio palveluiden osalta, minkä verran haastateltavalla oli tiedossa yleisesti palveluita, joiden avulla maa-aineksille oli löydettävissä vastaanottokohde. Mikä oli yleisin digitalisaation palvelu, jota työmaalla käytettiin, jotta löydettäisiin ylijäämämaa-aineksille uudelleensijoittamispaikka.

Palvelut tarjoavat tällä hetkellä tietynlaiset ominaisuudet, joiden avulla työmaalla oleville ylijäämämaa-aineksille voidaan etsiä uutta sijoituspaikkaa. Kysymyksien avulla haluttiin selvittää, millaisia ominaisuuksia ja tietoja tulisi järjestelmästä löytyä. Millaiset ominaisuudet ja tiedot digitalisaation palvelussa helpottaisivat uuden sijoituspaikan löytämistä maa-aineksille. Viimeisenä kysymyksenä kysyttiin haastateltavilta, mikä olisi heidän mielestään paras ratkaisu ylijäämämaiten sijoituspaikan löytämiseen. Voisiko se mahdollisesti olla jokin täysin uusi digitalisaation tarjoama palvelu tai mahdollisesti massakoordinaattori.

## 6 Työmaiden käytännöt maa-ainesten kanssa

Ylijäämämaa-aineksille lähdetään selvittämään uutta hyötykäyttöä pääsääntöisesti yrityksen sisältä. Mikäli yrityksen sisältä ei löydy mahdollisuutta tarjota ylijäämämaa-aineksille uutta hyötykäyttökohdetta, lähdetään selvittämään Maa-pörssin tarjoamia vaihtoehtoja. Ylijäämämaa-ainesten uudelleen sijoittamiseen vaikuttavat eniten kustannukset, jotka koostuvat kuljetuksista ja vastaanottomaksuista. Maa-ainesten hyötykäyttöön vaikuttavat myös työmaan sisällä, millaiset suunnitelmat työmaalle on laadittu ja pystytäänkö ylijäämämaa-aineksia hyödyntämään esimerkiksi toissijaisissa täytöissä työmaan sisällä.

Työmaat tekevät yhteistyötä talon sisällä työmaiden työnjohdon ja työpäälliköiden kanssa, mutta enemmänkin yhteistyötä voisi olla. Lisäksi työmaat ovat tiiviisti yhteydessä kiertotalousyksikön kanssa, jotta ylijäämämaa-aineksille pystyttäisiin löytämään kustannustehokkain sijoituspaikka talon sisältä tai ulkopuolelta. Mahdollisuuksien mukaan hyvät ylijäämämaa-ainekset halutaan saada kierrätettyä uudelleenkäytettäväksi. Työmailla on halua pyrkiä hyödyntämään sisäisesti ylijäämämaa-aineksia, mutta käytännönsyistä hyödyntäminen jää vähäiseksi. Yleensä aikataulut työmaiden välillä eivät kohtaa, jonka takia maa-ainesten hyödyntäminen on työmaiden välillä haastavaa.

Kustannukset vaikuttavat eniten ylijäämämaa-ainesten uudelleen sijoittamiseen. Vastauksissa päällimmäisiksi nousivat hinta ja aikataulu. Ylijäämämaa-ainekista tulee yleensä päästä aikataulullisesti nopeasti eroon, koska työmailla on vähäisesti tilaa säilyttää maa-aineksia, jotka eivät ole työmaalle tarpeellisia. Ympäristötekijöiden huomioiminen uudelleen sijoitettaessa ylijäämämaa-aineksia on nousemassa. Ylijäämämaa-ainesten käsitteleminen työmaalla, kuten välipääminen ja seulonta nähdään hyödyllisenä, mikäli maa-aineksia on riittävän suuri määrä käsiteltäväksi. Lisäksi työmaalta tulee löytyä siihen tarvittava tila ja resurssit. Pienten maa-ainesarjojen käsittelemiseen ei kannata työmaalla kustannusten takia ryhtyä. Tällaisessa tilanteessa voitaisiin harkita työmaiden ulkopuolelta löytyvää välivarastointialuetta, jossa voitaisiin mahdollisesti varastoida tai käsitellä sinne useammalta työmaalta tuotuja ylijäämämaa-aineksia.

Digitalisaation palveluista ylijäämämaa-ainesten vastaanottoaikkoihin liittyen työmaiden työnjohto ja työpäälliköt tiedostivat Maapörssin ja kaupunkien maanvastaanottoaikat. Maapörssiä työmaat käyttävät jonkin verran. Ylijäämämaaineiksille lähdetään kuitenkin etsimään uutta sijoituskohdetta helpommin usein kiertotalousyksikön, kontaktien ja kuljetusyrittysten kautta.

Työmaiden näkökulmasta tärkeitä ja olennaisia tietoja digitalisaation palveluissa ovat etusijassa ajantasainen tieto, jotta ylijäämämaaineiksille olisi helpoin löytää vastaanottaja. Ajantasainen tieto kattaa sisälleen vastaanotettavat materiaalit, materiaalien vastaanotto kapasiteetti, aukioloajat, sijainti, yhteystiedot ja hinnasto. Palvelun käyttöä helpottaisi hakutoiminto, jotta tiedon löytäminen olisi mahdollisimman vaivatonta. Haastatteluissa nousi myös esiin, että osa työmaista näki massakoordinaattorin olevan tarpeellinen löytämään ylijäämämaainesten uudelleensijoituspaikan. Toisena vaihtoehtona oli ajantasainen digitalisaation palvelu, josta löytyisi kattavasti tietoa ylijäämämaainesten vastaanottamiseen liittyen.

## 7 Johtopäätökset

Tavoite opinnäytetyössä oli saada selville, miten hyvin Kreaten pääkaupunki-seudulla olevat työmaat pystyvät hyödyntämään digitalisaation palveluita ylijäämämaa-ainesten hallintaan. Haastatteluista kerättyjen tulosten perusteella laskentaa varten saadut tiedot työmaan maa-aineksien laadusta ja määrästä ohjaavat vahvasti suuntaa, minne työmaalta ylimääräiset maa-ainekset toimitetaan. Työmaalle tehdyt suunnitelmat vaikuttavat lisäksi siihen, millaisia maa-aineksia voidaan hyödyntää työmaalla. Työmaiden tilan puute, sekä työsuunnitelmat vaikuttavat, onko työmaalla mahdollista esikäsitellä seulomalla tai välppäimällä kaivettuja maa-aineksia.

Työmaiden työnjohto ja työpäälliköt hyödyntävät digitalisaation tarjoamia palveluita. Yleisin näistä on Maapörssi, mistä etsitään työmaalta kaivetuille ylijäämämaa-aineksille uutta hyötykäyttökohdetta. Suurin osa haastateltavista kuitenkin kertoi olevansa yhteydessä kollegoihin ja kiertotalousyksikköön. Haastateltavat ovat enemmän yhteydessä ensisijaisesti kolleegaan, kuin että lähtisivät etsimään uutta hyötykäyttöä maa-aineksille digitaalisten palveluiden kautta. Haastatteluista selvisi, että vaikka talon sisältä yritetään löytää uutta hyötykäyttöä maa-aineksille ei talon sisältä pystytä mutkitta löytämään henkilöä, jolla olisi kokonaisvaltainen tieto kaikista talon sisällä olevista hyötykäyttökohteista. Tämä vaikeuttaa maa-aineksien tehokasta hyödyntämistä talon sisäisesti. Digitalisaation mahdollistamat palvelut eivät muodosta riittävän kokonaisvaltaista, hyödyllistä ja palvelevaa kokonaisuutta työmaille.

Palveluiden yhtenäistäminen ja sieltä löytyvien tietojen ajan tasalla oleminen helpottaa maa-aineksien hyötykäyttöä työmailla. Yrityksen sisällä olisi jatkoa varten hyvä olla yhteyshenkilö, joka tietäisi omien työmaiden pääpiirteiset maa-ainestarpeet ja olisi ajan tasalla muistakin hyötykäytön mahdollistamista kohteista. Hyötykäytön mahdollistamat kohteet sekä työmaiden maa-ainestarpeiden tiedot tulisi saada kaikkien ulottuville, jotta niitä olisi vaivatonta selvittää ja mahdollisesti hyödyntää työmailla, kun heille tulee vastaan maa-aineksia koskevia tarpeita. Työmaat hyödyntävät kuljetusyrityksien kautta tulevia

hyötykäyttökohteita maa-aineksille, joka kertoo siitä, ettei kaikkia kohteita ole edes löydettävissä digitalisaation palveluiden kautta. Maa-aineksille löytyy hyötykäyttö kohteita niin sanotun puskaradion avulla.

Työmaita varten olisi tärkeä jatkoa ajatellen kehittää selkeät ja yhtenäiset käytännöt, kuinka ylijäämämaa-ainesten kanssa työmailla lähtökohtaisesti toimittaisiin. Maa-aineksia pystyttäisiin hyötykäyttämään talon sisäisesti tehokkaammin, kun olisi selkeät toimintatavat maa-aineksia varten lähtien tarjouslaskennan vaiheesta työmaan luovutukseen ulottuen. Yhteisiä käytäntöjä tukisi lisäksi se, että olisi tietty kollega, johon voi aina olla yhteydessä ylijäämämaa-ainesten osalta.

## Lähteet

- 1 Ronkainen, Nanna. 2012. Suomen maalajien ominaisuuksia.
- 2 Jääskeläinen, Raimo. 2011. Geotekniikan perusteet.
- 3 Johansson, Peter. Maaperän käyttöominaisuudet. Verkkoaineisto. <[https://tupa.gtk.fi/julkaisu/erikoisjulkaisu/ej\\_046\\_pages\\_183\\_184.pdf](https://tupa.gtk.fi/julkaisu/erikoisjulkaisu/ej_046_pages_183_184.pdf)> Luettu 4.3.2024.
- 4 Rantamäki, Martti; Jääskeläinen, Raimo; Tamminenne, Markku. 2008. Geotekniikka.
- 5 Tiehallinto. Syvästabiloinnin suunnitteluohje. 2001. Verkkoaineisto. <[https://www.tieh.fi/thohje/pdf/2100008\\_01.pdf](https://www.tieh.fi/thohje/pdf/2100008_01.pdf)> Luettu 1.3.2024.
- 6 Tielaitos. Moreeni ja sen käyttö. 1993. Verkkoaineisto. <<https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/138481/3681tie.pdf;jsessionid=401A81AA4CA3AE329CBAF874895DA5E3?sequence=1>> Luettu 10.3.2024.
- 7 Hartikainen, Olli-Pekka. 2007. Maarakennustekniikka.
- 8 VTT. Moreeni tehokäyttöön! 2008. Tutkimusraportti.
- 9 Ympäristö. Pilaantuneet maa-alueet. Verkkoaineisto. <<https://www.ymparisto.fi/fi/saasteettomuus-ja-ymparistoriskit/pilaantuneet-maa-alueet>> Luettu 13.3.2024.
- 10 Valtioneuvoston asetus maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista 214/2007. 2007.
- 11 Ympäristöministeriö. Pilaantuneen maa-alueen riskinarviointi ja kestävä riskinhallinta. 2014.
- 12 Ramboll Finland Oy; Pirkanmaan ELY-keskus. Maaperä kuntoon – ohjelman vuosiraportti 2023. 2024. Verkkoaineisto. <[https://maaperakuntoon.fi/documents/114921275/120960531/Maaper%C3%A4+kuntoon\\_vuosiraportti+2023.pdf/6d8ddf4c-1509-2804-72e5-df0290d5c691/Maaper%C3%A4+kuntoon\\_vuosiraportti+2023.pdf?t=1711525334723](https://maaperakuntoon.fi/documents/114921275/120960531/Maaper%C3%A4+kuntoon_vuosiraportti+2023.pdf/6d8ddf4c-1509-2804-72e5-df0290d5c691/Maaper%C3%A4+kuntoon_vuosiraportti+2023.pdf?t=1711525334723)> Luettu 15.4.2024.
- 13 RAKLI ry. 2011. Ylijäämämassojen vastaanotto palvelutoimintana pääkaupunkiseudulla -hankintaklinikka. Loppuraportti. Verkkoaineisto.

- <[https://www.rakli.fi/wp-content/uploads/2019/06/ylijaamamassat\\_loppuraportti.pdf](https://www.rakli.fi/wp-content/uploads/2019/06/ylijaamamassat_loppuraportti.pdf)> Luettu 10.4.2024.
- 14 Ympäristönsuojelulaki 527/2014. 2014.
  - 15 Ympäristöministeriö. Kaivetut maa-ainekset. 2015. Verkkoaineisto. <[https://ym.fi/documents/1410903/38439968/YM\\_Maa-ainesmuistio\\_FINAL\\_03072015-5E488047\\_B25B\\_45E4\\_AAE2\\_6495FBB53B5B-110447.pdf](https://ym.fi/documents/1410903/38439968/YM_Maa-ainesmuistio_FINAL_03072015-5E488047_B25B_45E4_AAE2_6495FBB53B5B-110447.pdf)> Luettu 10.4.2024.
  - 16 Valtioneuvoston asetus eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa 843/2017. 2017.
  - 17 Valtioneuvoston asetus. Maa-ainejätteen hyödyntämisestä maarakentamisessa. Luonnosversio.
  - 18 Helsingin kaupunki. Kaivumaiden, kiviaineksen ja purkumateriaalien hyödyntämisen periaatteet maarakentamisessa. 2019. Verkkoaineisto: <[https://www.hel.fi/static/public/hela/Kaupunkiymparistolautakunta/Suomi/Paatos/2019/Kymp\\_2019-09-24\\_Kylk\\_26\\_Pk/F4DA6958-5784-C9DE-8CEA-6D3E2FD00000/Liite.pdf](https://www.hel.fi/static/public/hela/Kaupunkiymparistolautakunta/Suomi/Paatos/2019/Kymp_2019-09-24_Kylk_26_Pk/F4DA6958-5784-C9DE-8CEA-6D3E2FD00000/Liite.pdf)> Luettu 11.3.2024.
  - 19 Vantaan kaupunki. Petikonhuipun täyttömäki. Verkkoaineisto. <<https://www.vantaa.fi/fi/palveluhakemisto/toimipiste/petikonhuipun-tayttomaki>> Luettu 11.3.2024.
  - 20 Espoon kaupunki. Maanvastaanotto. <<https://www.espoo.fi/fi/maanvastaanotto>> Luettu 11.3.2024.
  - 21 Kierrätysteollisuus. Kiertotalouden indikaattorit. 2023. Verkkoaineisto. <<https://kierratysteollisuus.fi/kiertotalousindikaattorit/>> Luettu 25.4.2024.
  - 22 Uusiouutiset. Maa-ainesten kierrätys kannattaa. 2021. Verkkoaineisto. <<https://uusiouutiset.fi/maa-ainesten-kierratys-kannattaa/>> Luettu 20.3.2024.
  - 23 UUMA. Uusiomateriaalit, kierrätys ja teknologia maanrakentamisessa. Verkkoaineisto. <<https://www.uuma2.fi/>> Luettu 20.3.2024.
  - 24 Helsingin seudun ympäristöpalvelut HSY. SeutuMassa-työkalu maamassojen hallintaan. Verkkoaineisto. <<https://www.hsy.fi/ilmanlaatu-ja-ilmastoseutu/maamasso>> Luettu 1.3.2024.
  - 25 Sitowise Oy. Massojen hallinta ja massakoordinointi. Verkkoaineisto. <<https://www.sitowise.com/fi/strategiat-ja-toiminnan-kehittaminen/massojen-hallinta-ja-massakoordinointi>> Luettu 1.3.2024.

- 26 Motiva Oy. Materiaalitori vauhdittaa kiertotaloutta. Verkkoaineisto.  
<<https://www.materiaalitori.fi/>> Luettu 3.3.2024.



## Haastattelukysymykset

1. Onko työmaan aloitusvaiheessa selkeä käsitys, kuinka paljon työmaalta tulee ylijäämämaita ja minne ne on tarkoitus sijoittaa?
2. Miten lähdet ratkaisemaan ylijäämämaiden uudelleen sijoituspaikkaa, kun niille ei ole käyttöä työmaalla?
3. Mikä vaikuttaa eniten siihen, minne työmaalla tarpeettomat ylijäämämaat sijoitetaan?
4. Miten paljon teet yhteistyötä kollegoiden (yrityksen sisällä) kanssa, kun työmaalla tulee vastaan sinne tarpeettomia ylijäämämaita?
5. Hyödynnättekö työmaalla toisten työmaiden ylijäämämaita?
6. Millä näistä tekijöistä on suurin vaikutus ja miksi liittyen ylijäämämaiden uudelleen sijoittamiseen: aikataulu, hinta, ympäristötekijät esim. CO2 päästöt.
7. Mitkä on esteet ylijäämämaiden käsittelyyn (välppäys, seulonta) työmaalla?
8. Kuinka tarpeellisena näet työmaiden ulkopuoliset välivarastointialueet (10–20 km sisällä)?
9. Mitä palveluita tiedät, joista pystyy selvittämään eri maanvastaanottoalueita?
10. Mitä palvelua käytät pääasiassa maiden vastaanottopaikan löytämiseksi?
11. Käytätkö intrasta löytyvää karttapalvelua ylijäämämaiden vastaanottopaikan löytämiseen?
12. Millaisia ominaisuuksia/tietoja järjestelmästä tulisi löytyä ylijäämämaiden vastaanottoon liittyen?

13. Millaiset asiat/työkalut auttaisivat eniten ylijäämämaan sijoituspaikan löytämiseen: massakoordinaattori, paikat kartalla sivusto tai jokin muu, mikä?