

# Kiviainesten kierron hallinnan parantaminen ja tehostaminen - Julkinen versio

Mikko Valkonen

LAHDEN  
AMMATTIKORKEAKOULU  
Tekniikanala  
Kestävä kaupunkiympäristö  
Opinnäytetyö (Ylempi AMK)  
Kevät 2018  
Mikko Valkonen

Lahden ammattikorkeakoulu  
Kestävän kaupunkiympäristö

Valkonen Mikko:

Kiviainesten kierron hallinnan paran-  
taminen ja tehostaminen

Julkinen versio

Opinnäytetyö YAMK

59 sivua, 5 liitesivua

Kevät 2018

TIIVISTELMÄ

---

Tehokkaalla kivi- ja maa-ainesten kierrätyksellä voidaan saada kustannus- ja kilpailuetua hankkeen laskenta- ja toteutusvaiheessa. Kuitenkin Destiassa nykytilanne on, että kivi- ja maa-ainesten koordinointi ja tiedonjako ovat puutteellisia ja siksi nykyisiä toimintatapoja on muutettava. Tässä kehittämiprojektissa tavoitteena oli: 1) selvittää kivi- ja maa-ainesten kierrätyksen nykytila, 2) kivi- ja maa-ainestenkierrätyksen kehittämiskohteet, 3) laatia löydettyjen kehityskohteiden perusteella kehitysehdotus. Osana työtä oli myös karttasovelluksen kehittäminen, josta voidaan nähdä työmaiden ja läjitysalueiden sijainnit.

Tutkimusmenetelmiä olivat henkilöhaastattelut ja kyselytutkimus. Haastatteluilla selvitettiin kierrätyksen nykytilaa. Sen jälkeen laadittiin kysely, jonka avulla selvitettiin kivi- ja maa-ainesten kierrätyksen kehittämiskohteet. Kysely toteutettiin verkkolomakekyselynä. Karttasovellus kehitettiin ArcGIS -paikkatieto-ohjelman avulla.

Haastatteluiden ja kyselyn analyysien pohjalta tehty kehitysehdotus jaettiin kolmeen osa-alueeseen: kierrätyksen tehostamiseen operatiivisella tasolla, tiedonkulun ja vuoropuhelun parantamiseen sekä nykyisten toimintatapojen muuttamiseen. Karttasovellus saatiin pilotointivaiheeseen ja sen kehitystyö jatkuu.

Tutkimuksen perusteella nykytilaa on kehitettävä lisäämällä yksiköiden, projektien ja roolien välistä vuoropuhelua ja tiedonjakoa. Sen lisäksi käytännön tasolla kierrätystä haittaa varasto- ja läjitysalueiden sekä kierrätyksen koordinoinnin puute.

Avainsanat: Kiviaines, maa-aines, uusiokäyttö, kierrätys, Destia

Lahti University of Applied Sciences  
Urban sustainability

Master's thesis

Valkonen Mikko:

Case study: ways to improve recovery and recycling of mineral aggregate

Public version

59 pages, 5 pages of appendices

Spring 2018

ABSTRACT

---

Good management and utilizing the recycled aggregate and recovered materials can save costs, materials, and give competitive edge in the company. However, in Destia Ltd, the current management of the recycling was poor, and data sharing was not available; thus, the improvements are required. The purpose of this study was to investigate and improve the current situation by 1) understanding the current problems; 2) asking the improvement suggestions; 3) planning the future development. Moreover, in this study a map-based tool was developed to help job site visualization.

The methods used in this study were standardized interviews and online questionnaire. The focus of the interviews was to draw a picture of the status of aggregate recycling in Destia. Once it was complete, an online questionnaire was made based on the analysis taken from the interviews. The purpose of the questionnaire was to find out what areas and priorities were in recycling. ArcGIS program was used to develop the map-based tool.

According to the analysis of interviews and online questionnaire, the development proposal was divided into three categories: improvements to communication, steps to enhance aggregate recycling, and changes to current processes. The map-based tool was successfully developed. The initial user feedback was positive, and further testing continues.

To conclude, an effort must be put on improving the communication and sharing information between different departments, projects and people. Also, for day to day operation better co-ordination and suitable sites for recycling and storing aggregate are needed.

Key words: Mineral aggregate, soil, material recovery, recycling, Destia

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
2	TUTKIMUKSEN MENETELMÄT JA AIKATAULU	2
3	DESTIA OY	5
3.1	Destian liiketoiminnot	5
3.2	Historiaa	6
4	INFRA-RAKENNUKSEN KÄSITTEITÄ JA MÄÄRITELMIÄ	7
4.1	Neitseelliset kivi- ja maa-ainekset	7
4.1.1	Hiekka, sora, ja kalliomurske	7
4.2	Kierräyskiviaineet ja ylijäämamaat	9
4.2.1	Ylijäämämaiden kierrätys ja läjittäminen	10
4.3	Uusiomateriaalit ja -kiviainekset	11
5	KIVI-JA MAA-AINEKSEN UUSIOKÄYTTÖ VIRANOMAISNÄKÖKULMASTA	13
5.1	Maa-ainelaki ja maa-ainesasetus	13
5.2	Maankäyttö- ja rakennuslaki	14
5.3	MARA- asetus	15
5.4	Ympäristönsuojelulaki	16
5.5	Jätelaki	18
6	KIVIAINEKSEN KIERRÄTYKSEN JA LÄJITYKSEN TARPEET DESTIASSA.	22
6.1	Tutkimuksen toteutus	22
6.2	Etelä-Suomen infran tarpeet	22
6.3	Kiviainesyksikön tarpeet	23
6.4	Kalliorakentamisen tarpeet	24
6.5	Tarpeet yhteisesti	24
6.6	Kiviaineksen määrä- ja kustannustiedon kulun prosessi	26
6.7	Kiviainesten kierron prosessi	28
6.8	Henkilöhaastattelut	30
6.9	Kysely maa- ja kiviainesten kierrätyksestä Destiassa	32
6.9.1	Kyselyn yhteenveto	33
6.9.2	Kyselyn tulosten luotettavuus	34
7	TULOKSET	35

7.1	Kehitysehdotus kivi- ja maa-ainesten kierron ja hallinnan tehostamiseksi	35
7.1.1	Tiedonjaon parantaminen	35
7.1.2	Kivi- ja maa-ainesten kierrätyksen järjestäminen	36
7.1.3	Muutokset toimintatapoihin	38
7.2	Kehitysehdotuksen yhteenveto	39
8	JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA	41
8.1	Johtopäätökset	41
8.2	Pohdinta	43
	LÄHTEET	45
	LIITTEET	48

## 1 JOHDANTO

Tutkimuksen tavoitteena on kivi- ja maa-ainesten kierrätyksen nykytilan ja sen kehittämistarpeiden selvittäminen Destiassa Etelä-Suomen tulosityksikön alueella. Työhön osallistuu Destiasta kolme yksikköä, jotka ovat Etelä-Suomen tulosityksikkö, kiviainesyksikkö ja kallioyksikkö (osa Destian Erikoisrakentamisyksikköä). Nykyään tilanne on, että Etelä-Suomen tulosityksikön alueella yhtiön sisäinen viestintä ja yhteistyö ovat liikaa henkilöiden oman aktiivisuuden varassa, eikä kierrätys työmaiden välillä toimi. Tätä varten nykyiset prosessit ja käytännöt eri yksiköissä tulee kartoittaa.

Nykytilanteen ja kehittämistarpeiden selvitysten pohjalta voidaan laatia kehitysehdotus, joka voidaan jalkauttaa tarjouslaskentaan, työmaille ja myös johdon tasolle osaksi päivittäistä tekemistä. Kehitysehdotuksen laatiminen on vaativa tehtävä, sillä toteutuksessa on otettava huomioon kaikkien yksiköiden näkökulmat ja sen on palveltava työmaatoimintaa, tarjouslaskentaa ja johtoa.

Mahdollisuudet kiviainesten kierrättämisen kehittämiseen on tärkeää selvittää, koska kivi- ja maa-ainesten kierrätys tuo kilpailuetua ja luo kustannussäästöjä, kun kiviaineita ja ylijäämämaita pystytään hyödyntämään tehokkaammin hankkeiden kesken. Kuljetuskustannukset muodostavat infra-rakennushankkeessa suuren kuluerän, samoin kuin kunnallisen maanvastaanottoaikaan vastaanottomaksut.

Kivi- ja maa-ainesten kierrätys on myös osa kestävästä rakentamisesta, koska kuljetusmatkat lyhenevät, polttoainetta kuluu vähemmän ja hankekohtaiset hiilidioksidi-, -typpi- ja pienhiukkaspäästöt alenevat. Kierrätys on tärkeää ympäristön säilyttämisen kannalta, sillä kivi- ja maa-aineita kierrättämällä uusien kiviainesalueiden käyttöönottoarve vähenee.

## 2 TUTKIMUKSEN MENETELMÄT JA AIKATAULU

Työ koostuu kirjallisuustutkimuksesta ja tapaustutkimuksesta. Kirjallisuustutkimuksessa käsitellään lyhyesti Destian historiaa ja sen jälkeen infra-rakentamisen käsitteitä ja määritelmiä, esimerkiksi mitä ovat neitseelliset kivi- ja maa-ainekset, ja mitä kierrätyskiviaineet ja ylijäämämaat ovat. Lopuksi kirjallisuustutkimuksessa käydään läpi kivi- ja maa-ainesten kierrätyistä viranomaisnäkökulmasta käymällä läpi aiheeseen liittyvät keskeisimmät lait ja asetukset.

Tätä tutkimusta varten laadittiin kolme tutkimuskysymystä, jotka ovat: Mikä on kivi- ja maa-ainesten kierrätyksen nykytila, mitä kehityskohteita kivi- ja maa-ainesten kierrätyksessä on ja mitä pitäisi tehdä kivi- ja maa-ainesten kierrätyksen parantamiseksi?

Työ toteutetaan niin, että ensimmäisessä vaiheessa kartoitetaan kunkin yksikön tarpeet kiviainesten kierrolle ja läjittämiselle. Alkukartoituksen jälkeen laaditaan prosessikartta ja sen pohjalta laaditaan haastattelukysymykset, jotka vastaavat ensimmäiseen tutkimuskysymykseen: mikä on kivi- ja maa-ainesten kierrätyksen nykytila? Haastattelut tehdään eri yksiköissä avainasemassa oleville henkilöille. Tarkoituksena on saada esille eri näkökulmia kivi- ja maa-ainesten kierrätyksestä. Vastaukset litteroidaan ja analysoidaan, jonka pohjalta saadaan nykyisten prosessien ja käytäntöjen ongelmakohtat.

Tämän jälkeen järjestetään kysely, jossa vastataan toiseen tutkimuskysymykseen: mitä kehityskohteita kivi- ja maa-ainesten kierrätyksessä on? Kyselyyn otetaan laajempi vastausjoukko, kuin haastatteluun, jotta tuloksiin saadaan lisää tarkkuutta. Kyselyn vastaukset litteroidaan ja analysoidaan ja jaotellaan kehityskohteittain. Tästä päästään viimeiseen tutkimuskysymykseen: mitä pitäisi tehdä kivi- ja maa-ainesten kierrätyksen parantamiseksi? Tähän kysymykseen vastaamalla ja aiempien haastatteluiden avulla saadaan laadittua kehitysehdotus ja toiminta siitä, jonka pohjalta uutta prosessia voidaan alkaa jalkauttaa tarjouslaskentaan, työmaille ja myös johdon tasolle osaksi jokapäiväistä tekemistä.

Olennaisena osana tätä työtä on karttapohjainen työkalu, jonka avulla eri yksiköt ja työmaat voivat visuaalisesti seurata maa- ja kiviainesresursseja ja tarpeita. Aikataulullisista syistä tarkoitus on luoda pilottiversio, jota asteittain parannetaan ja kehitetään tutkimuksen jälkeen. Työkalua varten luodaan ensin Excel-taulukko, johon kootaan paikkatietona ylös kirjattavat kohteet. Tämän jälkeen työkalusta luodaan ArcGIS:n avulla pilottiversio, jota eri yksiköt testaavat normaalissa ja päivittäisessä työssä. Yksiköt antavat palautetta, jonka perusteella tehdään tarvittavat korjaukset ja muokkaukset.

Työkalulla tavoitellaan kustannussäästöjä, kun kuljetus- ja vastaanottokustannukset vähenevät, koska töiden organisointi helpottuu. Lisäksi työkalu parantaa yhteistyötä yksiköiden välillä, kun nähdään omien kohteiden lisäksi muiden tarpeet ja resurssit. Yhteisprojektissa hyötynä on myös tiedonkulun prosessien tunnistaminen, kun tarpeita selvitetään. Viestinnästä yksiköiden ja työmaiden välillä tulee helpompaa ja nykyistä parempaa, kun läpinäkyvyys ja avoimuus paranee. Erityisen tärkeää on kaikkien osapuolten huomioiminen kehittämisessä.

Käytettävissä oleva aika on kuitenkin rajallinen ja tällaisen uuden prosessin tuominen osaksi jokapäiväistä työtä vaatii enemmän aikaa, kuin mitä itse projektille on varattu. Työlle on varattu aikaa 7 kuukautta ja osa ajasta on käytettävä muihin kurssin opintoihin ja aikaa on todellisuudessa noin 6 kuukautta. Tässä ajassa on kartoitettava eri yksiköiden tarpeet, laadittava prosessikartta nykytilanteesta, järjestettävä henkilöhaastattelut ja kysely sekä laadittava kehitysehdotus ja luotava karttatyökalu. Alla tutkimuksen aikataulu (kuvio 1).





KUVIO 1. Tutkimuksen aikataulu

### 3 DESTIA OY

#### 3.1 Destian liiketoiminnot

Destia on suomalainen infra- ja rakennusalan yhtiö, joka suunnittelee, rakentaa ja ylläpitää liikenneväyliä ja ratoja sekä teollisuusympäristöjä. Palvelut kattavat maanalaisesta rakentamisesta maanpäälliseen toimintaan ja energia- ja insinöörirakentamiseen. Destian asiakkaita ovat kunnat ja kaupungit sekä valtiohallinnon organisaatiot ja teollisuus- ja liikeyritykset. (Destia 2017a.)

Destialla on koko maan kattava toimipaikkaverkko ja toiminta jakautuu neljään alueelliseen tulosityksikköön, Etelä-Suomi, Länsi-Suomi, Itä-Suomi ja Pohjois-Suomi, valtakunnalliseen Asiantuntijapalvelut-tulosityksikköön sekä konserniyksiköihin. (kuva 1)



Kuva 1 Destian alueelliset tulosityksiköt (Destia 2017)

Alueellisten tulosityksiköiden liiketoiminta sisältää liikenneväylien, liikenne- ja teollisuusympäristöjen sekä koko elinympäristön rakentamisen, hoidon ja kunnossapidon sekä kelikeskuspalvelut. Uusi erikoisrakentamisen tulosityksikkö perustettiin 2018 vuoden alussa. Uuteen tulosityksikköön siirtyvät ratarakentamiseen ja -kunnossapitoon keskittynyt Destia Rail ja vaativaan pohja- ja insinöörirakentamiseen erikoistunut Destia Engineering sekä energiainfran, kalliorakentamisen ja kiviaineksen liiketoiminnot. (Destia 2017a.)

### 3.2 Historiaa

Suomen itsenäistymisen jälkeen, vuonna 1925 perustettiin TVH, eli Tie- ja vesirakennushallitus rakentamaan ja kehittämään Suomen tieverkkoa. Myöhemmin TVH:ta seurasi TVL ja Tielaitos. Vuonna 1998 hallinto ja tuotanto erotettiin toisistaan, viranomaistehtäviin ja varsinaiseen tienpitoon. Kuitenkin tuotanto, suunnittelu, rakentaminen ja kunnossapito säilyivät osana viranomaistoimintaa. (Destia 2017b.)

Vuosien 1998–2000 aikana Tielaitos valmistautui avoimeen kilpailuun. Tielaitos muuttui uudelleen Tiehallinnoksi vuonna 2001, jolloin tuotanto ja hallinto erotettiin lopullisesti toisistaan. Tuotannosta vastaavasta yksiköstä tuli Tieliikelaitos ja se siirtyi asteittain kilpailemaan urakoista muiden infra-alan yritysten kanssa. Tieliikelaitos astui täysin avoimeen kilpailuun vuonna 2005. (Destia 2017b.)

Tieliikelaitos vaihtoi markkinointinimensä 2007 ja nimeksi tuli nykyinen nimi, Destia. Vuonna 2008 Destiasta tuli valtion kokonaan omistama osakeyhtiö, joka perustettiin jatkamaan Tieliikelaitoksen liiketoimintaa ja 2014 Ahlström Capital osti Destian koko osakekannan Suomen Valtiolta, muuttuen yksityiseksi osakeyhtiöksi. (Destia 2017b.)

## 4 INFRARAKENTAMISEN KÄSITTEITÄ JA MÄÄRITTELYJÄ

### 4.1 Neitseelliset kivi- ja maa-ainekset

Neitseellisillä kivi- ja maa-aineksilla tarkoitetaan jalostamattomia luonnonkaivannaisia, jotka ovat uusiutumattomia tai hitaasti uusiutuvia luonnonvaroja ja siksi maaperän kestävä ja säästeliäs käyttö on tärkeää. Suomessa neitseelliset kivi- ja maa-ainekset ovat eniten käytetty uusiumaton luonnonvara. (Valtiovarainministeriö 2012.)

Maa-aineslaki (555/1981) määrittelee että, maa-aineksella tarkoitetaan turvetta lukuun ottamatta kaikki maa- ja kallioperän ainekset ja niiden sekoitukset, joita otetaan pois kuljetettavaksi, paikalla varastoitavaksi tai jalostettavaksi. Usein puhutaan myös kiviaineksista, joilla tarkoitetaan erityisesti hiekkaa, soraa ja kalliomursketta. Kiviaines voidaan jakaa jalostettuun ja jalostamattomaan kiviainekseen. Jalostettu kiviaines on tiettyyn raekokoon kalliosta tai sorasta seulottua tai murskattua kiviainesta. Jalostamattomalla kiviaineksella taas tarkoitetaan sellaisenaan otettua ja seuloamatonta kiviainesta. Kiviainesta voidaan vielä jatkojalostaa eteenpäin betoniksi ja sen johdannaistuotteiksi tai asfaltiksi ja muiksi erikoistuotteiksi. (Valtiovarainministeriö 2012.)

#### 4.1.1 Hiekka, sora, ja kalliomurske

Tärkeimmät käytetyt kiviaineet ovat hiekka, sora ja kalliomurske. ISO-standardien mukaan hiekka on raekooltaan 0,063-2,0mm, sora 2,0-63mm. Ne ovat murskeen ohella käytetyimmät kiviainekset. Ominaisuuksiltaan ne ovat hyvin vettäläpäiseviä, sillä ne eivät sisällä hienoainesta (karkeahiekka 0,2-2,0 mm) ja rakeet ovat selvästi näkyvillä. Hiekka ja sora sopivat hyvin rakentamiseen, esimerkiksi käytettäväksi alusrakenteessa tai suodatinkeroksessa. Sen lisäksi hiekkaa voidaan käyttää ympäristäytönä suojaamaan maanalaisia putkia, venttiilejä ja muita laitteita. (Lehtonen 2013.)



Kuva 2 Kiven murskausta (Destian kuvapankki, 2017)

Murskeella tarkoitetaan louhitusta kalliosta murskattua (kuva 2), tiettyyn raekokoon seulottua kiviainesta, esimerkiksi 0-16 mm. Merkintä tulee rakeisuuskäyrän ylä- ja alapäistä, siis tässä tapauksessa murskeen raekoko on nolasta kuuteentoista millimetriin. Toisin kuin sorassa, luonnollista lajittumista ei ole päässyt vielä tapahtumaan. Jos murskeesta seulotaan osa pienistä rakeista pois, saadaan sepeliä, esimerkiksi 8-16 mm. Pois seulotut pienrakeet ovat tällöin kokoa 0-8 mm, eli kivituhkaa. (Mäkinen 2015.)

Murskeet jaetaan niiden raaka-aineen mukaan sora-, kallio- ja moreeni-murskeisiin. Luonnon harjuista saatavan soramurskeen saatavuus on laskenut ja maisemallisten syiden takia hankaloitunut. Tästä syystä rakentamisissa käytetään yhä enemmän kalliomurskettä (taulukko 1). (Lehtonen 2013.)

Murske ei tue kapillaari-ilmiötä ja on routimatonta. Ominaisuuksiensa vuoksi siitä voidaan rakentaa kantavia ja tiiviitä rakenteita. Tyypillisiä käyttökohteita raekoosta riippuen ovat rakennusten pohjat, kantavat-, jakavat- ja kulutuskerrokset. Merkittävin ero soran, sora- ja kalliomurskeen välillä on rakeiden muoto. Luonnon sora on eroosion vaikutuksesta johtuen pyöreäreunaista, kalliomurske taas on teräväreunaista ja soramurske siitä väliltä. Rakeiden muoto vaikuttaa leikkauslujuuteen ja kantavuuteen. (Mäkinen 2015.)

Taulukko 1 Rakentamisessa käytetyimpien kiviaineiden raekoko ja alkuperä

<i>Nimi</i>	<i>Raekoko (mm)</i>	<i>Alkuperä</i>
<i>Hiekka</i>	<i>0,063-2,0</i>	<i>Luonnonkiviaines</i>
<i>Luonnonsora</i>	<i>2,0-63 (Seulotaan yleensä haluttuun raekokoon)</i>	<i>Luonnonkiviaines</i>
<i>Kalliomurske</i>	<i>Tietty raekoko esim. 0-16 mm</i>	<i>Louhittu kalliosta</i>
<i>Sepeli</i>	<i>Kalliomurskeesta seulotut karkeammat rakeet esim. 8-16 mm</i>	<i>Murskeesta seulottu</i>
<i>Kivituhka</i>	<i>Kalliomurskeesta seulotut pienrakeet esim. 0-8 mm</i>	<i>Murskeesta seulottu</i>

#### 4.2 Kierrätyskiviaineet ja ylijäämämaat

Kierrätyskiviaineilla tarkoitetaan rakentamisessa jo kertaalleen käytettyä mineraalista ainesta, kuten asfaltti, betoni, tiili ja kiviaines itsessään, joka on uudelleenkäsitelty tai jota voidaan käyttää luonnonmateriaalia korvaavana materiaalina. (Valtiovarainministeriö 2012) Esimerkiksi vanhasta rakennuksen pohjasta kaivettu louhe voidaan murskata pienempään raekokoon tai kierrättää sellaisenaan uuden rakennuksen pohjamateriaalina.

Maarakennustöissä pyritään aina massatasapainoon, eli tavoite on käyttää mahdollisimman suuri osa työmaalla syntyvästä ylijäämämaasta hyödyksi rakennushankkeessa. Käytännössä kuitenkin ylijäämämaita syntyy aina, leikkaukset ja pengerrykset eivät mene tasan tai kaivetut massat eivät sovellu hyödynnettäväksi. Ne ylijäämämaat joita ei voida paikan päällä hyödyntää, kuljetetaan läjitysalueelle. Liiketoiminnan ja työmaiden tehostamisen sekä pelkästään kestävä kehityksen kannalta on tärkeää, että kaikki käyttökelpoiset massat hyödynnetään uudelleen, lajitellaan läjitettävät massa ja sijoitetaan rakenteisiin kelpaamaton maa-aines mahdollisimman

lähelle syntypaikkaa. Puhtaat, mutta rakenteisiin kelpaamattomat ylijäämämaat voidaan hyötyä käyttää maisemointiin, viherrakentamiseen, penger-ryksiin tai toisissa rakennuskohteissa. (Korhonen 2005.)

#### 4.2.1 Ylijäämämaiden kierrätys ja läjittäminen

Läjittäminen on toimintaa, missä rakennuskohteessa syntyvät ylijäämämaat viedään työmaan ulkopuoliselle alueelle. Kun läjityspaikkaa valitaan, on tiedettävä ainakin seuraavat lähtötiedot:

- Kuntien yleis-, rakennus- ja asemakaavat sekä niihin liittyvät ympäristöselvitykset
- Valtakunnalliset suojeluohjelmat, kuten kallion-, harjujen-, rantojen-, lintuvesien- ja lehtojensuojeluohjelmat
- Maisema- ja luontoselvitykset, kuten kuntien ympäristöohjelmat, kasvillisuus- ja perinnemaisemainventoinnit, rakennuskannan inventoinnit ja maakuntaliittojen kokoamat ympäristöselvitykset
- Virkistys- ja ulkoilureittiselvitykset
- Pohjavesialueiden sijainti
- Maa- ja kallioperäkartat

Kustannustehokkainta on läjittää maa mahdollisimman lähelle syntypaikkaa, sillä kuljetuskustannukset muodostavat suurimman kuluerän. Toisaalta taajama-alueilla ja etenkin suurissa kaupungeissa sopivia läjityspaikkoja on yleensä vähän. Ylijäämämaita voidaan joutua kuljettamaan pääkaupunkiseudulla pitkiäkin matkoja. (Korhonen 2005.) Selvää on, että jos maiden kierrätystä halutaan lisätä, on myös sopivia läjityspaikkoja oltava enemmän. Kierrätystoiminnassa läjityspaikan ei tarvitse olla pysyvä, vaan alue voi olla rakennusalueen yhteydessä toimiva. Tämä tulisi ottaa huomioon sekä suunnittelussa, että kunnan puolelta kaavoituksessa ja luvittamisessa. Lisäksi maiden kierrätystä työmaiden välillä haittaa heikko viestintä ja tiedottomuus toisten resursseista ja tarpeista. (Tapio 2014.)

### 4.3 Uusiomateriaalit ja -kiviainekset

Uusiomateriaaleilla ja -kiviaineksilla tarkoitetaan keinotekoisia materiaaleja, kuten betoni- ja tiilimursketta sekä muita jatkojalostettuja teollisuuden mineraalituotteita, joita voidaan käyttää rakentamisessa korvaamaan kiviainesta. Sen lisäksi luonnosta saatavat heikkolaatuiset kiviainekset, kuten savi, siltti ja savipitoinen moreeni voivat olla uusiomateriaaleja. Näiden uusiomateriaalien käyttökelpoisuus edellyttää niiden käsittelyä, esimerkiksi sideaineinen lisäämistä. (Valtiovarainministeriö 2012.) Uusiomateriaalien ja -kiviainesten kilpailukykyyn vaikuttaa suuresti kuljetuskustannukset aivan kuten luonnonkiviaineskauppaan. Rakennusmateriaalit tulisi saada mahdollisimman läheltä, mutta nykyisellään tuotanto ja varastointipaikat vaihtelevat suuresti. (Gull 2011) On selvää, että jos tilaaja ei vaadi uusiomateriaalien käyttöä urakoitsijalta, ei niitä myöskään käytetä, niin kauan kuin luonnonkiviaineet ovat edullisempia ja helpommin saatavia. Myös lainsäädännön ja lupa-asioiden kankeus koetaan ongelmaksi. (Tapio 2014.)

Yhteenvedona kierrätykseen ja läjitykseen liittyvät haasteet voidaan jakaa kuuteen osa-alueeseen. Kuten aiemmin todettu kiviainesten kierrättäminen voi olla luonnon kiviaineiden hankintaa kalliimpaa. Kierrätettävien maiden tasainen laatu ja saatavuus ovat myös haasteena. Lisäksi varastointialueiden puute on haittana etenkin pääkaupunkiseudulla. Myös lainsäädäntö ja lupa-asioiden hankaluus hidastavat kierrätystä ja läjitystä. Osana syytä on myös eri osapuolten asenteet kierrätettäviä maita kohtaan, samoin kuin kierrätykseen liittyvät viestintä ja tiedon puute. Alla olevassa kuviossa 2 on esitetty kierrätykseen ja läjitykseen liittyviä haasteita.





Kuvio 2 Kierrätyksen ja läjityksen haasteet

## 5 KIVI-JA MAA-AINEKSEN UUSIOKÄYTTÖ VIRANOMAISNÄKÖKULMASTA

### 5.1 Maa-aineslaki ja maa-ainesasetus

Tärkeimpänä lakina maa-ainesten ottamiseen vaikuttaa maa-aineslaki. Lain tavoitteena on ainesten otto ympäristön kehitystä tukevalla tavalla. Lakia sovelletaan hiekan, soran, kiven, saven ja mullan ottamiseen pois kuljetettavaksi tai paikalla varastoitavaksi tai jalostettavaksi. Lailla pyritään siihen, että sillä ehkäistään seuraavaa:

- Kauniin maisemakuvan turmeltumista
- Luonnon merkittävien kauneusarvojen tai erikoisten luonnonesiintymien tuhoutumista
- Huomattavia tai laajalle ulottuvia vahingollisia muutoksia luonnonolosuhteissa
- Tärkeän tai muun vedenhankintakäyttöön soveltuvan pohjavesialueen veden laadun tai antoisuuden vaarantuminen, jollei siihen ole saatu vesilain mukaista lupaa.

(Maa-aineslaki 1981/555, 1§.)

Myöskään asemakaava tai oikeusvaikutteisella yleiskaava-alueella ei saa kaivaa tai ottaa maata niin, että se muuttaa kaavaan varattua tarkoitusta tai turmelee kaupunki- tai maisemakuvaa. Tarkoitus on, että vahingollinen vaikutus maisemaan ja luontoon on mahdollisimman vähäinen.

Maa-aineslain mukaisen toiminnan yleinen ohjaus, seuranta ja kehittäminen kuuluvat ympäristöministeriölle. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus ohjaa ja valvoo tämän lain mukaista toimintaa alueellaan. Kunnan tehtävänä on ohjata ja valvoa maa-ainesten ottamista kunnassa. (Maa-aineslaki 1981/555, 1§, 3§.) Maa-ainesasetus ohjaa ja täsmentää maa-aineslakia, esimerkiksi lupahakemuksen tietoja, lausuntoja sekä kuulemisia, tarkastusmenettelyä ja toimenpiteitä. (Tuunanen 2013.)

## 5.2 Maankäyttö- ja rakennuslaki

Maa-aineslain lisäksi on otettava huomioon joukko muita lakeja ja asetuksia. Maankäyttölakia sovelletaan alueiden ja rakennusten suunnitteluun, rakentamiseen ja käyttöön. Lain perustana on tavoite luoda edellytykset hyvälle elinympäristölle alueiden käytön ja rakentamisen näkökulmasta niin, että se myös ekologisesti, sosiaalisesti ja kulttuurisesti kestävä. Tavoitteena on myös turvata ihmisten mahdollisuus osallistua asioiden valmisteluun sekä suunnittelun laatu ja vuorovaikutteisuus, asiantuntemuksen monipuolisuus ja myös tiedottaminen käsiteltävinä olevissa asioissa. (Maankäyttö- ja rakennuslaki 1999/132.)

Alueiden käytön suunnittelu ja kaavoitus, niin valtakunnan, maakunnan, yleiskaavan ja asemakaava vaikuttavat maa- ja kiviainesten ottoon ja maa- ja tierakentamiseen. (Maankäyttö- ja rakennuslaki 1999/132) Maankunta-kaava määrittelee maakuntatasolla yhdyskuntarakenteen ja alueidenkäytön perusviivat ja siinä käsitellään kaikkia maankäytönmuotoja; rakentamiselle varattuja alueita, viherverkostoa, liikenteelle ja kunnallisteniikalle varattuja alueita ja ratkaisuja sekä arvokkaat suojellut alueet. (Uudenmaan liitto, 2018)

Yleiskaava puolestaan on kunnan yleispiirteisen maankäytön suunnittelun taso ja se käytössä jonkin kunnan alueella tai vain osassa sitä. Yleiskaavassa linjataan tavoitellun kehityksen periaatteet ja se myös ohjaa asemakaavaa. (Yleiskaavoitus, 2018.) Asemakaava on kaavoista yksityiskohtaisin ja tarkin. Siinä määritellään eri alueiden käyttötarkoitus eli mitä säilytetään ennallaan, mitä saa rakentaa, mihin ja millä tavalla. Kaavassa osoitetaan esimerkiksi rakennusten sijainti ja koko sekä käyttötarkoitus. (Asemakaavoitus, 2018.) Kiviainesteton kannalta maakuntakaava on keskeisin, sillä suurin osa luvista on alueilla, joissa on voimassa ainoastaan maakuntakaava. Useimmiten eritasoisissa kaavoissa ohjataan maa-ainesten ottoa lähinnä määrittelemällä tietty taso, johon asti maa-ainesta saa ottaa. Esimerkiksi jos jokin alue on määritelty tulevaisuudessa teollisuusalueeksi, niin määrättyä pohjatasoa alemmaksi ei saa ottaa maa-ainesta. Kaavoissa jokin alue voidaan osoittaa (EO-merkinnällä) maa- ja kiviainesten ottoa

varten ja tietyllä E-merkinnöillä voidaan alue varata ylijäämämaiden loppusijoitukseen. Toisaalta kaavassa voi olla merkintä maa-aineksiin soveltuvasta alueesta, mutta siinä voi myös olla toinen merkintä, joka estää maa-ainesten oton, vaikka alueella olisikin merkittävät kiviaines varannot. Tällaisia merkintöjä ovat erilaiset luonnonsuojelu- ja pohjavesialueet sekä geologiset muodostumat, kuten harjut ja puolustusvoimien omat erityisalueet. Lupaa voidaan myös hakea alueelle, jota ei ole kaavassa varattu kiviainesten ottamiseen. (Borén, 2018.)

### 5.3 MARA- asetus

Uusi MARA-asetus, eli valtioneuvoston asetus eräiden jätteiden hyödyntäminen maarakentamisessa (843/2017) astui voimaan vuoden 2018 alussa. Asetuksella on tarkoitus edistää jätteiden hyödyntämistä maarakentamisessa kestävän kiertotalouden periaatteiden mukaisesti. Asetuksen soveltamisalaa on laajennettu uusiin maarakentamiskohteisiin ja jätemateriaaleihin. Keskeisinä lähtökohtina on hyödyntämishankkeiden suunnitelmallisuuden ja laadunhallinnan varmistaminen sekä jätteiden ympäristökelpoisuuden arviointiperusteiden uudistaminen. MARA-asetuksen mukaan, maarakentamiseen soveltuva jäte on materiaalia, mikä on jalostettu käytettäväksi joko sellaisenaan luonnonkiviaineksen sijaan tai parantamaan teknisesti heikkolaatuista maa-ainesta, eli uusiomaa-ainesta. (Ympäristöministeriö, 2017a.)

Uusiomaa-aineiksi käytettäviä jätteitä ovat betoni- ja tiilimurske, eräät lentotuhkat, leijupetihiekka, polttolaitoksen pohjakuona, asfalttimurske ja -rouhe, valimohiekat, kalkit ja rengasrouhe. Maarakentamiskohteita ovat väylät, kentät, vallit sekä teollisuus- ja varastorakennusten pohjarakenteet. Tavoitteena on, että näistä jätteistä tehdään rakennustuotetta korvaavaa materiaalia ja että yritykset kehittäisivät jätteiden käsittelyään ympäristön kannalta parempaan ja turvallisempaan suuntaan. (Ympäristöministeriö, 2017b.)

Asetuksella on myös tarkoitus parantaa tiedonsaantia jätemateriaalien ympäristökelpoisuudesta sekä huolehtia siitä, että käytettävät uusiomateriaalit ovat turvallisia ihmisten terveydelle ja ympäristölle. (Ympäristöministeriö, 2017b)

Lisäksi MARA-asetuksella pyritään siihen, että se hyödyttää ympäristön lisäksi myös taloudellisesti ja hallinnollisesti. Taloudellisena hyötynä voidaan pitää alenevia jätekustannuksia jätteen tuottajille. Kun jätteille ei tarvitse enää hakea ympäristölupaa, kevenee samalla niin yritysten hallinto kuin lupaviranomaistenkin työ. (Valtioneuvosto, 2017.)

#### 5.4 Ympäristönsuojelulaki

Ympäristönsuojelulakia sovelletaan toimintaan, josta aiheutuu tai saattaa aiheutua ympäristön pilaantumista. Lakia sovelletaan myös toimintaan, jossa syntyy jätettä, sekä jätteen käsittelyyn. Jätelaista lisää kappaleessa 5.5. (Ympäristönsuojelulaki 2014/527.)

Ympäristönsuojelulain tarkoituksena on:

- Ehkäistä ympäristön pilaantumista ja sen vaaraa, ehkäistä ja vähentää päästöjä sekä poistaa pilaantumisesta aiheutuvia haittoja ja torjua ympäristövahinkoja
- Turvata terveellinen ja viihtyisä sekä luonnontaloudellisesti kestävä ja monimuotoinen ympäristö, tukea kestävästä kehityksestä sekä torjua ilmastonmuutosta
- Edistää luonnonvarojen kestävästä käytöstä sekä vähentää jätteiden määrää ja haitallisuutta ja ehkäistä jätteistä aiheutuvia haitallisia vaikutuksia
- Tehostaa ympäristöä pilaavan toiminnan vaikutusten arviointia ja huomioon ottamista kokonaisuutena
- Parantaa kansalaisten mahdollisuuksia vaikuttaa ympäristöä koskevaan päätöksentekoon

(Ympäristönsuojelulaki 2014/527.)

Ympäristönsuojeluasetus on valtioneuvoston asettama ympäristönsuojelulakia tarkentava asetus, joka määrittää ympäristöluvan alaiset toiminnot. Kiviainestoiminta vaatii ympäristöluvan, kun toiminta kestää vähintään 50 päivää vuodessa. Lupa tarvitaan myös, jos toiminta sijoittuu tärkeälle tai herkälle pohjavesialueelle, tai toiminnasta voi syntyä riski pohjaveden pilaantumiselle. (Tuunanen, 2013.)

#### 5.4.1 Ympäristölupaa edellyttävä maa-ainesten käsittely

Maa-ainesten ammattimainen tai laitospäinen käsittely edellyttää ympäristöluvan. Laissa ei säädetä alarajaa ammattimaiselle tai laitospäiselle jätteenkäsittelytoiminnalle, mikä tarkoittaa, että vähäinen maa-ainesjätteen hyödyntäminen tai pienimuotoinen maa-ainesjätteen käsittelytoiminta ei edellytä ympäristölupaa. Sen sijaan, jos toiminta on luonteeltaan ammattimaista tai laitospäistä, niin tämän kaltainen toiminta vaatii ympäristöluvan. Tulkinnanvaraisessa tilanteessa valvova viranomais (kunnan tai ELY-keskuksen virkamies) voi ottaa kantaa toiminnan laajuuteen ja luvanvaraisuuteen. (Ympäristöministeriö 2015.)

Tyypillisiä luvanvaraisia käsittelytoimintoja ovat esimerkiksi:

- Maa-ainesasema tai maankaatopaikka
- Maa-ainesten hyödyntäminen kaatopaikalla tai sen rakenteessa
- Maa-ainesten pitkäaikainen varastointi
- Maa-ainesten käsittely fysikaalisin, kemiallisin tai biologisin tavoin
- Pilaantuneen maa-aineksen käsittely

Pienimuotoisen toiminnan, johon ei tarvitse ympäristölupaa, valvonta kuuluu kunnan ympäristöviranomaiselle ja tarvittaessa tällaiseen toimintaan voidaan puuttua ympäristönsuojelulain tai jätelain mukaisella yksittäisellä määräyksellä. (Ympäristöministeriö 2015.)

#### 5.4.2 Maa- ja tierakennuskohteista kiviainesten vastaanotto- tai käsittelykeskukseen tuotu pilaantumaton kiviaines

Yleensä maa- ja tierakennuskohteista tuotu kallion räjäytyksestä ja louhinnasta peräisin oleva pilaantumaton kiviaineksen varastointi ja murskaus eivät edellytä ympäristölupaa jätteen ammattimaisena tai laitosmaisena käsittelynä koska näitä aineita ei katsota jätteeksi muun muassa seuraavista syistä:

- Kiviaines on laadullisesti ja ominaisuuksiltaan sellaista kiviainesta, jota on tarkoituksellisesti louhittu kiviainestuotannon raaka-aineeksi
- Murskatulle kiviaineelle on varmuudella ja alle yhden vuoden sisällä kysyntää ja varastointi on vain väliaikaista ennen käyttöä
- Kiviaineksen murskaaminen käsittelylaitoksessa ja murskeen hyödyntäminen maarakentamisessa täyttävät samat laatuvaatimukset kuin joita varsinaiselta kiviainestuotannolta edellytetään
- Toiminnasta ei kokonaisuutena arvioiden aiheudu enempää vaaraa tai haittaa niin terveydelle kuin ympäristölle kuin varsinaisesta kiviainestuotannosta

Toisaalta kiviaines voidaan luokitella jätteeksi, jos se ei täytä sille asetettuja laatuvaatimuksia tai varastointi jatkuu pitkään eikä sille voida varmuudella osoittaa käyttökohdetta. (Ympäristöministeriö 2015.)

#### 5.5 Jätelaki

Jätelain tarkoituksena on ehkäistä jätehuollosta ja jätteistä syntyvää vaaraa ja haittaa terveydelle ja ympäristölle sekä vähentää jätteen määrää ja haitallisuutta. Sen lisäksi sen tarkoituksena on edistää luonnonvarojen kestävästä käyttöä ja varmistaa toimiva jätehuolto ja ehkäistä roskaantumista. Jätelain kuudennen pykälän kohdassa 12 ja 14 määritellään jätteen uudelleenkäyttö ja kierrätys. Uudelleenkäytöllä tarkoitetaan aineen tai tuotteen tai sen osan käyttämistä uudelleen samaan tarkoitukseen kuin se on

alun perin suunniteltu. Kierrätyksellä tarkoitetaan toimintaa, jossa jäte valmistetaan tuotteeksi, materiaaliksi tai aineeksi, jota käytetään sen alkuperäiseen tai muuhun tarkoitukseen. Jos kivi- tai maa-ainesta käytetään maatyöön, sitä ei katsota kierrättämiseksi. (Jätelaki 2011/646.)

#### 5.5.1 Jätelain soveltaminen maa-aineksiin

Jätelakia ei sovelleta sellaiseen maa-ainekseen, jota ei pidetä jätedirektiivin mukaisena jätteenä. Tällöin maa-aineksen käsittelyyn tai käyttöön ei vaadita ympäristölupaa. (Ympäristöministeriö 2015)

Jätteeksi luokitellun maa-aineksen käsittely on järjestettävä etusijajärjestys huomioiden (taulukko 2). Ammatti- tai laitospöytätyössä toiminnassa etusijajärjestystä on noudatettava sitovana velvollisuutena. Taulukossa 1 on esitetty jätteiden etusijajärjestys. Jos esimerkiksi otetaan maa-aineen kierrättäminen, niin ensimmäiseksi on pyrittävä välttämään ylijäämämaiden syntymistä. Jos maita kuitenkin syntyy, tulee maat käyttää työmaalla uudelleen (kaivetusta maa-aineksesta riippuen) esimerkiksi pengerryksessä. Jos maa-ainesta ei voida käyttää uudelleen ne on ensisijaisesti kierrätettävä. Maa-ainesta ei voida käyttää energiana, joten jos hyödyntäminen ei ole teknisesti tai taloudellisesti mahdollista ne voidaan sijoittaa maankaatopaikalle. Jos voidaan osoittaa, että maa-aines hyödynnetään varmasti ja suunnitelmallisesti, ei maa-ainesta pidetä jätteenä ja näin voidaan myös toimia jätteiden syntyä ehkäisevästi. (Ympäristöministeriö 2015.)



Taulukko 2 Jätteiden etusijajärjestys

Jätteiden etusijajärjestys	
1.	Pyrittävä välttämään jätteen syntymistä
2.	Jos jätettä syntyy, se on valmistettava uudelleenkäyttöä varten tai uudelleenkäytettävä.
3.	Ellei uudelleenkäyttö ole mahdollista, jäte on ensisijaisesti kierrätettävä ja toissijaisesti energiana.
4.	Kaatopaikoille jäte voidaan sijoittaa vain, jos sen hyödyntäminen ei ole teknisesti tai taloudellisesti mahdollista.

### 5.5.2 Maa-ainesten jäteluonteen arviointi

Arvioitaessa kaivetun maa-aineksen jäteluonnetta, sovelletaan siihen jätelain mukaista määritelmää. Kuten aiemmin todettu kaivettu maa-aines on harvoin jätettä, sillä jätelain lähtökohtana on, että luonnosta tai rakentamistoimista peräisin oleva maa-aines, joka ei ole pilaantunut ja käytetään varmasti ja sellaisenaan tai seulomalla rakentamistarkoituksiin. Kuitenkin pois kaivetun maa-aineksen jäteluonne tulee arvioida monivaiheisella arvioinnilla, jossa kaikkien arviointiperusteiden on täytyttävä. Vain tällöin maa-ainesta ei pidetä jätelain tarkoittamana jätteenä. Lisäksi maa-aineksen on täytettävä kaikki sille asetetut rakennustekniset laatuvaatimukset. Arviointiperusteet, joiden täytyttyä kaivettu maa-aines ei ole jätettä ovat esitetty alla olevassa taulukossa 3. (Ympäristöministeriö 2015)

Taulukko 3 Maa-aineksen jäteluonteen arviointiperusteet

Maa-aineksen jäteluonteen arviointiperusteet	
1.	Maa-aineksen sisältämät haitta-ainepitoisuudet eivät aiheuta ympäristön pilaantumista tai sen vaaraa.
2.	Maa-aineksen jatkokäyttö on varmaa, se toimitetaan suoraan kohteeseen, eikä sitä varastoida pitkään.
3.	Maa-aineksen jatkokäyttö on suunnitelmallista ja sen käytön tarve voidaan osoittaa.
4.	Maa-aines voidaan jatko käyttää sellaisenaan ilman muuntamistoimia. Seulominen, sekoittaminen tai murskaaminen eivät ole muuntamistoimia.
5.	Maa-ainesten seassa olevien muiden materiaalien vaikutus jäteluonteeseen. Kaivettu maa-aines ei sisällä merkittävää määrää rakennus- tai purkujätettä.

## 6 KIVIAINEKSEN KIERRÄTYKSEN JA LÄJITYKSEN TARPEET DESTIASSA.

### 6.1 Tutkimuksen toteutus

Tämän projektin tarkoituksena on tunnistaa kivi- ja maa-ainesten kierrätyksen prosessit ja nykytila, sekä kartoittaa siihen liittyvät kehittämistarpeet. Samalla halutaan kehittää määräseurantaa niin, että se palvelee kaikkia kolmea yksikköä.

Taustalla on kiristynvä kilpailu eri toimijoiden kesken, tilaajien tarjouspyynnöissä määrittämät velvoitteet ja varautuminen lainsäädännön muutoksiin sekä uusiutumattomien luonnonkiviainesvarantojen väheneminen pääkaupunkiseudulla.

Kirjallisuustutkimuksen perusteella ongelmat ja esille tulleet kehittämistarpeet eivät pelkästään koske Destiaa, vaan vastaavanlaisia projekteja on vireillä sekä kunnilla, että urakoitsijoilla ja muuallakin Suomessa.

Tarpeita alettiin selvittää ensin kutsumalla jokaisesta yksiköstä kolmen henkilöä keskustelutilaisuuteen, jossa projektin tavoitteita käytiin läpi PowerPoint -esityksellä ja tämän jälkeen kukin yksikkö esitteli omat kivi- ja maa-ainesten kierrätykseen liittyvät kehittämistarpeensa. Vaikka jokaisella yksiköllä on omat kehittämistarpeensa, tietyt asiat toistuivat jokaisessa keskustelutilaisuudessa.

Kerättyjen tarpeiden pohjalta voidaan aloittaa karttatyökalun suunnittelu, sekä selvittää nykyistä kiviainesten kierron prosessia, miten tieto kulkee yksiköiden, projektien ja henkilöiden välillä.

### 6.2 Etelä-Suomen infran tarpeet

Etelä-Suomen infran yksikön kanssa järjestetyssä kokouksessa tuli ilmi, että isoimmat ongelmat kiviaineksen kierrättämisessä ja läjityksessä liittyvät työmaiden tiedonkulkuun ja kierrätyksen järjestämiseen käytännössä.

Keskusteluissa nousi esille ajatus karttatyökalun viesti- tai ilmoitusominaisuudesta. Monet ovat käyttäneet maapörssi-palvelua, jossa ylijämämaita kaupataan työmaalta toiselle. Tällaisen ominaisuutta ei kuitenkaan suoraan ole saatavilla vaan on kehitettävä muu keino viestintään.

Etelä-Suomen infra näki yhdeksi kehitettäväksi asiaksi käsitteistön yhtenäistämisen. Tätä asiaa varten pidettiin erillinen ideointitilaisuus, johon kutsuttiin tarjouslaskijoita muista yksiköistä, jotta termistön olisi kaikille yksiköille sopiva.

Esille nousi myös se, että kun massaseurantaa kehitetään, on siihen valikoitava sopivia henkilöitä, jotka suhtautuvat tällaiseen kehitysprojektiin avoimesti ja vastaanottavasti. Tärkeää on, että testattaessa koehenkilöt antavat palautetta, niin positiivista kuin negatiivista, jotta massaseurantaa voidaan kehittää paremmaksi.

### 6.3 Kiviainesyksikön tarpeet

Kiviainesyksikön keskustelu – ja ideointitilaisuus tehtiin ensimmäisenä aikataulullisista syistä ja pohjana käytettiin Powerpoint -esitystä ja asialistaa. Esille nousi se, että tällainen projekti on tärkeä ja kehitystyössä on otettava kaikki osapuolet huomioon.

Samoin kuin Etelä-Suomen infran, myös kiviaineksen toiveena oli myös tiedonkulun parantaminen, etenkin suurissa hankkeissa, jotta kivi- ja maainesten määriin osattaisiin varautua paremmin. On selvää, että jos hankkeista tiedettäisiin 1-2 vuotta ennen, niin valmistautuminen ja kiviainesten hankinta olisi helpompaa ja paremmin suunniteltua.

Massaseurannan kehittämisen katsottiin parantavan maa-ainesalueiden seurantaa ja suunnittelua, kun voidaan visuaalisesti nähdä työmaat ja potentiaaliset kohteet. Sen lisäksi niissä olevien massojen seuranta ja tilastointi helpottuvat, kun tiedetään mitä missäkin on.

Kiviaineksella on tiettyjä salassa pidettäviä aineistoja, joiden sijaintia ja nimiä ei voida tuoda julki kilpailullisista syistä, ei edes yksikön ulkopuolisille henkilöille yhtiössä. Tämä tulee ottaa huomioon aineistoja käsiteltäessä.

Massaseurannan kehittäminen sai ideointitilaisuudessa myönteistä palautetta.

#### 6.4 Kalliorakentamisen tarpeet

Keskustelussa tuli ilmi, että kallioyksikön tuotanto ei ole tasaista, vaan louheen määrä ja paikka vaihtelevat suuresti työmaasta riippuen. Louhe olisi hyvä saada mahdollisimman nopeasti liikkeelle, sillä se on arvokasta materiaalia, niin jalostettuna, kuin sellaisenaan pohja- ja tukimateriaalina.

Suurimpana ongelmana louheen myynnissä on kuljetuskustannukset, sitä ei kannata kuljettaa kovinkaan pitkälle. Juuri tässä korostuu tieto muista työmaista ja niissä tarvittavista kiviainesresursseista, jotta kuljetusmatkat voitaisiin pitää lyhyenä.

Kallioyksikkö kanssa käydyssä keskustelussa myös he toivat esille toiveen pääkaupunkiseudun massojen seurannan kehittämisestä.

On myös muistettava, että urakkasopimuksesta riippuu, kuuluuko louhe tilaajalle ja urakoitsijalle. Mikäli louhe kuuluu urakoitsijalle, sitä pyritään jatkojalostamaan mahdollisuuksien mukaan.

#### 6.5 Tarpeet yhteisesti

Yksiköiden tarpeita kartoittaessa esille nousseita yhteneviä tarpeita ovat:

- Yksiköiden ja työmaiden välistä keskusteluyhteyttä on kehitettävä
- Destian massojenseurannan kehittäminen
- Massojen kierron pitää olla nykyistä tehokkaampaa ja nopeampaa
- Tarjouslaskennan käsitteistön yhtenäistäminen
- Massojenseuranta-alustan pitää olla yksinkertainen ja helposti opittava

Keskusteluissa ja tarpeita kartoitettaessa selvisi, että työmaiden välisen viestinnän kehittämistarpeet. Toisin sanoen toisten yksiköiden ja oman yksikön sisäisten eri työmaiden välistä tiedonkulkua on kehitettävä. Työmaa-henkilöstön viestinnän kehittämistarpeita selvitetään haastatteluissa.

Erytisesti tarve massojenseurannan kehittämisestä korostui keskusteluissa. Tarpeita kartoittaessa selvisi, että Destian aluehankinta kuitenkin etsii aktiivisesti uusia vastaanottokohteita, niin pääkaupunkiseudulla kuin koko Suomen alueella. Massojen tehokkaalla hallinnalla voidaan saada kustannus- ja kilpailuetua.

Maa- ja kiviainestenkierron tehostaminen, tämän opinnäytetyön aihe, koettiin hyvin tärkeäksi. Usein kaivettu maa-aines on käyttökelpoista rakennusmateriaalia, mutta maa-aineksilla ei vain sillä hetkellä ole käyttöä, eikä ylijäämämaita voida rajallisen tilan puutteen vuoksi varastoida paikan päällä, ainakaan rakennetulla alueella, kuten kaupungeissa. Koska omaa varastointialuetta ei ole, tulisi massoja saada kiertoon ja käytettäväksi eri työmailla. Kun karttatyökalu ja työmaiden välinen viestintäprosessi saadaan kuntoon, myös massojen kierrättäminen tehostuu.

Toinen osa ongelmaa on aiemmin esille tullut työmaiden massojen seurannan kehittäminen. Kun toisten resursseja ja tarpeita ei tiedetä, ei voida myöskään järkevästi ja tehokkaasti siirtää ylijäämämaita. Massanseurantalusta helpottaa viestintää ja projektien esille tuontia, jos se pystytään jalkauttamaan ja saamaan osaksi jokapäiväistä toimintaa, mutta jonkinlaisen viestintäkoulutuksen järjestämistä voisi myös pohtia. Viestinnän ja yhteistyön paranemista voidaan mitata vasta, kun karttatyökalu ja viestintäkanava on ollut käytössä jonkin aikaa.

Destialla on tarve yhtenäistää tarjouslaskentaa ja uudistaa sen käsitteistöä. Nykytilanne on se, että tarjouslaskijat eivät välttämättä ymmärrä muiden tarjouslaskijoiden tekemiä laskelmia ja ratkaisuja, koska yhteinen käsitteistö puuttuu. Tänä syksynä (2017) on palkattu uusia tarjouslaskijoita ja uutta käsitteistöä on alettu kehittää. Yhtenäisen käsitteistön kehittämistä

varten pidettiin ideointitilaisuus, johon kutsuttiin tarjouslaskijoita eri yksiköistä ja yhdessä linjattiin uudet käytettävät käsitteet.

Massanseuranta-alustaa kehitettäessä on selvää, että kun uutta työkalua jalkautetaan osaksi päivittäistä työtä, sen pitää olla helposti omaksuttavissa. Työkalun tulee palvella työntekijöitä, eikä hidastaa heitä tai muutoin sitä ei käytetä. Lisäksi yksinkertainen työkalu on luonnollisesti helpompi ja nopeampi suunnitella ja toteuttaa. Onkin erityisen tärkeää, että alkutiedot ja kartoitus, sekä prosessit ovat hyvin selvitettyjä, jotta työkalun luonti ja pilotointi onnistuvat.

## 6.6 Kiviaineksen määrä- ja kustannustiedon kulun prosessi

Jotta nykyisiä toimintatapoja voisi ymmärtää ja, että kehitysehdotuksen voisi laatia, on tiedettävä nykyinen kiviaineksen määrä- ja kustannustiedon kulun prosessi. (Kuvio 3) Selvittämistä varten haastateltiin henkilöitä prosessin jokaisesta vaiheesta. Suuressa projektissa on harvinaista, että yksi henkilö näkee koko kiviaineksen määrä- ja kustannustiedon kulun prosessin alusta loppuun asti.

Asiakasvastuullinen ja keskitetty tarjouslaskentayksikkö tarkkailevat mahdollisia sopivia hankkeita HILMA Julkiset hankinnat -julkaisun hankintailmoituksissa, joita Destian kannattaisi tarjota. Sen lisäksi he kontaktoivat verkostoja, joista voisi saada yksityisten toimijoiden tarjouspyyntöjä. Destia käyttää järjestelmää, johon myyntimahdollisuudet listataan ja ne, jotka päätetään tarjota, siirretään toiminnanohjausjärjestelmään. Hankkeen perustiedot siirtyvät automaattisesti myyntimahdollisuusjärjestelmästä toiminnanohjausjärjestelmään, kun laskentapäätös on tehty. Tässä vaiheessa kiviainestietoa ei ole vielä eritelty.

Jos laskenta- ja tarjouspäätös on positiivinen, hankkeen laskenta käynnistetään. Hankkeeseen nimetty työpäällikkö on myös laskennan vastuhenkilö ja laskentaan osallistuu hankkeen koosta riippuen eri määrä laskijoita.

Hankkeen tiedot ja urakka-asiakirjat ovat samassa järjestelmässä, dokumenttienhallintajärjestelmässä ja verkkoasemalla sekä toiminnanohjausjärjestelmässä, jossa myös laskenta tapahtuu.

Kiviainestieto, kuten massatasapaino ja kiviainesmäärät löytyvät suunnitelma-asiakirjoista. Suunnitelma-asiakirjojen tiedostomuotoja ovat .xls, .docx, .pdf ja .dwg. Lisäksi usein joku osa hankkeesta, esimerkiksi silta voi olla 3D-mallinnettu. Kiviainestieto on määrälaskentataulukoissa ja muiden yksiköiden tarjouslaskijoille lähetetään ennakkotarjouspyynnöt, mikäli heidän palveluita tarvitaan urakan laskennassa. Ennakkotarjouspyynnöt tulevat joko .docx tai .pdf muodossa, urakka-asiakirjoineen.

Kun hanke on tarjottu ja voitettu toteutusvaihe alkaa. Työmaalla työpäällikkö ja työmaapäällikkö vastaavat kiviainesten hankinnasta ja kierrätyksestä. Tarjousvaiheessa on pyritty löytämään optimaalisin ratkaisu, maa- ja kiviainesten käsittelyyn hankkeessa. Kiviainesten sekä ylijäämämateriaalin kirjanpito tehdään kustannus seuranta -taulukolla. Ostot ja poisvienti on määritetty sopimusdokumenteissa. Kun työmaalla syntyy ylijäämämateriaalia ja kuluu kiviaineita, määrä seurantaa suoritetaan olemassa olevilla työkaluilla ja asiakirjapohjilla.

Hankkeen alussa sovitaan jälkilaskettavat työkohteet. Jälkilaskettava työkohteet voi olla esimerkiksi jokin pohjarakennuksen vaihe. Mikäli jälkilaskentakohteisiin liittyy maa- ja kiviainesten käsittelyä, niin jälkilaskenta dokumentoidaan ja lähetetään sovitusti. Dokumentointi tehdään hankkeen projektikansioon.

Kokonaisuudessaan kiviaineksen määrä- ja kustannustiedon kulun prosessi on pitkä ja monivaiheinen, ja siihen liittyvää tietoa käsittelee moni henkilö jossakin tietyssä vaiheessa hanketta, mutta käytännössä vain osa henkilöistä tietää koko projektin ajan kiviaineksen määrä- ja kustannustiedon. Onkin tärkeää, että tiedot dokumentoidaan tarkasti ja niin, että ne ovat helposti saatavissa hankkeen edetessä.



## 6.7 Kiviainesten kierron prosessi

Prosessikartasta (kuvio 4) voidaan nähdä, että kivi- ja maa-ainesten kiertäminen on nykyisessä muodossaan monimutkainen prosessi, johon osallistuu useita henkilöitä ja erilaista tietoa liikkuu paljon ja moneen suuntaan. Tämä monimutkaisuus on osa syy prosessin heikkoon toimivuuteen. Myös työmaiden vastuuhenkilöiden tapa työskennellä ja hankkeiden tulosjärjestelmä vaikuttaa asiaan. Nämä asiat selvisivät prosessikarttaa luotaessa, mutta niihin paneudutaan vielä tarkemmin haastattelukysymyksissä. Yleisellä tasolla voidaan sanoa, että kaikkien osapuolten välisessä toiminnassa on parannettavaa ja tästä syystä tieto ei tule ajoissa tai sitä ei tule tarpeeksi.

Prosessikartan pohjalta laadittiin kuusi peruskysymystä, joihin tulisi olla tieto nähtävissä kartasta ja taulukosta. Toimijoiden keskinäisessä viestinnässä pitäisi olla selvillä tiedot seuraaviin kysymyksiin:

- Mikä työmaa/hanke/projekti/urakka on kyseessä?
- Kuka tai ketkä ovat vastuuhenkilöt?
- Mitä työmaalla/hankkeessa/projektissa/urakassa tehdään?
- Mikä on työmaan/hankeen/projektin/urakan aikataulu?
- Millaista kivi- ja maa-ainesta syntyy ja tarvitaan ja kuinka paljon?
- Milloin kivi- ja maa-ainesta syntyy ja milloin niitä tarvitaan?

Kun uusi hanke tulee tarjottavaksi, on selvitettävä projektikustannukset. Projektikustannuksia laskettaessa on otettava huomioon hankkeen massatasapaino, eli työmaalla olevat maan leikkaukset ja pengerrykset. Massatasapainosta vastaa hankkeessa asiaan perehtynein henkilö. Sen sijaan tarjouslaskijalla on numeraalinen tieto hankkeen kivi- ja maa-ainesmäärästä ja niiden lajikkeista. Tieto kiviainesmäärästä saadaan suunnitelma-asiakirjoista. Juuri nämä ovat ne kriittiset tiedot, jotka pitäisi saada paremmin valjastettua käyttöön. Kuten luvussa 3.2 todetaan leikkaukset ja pengerrykset eivät useinkaan mene tasan tai kaivettu maa-aines ei sovellu käyttöön, joten massat joudutaan kuljettamaan pois työmaalta. Esimerkiksi työmaalla A on siis tieto, mitä massoja siellä syntyy ja mitä tarvitaan. Tämä

tieto pitäisi saada myös muiden työmaiden tietoon, jotta työmaat B ja C voisivat joko ottaa sopivia hyödynnettäviä massoja vastaan tai viedä työmaalle A sen tarvitsemaa täyttömaata, louhetta tai muuta kivi- tai maa-ainesta.

Kun uutta tarjousta lasketaan, tieto tarjolla olevista hyödynnettävistä massoista pitäisi saada myös laskentaan, sillä näin tarjottavan hankkeen kustannus- ja määrätiedoissa voitaisiin hyödyntää jo olemassa olevia tai syntyviä massoja, eikä kiviaineksia tarvitsisi hankkia ulkopuolelta. On myös huomattava, että vastaanottomaksut ja kuljetukset muodostavat ison osan hankkeen materiaalikuluista, joten tämän kuluerän pienentäminen parantaisi hankkeen kannattavuutta ja se toisi tarjousvaiheessa kilpailuetua. Vastaavasti jos työmailla tiedettäisiin tulevista hankkeista, voitaisiin myös siellä varautua ennalta massojen kuljetuksiin ja suunnitella massojen hyödyntämistä etukäteen.

Tarjouslaskijalla on jo laskentavaiheessa tieto kiviainesmääristä tämä tieto pitäisi saada nopeammin eteenpäin, jotta esimerkiksi kiviainesyksikkö voisi varautua hyvissä ajoin suurien hankkeiden kivi- ja maa-ainesmääriin.

Kiviainesyksikkö saa karkean määrätiedon kiviaineksista tarjousvaiheessa. Esimerkiksi jos hankkeen arvo on 1 milj. ja oletetaan, että kiviaineskustannukset ovat 10%, niin tällöin työmaa hankkii kiviaineksia 100000€ edestä.

Destian aluehankinnasta ja hankekehityksestä puhuttaessa tässä yhteydessä tarkoitetaan kiviainesyksikön aluehankintaa ja hankekehitystä. Hankekehityksen tarkoituksena on tunnistaa tulevat hankkeet etukäteen.

Yleensä tarkoitetaan 10-20 vuoden aikavälillä tapahtuvista ennusteista. Aluehankinta liittyy oleellisesti päivittäiseen toimintaan, sillä pitkän aikavälin hankinnoilla ja suunnitelmilla pohjustetaan tarjous- ja työmaatoiminnan kilpailukykyä, kun tuleviin hankkeisiin voidaan varautua kilpailijoita paremmin.

Tieto aluehankintaan saadaan asema-, yleis- ja maakuntakaavojen muutuneista tunnisteista. Esimerkiksi jos jokin alue suunnitellaan omakotitalo-alueeksi, kaavaa muutetaan. Kriittisintä kiviaineksen aluehankinnassa on

kyetä etsimään tietoa oikeista lähteistä riittävän aikaisin ja pystyttävä reagoimaan niihin ajoissa. Kun tietoa näistä lähteistä tulee, sitä pitää suodattaa ja analysoida, jotta kilpailukyky säilytetään.

Tietoa hankitaan myös yhtiön sisäisesti eri yksiköiltä, projekteilta ja työmailta sekä niiden avainhenkilöiltä. Tällä hetkellä viestintä tapahtuu suullisesti epävirallisissa käytäväkeskusteluissa ja kokouksissa ja työmaakäyneillä jne. Kerätyt tiedot kootaan ylös dokumenttienhallinjärjestelmään.

Ongelmana on, että nykyisellään tiedot eivät tule eri tietolähteistä automaattisesti, eikä useimmiten tarpeeksi aikaisin, vaan aluehankinnasta vastaavien henkilöiden on itse haettava tiedot eri lähteistä ja koottava ne yhteen. Ongelma on sama kuin kiviainesyksikössäkin; tarjouslaskennasta tai työmailta tieto ei tule hankekehitykseen ajoissa. Tietoa siis liikkuu liian hitaasti tai ei ollenkaan.

## 6.8 Henkilöhaastattelut

Prosessikartan ja alkukartoitusten perusteella voitiin laatia ensimmäisen kierroksen haastattelukysymykset. Pääkysymyksenä oli; Mikä on kivi- ja maa-ainesten kierrätyksen nykytila? Tästä tutkimuskysymyksestä voidaan johtaa useita täsmentäviä alakysymyksiä.

Voidaan sanoa, että prosessikaavion perusteella kysymyksiä laatiessa muodostui jo itsessään jonkinlainen ymmärrys siitä, miten asiat ovat ja miten niitä pitäisi kehittää. Kuitenkin haastattelukierros antaa tarkemman kuvauksen tilanteesta, vaikkei kuitenkaan lopullista vastausta. Haastattelukysymykset ovat esitetty liitteessä 1.

Haastattelutavaksi valittiin puolistrukturoitu henkilöhaastattelu, sillä sen arveltiin soveltuvan parhaiten prosessin selvittämiseen. Haastattelua varten valittiin 11 henkilöä jokaisesta kolmesta yksiköstä, joista 7 saatiin haastatteluun niin, että 4 edusti Etelä-Suomen tulosityksikköä, 2 Kiveä ja 1 Kalliota. Tarkoituksena oli saada vastauksia mahdollisimman monesta eri näkökulmasta ja haastateltaviksi valittiin henkilöitä työmailta, tarjouslaskennasta ja

yksikön johdosta. Haastattelukysymykset ovat nähtävissä liitteessä 1. Kysymykset jaettiin niin, että aluksi kysyttiin yleisiä kysymyksiä ja tämän jälkeen kiviainesten kierrätykseen liittyvästä viestinnästä ja sen jälkeen kivi- ja maa-ainesten hyödyntämisestä. Lopuksi haastateltava sai esittää vapaasti omia ajatuksiaan (kysymys 6). Ensimmäisen haastattelukierroksen jälkeen voidaan todeta, että tietyt asiat nousivat toistuvasti esille.

Henkilöhaastattelut on salattu pois julkisesta versiosta.

Yhteenvedona vastausten perusteella seuraavat asiat vaativat kehittämistä:

1. Kierrätyksen edut ja hyödyt tunnistetaan, mutta kierrätyksen järjestämistä pitää helpottaa

Haastateltavien mukaan kierrätyksen edut ja hyödyt tunnistetaan, mutta kierrätyksessä on lukuisia kehittämistä vaativia asioita. Nykytilanne on se, että kierrätys on pitkälti henkilöiden oman aktiivisuuden varassa, mutta aktiivisuus kuitenkin vaihtelee henkilöittäin oman ajankäytön ja tahtotilan mukaan.

2. Henkilöiden tiedonhaku ja viestintätavat vaihtelevat

Haastatteluiden aikana tuli selväksi, että henkilöt etsivät tietoa eri paikoista ja käyttävät eri kanavia viestintään, riippuen henkilön asemasta työyhteisössä ja työtehtävästä. Vastaajien mukaan tiedonkulussa ja viestinnässä on kehitettävää.

3. Kierrätyksen ohjeistusta on kehitettävä selkeämmäksi.

Haastatteluissa selvisi, että ohjeistusta pitää yhtenäistää ja kehittää, jotta kierrätys helpottuisi. Epäselvät ohjeet vaikeuttavat kierrätyksen järjestämistä käytännössä.

4. Laskentaan on saatava enemmän synergiaa

Haastateltavien mukaan tarjouslaskennassa etsitään parasta mahdollista ratkaisua ja kartoitetaan mahdollisuuksia kierrättää, mutta nykyisellään synergiaa on vähän.

## 5. Kierrätykseen tarvitaan kokemusta

Yksi ongelmista on, että laskennassa ja työmaan johdossa niin kiviainesten kierrätyksessä kuin maa-ainesten käsittelyssä tarvitaan lisää kokemusta.

## 6. Työmaiden välistä yhteistyötä pitää lisätä

Yksittäinen työmaa pyrkii aina minimoimaan hankkeen kulut, mutta usein olisi tehokkaampaa, jos työmaat tekisivät enemmän yhteistyötä ja palvelisivat myös toistensa tarpeita.

Näiden johtopäätösten avulla laadittiin kysymykset seuraavaan haastattelu/kyselyosioon.

### 6.9 Kysely maa- ja kiviainesten kierrätyksestä Destiassa

Toiseen tutkimuskysymyksen; *mitä kehityskohteita kivi- ja maa-ainesten kierrätyksessä on?* päätettiin etsiä vastausta kyselyn kautta. Tähän ratkaisuun päädyttiin, koska haluttiin saada vastauksia laajemmalta joukolta, kuin mitä henkilöhaastatteluilla voitaisiin saada samassa ajassa. Vastaa-jiksi valittiin ensimmäisen haastattelukierroksen tapaan henkilöitä jokaisesta kolmesta yksiköstä ja eri rooleista. Mukana oli muun muassa työmaapäälliköitä, tarjouslaskijoita, työmaainsinöörejä, projektinjohtajia ja johtajia. Kyselyn kysymykset laadittiin ensimmäisen kierroksen vastausten perusteella. Näin saatiin hyvä kokonaiskuva ja konkreettisia kehitysideoita. Kyselyn laatimiseen käytettiin aikaa, sillä oli tärkeää keksiä kysymyksiä, jotka sopivat mahdollisimman monelle.

Kysely lähetettiin 24 henkilölle, johon vastasi 18 määrä vastaajista. Vastaus prosentti oli 75%. Kyselyn kysymykset on esitetty liitteessä 2.

Ensimmäisessä kahdessa kysymyksessä kysyttiin vastaajien yksikköä ja työroolia, jotta vastaajia voitaisiin analysivaiheessa ryhmitellä helpommin. Vastaajista 10 kuului ETE:een eli Etelä-Suomen tulosityksikköön ja 4 Kiviyksikköön ja Kallioon. Vastaajien työroolit jakaantuivat niin, että 10 vas-

taajista kuului projektinjohtoon tai johtoon, vastaajista 2 kuului tarjouslaskijoihin, samoin kuin työmaahenkilöitä oli 2. Muita toimihenkilöitä oli 4. Projektin kannalta olisi ollut toivottavaa, jos enemmän työmaahenkilöitä olisi osallistunut kyselyyn, sillä heidän mielipiteensä on erityisen tärkeä tulevan käytännöntyön kannalta.

Kysymykset 3-10 on poistettu julkisesta versiosta.

### 6.9.1 Kyselyn yhteenveto

Tämän projektin yhteydessä kartoitettiin työmaahenkilöstön, tarjouslaskijoiden ja johdon käsityksiä maa- ja kiviainesten kierrätyksestä Destiassa. Vastauksia analysoitaessa tuli selville, että tiedonvaihto työmaiden ja laskennan, sekä hankekehityksen ja työmaiden välillä on kehitettävä. Kyselyn vastaukset tukevat jo aiemmin haastatteluissa ja epävirallisissa esille tulleita tietoja.

Nykyisessä toimintatavassa vastuu kierrätysmäärien ylläpidossa on työmaahenkilöstöllä. Tiedon tallennuspaikka vaihtelee työmaiden ja laskennan välillä. Tietoa kierrätysmääristä ja -paikoista hyödynnetään tarjouslaskennassa vaihtelevasti. Toisaalta tieto ei ole keskitetysti missään, toisaalta taas tietoa käytetään tarjouslaskennassa ja sillä tavoitellaan kustannussäätöä. Vastaajien mukaan kivi- ja maa-ainesten kierrätys on merkittävä taloudellinen asia.

Vastaajat antoivat myös kehittämiskohteita. Roolitusta on selkeytettävä ja vastaajat ehdottavat perustettavaksi maa-ainekoordinaattorin virkaa. Sen lisäksi yhteistyötä ja vuoropuhelua pitäisi kehittää lisäämällä avoimuutta ja ajantasaista tiedon jakamista.

Kyselyn perusteella kierrätyksen taloudellinen merkitys tiedostetaan ja nykyjärjestelmää halutaan muuttaa. Mahdollisen uuden kehitysehdotuksen/toimintatavan tulee keskittyä:

1. Parantamaan tiedonjakoa ja vuoropuhelua yksiköiden, henkilöiden ja projektien välillä

2. Helpottamaan kivi- ja maa-ainesten kierrätyksen järjestämistä käytännön tasolla
3. Muutoksiin nykyisessä toimintatavassa

#### 6.9.2 Kyselyn tulosten luotettavuus

Voidaan sanoa, että määrällisesti otos olisi voinut olla isompi, jotta kyselyn luotettavuus olisi parantunut. Samoin olisi ollut toivottavaa, että työmaa-henkilöt olisivat vastanneet aktiivisemmin kyselyyn. Toisaalta ja vastaajien erilaisuudella (yksiköt ja työtehtävä) saatiin tuotua monipuolisuutta, vastaajat katsovat asiaa erilaisista näkökulmista. Lisäksi vastanneet antoivat runsaasti perusteluja vastauksilleen ja näin saatiin konkreettista tietoa, jota voidaan käyttää hyödyksi kehitysehdotusta luotaessa.

Osassa kysymyksistä vastaajat jättivät vastaamatta joko koko kysymykseen tai osaan siitä. Esimerkiksi kysymyksessä 3, 18 vastaajasta vain 15 otti kantaa. Toisaalta on ymmärrettävä, että jos kysymys ei kuulu vastaajan työtehtävään, ei vastaajan voi olettaa osaavan vastata. Kuitenkin kysymyksistä saatiin vastauksia niihin kysymyksiin, mihin haluttiin vastauksia.

Yhteenvedona voidaan sanoa, että tämän kyselyn ja haastattelut sekä epävirallisten keskustelujen perusteella tässä opinnäytetyössä esitetty kuva nykytilasta on totuudenmukainen, sillä eri menetelmillä kerätyt tiedot ovat saman suuntaisia.

## 7 TULOKSET

### 7.1 Kehitysehdotus kivi- ja maa-ainesten kierron ja hallinnan tehostamiseksi

Tämän opinnäytetyön aikana on selvinnyt, että nykyisiä toimintatapoja on uudistettava ja kehitettävä. Uudistuksia tarvitaan, koska haastattelujen mukaan kierrätyksestä saatavat hyödyt ja edut tunnistetaan, mutta kierrätystä on kehitettävä nykyisestä. Kuitenkin kyselyssä vastaajien mukaan kierrätys on taloudellisesti erittäin merkittävä asia. Kehitysehdotus voidaan laatia vastaamalla kolmanteen tutkimuskysymykseen; mitä pitäisi tehdä kivi- ja maa-ainesten kierrätyksen parantamiseksi?

Kivi- ja maa-ainesten kierrätykseen liittyviä ongelmia selvitettiin henkilöhaastatteluilla ja kyselyllä. Esille tulleet ongelmat voidaan jakaa kolmeen suurempaan kokonaisuuteen. Ensimmäinen kehityskokonaisuus on parantaa tiedonjakoa ja vuoropuhelua yksiköiden, henkilöiden ja projektien välillä. Toinen kehityskokonaisuus on tehostaa kivi- ja maa-ainesten kierrätyksen järjestämistä. Kolmantena ovat muutokset nykyisiin toimintatapoihin.

#### 7.1.1 Tiedonjaon parantaminen

Haastattelujen perusteella nykytilanne on se, että henkilöt viestivät ja etsivät tietoa eri tavoilla, ja viestintätapoja on kehitettävä. Sen sijaan viestintä ja vuorovaikutus riippuvat kunkin henkilön roolista ja asemasta työyhteisössä. Tämä vaatii panostusta viestintään ja muutosta nykyisiin käytäntöihin, sekä yhteistyön lisäämistä jokaisella tasolla, eli yksiköiden, projektien ja roolien välillä. Nykyisellään tiedonjako on ollut liikaa yksittäisen henkilöiden oman aktiivisuuden varassa, sekä henkilöiden keskinäisissä suhteissa.

Palaverikäytäntöjä työmaahenkilöstön välillä tulisi kehittää ja saada kuukausittaiseksi rutiiniksi, jotta vuoropuhelu parantuisi. Lisäksi pitäisi järjestää erillisiä palavereita, joissa keskityttäisiin keskustelemaan nykyisten ja



laskennassa olevien työmaiden kiviainesten ja ylijäämämaiden tarpeista ja kuljetuksista. Maa-ainespalavereihin osallistuisi kiviaineksen myyntipäällikkö tai maa-ainespäällikkö, kallion projektinjohtaja ja Etelä-Suomen tulosyksiköstä tarjouspäällikkö ja projektinjohtaja sekä maa-ainekoordinaattori, joka myös vastaisi näiden palavereiden järjestämisestä.

Vuoropuhelua ja tiedonjakoa tulisi myös lisätä viestintäkanavaa pitkin ja työmaapäälliköt ovat aloittaneet oman keskustelukanavan, jonka avulla käyttäjät voivat lähettää viestejä, jakaa tiedostoja ja ilmoittaa tarjolla olevista tai tarvittavista resursseista ja materiaaleista.

Sen lisäksi osana tätä projektia on kehitetty massojenseuranta-alustaa, jonka avulla työmaahenkilöt, tarjouslaskenta ja kiviaines voivat seurata eri työmaita ja läjitysalueita. Massojenseuranta-alustan kehittämiseen osallistui konsultti, testiryhmä, sekä ideointivaiheessa henkilöitä jokaisesta yksiköstä, jotta ohjelmasta pystyttiin tekemään kaikkia palveleva.

Massojenseuranta-alustan lisäksi tarkoituksena on luoda yhteinen kanava, jota työ-maapäälliköt ja kaikki ohjelmaan kutsutut voivat käyttää tiedon jakoon. Kanavan avulla käyttäjät voivat lähettää toisilleen viestejä ja jakaa tiedostoja. Näin yhteydenpito eri osapuolten välillä helpottuu ja nopeutuu nykyisestä.

### 7.1.2 Kivi- ja maa-ainesten kierrätyksen järjestäminen

Haastatteluiden, kyselyn, kirjallisuustutkimuksen ja epävirallisten keskustelujen pohjalta on tullut selväksi, että kierrätyksen käytännön järjestämisen kannalta suurin este on sopivan varasto-, läjitysalueen puuttuminen. Kyselyssä vastaajat painottivat erityisesti, että onnistuakseen ja toimiakseen kivi- ja maa-ainesten kierrätys vaatii nykyistä enemmän kehittämistä.

Varasto- ja läjitysalueen puute on johtanut siihen, että vaikka laskennassa etsitään synergiaetuja ja mahdollisuuksia kartoittaa kiviaineita ja ylijäämä-maita, niin useimmiten ne joudutaan viemään joko kilpailijalle tai kunnalliseen vastaanottoon. Luonnollisesti ensisijaisesti ylijäämä-maita ja kiviaineksia pyrittävä kierrättämään kohteessa, mitä jo tehdään, mutta työmailla

ei aina ole mahdollista käyttää, viedä tai ottaa vastaan ylijäämämaita, joten käyttökelpoisia maita menee hukkaan, koska niiden väliaikainen varastointi on hankalaa tilanpuutteen takia. Kuljetuksista ja vastaanottomaksuista syntyy hankkeessa merkittävä kuluerä, jota voitaisiin pienentää maiden väliaikaisella varastoinnilla.

On selvää, että sopivien varasto- ja läjitysalueiden löytäminen on vaikeaa ja töitä niiden löytämiseksi tehdään nykyisinkin, mutta aluehankinnan resursseja tulisi lisätä nykyisestä tasosta. Sekä lyhyt, että pitkäkestoisten kohteiden aluehankinta palvelisi ja tukisi kaikkien yksiköiden toimintaa ja tulevaisuutta ajatellen alueita tulisi myös olla sekä väliaikaiseen varastointiin, että myös pysyvään maiden läjitykseen. Yhteistyö tässä asiassa on erityisen tärkeää, jotta hankittu alue palvelee kaikkien yksikköjen tarpeita. Taloudellinen panostus alueisiin on suuri investointi, mutta kehittämisen kannalta välttämätön. Sijainniltaan alue ei saisi olla liian kaukana pääkaupunkiseudusta, missä rakentamisen volyyymi Etelä-Suomen tuloyksikön alueella on suurin, eli siellä myös ylijäämämaita syntyy eniten.

Varastoalueen hoito pitää vastuuttaa jollekin henkilölle, jotta alue pysyy siistinä ja hyvin organisoituna. Haastatteluissa ja kyselyissä esille on nousut ajatus massa-, tai maa-ainekoordinaattorista, henkilöstä joka valvoo kiviainesten ja ylijäämämaita kierrätystä. Toki työmaainsinöörit ja muu työmaahenkilöstö vastaavat omasta työmaastaan, mutta kokonaiskuvan kannalta jonkin henkilön tulisi koota kokonaiskuva tilanteesta. Pelkkä uusi toimintatapa tai viestintäkanava ei riitä, vaan jonkun on otettava vetovastuu kierrätyksessä, selkeän roolituksen ja vastuiden kannalta.

Koordinaattori tekisi yhteistyötä yksiköiden välillä, keräten ja vaihtaen tietoa kivi- ja maa-aineksiin liittyen ja toimien linkkinä eri yksiköiden välillä. Tämä helpottaisi luvussa 6.7 (kuvio 4) esille tulleita yhteistyöongelmia. Koordinaattorin tehtäviin kuuluisi tehdä yhteistyötä eri osapuolten kanssa ja osallistua työmaatoimintaan. Sen lisäksi etenkin varastoalueen ylläpito, (sitten kun sellainen on) olisi tärkeää pitää koordinaattorin valvonnassa, jotta alue tai alueet pysyvät siisteinä ja järjestyksessä. (kuvio 7)

Koordinaattorin työtehtäviä olisivat ainakin:

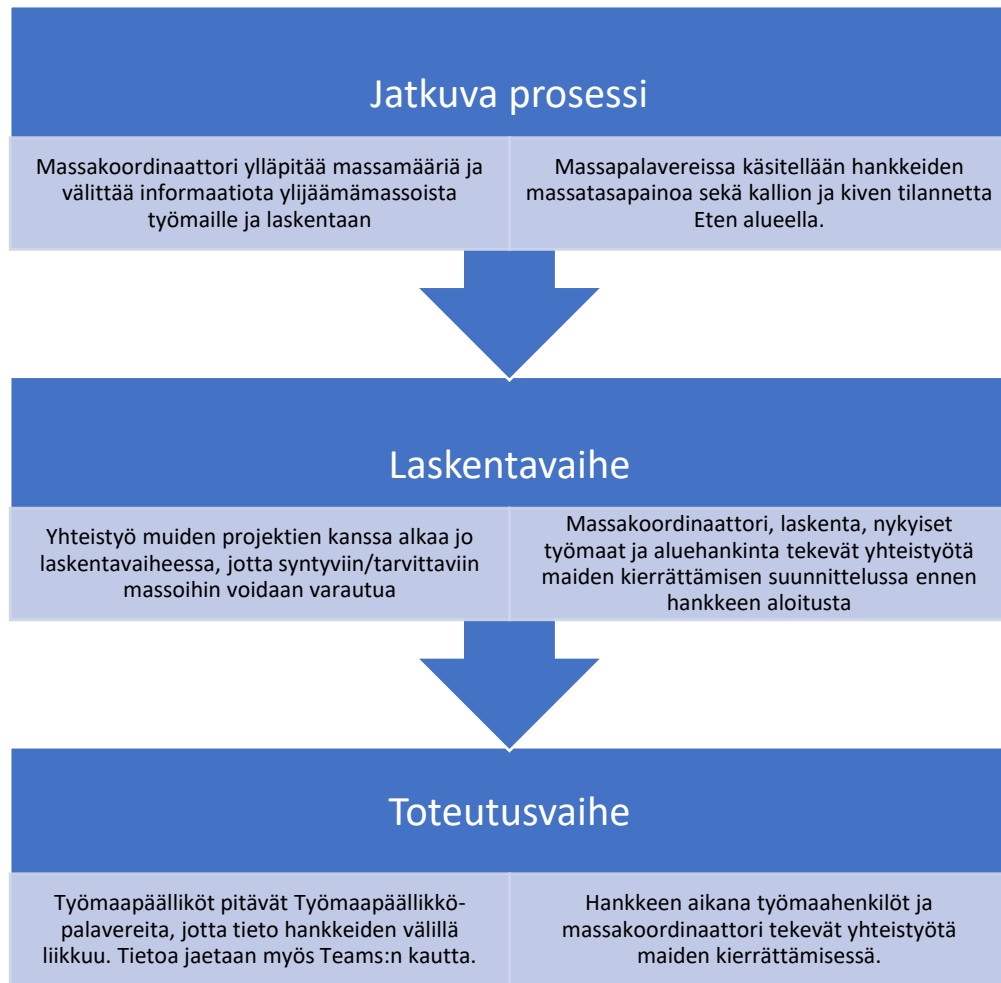
- Maa-ainespalaverien järjestäminen, jossa käydään läpi projektien maa-ainestilanne yhdessä työmaapäälliköiden ja kiviaineksen ja kallion edustajien kanssa.
- Osallistuu aluehankintaan varastoalueiden osalta
- Ylläpitää varastoalueen järjestystä ja maa-, ja murskekasojen siis-  
teyttä
- Ylläpitää järjestelmää ja huolehtii tiedon ajantasaisuudesta
- Vaihtaa tietoa ja käy keskustelua työmaiden, laskennan ja eri toimi-  
joiden kanssa.
- Ohjeistaa muuta henkilökuntaa kivi- ja maa-ainesten kierrättämi-  
sessä
- Lähettää uutiskirjeen maa-aineksista

### 7.1.3 Muutokset toimintatapoihin

On selvää, että muutoksia kivi- ja maa-ainesten kierrätykseen ei voida tehdä ilman, että myös nykyisiä toimintatapoja muuttamatta. Muutoksena nykyiseen käytäntöön olisi seuraavaa (kuvio 8): jatkuvana prosessina massakoordinaattori työtehtäviensä mukaisesti kerätä paikkatietoa ja massojenseurantaa ja välittää informaatiota ylijäämämassoista työmaille ja laskentaan. Palavereissa pitäisi käsitellä työmaiden ja massojen tilanne.

Laskentavaiheessa laskijat tekevät yhteistyötä muiden projektien ja yksiköiden kanssa, jotta syntyviin ja tarvittaviin massoihin voidaan varautua ajoissa. Synergiaetuja saadaan nykyistä paremmin, kun laskijat, massakoordinaattori, käynnissä olevat työmaat ja aluehankinta tekevät tiiviimpää yhteistyötä, ennen hankkeen aloitusta.

Hankkeen toteutusvaiheessa työmaapäälliköt pitävät työmaapäällikköpalavereita, jotta tieto työmaatilanteesta siirtyy työmaalta toiselle nykyistä paremmin. Sen lisäksi tietoa jaetaan yhteisen kanvan kautta. Hankkeen aikana työmaahenkilöt ja massakoordinaattori tekevät yhteistyötä maiden kierrättämisessä ja massakoordinaattori kerää työmailta tietoa ja julkaisee tietyin väliajoin uutiskirjeen tarjolla olevista ja tarvittavista kiviaineksista ja ylijäämämaista.



Kuvio 8 Muutokset nykyisiin toimintatapoihin

## 7.2 Kehitysehdotuksen yhteenveto

Kehitysehdotus jaettiin kolmeen kokonaisuuteen, tiedonjaon parantamiseen, kivi- ja maa-ainestenkierrätyksen järjestämiseen sekä nykyisten toimintatapojen muuttamiseen. Palaverikäytäntöjen uudistaminen ja viestintä- ja karttasovellus helpottavat tiedonjakoa. Varasto- ja läjitysalueiden hankinta ja maa-ainekoordinaattori ovat ratkaisuihin käytännön ongelmiin kivi- ja maa-ainesten kierrättämisessä. Nykyisiä toimintatapoja muuttamalla saadaan myös tehokkuutta kierrättämiseen. Lisäksi on saatava aikaan tahtotila, jotta vuoropuhelu ja yhteistyö eri osapuolten kanssa kehittyä ja paranee.

Kehitysehdotuksen kannalta keskeisimmät asiakokonaisuudet ovat:

- Palaverikäytäntöjen uudistaminen
- Yhteinen kanava tiedonjakoon
- Nykyisten toimintatapojen muuttaminen
- Koordinaattori
- Varasto- ja läjitysalueiden hankinta ja aluehankintaan panostaminen

Tässä kehitysehdotuksessa ehdotetut asiat voidaan panna toimeen asteittain. Helpointa on aloittaa niistä kehitysehdotuksen asioista, jotka ovat jo nyt pilotointivaiheessa, eli työmaapäällikköpalavereista, sekä kanavan ja massojenseuranta-alustan käytöstä.

## 8 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA

### 8.1 Johtopäätökset

Tämän tutkimuksen tavoitteena oli selvittää kivi- ja maa-ainesten kierrätyksen nykytila sekä sen kehittämiskohteet Destiassa. Tätä varten nykyiset prosessit ja käytännöt tuli kartoittaa. Selvityksen perusteella laadittiin kehitysehdotus löydettyjen kehityskohteiden korjaamiseksi. Tutkimukseen osallistui kolme yksikköä, jotka olivat Etelä-Suomen tulosityksikkö, kiviainesyksikkö ja kallioyksikkö (osa Destian Erikoisrakentamisyksikköä).

Tutkimusta varten laadittiin kolme tutkimuskysymystä, joiden avulla voitiin jakaa kolmeen vaiheeseen. Ensimmäinen tutkimuskysymys oli: Mikä on kivi ja maa-ainesten kierrätyksen nykytila? Tällä kysymyksellä haluttiin selvittää, miten kierrätys tällä hetkellä toimii Etelä-Suomen tulosityksikön alueella. Toinen tutkimuskysymys oli: Mitä kehityskohteita kivi- ja maa-ainesten kierrätyksessä on? Tämän kysymyksen avulla haluttiin selvittää ne asiat, jotka koetaan kierrätyksen kannalta tärkeimmiksi ja mihin pitäisi panostaa. Kolmantena tutkimuskysymyksenä oli: Mitä pitäisi tehdä kivi- ja maa-ainesten kierrätyksen parantamiseksi? Tämän kysymyksen avulla voitiin laatia kehitysehdotus.

Tutkimus tehtiin kirjallisuustutkimuksena ja tapaustutkimuksena. Kirjallisuusosio kerrottiin lyhyesti Destiasta yrityksenä ja sen jälkeen käsiteltiin infra-rakentamisen käsitteitä ja määritelmiä. Lisäksi kirjallisuustutkimuksessa käytiin läpi kivi- ja maa-ainesten kierrätykseen liittyvät lait ja asetukset.

Tapaustutkimus toteutettiin haastattelujen ja verkkokyselyn avulla. Haastattelukysymysten laatimista varten kartoitettiin eri yksiköiden tarpeita ja samalla laadittiin nykytilanteen prosessikartta. Haastattelut toteutettiin puolistrukturoituina henkilöhaastatteluina ja niillä selvitettiin kierrätyksen nykytilaa. Haastatteluun osallistui 7 henkilöä kolmesta eri yksiköstä. Tarkoituksena oli saada mahdollisimman monta eri näkökulmaa, jotta nykytilasta saatiin todenmukainen kuva.

Nykytilan selvityksen jälkeen siirryttiin verkkokyselylomakkeen laatimiseen. Kyselyllä haluttiin selvittää kierrätyksen kehitystarpeita ja ideoita. Kysely lähetettiin 24 henkilölle ja kyselyyn vastasi 18 henkilöä. Kyselyn vastausprosentti oli 75%. Kyselyyn valittiin vastaajia kaikista kolmesta yksiköstä niin, että vastaajat edustivat myös erilaisia rooleja, johtoa, tarjouslaskijoita ja työmaahenkilöstöä.

Tutkimuksen kannalta keskeisimmät tulokset ovat, että kierrätyksen nykytila Destiassa Etelä-Suomen tulosyksikön alueella löytyy kehitettävää. Tärkeimpinä kehityskohteina ovat viestinnän ja tiedonkulun, sekä kierrätyksen järjestämisen kehittäminen.

Kyselyssä vastaajat antoivat runsaasti ideoita ja ehdotuksia kehittämiseksi. Ehdotukset voitiin jakaa keinoiksi parantaa vuoropuhelua ja tiedonkulkua sekä keinoiksi parantaa kierrätystä käytännössä. Viestintää parantaviksi keinoiksi vastaajat ehdottivat palaverikäytäntöjen ja tiedotuksen uudistamista ja yhteisen viestintä-, - tiedotuskanavan perustamista. Aluehankintaan panostamista ja koordinoinnin lisäämistä pidettiin myös tärkeänä.

Kehitysehdotus kirjoitettiin haastatteluissa ja verkkokyselyssä esille tulleiden tärkeimpien asioiden pohjalta ja se jaettiin kolmeen osaan. Ensimmäiseksi kehitysehdotuksessa esitettiin työmaapäällikköpalavereiden vakiinnuttamista palaverikäytännöksi sekä erillisten massapalaverien perustamista, jotta vuoropuhelu henkilöiden ja projektien välillä tehostuisi. Samalla uuden viestintäkanavan ja massojenseuranta-alustan käyttöönottoa suositeltiin. Toiseksi esitettiin aluehankintaan panostamista ja koordinoinnin lisäämistä. Viimeiseksi esitettiin muutoksia nykyiseen toimintatapaan. Jatkuvana prosessina massakoordinaattorin tehtävänä olisi välittää tietoa ja massapalavereissa käsiteltäisiin hankkeiden massatasapainoa ja tulevia tarpeita. Sen lisäksi sekä laskenta, että toteutusvaiheessa yhteistyötä muiden projektien ja henkilöiden kanssa lisättäisiin niin, että kivi- ja maa-ainesten kierrätys tulisi osaksi normaalia projektitoimintaa.

## 8.2 Pohdinta

Tutkimuksen alussa asetetut tavoitteet saavutettiin, sillä kivi- ja maa-ainesten kierrätyksen nykytila Etelä-Suomen tulosityksikön alueella saatiin selvitettyä, kehittämistarpeet kerättyä ja kehitysehdotus pystyttiin tekemään. Tutkimuksessa käytetyt menetelmät soveltuivat hyvin tapaustutkimuksen tekemiseen. Haastattelut ja kyselyn tulokset tukevat toisiaan ja kierrätyksen nykytilasta saatiin totuudenmukainen kuva. Lisäksi kyselyssä vastaajat antoivat runsaasti perusteluita näkemyksilleen sekä kehitysideoita, mikä helpotti kehitysehdotuksen kirjoittamista. Haastatteluihin ja kyselyihin olisi kuitenkin voinut osallistua enemmän työmaahenkilöstöä, jotta työmaanäkökulma olisi tullut paremmin esille.

Tästä tutkimuksesta saatuja tuloksia voidaan hyödyntää vuoropuhelun ja viestinnän kehittämisessä tutkimustuloksia voidaan soveltaa massapalaverien ja viestintäkanavan sekä massojenseuranta-alustan kehittämiseen. Kivi- ja maa-ainesten kierrätyksen järjestämisessä tuloksia voidaan soveltaa maa-ainekoordinaattorin työtehtävien suunnittelussa ja pohtimalla aluehankinnan resurssien lisäämistä. Ehdotettua toimintatapaa voidaan hyödyntää nykyisten prosessien muuttamaiseen niin, että yhteistyö ja ajantasainen tiedonjako laskenta- ja toteutusvaiheessa paranee.

Tutkimuksessa ei käsitelty kivi- ja maa-ainesten kierrätyksen ympäristönäkökulmaa vaan se rajattiin pois. Ympäristöasioiden huomioonottaminen on kuitenkin tärkeä osa yrityksen imagoa ja usein tilaajat edellyttävän hankkeissa ympäristön kannalta kestävästä rakentamisesta. Kierrättämällä voidaan päästä lyhyempiin kuljetusmatkoihin, mikä alentaa sekä polttoaineen kulutusta, että päästöjä. Lisäksi kierrätys on tärkeää ympäristön säilyttämisen kannalta, sillä kivi- ja maa-aineita kierrättämällä uusien kiviainosalueiden käyttöönottoarve vähenee.

Kysyttäessä kierrätyksen taloudellisesta merkityksestä 16 vastaajaa 18:stä piti sitä erittäin merkittävänä asiana. Taloudellinen näkökulma rajattiin kuitenkin pois tutkimuksesta. Tulevaisuudessa voisi verrata kahden tai useamman työmaan tai hankkeen kivi- ja maa-aineskustannuksia ja katsoa



kuinka suuri kustannusero syntyy sellaisten työmaiden välillä, joissa kierrätetään ja joissa ei kierrätetä tai kierrätetään vain vähän.

Seuraavassa kivi- ja maa-ainesten kierrätykseen liittyvässä työssä voisi selvittää työmaiden kivi- ja maa-ainestiedon kirjaustavoista ja standardisoida tai ainakin yhtenäistää kirjaustapoja. Aihetta voisi tutkia vertailemalla nykyisiä kivi- ja maa-ainesten kirjaustaulukoita. Lisäksi kierrätyksestä pitäisi laatia selkeä kirjalliset ohjeet, sillä tällä hetkellä sellaisia ei ole. Ohjeistuksen laatiminen voisi olla maa-aineskoordinaattorin tehtävä.

Lisäksi henkilöhaastatteluissa tuli ilmi, että työmaiden välistä yhteistyötä pitäisi kehittää ja se on yksi osa-alue vuoropuhelun ja tiedonkulun kehittämisessä.

Vaikka tämä tutkimus on jo lopussa, varsinainen työ nykyisten prosessien ja käytäntöjen muuttamiseksi vasta alkaa. Olisi tärkeää saada niin johto, kuin työmaahenkilöstö ja tarjouslaskenta vakuutettua muutosten tarpeellisuudesta ja aloittaa pitkäjänteinen työ uuden toimintatavan jalkauttamiseksi.

## LÄHTEET

Asemakaavoitus. 2018. [viitattu 7.03.2018]. Saatavissa: <http://www.ymparisto.fi/fi->

[Fl/Elinymparisto ja kaavoitus/Maankayton suunnittelujarjestelma/Asema kaavoitus](http://www.ymparisto.fi/fi-Fl/Elinymparisto_ja_kaavoitus/Maankayton_suunnittelujarjestelma/Asema_kaavoitus)

Destia Oy. 2017a. Yritys [viitattu 14.11.2017]. Saatavissa:

<https://www.destia.fi/yritys.html>

Destia Oy. 2017b. Historia [viitattu 14.11.2017]. Saatavissa:

<https://www.destia.fi/yritys/historia.html>

Gull M. 2011. Betonijätteen hyödyntäminen maanrakentamisessa. s. 21. Savonia-ammattikorkeakoulu

Korhonen M. 2005. Purkumateriaalien käsittely siltojen korjauksessa ja tienrakentamisessa. Tiehallinnon selvityksiä 31/2005. s. 25 [viitattu 20.12.2017]. Saatavissa: <https://julkaisut.liikennevirasto.fi/pdf/3200943-v-purkumaterkasitt.pdf>

Kuva 1. Destian alueelliset tulosityksiköt. [viitattu 14.4.2018] Destia kuvapankki

Kuva 2. Kiven murskausta. [viitattu 14.4.2018] Destia kuvapankki

Laki. Jätelaki 2011/646, 1§. [viitattu 9.01.2018]. Saatavissa: <http://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110646>

Laki. Jätelaki 2011/646, 6§. [viitattu 9.01.2018]. Saatavissa: <http://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110646>

Laki. Maa-aineslaki 1981/555, 1§. [viitattu 9.01.2018]. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1981/19810555>

Laki. Maa-aineslaki 1981/555, 3§. [viitattu 9.01.2018]. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1981/19810555>

Laki. Maankäyttö- ja rakennuslaki 1999/132, 1§. [viitattu 10.01.2018]. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132>

Laki. Maankäyttö- ja rakennuslaki 1999/132, 2§. [viitattu 10.01.2018]. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132>

Laki. Valtioneuvoston asetus maa-ainesten ottamisesta 2005/926. [viitattu 10.01.2018]. Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2005/20050926>

Laki. Ympäristönsuojelulaki 2014/527, 2§. [viitattu 11.01.2018]. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2014/20140527>

Laki. Ympäristönsuojelulaki 2014/527, 1§, [viitattu 11.01.2018]. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2014/20140527>

Lehtonen K. 2013. Maa-ainesten uusiokäyttö kadun rakentamisessa. s.39. Hämeen ammattikorkeakoulu

Mari Borén. Geologi. Destia. henkilökohtainen tiedonanto 1.3.2018

Microsoft. 2018. Microsoft Teams. [viitattu 13.02.2018]. Saatavissa: <https://support.office.com/fi-fi/teams>

Mäkinen J. 2015. Ulkoisten massojen seuranta maarakennustyömaalla. s. 13. Savonia-ammattikorkeakoulu

Tapio S. 2014. Maamassojen hallinta Jyvässeudulla. s. 7. Hämeen ammattikorkeakoulu

Tuunanen T. 2013. Maa-ainesalueiden käyttö- ja aluesuunnitelma. s. 7. Saimaan ammattikorkeakoulu

Tuunanen T. 2013. Maa-aineisalueiden käyttö- ja aluesuunnitelma. s. 9. Saimaan ammattikorkeakoulu

Uudenmaan liitto. 2018. [viitattu 7.03.2018]. Saatavissa: [https://www.uudenmaanliitto.fi/aluesuunnittelu/hyvaksytyt\\_maakuntakaavat/uudenmaan\\_kokonaiskaava](https://www.uudenmaanliitto.fi/aluesuunnittelu/hyvaksytyt_maakuntakaavat/uudenmaan_kokonaiskaava)

Valtioneuvosto. 2017. [viitattu 8.03.2018]. Saatavissa: <http://valtioneuvosto.fi/paatokset/paatos?decisionId=0900908f8057336b>

Valtiovarainministeriö. 2012. Selvitys maa-aineveron käyttöönnoton mahdollisuuksista ja tarkoituksenmukaisuudesta. s.17

Yleiskaavoitus. 2018. [viitattu 7.03.2018]. Saatavissa: [http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Elinymparisto\\_ja\\_kaavoitus/Maankayton\\_suunnittelujarjestelma/Yleiskaavoitus](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Elinymparisto_ja_kaavoitus/Maankayton_suunnittelujarjestelma/Yleiskaavoitus)

Ympäristöministeriö. 2015, kaivetut maa-ainekset – jäteluonne ja käsittely. s. 14-15. Muistio

Ympäristöministeriö. 2015, kaivetut maa-ainekset – jäteluonne ja käsittely. s. 11-13. Muistio

Ympäristöministeriö. 2015, kaivetut maa-ainekset – jäteluonne ja käsittely. s. 12. Muistio

Ympäristöministeriö. 2015, kaivetut maa-ainekset – jäteluonne ja käsittely. s. 7. Muistio

Ympäristöministeriö. Taulukko 1. Jätteiden etusijajärjestys. [viitattu 10.01.2018]. Saatavissa: <http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Ymparisto/Jatteet>

Ympäristöministeriö. 2017a. Saatavissa: [http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Ymparisto/Lainsaadanto\\_ja\\_ohjeet/Ymparistonsuojelun\\_valmisteilla\\_oleva\\_lainsaadanto/Jatteiden\\_hyodyntaminen\\_maarakentamisessa](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Ymparisto/Lainsaadanto_ja_ohjeet/Ymparistonsuojelun_valmisteilla_oleva_lainsaadanto/Jatteiden_hyodyntaminen_maarakentamisessa)

Ympäristöministeriö. 2017b. [viitattu 8.03.2018]. Saatavissa: [http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Tiedotteet/Uusi\\_asetus\\_ohjaa\\_jatteita\\_hyotykayttoon\(45318\)](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Tiedotteet/Uusi_asetus_ohjaa_jatteita_hyotykayttoon(45318))

## LIITTEET

### Liite 1, Haastattelukierroksen kysymykset:

#### Haastattelukysymykset, kiviainesten kierron nykytilan selvittäminen

##### Haastateltavan nimi:

1. Mistä tiedetään mitä projekteja/hankkeita/urakoita on käynnissä ja mitä on alkamassa?
2. Mikä on kivi- ja maa-ainesten kierrätyksen nykytila Eten alueella?
3. Mistä kiviaineet saadaan? Mihin ylijäämämaat ja louheet viedään?
4. Kivi- ja maa-ainesten kierrätykseen liittyvä viestintä
  - a. Kuinka paljon yksiköt, eri työmaat ja tarjouslaskenta vaihtavat tietoa kiviaineiden määrästä, hinnoista ja tarpeista?
  - b. Minkälainen ohjeistus kiviainesten kierrätyksestä on annettu?
  - c. Kuka vastaa kivi- ja maa-ainesten ostosta ja poisviennistä omiin tarpeisiin työmaalla/tarjouslaskennassa/hankinnoissa?
5. Kivi- ja maa-ainesten hyödyntäminen.
  - a. Miten laskennassa seurataan ja hyödynnetään hankkeiden/työmaiden kivi- ja maa-ainesten kierrätystä?
  - b. Miten työmailla huomioidaan tarjouslaskennassa olevat projektit/hankkeet/työmaat maa- ja kiviainesten näkökulmasta (Massojen vastaanotto ja tuonti, jne.)
  - c. Miten hankkeiden tulostavoite vaikuttaa kiviainesten kierrätykseen?
  - d. Kuinka paljon työmailla kiviainesta kierrätetään suhteessa myytävin? Ketkä kiviainesta kierrättävät? Vuositasolla/projektitasolla (Haastateltavan arvio)

##### Vapaasti kehityshankkeista ja ideoista ja ajatuksista:

•

Liite 2, Kyselyn saatekirje ja kysymykset:



Arvoisa vastaanottaja,

Pyydän sinua vastaamaan oheiseen kyselyyn, jolla selvitetään maa- ja kiviaineisten kierrätystä, siihen liittyviä prosesseja ja niiden tehostamista Destiassa. Teen aiheesta opinnäytetyötä Destialle.

Destialla on tarve kehittää sisäistä yhteistyötä ja parantaa kilpailukykyä pääkaupunki-seudulla. Projekti tehdään yhteistyössä Etelä-Suomen tulosityksikön, Kiven ja Kallion kanssa.

Kyselyssä ei tunnisteta vastaajia. Vastaukset käsitellään luottamuksellisesti ja niiden tulokset julkaistaan ainoastaan yhteenvetomuodossa. Vastaamiseen kuluu aikaa 10-15 minuuttia.

**Pyydän vastaamaan** mahdollisimman pian, kuitenkin **viimeistään 28.3.2018**. On erittäin tärkeää, että jokainen vastaa kyselyyn. Silloin saamme luotettavan kuvan kivi- ja maa-ainesten kierrätyksestä.

Kiitän vaivannäöstäsi ja vastauksistasi!

Opinnäytetyön tekijä Mikko Valkonen  
insinööriharjoittelija  
e-mail:  
puh

Opinnäytetyön ohjaaja Petri Korhikoski  
työmaainsinööri  
e-mail:  
puh

**Osallistu napsauttamalla tätä**



## Kysely maa- ja kiviainesten kierrätyksestä Destiassa

Selvitämme tällä kyselyllä maa- ja kiviainesten kierrätyksen nykytilaa ja kehitysideoita Destiassa.

**Vastauksesi on tärkeä**, jotta saamme asiasta luotettavan kuvan. Vastaathan viimeistään **28.3.2018**.

### Yksikkösi

ETE

Kivi

Kallio

### Työroolisi

Tarjouslaskija

Työmaahenkilö

Projektinjohto / johto

Muu toimihenkilö

### Kenen kanssa sovit maa- ja kiviainesten kierrätyksestä eri tilanteissa?

	Tarjouslaskija	Työmaahenkilö	Projektinjohto/johto	Muu toimihenkilö
Tarjouslaskennassa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Työmaalla	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hankekehityksessä	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### Minne kierrätysmäärät kirjataan?

	C7-järjestelmään	Excel-tiedostoon verkkolevyllä	Excel-tiedostoon omalle työasemalle / OneDriveen	Paperille	Tietoja ei kerätä talteen
Tarjouslaskennassa?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Työmaalla?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### Kuka ylläpitää kirjanpitoa kierrätysmääristä?

### Miten tietoa kierrätysmääristä ja -paikoista hyödynnetään tarjouslaskennassa?

**Kuinka merkittävä asia kivi- ja maa-ainesten kierrätys on taloudellisesti?**

- Erittäin merkittävä
- Melko merkittävä
- Kohtalainen merkitys
- Ei juuri merkitystä

**Perustelu merkittävyydelle**

0/4000

*Vastauskohta näyttää pieneltä, mutta käytettävissäsi on 4000 merkkiä.*

**Miten yhteistyötä ja vuorovaikutusta kiviainesten kierrättämisessä tulisi kehittää konkreettisesti?**

Yksiköiden välillä	<input type="text"/>
Roolien (tarjouslaskenta, työmaat, johto) välillä	<input type="text"/>
Projektien välillä	<input type="text"/>
Alan toimijoiden (mm. maanomistajat, pienurakoitsijat, kuljetusliikkeet) kesken	<input type="text"/>

*Vastauskohta näyttää pieneltä, mutta käytettävissäsi on 4000 merkkiä.*

**Miten yhteistyötä ja vuorovaikutusta kiviainesten kierrättämisessä tulisi kehittää konkreettisesti?**

Yksiköiden välillä	<input type="text"/>
Roolien (tarjouslaskenta, työmaat, johto) välillä	<input type="text"/>
Projektien välillä	<input type="text"/>
Alan toimijoiden (mm. maanomistajat, pienurakoitsijat, kuljetusliikkeet) kesken	<input type="text"/>

**Mihin pitäisi panostaa kierrätyksen parantamiseksi?**

	Erittäin tärkeä	Melko tärkeä	Kohtuullisen tärkeä	Ei kovinkaan tärkeä
Varasto-/läjitysalueiden hankintaan	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Selkeiden vastuiden ja roolien määrittämiseen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kirjallisiin ohjeisiin ja toimintatapoihin kierrätyksen järjestämisessä	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kierrätyskirjanpidon työkaluihin ja dokumentointiin	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Karttatyökaluihin ja muihin sovelluksiin	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



---

Perustelut valitsemallesi / valitsemillesi kehittämiskohteille

0/4000

---

Miten Destian sisällä parannetaan tilannetietoa kierrätettävissä olevista maa-aineksista tarjouslaskennan ja hankkeiden välillä, jotta laskennassa voidaan ottaa huomioon synergiaetu massojen kierrätyksessä ja väliaikaisessa varastoinnissa?

0/4000

Lähetä

100 % valmis

---