



TEKNILLINEN TIEDEKUNTA

**UUSIOMATERIAALIEN KÄYTÖN
OHJEISTUKSEN JA HANKEKÄYTÄNTÖJEN
KEHITYSTARPEET JA MAHDOLLISUUDET
TIERAKENTAMISESSA**

Sanna Torniainen

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan koulutusohjelma

Diplomityö

Joulukuu 2017



TEKNILLINEN TIEDEKUNTA

**UUSIOMATERIAALIEN KÄYTÖN
OHJEISTUKSEN JA HANKEKÄYTÄNTÖJEN
KEHITYSTARPEET JA MAHDOLLISUUDET
TIERAKENTAMISESSA**

Sanna Torniainen

Ohjaajat: Marja-Terttu Sikiö ja Anne Tuomela

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan koulutusohjelma

Diplomityö

Joulukuu 2017

TIIVISTELMÄ

OPINNÄYTETYÖSTÄ Oulun yliopisto Teknillinen tiedekunta

| | | | |
|---|-------------------------|---|---------------------------------|
| Koulutusohjelma (kandidaatintyö, diplomityö) Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan koulutusohjelma | | Pääaineopintojen ala (lisensiaatintyö) | |
| Tekijä Torniainen, Sanna | | Työn ohjaaja yliopistolla Tuomela A., yliopisto-opettaja | |
| Työn nimi Uusiomateriaalien käytön ohjeistuksen ja hankekäytäntöjen kehitystarpeet ja mahdollisuudet tierakentamisessa | | | |
| Opintosuunta Vesi- ja yhdyskuntatekniikka | Työn laji Diplomityö | Aika Joulukuu 2017 | Sivumäärä 118 s., 5 liitettä |
| Tiivistelmä | | | |
| <p>Suomessa käytetään huomattava määrä neitseellistä luonnonkiviainesta tierakentamisessa vuosittain. Uusiomateriaalien soveltuvuutta ja käyttöä tierakentamisessa on tutkittu jo kymmenien vuosien ajan ja etenkin viimeisten vuosien aikana niiden käyttö on hiljalleen kasvanut. Tutkimuksista ja erilaisista kehitysohjelmissa huolimatta uusiomateriaalien käyttö ei kuitenkaan ole lisääntynyt ja laajentunut toivotulla tavalla. Käyttöpotentiaalia uusiomateriaalien hyödyntämisessä olisi huomattavasti nykyistä enemmän. Nykyistä uusiomateriaalien ohjeistusta ja käyttöä ovat pitkälti ohjanneet tavoitteet luonnon kiviainesmateriaalien säästämisestä. Tulevaisuudessa kiertotalous ja kestävä kehitys tulevat olemaan yhä merkittävämmässä roolissa.</p> <p>Liikennevirasto pyrkii edelleen lisäämään uusiomateriaalien käyttöä muun muassa kehittämällä toimintatapojaan ja ohjeistustaan ja se on päättänyt laatia uuden uusiomateriaaliohjeen korvaten sillä vanhat, uusiomateriaalien käyttöä ohjeistaneet, ohjeet ja oppaat. Tämän diplomityön tavoitteena oli hankkia lähtötietoja uuden ohjeen ohjetyöhön selvittämällä ja määrittämällä uusiomateriaalien käytön ohjeistukseen ja hankekäytäntöihin liittyvät kehitys- ja tarkentamistarpeet tierakentamisessa neljän osakokonaisuuden avulla.</p> <p>Yksi osakokonaisuuksista perustui valittujen 28 Liikenneviraston tieohjeen läpikäyntiin uusiomateriaalien näkökulmasta. Tarkoituksena oli selvittää, millä tavalla uusiomateriaalit huomioidaan ohjeissa ja mitä kehitystarpeita, uusiomateriaalien näkökulmasta, ohjeisiin on. Tämän lisäksi tarkasteltiin, mitä kyseisten ohjeiden aihealueista voisi olla tarpeen huomioida uusiomateriaaliohjeen ohjetyössä ja mahdollisesti uusiomateriaaliohjeessa.</p> <p>Kolme muuta osakokonaisuutta pohjautuivat haastatteluihin. Työhön valittiin kuusi Liikenneviraston hanketta. Jokaisesta hankkeesta haastateltiin pääsääntöisesti hankkeen eri osapuolia eli tilaajaa, suunnittelijaa, urakoitsijaa sekä materiaalitoimittajaa. Hankehaastateltavien lisäksi työssä haastateltiin eri organisaatioiden asiantuntijoita. Yhteensä haastateltavia oli 41. Haastattelujen tarkoituksena oli selvittää uusiomateriaaliohjeen kehitystarpeita hankkeilta saatujen kokemusten perusteella, uusiomateriaalirakentamisen nykykäytäntöjä Liikenneviraston hankkeilla, uusiomateriaalien kestäväää käyttöä tierakentamisessa sekä Liikenneviraston uusiomateriaalien materiaalihyväksynnän käytäntöjä ja kehitystarpeita.</p> <p>Ohjeanalyysin perusteella uusiomateriaalien huomioiminen nykyisissä Liikenneviraston ohjeissa on hyvin vähäistä. Uusiomateriaaleista käytetty terminologia on kirjavaa eikä yhtenäistä käytäntöä ole. Laatuvaatimusten osalta sovelletaan pitkälti luonnonmateriaaleille esitettyjä tai hankekohtaisesti erikseen määritettyjä vaatimuksia. Useassa läpikäydyssä ohjeessa ilmeni kehitystarpeita uusiomateriaalien käytön näkökulmasta. Esiin nousi myös useita asioita, jotka on hyvä ottaa huomioon uuden ohjeen ohjetyössä.</p> <p>Haastattelujen perusteella ohjeistuksella on merkittävä rooli uusiomateriaalien käytön edistämisessä. Myös hankekäytäntöjä kehittämällä ja yhtenäistämällä voidaan edistää uusiomateriaalien käyttöä ja luoda sille paremmat mahdollisuudet. Uusiomateriaalien käytön ohjeistuksen osalta suurimmat kehitystarpeet ovat terminologian ja ohjeen kohderyhmän selkeässä määrittämisessä, CE-merkinnän selkeyttämisessä, ohjeen rakenteen loogisuudessa, vastuiden sekä riskienjaon huomioimisessa, materiaalihyväksynnän kehittämisessä ja sen ohjeistamisessa sekä kestävään käytön huomioonottamisessa.</p> <p>Yhtenäisiä hankekäytäntöjä uusiomateriaalien käyttöönotolle Liikenneviraston hankkeilla ei tällä hetkellä ole, mutta tarve niille on. Jo tie- tai ratasuunnitelmavaiheessa tulisi, alustavan massatarpeen selvittyä, selvittää uusiomateriaalien saatavuus ja käyttömahdollisuus hankkeella. Tarvittavat luvat tulisi myös hakea tässä vaiheessa, muiden lupien haun yhteydessä. Tällä hetkellä hankkeella käytettyjä uusiomateriaaleja ei rekisteröidä tarkasti Liikenneviraston järjestelmiin. Uusiomateriaalien tarkka rekisteröinti on tarpeen, mutta se vaatii kehittämistä ja selkeää ohjeistusta.</p> <p>Työssä saatuja tuloksia tullaan hyödyntämään uuden uusiomateriaaliohjeen ohjetyössä. Tämän lisäksi tuloksia voidaan hyödyntää myös muiden Liikenneviraston ohjeiden päivitystyöissä.</p> | | | |
| Muita tietoja | | | |

ABSTRACT FOR THESIS

University of Oulu Faculty of Technology

| | | | |
|---|-----------------------------------|---|-----------------------------------|
| Degree Programme (Bachelor's Thesis, Master's Thesis) Degree Programme of Construction and Civil Engineering | | Major Subject (Licentiate Thesis) | |
| Author Torniainen, Sanna | | Thesis Supervisor Tuomela A., University teacher | |
| Title of Thesis The development needs and opportunities of guidelines of using recycled materials and project practices in road construction | | | |
| Major Subject Water and Civil Engineering | Type of Thesis Master's Thesis | Submission Date December 2017 | Number of Pages 118 p., 5 App. |
| <p>Abstract</p> <p>A significant amount of virgin natural rock material is used in road construction in Finland every year. Use of recycled materials has been investigated for decades in road construction. Particularly during the last few years the use of recycled materials has increased little by little. However the use of recycled materials is still not routine and widespread. There is notably bigger potential in the utilization of the recycled materials compared to the present use. Preserving virgin rock materials is the main policy behind the guidelines of using recycled materials. Circular economy and sustainable development will be in the future in a more significant role.</p> <p>Finnish Transport Agency (FTA) aims to further increase the use of recycled materials. FTA will prepare new guideline of using recycled material in road construction which will replace the currently applied. The aim of this master's thesis was to obtain basic knowledge of the development needs of the current guidelines and project practices. The work was done in four parts: assessing current FTA guidelines, interviewing experts, research on sustainable use of recycled material and assessing FTA's current practices of permissions to use recycled materials.</p> <p>The assessment of current FTA guidelines included 28 road planning and construction guidelines of FTA. The assessment was done from the perspective of recycled materials. The aim of the assessment was to find out how recycled materials are covered in the guidelines and what are the development needs of the assessed guidelines. It was also assessed whether some facts included in the guidelines should be brought up in the new guideline of using recycled materials. Other parts of this work were mainly based on 41 expert interviews. Six FTA's construction projects were chosen to this study and the interviews were done with experts from client, planning consultant, contractor and material deliverer. There were also several other expert interviews. The objective of the interviews was to find out the development needs of the guidelines according to the project experiences, to ask about the sustainable use of recycled materials in road construction and to ask about the project practices related to the use of recycled materials and finally to find out the development needs of the FTA's material acceptance of recycled materials.</p> <p>According to the assessment of FTA's current guidelines the recycled materials are rarely mentioned in the guidelines. The terminology of recycled materials is not clearly specified and hence it is varying. The quality requirements of recycled materials are often the same that they are for virgin materials or the quality requirements are set out project specific. From the perspective of the recycled materials there are development needs in many of the assessed guidelines. There also came up several facts that should be taken into account when the guideline of using recycled materials is written.</p> <p>According to the interviews the role of good guidelines is significant in promoting the use of recycled materials. Also good and harmonized project practices have a big role in enabling the use of recycled materials. The most important development needs of the FTA's guideline of using recycled materials are: determining the terminology of recycled materials in road construction, determining the target group of the guideline, explaining the CE-marking, logic contents of the guideline, bringing up the responsibilities of the project parties and the sharing of the risks related to recycled materials, clarification of procedures of materials permission to use and determining sustainable use of recycled materials in road construction.</p> <p>At the moment FTA's project practices of using recycled materials are not unified and there is a need for certain level of harmonization. The availability of recycled materials and the possibility to use recycled materials should be assessed already during the early planning phase of the project when the preliminary mass balance of the project has been planned. Also the required permits to use recycled materials should be applied at the planning phase at the same time when other permits are applied. At the moment the use of recycled materials is not particularly precisely recorded to FTA's registries. There is a need to register the use of recycled material in detail and also the instructions of registry work need to be developed.</p> <p>The results of this study will be used when FTA is developing the guideline of using recycled materials. The results can also be used in developing other FTA's guidelines.</p> | | | |
| Additional Information | | | |

ALKUSANAT

Tämän diplomityö on tehty Liikenneviraston tilauksesta ja se on toteutettu Destia Oy:ssä kesäkuun ja joulukuun välisenä aikana vuonna 2017. Työn tulokset tullaan raportoimaan Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä -sarjan julkaisupohjalle, joka tullaan julkaisemaan Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä -sarjassa.

Haluan kiittää työn tilaajaa Liikennevirastoa ja Destia Oy:tä työn tekemisen mahdollistamisesta. Erityiskiitoksen haluan osoittaa Aarno Valkeisenmäelle ja työn ohjaajalle Marja-Terttu Sikiölle aiheen löytymisestä, työn ideoinnista, asiantuntevasta opastuksesta ja ohjeistuksesta uusiomateriaalien maailmaan sekä arvokkaista kommentteista. Kiitokset koko ohjausryhmälle asiantuntevista kommentteista sekä Anne Tuomelalle arvokkaiden kommenttien lisäksi työn valvonnasta.

Lopuksi haluan kiittää perhettäni, ystäviäni sekä opiskelukavereitani mahtavista kokemuksista, saamastani tuesta sekä kannustuksesta koko opiskeluaikani ajalta.

Oulussa, 22.12.2017

Sanna Torniainen

SISÄLLYSLUETTELO

| | |
|---|----|
| 1 JOHDANTO | 8 |
| 1.1 Aiheen esittely..... | 8 |
| 1.2 Työn tavoitteet, rakenne ja toteutustapa..... | 11 |
| 2 UUSIOMATERIAALIEN KÄYTTÖ JA SITÄ TUKEVAT SEKÄ OHJAAVAT YMPÄRISTÖNÄKÖKULMAT JA LAINSÄÄDÄNTÖ | 13 |
| 2.1 Luonnon kiviainesmateriaalien käyttö Suomessa | 13 |
| 2.2 Uusiomateriaalien käyttö maarakentamisessa..... | 14 |
| 2.2.1 Uusiomateriaalien käyttö tierakentamisessa..... | 15 |
| 2.3 Kestävä kehitys ja materiaalien kestävä käyttö..... | 16 |
| 2.3.1 Liikenneviraston materiaalikäytön ympäristötavoitteet | 17 |
| 2.3.2 Kiertotalous ja materiaalitehokkuus | 18 |
| 2.3.3 Maa-ainesvero..... | 19 |
| 2.4 Lainsäädäntö | 20 |
| 2.4.1 Jätedirektiivi, jätelaki ja -asetus sekä jäteverolaki..... | 21 |
| 2.4.2 Ympäristönsuojelulaki ja -asetus | 24 |
| 2.4.3 Maa-aineslaki..... | 25 |
| 2.4.4 Rakennustuoteasetus..... | 25 |
| 2.4.5 Kemikaalilainsäädäntö..... | 26 |
| 3 UUSIOMATERIAALIEN KÄYTTÖÖN LIITTYVÄ OHJEISTUS, LAATUVAATIMUKSET JA RAPORTOINTI | 28 |
| 3.1 Liikenneviraston ohjeet..... | 28 |
| 3.1.1 Liikenneviraston nykyinen ohjeistus | 28 |
| 3.1.2 Liikenneviraston materiaalihyväksyntä uusiomateriaaleille..... | 29 |
| 3.1.3 Uusiomateriaalien tuotteistaminen | 30 |
| 3.2 InfraRYL..... | 30 |
| 3.3 Uusiomateriaalien käytön raportointi..... | 31 |
| 4 TUTKIMUSMENETELMÄT..... | 33 |
| 4.1 Ohjeanalyysi..... | 33 |
| 4.2 Hanketutkimus | 33 |
| 4.3 Haastattelututkimus..... | 34 |
| 4.3.1 Hankehaastattelut..... | 34 |
| 4.3.2 Asiantuntijahaastattelut..... | 34 |
| 5 TUTKIMUSTULOKSET | 36 |
| 5.1 Ohjeanalyysi..... | 36 |

| | |
|--|------------|
| 5.1.1 Uusiomateriaalien esiintyvyys ja terminologia ohjeistuksessa..... | 36 |
| 5.1.2 Uusiomateriaalien laatuvaatimukset ohjeissa | 36 |
| 5.1.3 Ohjeiden muutostarpeet uusiomateriaalien käytön näkökulmasta | 37 |
| 5.2 Uusiomateriaalirakentamisen nykykäytännöt tutkimuskohteilla | 53 |
| 5.2.1 Vt 19 Seinäjoen itäinen ohikulkutie | 53 |
| 5.2.2 Vt 3 ja Vt 18 Laihian kohta | 55 |
| 5.2.3 Kehä I Kivikontie | 57 |
| 5.2.4 Kehä I - Hämeenlinnanväylä (Konalan kohta) | 58 |
| 5.2.5 E18 Hamina-Vaalimaa..... | 59 |
| 5.2.6 Vt 4 Oulu-Kemi - Zateeliitin eritasoliittymä..... | 61 |
| 5.3 Hankehaastattelut | 63 |
| 5.3.1 Uusiomateriaalit..... | 63 |
| 5.3.2 Uusiomateriaalirakenteiden suunnittelu | 68 |
| 5.3.3 Uusiomaarakentaminen | 72 |
| 5.3.4 Uusiomateriaalirakenteiden laadunvarmistus ja jälkiseuranta..... | 74 |
| 5.3.5 Uusiomateriaalirakenteiden raportointi ja dokumentointi..... | 75 |
| 5.3.6 Osapuolten välinen yhteistyö, vastuu ja riskit | 75 |
| 5.3.7 Kestävä käyttö | 76 |
| 5.4 Asiantuntijahaastattelut | 77 |
| 5.4.1 Uusiomateriaalit..... | 77 |
| 5.4.2 Uusiomateriaalirakenteiden suunnittelu | 83 |
| 5.4.3 Uusiomaarakentaminen | 87 |
| 5.4.4 Laadunvarmistus ja jälkiseuranta | 88 |
| 5.4.5 Uusiomateriaalien raportointi ja dokumentointi..... | 89 |
| 5.4.6 Osapuolten roolit, vastuu ja riskit..... | 89 |
| 5.4.7 Liikenneviraston uusiomateriaalien materiaalihyväksyntä..... | 90 |
| 5.4.8 Uusiomateriaalien kestävä käyttö | 92 |
| 6 UUSIOMATERIAALIEN KÄYTÖN OHJEISTUKSEN JA | |
| HANKEKÄYTÄNTÖJEN KEHITYSTARPEET | 95 |
| 6.1 Uusiomateriaalien käytön ohjeistuksen kehitystarpeet | 95 |
| 6.2 Hankekäytäntöjen kehitystarpeet uusiomateriaaleja käytettäessä..... | 100 |
| 6.3 Liikenneviraston materiaalihyväksynnän kehitystarpeet | 102 |
| 6.4 Uusiomateriaalien kestävä käyttö hankkeilla..... | 103 |
| 7 JOHTOPÄÄTÖKSET..... | 104 |
| 8 YHTEENVETO | 106 |
| 9 LÄHDELUETTELO..... | 107 |

LIITTEET:

Liite 1. Ohjeanalyysissä läpikäytyt Liikenneviraston ohjeet

Liite 2. Hankehaastateltavat

Liite 3. Asiantuntijahaastateltavat

Liite 4. Hankehaastateltavien kysymykset

Liite 5. Asiantuntijahaastateltavien kysymykset

1 JOHDANTO

1.1 Aiheen esittely

Suomessa luonnonkiviaineita käytetään rakentamisessa, vuodesta riippuen, noin 100 miljoonaa tonnia vuodessa (Lonka & Loukola-Ruskeeniemi 2015). Viime vuosien aikana luonnonkiviainesten käyttö on kääntynyt hienoiseen laskuun vuosien 2007-2008 jälkeen, jolloin niiden käyttö- sekä ottomäärät kävivät huipussaan (Suomen Liikennevirasto 2017a). Liikenneviraston (2014a) ympäristötoimintalinjan tavoitteena, materiaalien ja jätteiden osalta, on käyttää luonnonvaroja säästävästi sekä vähentää jätteen määrää. Tämän lisäksi luonnonvarojen ja uusiomateriaalien käytön sekä jätteen määrään raportointi väylänpidossa on tarkoitus saada ajantasaiseksi (Liikennevirasto 2014a).

Tässä työssä uusiomateriaaleilla tarkoitetaan materiaaleja, joilla voidaan korvata tierakentamisessa käytettäviä luonnon neitseellisiä kiviainesmateriaaleja tai joilla voidaan parantaa, etenkin heikkolaatuisten, maa-ainesten ominaisuuksia, jolloin ne saadaan paremmin hyödynnettyä. Esimerkkinä tästä on tuhkan käyttö sideaineena heikkolaatuisen maa-aineksen stabiloinnissa. Uusiomateriaaleiksi luetaan muun muassa teollisuuden sivutuotteet, vanhojen rakenteiden purkumateriaalit kuten myös rakennustoiminnan ylijäämämaat. Teollisuuden sivutuotteet voivat olla joko ympäristölainsäädännön alaisia jätteitä tai tuotelainsäädännön alaisia tuotteita.

Uusiomateriaaleja syntyy vuosittain huomattava määrä ja niiden käyttö tierakentamisessa on kasvanut vuosi vuodelta. Uusiomateriaalien käyttöä on kuitenkin mahdollista lisätä vielä huomattavasti. Uusiomateriaalien käytön kasvu tierakentamisessa vähentää omalta osaltaan luonnonvarojen käyttöä ja näin ollen edistää Liikenneviraston tavoitetta luonnonvarojen säästämisestä.

Tässä työssä keskitytään uusiomateriaalien käyttöön tierakentamisessa, minkä vuoksi uusiomateriaalien käyttö esimerkiksi vesistöissä rajataan pois. Myöskään asfalttirouhetta ei sisällytetä tämän työn osalta uusiomateriaaleihin. Ratahankkeiden osalta radan päällysy- ja alusrakenne rajataan työn ulkopuolelle, mutta ratahankkeiden yhteydessä rakennettavat tiet ja liitännäisalueet sisällytetään työhön.

Ympäristönäkökulma

Kestävä kehitys ja kiertotalous tulevat olemaan yhä merkittävämmässä roolissa tulevaisuudessa ja niiden vaikutus infrarakentamiseen tulee olemaan entistä suurempi. Väylähankkeilla, etenkin päällysrakenteisiin, käytetään runsaasti hankkeen ulkopuolisilta ottopaikoilta hankittuja luonnon kiviainesmateriaaleja, vaikka niiden varat vähenevät koko ajan ja kuljetusmatkat asukaskeskittymiin kasvavat, missä kiviainesten tarve on suurinta (Ympäristöministeriö 2005; Lonka & Loukola-Ruskeeniemi 2015). Samanaikaisesti uusiomateriaaleja, jotka ovat potentiaalisia luonnon maa-ainesmateriaalien korvaajia, kuljetetaan edelleen huomattavia määriä kaatopaikoille huolimatta siitä, että niille olisi huomattavasti käyttömahdollisuuksia muun muassa väylärakentamisessa (Lonka & Loukola-Ruskeeniemi 2015).

Vuonna 2011 käyttöön otettu jätevero, luonnon kiviainesmateriaalien ottamisen ja louhimisen tiukentuneet säädökset, kiviainesvarojen säästäminen, uusiomateriaalien käyttöä tukeva uusi lainsäädäntö sekä EU:n ilmastopolitiikka kannustavat uusiomateriaalien käyttömahdollisuuksien selvittämiseen ja käyttöönottoon luonnon kiviainesmateriaalien korvaajina. Sekä kansallinen että kansainvälinen lainsäädäntö pyrkii osaltaan edistämään uusiomateriaalien käyttöä. Vuonna 2006 voimaan tullut Valtioneuvoston asetus eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa, eli ns. MARA-asetus 591/2006, on helpottanut asetuksen piiriin kuuluvien uusiomateriaalien lupaprosesseja ympäristölupien osalta ja näin ollen myös uusiomateriaalien käyttöä. Uusi MARA-asetus on ollut valmisteilla ja se tulee voimaan vuoden 2018 alusta, korvaten vanhan asetuksen. EU:n jätedirektiivissä on asetettu rakennus- ja purkujätteen kierrätykselle ja hyödyntämiselle tavoitteeksi 70 % kaikesta rakennus- ja purkujätteestä vuoteen 2020 mennessä (Euroopan parlamentti & Euroopan unionin neuvosto 2008). Uusiomateriaaleja käyttämällä luonnonvaroja säästyy ja kaatopaikalle sijoitettavien materiaalien määrä vähenee. Uusiomateriaalien käytöllä on mahdollista vaikuttaa myös ilmastopäästöihin, mutta itsestäänselvyys kasvihuonekaasujen väheneminen ei kuitenkaan ole. Päästöt voivat olla jopa luonnonmateriaaleja suuremmat, jos uusiomateriaalin tuotantolaitos sijaitsee kaukana rakennuskohteesta, sillä suurin osa päästöistä aiheutuu kuljetuksista.

Uusiomateriaalien käytön kehitystoiminta

Teollisuuden sivutuotteiden käytön kokeilutoiminta aloitettiin Liikennevirastossa 1970 – 1980 lukujen vaihteen paikkeilla Rautaruukin ja Ovakon masuunikuonamurskeiden ja kappalekuonien käyttökokeiluilla. Samoihin aikoihin Helsingin kaupunki aloitti kivihiihivoimalaitosten pohjatuhkan käytön kokeilut. Lohja Rudus käynnisti puolestaan betonimurskeiden palveluliiketoiminnan 1990-luvulla. Hyvät kokemukset kokeiluista ja teollisuuden laajempi aktivoituminen kehitystoimintaan johti TEKESin rahoittaman Ympäristögeotekniikka-ohjelman toteuttamiseen vuosina 1995-1999. Ohjelman tavoitteena oli kehittää sivutuotteiden käyttöä ja ympäristöystävällistä maarakentamista sekä tutkia ja ennallistaa pilaantuneita maa-alueita. (Tammirinne 2000; Tammirinne et al. 2002; Valkeisenmäki 2017)

Jo ympäristögeotekniikan tutkimusohjelman alussa ymmärrettiin, että maarakentajia tulisi positiivisin keinoin kannustaa käyttämään teollisuuden sivutuotteita tie- ja maarakentamisessa (Tammirinne & Juvankoski 2000). Osana ohjelmaa suoritettiin laaja koerakentamisohjelma sivutuotteita käyttäen sekä kehitettiin elinkaarilaskentaohjelma MELI tien päällyys- ja pohjarakenteiden vertailuun (Tammirinne et al. 2002).

Vuonna 2005 laadittiin UUMA-hankkeen esiselvitys ja kehitysohjelmaehdotus (Ympäristöministeriö 2005). Jo Ympäristöministeriön (2005) julkaiseman esiselvityksen perusteella kaivattiin selkeää ohjeistusta ja tietoa, milloin ja miten uusiomateriaaleja tulisi käyttää ja millä tavalla ne voitaisiin tuoda samalla viivalle luonnon maa-ainesmateriaalien kanssa. Kehitysohjelma toteutettiin vuosina 2006-2010 ja sen tavoitteena oli vähentää jätteen syntymistä ja luonnonvarojen käyttöä sekä lisätä uusiomateriaalien käyttöä maarakentamisessa (Inkeröinen & Alasaarela 2010). Inkeröisen ja Alasaarelan (2010) toimittaman raportin mukaan kehitysohjelman määrälliseksi tavoitteeksi, vuodesta 2005 vuoteen 2015 mennessä, asetettiin 10 % luonnon kiviainesmateriaalien korvaamisesta uusiomateriaaleilla maarakentamisessa. Vuosina 2013-2017 toteutettu UUMA2-ohjelma oli jatkoa UUMA-kehitysohjelmalle ja sen pääpaino oli hankinnan ja tilaajien suunnittelun kehittämässä sekä uusiomateriaalien tuotekehityksessä (UUMA2 2013). Näitä osa-alueita pyrittiin viemään eteenpäin kehitysohjelmaan valittujen demonstraatiohankkeiden avulla (UUMA2 2013). UUMA2-kehitysohjelma päättyy vuoden 2017 lopussa ja vuoden 2018 alussa siirrytään UUMA3-ohjelmaan.

1.2 Työn tavoitteet, rakenne ja toteutustapa

Mittavista kehityspanostuksista huolimatta (mm. Ympäristögeotekniikkaohjelma, UUMA-kehitysohjelma sekä UUMA2-hanke) uusiomateriaalien käyttö ei ole lisääntynyt ja laajentunut toivotulla tavalla uusiin materiaaleihin kuten tuhkiin. Yhtenä uusiomateriaalien käyttöä haittaavana tekijänä on niiden käytöstä aiheutuva lisätyö sekä hankkeille että Liikenneviraston ja ELY-keskusten (Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus) asiantuntijoille. Vain tuotteistettujen ja teknisesti hyvälaatuisten uusiomateriaalien käyttö on sujuvaa. Teollisuudelta tarvitaankin yhä enemmän vastuunottoa teollisuuden jätteiden vähentämisen sekä tuotteistamisen ja sen myötä materiaalien hyödyntämisen osalta.

Liikennevirasto pyrkii edelleen lisäämään uusiomateriaalien käyttöä ja on päättänyt kehittää toimintatapojaan ja ohjeistustaan muun muassa laatimalla uuden uusiomateriaaliohjeen, joka korvaa Sivutuotteiden käyttö tierakenteissa -ohjeen sekä Uusiomateriaalioppaan luonnosversion.

Tämän diplomityön tavoitteena on selvittää ja määrittää uusiomateriaalien käytön ohjeistukseen ja hankekäytäntöihin liittyvät päivittämis- ja tarkentamistarpeet tierakentamisessa neljän osakokonaisuuden avulla, jotka ovat:

- Liikenneviraston uusiomateriaalien käytön nykyistä ohjeistusta koskeva analyysi
- Uusiomateriaalirakentamisen nykykäytännöt Liikenneviraston hankkeilla
- Liikenneviraston uusiomateriaalien materiaalihyväksynnän käytännöt
- Uusiomateriaalien kestävä käyttö tiehankkeilla

Osakokonaisuudet perustuvat asiantuntijoiden sekä valittujen kuuden Liikenneviraston hankkeen eri osapuolten haastatteluista saatavaan aineistoon, lukuun ottamatta ohjeistusta koskevaa analyysia, jossa lähtöaineistona toimii analyysiin valitut Liikenneviraston tieohjeet. Haastatteluaineiston ja tieohjeiden lisäksi lähtöaineistona käytetään aiheeseen liittyvää kirjallisuutta sekä hankkeilta saatuja rakennuttamisasiakirjoja ja muuta aineistoa.

Ohjeistusta koskevan analyysin tarkoituksena on selvittää, miten uusiomateriaalit on nykyisissä Liikenneviraston tieohjeissa huomioitu ja mitä kehitystarpeita ohjeisiin uusiomateriaalien käytön näkökulmasta on. Uusiomateriaalirakentamisen nykykäytännöt Liikenneviraston hankkeilla -osaselvityksellä pyritään puolestaan selvittämään, miten

uusiomateriaalien käyttöönotto ja käyttö työhön valituilla tutkimuskohteilla on toteutunut. Aineistona tässä selvityksessä toimii sekä hankehaastattelut että hankkeilta saatava aineisto.

Liikenneviraston uusiomateriaalien materiaalihyväksynnän osalta tavoitteena on haastattelujen avulla selvittää materiaalihyväksynnän nykykäytännöt, mitä haasteita materiaalihyväksynnässä tällä hetkellä on ja mitä etuja se tuo uusiomateriaalin käyttöön. Lisäksi pyritään löytämään ajatuksia ja ideoita, miten Liikenneviraston materiaalihyväksyntää voitaisiin kehittää, jotta se saataisiin käyttöön ja siitä saataisi toimiva kokonaisuus.

Uusiomateriaalien kestävä käyttö tiehankkeilla -osakokonaisuuden tarkoituksena on selvittää, mitä uusiomateriaalien kestävä käyttö tarkoittaa, mikä sen tilanne tällä hetkellä on ja millä tavalla sitä voitaisiin edistää. Tämä kokonaisuus perustuu pitkälti ympäristöasiantuntijoiden haastatteluihin sekä aiheeseen liittyvään kirjallisuuteen, mutta myös muissa haastatteluissa esiin nousseet asiat huomioidaan.

Työn rakenne

Tämä diplomityö koostuu teoria- ja tutkimusosioista. Teoriaosio painottuu kahteen ensimmäiseen lukuun, minkä jälkeen alkaa tutkimusosio. Ensimmäisessä teorialuvun, luvun kaksi, alussa esitellään uusiomateriaalien ja luonnon kiviainesmateriaalien käytön nykytilaa tierakentamisessa, minkä jälkeen käydään läpi uusiomateriaalien käyttöön liittyviä ja osittain sen käyttöä edistäviä ja tukevia ympäristönäkökulmia. Luvun lopussa käsitellään uusiomateriaalien käyttöön läheisesti liittyvää lainsäädäntöä. Kolmannessa luvussa paneudutaan Liikenneviraston nykyisen ohjeistuksen tilanteeseen, yleisiin laatuvaatimuksiin sekä uusiomateriaalien käytön raportointiin ja rekisteröintiin.

Tutkimusosio alkaa luvusta neljä päättyen luvun seitsemän johtopäätöksiin. Luvussa neljä käydään läpi työn tutkimusmenetelmät. Luvussa viisi esitetään tutkimustulokset ja luvussa kuusi tutkimustulosten perusteella saadut uusiomateriaalien käytön ohjeistukseen ja hankekäytäntöihin liittyvät kehitystarpeet.

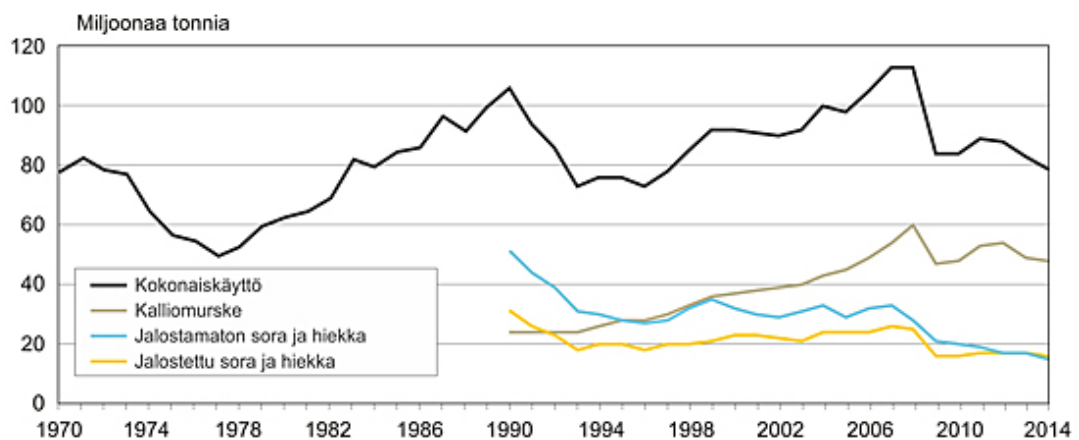
Työn rakenteesta johtuen osakokonaisuuksia ei käydä yksitellen läpi, vaan työ etenee teoriasta tutkimusmenetelmien kautta tutkimustuloksiin.

2 UUSIOMATERIAALIEN KÄYTTÖ JA SITÄ TUKEVAT SEKÄ OHJAAVAT YMPÄRISTÖNÄKÖKULMAT JA LAINSÄÄDÄNTÖ

2.1 Luonnon kiviainesmateriaalien käyttö Suomessa

Suomessa luonnonkiviaineksia käytetään rakentamisessa vuosittain noin 100 miljoona tonnia, josta 70-80 % tuodaan maanottoaikoilta ja 20-30 % saadaan suoraan rakennushankkeen alueelta (Lonka & Loukola-Ruskeeniemi 2015). Lonkan ja Loukola-Ruskeeniemen (2015) toimittaman julkaisun mukaan maa-ainesten, lähinnä soran ja kalliomurskeen, käyttö Suomessa on Euroopan suurinta asukaslukuun suhteutettuna, mikä johtuu pitkälti Suomen ilmastosta ja maaperästä. Rakenteiden roudankestävyysvaatimus lisää rakenteiden perustussyvyyttä ja rakennepaksuutta, minkä lisäksi käyttökelpoista kiviainesta on vielä hyvin saatavilla (Lonka & Loukola-Ruskeeniemi 2015). Noin 25 vuotta taaksepäin maa-ainesten ottaminen kohdistui pääasiassa harjuista kaivettaviin sora- ja hiekkavaroihin, mutta viime vuosien aikana soraa ja hiekkaa on korvannut yhä enenevässä määrin kalliomurske (Suomen ympäristökeskus 2015).

Kiviaineksen otto maanottoaikoilta on viime vuosien aikana hieman laskenut (Tilastokeskus 2015). Vuosina 2007-2008 kiviainesten käyttömäärät (113 Mt) kävivät huipussaan, minkä jälkeen ne vähenivät huomattavasti maailmantalouden taantuman heijastuessa myös rakennusalaan (kuva 1, Geologian tutkimuskeskus 2017).



Kuva 1. Kiviainesten arvioitu käyttö Suomessa vuosina 1970-2014 (Geologian tutkimuskeskus 2017).

Luonnonkiviainesten laatuvaatimukset ja hinta käyttökohteissa kasvaa, kun päällysrakenteiden kiviaineksien halutaan olevan yhä kestävämpiä (Ympäristöministeriö 2005). Käyttökelpoiset kiviainesvarannot ovat jakautuneet epätasaisesti Suomessa, eivätkä ne useinkaan sijaitse kasvukeskuksissa (Lonka & Loukola-Ruskeeniemi 2015). Ympäristöministeriön (2005) julkaiseman UUMA-esiselvityksen mukaan kaikkiin kiviaineseesiintymiin ei saada tarvittavia maa-aineslain mukaisia lupia tiukentuneiden ympäristösuojeluvaatimusten vuoksi. Kiviaineksia joudutaan tuomaan rakennuspaikalle yhä kauempaa niiden ottoaikojen vähentyessä asutuskeskusten läheisyydestä (Ympäristöministeriö 2005). Lonkan ja Loukola-Ruskeeniemen (2015) toimittaman julkaisun mukaan kiviainesten kokonaiskustannuksista kuljetus- ja jakelukustannukset muodostavat suurimman kustannuserän, noin kaksi kolmasosaa. Kuljetusmatkojen pidentyminen nostaa paitsi kustannuksia myös lisää huomattavasti pakokaasupäästöjä ilmakehään.

2.2 Uusiomateriaalien käyttö maarakentamisessa

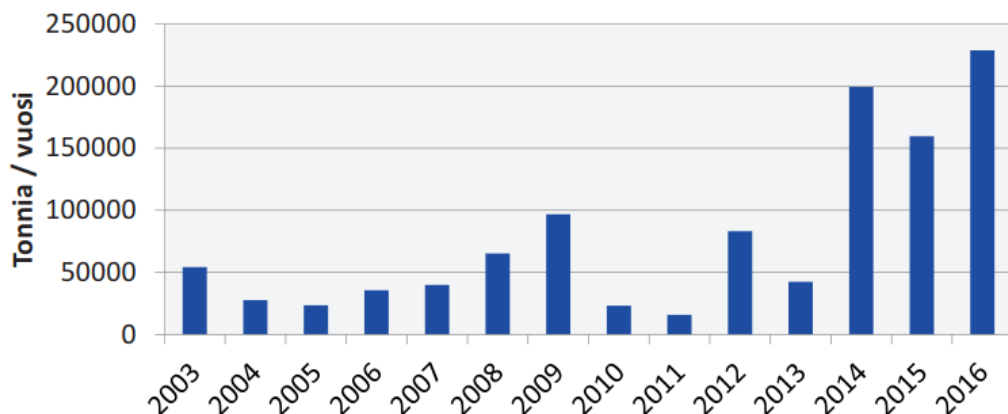
Uusiomateriaaleja syntyy vuosittain huomattava määrä, muun muassa teollisuuden sivutuotteena sekä vanhojen rakenteiden purkumateriaalina. Uusiomateriaalit voivat olla joko ympäristölainsäädännön alaisia jätteitä tai tuotelainsäädännön alaisia tuotteita (Forsman et al. 2016). Jäteperäiset, jätestatuksen alla olevat, uusiomateriaalit voidaan jakaa kahteen ryhmään, riippuen siitä vaatiiko niiden käyttö ympäristöluvan vai riittääkö ympäristösuojelulain mukainen ilmoitus (Liikennevirasto 2014b). Suurin osa uusiomateriaaleista omaa tällä hetkellä vielä jätestatuksen, minkä vuoksi niihin kohdistuu jätelainsäädännön mukaiset lait ja asetukset, mukaan lukien vuonna 2011 voimaan astunut jäteverolain (1126/2010) uudistus (Valtionvarainministeriö 2017).

Vuosittain muodostuvista uusiomateriaaleista maarakentamisessa potentiaalisesti hyödynnettävissä olevan määrän on arvioitu olevan 70-80 miljoonaa tonnia, mikä vastaa 70-80 %:a nykyisestä kiviainesten kokonaiskäytöstä. Tällä hetkellä uusiomateriaalien käytön on arvioitu olevan vain 2-3 %:a rakentamisen kiviainesten kokonaiskäyttömäärästä. Lähivuosien aikana tavoitteena onkin lisätä uusiomateriaalien osuus maarakentamisessa 10 prosenttiin. (Suomen ympäristökeskus 2015; Inkeröinen & Alasaarela 2010) Tavoitteen saavuttaminen edellyttää uusiomateriaalien nykyistä parempaa tuotteistamista.

Kehitystoiminta uusiomateriaalien käyttöön liittyen on tällä hetkellä aktiivista. Vuoden 2018 alussa käynnistyvän UUMA3-hankeen keskeisimpänä tavoitteena on kehittää uusiomaarakentamisen hankinta- ja suunnitteluprosesseja (UUMA2 2017). Myös useissa kunnissa on tällä hetkellä käynnissä kehittämishankkeita, joilla pyritään lisäämään uusiomateriaalien käyttöä maarakentamisessa muun muassa pilotointien avulla. Oulun kaupunki on käynnistänyt vuonna 2016 Resurssiviisas infra -hankkeen, jonka tavoitteena on kestävä rakentamisen edistäminen, tehostamalla ja lisäämällä uusiomateriaalien ja ylijäämämateriaalien käyttöä (Oulun kaupunki 2017). Tampereen kaupunki pyrkii pilottikohteiden avulla saamaan laajasti tietoa muun muassa uusiomaarakentamisesta ja rakenteiden käyttäytymisestä (Lehtikangas 2017). Lahdessa puolestaan on käynnissä maamassojen operointimallin kehittäminen, jossa pilottikohteen avulla tutkitaan uusiomateriaalien suurten massamäärien hyödyntämistä (Vauramo 2017).

2.2.1 Uusiomateriaalien käyttö tierakentamisessa

Uusiomateriaalien käyttö tierakentamisessa on kasvanut vuosi vuodelta, etenkin viimeisten vuosien aikana. Vuonna 2016 uusiomateriaaleja käytettiin maanteiden rakentamisessa Liikenneviraston ympäristöraportoinnin mukaan noin 225 000 tonnia ja määrän voidaan todeta kasvaneen viime vuosina (kuva 2, Liikennevirasto 2017b).



Kuva 2. Uusiomateriaalien käyttö maanteiden rakentamisessa (Liikennevirasto 2017b).

Osaa uusiomateriaaleista käytetään jo melko vakiintuneesti tierakentamisessa, kuten esimerkiksi SSAB:n masuunihiekkaa, joka on saavuttanut suuren kysynnän. Tähän ovat vaikuttaneet masuunihiekan hyvät ominaisuudet, jotka mahdollistavat muun muassa ohuemmat rakennekerrokset, pitkä ja hyvät käyttökokemukset, materiaalin tasalaatuisuus

sekä tuotestatus. Osa uusiomateriaaleista vaatii vielä tuotekehitystä ja testaamista, jotta niiden käytöstä voi tulla yhtä tavanomaista. Jäteperäisten uusiomateriaalien tuottajilla onkin merkittävä rooli materiaaliensa tuotteistamisessa ja niiden hyödyntämisen mahdollistamisessa.

2.3 Kestävä kehitys ja materiaalien kestävä käyttö

Valtioneuvoston (2017a) ylläpitämällä kestävä kehityksen sivustolla olevan määritelmän mukaan kestävä kehitys on ohjattua ja jatkuvaa yhteiskunnallista muutosta, jota tapahtuu paikallisesti, alueellisesti sekä maailmanlaajuisesti. Kestävä kehityksen päämääränä on turvata mahdollisuus hyvälle elämiselle niin tuleville kuin nykyisillekin sukupolville (Valtioneuvosto 2017a). Kestävä kehityksen tavoitteena on luonnonvarojen säästäminen, jätteiden vähentäminen ja kierrätys sekä laadukkaan infrastruktuurin kehittäminen uusiutumattomia luonnonvaroja säästäen (Ympäristöministeriö 2005).

Suomen Ympäristökeskuksen (2015a) julkaisun mukaan uusiomateriaalien käyttöä pyritään lisäämään osana kestävä kiviaineshuoltoa. Tavoitteena on vähentää sekä jätteen syntymistä että luonnonkiviainesvarojen käyttöä maarakentamisessa (Suomen ympäristökeskus 2015). Myös teollisuudessa syntyvät tuhkat ja kuonat sekä kivilouhimoiden ja kaivosten sivukivet on syytä hyödyntää entistä laajemmin (Ympäristöministeriö 2009).

Uusiomateriaalien nykyistä käyttöä ja ohjeistusta ovat pitkälti ohjanneet tavoitteet luonnon kiviainesmateriaalien säästämisestä, uusiomateriaalien tuotteistuksesta ja tuotekehityksestä sekä tilaajien hankinnan ja suunnittelun kuin myös lainsäädännön kehittämisestä (Inkeröinen & Alasaarela 2010; UUMA2 2013). Tulevaisuudessa kestävä kehitys sekä luonnon kiviainesten ja uusiomateriaalien kestävä käyttö tulevat olemaan tulevaisuudessa yhä merkittävämmässä asemassa myös uusiomateriaalien käytössä ja käytön ohjeistuksessa. Kiviainesten ja uusiomateriaalien käyttö on kestävä, kun (Ympäristöministeriö 2009; Valkeisenmäki 2017):

- Arvokkaat sora- ja kallioalueet sekä pohjavesialueet säilytetään.
- Väylähankkeelta saatavat leikkausmateriaalit hyödynnetään tehokkaasti.

- Luonnon materiaaleja käytetään säästeliäästi ja niitä korvataan uusiomateriaaleilla.
- Materiaalien ominaisuudet hyödynnetään tehokkaasti.
- Ylipitkiä kuljetusmatkoja sekä uusiomateriaalien ”dumpaamista” väylärakenteisiin vältetään.
- Ympäristölle haitallisten aineiden liukeneminen materiaaleista estetään.
- Erilaisista alueiden käyttötarpeista johtuvat ristiriidat sovitetaan yhteen (mm. rakentaminen, kiviaineshuolto, virkistyskäyttö, luonnon- ja maisemansuojeluun sekä pohjavesien suojelu ja käyttö).
- Lupakäsittelyä yhdenmukaistetaan.
- Ottamisalueiden jälkihoidosta huolehditaan.

2.3.1 Liikenneviraston materiaalikäytön ympäristötavoitteet

Kansallisen ilmasto- ja energiastrategian pitkän aikavälin tavoitteena on erittäin vähäpäästöinen liikennejärjestelmä. Liikenneviraston tavoitteena on hillitä ilmastonmuutoksen etenemistä muun muassa liikenteen ja väylänpidon kasvihuonekaasupäästöjä sekä väylänpidon energiankulutusta vähentämällä. Päästöjen ja energiakulutuksen vähentämiseen voidaan vaikuttaa muun muassa väylien suunnittelun, rakentamisen ja kunnossapidon ohjeilla sekä hankintakäytännöillä. (Liikennevirasto 2017c)

Liikenneviraston (2014a) ympäristötoimintalinjassa Liikennevirasto on asettanut tavoitteekseen materiaalien ekotehokaan käytön siten, että jätteiden määrää vähennetään ja uusiutumattomia ja uusiutuvia luonnonvaroja käytetään säästeliäästi. Tämän lisäksi tavoitteena on saada sivutuotteiden ja luonnonvarojen käytön sekä jätteen määrän raportointi väylänpidossa toimivaksi vuoteen 2020 mennessä (Liikennevirasto 2014a). Liikenneviraston (2017a) ympäristöohjelmassa todetaan, että Liikenneviraston ja ELY-keskusten keinona luonnonvarojen säästävään käyttöön ja jätteen määrän vähentämiseen on yhteistyön parantaminen eri toimijoiden välillä sekä väylänpidon kehittäminen muun muassa uusiomateriaalien käyttöä ja kestävien materiaaliratkaisujen käyttöönottoa edistämällä. Ympäristöohjelman mukaan uusiomateriaalin käytön edellytyksiä tulee lisäämään ohjeistuksen ja menettelytapojen parantaminen sekä uusiomateriaaleihin kohdistuva kehitystyö ja tutkimus. Tilastoinnin ja seurannan parantuessa tieto

väylärakentamiseen käytettyjen uusiomateriaalien sekä maa- ja kiviainesmateriaalien määristä tarkentuu.

2.3.2 Kiertotalous ja materiaalitehokkuus

Kiertotalous on laaja käsite ja sen tavoitteena on materiaalien kierrätyksen lisäksi myös ehkäistä jätteiden syntyä ja vähentää jätteiden määrää (European Commission 2014). Kiertotaloudessa pyritään pitämään tuotteet, komponentit ja materiaalit niiden korkeimmassa hyödyntämisasteessa ja -arvossaan kaiken aikaa (Ellen MacArthur Foundation 2017). Näin ollen kiertotaloudessa minimoidaan uusien materiaalien ja energian käyttö samalla kun alennetaan ympäristöön kohdistuvia vaikutuksia vähentämällä luonnonvarojen ottoa, päästöjä sekä jätteiden syntyä (European Environment Agency 2016). Euroopan ympäristöviraston (2016) julkaiseman raportin mukaan kiertotalouden peruseriaate on, että luonnonvaroja käsitellään tehokkaasti ja kestävästi koko niiden elinkaaren ajan.

Materiaalitehokkuus rinnastuu osittain kiertotalouden ajatukseen, sillä materiaalitehokkuudella pyritään tuottamaan vähemmästä enemmän, säästämällä ympäristöä. Materiaalitehokkuuden tavoitteena on mahdollisimman vähäinen raaka-aineiden, ja energian sekä materiaalien käyttö, jota voidaan edistää muun muassa kehittämällä materiaalien uudelleenkäyttöä ja pitkäikäisyyttä. (Suomen ympäristökeskus 2013a)

Sitran (2016) tekemän selvityksen mukaan Suomessa kiertotalouden tärkeimmät tavoitteet ympäristö osalta ovat resurssitehokkuuden parantaminen ja materiaalikierron tehostuminen. Uusiutumattomia luonnonvaroja pyritään korvaamaan yhä enemmän muilla materiaaleilla. Samalla siirrytään kohti jätteenä ja hiilineutraalia yhteiskuntaa. Juha Sipilän hallitus on nostanut kiertotalouden Suomen hallitusohjelman kärkihankkeeksi (Valtioneuvosto 2017b). Tavoitteena on, että Suomi olisi vuoteen 2025 mennessä kiertotalouden edelläkävijä (Valtioneuvosto 2017b). Myös Ympäristöministeriön (2017a) julkaisemassa, lausuntokierrokselle lähteneessä, valtakunnallisessa jätesuunnitelmassa, ”Kierrätyksestä kiertotalouteen”, painottuu kiertotalous. Valtakunnallinen jätesuunnitelma toimii EU:n jätedirektiivin (2008/98/EY) edellyttämänä strategisena suunnitelmana jätteiden synnyn ehkäisyn sekä jätehuollon valtakunnallisista toimenpiteistä ja tavoitteista. Suunnitelmassa asetetuilla tavoitteilla ja toimenpiteillä pyritään materiaalikiertojen turvallisuuteen, kierrätyksen kasvattamiseen

sekä jätemäärien kasvun hillitsemiseen. Valtakunnallisen jätesuunnitelman keskeinen vaikutus rakentamisen jätteiden osalta on neitseellisten luonnonvarojen säästyminen tehostuneen rakennustuotteiden ja –osien kierrätyksen ja uudelleenkäytön ansiosta.

Resurssitehokasta maarakennusta voidaan viedä eteenpäin käyttämällä rakentamiseen osoitettu maa-ala ja hankkeen omat maa-ainekset tehokkaasti, jättäen muut alueet mahdollisimman luonnontilaisiksi. Tavoitteena on sekä välttää materiaalien sijoittamista maankaatopaikalle että vähentää tarvetta tuoda maa-aineksia hankkeelle hankkeen ulkopuolelta. Jokaisen hankkeen lähtökohtana on massatalouden optimointi. Maankäytön suunnittelulla ja kaavoituksella sekä alueellisella ohjauksella voidaan vaikuttaa maarakentamisen resurssitehokkuuteen varaamalla alueita maamassojen kierrätys- ja välivarastointitoiminnan sekä kiviaineshuollon käyttöön. Jotta materiaalitehokkuutta ja -kiertoa saadaan edistettyä, tulee jokaisen osapuolen ottaa vastuuta asiasta. (Laurila 2017)

Hollanti on yksi Euroopan edelläkävijöistä kiertotalouden ja materiaalien hyödyntämisen osalta. Tällä hetkellä suurin osa, yli 95 %, rakennus- ja purkujätteestä kierrätetään Hollannissa ja kierrätystä pyritään tehostamaan edelleen. Suurin osa rakennusten purku- ja kierrätysmateriaaleista käytetään yhdyskuntarakentamisessa. Useimmiten käyttökohde on tien kantava kerros tai teollisuusalueiden tasauksien nosto. Hollannissa yli 50 % yhdyskuntarakentamisessa käytetyistä materiaaleista on uusiomateriaaleja. Yhdyskuntarakentamisessa käytetyistä uusiomateriaaleista lähes 100 % käytetään uudelleen vastaavassa käyttökohteessa sen jälkeen, kun vanha uusiomateriaalirakenne puretaan käyttöön päätyttyä. (Rijkswaterstaat 2015)

2.3.3 Maa-ainesvero

Muutamissa Euroopan maissa maa-ainesvero on ollut käytössä jo useiden vuosien ajan. Parikan (2006) tekemän selvityksen mukaan Ruotsissa maa-ainesverolla on pyritty korvaamaan luonnonsoran sekä hiekan käyttöä kalliokiviaineksen käytöllä, kohdistamalla maa-ainesvero vain soraan ja hiekkaan. Iso-Britanniassa ja Tanskassa maa-ainesverolla puolestaan pyritään vähentämään neitseellisten luonnonkiviainesten kokonaiskäyttöä ja lisäämään rakentamisen materiaalien kierrätystä (Parikka 2006; European Environment Agency 2008). Valtiovarainministeriön (2012) tekemän selvityksen mukaan uusiomateriaalien käyttö on selvästi lisääntynyt Iso-Britanniassa maa-ainesveron käyttöönoton jälkeen. Maa-ainesveron vaikutuksen osuutta

muutokseen on vaikea arvioida, sillä myös jätevero on osaltaan ollut edistämässä uusiomateriaalien käyttöä (Valtionvarainministeriö 2012).

Myös Suomessa maa-ainesveron käyttöönottoa on harkittu, mutta se on saanut kovasti vastustusta. Vuonna 2012 Valtionvarainministeriö teki selvityksen maa-ainesveron käyttöönoton mahdollisuuksista ja tarkoituksenmukaisuudesta. Maa-ainesvero voisi osaltaan lisätä uusiomateriaalien käyttöä ja maa-ainesten kierrätystä, mutta haasteena tässä kuitenkin olisivat uusiomateriaalien saatavuudessa olevat suuret alueelliset vaihtelut sekä haasteet uusiomateriaalien ympäristökelpoisuudessa. Ympäristölupaprosessien kesto on ongelma, koska se voi viivästyttää urakoita tai estää kokonaan uusiomateriaalien käyttöönoton hankkeilla. Suomessa suurin osa kiviaineksista käytetään julkisen sektorin infrastruktuuriin, joten taloudellisen vaikutuksen näkökulmasta maa-ainesvero kohdistuisi veronmaksajille, maa-ainesveron heijastuessa suoraan lopputuotteiden hintoihin. (Valtionvarainministeriö 2012)

2.4 Lainsäädäntö

Sekä kansallinen lainsäädäntö että EU-lainsäädäntö ohjaavat uusiomateriaalien hyödyntämistä ja käyttöä Suomessa (Liikennevirasto 2014b). Lainsäädännön velvoitteiden täytyminen on aina lähtökohtana uusiomateriaaleja käytettäessä. Uusiomateriaalien käytön kannalta tärkeimpiä EU-lainsäädännössä esiintyviä lakeja ja säädöksiä ovat (Forsman et al. 2016):

- EU:n jätedirektiivi (EY 98/2008),
- EU:n rakennustuoteasetus (EU 307/2011),
- REACH-asetus (EY 1907/2006) eli asetus kemikaalien rekisteröinnistä, arvioinnista, lupamenettelyistä ja rajoituksista (Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals),
- CLP-asetus (EY 1272/2008) eli asetus kemikaalien luokituksista, merkinnöistä ja pakkaamisesta, (Classification, Labelling and Packaging of substances and mixtures).

Suomen kansallisen lainsäädännön tärkeimpiä lakeja ja säädöksiä puolestaan ovat (Forsman et al. 2016):

- Ympäristönsuojelulaki (527/2014) ja -asetus (713/2014),
- Jätelaki (646/2011) ja -asetus (179/2012),
- Jäteverolaki (1126/2010),
- Valtioneuvoston asetus eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa ns. MARA-asetus (591/2006), jonka uusi MARA-asetus (843/2017) tulee korvaamaan vuoden 2018 alusta lähtien,
- Valtioneuvoston asetus maa-ainestenjätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa ns. MASA-asetus, joka on parhaillaan valmisteilla.

Näiden lisäksi uusiomateriaalien käyttöä osaltaan ohjaavat muun muassa maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999) sekä -asetus ja maa-aineksen ottoon koskevat lait ja asetukset, joista olennaisimpia ovat maa-ainelaki (555/1981) ja Valtioneuvoston asetus maa-ainesten ottamisesta (926/2005) (Forsman et al. 2016).

2.4.1 Jätedirektiivi, jätelaki ja -asetus sekä jäteverolaki

Jätedirektiivi (EY 98/2008) on Euroopan Unionin direktiivi, jonka tavoitteena on suojella ihmisten terveyttä ja ympäristöä muun muassa jätteiden ehkäisemällä. Jätedirektiivillä pyritään yhdenmukaistamaan jätepolitiikkaa EU:n jäsenmaissa. Jätedirektiivissä on myös maininta, että luonnonvarojen säästämiseksi uusiomateriaalien käyttöä ja jätteiden hyödyntämistä on edistettävä. Jätedirektiivissä on asetettu rakennus- ja purkujätteen kierrätykselle ja hyödyntämiselle tavoitteeksi 70 % vuoteen 2020 mennessä. (Euroopan parlamentti & Euroopan unionin neuvosto 2008)

EU:n jätedirektiivi pannaan täytäntöön Suomessa jätelaille (646/2011). Jätelain tarkoituksena on vähentää jätteen haitallisuutta ja määrää, ehkäistä jätetuollosta ja jätteistä aiheutuvaa haittaa ja vaaraa ympäristölle sekä terveydelle, ehkäistä roskaantumista ja varmistaa jätetuolloin toimivuus (Finlex 2011). Jäteasetus (179/2012) tarkentaa ja täydentää jätelaisissa määritettyjä asioita (Finlex 2012).

Lainsäädännön mukaan on olemassa joko jätteitä tai tuotteita. Uusiomateriaalien kannalta oleelliset End of Waste -kriteerit (jäte lakkaa olemasta jätettä) ja sivutuotemääritelmä sisältyvät EU:n jätedirektiiviin ja Suomen jätelakiin (Finlex 2011; Euroopan parlamentti

& Euroopan unionin neuvosto 2008). Näiden kriteerien tai määritelmän täyttämää materiaalia ei enää luokitella jätteeksi, vaan materiaalin käyttöön ja valmistukseen sovelletaan REACH-asetusta ja kemikaalilainsäädäntöä (Finlex 2011; Forsman et.al 2016).

REACH-asetusta ja jätelainsäädäntöä lukuun ottamatta, lainsäädännössä ei tehdä eroa tuotteelle ja jätteelle, kun materiaalia käytetään tuotteenomaisesti. Riippumatta siitä, onko kyseessä jätelainsäädännön alainen jäte vai ei, siihen sovelletaan rakennustuoteasetuksen mukaista lainsäädäntöä. (Forsman et.al 2016)

Kaikesta jätteestä, jonka hyödyntäminen on perusteltua ympäristönsuojelun kannalta sekä teknisesti mahdollista, maksetaan jätevero kaatopaikalle sijoitettaessa (Ympäristöministeriö 2013a). Jäteverolaissa määritetään, mistä kaatopaikalle toimitettavista jätteistä valtiolle suoritetaan veroa ja kuinka paljon (Finlex 2010). Jäteverolain 5 ja 6 §:n muuttamisen (1401/2015) jälkeen jätevero on ollut, vuoden 2016 alusta alkaen, kaatopaikalle toimitettavalta jätteeltä 70 euroa tonnilta (Finlex 2015). Ympäristöministeriön (2013a) julkaisun mukaan sekä läjitysalueet että yksityiset ja yleiset kaatopaikat kuuluvat jäteveron piiriin, kun niille sijoitetaan veronalaista jätettä. Jätteen varastointia, mikä kestää alle kolme vuotta, ei kuitenkaan pidetä verovelvollisena. (Ympäristöministeriö 2013a).

End of Waste (Jäte lakkaa olemasta jätettä)

Sekä Euroopan Unionin jätedirektiivin (2008/98/EY) artiklassa 6 että Suomen jätelain artiklassa 5 on määritelty perusteet, milloin jäte lakkaa olemasta jätettä (End of Waste). Laissa määritettyjen arviointiperusteiden lisäksi jätteen tulee olla käynyt läpi riittävät hyödyntämistoimet. Hyödyntämistoimeksi riittää yksinkertaisimmillaan tarkistus, että jäte täyttää kaikki arviointiperusteet, jotka jätteeksi luokittelun päättymistä koskevat (Euroopan parlamentti & Euroopan unionin neuvosto 2008). Arviointiperusteita ovat puolestaan seuraavat: Jätettä uusiokäytetään ja sen uusiokäytölle on markkinat, jätteen uusiokäyttö on lain mukaista eikä jätteen uusiokäytöstä aiheudu haittaa ympäristölle tai ihmisille (European Commission 2016). Useimpien uusiomateriaalien osalta haasteena vielä tällä hetkellä on näiden arviointiperusteiden puuttuminen. End of Waste -kriteerit on tällä hetkellä määritelty Euroopan komission ja neuvoston asetuksissa lasimurskalle sekä kupari-, alumiini-, teräs- ja rautaromulle (Ympäristöministeriö 2017b). Iso-Britannia

on ainoa Euroopan Unionin jäsenmaa, joka on määrittänyt End of Waste -kriteerit kansallisella tasolla (Saveyn et al. 2014).

Teollisuuden sivuvirran luokittelu sivutuotteeksi

Sivutuotteeksi luokitellaan ainoastaan tuotantoprosessissa päätuotteen ohella syntyvät prosessin jäännöstuotteet. Näin ollen kulutuksen jäännöstuotteet tai muut jätevirrat kuten esimerkiksi yhdyskuntajätteet eivät sisälly sivutuotteen määritelmään. Tuotantoprosessin jäännöstuotteen tulee täyttää kaikki sivutuotteelle asetetut arviointiperusteet yhtä aikaa, jotta se voi saada sivutuotestatuksen. Sivutuote rinnastetaan tuotteeseen ja siihen sovelletaan tuotteita koskevaa sääntelyä kuten REACH-asetusta. Sivutuote ei siis ole jätettä eikä siihen noudateta jätelainsäädäntöä. (Ympäristöministeriö 2014a)

Päätöksentekomenettely tuotannon sivuvirran jäteluonteen arvioinnista lähtee ensisijaisesti jätteentuottajan aloitteesta. Jätteentuottaja tekee materiaalinsa jäteluonteesta tapauskohtaisen arvion, minkä perusteella lupa- ja valvontaviranomaiset tekevät lopullisen ratkaisun. On jätteentuottajan velvollisuus osoittaa, että kyseinen materiaali täyttää sivutuotetta koskevat arviointiperusteet. Mikäli kyseessä on ympäristöluvanvarainen toiminta, voi toiminnanharjoittaja pyytää ympäristöluvan valvontaviranomaiselta lausuntoa materiaalinsa jäteluonteen arvioinnista ja siihen liittyvästä ympäristöluvan muutostarpeesta. (Ympäristöministeriö 2014a)

MARA-asetus

MARA-asetus (591/2006) on valtioneuvoston asetus eräiden jätteiden hyödyntämisestä maanrakentamisessa. Asetuksen avulla pyritään edistämään jätteiden hyödyntämistä maarakentamisessa. Asetuksessa määriteltyjen edellytysten täytyessä ympäristösuojelulain (527/2014) mukaista ympäristölupaa ei tarvita asetukseen kuuluvien jätteiden hyödyntämisessä maarakentamisessa. (Finlex 2006)

Uusi MARA-asetus (843/2017) on julkaistu ja se tulee voimaan 1.1.2018. Uudistetun asetuksen tarkoitus on edistää jätteiden hyödyntämistä maarakentamisessa kiertotalouden periaatteiden mukaisesti (Ympäristöministeriö 2016). Oikeusministeriön (2017) julkaiseman uuden MARA-asetuksen piiriin on lisätty uusia uusiomateriaaleja nykyisessä asetuksessa olevien betonimurskeen sekä kivihiilen, turpeen ja puuperäisen aineksen polton lentotuhkan ja pohjatuhkan lisäksi. Uusia asetuksen piiriin tulevia

uusiomateriaaleja ovat kevytbetoni- ja kevytsorajätteet, leijupetihiekka, tiilimurske, asfalttimurske ja -rouhe, käsitelty jätteenpolton kuona, valimohiekat, kalkit, kokonaiset renkaat ja rengasrouhe (Oikeusministeriö 2017). Tämän lisäksi nykyisen MARA-asetuksen (591/2006) raja-arvot on arvioitu uudelleen vastaamaan paremmin todellisia sovellutuskohteita (Ympäristöministeriö 2017c).

MASA-asetus

MASA-asetus on valtioneuvoston asetus maa-ainestenjätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa ja se on parhaillaan valmisteilla. MASA-asetus tulee koskemaan pilaantumaton maa-ainejätettä, käytettyä raidesepeliä ja hiekoitushiekkaa sekä maa-ainesta, joka sisältää esimerkiksi pieniä määriä mineraalista rakennusjätettä tai haitallisia aineita. Lisäksi asetuksen piiriin tulee kuulumaan jäteperäisillä sideaineilla, kuten tuhalla, stabiloitu maa-aines ja ruoppausmassat. (Ympäristöministeriö 2016; Reinikainen 2017a)

2.4.2 Ympäristönsuojelulaki ja -asetus

Ympäristönsuojelulaki (527/2014) ja -asetus (713/2014) ovat keskeisessä roolissa ympäristölupien ja pilaantuneiden maiden osalta (Suomen ympäristökeskus 2013b). Ympäristölupa on ympäristönsuojelulain mukainen lupa, joka Liikenneviraston (2014b) julkaisun mukaan lähtökohtaisesti vaaditaan jätteeksi luokitellulta uusiomateriaalilta ammattimaisessa tai laitospäiväisessä käytössä. Ympäristöluvassa arvioidaan tapauskohtaisesti materiaalin ja käyttökohteen ominaisuuksien perusteella jättemateriaalin ympäristökelpoisuus ja sen hyödyntämisen ympäristövaikutukset (Liikennevirasto 2014b). Lupaa ei vaadita, jos uusiomateriaali kuuluu MARA-asetuksen piiriin ja täyttää asetuksen ehdot. Ympäristönsuojelulaissa (527/2014) on määritetty, että hyödynnettävän tai käsiteltävän jätteen määrän ollessa alle 20 000 tai 50 000 tonnia, ympäristölupaa haetaan kunnan ympäristölupaviranomaiselta. Hyödynnettävän jätteen määrän ollessa yli 20 000 tai 50 000 tonnia lupaa haetaan puolestaan valtion ympäristölupaviranomaiselta (AVI). Määrien raja-arvot määräytyvät jätteen tyypin ja jätteen käsittelytavan perusteella (Finlex 2014). Tarkat perusteet ympäristölupaviranomaisten toimivaltajaosta on määritetty Valtioneuvoston asetuksessa ympäristönsuojelusta (713/2014).

2.4.3 Maa-aineslaki

Maa-aineslain (555/1981) tavoitteena on tukea ympäristön kestävästä kehityksestä maa-ainesten osalta. Kyseinen laki koskee muun muassa kiviä, hiekkaa, soraa ja savea ja sitä sovelletaan niiden ottamiseen jalostettavaksi, paikalla varastoitavaksi tai pois kuljetettavaksi. (Finlex 1981)

2.4.4 Rakennustuoteasetus

Rakennustuoteasetus (EU) N:o 305/2011 on Euroopan Unionin määrittämä asetus, jossa määritetään, millä edellytyksillä rakennustuotteet voidaan CE-merkitä ja miten rakennustuotteen ominaisuuksista tulee kertoa. Asetuksen tavoitteena on saada rakennustuotteiden ominaisuuksista ja suoritustasoista luotettavaa ja tarkkaa tietoa yhtenäisellä eurooppalaisella tavalla sekä selkeyttää CE-merkinnän käyttöä. Rakennustuoteasetuksen avulla pyritään myös kaupan esteiden poistamiseen ja rakennustuotteiden vapaaseen liikkumiseen EU:n sisämarkkinoilla. (Ympäristöministeriö 2014b)

Riippumatta siitä, ovatko rakennuskohteessa pysyvästi käytettävät materiaalit ympäristölainsäädännön mukaan jätteitä vai tuotelainsäädännön alaisia tuotteita, ne luokitellaan rakennustuoteasetuksessa tuotteeksi (Forsman et al. 2016). Rakennustuoteasetuksen (N:o 305/2011) mukaan rakennuskohteessa on varmistettava uusiomateriaalien ja ympäristöystävällisten raaka-aineiden käyttö niin, että luonnonvarojen ja materiaaleiden käyttöä käytetään kestävästi. Tämä on huomioitava sekä suunnittelussa, rakentamisessa että purkamisessa. Lisäksi luonnonvarojen kestävä käyttöön perusvaatimuksena rakennuskohteella on rakennuskohteen kestävyys sekä purkamisen jälkeen rakennuskohteen materiaalien ja sen osien kierrätettävyyden (Euroopan parlamentti & Euroopan unionin neuvosto 2011).

Rakennustuoteasetuksen mukainen CE-merkintä

Eurooppalaisen standardisointijärjestö CEN:n laatiman, CE-merkintään johtavan, harmonisoidun tuotestandardin tarkoitus on määrittellä tuotteiden laadunvalvonnan vaatimukset, tuotteilta selvitettävät ominaisuudet sekä CE-merkinnässä ilmoitettavat tiedot tuotekohtaisesti (Suomen standardisointiliitto 2017a). Suomen standardisointiliiton (2017b) mukaan CE-merkinnällä tuotteen valmistaja vakuuttaa, että

tuote täyttää sitä koskevien direktiivien vaatimukset. Direktiivien vaatimusten täyttymisen helpottamiseksi eurooppalaiset standardisoimisjärjestöt laativat standardeja, jotka Suomen standardisoimisliitto SFS vahvistaa kansallisiksi SFS-EN-standardeiksi (Suomen standardisoimisliitto 2017b). Standardissa oleva tunnus SFS tarkoittaa Suomessa vahvistettua standardia, kun taas EN viittaa eurooppalaisen standardoimisjärjestö CENin vahvistamaan standardiin (Suomen standardisoimisliitto 2017a). Näiden molempien esiintyminen standardissa tarkoittaa, että sama standardi on voimassa sekä Euroopassa että Suomessa (Suomen standardisoimisliitto 2017a).

Yritysten tulee itse selvittää, mitkä heidän valmistamansa rakennustuotteet kuuluvat jonkin harmonisoidun tuotestandardin soveltamisalaan ja näin ollen vaativat CE-merkinnän tuotteen asetettaessa markkinoille (Ympäristöministeriö 2013b). Harmonisoidun tuotestandardin mukaisten testausvaatimusten lisäksi viranomaiset eivät voi asettaa tuotteille muita testausvaatimuksia (Liikennevirasto 2014b). Mikäli tuotteen ostaja haluaa, voi hän kuitenkin tarvittaessa esittää muitakin vaatimuksia hankekohtaisesti (Liikennevirasto 2014b).

Uusiomateriaalien kannalta keskeisimpiä harmonisoituja ja vahvistettuja tuotestandardeja ovat kiviainesstandardit. Kiviainesstandardien osalta tilanne on tällä hetkellä hieman epäselvä, sillä uusia versioita jo hyväksytyistä standardeista on vedetty takaisin, minkä seurauksena CE-merkinnässä on palattu vanhojen versioiden käyttöön. (Liikennevirasto 2014b)

2.4.5 Kemikaalilainsäädäntö

REACH-asetus on kemikaalien arvioinnista, rekisteröinnistä, rajoituksista ja lupamenettelyistä koostuva Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (N:o 1907/2006). End of Waste -kriteerien tai sivutuotemääritelmän täytyessä materiaali siirtyy pois jätestatuksen alta, jolloin sen käyttöön ja valmistukseen käytetään soveltaen kemikaalilainsäädäntöä ja REACH-asetusta (Forsman et al. 2016). Turvallisuus- ja kemikaaliviraston (2016) julkaisun mukaan tärkeimpänä tavoitteena REACH-asetuksessa on taata ympäristön- ja terveydensuojelun korkea taso ja EU:n sisämarkkinoilla tavaroiden vapaa liikkuvuus sekä tehostaa kilpailukykyä Euroopan Unionin kemianteollisuudessa. Asetuksen myötä teollisuudelle tulee yhä enemmän vastuuta riskeistä, joita erilaiset kemikaalit saattavat aiheuttaa ympäristölle ja terveydelle (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto 2016). Sen lisäksi ennen viranomaisten vastuulla ollut

kemikaalien turvallisuuden todistaminen on siirtynyt teollisuudelle. Asetusta sovelletaan aineisiin esineissä ja seoksissa sekä aineisiin sellaisenaan lukuun ottamatta jätteitä, jotka ovat EU:n jätedirektiivin mukaisia (Forsman et al. 2016).

REACH-asetuksen mukaisten rekisterivelvoitteiden täytyminen vaaditaan EU-alueella tapauksessa, jossa joko jäte on hyväksytty tuotteeksi End-of-Waste –menettelyn kautta tai uusiomateriaali on hyväksytty ympäristöluvassa sivutuotteeksi, sivutuotteelle määriteltyjen kriteerien perusteella (Forsman et al. 2016). REACH-asetuksella luotuun REACH-järjestelmän tietokantaan täytyy rekisteröidä kaikki valmistetut tai maahan tuodut aineet, joita tuodaan tai valmistetaan vuosittain vähintään tonni, elleivät ne ole saaneet vapautusta rekisterivelvoitteesta (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto 2016; European Chemicals Agency 2017).

CLP-asetus (N:o 1272/2008) on REACH-asetuksen kannalta tärkeä asetus, joka sisältää artikloja merkintöihin, pakkaamiseen ja luokitukseen. CLP-asetuksen artikloilla on myös tehty muutoksia ja oikaistu REACH-asetusta. (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto 2016)

3 UUSIOMATERIAALIEN KÄYTTÖÖN LIITTYVÄ OHJEISTUS, LAATUVAATIMUKSET JA RAPORTOINTI

Liikenneviraston ja ELY-keskusten hankkeilla uusiomateriaalien käyttö perustuu Liikenneviraston omiin ohjeisiin, materiaalitoimittajien ohjeisiin ja tuotteistusasiakirjoihin, Euroopan Unionin lainsäädäntöön ja kansalliseen lainsäädäntöön, ympäristöviranomaisten vaatimuksiin sekä eurooppalaiseen standardisointiin. Näiden lisäksi InfraRYL:ssä on esitetty yleiset vaatimukset maarakentamiselle, mihin sisältyy myös yleiset vaatimukset uusiomateriaalien käytölle. Lisäksi joidenkin uusiomateriaalien osalta InfraRYL:ssä on esitetty rakentamisen laatuvaatimukset. (Liikennevirasto 2014b; Valkeisenmäki 2017)

Muutamit materiaalitoimittajat ovat tuotteistaneet ja kaupallistaneet eräitä uusiomateriaaleja, joista on kertynyt hyviä käyttökokemuksia. Näille materiaaleille (muun muassa masuunikuonatuotteet, OKTO-tuotteet, betonimurske, vaahtolasimurske) on laadittu kuvaukset materiaalien ominaisuuksista, suunnittelu- ja työohjeet sekä laadunvalvontaohjeet, joiden avulla niiden käyttö on lähes yhtä helppoa kuin kaupallisten luonnonmateriaalien käyttö. Myös tuotteistamattomille uusiomateriaaleille on laadittu eritasoisia ohjeita. (Valkeisenmäki 2017)

3.1 Liikenneviraston ohjeet

3.1.1 Liikenneviraston nykyinen ohjeistus

Liikennevirasto (2017d) on julkaissut huomattavan määrän teknisiä ohjeita, määräyksiä ja turvallisuusohjeita. Ohjeet on julkaistu Liikenneviraston ohjeluettelon internet-sivustolla ja niitä päivitetään aina tarpeen mukaan. Ohjeet on jaettu erikseen tie- ja rautatieohjeisiin sekä vesiväylänpidon määräyksiin ja teknisiin ohjeisiin. Tässä työssä keskitytään uusiomateriaalien kannalta keskeisimpiin tieohjeisiin, joihin paneudutaan tarkemmin ohjeanalyysissä.

Liikenneviraston (2017d) Tieohje-ohjeluettelosta löytyy Liikenneviraston määrittämät tienpidon tekniset ohjeet ja normit, jotka ovat ohjeluettelon päivityksen hetkellä olleet voimassa. Ohjeluettelon sisältö on jaettu viiteen kokonaisuuteen, jotka ovat yleiset,

väyläsuunnittelu ja rakentaminen, tiesillat ja muut taitorakenteet ympäristössä, kunnossapito sekä sidosryhmiä palvelevat ohjeet.

Liikenneviraston keskeisimmät uusiomateriaalien käyttöä ohjeistavat tieohjeet ovat Sivutuotteiden käyttö tierakenteissa (2007) sekä julkaisu Uusiomateriaaliopas – Uusiomateriaalien käytön kehittäminen UUMA2-ohjelman väylähankkeilla, Luonnos 28.2.2014. Sivutuoteohjeen tavoitteena on ollut edistää uusiomateriaalien turvallista käyttöä luonnonkiviaineksia säästäen. Ohjeen julkaisun myötä uusiomateriaalien käyttö ei lähtenyt kasvuun halutulla tavalla. Vuonna 2014 Sivutuoteohjetta täydennettiin Uusiomateriaalioppaan luonnosversiolla, jonka päätavoite oli tukea UUMA2-kehitysohjelman toteutumista selkeyttämällä uusiomateriaalien käyttöä Liikenneviraston hankkeilla. (Liikennevirasto 2014b) Uusiomateriaalioppaan luonnosversiota ei kuitenkaan ole julkaistu Liikenneviraston virallisena ohjeena ja tällä hetkellä noudatettava ohje on Sivutuotteiden käyttö tierakenteissa (2007).

3.1.2 Liikenneviraston materiaalihyväksyntä uusiomateriaaleille

Liikenneviraston (2014b) Uusiomateriaalioppaassa kuvattu Liikenneviraston materiaalihyväksyntä uusiomateriaaleille tarkoittaa uusiomateriaalien mitoitusparametrien sekä suunnittelu- ja työohjeiden vahvistamista. Sama asia on esitetty myös Tiehallinnon Sivutuotteiden käyttö tierakentamisessa -ohjeessa tyyppihyväksyntä-nimellä (Tiehallinto 2007). Nykyisen ohjeistuksen mukaan materiaalihyväksynnän myötä Liikenneviraston hankkeissa saa tarjota hyväksytyjä uusiomateriaaleja luonnonmateriaalien sijasta, mikäli käyttökohde ei aseta käytölle erityisiä rajoituksia. Materiaalihyväksyntä ei poista materiaalitoimittajan vastuuta materiaalistaan hyväksynnän jälkeenkään ja laadunvalvonnan tulee olla materiaalin osalta kunnossa. Oppaassa on esitetty myös uusiomateriaalien materiaalihyväksyntään vaadittavat tutkimukset sekä hyväksynnän vaiheet.

Olellaisena osana hyväksymisprosessia ovat laboratoriokokeet ja koerakentaminen. Laboratoriokokeilla selvitetään materiaalin tekniset ominaisuudet koerakenteiden suunnittelua varten. Ennen koerakentamista on suositeltavaa tehdä alustava kenttäkoe, jossa voidaan selvittää uusiomateriaalille tyypilliset mitoitusarvot sekä oikeat ja riittävät tiivistysmenetelmät. Koerakentamiskohteen seurannan tulee kestää vähintään kolme vuotta. Koerakentamisen tulosten perusteella laaditaan kyseiselle uusiomateriaalille käyttöohje, jossa kuvataan materiaalin rakeisuus, materiaalin mitoitusarvot, materiaalin

varastointi ja käyttö työmaalla, rakentamiseen liittyvät riskit sekä uusiomateriaalin uudelleenkäyttö- tai loppusijoitustapa. (Liikennevirasto 2014b)

3.1.3 Uusiomateriaalien tuotteistaminen

Tuotteistamisena voidaan pitää kaikkia niitä toimia, joilla jätemateriaalien hyödyntämistä muutetaan tuotteenomaisen käytön suuntaan, huolimatta jätemateriaalia edelleen koskevista jättesäännöksistä (Liikennevirasto 2014b).

Uusiomateriaalin tuotteistaminen maarakennusmateriaaliksi on pitkä prosessi. Tuotteistamisprosessin lähtökohtana on suunnitellun rakennusosan tai käyttökohteen tekniset vaatimukset ja toimivuusvaatimukset. Vaatimusten tulee olla selvillä ja materiaalin on täytettävä ne ennen kuin uusiomateriaali voidaan tuoda markkinoille. Nämä vaatimukset, rakentamis- ja suunnitteluohjeet sekä lainsäädäntö toimivat koko tuotteistamisprosessin pohjana. Tuotekehitys alkaa tuotteen kenttä- ja laboratoriotestauksella valvotuissa olosuhteissa. Testaamisen jälkeen tehdään suunniteltua käyttökohdetta vastaava koerakenne. Koerakentamisella selvitetään, miten materiaalin tuotanto, rakentaminen ja kuljetus on mahdollista toteuttaa vaatimusten mukaisesti. Koerakentamisen jälkeen uusiomateriaalin käyttöä selvitetään rakentamisen pilottikohteella. Olennaisena osana tuotteistamiseen kuuluu mitoitus-, suunnittelu- ja työohjeiden laatiminen. (Forsman et al. 2016)

Tuotteistamisen tulee lähteä materiaalityöntekijän tai materiaalityöntekijän aloitteesta ja panostuksesta. Mitä tasalaatuisempaa ja maarakentamisominaisuuksiltaan laadukkaampaa tuotteistettu materiaali on, sitä paremmat mahdollisuudet sen markkinoille ja käytölle tierakentamisessa on. (Valkeisenmäki 2017)

3.2 InfraRYL

InfraRYL:ssä (2017) kuvataan infrarakentamisen yleiset laatuvaatimukset. InfraRYL on jaettu teknisiin vaatimuksiin ja toimivuusvaatimuksiin. Teknisissä vaatimuksissa on esitetty vaatimukset, jotka rakenteen tulee valmistushetkellä täyttää. Rakenteen ja sen osien käyttäytymistä koskevat vaatimukset niiden koko elinkaaren aikana on kuvattu toimivuusvaatimuksissa. Ensisijaisesti hankkeilla käytetään teknisiä vaatimuksia (Forsman et al. 2016). Toimivuusvaatimukset määritellään yleensä suunnitteluohjeissa tai

hankekohtaisissa tuotevaatimuksissa, etenkin elinkaari- ja ST-hankkeissa (Suunnittele ja Toteuta) (Uotinen 2017).

InfraRYL:n käyttö on hankekohtaista ja se otetaan käyttöön, kun tilaaja määrittelee rakentamis- ja suunnitteluasiakirjoissa InfraRYL:n hankkeella noudatettavaksi asiakirjaksi. InfraRYL:ssä on esitetty luonnon kiviainesmateriaaleille selkeät laatuvaatimukset eri käyttökohteissa. Vaatimuksissa on kuvattu, mitkä ominaisuudet materiaalin tulee täyttää, minkälainen valmiin rakenteen tulee olla ja miten rakenteen kelpoisuus osoitetaan.

Uusiomateriaalien laatuvaatimusten osalta InfraRYL on puutteellinen, vaikka viimeisten vuosien aikana sinne on lisätty muutamia uusiomateriaaleja ja mainintoja uusiomateriaaleista. Tällä hetkellä uusiomateriaalit on huomioitu teknisten vaatimusten osalta useimmissa tierakentamisen kannalta oleellisissa kohdissa, kuten suodatinkerroksissa (21119), jakavissa kerroksissa (21210) ja sitomattomissa kantavissa kerroksissa (21230) sekä asfalttipäällysteissä (21411). Lisäksi InfraRYL:iin on tuotu, kahden liitteen muodossa, omat vaatimukset masuunikuonille, ferrokromikuonalle, BOSTeräskuonaseoksille (Liite T1 2017) sekä betonimurskeelle, sitomattoman kantavan kerroksen ja jakavan kerroksen osalta (Liite T18 2017). Näiden lisäksi rengas- ja rengasrouhepenkereille (18144) sekä masuunihiekkastabiloinnille (21321.4) on esitetty selkeät ja kattavat laatuvaatimukset. Tällä hetkellä rengas- ja rengasrouhepenkereiden kohtaa ollaan päivittämässä ja rengasrouhe-nimike tullaan muuttamaan rengasleikkeeksi (Uotinen 2017). Ennen kuin uusiomateriaalille voidaan laatia InfraRYLiin tekniset vaatimukset, tulee materiaalille olla vähinään yleiset suunnittelu- ja käyttöohjeet, esimerkiksi Infra-ohjekortti (Forsman et al. 2016).

3.3 Uusiomateriaalien käytön raportointi

Tällä hetkellä uusiomateriaalien käyttö Liikenneviraston hankkeilla raportoidaan osana hankkeiden normaalia ympäristöraportointia (Säämänen 2017). Mikäli uusiomateriaalia hyödynnetään MARA-asetuksen nojalla, tulee siitä tehdä ilmoitus ympäristösuojelun tietojärjestelmään, jolloin käytetyn uusiomateriaalin tiedot tallentuvat myös sinne (Suomen ympäristökeskus 2013c). Käytettäessä uusiomateriaalia ympäristöluvalla, tulee ympäristölupaviranomaiselle toimittaa ympäristöluvassa vaadittavat asiat, jotka ympäristölupaviranomainen arkistoi omiin järjestelmiinsä.

Uusiomateriaalit tierekisterissä

Tierekisteri on Liikenneviraston ylläpitämä tietokanta, joka on tarkoitettu maanteihin liittyvien tietojen rekisteröintiin (Liikennevirasto 2017e). Tieriekisteriin merkitään oleellisia tietoja Liikenneviraston hallinnoimista maanteistä sekä niiden liikenteestä (Liikennevirasto 2015). Tieriekisteri sisältää suuren määrän erinäisiä tietolajeja, joita ovat muun muassa tieluokat, päällysteleveys ja päällystystoimenpide (Tiehallinto 2008).

Uusiomateriaalien käyttökohteita ei esitetä tierekisterissä omalla tietolajilla. Ainoastaan uusiomateriaalien käyttö pohjanvahvistuksissa ja pohjarakenteissa on mahdollista kirjata tieriekisteriin (tietolaji 171). Tietolajille 171 voidaan kirjata uusiomateriaalin käyttö syvästabiloinnin sideaineena, kevennysmateriaalina tai pengerkevennyksissä, mutta ei esimerkiksi masuunihiekan käyttöä tien suodatinkerroksessa. Tietolajista 171 löytyy oma kohta myös pengerkevennyksille, jossa uusiomateriaaleista mukana ovat rengasrouhe, rengaspaalit ja vaahtolasi. Näiden lisäksi tietolajissa 152 (päällysteen alustankäsittely) on oma kohta masuunihiekkastabiloinnille sekä tietolajissa 317 (stabilointiosuudet) masuunikuonalle sen toimiessa stabiloinnissa sideaineena. (Tiehallinto 2008; Liikennevirasto 2017f)

Maaperän tilan tietojärjestelmä

Maaperän tilan tietojärjestelmä (MATTI) on Suomen Ympäristökeskuksen hallinnoima järjestelmä, jonne on tällä hetkellä kirjattu tietoa alueista, joita on epäilty pilaantuneiksi, joiden tilaa on selvitetty tai jotka on jo kunnostettu (Suomen ympäristökeskus 2014). Maaperän tilan tietojärjestelmään tullaan jatkossa rekisteröimään MARA-asetuksen mukaisen ilmoituksen sisältämät asiat sähköisen lomakkeen välityksellä (Reinikainen 2017b). Valmistelutyö sähköisestä ilmoituslomakkeesta on parhaillaan käynnissä (Peuranen 2017). Reinikaisen (2017b) mukaan ilmoitukseen tullaan kirjaamaan muun muassa tarkat tiedot MARA-asetuksella hyödynnetyn jätteen sijainnista, jätteen määrästä ja sen teknisestä kelpoisuudesta sekä jätteen haitta-aineista. Lisänä nykyiseen MARA-asetuksen nojalla tehtävään ilmoitukseen tulee olemaan rakentamisen jälkeen täytettävä toteumailmoitus, johon kirjataan hyödynnettyjen jätteiden tarkat määrä- ja sijaintitiedot Reinikaisen (2017b). Reinikaisen (2017b) mukaan tällä varmistetaan, että järjestelmään ennen rakentamista kirjattu tieto pitää edelleen paikkansa ja tarvittaessa se voidaan päivittää ajantasaiseksi.

4 TUTKIMUSMENETELMÄT

4.1 Ohjeanalyysi

Ohjeanalyysissä käydään läpi Liikenneviraston tieohjeiden ohjeluetelossa olevat, uusiomateriaalien käytön kannalta tärkeimmät, tien suunnittelua, rakentamista ja rakennuttamista sekä kunnossapitoa koskevat ohjeet uusiomateriaalien käytön näkökulmasta. Ohje-sanalla tässä analyysissä tarkoitetaan tieohjeiden ohjeluetelossa olevia julkaisuja. Analyysiin on valikoitunut 28 ohjetta, jotka on esitetty liitteessä 1.

Ohjeanalyysin tarkoituksena on selvittää, miten uusiomateriaalit on Liikenneviraston tieohjeissa huomioitu, mitä termejä niistä on käytetty, miten uusiomateriaalien laatuvaatimukset on ohjeissa esitetty ja miten ohjeita tulisi kehittää, jotta uusiomateriaalit ja niiden käyttömahdollisuus ohjeiden aihealueilla tulisi entistä paremmin huomioitua. Lisäksi tarkastellaan, mitä kyseisistä ohjeista tai kyseisten ohjeiden aihealueista voisi olla tarpeen huomioida uusiomateriaaliohjeen ohjetyössä ja mahdollisesti uusiomateriaaliohjeessa.

4.2 Hanketutkimus

Hanketutkimuksella pyritään selvittämään uusiomateriaalirakentamisen käytäntöjä työhön valituilla tutkimuskohteilla. Aineistona selvityksessä toimii tutkimuskohteiden eri osapuolten haastattelut sekä tutkimuskohteilta saadut rakennuttamisasiakirjat ja muut aineisto.

Tutkimuskohteiksi on valittu kuusi Liikenneviraston hanketta, joilla on käytetty suuria määriä uusiomateriaaleja tai jossa on ollut tarkoitus käyttää puretun sillan betonimursketta. Valitut hankkeet ovat Vt 19 Seinäjoen itäinen ohikulkutie, Vt 3 ja Vt 18 Laihian kohta, Kehä I - Kivikontie, Kehä I - Hämeenlinnanväylä (Konalan kohta), E18 Hamina-Vaalimaa sekä Vt 4 Oulu-Kemi (Zatelliitin eritasoliittymä). Kaksi tutkimuskohteista toteutetaan tai toteutettiin Suunnittele ja Toteuta -urakkana eli ST-urakkana, kolme kokonaisurakkana eli KU-urakkana ja yksi elinkaarimallilla.

4.3 Haastattelututkimus

Haastattelututkimus koostuu sekä hanke- että asiantuntijahaastatteluista. Hanke- ja asiantuntijahaastatteluilla selvitettävät asiat eroavat jonkin verran toisistaan, minkä vuoksi nämä ryhmät pidetään erillään. Myös haastateltaville esitettävät kysymykset haastatteluryhmien välillä vaihtelevat.

4.3.1 Hankehaastattelut

Hankehaastatteluilla pyritään selvittämään valittujen tutkimuskohteiden eri osapuolten kokemuksia uusiomateriaaleihin, uusiomateriaalien suunnitteluun ja käyttöön sekä käytön ohjeistukseen ja hankekäytäntöihin liittyen. Lisäksi pyritään löytämään ajatuksia Liikenneviraston uusiomateriaalien materiaalihyväksynnästä ja uusiomateriaalien kestävästä käytöstä. Tarkoitus on tuoda esiin keskeisimmät ja tärkeimmät haastatteluissa esiin nousseet asiat uusiomateriaalien suunnitteluun, käyttöön ja ohjeistukseen sekä hankekäytäntöihin liittyen.

Haastattelujen tulokset esitetään anonymisti.

Pääsääntöisesti jokaisesta työhön valitusta tutkimuskohteesta on haastateltu hankkeen eri osapuolia eli tilaajan edustajaa, suunnittelijaa, urakoitsijaa ja materiaalitoimittajaa. Haastatellut osapuolet vaihtelevat hieman hankkeittain. Yhteensä haastateltavia oli 21. Haastateltavien nimet, organisaatiot sekä roolit hankkeissa on esitetty liitteessä 2. Haastateltaville esitetyt kysymykset ovat vaihdelleet henkilön roolista riippuen, mutta eri hankkeiden vastaavissa tehtävissä toimineille henkilöille on esitetty samantyyppiset kysymykset. Haastattelukysymykset on muodostettu haastatteluilla tavoiteltavien tulosten aikaansaamiseksi. Hankehaastateltaville esitetyt kysymykset on koottu liitteeseen 4. Kysymyksiä jokaiselle haastateltavalle oli noin 30-35 kappaletta ja keskimäärin yksi haastattelu kesti 1,5 tuntia. Haastattelut pidettiin 5.10-2.11 välisenä aikana.

4.3.2 Asiantuntijahaastattelut

Asiantuntijahaastatteluilla pyritään löytämään näkökulmia ja ajatuksia uusiomateriaalien suunnitteluun ja käyttöön, Liikenneviraston uusiomateriaalien materiaalihyväksyntään, hankekäytäntöihin sekä uusiomateriaalien kestävään käyttöön. Tarkoitus on tuoda esiin keskeisimmät ja tärkeimmät haastatteluissa esiin nousseet asiat Liikenneviraston

uusiomateriaalien materiaalihyväksynnän, uusiomateriaalien kestäväen käytön sekä uusiomateriaalien käytön, ohjeistuksen ja hankekäytäntöjen osalta.

Haastattelujen tulokset esitetään anonymisti.

Asiantuntijahaastatteluissa on haastateltu valtion, kuntien sekä yksityisten yritysten asiantuntijoita ja ympäristöasiantuntijoita. Haastateltavia oli yhteensä 20. Haastateltavien nimet ja organisaatiot on esitetty liitteessä 3. Asiantuntijoille esitetyt kysymykset ovat vaihdelleen asiantuntijan roolin mukaan, minkä perusteella myös kysymykset on muokattu. Jokaisessa haastattelussa on pyritty painottamaan tiettyä osa-aluetta. Haastattelukysymykset on muodostettu haastatteluilla tavoiteltavien tulosten aikaansaamiseksi. Asiantuntijahaastateltaville esitetyt kysymykset on koottu liitteeseen 5. Aikaa haastatteluihin kului keskimäärin 1,5 tuntia. Haastattelut pidettiin 18.9-9.11 välisenä aikana.

5 TUTKIMUSTULOKSET

5.1 Ohjeanalyysi

5.1.1 Uusiomateriaalien esiintyvyys ja terminologia ohjeistuksessa

Ohjeanalyysissä läpikäydyissä ohjeissa uusiomateriaaleja on kaikkienensa käsitelty hyvin vähän. Useimmissa ohjeissa uusiomateriaalit on mainittu vain muutamassa lauseessa tai ne on sivuutettu kokonaan. Uusiomateriaaleista käytetyt termit eroavat toisistaan ohjeesta riippuen ja käytetty terminologia on tällä hetkellä hyvin kirjavaa ja osittain epäselvää. Termien vakiintumista on voinut hidastaa se, että ennen uusinta jätelakia sivutuote-käsite ei sisällynyt lainsäädäntöön. Nykyinen lainsäädäntö antaa kuitenkin selvän määrittelyn, mitä sivutuotteella tarkoitetaan.

Uusiomateriaali-termiä on käytetty vain kolmessa ohjeessa. Sivutuote-termi puolestaan esiintyy hieman useammassa ohjeessa, yhteensä viidessä. Kahdessa ohjeessa uusiomateriaaleihin viittaavia termejä on käytetty sekaisin. Toisessa näistä ohjeista (Maaston ja kallion muotoilu) esiintyy niin uusiomateriaali-, sivutuotemateriaali-, jättemateriaali- kuin myös uusio- ja sivutuote-termit kun taas toisessa ohjeessa (Tien rakennussuunnitelma – Toimintaohjeet) sivutuote- sekä uusiokäyttömateriaali-termit. Kuudessa ohjeessa uusiomateriaali- tai sivutuote-termiä ei esiinny lainkaan. Kyseisiin kategorioihin kuuluvia materiaaleja on kuvattu suoraan materiaalin nimellä, esimerkiksi lentotuhka ja masuunihiekka. Kahdessatoista ohjeessa ei ole minkäänlaista mainintaa eikä viittausta uusiomateriaaleihin taikka niiden ohjeistukseen.

Termien yhtenäistämiseen on syytä kiinnittää jatkossa huomioita epäselvyyksien välttämiseksi. Käsitteiden ja termien selkeä määrittely ovat tarpeen myös uudessa uusiomateriaaliohjeessa. Uusiomateriaali-termin osalta on oleellista myös pohtia, voitaisiinko esimerkiksi käsitellyt heikkolaatuiset ylijäämämaat ja hankkeella poistetut pintamaat sijoittaa oman käsitteen alle.

5.1.2 Uusiomateriaalien laatuvaatimukset ohjeissa

Läpikäydyissä ohjeissa ei ole erikseen määritelty laatuvaatimuksia uusiomateriaaleille, lukuun ottamatta Päälysrakenteen stabilointi -ohjetta, jossa masuunihiekalle on esitetty laatuvaatimukset sen toimiessaan stabiloinnin sideaineena. Pääasiassa ohjeiden

sisältämässä laatuvaatimuksissa viitataan joko InfraRYL:iin tai hankekohtaisiin ohjeisiin, yleensä näihin molempiin.

Uusiomateriaalioppaassa ja Sivutuoteohjeessa ei ole suoraan esitetty laatuvaatimuksia uusiomateriaaleille, mutta niihin kuitenkin on otettu kantaa. Ohjeiden mukaan laatuvaatimuksena sitoutumattomille uusiomateriaaleille voidaan käyttää soveltuvin osin luonnonkiviaineksille asetettuja laatuvaatimuksia. Jos laatuvaatimuksia ei ole, ne on määriteltävä hankekohtaisessa suunnittelussa. Uusiomateriaalien käytöstä ei saa aiheutua haittaa eikä vaaraa ympäristölle tai terveydelle ja näin ollen, vaikka yleiset laatuvaatimukset täyttyvät, voidaan uusiomateriaalien käyttöä rajoittaa kohdekohtaisesti. Masuunihiekkastabiloinnin laatuvaatimusten osalta ohjeissa viitataan InfraRYL:iin ja Päälysrakenteen stabilointi -ohjeeseen. (Liikennevirasto 2014b)

5.1.3 Ohjeiden muutostarpeet uusiomateriaalien käytön näkökulmasta

Uusiomateriaalit ja niiden käyttömahdollisuudet voitaisiin huomioida nykyistä paremmin useissa Liikenneviraston ohjeissa. Ohjeanalyysissä läpikäytyjen ohjeiden joukosta erottui selkeästi ohjeet, joiden aihealueella uusiomateriaalien käytön huomioonottotarve on suuri (taulukko 1). Uusiomateriaalitietoisuutta lisäämällä ja ohjeita päivittämällä uusiomateriaalien käyttömahdollisuus on helpompi tiedostaa hankkeilla riittävän aikaisessa vaiheessa.

Tässä luvussa käydään läpi ohjeanalyysiin valikoituneiden ohjeiden osalta mitä lisäystarpeita tai kehitysehdotuksia uusiomateriaalien käytön edistämisen näkökulmasta on noussut esille. Tämän lisäksi nostetaan esiin ajatuksia mitä kyseisten ohjeiden aihealueista voisi olla tarpeen huomioida uusiomateriaaliohjeen ohjetyössä ja mahdollisesti uusiomateriaaliohjeessa. Tarkastelun ulkopuolelle on jätetty kaksi ohjetta, joissa uusiomateriaalien huomioonottotarvetta ei koettu olevan. Perustelut tähän on esitetty taulukossa 1. Myöskään nykyisiä uusiomateriaalien käyttöä opastavia ohjeita ei ole käsitelty tässä yhteydessä tarkemmin. Taulukossa 1 läpikäytyt ohjeet on jaoteltu arvioidun uusiomateriaalien käytön huomioonottotarpeen mukaan kolmeen kategoriaan.

Taulukko 1. Uusiomateriaalien käytön huomioonottotarve ohjeanalyysiin valituissa Liikenneviraston ohjeissa (Liitteessä 1 esitetty julkaisunumerot).

| Suuri huomioonottotarve | Julkaisupäivämäärä |
|--|---------------------------|
| Kevennysrakenteiden suunnittelu. Tien pohjarakenteiden suunnitteluohjeet | 9.3.2011 |
| Päällysrakenteen stabilointi | 19.12.2007 |
| Rakenteen parantamisen suunnittelu | 30.12.2005 |
| Sivutuotteiden käyttö tierakenteissa | 16.1.2007 |
| Syvästabiloinnin suunnittelu | 13.10.2010 |
| Tien melusteiden suunnittelu | 1.7.2015 |
| Tien rakennussuunnitelma - Toimintaohjeet | 28.4.2014 |
| Tiepenkereiden ja -leikkausten suunnittelu | 23.8.2010 |
| Tierakenteen suunnittelu -ohje | 22.12.2004 |
| Tiesuunnitelma - Toimintaohjeet | 1.11.2010 |
| Tien päällysrakenteen mitoituksessa käytettävät moduulit ja kestävyysmallit - Tietoa tien suunnitteluun nro 71D | 27.1.2005 |
| Uusiomateriaaliopas - Uusiomateriaalien käytön kehittäminen UUMA2-ohjelman väylähankkeilla | Luonnos 28.2.2014 |
| Kohtalainen huomioonottotarve: | |
| InfraRYL laatuvaatimusten soveltaminen tienpidossa | 24.4.2014 |
| Maaston ja kallion muotoilu | 26.6.1998 |
| Massanvaihdon suunnittelu | 13.5.2011 |
| Läjitysalueen suunnittelu - Läjitysalueohje | 19.2.1999 |
| Pohjanvahvistustiedot tierekisterissä | v1.1/2/2009 |
| Rakennustuotteiden CE-merkintä | 16.11.2015 |
| Sorateiden kunnossapito | 31.1.2014 |
| Tiehankeiden ja tienpidon toimien ympäristövaikutusten selvittäminen | 23.3.1999 |
| Tien geotekninen suunnittelu | 11.6.2012 |
| Tien rakennussuunnitelma - Sisältö ja esitystapa | 28.4.2014 |
| Urakoitsijan laaturaportointi | 9.12.2009 |
| Viherrakentaminen ja -hoito tieympäristössä | 8.12.2014 |
| Väylähankkeiden suunnitteluperusteiden menettelykuvaus | 20.12.2011 |
| Ympäristövaikutustenarviointi tiehankeiden suunnittelussa | 30.11.2009 |
| Ei huomioonottotarvetta: | |
| Hoito- ja ylläpitosuunnitelman laatimisoheje: <i>(Ohje ei ole uusiomateriaalien käytön kannalta oleellinen, sillä se ei ohjeista toimenpidetason suunnittelua. Urakoiden aikataulut ja niihin sisältyvät toimenpiteet suunnitellaan hankintavaiheessa. Hoito- ja ylläpitosuunnitelma on tarkoitettu palvelemaan ELY-keskusten tienpidon ohjausta, suunnittelua ja hankintaa sekä vuoropuhelua asiakkaiden ja sidosryhmien kanssa.)</i> | 30.4.2009 |
| Kansallinen liite (LVM) SFS-EN 1997-1 Geotekninen suunnittelu. Yleiset säännöt: Soveltaminen infrarakenteisiin: <i>(Julkaisu ei ole uusiomateriaalien käytön kannalta oleellinen, sillä se ei käsittele tarkemmalla tasolla materiaaleja tai niiden ominaisuuksia, vaan enemmänkin osavarmuuslukuja yms.)</i> | 11.2.2015 |

Suuri huomioonottotarve

Kevennysrakenteiden suunnittelu. Tien pohjarakenteiden suunnitteluohjeet

Uusiomateriaalit on tällä hetkellä huomioitu Kevennysrakenteiden suunnittelu -ohjeessa hyvin. Uusiomateriaaleista ohjeessa on käsitelty rengaskevennyksiä, vaahtolasia, kivihiilituhkia sekä terästeollisuuden kuonia. Luvussa 7.2 (Kivihiilituhkat (s. 36)) voisi harkita mainittavan kevyiden tukkien hyödyntämisestä meluvalleissa pehmeiköllä, mikä toisi yhtenäisyyttä Tien melusteiden suunnittelu -ohjeeseen. Tämän ohella toinen päivitystarve on sivutuote-termien sekä ohjeviittausten päivittäminen ajantasaiseksi. Tällä hetkellä uusiomateriaalit on mainittu sivutuote-termillä tai suoraan uusiomateriaalin omalla nimellä.

Uusiomateriaaliohjeessa voitaisiin kuvata tarkemmin uusiomateriaalien käyttömahdollisuus kevennysrakenteissa ja mainita, jos jonkun materiaalin käytössä tulee huomioida jotain erityistä. Lisäksi uusiomateriaaliohjeen alussa voisi olla lyhyt kuvaus Kevennysrakenteiden suunnittelu -ohjeen sisällöstä, tarkoituksesta ja mitkä uusiomateriaalit Kevennysrakenteiden suunnittelu -ohjeessa on käsitelty. Uusiomateriaaliohjeen kevennysrakenteita käsittelevässä kohdassa voisi viitata Kevennysrakenteiden suunnittelu -ohjeeseen ja InfraRYL:n lukuun rengas- ja rengasrouhepenkereistä (18144) sekä vaahtolasimurskepenkereistä ja -rakenteista (18145).

Päällysrakenteen stabilointi

Päällysrakenteen stabilointi -ohjeessa on kattava kuvaus masuunihiekkastabiloinnista sekä masuunihiekan ominaisuuksista ja vaatimuksista stabiloinnin sideaineena. Ohjeessa mainitaan lyhyesti teollisuuden sivutuotteiden käyttömahdollisuudesta tiehen lisättävänä materiaalina, kun tierakennetta parannetaan stabiloimalla. Lisäksi ohjeessa mainitaan heikkolaatuisemman kiviaineksen hyödyntämismahdollisuudesta stabiloinnin avulla.

Ohje on uusiomateriaalien käytön kannalta melko potentiaalinen, vaikka uusiomateriaalien massamäärät stabiloinnin sideaineena eivät olekaan kovin suuria. Tuhkan käyttö stabiloinnin sideaineena ja stabiloituna rakenteena voisi olla tarpeen lisätä ohjeeseen sekä maininnat näihin liittyvistä lupa-asioista. Lisäksi ohjeessa olisi syytä

nostaa esille, että mikäli tuhkaa käytetään stabiloituna rakenteena, on sen ominaisuudet tarpeen selvittää aina tapauskohtaisesti.

Uudessa uusiomateriaaliohjeessa tuhkan käyttöä päällysrakenteen sideaineena tai stabiloituna rakenteena voisi hieman avata, muun muassa kertomalla tärkeimmät huomioon otettavat asiat ja mitä lupia käyttöön tarvitaan. Masuunihiekkastabiloinnin osalta uuteen ohjeeseen ei ole tarpeen tuoda lisäyksiä, sillä masuunihiekkastabilointi on kuvattu kattavasti Päällysrakenteen stabilointi -ohjeessa ja masuunihiekkastabiloinnin laatuvaatimukset on esitetty InfraRYL:ssä. Uuden ohjeen alussa voisi olla lyhyt kuvaus siitä, mitä Päällysrakenteen stabilointi -ohje pitää sisällään.

Rakenteen parantamisen suunnittelu

Rakenteen parantamisen suunnittelu -ohjeessa uusiomateriaaleja ei maininta lainkaan, lukuun ottamatta s.45 olevaa taulukkoa, jossa masuunihiekkastabilointi on mukana. Laatuvaatimusten osalta ohjeessa viitataan Tierakennustöiden yleisiin laatuvaatimuksiin TYLT, jotka InfraRYL on nykyisellään korvannut.

Rakenteen parantamisen suunnittelu -ohjeeseen voisi tuoda maininnan uusiomateriaalien käyttömahdollisuudesta rakenteen parantamiskohteissa. Sen voisi esittää lyhyellä omalla kappaleella, jossa olisi kuvattu tiiviisti uusiomateriaalien käyttömahdollisuudet rakenteen parantamisessa sekä mitä uusiomateriaaleja käytettäessä tulisi erityisesti huomioida. Lisäksi ohjeessa voisi olla viittaus uusiomateriaaliohjeeseen sekä Päällysrakenteen stabilointi -ohjeeseen.

Luvussa 3 (Liikenneturvallisuuden ja ympäristön huomioon ottaminen) olevaan taulukoon 1 (s.16) voisi mahdollisesti tuoda huomion uusiomateriaalien hyödyntämisestä murskenostojen tapauksessa, jolloin uusiutumattomia luonnonvaroja saataisi siltä osin säästettyä. Tämä kuitenkin vaatisi osaltaan vielä mietittävää. Luvussa 6.4.2 (s.63) on mainittu muutamia materiaaleja, joilla kevennettyä pengertä voidaan korottaa. Tähän listaan olisi syytä lisätä ainakin vaahtolasi. Tien leventämisen osalta esiselvitysvaiheessa selvitettävät asiat listaan (s.72) voisi olla tarpeen lisätä omana kohtana: rakenteessa on käytetty uusiomateriaaleja. Lisäksi tulisi kuvata, miten rakenteessa käytetty uusiomateriaali tulee levennystä suunniteltaessa huomioida.

Jo nykyisessä Sivutuotteiden käyttö tierakenteissa -ohjeessa sekä Uusiomateriaalioppaassa on maininta rakenteen parantamisesta. Uudessa ohjeessa rakenteen parantamisen on syytä olla edelleen mukana, mutta voisi olla tarpeen harkita, kuinka laajasti rakenteen parantamista käsitellään. Tärkeimmät huomiot uusiomateriaalien käytöstä rakenteen parantamisessa olisi joka tapauksessa syytä esittää. Lisäksi voisi harkita mainittavan hieman tarkemmin, mitä vaatimuksia uusiomateriaalilla tulee olla, jotta se soveltuu käyttömateriaaliksi rakenteenparantamiskohteessa ja mitä käytössä tulee erityisesti huomioida.

Syvästabiloinnin suunnittelu

Tällä hetkellä uusiomateriaalien huomioiminen Syvästabiloinnin suunnittelu -ohjeessa jää vähäiseksi. Luvussa 3 (Sideaineet (s.17)) mainitaan teollisuuden sivutuotteiden kuten lentotuhkan ja jauhetun masuunikuonan hyödyntämisestä stabiloinnin sideaineena. Tämän lisäksi ohjeessa on mainittu, että tarvittaessa haitallisten aineiden määrä selvitetään Sivutuotteiden käyttö tierakenteissa -ohjeen perustella (s.17).

Ohjeessa voisi kuvata hieman tarkemmin uusiomateriaalien käyttöä stabiloinnin sideaineena. Esimerkiksi, mitä uusiomateriaaleja käytettäessä tulee erityisesti ottaa huomioon, mitkä ovat syvästabilointiin ja mitkä massastabilointiin soveltuvia uusiomateriaaleja ja vaaditaanko uusiomateriaalin käytölle jotain lupia niiden toimiessa sideaineena.

Tällä hetkellä Syvästabiloinnin suunnittelu -ohje on päivityksen alla ja päivitetyssä versiossa uusiomateriaalit ja niiden käyttö tullaan huomioimaan.

Uusiomateriaali-ohjeessa voisi harkita mainittavan tärkeimmät tiedot ja huomioonotettavat asiat uusiomateriaalien käytöstä stabiloinnin sideaineena ja etenkin, miten niiden käyttö eroaa kaupallisia aineita käytettäessä. Lisäksi ohjeen alussa voisi olla lyhyt kuvaus siitä mitä Syvästabiloinnin suunnittelu -ohje pitää sisällään.

Tien melusteiden suunnittelu

Tällä hetkellä uusiomateriaalien huomioiminen Tien melusteiden suunnittelu -ohjeessa on jäänyt yhteen lauseeseen. Luvussa 3.1 (Meluvalli (s.19)) mainitaan kevyen tuhkan, autonrenkaanpalojen ja vastaavien käytöstä meluvallissa tai niiden alla pehmeiköllä.

Kyseisessä luvussa olisi syytä nostaa tarkemmin esille eri uusiomateriaalien käyttömahdollisuus meluvalleissa, mitä etuja näillä voidaan saavuttaa ja mitä uusiomateriaaleja käytettäessä tulee huomioida. Myös tarvittavista lupa-asioista on syytä mainita. Uusiomateriaaleja käyttämällä muun muassa luiskan vakavuutta voidaan saada parannettua ja luiskan jyrkkyyttä muutettua, mikä olisi hyvä tuoda esiin. Ohjeessa voisi renkaiden osalta viitata InfraRYL:n lukuun 18144 (Rengas- ja rengasrouhepenkereet) jossa on esitetty laatuvaatimukset niin rengas- ja rengasrouhemateriaalille kuin -penkereen tekemisellekin. Tämän lisäksi myös Kevennysrakenteiden suunnittelu -ohjeeseen kannattaisi viitata ohjeessa, sillä jo tällä hetkellä siinä on hyvin kuvattuna muun muassa autonrenkaiden käyttö meluvalleissa.

Uusiomateriaaliohjeessa voisi olla lyhyesti mainittu uusiomateriaalien soveltuvuudesta käytettäväksi meluvalleissa ja mitä tällöin tulee erityisesti huomioida. Lisäksi ohjeen alussa voisi olla lyhyt kuvaus Tien melusteiden suunnittelu -ohjeesta ja sen sisällöstä.

Tien rakennussuunnitelma – Toimintaohjeet

Tien rakennussuunnitelma -ohje (Toimintaohjeet) on uusiomateriaalien käytön kannalta tärkeä ja uusiomateriaalit onkin jo huomioitu ohjeessa melko hyvin. Tällä hetkellä uusiomateriaalit mainitaan sivutuote-termiä käyttäen lukuun ottamatta yhtä kohtaa, jossa käytetään termiä uusiokäyttömateriaali. Ohjeessa on hieman avattu oleellisimpien lakien sekä lausuntojen, lupien ja päätösten sisältöä, kuten ympäristönsuojelulakia ja ympäristölupaa sekä asetusta ja ilmoitusta eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa (MARA) (s. 12, 22). Ympäristölupa-kohtaan voisi lisätä, että uusiomateriaalien hyödyntäminen vaatii joissain tapauksessa ympäristöluvan. Tällä hetkellä tämä mainitaan vain ympäristönsuojelulain kohdassa. MARA-asetuksen ja -ilmoituksen osalta on listattu MARA:n piiriin kuuluvat uusiomateriaalit. Joten uuden MARA-asetuksen tullessa voimaan, päivitys asetukseen kuuluvien uusiomateriaalien osalta ohjeeseen on tarpeen. Tämän lisäksi RS20 Suunnitteluprosessin hallinta -luvun lähteisiin voisi lisätä uusiomateriaaliohjeen.

Luvussa RS70, Geotekninen suunnittelu -kohdan materiaaliselvitykset osiossa (s.39), on tällä hetkellä mainittu uusiomateriaalien käyttömahdollisuuksien selvitys. Tähän voisi lisätä tarkennuksena myös lupa-asioiden ja saatavuuden selvityksen. Tällä hetkellä selvitysten ja lupien hankinta on mainittu luvussa RS120 (Maa-ainesten käytön suunnittelu), tästä huolimatta se voisi olla oleellinen lisäys myös RS70 lukuun.

Uusiomateriaaliohjeen alussa voisi olla lyhyesti kuvattuna, mitä Tien rakennussuunnitelma -ohje pitää sisällään. Varsinaisesti tästä ohjeesta ei ole tarpeen tuoda uusiomateriaaliohjeeseen mitään yksittäistä tietoa. Oleellista uusiomateriaaliohjeessa on kuvata uusiomateriaaliselvitysten ja uusiomateriaalirakenteiden suunnittelun aloittamisen sopiva ajankohta. Tähän rakennussuunnitelmavaihe saattaa olla liian myöhäinen, hankkeesta riippuen.

Tiepenkereiden ja -leikkausten suunnittelu

Tällä hetkellä uusiomateriaaleja ei ole mainittu Tiepenkereiden ja -leikkausten suunnittelu -ohjeessa lainkaan. Luvun 3.2 (Suunnittelun rajapinnat (s.12)) olevaan listaukseen selvitettävistä asioista voisi lisätä kohdan: uusiomateriaalien käyttömahdollisuus ja saatavuus. Luvun 4 (Tien pengerrakenteen suunnittelu (s.44)) listauksessa voisi olla omana kohtana uusiomateriaalien käyttö penkereissä. Tarkempi kuvaus uusiomateriaalien käytöstä voisi sisältyä lukuun 4.2 (materiaalit), jossa kerrottaisiin muun muassa uusiomateriaalien soveltuvuudesta penkereissä käytettäväksi. Leikkausmateriaalien käytön (s.69) osalta voisi harkita lisäystä löyhän leikkausmateriaalin hyödyntämismahdollisuudesta stabiloimalla se esimerkiksi lentotuhkalla.

Myös tämän ohjeen osalta uusiomateriaaliohjeen alussa voisi olla lyhyesti kuvattuna, mitä ohje pitää sisällään. Mitään yksittäistä tietoa ei ole varsinaisesti tarpeen tuoda uusiomateriaaliohjeeseen.

Tierakenteen suunnittelu

Voimassa olevassa Tierakenteen suunnittelu -ohjeessa uusiomateriaaleja ei ole huomioitu lainkaan, lukuun ottamatta taulukossa 13 (Materiaalin vastaavuus eristävyiden kannalta (a_i) (s.43)) olevaa mainintaa kuonamurskeesta ja kuonahiekasta. Ohjetta ollaan parhaillaan päivittämässä. Päivityksessä Tietoa tiensuunnitteluun 71D -ohje sekä Tierakenteen suunnittelu -ohje yhdistetään Tierakenteiden suunnittelu -ohjeeksi.

Tierakenteiden suunnittelu -ohje on uusiomateriaalien käytön kannalta tärkeä ohje. Ohjeen luonnosversiossa uusiomateriaalit on huomioitu hyvin. Tierakenteiden suunnittelu -ohjeen luonnosversiossa on mainittu tiesuunnitelman laadinnasta käyttäen tavanomaisia tierakenneratkaisuja. Ohjeen luonnokseen voisi lisätä maininnan

uusiomateriaalien käyttömahdollisuuden kartoittamisesta ja niiden mukaan ottamisesta jo tiesuunnitelmaan. Tämän lisäksi ohjeen luonnosversiossa on mainittu tiesuunnitelmavaiheessa tehtävästä alustavasta selvityksestä korvaavien materiaalien saatavuudesta ja rakennussuunnitelmavaiheessa tehtävästä korvaavien materiaalien käytön selvityksistä. Terminologian päivittäminen niin, että korvaava materiaali -termin sijasta käytettäisiin uusiomateriaali -termiä, voisi olla tarpeen tehdä, jos muutos ei rajaa pois jotain potentiaalisia materiaaleja.

Uusiomateriaaliohjeeseen voisi tuoda Tierakenteiden suunnittelu -ohjeen luonnosversion ”Poikkeavien menetelmien käyttö” -kappaleen asian. Poikkeavien menetelmien käyttö -kappaleessa on kuvattu toimintatapa tilanteissa, joissa käytettävän materiaalin laatuvaatimuksia ja rakenteen työselostusta ei ole esitetty InfraRYL:ssä tai käytettävän rakenteen suunnitteluohjeita ei ole esitetty Tierakenteiden suunnittelu -ohjeessa. Uusiomateriaaliohjeen alussa voisi olla lyhyt kuvaus Liikenneviraston ohjeiden oleellisimmista rajapinnoista uusiomateriaalien käyttöä ajatellen. Lisäksi Tierakenteiden suunnittelu -ohjeesta voisi uusiomateriaaliohjeen alussa kuvata lyhyesti, mitä ohje pitää sisällään ja miten uusiomateriaalit on siinä otettu huomioon.

Parhailtaan valmisteilla on myös Uusiomaarakenteet tierakenteissa -käsikirja, joka keskittyy erilaisiin päällysrakennerratkaisuihin.

Tiesuunnitelma – Toimintaohjeet

Tällä hetkellä Tiesuunnitelma-ohjeessa (Toimintaohjeet) ei ole varsinaista mainintaa uusiomateriaaleista, lukuun ottamatta luvun TS 50 (Tien poikkileikkauksen ja rakenteiden suunnittelu (s.22-24)) lopussa olevaa viittausta Sivutuotteiden käyttö tierakenteissa -ohjeeseen. Kappaleessa TS 52 (Rakenteiden suunnittelu (s.23)) on mainittu käytettävissä olevien korvaavien materiaalien huomioiminen rakenteissa. Korvaavat materiaalit -termin sijasta ohjeessa kannattaisi käyttää uusiomateriaalit -termiä. Luvun TS 50 kappaleeseen Laadunvarmistus (s.23) voisi lisätä maininnan: Uusiomateriaalien soveltuvuus kohteeseen teknisestä näkökulmasta ja ympäristönäkökulmasta täytyy. Kappaleen TS 92 (Melu (s.36)) voisi harkita lisättävän maininnan, että mikäli meluvalli-ratkaisuun päädytään, määritetään valissa käytettävien materiaalien tiedot ottaen huomioon hankkeella käytettävissä olevat uusiomateriaalit.

Uusiomateriaaliohjeessa on hyvä tuoda esiin eri suunnitelmavaiheissa tehtävät uusiomateriaalitarkastelut ja selvitykset. On tärkeä korostaa, että mitä aikaisemmassa vaiheessa uusiomateriaalit otetaan mukaan suunnitelmiin, sitä helpompaa niiden käyttö on toteuttaa.

Tien päällysrakenteen mitoituksessa käytettävät moduulit ja kestävyysmallit - Tietoa tien suunnitteluun nro 71D

Tällä hetkellä Tietoa tien suunnitteluun nro 71D -ohjeen kappaleessa 2.2 (Uusiomateriaalien Odemarkin moduulit (s.3)) on kuvattu E-moduulien arvot betonimurskeille BEM 1, 2 ja 3 sekä masuunihiekalle, masuunikuonamurskeelle että kappalekuonalle. Tämän lisäksi kappaleen 4 (Analyyttinen mitoitus) taulukossa 7 (s. 9) on kuvattu sitomattomien päällysrakennemateriaalien moduulit analyttiseen mitoitukseen, jossa myös aiemmin mainitut uusiomateriaalit ovat mukana. Vastaavissa taulukoissa sidotuille päällysrakenteille on esitetty masuunihiekalle määritetyt arvot (taulukko 1 (s. 2) ja taulukko 4 (s. 7)).

Tietoa tien suunnitteluun nro 71D -ohjeesta oleellisin tieto tullaan esittämään valmisteilla olevassa Tierakenteiden suunnittelu -ohjeessa, joka tulee korvaamaan tämän ohjeen.

Kohtalainen huomioonottotarve

InfraRYL laatuvaatimusten soveltaminen tienpidossa

Tällä hetkellä InfraRYL laatuvaatimusten soveltaminen tienpidossa -ohjeessa ei ole erikseen mainintaa uusiomateriaaleista. Ohjeessa on esitetty kuitenkin lisättäviä tai muutettavia vaatimuksia muun muassa InfraRYL:n kohdille 21110 ja 21210 eli tien päällysrakenteen suodatinkerrokselle ja jakavalle kerrokselle, mitkä ovat myös useiden uusiomateriaalien käytön kannalta oleellisia.

Läjitysalueen suunnittelu – Läjitysalueohje

Tällä hetkellä Läjitysalueohjeessa ei ole mainintaa uusiomateriaaleista. Läjitysalueiden osalta uusiomateriaalit tulevat kyseeseen lähinnä heikkolaatuisen maan stabiloinnin tai reunapenkereen osalta. Ohjeeseen voisikin lisätä maininnan uusiomateriaalien käyttömahdollisuudesta läjitettävän löysän maa-aineksen stabiloinnissa tai niin sanottuna

reunapenkereenä löysän maa-aineksen ympärillä. Joissain tapauksissa löyhää maa-ainesta stabiloimalla, siitä voidaan saada käyttökelpoista materiaalia hyödynnettäväksi esimerkiksi meluvalleissa, mikä on syytä nostaa esille niin Läjitysalueohjeessa kuin uudessa uusiomateriaaliohjeessakin esille, sillä myös käsitellyt heikkolaatuiset ylijäämämaat luetaan uusiomateriaaleiksi.

Uusiomateriaaliohjeessa voisi harkita mainittavan löyhien maa-ainesten stabilointiin soveltuvien uusiomateriaalien käyttömahdollisuudesta läjitysalueilla, jolloin muun muassa läjitysalueen riittävä stabiliteetti on helpompi saavuttaa.

Maaston ja kallion muotoilu

Maaston ja kallion muotoilu -ohje on melko vanha, mutta uusiomateriaaleista on ohjeessa kuitenkin muutamia mainintoja. Uusiomateriaaleista käytetään ohjeessa useita eri termejä: uusiomateriaali, uusiotuote, sivutuote, sivutuotemateriaali sekä jättemateriaali. Mikäli ohje on tarkoitus uusia tai päivittää, tulee myös terminologia ajantasaistaa. Suurin ristiriitaisuus nykyisiin ohjeisiin verrattuna liittyy uusiomateriaalien käyttöön meluvalleissa pohjavesialueilla. Ohjeessa niiden käyttöä ei kielletä edes I- ja II-luokan pohjavesialueilla, vaan ohjeessa kerrotaan, että tällaisessa tapauksessa pohjavesisuojaus hoidetaan kaatopaikkasäännöksiä noudattaen.

Massanvaihdon suunnittelu

Tällä hetkellä Massanvaihdon suunnittelu -ohjeessa ei mainita uusiomateriaaleja lainkaan. Ohjeeseen voisi olla tarpeen tuoda huomioita uusiomateriaalien käytöstä ja rajoitteista massanvaihtokohteissa. Karkearakeisimmat uusiomateriaalit soveltuvat ainakin osittain massanvaihtomateriaaliksi. Ohjeessa olisi kuitenkin tärkeää korostaa, että massanvaihto tapahtuu useimmiten ainakin osittain pohjavedenpinnan alapuolella, mikä rajoittaa usein uusiomateriaalien käyttöä massanvaihdoissa.

Massanvaihdon suunnittelu -ohjeen luvussa 10.5 (Maanotto ja kuljetukset (s.40)) voisi mainita, että uusiomateriaalien käytöllä saadaan vähennettyä maanoton tarvetta ja näin ollen säästettyä luonnonvaroja. Lisäksi samaiseen lukuun voisi lisätä huomion poiskaivettavien massanvaihtomassojen stabiloinnista, jolloin niiden hyödyntäminen voisi tulla mahdolliseksi esimerkiksi hankkeen meluvalleissa. Ohjeen sivulla 37 on tällä hetkellä maininta sulfidisavista ja niiden happamoittavasta vaikutuksesta. Tässä

yhteydessä voisi mainita tuhkien käyttöpotentiaalista sulfidisavien happamuutta neutraloivana stabilointiaineena. Tuhkilla stabiloitua sulfidisavea voitaisiin mahdollisuuksien mukaan hyödyntää esimerkiksi meluvallien täyttönä.

Uusiomateriaaliohjeen ohjetyössä voisi harkita ohjeeseen lisättävän tärkeimpiä asioita uusiomateriaalien käytöstä massanvaihdossa. Vähintään kannattaisi tuoda esiin, että massanvaihto tapahtuu useimmiten ainakin osittain pohjaveden pinnan alapuolella, mikä rajoittaa uusiomateriaalien käyttöä massanvaihtomateriaalina. Lisäksi ohjeeseen kannattaisi lisätä mainita lentotuhkan soveltuvuudesta sulfidisavien stabilointiaineeksi. Uusiomateriaaliohjeen alussa voisi olla lyhyt kuvaus siitä, mitä Massanvaihdon suunnittelu -ohje pitää sisällään, vaikka tällä hetkellä se ei sisälläkään tietoa uusiomateriaaleista.

Pohjanvahvistustiedot tierekisterissä

Tällä hetkellä uusiomateriaalit mainitaan Pohjanvahvistustiedot tierekisterissä -ohjeessa muutamassa kohdassa. Ohje sisältää hyvin tietoa uusiomateriaaleista sen osalta, mitä niistä tällä hetkellä esitetään tai on mahdollista tierekisterissä esittää. Uusiomateriaalit sisältyvät tietolajiin (tl 171) Pohjanvahvistukset ja pohjarakenteet. Tietolaji on jaettu pakollisiin tietoihin, päätyyppeihin ja valinnaisiin lisätietokenttiin, joiden alla uusiomateriaalit on mainittu. Pakollisten tietojen alla on osoite- ja paikkatietokohdat. Tällä hetkellä sijainti on mahdollista esittää tienumeron, alku- ja loppuetäisyyksien sekä ajoradan ja tiepiirin numeron avulla.

Taulukossa 2 on havainnollistettu ohjeessa olevaa tietolajin 171 sisältöä uusiomateriaalien osalta. Uusiomateriaalien käyttötietoja voidaan syöttää tierekisteriin pohjanvahvistustietojen lisätietokenttiin (taulukko 2). Pengerkevennys-kohdassa uusiomateriaaleista on valittavissa rengasrouhe, rengaspaalit sekä vaahtolasi. Uusiomateriaalit-kohtaan syötetään tieto uusiomateriaalin käyttötarkoituksesta (syvästabiloinnin sideaine, kevennysmateriaali tai muu). Tarkempi tieto käytetystä materiaalista on mahdollista syöttää tekstikenttään. Voidaankin todelta, että jotain tietoa uusiomateriaalien käytöstä on mahdollista tallentaa tierekisteriin pohjavahvistustietolajille. Uusiomateriaalien käytön rekisteröintimahdollisuus tierekisteriin on kuitenkin ohjeen perusteella melko puutteellista.

Taulukko 2. Tietolajin 171 Pohjanvahvistustaulun valinnaiset lisätietokentät uusiomateriaalien osalta (mukaillen Tiehallinto 2008 s.10).

| Pengerkevennys (KEVENNYS) | |
|--|---|
| Huom! Valitaan kohteen "määräävä" kevennysmateriaali. Jos samalla tieosalla on käytetty useampaa kevennysmateriaalia, voidaan muut, sekundaariset materiaalit mainita tietolajin "vapaassa tekstikentässä". | |
| 01 | Kevytsora (kevsr) |
| 02 | kevytsorabetoni(kevsr-bet) |
| 03 | Solumuovi (solumuovi) |
| 04 | Rengasrouhe (rengasrou) |
| 05 | Rengaspaalit (rengaspaa) |
| 06 | Vaahabetoni (vaahtobet) |
| 07 | Vaahtolasi (vaahtolas) |
| 99 | Muu (muukev) |
| - | "tyhjä" (valitaan "tyhjä" tai " ", jos mainittua toimenpidettä ei ole rakenteessa tai sen olemassaolosta ei ole tietoa |
| Uusiomateriaalit (UUSIOMAT) | |
| HUOM! Valitaan vain, jos tietolajilla on käytetty uusiomateriaaleja. Kentällä tarkoitetaan uusiomateriaalin käyttötarkoitusta. Materiaalitiedot voidaan tarvittaessa mainita tietolajin "vapaassa tekstikentässä". | |
| 01 | Syvästabiloinnin sideaine (sideaine) |
| 02 | Kevennysmateriaali (kevennys) |
| 03 | Muu (muu) |
| - | "tyhjä" (valitaan "tyhjä" tai " ", jos mainittua toimenpidettä ei ole rakenteessa tai sen olemassaolosta ei ole tietoa) |

Tarve uusiomateriaalien käytön rakennekerroskohtaiselle rekisteröinnille on olemassa. Uusiomateriaaliohjetta laadittaessa olisi tarpeen pohtia ja tarkastella, millä tavalla ja missä uusiomateriaalien ja uusiomateriaalirakenteiden rekisteröinti jatkossa tehdään. Mikäli uusiomateriaalien käyttöä tierakentamisessa ryhdytään jatkossa rekisteröimään nykyistä tarkemmin, tulisi käytäntöjen olla yhtenäisiä kaikissa Liikenneviraston hankkeissa ja ohjeistuksen selkää.

Rakennustuotteiden CE-merkintä

Rakennustuotteiden CE-merkintä -oppaassa on esitelty CE-merkintäjärjestelmä ja lueteltu ne väylien rakentamisessa ja kunnossapidossa käytettävät rakennustuotteet, jotka tulee CE-merkitä. Uusiomateriaaleista oppaassa ei ole erikseen mainittu, mutta pääasiassa kaikki tierakenteissa käytettävät uusiomateriaalit kuuluvat kiviainesstandardin SFS-EN

13424 alle. Kiviainesstandardien osalta tilanne on tällä hetkellä epämääräinen, sillä kertaalleen hyväksytyjen kiviainesstandardien uusimpia versioita on vedetty pois ja tällä hetkellä voimassa on vuonna 2008 julkaistu tuotestandardi (EN 13242:2002+A1:2007).

Uusiomateriaalioppaassa kuvataan tällä hetkellä CE-merkintä yleisesti. Sivutuotteiden käyttö tierakentamisessa -ohjeessa CE-merkintää ei ole käsitelty lainkaan. Uusiomateriaali-ohjeessa CE-merkintää voisi käsitellä enemmän uusiomateriaaleihin kohdistuen, esimerkiksi siitä näkökulmasta, missä tapauksessa uusiomateriaaleilta vaaditaan CE-merkintä, mitä CE-merkintä merkitsee uusiomateriaaleille ja mitä uusiomateriaaleja se koskee. CE-merkintä asiaa ja siihen liittyviä AVCP-luokkia (suoritustason pysyvyyden arviointi- ja varmennettavuus luokat) olisi ohjeessa tarpeen selkeyttää.

Sorateiden kunnossapito

Sorateiden kunnossapito -ohjeessa uusiomateriaaleja ei ole mainittu lainkaan. Uusiomateriaalien käyttämistä muun muassa stabiloituna massiivirakenteena sorateiden kantavassa kerroksessa sekä kerrostabiloinnissa stabilointiaineena on tehty paljon tutkimuksia ja kokeiluja, mutta kokeilut eivät ole vielä yleistyneet käytäntöön. Sorateiden kunnossapito -ohjeessa voisi harkita vähintään mainittavan, millä edellytyksillä uusiomateriaaleja tai muita poikkeavia materiaaleja voidaan käyttää sorateiden rakenteissa.

Sivutuotteiden käyttö tierakenteissa -ohjeessa on maininta, että uusiomateriaaleja ei suositella käytettäväksi soratien kulutuskerrokseen, mikä olisi syytä tuoda myös Sorateiden kunnossapito -ohjeessa esille, jos tämä on vielä paikkansa pitävä tieto. Tällä hetkellä ohjeessa on määritetty selkeästi soratien kulutuskerrokseen soveltuvan materiaalin vaatimukset, kulutuskerroksen lisämurskeen vaatimukset sekä uuden kulutuskerroksen vaatimukset.

Uusiomateriaali-ohjeessa voisi tuoda esiin uusiomateriaalien käyttömahdollisuudet sorateiden rakenteissa ja kunnossapidossa, mitä materiaaleja ja missä tarkoituksessa sorateilla voidaan käyttää ja mitä tulee erityisesti ottaa huomioon uusiomateriaaleja käytettäessä.

Tiehankkeiden ja tienpidon toimien ympäristövaikutusten selvittäminen

Ainoa maininta Tiehankkeiden ja tienpidon toimien ympäristövaikutusten selvittäminen -ohjeessa uusiomateriaaleista on liitteen 4 ja 5 opaskorteissa 4.1 ja 4 (Luonnonvarojen käyttö), joissa suunnittelualueen nykytilannekuvauksissa mainitaan tarkastelusta, onko korvaavia rakennusmateriaaleja, kuten lentotuhkaa tai masuunihiekkaa saatavilla. Mikäli ohje päivitetään tai uusitaan, molemmissa mainituissa ohjekorteissa olisi tarve tuoda uusiomateriaalit paremmin esille. Lisäksi lisätietoa kohtaan tulisi lisätä viittaus uusiomateriaaliohjeeseen.

Tien geotekninen suunnittelu

Tien geotekninen suunnittelu -ohjeessa on kuvattu kattavasti tien geotekniseen suunnitteluun liittyviä menetelmiä ja aiheita. Uusiomateriaalit on huomioitu vain luvussa 4.3 (Rakennusmateriaalien ominaisuuksien määrittäminen (s.19)), jossa mainitaan uusiomateriaalien käytöstä tierakenteissa vain tilaajan hyväksyessä niiden käytön. Samaisessa luvussa kuvataan lyhyesti, mitä uusiomateriaalilla tarkoitetaan ja mainitaan ympäristöluvan pakollisuudesta uusiomateriaaleja käytettäessä. Uusiomateriaali-termin sijasta ohjeessa on käytetty sivutuote-termiä. Lupa-asioiden ja termien osalta ohje on tarpeen päivittää. Ohjeeseen olisi kannattavaa lisätä tieto MARA- ja MASA-asetuksesta.

Lukuun 3 (Pohjarakenteiden vertailuperusteet (s.17)) voisi lisätä kiertotalouden näkökulman huomioon otettavaksi asiaksi pohjarakenteen valintaa tehtäessä. Materiaalien pitkäaikaiskestävyyden ja rakenteen käyttöiän ohella huomioitaisiin jatkossa myös materiaalien uudelleenkäytettävyys rakenteen purkamisen jälkeen. Ohjeen liitteeseen 1 (Materiaalit ja parametrit) voisi lisätä joko kohdan uusiomateriaalien geotekniset ominaisuudet tai viittauksen julkaisuihin, josta tiedot uusiomateriaalien geoteknisistä ominaisuuksista löytyvät.

Tien geotekninen suunnittelu -ohjeessa sivulla 13 olevan taulukon 2 (Geoteknisen suunnittelun tehtävät työsuunnitelmaa laadittaessa) esitystavasta voisi ottaa näkökulmia ja ideoita siihen, miten eri osapuolten tehtävät ja vastuut voisi kuvata uusiomateriaaliohjeessa. Tien geotekninen suunnittelu -ohjeesta voisi uusiomateriaaliohjeen alussa kuvata lyhyesti, mitä tämä ohje pitää sisällään.

Tien rakennussuunnitelma - Sisältö ja esitystapa:

Tien rakennussuunnitelma -ohjeessa (Sisältö ja esitystapa) ei tällä hetkellä ole mainittu uusiomateriaaleja lainkaan. Luvussa 9.6 (Pohjarakennuskartta (s.34)) voisi harkita mainittavan uusiomateriaalienkohteiden esittämisen kartalla rajoineen. Uusiomateriaalienkohteiden dokumentointi rakennussuunnitelma-asiakirjoihin (ja myöhemmin toteutumakuviin) olisi tarpeen uusiomateriaalirakenteiden rekisteröinnin kannalta. Tämän lisäyksen myötä myös pohjarakennuskartan piirustusmerkinnät liitteessä 1/9 (10) tulisi päivittää. Ohjeessa olevan liitteen 2 taulukossa on esitetty rakennussuunnitelmissa käytettävät lyhenteet. Siihen voisi lisätä yleisimmin käytettävien uusiomateriaalien lyhenteet.

Urakoitsijan laaturaportointi

Tällä hetkellä uusiomateriaaleja ole huomioitu Urakoitsijan laaturaportointi -ohjeessa lainkaan. Ohjeen osalta uusiomateriaalien huomioonottotarvetta ei juuri ole. Ohjeessa on kuvattu melko hyvin ja selkeästi yleisellä tasolla, mitä urakoitsijan tulee eri rakenteesta raportoida eri raportointivaiheissa. Maapenkereiden (s. 38), jakavan kerroksen (s. 42) ja meluvallien osaraporttiin (s.53) voisi lisätä maininnan käytetystä materiaalista. Sitomattoman kantavan kerroksen osalta käytettävän ostetun murskeen yhteydessä voisi mainita myös ostetun uusiomateriaalin (s.43). Lisäksi lukuun 4 (Rakennusosien raportointi (s. 29)) voisi olla oleellista lisätä kokonaan oma kohta 21321 Stabiloidut kantavat kerrokset ja erityisesti tässä voisi olla potentiaalista mainita stabilointiaineena käytetty materiaali.

Uusiomateriaaliohjeessa tulisi kuvata, mitä uusiomateriaaleista tulee raportoida, missä laajuudessa ja missä urakan vaiheessa.

Viherrakentaminen ja -hoito tieympäristössä

Tällä hetkellä uusiomateriaaleja ei ole juurikaan huomioitu Viherrakentaminen ja -hoito tieympäristössä -ohjeessa. Luvussa 7.3 Maa- ja kallioaineksen käsittely (s.45)) on ohjeen ainoa uusiomateriaalimaininta. Siinä kerrotaan lentotuhkan ja lievästi pilaantuneiden maiden hyödyntämisestä kasvualustan pohjalla olevan hankkeessa erikseen sovittava asia.

Uusiomateriaalien soveltuminen kasvualustaksi vaatii lisää tutkimista mutta, etenkin perusmaana, osa uusiomateriaaleista voisi olla hyvinkin käyttökelpoisia. Muun muassa kuonien, pohjatuhkan ja kuitusaven soveltuvuudesta kasvualustaksi tai sen osaksi voisi ohjeessa mainita. Tämän ohjeen aihealueella kannattaisi huomioida myös ylijäämämaiden, kuten esimerkiksi poistettujen pintamaiden, uudelleen hyödyntäminen.

Uusiomateriaaliohjeen ohjetyössä tulisi tarkastella, onko uusiomateriaaleille tehty tarkempia tutkimuksia niiden soveltuvuudesta käytettäväksi kasvualustoina ja minkälaisia kokemuksia niistä on saatu. Tarpeen mukaan uusiomateriaalien hyödyntämismahdollisuuden kasvualustoissa voisi tuoda myös uusiomateriaaliohjeeseen mukaan. Tällöin Uusiomateriaalien alussa voisi olla lyhyt kuvaus Viherrakentaminen ja -hoito tieympäristössä -ohjeen sisällöstä.

Väylähankkeiden suunnitteluperusteiden menettelykuvaus

Tällä hetkellä uusiomateriaaleja ei ole huomioitu Väylähankkeiden suunnitteluperusteiden menettelykuvaus -ohjeessa lainkaan. Päivitystarvetta uusiomateriaalien osalta on, sillä suunnitteluperusteita käytetään väylähankkeiden suunnittelussa ohjaavana asiakirjana (Liikennevirasto 2011). Mitä aikaisemmin uusiomateriaalien käyttömahdollisuus otetaan huomioon, sitä helpompaa niiden käyttö jatkossa on. Jo luvun 3.3 (Yleissuunnitelma (s.13)) tai viimeistään luvun 3.4 (Tie-, rata- ja vesilupasuunnitelma, (s.17)) Tiehankkeet-kappaleeseen olisi tarpeen lisätä kohta uusiomateriaalien käyttö. Lisäyksen voisi tehdä esimerkiksi kappaleeseen Pohja- ja päällysrakenteiden käyttö (s.18) tai sille voisi tehdä kokonaan oman kohdan, jolloin myös hankkeessa muussa tarkoituksessa käytettävät uusiomateriaalit tulisi huomioiduksi. Lisäksi luvun alkuun voisi lisätä vesilupahakemuksen laatimisen oheen, että uusiomateriaaleja käytettäessä laaditaan tarvittaessa ympäristölupa (s.17).

Uusiomateriaaliohjeessa ei ole tarpeen suoranaisesti viitata tähän ohjeeseen, sen sijaan oleellista olisi tuoda selkeästi omana kokonaisuutena esille, missä vaiheessa ja millä laajuudella uusiomateriaalit olisi syytä ottaa hankkeessa tarkasteluun ja mitä niistä tulee selvittää.

Ympäristövaikutustenarviointi tiehankkeiden suunnittelussa

Tällä hetkellä uusiomateriaaleja ei ole mainittu Ympäristövaikutustenarviointi tiehankkeiden suunnittelussa -ohjeessa lainkaan. Luvun 6 (Luvat ja lainsäädäntö) kappaleessa Ympäristönsuojelulaki (s. 54) on viitattu Sivutuoteohjeeseen ja mainittu jätteen hyötykäytön vaativan ympäristönsuojelulain mukaisen luvan. Myös MARA-asetusta on sivuttu yhdessä lauseessa. Ohjeessa oleva viittaus on vanhaan ympäristönsuojelulakiin. Lisäksi hyödynnettävien jätteiden tonnimäärät, joiden mukaan luvan myöntävä ympäristölupaviranomainen määräytyy, ovat vanhat. Ohje käsittelee ympäristövaikutusten arviointia tiehankkeiden suunnittelussa suunnitteluprosessin tasolla, joten päivitysten lisäksi lisästarvetta ohjeeseen uusiomateriaalien osalta on vain vähän. Mikäli ohje päivitetään kiertotalouden näkökulma olisi tarpeen nostaa ohjeessa nykyistä vahvemmin esiin esimerkiksi luvussa 4.4 ja 5.2, joissa ohjeistetaan vaikutusten arviointia.

5.2 Uusiomateriaalirakentamisen nykykäytännöt tutkimuskohteilla

Tässä luvussa esitetään hanketutkimuksella saadut tulokset eli uusiomateriaalirakentamisen käytännöt tutkimuskohteilla. Jokainen tutkimuskohde käydään läpi omana kokonaisuutena. Jokaisen tutkimuskohteen osalta alussa kuvataan hankkeen perustiedot, minkä jälkeen keskitytään hankkeessa käytettyyn tai käytettyihin uusiomateriaaleihin ja niiden käyttökohteisiin sekä uusiomateriaalien käyttöönottoon ja uusiomateriaalirakenteiden toteutukseen hankkeilla.

5.2.1 Vt 19 Seinäjoen itäinen ohikulkutie

Vt 19 Seinäjoen itäinen ohikulkutie -hanke toteutettiin ST-urakkana. Urakka alkoi vuonna 2013 ja valmistui syksyllä 2017. Hankkeessa rakennettiin 18,5 kilometriä uutta keskikaiteellista valtatieä Seinäjoen itäpuolelle Rengonkylästä Nurmoon. Hanke sisälsi muun muassa kuuden eritasoliittymän rakentamisen ja se toteutettiin kahdessa vaiheessa. Hankkeen kustannusarvio tarjousvaiheessa oli 56 miljoonaa euroa, mutta lopulliseksi urakkasummaksi muodostui noin 75 miljoonaa euroa. (Immonen 2017; Nurmi 2017a)

Hanke oli massa-alijäämäinen, joten materiaalia tarvittiin hankkeen ulkopuolelta. Hankkeessa uusiomateriaaleina käytettiin kolmelta eri voimalaitokselta saatua lentotuhkaa, jätteenpolton pohjakuonan mineraaliainesta, kahdelta materiaalityöntekijältä

hankittua betonimursketta sekä tilaajan toiselta hankkeelta ylijääneitä autonrenkaita. Tiesuunnitelmavaiheessa lentotuhkaa oli suunniteltu käytettävän tien kantavassa ja jakavassa kerroksessa. Tarjouspyyntövaiheessa tilaaja kuitenkin kielsi tuhkan käytön, tuhkarakenteiden toimivuuden epävarmuuden vuoksi, mistä johtuen tarjousvaiheen suunnitelmat tehtiin luonnonmateriaaleja käyttäen. Rakentamisvaiheessa tilaaja kuitenkin salli tuhkan käytön pengerrakenteissa ja meluvalleissa, jolloin myös suunnitelmat tuhkarakenteiden osalta tehtiin. (Immonen 2017; Mosorin 2017; Nurmi 2017a; 2017b)

Lopulta tuhkaa käytettiin pengermateriaalina kahden sillan tulopenkereessä, yhteensä noin 65 000 tonnia (Skanska 2017). Mosorinin (2017) mukaan tuhkaa suunniteltiin käytettäväksi myös meluvallissa, mutta hankkeen toisen vaiheen käynnistyessä selvisi, että tarvittava määrä ylijäämämaata meluvalliin löytyy hankkeen sisältä. Ympäristölupa oli kuitenkin haettu myös tuhkan käyttöön meluvallissa (Mosorin 2017). Jätteenpolton pohjakuonaa käytettiin yhden kevyenliikenteenväylän jakavassa kerroksessa noin 700 mm paksuisena kerroksena, märkápainoltaan yhteensä noin 1 900 tonnia (Sormunen 2017). Betonimursketta puolestaan hyödynnettiin pengermateriaalina yhteensä noin 7 700 tonnia, kun taas autonrenkaita yhdessä meluvallissa yhteensä noin 900 tonnia (Nurmi 2017b). Niin tuhkan kuin pohjakuonankin osalta materiaalitoimittaja kustansi sekä materiaalin, materiaalin kuljetuksen hankkeelle että ympäristöluvassa vaaditut seurantamittaukset (Sormunen 2017; Loukonen 2017).

Päätös kaikkien uusiomateriaalien käytöstä tehtiin rakentamisen aikana, jolloin myös vaadittavat ympäristöluvut materiaaleille haettiin. Ympäristölupa haettiin lentotuhkalle, pohjakuonalle, autonrenkaille sekä osalle betonimurskeesta, sen raja-arvot ylittävästä antimoniipitoisuudesta johtuen. Osa betonimurskeesta hyödynnettiin MARA-asetuksen nojalla. (Nurmi 2017b)

Aloite niin tuhkan kuin jätteenpolton pohjakuonankin käyttöön hankkeella lähti materiaalitoimittajan aloitteesta. Tuhkan osalta materiaalitoimittaja ja urakoitsija hoitivat lupa-asiat yhdessä, kun taas pohjakuonan tapauksessa materiaalitoimittaja vastasi luvan hakemisesta. Betonimurskeen käyttöajatus oli lähtöisin urakoitsijalta, mutta materiaalitoimittaja haki betonimurskeen käytölle vaadittavan ympäristöluvan. Autonrenkaat olivat tilaajan toiselta hankkeelta ylijääneitä renkaita, joiden hyödyntämistä tilaaja ehdotti urakoitsijalle. Tilaaja hoiti myös autonrenkaiden käyttöön vaadittavan ympäristöluvan hakemisen. (Skanska 2014; Nurmi 2017b)

Ympäristölupien saanti eteni melko nopeasti, sillä kunnat olivat erityisen hyvin mukana eikä paikalliselta taholta tullut vastustusta. Sujuvasta prosessista huolimatta toisen sillan tulopenger ehdittiin tehdä lähes kokonaan tavallisella pengermateriaalilla, ennen kuin ympäristölupa tuhkalle saatiin. (Nurmi 2017b)

Vastuunjako eri osapuolten välillä oli selkeä ja yhteistyö hankkeella toimi hyvin. Alueen omistajalla eli Liikennevirastolla oleva vastuu ympäristölupavelvoitteista siirrettiin sopimusteitse uusiomateriaalien käytön aloitteellisille osapuolille. Tuhkan ja pohjakuonan osalta ympäristöluvassa esitetty laajennettu pinta- ja pohjavesiseurantavelvoite jäi molempien materiaalien osalta materiaalitoimittajien vastuulle. (Skanska 2014)

Ongelmia urakana aikana ei juurikaan tullut vastaan. Muutama sadepäivä osui rakentamisen ajankohtaan, jolloin työt piti tuhkarakentamisen osalta keskeyttää. Tämän lisäksi työmaateitä jouduttiin turvetuhkan osalta sateiden jälkeen hieman vahvistamaan. Pohjakuonan osalta haasteita oli riittävän kantavuuden saavuttamisessa heti rakentamisen jälkeen. Noin 3 kuukautta rakentamisen jälkeen kantavuusvaatimukset kuitenkin täyttyivät. (Nurmi 2017b; Skanska 2017)

5.2.2 Vt 3 ja Vt 18 Laihian kohta

Vt 3 ja Vt 8 Laihian kohta -hanke toteutetaan ST-urakkana. Hankkeen tarkoituksena on parantaa liikenteen turvallisuutta ja sujuvuutta rakennettavien eritasoliittymien myötä. Rakentaminen hankkeella on aloitettu vuonna 2015 ja se on tarkoitus saada valmiiksi vuoden 2019 loppuun mennessä. Hanke sijaitsee Valtatie 3 ja Valtatie 8 solmukohdassa ja sen läheisyydessä. Hankkeessa rakennetaan kolme uutta eritasoliittymää, melusuojauksia sekä valtatieta 18 linjataan uudelleen noin kahden kilometrin matkalta. Tämän lisäksi kevyelle liikenteelle rakennetaan uusia väyliä siltoineen ja alikulkuineen. Hankeen kustannusarvio on 28 miljoonaa euroa. (Liikennevirasto 2017g; Nurmi 2017b)

Hanke on massa-alijäämäinen, minkä vuoksi uusiomateriaalien käyttö on perusteltua. Hankkeessa uusiomateriaalina on käytetty kivihiilen poltossa syntynyttä lentotuhkaa sekä Ruduksen toimittamaa betonimurskettä. Tuhkaa on hyödynnetty hankkeessa kaikkinsa noin 18 500 tonnia ja betonimurskettä noin 19 100 tonnia. Uusiomateriaalien osalta rakentaminen on saatu päätökseen. (Immonen 2017)

Tiesuunnitelmavaiheessa tuhkien käyttöä ei vielä oltu huomioitu. Hankkeen valikoitumisen myötä yhdeksi UUMA2-hankkeen pilottikohteista, tuhkan käyttöä alettiin tarkastella tarkemmin loppukeväästä 2015, limittäin tiesuunnitelman laatimisen kanssa. Hanke-alueelle tehtiin suunnittelijan toimesta tarkastelu, missä selvitettiin tuhkan mahdollisia hyödyntämiskohteita. Tarkastelu tehtiin tiesuunnitelma-aineiston perusteella, ennen ST-urakan käynnistämistä. Samassa yhteydessä suunnittelija teki periaatekuvat ja tyyppirakenteet, jossa hän toi toteutuksien reunaehdot esille. (Nurmi 2017b; Pajula 2017)

Lopullinen päätös tuhkien käytöstä tehtiin kilpailutusvaiheessa. Urakoitsijat saivat tarjota ja ehdottaa erilaisia tuhkaratkaisuja käytettäväksi. UUMA2-pilottikohteena olon johdosta hankkeella oli käytössä bonusjärjestelmä, jossa jokaisesta käytetystä tuhkatonnista urakoitsijalle maksettiin 3 euron bonus. Bonusjärjestelmä oli käytössä 30 000 tonniin asti, johon ei kuitenkaan ylletty. Betonimurske tuli urakkaan mukaan rakentamisvaiheessa urakoitsijan toimesta. Alun perin tuhkaa oli tarkoitus hyödyntää Maunulan eritasoliittymän tulopenkereiden lisäksi Ratikylän eritasoliittymän alueella laajemminkin. Lopulta ympäristölupa Ratikylän osalta peruttiin, sillä tiedossa oli sen aiheuttama vastustus, johtuen muun muassa asuintalojen läheisyydestä. Betonimurske hyödynnettiin MARA-asetuksen mukaisella ilmoitusmenettelyllä ja sitä käytettiin J1 ja Valtatie 18 tierakenteiden jakavassa kerroksessa sekä Ratikyläntien siltapenkereessä. (Nurmi 2017b)

Lentotuhkalle haettiin tilaajan toimesta ympäristölupa, jonka edellytyksenä oli muun muassa tilaajan vastuulle jäänyt laajennettu pinta- ja pohjavesiseuranta. Liikennevirasto oli aloittanut lupaprosessin jo ennen kuin tuhkaa oltiin tarjottu rakenteisiin. Lupahakemukset jätettiin lokakuussa 2015. Hanke oli keskeytyksessä toukokuusta joulukuuhun 2016 johtuen asemakaavaan liittyneistä valituksista, minkä seurauksena myöskään tiesuunnitelma ei ollut lainvoimainen. Rakentamista päästiin jatkamaan vuoden 2017 alussa, jolloin myös ympäristölupaan vaadittavat täydennykset jätettiin. Ympäristölupa Maunulan eritasoliittymän sillan tulopenkereiden osalta saatiin lopulta kesäkuussa 2017. Valmius tuhkan käyttöön olisi ollut jo huhti-toukokuussa, joten ympäristöluvan saaminen hidasti hieman tuhkarakentamista. Lopputulokseen sillä ei kuitenkaan ollut juurikaan merkitystä. (Immonen 2017; Nurmi 2017b)

Vastuut uusiomateriaalien osalta olivat selkeät ja yhteistyö eri osapuolten välillä toimi hyvin. Tuhka asetti osaltaan vaatimuksia rakentamiselle ja etukäteen oli päätetty, että sateisella säällä tuhkaa ei käsitellä. Joitain sadepäiviä rakennusaikana sattui, mutta

tuhkarakenne ei lähtenyt sateen seurauksena pehmenemään eikä vettymään, joten rakennetta ei tarvinnut peittää eikä työmaateitä vahvistaa. (Nurmi 2017b)

Hieman lisätöitä hankkeelle aiheutui asukkaiden runsaasta vastustuksesta ja valituksista. Levinneet huhupuheet ja paikallisten pelko siitä, että valtio piilottaa jätteitä rakenteisiin ja pilaa pohjaveden, vaati tavallista enemmän vuorovaikutusta asukkaiden kanssa. Rakentamisen aikana asukkaille jaettiin muun muassa tietoa ja valokuvia tuhkarakentamisen eri vaiheista. Lisäksi kunnan rakennustarkastajalle toimitettiin, asukkaiden valitusten johdosta, erillinen selvitys betonimurskeen käytöstä rakenteissa. (Nurmi 2017b)

5.2.3 Kehä I Kivikontie

Kehä I, Kivikontie -hanke toteutettiin KU-urakkana. Hanke oli osa Helsingin kaupungin ja Liikenneviraston vuosina 2013–2017 toteutettua yhteishanketta. Vetovastuu tässä hankkeessa oli Helsingin kaupungilla. Hankkeessa rakennettiin uusi eritasoliittymä vanhan tasoliittymän tilalle ja Latokartanonkaarta jatkettiin Myllypurontien liittymään asti. Tämän lisäksi rakennettiin uusia kevyenliikenteenväyliä, linja-autopysäkkejä ja Kehä I:n ylittävä puistosilta sekä parannettiin alueen melunsuojausta. (Liikennevirasto 2017h; Nirhamo 2017)

Hankkeessa uusiomateriaalina käytettiin Ruduksen toimittamaa betonimursketta yhteensä noin 100 000 tonnia. Betonimursketta käytettiin sekä rakennekerrosten jakavassa kerroksessa että pengermateriaalina, jakavan kerroksen alapuolella. Betonimurskeen käyttö ei vaatinut ympäristölupaa, vaan sen hyödyntämisestä tehtiin MARA-asetuksen mukainen ilmoitus ELY-keskukselle. Ilmoituksen teki materiaalitoimittaja yhteistoimin urakoitsijan kanssa. (Pieksämä 2017)

Rakennussuunnitelma hankkeelle oli tehty muutamia vuosia aikaisemmin ennen urakan toteuttamista. Tässä vaiheessa uusiomateriaaleja ei ollut vielä mukana. Alun perin urakka oli suunniteltu tehtäväksi kalliomurskeella. Tarjouspyyntövaiheessa urakoitsija tarjosi betonimursketta käytettäväksi, minkä tilaaja hyväksyi. Betonimurskeen osalta ei tehty erillisiä suunnitelmia, vaan käytettiin kalliomurskeelle tehtyjä suunnitelmia. Vain työselostus päivitettiin jakavan kerroksen ja pengerrakenteen osalta. Laatuvaatimusten osalta noudatettiin InfraRYL:ssä esitettyjä vaatimuksia, joita täydennettiin hankekohtaisella työselostuksella. (Nirhamo 2017)

Hankkeessa ei esiintynyt betonimurskeen osalta juurikaan ongelmia. Ainoastaan muutama betonimurske-erä oli hieman liian hienojakoista. Urakoitsija oli materiaalitoimittajaan asiasta yhteydessä ja sen jälkeen betonimurskeen laatu oli hyvää. Urakoitsijan mukaan sama laatuongelma olisi voinut yhtä hyvin tulla vastaan kalliomurskeellakin. Urakoitsijan takuu-aika urakassa oli tavanomainen 2 vuotta. Betonimurskeen osalta ei vaadittu erillisiä lisätutkimuksia eikä jälkiseurantavelvoitteita. Yhteistyö hankkeen eri osapuolien välillä toimi hyvin ja vastuut oli betonimurskeen osalta selvästi jaettu. (Leskinen 2017)

5.2.4 Kehä I - Hämeenlinnanväylä (Konalan kohta)

Kehä I – Hämeenlinnanväylä -hanke toteutettiin KU-urakkana. Myös tämä hanke oli osa Helsingin kaupungin ja Liikenneviraston vuosina 2013–2017 toteutettua yhteishanketta. Tässä hankkeessa vetovastuu oli Liikennevirastolla. Työt alkoivat keväällä 2016 ja valmistuivat syksyllä 2017. Hankkeessa rakennettiin lisäkaistoja ja yksi uusi kevyenliikenteen silta, parannettiin rampeja ja meluntorjuntaa sekä korjattiin pyöräilijöiden ja jalankulkijoiden reittejä. (Liikennevirasto 2017i; Nirhamo 2017)

Uusiomateriaalina hankkeessa käytettiin Kuusakoski Oy:ltä saatuja auton- sekä kuorma-autonrenkaita. Renkaat oli kerätty ympäri Suomea, osa varastosta ja osa suoraan rengasliikkeestä. Renkaita käytettiin yhdessä noin 200-300 metriä pitkässä meluvallissa yhteensä yli 400 kuormaa, joka määrällisesti oli yli 8000 m³. Kuusakoski Oy toimitti materiaalin ilmaiseksi rakentamispaikalle. Renkaiden käyttötarkoitus oli toimia kevennysmateriaalina pohjanvahvistetussa kohteessa, sillä meluvalli rakennettiin laajan pehmeikön päälle. Renkaat käytettiin irrallisina, jolloin niiden kevennysvaikutus oli suurin. Renkaiden toimitus työmaalle kesti pari kuukautta. (Nirhamo 2017; Palosaari 2017)

Rengasmeluvalli oli jo rakennussuunnitelmassa mukana, joten se sisältyi tarjoukseen urakkakilpailussa. Renkaiden toimitus oli joustavaa ja ne asetettiin suoraan paikalleen aina kuorman saapuessa. Yhdellä meluvallin osuudella käytettiin autonrenkaiden sijaan isoja kuorma-autonrenkaita. Ne toimivat haastateltavien mukaan pieniä renkaita paremmin ja niiden käsittely oli helpompaa. Lisäksi osaan vallia renkaiden päälle asennettiin, urakoitsijan ehdotuksesta, täkkäysmattoja tasaamaan kuormitusta sekä estämään pintamaan valumista renkaiden väliin. Tieto rengasmeluvallin rakentamisesta oli mennyt paloviranomaisille sanomalehtiartikkelin perusteella, minkä seurauksena he

olivat hankkeeseen yhteydessä. Paloviranomaisten vaatimuksesta valliin tuli rakentaa palokatkot 100 metrin välein. Palokatkojen lisäksi valliin asennettiin ympäristöluvassa edellytetyt lysimetrit suotovesien seurantaan varten. (Nirhamo 2017; Palosaari 2017)

Rengasmeluvallin rakentaminen toteutettiin lohkoittain kerralla täyteen korkeuteen asti, minkä jälkeen valli peitettiin täyttömaalla. Kaikkinensa rakentaminen oli melko haastavaa. Haasteita aiheutti renkaiden painuman arvioiminen. Rengasmeluvalli rakennettiin ylikorkeana, mutta rakenne painui pienien renkaiden osuudella hieman enemmän kuin oli arvioitu, minkä vuoksi ensimmäisen maatäytön jälkeen rakennettiin lisäkorotus suunnitelman mukaisen korkeuden saavuttamiseksi. Lisäkorotus harjan päälle tehtiin kierrätetyillä EPS-blokeilla. EPS-blokkien keveydestä johtuen lisäkorotus ei olennaisesti lisännyt laskennallista painumaa eikä vaarantanut meluvallin stabiliteettia, joten lisäkorotus ei aiheuttanut muutossuunnitelmiin mitään erityistä. (Kohonen 2017; Palosaari 2017)

Renkaiden käyttö vaati ympäristöluvan, jonka Liikennevirasto oli hakenut etukäteen ennen urakoitsijan valintaa. Lupa oltiin haettu Helsingin ympäristökeskukselta ja lupakäsittely kesti noin puoli vuotta. Ympäristöseurannat koskivat koko meluvallia, mutta läpisuotautuvien vesien seuranta oli kirjattu ympäristölupaan renkaiden vuoksi. EPS-blokkeja ei oltu huomioitu ympäristöluvassa, muuten kuin maininnalla mahdollisesta EPS-blokkien käytöstä, sillä niiden käyttö ei tavallisesti edellytä ympäristölupaa eikä ympäristöseurantaan. (Napari 2017; Nirhamo 2017)

Yhteistyö eri osapuolten välillä toimi hyvin ja vastuut olivat selkeät. Myöskään asenteissa ei tullut mitään negatiivista vastaan. (Palosaari 2017; Kohonen 2017)

5.2.5 E18 Hamina-Vaalimaa

E18 Hamina-Vaalimaa -hanke toteutetaan elinkaarimallilla. Hankkeessa rakennetaan moottoritietä noin 32 km Haminan ja Vaalimaan välillä, parannetaan nykyisiä kevyenliikenteen väyliä sekä rakennetaan uusia kevyenliikenteen väyliä ja moottoritiehen liittyviä muita rakenteita kuten meluvalleja. Tämän lisäksi Vaalimaan päähän rakennetaan rekkaliikenteen odotusalue. Hanke on jaettu osiin ja tässä työssä tarkastelun alla on ollut Saarasjärven eritasoliittymän länsipuolella oleva meluvalli, joka kuuluu hankeosaan kolme. Rakentaminen hankkeella on aloitettu kesäkuussa 2015 ja moottoritie

on tarkoitus avata liikenteelle keväällä 2018. Uusiomateriaalien osalta rakentaminen on saatu päätökseen. (Liikennevirasto 2017j; Multanen 2017a)

Hanke on massa-alijäämäinen, minkä vuoksi uusiomateriaaleja on päädytty käyttämään. Uusiomateriaaleina hankkeella on käytetty lentotuhkaa, pohjatuhkaa sekä pohjakuonaa yhteensä 150 000 tonnia. Uusiomateriaalien käyttökohde on ollut 2 km pitkässä meluvallissa. Meluvallista noin 1 km sijaitsee pohjavesialueella, jossa uusiomateriaaleja ei ole voitu käyttää. Materiaalia meluvalliin on tullut kolmelta eri materiaalityöntajalta. Lentotuhka on peräisin kivihiilen poltosta ja sitä on käytetty yhteensä 55 000 tonnia. Pohjakuona on jätteenpoltossa syntyynyttä ja sitä on käytetty 31 000 tonnia kun taas pohjatuhkaa on tullut sekä jätteen kaasutuksesta että puun, turpeen ja kierrätyspoltoaineen poltosta. Pohjatuhkaa on käytetty yhteensä 64 000 tonnia. Suurin osa käytetystä uusiomateriaalista on tullut noin 150 kilometrin päästä Lahdesta. (Multanen 2017a)

Käyttöpäätös uusiomateriaalin käytöstä on tehty rakentamisvaiheessa, jolloin myös suunnitelmat on tehty. Tarjousvaiheessa meluvalli oli suunniteltu tavallisilla maa-ainesmateriaaleilla tehtäväksi, kuitenkin optiona oli ollut uusiomateriaalien käyttö. Reunaehdot uusiomateriaalien käytölle, eli missä ja mitä uusiomateriaalia voitaisiin käyttää, oli esitetty jo tarjousvaiheessa. Hankintamallista johtuen suunnittelu ja rakentaminen ovat kulkeneet lähes rintarinnan. Työmaa on ohjannut tiiviisti suunnittelua ja haastavuutta on tullut siinä, että työmaalle on ehditty toimittamaan suunnitelmia rakentamisen vaatimalla aikataululla. (Multanen 2017a; Patjas 2017; Träskelin 2017)

Suunnitelmissa on ollut tärkeä huomioida ympäristöluvassa esitetty suotovesien seurantavaatimus, minkä vuoksi tuhkarakenteen alle on tehty suoto-oja keräämään suotovedet talteen. Tämän lisäksi tuhkarakenteen peittovaatimus on hieman erilainen kuin luonnon maa-ainesta käytettäessä. Kokonaisuudessaan tuhkarakenne eroaa todella vähän luonnonmateriaalilla toteutettavasta rakenteesta. (Multanen 2017a)

Palveluntuottaja on hakenut ja maksanut ympäristöluvan uusiomateriaalirakenteelle. Muilta osin uusiomateriaalit ja niiden kuljetus rakentamispaikalle ovat olleet hankkeelle ilmaisia. Ympäristölupa uusiomateriaalien käytölle haettiin ensin kunnalta pienemmälle määrälle, jotta työt voitiin aloittaa. Töiden ollessa käynnissä ympäristölupa haettiin suuremmalle määrälle AVI:sta. Kunnalta lupa saatiin noin 2 kuukaudessa ja AVI:ltakin

noin 3 kuukaudessa. Lupakäsittelyä pyrittiin edistämään ja nopeuttamaan viesteillä ja avoimella tiedottamisella sekä palveluntuottajan että tilaajan toimesta. (Multanen 2017a)

Uusiomateriaaleille ei ole osoitettu erillisiä laatuvaatimuksia, joten laatuvaatimuksissa on noudatettu hankkeen meluvalleille asettamia teknisiä vaatimuksia ja toimivuusvaatimuksia. Tämän lisäksi on otettu huomioon ympäristöluvassa asetetut vaatimukset. Rakenteessa lentotuhkaa, pohjatuhkaa sekä pohjakuonaa on käytetty sekaisin. Ainoana vaatimuksena rakennussuunnitelmassa on ollut suodatinkankaan suojaaminen rikkoutumiselta siten, että karkearakeisinta uusiomateriaalia ei saa asentaa suoraan suodatinkankaan päälle. (Multanen 2017a; Träskelin 2017)

Ongelmia uusiomateriaalin käytössä hankkeella ei ole merkittävästi tullut. Sateen vuoksi mursketta on käytetty melko paljon, jotta reitit ovat pysyneet kulkukelpoisena. Tämän lisäksi pieneksi ongelmaksi muodostui ympäristölupa, jossa oltiin määritetty uusiomateriaaleja toimittavat tuotantolaitokset. Ympäristöluvassa haetulle uusiomateriaalien käyttömäärälle haettiin korotusta ELY:n valvojalta. Korotuslupa saatiin, mutta se velvoitti, että uusiomateriaalien olisi pitänyt olla joko samoja materiaaleja kuin vallissa oli jo käytetty tai niiden olisi tullut täyttää MARA-asetuksen mukaiset vaatimukset. Aiemmin käytetyt uusiomateriaalit olivat loppuneet toimittajilta eikä MARA-asetuksen mukaista materiaalia ollut saatavilla. Tästä johtuen vajaan osan osuus on rakennettu luonnonmateriaalista. (Multanen 2017a; Multanen 2017b)

Vastuut hankkeella ovat olleet selvät. Palveluntuottaja eli Tieyhtiö on vastuussa kaikesta vuoteen 2034 asti, kunnes rakenne siirtyy tilaajan vastuulle. Yhteistyö on ollut hyvää eikä kielteisiä asenteita uusiomateriaalien käytölle ole tullut vastaan. (Multanen 2017a)

5.2.6 Vt 4 Oulu-Kemi - Zatiellitin eritasoliittymä

Zatiellitin eritasoliittymän urakka on osa Vt 4 Oulu-Kemi kehittämishanketta, joka on käynnistynyt vuoden 2017 alussa. Zatiellitin eritasoliittymän urakan on tarkoitus valmistua syksyllä 2018 ja koko kehittämishankkeen vuonna 2021. Zatiellitin urakka sisältää uuden eritasoliittymän sekä ramppien rakentamisen. Lisäksi molemmin puolin eritasoliittymää rakennetaan katuverkkoa sekä kevyenliikenteen alikulkua ja väylää. Zatiellitin eritasoliittymän hanke on myös Kempeleen kehittämishanke ja suurimman osan urakan rakennuskustannuksista maksaakin Kempeleen kunta. Urakka toteutetaan KU-urakkana. (Päkkilä 2017)

Hankkeessa tehtiin rakennussuunnitelman pohjalta uusiomateriaalikartoitus ennen urakkavaiheen aloittamista. Alueella on heikosti kantava pohjamaa, sisältäen savea sekä sulfidisavea, minkä vuoksi tuhkien käyttöä kartoitettiin ja testattiin sulfidisavien stabiloinnissa. Tarkoituksena oli, että stabiloitu savi olisi käytetty hankkeen meluvalleissa. Tuhkan hyödyntäminen kariutui kuitenkin ympäristöluvan aikatauluun ja savet läjitettiin muualle. Tuhkan käytön osalta arvioitiin, että ympäristöluvan saaminen olisi vaatinut 4-6 kuukautta kunnan ympäristölupaviranomaiselta ja AVI:lta jopa yli vuoden. (Päkkilä 2017)

Masuunikuona käytöstä urakassa on päätetty jo rakennussuunnitteluvaiheessa ja se on ollut mukana rakennussuunnitelmassa. Hieman haasteita masuunikuonan osalta on aiheutunut, kun materiaalitoimittaja ei ole pystynyt toimittamaan riittävää määrää masuunikuonaa erinäisistä Raahen terästehtaalla olleista tuotanto-ongelmista johtuen. Materiaalitoimittaja ehdotti korvaavaksi materiaaliksi Luulajasta tuotavaa tuotteistettua ja CE-merkittyä kappalekuonaa (0/90), jolla lopulta korvattiin Raahen masuunikuona. Ratkaisu ei vaatinut rakenteiden uudelleen mitoitusta. Jos masuunikuonarakenne olisi jouduttu korvaamaan luonnonkiviaineilla, lisätyötä olisi aiheuttanut se, että leikkauspohjat oli tehty jo valmiiksi tiettyyn korkoon. (Päkkilä 2017)

Betonimurske tuli urakkaan mukaan urakkavaiheessa urakoitsijan ehdotuksesta. Alun perin urakka-alueelta puretun betonisillan betonimursketta oli tarkoitus käyttää kevyenliikenteen väylässä. Koska alueella pohjavedenpinta on korkealla, materiaali ei soveltunut käytettäväksi alkuperäisen suunnitelman mukaan. Lopulta ainoa kohde, mihin betonimursketta olisi voitu käyttää oli kevyenliikenteenväylien luiskaverhoukset. Se olisi kuitenkin ollut haastavaa ja työlästä toteuttaa. Lopulta urakoitsija vei betonimurskeen käytettäväksi toiselle rakennushankkeelle, jossa luvitus oli kunnossa. Lopullinen päätös betonimurskeen käyttämättä jättämisestä tehtiin kesällä 2017. Jos betonimursketta olisi hyödynnetty hankkeella, sillä olisi korvattu suoraan suunnitelmissa oleva kalliomurskekerros. Urakoitsija oli teettänyt betonimurskeelle tarvittavat liukoisuustestit ja käyttö olisi ollut mahdollista MARA-ilmoituksella. (Päkkilä 2017; Uusitalo 2017; Welin 2017)

Haastateltavien mukaan urakasta on tähän asti jäänyt positiivinen kuva, vaikkei betonimursketta lopulta urakassa käytettykään (Welin 2017).

5.3 Hankehaastattelut

Hankehaastatteluista saadun aineiston käsittely alkoi haastattelujen dokumentoinnilla kirjalliseen muotoon. Samassa yhteydessä tärkeimmät ja olennaisimmat haastatteluissa esiin nousseet asiat, jotka haastatteluiden avulla pyrittiin selvittämään, korostettiin. Kun kaikki haastattelut oli dokumentoitu, korostetut asiat kategorisoitiin, yhdistettiin ja tiivistettiin yhtenäiseksi kokonaisuudeksi tiettyjen otsikoiden alle. Tässä luvussa esitetään aineiston analysoinnissa ja käsittelyssä saadut tulokset hankehaastattelujen osalta.

5.3.1 Uusiomateriaalit

Uusiomateriaalien ominaisuudet

Jokaisella uusiomateriaalilla on sekä hyviä että huonoja ominaisuuksia. Kun materiaalien hyvät ja huonot ominaisuudet tunnistetaan, kaikille löytyy yleensä sopiva käyttökohde. Haastattelujen perustella nykyinen tapa luokitella maarakentamisessa käytettävät betonimurskeet koettiin hyvänä. Muiden uusiomateriaalien luokittelua tulisi kehittää samaan suuntaan ja luokittelussa eri uusiomateriaalit tulisi erottaa selvästi toisistaan (esimerkiksi pohjatuhka ja lentotuhka).

Uusiomateriaalien ollessa hyvin heterogeeninen joukko erilaisia materiaaleja, erilaisilta materiaaleilta vaaditaan erilaisia vaatimuksia. Esiin nousi esimerkiksi tuhkat, joilta voidaan vaatia minipaksuuksia rakenteille, jotta niiden tiivistäminen on mahdollista. Uusiomateriaaleilla koettiin olevan yleensä luonnonkiviainesta pienempi tilavuuspaino, jolloin kuljetuskustannuksilla voidaan saada säästöä.

Haasteet uusiomateriaalien käytölle

Haastatteluissa nousi esiin huomattava määrä uusiomateriaalien käyttöön liittyviä haasteita. Haasteina koettiin saatavuusongelmat, hyväksytyjen mitoitusparametrien ja muiden ominaisuustietojen puuttuminen, lupaprosessien pitkä kesto, huonot aiemmat kokemukset uusiomateriaalirakentamisesta, negatiiviset asenteet sekä sääolosuhteiden vaikutus rakentamiseen.

Tutkimuksia uusiomateriaalien osalta on tehty paljon ja tietoa uusiomateriaalien ominaisuuksista on olemassa, mutta julkaistua tietoa koettiin olevan liian vähän

saatavilla. Tiedon puutteen koettiin aiheuttavan turhaa ennakkoluuloa ja vaikuttavan sekä tilaajan että urakoitsijan valmiuteen ja tahtoon ottaa uusiomateriaalit hankkeissa käyttöön. Tiedonpuutteen vuoksi uusiomateriaalien käyttäminen on haastateltavien mukaan joillain hankkeilla saatettu kieltää kokonaan. Uusiomateriaalien käytön hyväksyminen voi olla yhden henkilön mielipiteestä kiinni.

Aikaisemmat epäonnistumiset ja huonot kokemukset sekä ihmisten ennakkoluulot ja asenteet koettiin haasteena uusiomateriaalien käytölle. Epäonnistumisen syytä ei ole riittävästi selvitetty, mikä olisi tärkeää. Tuttua materiaalia on helpompaa turvautua käyttämään verrattuna siihen, että otettaisiin uudesta materiaalista selvää. Esimerkiksi betonimurskerakenteiden aukikaivuun osalta on vielä paljon ennakkoluuloja, vaikka se ei nykyisellä kalustolla ole ongelma. Samoin ympäristölupaprosessi koetaan ennakoilta haasteelliseksi ja työlääksi.

Ympäristöystävällinen rakentaminen koettiin kalliimmaksi kuin perinteinen rakentaminen. Tällä hetkellä uusiomateriaalien käyttöä ei huomioida lainkaan infrarakentamisen tarjouskilpailussa. Ympäristönäkökulman mukaan ottamisella tarjouskilpailuun uskottiin olevan vaikutus myös uusiomateriaalien käytön edistämiseen. Talonrakennuspuolella ympäristöystävällisyys toimii jo yhtenä kilpailuvalttina.

Hankkeiden aikataulupaineet saattavat johtaa uusiomateriaalien korvaamiseen luonnonmateriaaleilla. Aikatauluriskiä hankkeilla lisäävät muun muassa pitkät sadejaksot, talvirakentaminen, lupien saamisen venyminen ja ongelmat materiaalin saatavuudessa. Esimerkiksi tuhkarakenteita ei pääsääntöisesti voida tehdä sateella tai alle 5 °C lämpötilassa. Vesi voi aiheuttaa tuhkan pintaosien liettymistä syvemmältä, minkä vuoksi tuhkarakenteita joudutaan paikoin vahvistamaan murskeella työmaaliikennettä varten sateen jälkeen. Tiivistetty tuhkarakenne kestää kuitenkin yleensä sateen sekä työmaaliikenteen rakenteen päällä. Vesi tekee myös pinnan liukkaaksi, jolloin mäet on haastava nousta. Liettynyt tuhka ei ole työstettävää eli siitä ei luiskaa saa tehtyä, vaan se on haudattava sisempiin rakenteisiin.

Osalla uusiomateriaaleista on erityisominaisuuksia kuten sitoutumiskyky, jolloin rakenteet on usein mahdollista mitoittaa perinteisiä rakenteita ohuemmiksi. Tällöin uusiomateriaalien korvaaminen ei onnistu suoraan luonnonmateriaalilla. Mikäli rakentamisvaiheessa uusiomateriaalin osalta ilmenee saatavuusongelmia, saattaa työmaalla tulla esimerkiksi korkotasojen kanssa ongelmia, koska korvaavat materiaalit

vaatisivat paksummat rakennekerrokset. Oman haasteensa joidenkin materiaalien osalta aiheuttaa niiden soveltuva käyttöä vain rakenneosissa, jotka pystytään salaojittamaan ympäristöluvan vaatimalla tavalla. Ympäristöluvan kautta tulevat vaatimukset rakenteelle pitää osatakin huomioida jo suunnitteluvaiheessa.

Uusiomateriaalien käyttö edistävät tekijät

Tietoisuuden lisäämistä ja levittämistä, ohjeistusta sekä uusiomateriaalien esille tuontia ja hyvien kokemusten jakamista pidettiin tärkeänä. Tieto siitä, että perinteisen murskeen lisäksi on muitakin mahdollisia materiaaleja käytettävissä edistää uusiomateriaalien käyttöä. Koulutuksia uusiomateriaalien käyttämiseen sekä käytön ohjeistukseen liittyen kaivattiinkin eri osapuolille. Käyttökokemukset ja tieto toimineista ja toimimattomista rakenteista sekä uusiomateriaalien käytössä esiintyneistä ongelmista koettiin edistävän uusiomateriaalien käyttöä. Koulutuksia pitäisi olla perustasolta lähtien, sillä on paljon henkilöitä, jotka eivät ole olleet uusiomateriaalien kanssa aikaisemmin tekemisissä. Perusasioissakin koettiin riittävän vielä kehitettävää. Uusiomateriaalien mukaantulon Liikenneviraston ohjeisiin uskottiin lisäävän uusiomateriaalien käyttövarmuutta, sillä tällöin materiaali on saanut hyväksynnän myös Liikenneviraston puolelta.

Vihreät arvot ja imago koettiin uusiomateriaalien käyttöä edistävänä tekijänä. Imago-asiaan tulee kiinnittää huomioita, sillä epäonnistumisilla on usein pitkäkestoiset vaikutukset ja ne heijastuvat laajasti uusiomateriaalien käyttöön. Myös jäteverolla koettiin olevan merkittävä vaikutus, etenkin jäteperäisten, uusiomateriaalien käyttöön. Jäteveron suuruuden uskottiin korreloivan suoraan uusiomateriaalien käytön laajuuteen.

Uusiomateriaalien tuotteistusta pidettiin tärkeänä. Tuotteistettujen uusiomateriaalien käytön ei koettu juurikaan eroavan luonnonkiviaineksen käytöstä, johtuen osittain niiden vakiintuneista käytännöistä. Tuotteistus ja mitoitusohjeet koettiin huomattavana uusiomateriaalien käyttöä edistävänä tekijänä. Betonimurskeen osalta nousi esiin, että työstettävyys on jopa helpompaa ja ominaisuudet parempia kuin luonnonkiviaineksella.

Uusiomateriaalien saatavuus ja hinta

Uusiomateriaalien saatavuudella ja hinnalla sekä kustannuksilla ylipäänsä koettiin olevan merkittävä vaikutus uusiomateriaalien käyttöön. Hyvä etukäteissuunnittelu ja saatavuuden varmistaminen riittävän aikaisessa vaiheessa ovat tärkeitä uusiomateriaalien

käytössä. Saatavuuteen liittyvien riskien ehkäisemiseksi myös riskinarviointia ja vaihtoehtoisten suunnitelmien tekemistä pidettiin hyvinä keinoina. Materiaalitoimittajien tulisi ottaa vastuu sovitun uusiomateriaalin toimittamisesta rakennushankkeella. Materiaalitoimittajan kanssa tulisi aina tehdä kirjallinen sopimus, missä vastuut ja mahdolliset sanktiot on sovittu.

Useiden uusiomateriaalien tuotantomäärät vaihtelevat niin vuosittain kuin kausittainkin, mikä heijastuu myös näiden materiaalien saatavuuteen. Esimerkiksi tuhkaa syntyy pääasiassa syksystä kevääseen, minkä vuoksi tuhkantoimittajalle olisi syytä ilmoittaa tulevan kesän materiaalitilanteesta viimeistään syksyn alussa.

Taloudellisuus, ja näin ollen myös uusiomateriaalien edullinen hinta, koettiin yhtenä oleellisena tekijänä uusiomateriaalien käytössä. Jos uusiomateriaalien käyttö ei ole taloudellisesti kannattavaa, niitä ei myöskään käytetä. Paikoitellen luonnonmateriaalien edullinen hinta on estänyt potentiaalisten uusiomateriaalien käytön tai laittanut pohtimaan, saavutetaanko uusiomateriaalien käytöllä mitään etuja luonnonmateriaaleihin nähden. Yleensä valitaan materiaali, jolla rakennuskustannukset ovat alhaisimmat.

Tällä hetkellä suurin hintaerä uusiomateriaalin kustannuksille uskottiin muodostuvan kuljetuksista, minkä vuoksi pitkät kuljetusmatkat nostavat materiaalien hintaa. Erään haastateltavan mukaan hinnanmuodostumisesta voisi olla oma kohta ohjeistuksessa. Tällä hetkellä tilaajat eivät taloudellisesti juuri hyödy uusiomateriaalien käytöstä, ellei uusiomateriaalien käyttömahdollisuutta ole varmistettu ennen tarjouskilpailua. Jatkossa kaikkien osapuolten olisikin saatava jotain hyötyä uusiomateriaalien käytöstä, jotta se olisi kannattavaa. Esille nousi myös, että tilaajan ottaessa kantaa uusiomateriaalien käyttöön jo tarjousvaiheessa huomioimalla uusiomateriaalit hankinta-asiakirjoissa, myös taloudellinen hyöty uusiomateriaalien käytöstä menisi suoraan tilaajalle.

Uusiomateriaalien materiaalihyväksyntä

Liikenneviraston uusiomateriaalien materiaalihyväksyntä oli vieras käsite lähes kaikille haastateltaville. Hyväksyntäprosessi koettiin raskaaksi uusiomateriaalioppaassa olevan kaavio perusteella, mutta jonkinlainen materiaalihyväksyntä koettiin tarpeellisena olla olemassa. Epäselvyyttä oli erityisesti siinä, mistä pitäisi lähteä liikkeelle, kun hyväksyntää haluaa hakea, minkälainen hyväksyntäprosessi on, sekä mitä hyväksynnän saaminen tuo ja mahdollistaa uusiomateriaalille. Myös selkeää tietoa Liikenneviraston

kannasta materiaalihyväksynnän suhteen pidettiin tärkeänä. Tilaajan hyväksyntä uusiomateriaalien käytöstä koettiin olevan tärkeässä asemassa uusiomateriaalien käytölle. Laajaa informoimista, koulutuksia sekä yksinkertaisia käytännön ohjeita hyväksynnän hakemisprosessista, etenkin sen aloittamisesta, pidettiin tarpeellisena.

Esille nousi ajatuksia materiaalihyväksynnän hakemisesta materiaalitoimittajan omille tuotekorteille. Materiaaleja on tutkittu paljon ja tuotekortteja tehtäessä myös koerakenteita on tehty.

Koerakenteiden riittävän koon suhteen kaivattiin tarkempaa määritelmää. Koerakenteet koetaan usein liian pieniksi, jolloin ne eivät kuvaa rakenteen toimintaa eikä itse rakentamista. Koerakentamisessa pitäisi kokonaisuudessaan päästä testaamaan materiaalin toimitus, rakentaminen ja vastaavat asiat.

Uusiomateriaalien tuotteistaminen

Uusiomateriaalien tuotteistaminen nähtiin erittäin tärkeänä asiana niin uusiomateriaalien käyttöä kuin niiden käyttömahdollisuuksiakin lisäävänä tekijänä. Jätestatus vaikuttaa helposti eri sidosryhmien, etenkin kansalaisten ja viranomaisten, asenteisiin, mikä saattaa hidastaa hankkeiden etenemistä.

Kaikilla materiaalituottajilla (esimerkiksi tuhkanuottajat) ei ole intressiä lähteä tuotteistamaan materiaaliaan, sillä tuotteistamisen myötä yrityksen vastuu ja velvoitteet lisääntyvät. Esimerkiksi tuhkanuottajilla päätuotteena on sähkö ja lämpö eikä tarkoitus ole varsinaisesti tuottaa voittoa. Oman haasteen tuotteistamisessa aiheuttaa myös materiaalien epätasalaatuisuus polttoaineen vaihtelusta johtuen.

Materiaalitoimittajat kaipaisivat selkeitä tuotteistamisohjeita ja tietoa siitä, mitä materiaalilta vaaditaan, jotta sitä pystyisi tarjoamaan hankkeella käytettäväksi. Tällä hetkellä tieto ei tavoita materiaalitoimittajia riittävästi ja yhteydenotot kohdistuvat näissä kysymyksissä muun muassa tilaajien ja urakoitsijoiden suuntaan.

CE-merkintä

Useimmat haastateltavista pitivät CE-merkintää tärkeänä ja uusiomateriaalille etuja tuovana asiana. CE-merkinnän uskottiin olevan tae materiaalin laadusta ja

systemaattisesta laadunhallinnasta. Osa haastateltavista puolestaan koki, että CE-merkinnällä ei ole mitään merkitystä uusiomateriaalin tai sen käytön kannalta. CE-merkintä ei yksistään riitä, että uusiomateriaalia voidaan käyttää, vaan materiaalin tulee täyttää muutkin tekniset vaatimukset ja ympäristövelvoitteet. CE-merkinnän olemassa oloa tärkeämpää on miettiä, kuka merkinnän myöntää.

Kiviainesstandardien alaiset materiaalit voidaan kansallisesti määrittä kuuluvaksi joko AVCP-luokkaan 2+ tai 4. Tällä hetkellä suurin osa Suomessa tien rakennekerroksissa käytettävistä materiaaleista kuuluu AVCP-luokkaan 4. Materiaalin kuullessa AVCP-luokkaan 4 ei voi olla varma, millä perusteella materiaalintuottaja CE-merkinnän on materiaalilleen antanut. Esille nousi, että Suomessa pitäisi uskaltaa nostaa jotain materiaaleja luokkaan 2+. AVCP-luokkaan 2+ kuulumisen helpottaisi laadunvalvontaan liittyviä kysymyksiä, vaikka osittain toisi myös lisäkuluja ja valvontaa materiaalitoimittajalle. Ohjeistuksen osalta CE-merkintää ja lakiasioita ei sellaisenaan koettu tärkeiksi, vaan tietoa kaivattiin siitä, miten nämä asiat vaikuttavat niin uusiomateriaalirakenteiden suunnitteluun, rakentamiseen sekä itse uusiomateriaaliin.

5.3.2 Uusiomateriaalirakenteiden suunnittelu

Uusiomateriaalien huomioonottaminen riittävän aikaisessa suunnitteluvaiheessa on tärkeässä asemassa uusiomateriaalien käytössä. Uusiomateriaalien huomioimisella jo yleissuunnitelmavaiheessa uskottiin voivan helpottaa uusiomateriaalien käyttöä sekä materiaalilogistiikkaan. Jos kaupungit ja kunnat huomioisivat uusiomateriaalien käyttömahdollisuuden kaavatasolla, uusiomateriaalien varastointiin ja jatkokäsittelyyn pystyttäisiin osoittamaan alueita.

Lähtökohtaisesti hankkeissa hyödynnetään ensin omat massat, minkä jälkeen massa-alijäämäisessä hankkeessa uusiomateriaalien käyttö tulee tarkastelun alle. Tie- tai ratasuunnitelmavaiheessa tehtävän massataloussuunnitelman avulla sijoitusalueet ja alustavat massatarpeet voidaan karkeasti suunnitella. Uusiomateriaalien saatavuus ja mahdollisuus niiden hyödyntämiseen hankkeella tulisi selvittää viimeistään tässä suunnitteluvaiheessa. Massatasapainolaskennassa olisi hyvä huomioida myös etukäteen purettavista betonirakenteista hyödynnettävissä oleva betonimurske sekä määrittää sille vaadittavat liukoisuustestit. Tie- tai ratasuunnitelmavaiheen koettiin osaltaan olevan kriittinen vaihe myös tarvittavien lupien hakemiselle sekä uusiomateriaalien mukaan ottamiselle suunnitelmiin. Jos uusiomateriaaleja ei ole huomioitu tässä vaiheessa, ne eivät

luultavasti mene rakennussuunnitelmaankaan, etenkin KU-urakan tapauksessa. Jos uusiomateriaalit eivät ole mukana rakennussuunnitelmassa, uusiomateriaalien käytön koettiin olevan haastavaa, ainakin luvittavien uusiomateriaalien osalta. Osa uusiomateriaaleista voidaan korvata lähes suoraan luonnonmateriaaleilla, jolloin suunnitelmia ei tarvitse juurikaan muuttaa. Näiden uusiomateriaalien käyttöönotto myöhäisemmässäkin vaiheessa on mahdollista, riippuen pitkälti mahdollisista lupaprosesseista.

Suunnittelun ohjeistus

Suunnitteluun kaivattiin selkeitä ohjeita uusiomateriaalirakenteiden suunnittelun osalta. Tieto uusiomateriaalien käyttäytymisestä olisi tarpeen kerätä ja koota yhteen. Tällä hetkellä tiedon koetaan olevan levittäytyneenä ympäriinsä. Tarkkojen mitoitusarvojen puuttuminen koettiin ongellisimpana asiana uusiomateriaalirakenteita suunniteltaessa, aiheuttaen uusiomateriaalirakenteiden suunnitteluun jatkuvaa pohdintaa ja selvittelyä. Tieto uusiomateriaalirakenteiden mitoituksesta sekä siihen suhtautumisesta olisi tarpeellista. Tällä hetkellä uusiomateriaalirakenteita suunniteltaessa sovelletaan pitkälti vanhoja suunnitelmia ja selvityksiä. Tärkeäksi koettiin tieto Liikenneviraston kannasta hyväksytyistä raja-arvoista materiaaliakohtaisesti. Nyt eri suunnittelijoilla on omat näkemykset siitä, miten ja missä materiaalia voidaan käyttää.

Suunnittelun huomioiminen uusiomateriaaliohjeessa

Nykyisen uusiomateriaalioppaan sekä uuden uusiomateriaaliohjeen osalta haastateltavilla nousi esiin useita ajatuksia ja ehdotuksia uusiomateriaaliohjeessa huomioitaviksi asioiksi.

Heti alusta alkaen tulisi miettiä ohjeen kohderyhmä, kenelle ohje suunnataan ja kuka sitä käyttää, sillä nämä asiat pitkälti määrittävät ohjeen luonteen. Nykyisen uusiomateriaalioppaan koettiin olevan todella raskas ja teoriapainotteinen sekä suunnattu kaikille osapuolille. Asioiden koettiin olevan oppaassa sekaisin.

Esille nousi, että uuden ohjeen voisi jakaa eri vaiheisiin, jossa esimerkiksi suunnittelu- ja toteutusvaihe olisivat erillään. Ohjeistukseen kaivattiin enemmän konkreettista tietoa, käytännön ohjeita ja tarkempia suuntaviivoja asioille, niin suunnittelemisen kuin rakentamisenkin osalta. Yleiset asiat tulisi olla tiiviisti koottuna, helposti ymmärrettävissä olevassa muodossa.

Uusiomateriaali-käsitteen osalta kaivattiin tarkempaa määritystä. Esille nousi muun muassa ajatus luettelosta, jossa uusiomateriaali-käsitteen alle kuuluvat materiaalit olisi listattu. Ohjeessa olisi hyvä ohjeistaa, mitä uusiomateriaaleja käytettäessä tulee huomioida, mitä vaikutuksia uusiomateriaaleilla on muihin rakenteisiin ja missä eri uusiomateriaaleja voidaan käyttää. Lisäksi ohjeeseen kaivattiin keskimääräisiä ominaisuusarvoja mitoituksessa käytettäväksi, alustavia suunnitelmia tehtäessä, kun materiaalitoimittaja ei ole vielä tiedossa.

Erityisen tärkeänä pidettiin tietoa siitä, miten Liikenneviraston kohteissa määritellään uusiomateriaalien käyttö: missä asiakirjoissa uusiomateriaalit pitää esittää ja mitä suunnitelmissa tulee uusiomateriaalien osalta esittää, myös teknisten vaatimusten ja ympäristökelpoisuusvaatimusten osalta.

Selkeitä uusiomateriaalikuvauksia uusiomateriaalien keskeisimmistä ominaisuuksista kaivattiin ja esille nousi, voisiko ne tuoda esimerkiksi liitteen muodossa uuteen ohjeeseen mukaan. Muiltakin osin usein päivittyvät asiat voisi kuvata liitteissä. Liitteet voisivat olla asiasisällöltään hieman kevyempiä ja itse ohje hieman raskaampi sisältäen muun muassa teoriaa. Tärkeäksi koettiin, että kaikki oleellisimmat asiat olisi koottu yhteen ohjeeseen uusiomateriaalien osalta.

Ympäristövelvoitteista ja -seurannasta sekä vastuista, riskeistä ja niihin suhtautumisesta olisi tärkeä olla ohjeessa mainittuna, esimerkiksi sopimustekniikan kautta. Seurantarakenteiden suunnittelusta kaivattiin myös jotain ohjeistusta, vaikka ympäristöviranomaiset määrittävätkin lupaehdot. Ohjeistuksessa voisi olla esimerkiksi muistilista, mitä tulee huomioida ja tiedostaa suunnittelussa ympäristövelvoitteiden osalta.

Ympäristölupa ja MARA-asetus

Haastateltavien mukaan jo tiesuunnitelmavaiheessa tulisi hakea tarvittavat luvat, vaikkei uusiomateriaalia lopulta rakentamisvaiheessa käytettäisikään. Ympäristölupaprosessin ollessa pitkä ja epävarma, aikataulun suunnitteleminen on haasteellista. Vasta rakentamisvaiheessa haetut ympäristöluvat lisäävät huomattavasti riskiä siitä, ehditäänkö lupa saada ennen rakentamisen aloittamista. Jo luvan valmisteluvaiheessa on hyvä olla yhteydessä ympäristölupaviranomaisiin ja selvittää, mitä he vaativat luvan osalta ja jakaa heille tietoa uusiomateriaalien osalta avoimesti. Joskus voi olla myös tarpeen miettiä,

voisiko luvan jakamisella useampaan lupaan pienentää riskiä lupien saamisen osalta. Lupa-asioiden osalta kaivattiin selkeää ohjeistusta, milloin ja minkälainen lupa tarvitaan sekä mitä yhteen lupaan voi sisällyttää. Lupamenettelyn läpikäynti myös yleisellä tasolla koettiin tarpeelliseksi olla ohjeessa kuvattuna. Lisäksi ELY-keskuksille olisi hyvä saada ohjeistusta ja enemmän informaatiota lupaprosessien osalta.

Työssä läpikäydyillä tutkimuskohteilla lupaprosessin hitaus johti kerran uusiomateriaalien käytön hylkäämiseen jo ennen urakan aloitusta ja kerran uusiomateriaalin vaihtamiseen luonnonmateriaaliksi rakenteessa ennen luvan saamista.

Ympäristöviranomaisten näkemykset ja päätökset sekä lupien käsittelyajat vaihtelevat huomattavasti alueittain. Haastateltavat kokivat, että kaikilla ympäristöviranomaisilla ei ole tarkkaa käsitystä uusiomateriaaleihin liittyvistä asioista, mikä osaltaan aiheuttaa eriarvoisuutta eri puolella Suomea. Mikäli alueella käytetään uusiomateriaaleja ja ne ovat lupavirkailijoille tuttuja, luvan saanti on yleensä helpompaa kuin alueilla, joissa uusiomateriaalien käyttöä ei juuri ole ollut. Esille nousi, että joissain tapauksissa lupaa on haettu varta vasten AVI:lta kunnan sijaan, jolloin lupien käsittelyn on koettu olevan puolueettomampaa. Useamman haastateltavan mukaan peruseriaatteena tulisi olla, että jos estettä uusiomateriaalin käytölle ei ole, tulisi lupa sen käyttöön saada. Keskitetty lupapalvelu voisi yhdenmukaistaa ja tasapuolistaa lupaprosessia ja tällöin lupaviranomaisella olisi uusiomateriaaleista todennäköisesti vankka kokemus.

MARA-asetus koettiin hyvänä asiana ja uuden MARA-asetuksen uskottiin helpottavan uusiomateriaalien käyttöä ja käyttöönottoa asetukseen kuuluvien materiaalin osalta. MARA-asetuksen olemassaolosta huolimatta, materiaaleille täytyy kuitenkin edelleen löytää soveltuvat käyttökohteet. Rakenteita tulee toteuttaa järkevästi, sillä epäonnistumisilla ja huonolla maineella voi olla kauaskantoiset seuraukset.

Tiedotus ja informaatio

Avoin informoiminen uusiomateriaalien käytöstä rakenteessa on tärkeää, etenkin jos rakentamispaikan läheisyydessä on asutusta. Usein tietoisuus asioista vähentää ennakkoluuloja. Muutaman haastateltavan mukaan jo tiesuunnitelmavaiheessa olisi hyvä järjestää yleisötilaisuus, jossa esiteltäisiin tehdyt suunnitteluratkaisut ja hankkeessa mahdollisesti käytettävät uusiomateriaalit sekä vastattaisiin sidosryhmien mieltä askarruttaviin kysymyksiin, menemättä kuitenkaan asioissa liian yksityiskohtaisuuksiin.

Mahdollista myös on, että informoiminen saa kansalaiset aktiivisemmin liikkeelle. Ohjeistuksessa olisi tarpeen huomioida, mitä uusiomateriaalien käytön osalta olisi hyvä tiedottaa, missä vaiheessa ja millä tavalla.

5.3.3 Uusiomaarakentaminen

Tällä hetkellä tilaajan urakka-asiakirjoissa uusiomateriaalien osalta koettiin olevan vielä selkeytettävää. Useiden haastateltavien mukaan uusiomateriaalit tulisi huomioida hankinta-asiakirjoissa rakentamisen alusta asti. Uusiomateriaalien käyttö tulisi joko sallia tai kieltää, ja jos käyttöä ei sallittaisi, sille pitäisi olla syy. Esiin nousi käsitys, että kaikki InfraRYL:ssä olevat uusiomateriaalit pitäisi olla hankkeissa käytettävissä, mikäli uusiomateriaalien käyttöä ei ole urakka-asiakirjoissa kielletty. Vaihtoehtoisen tarjouksen tekemisen mahdollistamista tarjouskilpailussa pidettiin hyvänä asiana, mikäli se on hankintalain puitteissa mahdollista. Sillä uskottiin olevan edistävää vaikutus uusiomateriaalien käyttöön.

Rakentamisen ohjeistus ja käytännöt

Rakentamisen ohjeistusta pidettiin uusiomateriaalien käytössä erittäin tärkeänä, erityisesti silloin kun materiaali on käyttäjälle uusi. Eräällä haastateltavalla oli muutamia kokemuksia rakenteista, jotka eivät toimineet suunnitellulla tavalla uusiomateriaaleihin liittyvistä vääristä työtavoista johtuen. Ohjeistuksen koettiin tarpeen olla positiivissävytteinen, ettei se aiheuta ylimääräistä epäilyä uusiomateriaalien käyttöä kohtaan. Uusiomateriaalien käyttöön liittyvät asiat tulisi olla ohjeistettu selkeästi ja niin, että myös kokemattomammat käyttävät voivat hyödyntää tietoa.

Oikeilla olosuhteilla ja toteutustavalla on suuri merkitys uusiomateriaalirakenteiden toteutuksessa. Urakoitsijan toimiessa hankkeella, jossa uusiomateriaaleja käytetään, tulisi urakoitsijan hankkia peruskäsitys käytettävästä uusiomateriaalista, sen käyttämisestä ja käsittelystä. Olosuhdetekijöiden vaikutus uusiomateriaalirakentamiseen sekä uusiomateriaalien ominaisuuksiin on huomattavasti suurempi kuin luonnonmateriaaleilla rakennettaessa, mikä koettiin tarpeelliseksi nostaa ohjeessa esiin. Muutamissa tutkimuskohteissa nousi esiin, että urakoitsijat olivat saaneet suoraan materiaalitoimittajalta hyvää ohjeistusta käytettyihin uusiomateriaaleihin liittyvistä työtavoista ja käytössä huomioonotettavista asioista. Paikoitellen ohjeistus tuli ainoastaan puhelimen välityksellä, minkä osalta nousi esille, että kirjallinen tieto

materiaalikohtaisista ohjeistuksista olisi materiaalitoimittajalta tarpeen saada. Urakoitsijoille koettiin tarpeelliseksi saada selkeät työohjeet, jossa kerrotaan prosessi, mitä uusiomateriaalien käyttöönotossa ja käytössä tulee huomioida ja missä vaiheessa. Lisäksi ohjeessa olisi tarpeen kuvata materiaalikohtaisesti erityistä huomiota vaativat asiat uusiomateriaalien käytössä.

Uusiomateriaaliohjeeseen kaivattiin enemmän vertailutietoa siitä, miten uusiomateriaalien ominaisuudet, käyttäytyminen ja työmenetelmät eroavat luonnonmateriaalien vastaavista. Luonnonmateriaalien käsittelystä ja käyttäytymisestä on pitkä kokemus, ja näin ollen vertailun uskottiin avaavan näkökulmia eri tavalla.

Eri hankintamalleilla nähtiin olevan selvä vaikutus uusiomateriaalien käyttöön. Yleinen näkökulma oli, että ST-urakka ja elinkaarimalli ovat huomattavasti joustavampia uusiomateriaalien mukaan ottamisessa hankkeisiin myös myöhemmässä vaiheessa, kun taas KU-urakka asettaa omalta osaltaan rajoitteet uusiomateriaalien käytölle. Hyvin tuoteistettu uusiomateriaali koettiin olevan mahdollista ottaa mukaan myös KU-urakan myöhemmässä vaiheessa. Esiin nousi muutama tapaus, jossa tilaaja oli etukäteen, ennen tarjouspyynnön laittamista hankkinut ympäristöluvan, kuitenkin tarkempia suunnitelmia tekemättä ja ilmoittanut tarjouspyynnössä mahdollisuudesta uusiomateriaalin käyttöön.

Materiaalilogistiikka

Materiaalilogistiikka oli useiden haastateltavien mukaan haastava asia, eikä siihen yksiselitteistä ratkaisua koettu olevan. Suurimmaksi ongelmaksi koettiin materiaalien ja hankkeiden kohtaamattomuus. Eri osapuolten yhteistyö ja sitoutuminen uusiomateriaalin käyttöön koettiin edellytykseksi jouhevan materiaalilogistiikan toteutumisessa. Materiaalipankki, jossa uusiomateriaalit olisivat mukana, nousi useassa haastattelussa esiin mutta samalla myös ongelma siitä, kuka ottaisi vastuun ja lähtisi viemään asiaa eteenpäin. Erään haastateltavan mukaan materiaalilogistiikan ongelmaa voisi helpottaa valtion pitkien tähtäimen suunnitelmilla. Esimerkiksi Ruotsissa ja Norjassa, ainakin investointi- ja kehittämishankkeiden osalta, tehdään 10-20 vuoden strategioita, miten väyläverkostoa kehitetään ja mihin rahaa infrarakentamisessa käytetään. Näin olisi tarpeen tehdä myös Suomessa.

5.3.4 Uusiomateriaalirakenteiden laadunvarmistus ja jälkiseuranta

Suurin ero uusiomateriaalien ja luonnonmateriaalien jälkiseurannan osalta liittyy ympäristöseurantaan. Uusiomateriaalista riippuen rakenteeseen tai sen viereen saatetaan joutua rakentamaan esimerkiksi pohjavesiputkia tai suoto-ojia ja -kaivoja, jotta rakenteista mahdollisesti liukenevia aineita voidaan tarkkailla. Ympäristöseurantaan liittyvät velvoitteet tulevat ympäristöluvan kautta. Tutkimuskohteilla seurantamittausvelvoitteiden pituudet vaihtelivat 5-10 vuoteen. Viiden vuoden jälkeen seurantaan on mahdollista saada lievennyksiä, jos mitään poikkeavaa ei ole näytteissä ilmennyt. Selkeää linjaa osapuolille kuuluvasta seurantavastuusta tutkimuskohteissa ei ollut, vaan vastuu vaihteli hankkeittain materiaalitoimittajan, tilaajan sekä palveluntuottajan kesken. Urakoitsijoilla ei kuitenkaan normaalin takuuajan lisäksi ollut mitään erityisiä seurantavelvoitteita.

Uusiomateriaalien laatuvaatimusten osalta, tilaaja ei ollut esittänyt tutkimuskohteilla mitään erillisiä vaatimuksia. Urakoitsijoiden mukaan pitkälti käytettiin luonnonkiviaineiksille esitettyjä laatuvaatimuksia, etenkin mekaanisten ominaisuuksien osalta. Osa haastateltavista koki, että mittausaiheet ja rakenteellinen kantavuusmittaus ei juuri eroa luonnonmateriaalille tehtävistä mittauksista. Muutamassa haastattelussa nousi kuitenkin esiin, että kaikki luonnonmateriaalien laadunvalvontamittaukset eivät päde uusiomateriaalirakenteisiin rakentamisen aikana tai heti rakentamisen jälkeen, johtuen muun muassa uusiomateriaalien erilaisesta rakeisuudesta sekä tiivistymisestä. Myös rakenteen joustaminen uusiomateriaaleja käytettäessä voi olla erilainen, esimerkiksi levykuormituskokeella mitattaessa. Mittausmenetelmä sinänsä on puolueeton. Materiaali voi kuitenkin olla alussa esimerkiksi liian heikko, mutta sitoutuessaan se ja koko rakenne saavuttaa riittävän jäykkyyden. Heti rakentamisen jälkeen tiiveyttä olisi hyvä testata esimerkiksi yliajokertojen määrällä. Jätteenpolton pohjakuonan osalta nousi esiin, että rakentamisen aikana pohjakuonalle ei voi asettaa samoja vaatimuksia kuin luonnonmateriaaleille, kuonan erilaisesta käyttäytymisestä johtuen. Muun muassa Troxler-mittaus ei sovellu tiiveysmittaukseen, sillä kuonan kemiallinen ominaisuus häiritsee laitetta. Ongelmaa ei kuitenkaan ole, kun tiedostaa poikkeavuudet.

Esille nousikin kysymys, voiko tilaaja hyväksyä rakenteen, jos se ei täytä perinteisiä vaatimuksia heti rakentamisen jälkeen eikä erillisiä vaatimuksia ole määritetty. Jos laadunvarmistusmittaukset eivät täyty, se voi aiheuttaa epäilyksiä rakenteen

toimivuudesta etenkin urakoitsijan ja tilaajan osalta. Uusiomateriaaleja käytettäessä koettiin tärkeäksi erikseen sopia laatuvaatimukset, jotta kaikilla osapuolilla olisi selkeät näkemykset, mitä noudatetaan ja vaaditaan. Loppupeleissä tärkeää ja ratkaisevaa on, että tien kantavuus ja elinkaari uusiomateriaaleilla saadaan vastaavaksi tai jopa paremmaksi kuin perinteisillä ja paremmin tunnetuilla kivimateriaaleilla.

5.3.5 Uusiomateriaalirakenteiden raportointi ja dokumentointi

Jokaisen tutkimuskohteen osalta nousi esiin, että raportointi hankkeilla hoidettiin tilaajan vaatimalla tavalla eikä sen suhteen epäselvyyksiä ollut. Uusiomateriaalien tarkemmasta rakennekohtaisesta rekisteröinnistä haastateltavilla ei ollut tietoa. Tällä hetkellä pelkät materiaalien määrätiedot menevät vuosittain koottavaan Liikenneviraston ympäristöraporttiin. Tarkka rekisteröinti koettiin tarpeelliseksi ja tierekisteri oikeaksi paikaksi rekisteröidä tiedot uusiomateriaalien osalta. Rakentamisen aikana tieto syntyy helposti, joten kirjauksen ei uskottu olevan kovin työlästä.

5.3.6 Osapuolten välinen yhteistyö, vastuu ja riskit

Osapuolten yhteinen tavoitetila ja hyvä yhteistyö koettiin kriittiseksi asiaksi uusiomateriaalien kanssa toimittaessa ja sitä pidettiin erittäin tärkeänä koko prosessin onnistumisen kannalta. Useiden haastateltavien mukaan eriosapuolten vastuut ovat pääpiirteittäin selkeät. Urakoitsija vastaa rakenteesta ja materiaalitoimittaja toimittamansa materiaalin ominaisuuksista. Materiaalitoimittajan estyessä toimittamaan luvattua uusiomateriaalia hankkeelle, vastuun tästä koettiin pääsääntöisesti olevan materiaalitoimittajalla. Esiin nousi kuitenkin myös näkemys, että materiaalitoimittajat eivät ota tällaisesta vastuuta.

Useissa tutkimuskohteissa nousi esiin, että Liikenneviraston ainoana vastuuna uusiomateriaalien osalta on ollut ympäristölupien allekirjoitus, minkä myötä vastuu jätteestä ja luvassa esitetyistä ympäristövelvoitteista jää ympäristöviranomaisten näkökulmasta Liikennevirastolle. Osittain tästäkin johtuen Liikennevirastolla maanomistajana on viime kädessä mahdollista kieltää uusiomateriaalin käyttö hankkeissa. Eräs haastateltava nosti esiin myös suunnittelijan vastuun. Mikäli suunnittelija on suunnitellut uusiomateriaalia käytettäväksi jossain rakenteessa, materiaalin tulee soveltua kyseiseen kohteeseen. Jos rakenteessa ilmenee ongelmia johtuen materiaalin soveltumattomuudesta kohteeseen, on vastuu tällöin suunnittelijalla.

Urakkamuodolla ja uusiomateriaalien käytön aloitteellisella osapuolella koettiin olevan vaikutusta riskinjakoon. Eräässä haastattelussa nousi esille, että riskit ja vastuut olisi syytä jakaa tasaisesti eri osapuolille, jos osapuolet hyötyvät uusiomateriaalien käytöstä yhtä paljon. Vain yhdelle osapuolelle riskejä ei saisi kohdistaa. Aina uusiomateriaaleja käytettäessä vastuut ja riskinjako tulisi sopia kirjallisesti. Lähtökohtana riskinjaolle on ensin tunnistaa olemassa olevat riskit. Kun riskit on tiedostettu, ne voitaisi sen jälkeen hankekohtaisesti jakaa. Riskinjaon voisi tehdä riskitarkastelun kautta, jossa lähtökohtaisesti mietittäisi kumpi sopimusosapuoli pystyy tiettyä riskiä paremmin kantamaan sekä tekemään jotain riskin pienentämisen eteen. Esille nousi ajatuksia myös riskikartoista, jossa eri riskit jaettaisiin yksinkertaistetussa muodossa esimerkiksi eri lokeroihin, joiden avulla näkisi suuntaa-antavia tietoja, soveltuuko materiaali käytettäväksi kohteessa ja mitä riskejä materiaalilla kyseisessä kohteessa voisi olla.

Uusiomateriaaliohjeessa koettiin hyväksi esittää jonkinlaiset suuntaviivat vastuille ja riskinjaolle, mitä vastuuta ja riskejä on olemassa ja mitä ne tarkoittavat. Liian tarkasti ei kuitenkaan tulisi määrittää, mitkä vastuut kenellekin kuuluvat. Lisäksi koettiin, että jonkinlainen materiaalikohtainen listaus eri uusiomateriaaleilla olevista riskeistä sekä vääristä rakennusmenetelmistä seuraavista riskeistä olisi tarpeen.

5.3.7 Kestävä käyttö

Uusiomateriaalien kestävän käytön osalta kaivattiin selkeää ohjeistusta. Muutamassa haastattelussa nousi esille, voisiko valtio esimerkiksi päättää, että hankkeissa on käytettävä 10-20 % uusiomateriaaleja tai vastaavasti, että urakoitsija saisi bonusta uusiomateriaalien käytöstä hankkeella. Esille nousi myös ajatus hankkeille asetettavista päästörajoista tai tavoitteista materiaaleille, joiden avulla voitaisiin edistää kestäväää käyttöä. Tällä hetkellä markkinat pitkälti ohjaavat rakentamista ja markkinoihin puuttuminen on aina vaikeaa.

Muutama haastateltava rinnasti materiaalien kestävän käytön taloudelliseen kannattavuuteen. Mikäli uusiomateriaali on taloudellisesti kannattavaa tuoda kauempaakin luonnonmateriaaliin verrattuna, sitä käytetään ja se on myös kestäväää. Eräs haastateltava korostikin, että myös maanotto aiheuttaa omat päästöt ja siitä jää arpi luontoon, minkä lisäksi jäte vie kaatopaikalta tilaa. Pitkien kuljetusmatkojen ja mahdollisen dumpkauksen osalta nousi esiin, että mikäli jäteperäinen uusiomateriaali toimii rakenteessa, rakenne on hallitusti tehty ja paikka on materiaalin käytölle soveltuva,

ei voida ajatella, että pitkä kuljetusmatka tekisi jätteen hyödyntämisestä dumpausta. Jäteverolla uskottiin osaltaan olevan vaikutusta kuljetusmatkojen pituuteen. Esille nousi kuitenkin, että ympäristölupaviranomaisen antama lupa materiaalin käytölle joko ympäristöluvalla tai MARA-ilmoituksella pitäisi olla tae siitä, että materiaalin käyttö on hyväksyttävää. Kun lupa on saatu ja ohjeet kunnossa, niin dumpausta ei pitäisi päästä tapahtumaan.

5.4 Asiantuntijahaastattelut

Asiantuntijahaastatteluista saatu aineisto on käsitelty vastaavalla tavalla kuin hankehaastattelujen aineisto, vain otsikointi eroaa jonkin verran hankehaastattelujen otsikoinnista. Tässä luvussa esitetään aineiston käsittelyssä saadut tulokset asiantuntijahaastattelujen osalta.

5.4.1 Uusiomateriaalit

Terminologia

Uusiomateriaali-käsite koettiin epäselväksi, johtuen osittain sen laajuudesta. Eräs haastateltava korosti, että uusiomateriaaleista puhuttaessa on tärkeä muistaa, että myös infra- ja talonrakentamisessa muodostuvat maa-ainekset ja louheet luetaan uusiomateriaaleiksi. Muiltakin osin termistössä koettiin olevan kehittämisen varaa. Esille nousi ajatus uusiomateriaalien jakamisesta tuotteistettuihin ja lähes tuotteistettuihin sekä tuotteistamattomiin uusiomateriaaleihin, joiden ominaisuuksista ei olla varmoja tai niitä ei juuri tunneta. Osa tuotteistetuista uusiomateriaaleista voidaan ottaa käyttöön vielä rakennusvaiheessakin. Joidenkin uusiomateriaalien osalta puolestaan tulee perusteellisesti selvittää jo tiesuunnitelmaa laadittaessa, soveltuuko se kyseiseen ympäristöön käytettäväksi.

Haasteet uusiomateriaalien käytölle

Yhtenä haasteena uusiomateriaalien käytössä koettiin olevan uusiomateriaalien erilaisuus toisiinsa nähden muun muassa materiaalikohtaisen käyttäytymisen ja uusiomateriaalien käsittelyyn liittyvien työmenetelmien osalta. Väärästä työmenetelmästä johtuen, materiaali ei välttämättä toimi rakenteessa suunnitellulla tavalla. Kaikki uusiomateriaalit eivät myöskään sovellu korvattavaksi suoraan luonnonmateriaalilla. Joidenkin

uusiomateriaalien osalta haasteita, etenkin suunnittelulle ja rakentamiselle, puolestaan aiheuttaa laadunvaihtelu, ominaisuuksien heikko säilyminen varastoinnissa sekä selkeiden ohjeiden ja mitoitusparametrien puute. Tällä hetkellä tuhkia ei esimerkiksi käytetä tierakenteisiin Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen hankkeilla, koska varmuutta tuhkan käyttäytymisestä rakenteissa ja sen tasalaatuisuudesta ei ole. Aikaa ja rahaa vaadittaviin selvityksiin ELY:n hankkeilla ei ole.

Ennakointi on tärkeää uusiomateriaalien kanssa toimiessa, mikä eri osapuolten on tärkeä tiedostaa. Aikataulu ja aikataulupaine suunnittelun ja rakentamisen osalta koettiin haasteelliseksi, ellei uusiomateriaalien käyttömahdollisuutta ole selvitetty riittävän hyvissä ajoin. Aikataulut hankkeilla ovat usein tiukkoja, joten mitoitusparametrien ja uusiomateriaalien käytettävyyden tulisi olla selvillä hyvissä ajoin, jotta materiaalien käyttö hankkeilla olisi mahdollista. Selvityksiä on liian myöhäistä alkaa tehdä, kun hanke lähtee käyntiin.

Yhtenä haasteena uusiomateriaalien käytölle nähtiin neutseellisen maa-aineksen edullinen hinta suhteessa uusiomateriaalien käyttöön, joidenkin uusiomateriaalien osalta myös loppusijoituksen helppous. Kaatopaikalle sijoittamisesta voisi tehdä haastavampaa esimerkiksi hyödyntämiskelpoisten materiaalien kaatopaikkakiellolla tai loppusijoituksen ja neutseellisen materiaalin hintaa hiljalleen kasvattamalla. Niin kauan kuin neutseellisen materiaalin käyttö on halvempaa ja helpompaa uusiomateriaalien käyttöön verrattuna, uusiomateriaalien käyttö ei tule lisääntymään merkittävästi. Joissain maissa kaatopaikkakielto on jo käytössä. Esimerkiksi Englannissa tietyllä siirtymäajalla kaatopaikkaveroa nostetaan tietyllä määrällä, joten toimijat pystyvät ennakoimaan tätä toiminnassaan. Haastatteluissa nousi esiin, että uusiomateriaaleja käytettäessä joko hinnan tulee olla halvempi kuin luonnonmateriaaleja käytettäessä tai tilaajan tulisi kompensoida hintaa jollain tavalla, jotta urakoitsija ottaisi uusiomateriaaleja käyttöön. Urakkakilpailussa urakoitsija asettaa tarkasti rajatut hinnat. Jos joku materiaali on selvästi kalliimpaa kuin toinen, se jätetään ulos kilpailusta.

Tiedon puute, riittämätön ohjeistus ja osittain näistä aiheutuva epävarmuus materiaalien ominaisuuksiin, käyttäytymiseen ja pitkäaikaiskestävyyteen liittyen koettiin suurena haasteena uusiomateriaalien käytössä. Myös rakentamisen osalta riittävän ohjeistuksen puute nähtiin ongelmallisena. Uusiomateriaalien kanssa ensimmäistä kertaa tekemisissä olevilla voi hyvinkin olla ennakkoluuloja uusiomateriaalien käyttöä kohtaan, minkä

lisäksi he saattavat tehdä asiat vanhojen tapojensa mukaisesti. Tarvittava tieto uusiomateriaaleista ei välttämättä saavuta kaikkia. Jos rakentaja tai suunnittelija ei ole aikaisemmin ollut käytettävän uusiomateriaalin kanssa tekemisissä, alkuun olisi tarpeen järjestää enemmän tukea sekä uusiomateriaalirakenteiden suunnittelun että käytön osalta.

Ennakkoluulot, aikaisemmat huonot kokemukset sekä niistä johtuvat asenteet uusiomateriaaleja kohtaan koettiin muiltakin osin esteenä uusiomateriaalien laajemmalle käytölle. Asenteisiin vaikuttamista pidettiin tärkeänä. Huonot kokemukset heijastuvat suoraan uusiomateriaalien käyttöön ja ihmisten asenteisiin. Urakoitsijan asenteet nähtiin osittain haasteena. Urakoitsijalla voi olla omilta maanottoaikoilta saatavia materiaaleja käytettävissä, jolloin uusiomateriaaleja ei välttämättä hyödynnetä, vaikka se olisi kokonaiskustannuksilta edullisempaa. Esille nousikin ajatus tarpeesta miettiä, millä tasolla urakoitsija saa vaikuttaa, mitä materiaalia hankkeella käytetään.

Riskit ja riskinhallinta nousivat laajasti esiin haastatteluissa ja riskejä pidettiin yhtenä haasteena uusiomateriaalien käytössä. Mahdolliset riskit aiheuttavat epäilyjä ja varovaisuutta uusiomateriaalien käyttöön. Riskejä ei haluta ottaa, jos haittavaikutuksia ei ole hallittavissa. Myös tilaajan riskinhallinta asettaa omat haasteensa. Hankeen projektipäälliköllä kokonaisvastuu siitä, että hankkeen rahat käytetään järkevästi ja niillä saadaan hyvä ja kestävä rakenne aikaan. Ympäristövaikutukset ja -riskit koettiin, muiden riskien ohella, omana haasteena uusiomateriaalien laajemmalle käytölle. Ympäristöriskit ja Liikenneviraston vastuu mahdollisista ympäristövaikutuksista maanomistajana voi tilaajan puolelta olla syy, miksi jotain uusiomateriaalia ei haluta tiettyihin rakenteisiin käyttää. Urakoitsijoiden osalta puolestaan ympäristövelvoitteet ja niistä johtuvat pitkät ympäristöseurannat voi olla iso kysymys.

Henkilöiden puute uusiomateriaalien käytön koordinoinnissa aiheuttaa oman haasteensa uusiomateriaalien käytössä ja käyttöönotossa. Jonkun pitäisi koordinoita kokonaisuutta uusiomateriaaleihin liittyen. Tällä hetkellä kehittämistyön uusiomateriaalien osalta koettiin liian vähäiseksi. Se on ollut enemmän jätteentuottajan painetta jätteen hyötykäytön lisäämiseen, kuin markkinoiden tarvetta uusiomateriaaleille. Uusiomateriaalien käytön kehittämisen tulisi painottua ensisijaisesti materiaalien käyttämisen käytännön ongelmien ratkaisemiseen eikä niinkään uusiomateriaalin tuottajan jäteongelman ratkaisemiseen.

Uusiomateriaalien käyttöä edistävät tekijät

Tietoisuuden levittäminen, asenteisiin vaikuttaminen ja näkökulmien avaaminen uskottiin oleman avainasemassa uusiomateriaalien laajemman käytön kannalta. Asenteisiin ja ennakkoluuloihin uskottiin voivan vaikuttaa käyttämällä uusiomateriaaleja yhä enemmän. Kun haitat pystytään hallitsemaan ja lupaprosessi optimoimaan, niin asenteitakin saadaan paremmaksi. Koulutusten rooli koettiin erittäin tärkeänä tiedon jakamisen sekä ohjeiden tunnettavuuden levittämisen kannalta. Uusiomateriaaleihin liittyvät koulutukset ovat olleet haastateltavien mukaan vähissä ja niiden lisäämiselle nähtiin suuri tarve. Olisi tärkeää saada perusteluja uusiomateriaalien käytön hyödyistä, jolloin hyväksi todettuja tapoja olisi helpompi lähteä muuttamaan. Tuomalla tietoa esiin ja näkyviksi myös tavoitteita toiminnalle voidaan asettaa.

Haastatteluissa nousi esiin erityisesti Liikenneviraston ohjeistuksen tärkeys, sillä rakenteet suunnitellaan usein Liikenneviraston ohjeiden mukaisesti. Liikennevirasto koetaan eräänlaisena suunnannäyttäjänä uusiomateriaaliasioissa. Kun Liikennevirasto ottaa jonkun asian käyttöön, tällöin myös esimerkiksi kunnat Kuntaliiton kautta rohkenevat ottaa vastaavanlaisia toimintoja käyttöönsä.

Tuotteistettujen uusiomateriaalien, kuten vaahtolasin ja masuunihiekan, sekä lähes tuotteistettujen uusiomateriaalien helppo, selkeä ja laaja-alainen käyttö, hyvät käyttökokemukset, selkeät ohjeet ja mitoitusparametrit sekä käytön yleisyys helpottavat uusiomateriaalien käyttöä. Suunnittelu ja käyttö eivät juuri näiden materiaalien osalta poikkea luonnonmateriaalien käytöstä. Tuotteistaminen ja laadunoptimointi koettiin tärkeiksi asioiksi uusiomateriaalien käytön edistämistä ajatellen. Myös ennakoivalla suunnittelulla sekä varmuudella pitkän ajan saatavuudesta on merkittävä rooli.

Osalla uusiomateriaaleista on luonnonkiviaineisiin verrattuna erityisiä ominaisuuksia, joiden uskotaan edistävän näiden uusiomateriaalien käyttöä. Hyvän lämmöneristävyyden ansioista tierakenteista voidaan tehdä ohuempia kuin luonnonkiviainesta käyttäen. Osa materiaaleista sitoutuu rakennettaessa, jolloin rakenteen kantavuus paranee. Eräässä haastattelussa nousi esille, että esimerkiksi OKTO-eristettä käytettäessä putkikaivannoissa, putkistoissa on ollut jopa vähemmän rautasaostumia kuin luonnonmateriaalia käytettäessä.

Ekologisuusta sekä ympäristönäkökulmia ja -etuja, kuten neitseellisen luonnonmateriaalin säästämistä, pidettiin uusiomateriaalien käyttöä edistävinä tekijöitä. Välivarastointipaikkojen olemassaolo on avainasemassa materiaalitehokkuuden ja päästövähennysten sekä materiaalien kierrättämisen kannalta.

Selvitykset ja koerakenteet

Koerakenteita eri uusiomateriaaleille ja uusiomateriaalirakenteille on tehty runsaasti kymmenien vuosien ajan ja tehdään edelleen. Näkyviä tuloksia ja tietoa niin koekohteista kuin hankkeiltakin, joissa uusiomateriaaleja on käytetty, koettiin tarpeelliseksi saada. Pidettiin tärkeänä, että tutkimuksista saatu tietoa ja kokemukset yhdistettäisiin ja saataisi sen myötä tehokkaampaan käyttöön. Myös ohjeiden sekä tiedon onnistuneista ja epäonnistuneista ratkaisuksista koettiin olevan tällä hetkellä hajallaan, joten selkeää tietoa siitä ei ole, mitkä ratkaisut ovat varmasti toimivia ja minkälainen on rakenteiden pitkäaikaiskestävyys.

Tehtyihin selvityksiin ja tutkimuksiin tulisi suhtautua kriittisesti ja tuloksia tarkkailla realistisesti siitä näkökulmasta, ovatko ne teknisesti ja taloudellisesti järkeviä. Selvityksiä koettiin tärkeäksi tehdä pidemmällä aikavälillä. Rakennetta seurataan ja tutkitaan usein 1-2 vuotta, mikä ei kerro koko tierakenteen elinkaarta. Myös todelliset kustannukset pitäisi tuoda esiin. Olisi hyvä tarkastella, antaako uusiomateriaalin käyttö lisäarvoa tierakentamiseen, saadaanko aikaan kestävämpi rakenne tai säästetäänkö kustannuksissa. Esimerkiksi stabiloitu lentotuhkarakenne vaatii työnaikana paljon selvityksiä ja tutkimuksia, jotka maksavat, mutta määrällisesti tuhkaa ei kuitenkaan mene kovin paljon rakennekerroksiin verrattuna meluvalleihin. Stabiloinnilla voidaan kuitenkin saada aikaan luonnonmateriaalirakennetta kestävämpi rakenne.

Haastateltavien mukaan jokaisella hankkeella tulisi tehdä systemaattinen uusiomateriaaliselvitys viimeistään tie- tai ratasuunnitelmavaiheessa. Tärkeää olisi selvittää, mitä tuotantolaitoksia lähialueella on ja kuinka paljon uusiomateriaalia on saatavilla. Myös teknistä ratkaisua tulisi samalla tarkastella. Selvityksen tekemiseen riittää usein pienikin panos. Jos tie- tai ratasuunnitelmavaiheessa ei ole tehty riittäviä selvityksiä, niin aika tulee usein ongelmaksi myöhemmässä vaiheessa.

Uusiomateriaalien tuotteistaminen

Tuotteistaminen koettiin tärkeänä asiana ja sillä uskottiin olevan mahdollista vaikuttaa myös uusiomateriaalien kestävään käyttöön. Tuotteistuksessa on tiukka tuotelainsäädäntö, minkä lisäksi Liikennevirastolla on omia lisävaatimuksia. Jos materiaalit ovat näiden vaatimusten mukaisia, ne voidaan asettaa samalle viivalle luonnonmateriaalien kanssa, mikä onkin tavoitteena jatkossa. Eräs haastateltava pohti, voisiko Liikennevirasto mahdollisesti asettaa jotain tuotteistusta koskevia vaatimuksia. Tuotteistamisen osalta ohjeessa koettiin tärkeäksi ohjeistaa perusasiat.

Uusiomateriaalien osalta tuotemaailman koettiin olevan osaltaan unohdettu. Eräs haastateltava nosti esiin ajatuksen, onko uskottavaa, että esimerkiksi tuhkan tuottaja on yhtä aikaa materiaalitoimittaja, joka toimittaa materiaalia ilman tuotteistavaa välikättä. Halu materiaalin käyttöön tulisi olla lähtöisin markkinoilta. Jos materiaalituottajilla ei ole halua toimia materiaalitoimittajina, niin pitäisi saada toimijoita, jotka haluavat ottaa tämän aseman ja mennä tähän bisnesalueeseen. Tällä hetkellä puuttuu toimijoita, jotka haluaisivat prosessoida ja kehittää materiaaleista tierakentamiseen soveltuvia tuotteita.

CE-merkintä

Uusiomateriaaleilla pitäisi olla samoja vaatimuksia muiden markkinoilla myytävien materiaalien kanssa. Lisäksi niiden tulee olla turvallisia, mitä myös CE-merkintä ajaa takaa. Muutaman haastateltavan mukaan uusiomaarakentamisessa on tällä hetkellä kuitenkin hyvin vähän otettu huomioon CE-merkintää ja ylipäänsä sitä, mitä rakentamisesta yleisesti ohjeistetaan.

Osa haastateltavista ei kokenut CE-merkinnällä olevan suurta vaikutusta uusiomateriaalien käyttöön. CE-merkintä kertoo vain, että materiaali täyttää tietyn harmonisoidun tuotestandardit vaatimukset ja vastaa standardissa asettuja vaatimuksia myös laadunhallinnan osalta. Se ei kuitenkaan kerro materiaalien käytettävyyttä ja soveltuvuutta kohteisiin. CE-merkintä ei tee jätteestä tuotetta, mikä erään haastateltavan mukaan on monilla viranomaisillakin hankala ymmärtää.

Uudessa ohjeessa tulisi selkeästi esittää, mitä uusiomateriaaleja pitää CE-merkitä ja minkä standardin mukaan. Tämän lisäksi CE-merkinnästä olisi syytä olla kuvaus, mikä se on, miten materiaalit CE-merkitään ja mitä suoritusasoilmoituksessa tulee ilmoittaa.

Lainsäädäntö ja jätevero

Uusiomateriaalien käyttöä säätelee kansainväliset säädökset. Ne pannaan täytäntöön kansallisesti eri tavalla, minkä vuoksi uusiomateriaalien käyttö on hyvin erilaista eri EU-maissa. Esimerkiksi Itävallan lainsäädännössä on määrätty, että uusiomateriaaleja on pakko käyttää julkisissa hankinnoissa, jos niitä on saatavilla, ne täyttävät normaalit kiviainesten tekniset vaatimukset ja ne ovat maksimissaan 20 % kalliimpia kuin normaali kiviaines.

Hankintakilpailutusasioita tulisi miettiä valtakunnallisella tasolla myös Suomessa. Hankintalainsäädäntö asettaa tietyt tavoitteet, ja eräs haastateltavan pohtikin, voisiko siinä jopa edellyttää uusiomateriaalien käyttöä. Mikäli hankintalaki estää uusiomateriaalien kannalta järkevän toiminnan, olisi syytä miettiä, vaatisiko se osaltaan muutosta. Haastateltavien mukaan jo hankintamenettelyihin olisi hyvä sisällyttää vaatimuksia uusiomateriaalien käytöstä.

Jätevero nähtiin jäteperäisten uusiomateriaalien käyttöä lisäävänä tekijänä. Pitkällä tähtäimellä jäteveron nähtiin myös kannustavan uusiomateriaalin tuotteistamiseen sekä jätteen määrän vähentämiseen. Eräs haastateltava kuitenkin pohti mahdollisuutta dumpkauksen ja talousrikollisuuden lisääntymiseen jätteen alkaessa maksaa riittävän paljon. Toisaalta rikollistoiminnasta kiinni jäädessään toimiminen alalla myöhemmin olisi vaikeaa.

5.4.2 Uusiomateriaalirakenteiden suunnittelu

Uusiomateriaalien käytön lähtökohtana tulee olla aito tarve materiaalille. Tarve uusiomateriaaleille usein on, sillä hankkeilta ei läheskään aina tule riittävästi ylijäämämateriaalia hyödynnettäväkseen. Tarve materiaalien käytölle lähtee suunnittelusta. Suunnittelussa pitäisikin määrittää minkälainen käyttökohde on, mitä materiaalia tarvitaan ja millaisia määriä. Nykyisissä suunnittelukäytännöissä koettiin olevan puutteita uusiomateriaalien käyttöä ajatellen. Tähän asti uusiomateriaalien käyttö ja niiden mukaan ottaminen suunnitelmiin on ollut melko satunnaista eikä systemaattista selvittelystä. Vain tapauskohtaisesti on ollut hankkeita, joissa uusiomateriaaleille on löytynyt sopivat käyttötarve. Pääasiassa uusiomateriaalit ovat tulleet mukaan vasta rakennussuunnitelma- tai urakkavaiheessa. Uusiomateriaalien mukaanottoa ja tarkastelua pitäisikin viedä enemmän tie- tai ratasuunnitelmavaiheeseen, jolloin myös mahdollisia

lupia tulisi lähteä hakemaan. Tie- tai ratasuunnitelman yhteydessä haetaan vesilain mukaiset luvat, jos hankkeella on vesistökohteita. Vastaava toimintatapa voisi olla materiaaleille, joiden käyttö on luvanvaraista.

Tie- tai ratasuunnitelmavaiheessa tulee kokonaisnäkemys massataloudesta. Kun massatalous ja massatarpeet alkaa olla selvillä, niin tilaajan ja materiaalitoimittajan olisi hyvä pitää neuvotteluja, jossa molempien osapuolten näkemykset materiaalimääristä ja toimituksista tulevat esiin. Yleisperiaatteet olisi hyvä sopia tie- tai ratasuunnitelman tekemisen loppuvaiheessa. Tässä vaiheessa tehty sopimus uusiomateriaalin käytöstä antaa molemmille osapuolille mahdollisuuden sitoutua siihen. Tällöin materiaalituottaja voi mahdollisuuksien mukaan kasvattaa varastotasettaan, jolloin isompiakin hankkeita on mahdollista viedä läpi. Yhteistyön tilaajien ja materiaalitoimittajien välillä pitäisi olla säännöllistä ja sitä pitäisi edistää. Esimerkiksi parin vuoden välein voisi yhdessä keskustella, millaisia hankkeita tilaajalla on tulossa ja kuinka paljon materiaalituottajalla syntyy materiaalia. Pitkälti kyse on tiedon välityksestä ja siitä, että tieto tavoittaa kaikki osapuolet.

Suunnittelun koettiin olevan tällä hetkellä niin kilpailtua, että jos suunnittelutoimeksiannossa ei erikseen esitetä vaatimuksia tai muuta houkutinua uusiomateriaalien käytön selvittämiseksi ja vaihtoehtoisten ratkaisujen tekemiseksi, niin suunnittelija todennäköisimmin tekee mitoituksen ja suunnittelun perinteisellä tavalla. Halun, aloitteen ja jopa edellytyksen uusiomateriaalien käyttöön olisi tultava jo rakennushankkeesta vastavalta.

Uusiomateriaalirakenteiden suunnittelu perustuu vielä tällä hetkellä pitkälti vanhoista hankkeista, tehdyistä tutkimuksista sekä läpikäytyjen koerakenteiden tuloksista saatavaan tietoon. Yhtenä uusiomateriaalien käyttämättömyyden syynä esiin nousi suunnittelutoimistojen tiedon- sekä suunnittelukokemuksen puute uusiomateriaalien osalta. Tietoa onkin tärkeää viedä myös suunnittelutasolla eteenpäin.

Kaakkois-Suomen ELY:ssä on kokeiltu niin sanottua vaihtoehtoista toimintatapaa, jossa uusiomateriaalien käyttö on toiminut urakkakilpailun lähtökohtana. Toimintatapaa kokeiltiin ensin massa-alijäämäisellä pilottihankkeella. Tilaaja oli tehty tuhkan-toimittajan kanssa sopimuksen, jossa vastuujaot ja osapuolten toiminnat tehtiin selväksi ja molemmat osapuolet sitoutuivat materiaalin käyttöön. Urakka oli KU-urakka ja urakkapapereissa urakoitsijaa veloitettiin käyttämään tuhkaa meluvallissa. Niin urakoitsija, tilaaja kuin

materiaalitoimittaja hyötyivät tästä. Urakoitsijan ei tarvinnut itse hankkia materiaalia meluvalliin, materiaalitoimittajan ei tarvinnut maksaa jäteveroa ja myös tilaaja sai taloudellista hyötyä uusiomateriaalien käytöstä itselleen. Kokemukset toteutusmallista olivat hyvät ja pilotin kokemusten perusteella meluvalleja toteutettiin samalla tyyllillä lisää. Tyypillisempi lähestymistapa olisi ollut selvittää uusiomateriaalien hyödyntämismahdollisuudet ja esittää ne tie- tai rakennussuunnitelmassa, minkä jälkeen uusiomateriaalit olisi tuotu urakkatarjouksessa esiin ja urakoitsija olisi katsonut, mitä olisi järkevin käyttää.

Suunnittelun ohjeistus

Ohjeistuksella on suuri rooli uusiomateriaalien käytön edistämisessä oikeassa käyttökohteessa. Ohjeen tulee olla mahdollisimman selkeä ja yksinkertainen ja siinä tulee lähteä käytännötasolta liikkeelle. Ohjeen tulee palvella myös vasta-alkajia. Termien ja kielen tulee olla helposti ymmärrettäviä ja myös uusiomateriaali-käsitteen osalta koettiin tarpeelliseksi selkeä määritelmä.

Teknisten vaatimusten ja suunnitteluohjeiden koettiin olevan uusiomateriaalien käytön oleellisimpia asioita ja ne on pystyttävä määrittämään riittävän hyvin. Toimintatapojen tulee olla selvät ja Liikenneviraston tulisi määrätä tietyt vaatimukset ja velvoitteet. Materiaalituottajan tehtävänä on osoittaa, että materiaali täyttää tietyt vaatimukset, joten sen tulee tietää, mitä vaatimuksia materiaalille on.

Uusiomateriaalien mitoitusparametrit sekä kattava materiaalikuvaus eri uusiomateriaaleista ja niiden soveltuvasta käyttökohteesta koettiin tärkeäksi ohjeistuksen osalta. Ohjeistuksen tulisi perustua kriittiseen tarkasteluun, toimiiko materiaali oikeasti jossain ja siitä pitäisi myös olla näyttöä. Lisäksi olisi hyvä olla perusteet, esimerkiksi tietolaatikon tai tiivistelmän muodossa, miksi kyseistä uusiomateriaalia pitäisi käyttää ja mitä vaatimuksia sen tulee täyttää, jotta käyttö on mahdollista. Tarkempien tietojen osalta voisi olla viittaus paikkansa pitäviin suunnittelu- ja mitoitusohjeisiin sekä InfraRYL:iin, jotta itse ohjeesta ei tulisi liian vaikeaselkoinen. Ohjeistuksessa olisi hyvä tuoda myös esille, mistä mitään tietoa löytyy, kun sitä tarvitsee. Tällä hetkellä tiedon koetaan olevan osittain melko hajallaan ja esille nousikin, että olisi hyvä, jos tieto olisi koottuna yksiin kansiin.

Ympäristölupa ja MARA-asetus

Ympäristölupamenettely koettiin raskaaksi ja aikaa vieväksi. Myös nykyisen MARA-asetuksen mukainen ilmoitusmenettely koettiin osassa Suomea vielä liian kankeaksi. Ympäristönäkökulmasta ajatellen ympäristölupaa pidettiin lähtökohtaisesti kuitenkin hyvänä, sillä ympäristöluvassa paikallinen toimija arvioi, mitä riskejä ympäristölle uusiomateriaalin käytöstä voi olla. Ympäristölupamenettelyn osalta pitäisi kuitenkin pystyä miettimään, mitä sillä lopulta saavutetaan. Tällä hetkellä lupaan tulevat asiat eivät kaikilta osin koske sitä riskiä, minkä vuoksi lupaa haetaan. Esille nousi ajatus, voisiko lupamenettelyssä olla ikään kuin kohdistettuja sääntöjä, mitä asioita tietyllä materiaalilla pitää luvassa huomioida, jolloin ympäristövaikutusten kannalta merkittömät asiat voisi jättää huomioimatta. Tällä hetkellä jätteen käsite ja se, mikä vaatii jätteen hyödyntämisluvan, koetaan edelleen todella vaikeaksi ymmärtää. Ohjeistuksessa olisikin tarpeen kuvata yksinkertaisella tavalla lupaprosessi ja milloin se on tarpeen käydä läpi.

Uusi MARA-asetus koettiin osaltaan riskiksi, mutta ajatukset vaihtelivat hieman asiantuntijoiden kesken. Riskin aiheuttajana pidettiin löyhiä kriteerejä ja laadunvalvontaa, viitaten ravistelutestien sallivuuteen sekä pitkälti laimenemiseen perustuen määritettyihin kriteereihin. Osittain myös raja-arvojen riittävyys aiheutti huolta ja epävarmuutta. Esille nousi asetuksessa asetettujen vaatimusten seuraamattomuus. Esimerkiksi sadannasta viisi prosenttia saa asetuksen mukaan imeytyä rakenteisiin, mutta täytyykö vaatimus halutulla tavalla, kun päällyste ajan kanssa halkeilee.

Kohteissa, missä materiaalia käytetään MARA-asetuksella, tulisi erikseen harkita, minkälaisia riskejä on olemassa. Erään asiantuntijan mukaan, vaikka asetukset ei edellytä seurantamittauksia, olisi ne ainakin ensimmäisissä hankkeissa järkevä tehdä. Tämä helpottaisi myös materiaalin käyttäjää ja näin mahdolliset riskit saisi minimoitua. Asiantuntija kannustaisi myös Liikennevirastoa alkuun tähän. Jos jotain sattuu, niin vastuu on luultavasti maanomistajalla eli Liikennevirastolla. Lopulta seuranta on kuitenkin paras tapa osoittaa toimivuutta. Seurannan tulisi tapahtua omien intressien kautta. Se toisi varmasti luottamusta hankkeisiin.

Kaikki eivät kuitenkaan nähneet uusiomateriaalien käytössä uuden MARA-asetuksen nojalla olevan ylimääräistä riskiä. Jos materiaali on uuden MARA:n ja sen soveltumisalan mukaista materiaalia, rakentaminen on suunnitelmallista ja materiaali teknisesti kelpoista,

niin sen käytölle ei pitäisi olla estettä. Rakennuttajan tehtävä on vastata materiaalivallinnoista ja päättää, mikä materiaali soveltuu mihinkin käytettäväksi.

5.4.3 Uusiomaarakentaminen

Rakentamisen ohjeistus ja käytännöt

Käytännönkokemuksella koettiin olevan suuri merkitys uusiomateriaalien käytössä. On tärkeä tietää, miten materiaali sitoutuu, mitä vaikutuksia sääolosuhteilla on ja miten materiaali käyttäytyy rakenteessa. Erityisen tärkeäksi koettiin tieto siitä, mitä tapahtuu niissä tilanteissa, kun materiaali kaivetaan ylös rakenteesta, millä tavalla materiaali silloin käyttäytyy ja mihin se pitää viedä. Materiaalikohtaisten ohjeistusten koettiin tuovan turvaa uusiomateriaaleille ja niiden käytölle. Ohjeistusten uskottiin edesauttavan materiaalien oikeaoppista käyttämistä, huomioiden uusiomateriaalin erityisominaisuudet ja toimintatavat.

Materiaalitoimittajien ohjeita pidettiin osittain tärkeinä, mutta koettiin, että pelkkä materiaalitoimittajan ohje ei ole riittävä. Liikenneviraston ohjeissa mainittujen asioiden uskottiin omalla tavalla tuovan turvaa uusiomateriaalien käytölle. Materiaalitoimittajien ohjeisiin tulee suhtautua kriittisesti. Olennaista on varmistaa, että materiaaleja markkinoidaan samoilla optimisilla tasoilla.

Useissa haastatteluissa nousi esiin, että tarjousvaiheessa pitäisi voimakkaammin edellyttää uusiomateriaalien käyttöä, jopa velvoittaa sitä. Tällä hetkellä uusiomateriaalien käyttöä ei huomioida lainkaan tarjouskilpailussa, esimerkiksi laatupisteiden muodossa. Mikäli uusiomateriaalia on mahdollisuus käyttää hankkeella ja sitä on saatavilla sekä se on kokonaistaloudellisesti järkevää, vaatimuksena pitäisi olla käyttää sitä. Tarpeelliseksi koettiin, että tilaajan määrittäisi tietyt vaatimukset uusiomateriaalien käytölle. Myös vaihtoehtoisen tarjouksen tekeminen pitäisi mahdollistaa.

Materiaalin elinkaarella uskottiin osaltaan voivan määrittää kokonaistaloudellisuutta. Tulisikin laskea, mitä esimerkiksi tienleikkausten väheneminen ja rakennekerrosten oheneminen tarkoittavat leikkausmassoissa. Se materiaali, mikä on kokonaistaloudellisesti edullisinta, valittaisiin käytettäväksi. Elinkaarinäkökulma koettiin tarpeelliseksi ottaa ohjeeseen vahvemmin mukaan. Olisi hyvä tuoda esiin, mitkä ovat elinkaaren aikaiset hyödyt rakennettavasta rakenteesta. Jos kohdetta joudutaan

muokkaamaan ja tekemään uudestaan, niin miten materiaali silloin käyttäytyy ja voidaanko materiaalia hyödyntää jatkossakin vai onko se sitten jätettä. Jos rakenne on toimiva ja turvallinen ja joku oikeasti tarvitsee materiaalia ja se on hyvä materiaali rakenteeseen, niin ei voida ajatella, että jätteiden käyttö olisi dumpausta rakenteisiin, vaikka kuljetusmatka olisi hieman pidempi. Jos ympäristölupa käytölle on saatu, niin käytön pitäisi tällöin olla myös ympäristönäkökulmasta hyväksyttävää. Muiltakin osin ohjeessa olisi hyvä tuoda esille rakentamisen trendin muutokset ja tarkastella onko uusiomateriaaleista sellaisenaan muuttuviin tarpeisiin.

Materiaalilogistiikka

Massatalous ja kuljetusten optimointi ovat olennainen osa tiehankkeiden kannattavuuden ja kustannusten muodostumisessa. Uusiomateriaaliselvityksillä ja ennakkosuunnittelulla sekä yhteydenpidolla materiaalitoimittajiin uskottiin voivan helpottaa materiaalilogistiikkaa. Jo uusiomateriaalien käyttöä suunniteltaessa, olisi syytä olla yhteydessä ensimmäisen kerran materiaalituottajaan, vaikka hankkeen toteutukseen olisi vielä 3-4 vuotta aikaa. Muutaman haastateltavan mukaan eri osapuolten olisi tärkeä kokoontua ja miettiä selkeät suunnitelmat sekä toimitusmäärät, jolloin materiaali saataisi kustannustehokkaasti hyödynnettyä. Riittävän aikaisessa vaiheessa ilmoittamalla materiaalitarpeesta, tarve ja saatavuus saadaan kohtaamaan isojenkin hankkeiden osalta. Myös materiaalitoimittajien tulee olla aktiivisia.

Uusiomateriaalit sisältävä materiaalipankki nousi useissa haastatteluissa esille. Erilaisista pankeista on puhuttu vuosikausia, mutta haasteena niiden viemisessä eteenpäin on sopivan toimijan löytäminen, sillä toiminnasta on vaikea saada tuottoa. Materiaalipankki linkittyy pitkälti massavirtojen selvittelyyn. Esiin nousi ajatus sopivin välimatkoin olevista alueista, missä hyödyntämiskelpoista materiaalia voisi välivarastoida.

5.4.4 Laadunvarmistus ja jälkiseuranta

Seurantavelvoitteiden osalta koettiin ajankohtaiseksi miettiä, ovatko ne tarpeellisia, jos materiaalille on tehty kymmenien vuosien ajan mittauksia eikä negatiivisia tuloksia ole havaittu. Riittäisikö seuranta-ajaksi mahdollisesti nykyistä lyhyempi ajanjakso. Laadunvalvontamittausten osalta nousi puolestaan esiin, että kakki perinteiset mittauslaitteet ja -menetelmät eivät sovellut käytettäväksi kaikkien uusiomateriaalien

kanssa, johtuen uusiomateriaalien erilaisista ominaisuuksista. Esimerkkinä esiin nousi Troxler-kokeen soveltumattomuus OKTO-eristeen tiiveysmittaukseen.

5.4.5 Uusiomateriaalien raportointi ja dokumentointi

Uusiomateriaalien käytön raportointi ja dokumentointi Liikennevirastolle tehdään osana ympäristöraportointia. Liikenneviraston ympäristöpäällikkö pyytää kerran vuodessa tiepuolen hankkeilta ympäristöraportit, joista saadut materiaalitiedot koostetaan yhteen ja tehdään yhteenvetoraportti. Luonnonmateriaalien osalta tieto menee tilastokeskukselle, joka koostaa vuosittain kansantalouden materiaalivirrat -tilaston. Raportointia uusiomateriaaleista tilastokeskukselle ei vielä ole vaadittu toimitettavan. Uusiomateriaalien käyttömäärät raportoidaan kuitenkin indikaattoreina Liikenneviraston ympäristösivulla. Ympäristöraportointi huomioi vain käytetyt materiaalit ja materiaalmäärät tonneina. Uusiomateriaaleista raportissa on eristetty tuhka ja kuona, betoni, autonrenkaat sekä muut sivutuotteet.

Useissa haastatteluissa nousi esille, että Tierekisterissä tulisi olla kuvattuna uusiomateriaalien tarkka sijainti, missä rakennekerroksessa materiaalia on käytetty sekä rakennekerroksen paksuus ja rakentamisaika. Ympäristöraportoinnin kautta tieto ei kulje oikeaan paikkaan. Tarkan tiedon pitäisi olla pysyvässä tietokannassa, esimerkiksi väyläpitoa ja korjaamista ajatellen, rakenteen käyttäytymisen syitä etsittäessä tai kun suunnitellaan uutta rakennetta ja kajotaan olemassa olevaan rakenteeseen. Kun on tieto siitä, missä mitään uusiomateriaalia on, voidaan etukäteen selvittää, mitä materiaalille tulee tehdä ylöskaivuun jälkeen.

5.4.6 Osapuolten roolit, vastuu ja riskit

Osapuolten roolit, vastuut ja riskijako ovat tärkeässä asemassa uusiomateriaalien laajemmassa käytössä. Vastuunjaolla on tärkeä rooli, jos jotain tapahtuu. Vastuukysymys on myös yksi kiertotalouden ydinasioista. Vastuu uusiomateriaalien osalta jää useimmiten sille, kuka on uusiomateriaalin käytön aloitteellinen osapuoli ja hakee materiaalille ympäristöluvan. Vastuun kohdistuessa vain yhteen osapuoleen, pelko olemassa olevista riskeistä voi estää uusiomateriaalien käytön sallimisesta ja käytön hankkeella. Vastuun ollessa tasapuolisesti kaikille osapuolille jakautunut, myös riskien ja seurantavelvoitteiden osalta, uusiomateriaalien käyttö voisi saada paremman vastaanoton. Yksi keino ehkäistä riskejä on tiedon kerääminen sekä seurannat. Eräässä

haastattelussa nousi esille, että onko uusiomateriaaleille tehty minkäänlaista riskinarviointia. Esimerkiksi minkälaisia riskejä eri materiaaleihin liittyy ja missä rakenteessa riski on pienin. Uusiomateriaalien käytön lähtökohtana on kustannustehokas ja turvallinen rakenne sekä turvallinen käyttö, joita riskinarvioinnin avulla voidaan edistää. Imago-riski koettiin myös tarpeelliseksi huomioida. Jos joku pilaa uusiomateriaalin maineen, sillä on materiaalin jatkokäytön kannalta merkittävä vaikutus. Tärkeäksi koettiin, että etukäteen selvitetään mahdolliset riskit ja sovitaan riskien jaosta.

5.4.7 Liikenneviraston uusiomateriaalien materiaalihyväksyntä

Lähes poikkeuksetta Liikenneviraston materiaalihyväksyntä oli tuntematon haastateltaville. Sitä pidettiin kuitenkin hyvänä asiana, vaikkakin aikaa ja rahaa vievänä. Selkeä ohjeistus materiaalihyväksynnän hakemista varten koettiin tarpeelliseksi. Olisi tärkeää olla kuvattuna, miten toimia, kun haluaa hakea hyväksyntää ja mitä hyväksyntä mahdollistaa. Osaltaan heikko informaatio ja ohjeistus sekä tiedon puute materiaalihyväksynnästä ja sen olemassa olosta on ollut esteenä materiaalihyväksynnän hakemiselle.

Nykyinen materiaalihyväksyntäkaavio koettiin hyväksi, kun kyse on täysin neutraalisesta materiaalista, jonka käytöstä ei ole aikaisempia kokemuksia. Jos tuote on tunnettu, niin käytäntöä olisi jatkossa syytä suoraviivaistaa ja hyödyntää olemassa olevaa dataa. Esiin nousi kysymys, onko esimerkiksi koerakennuslupa tarpeen materiaalihyväksyntää haettaessa, jos materiaalista on jo käyttökokemusta pitkältä ajalta ja myös koerakenteita on aikanaan tehty ja ne on dokumentoitu. Lisäksi pohdittiin, voisiko materiaalihyväksyntä olla muokattavissa tapauskohtaisesti uusiomateriaalista riippuen. Uusiomateriaalit ovat sekä ympäristöominaisuuksiltaan että teknisiltä ominaisuuksiltaan hyvinkin erilaisia ja näin ollen tarvittavien tutkimusten ja kokeiden määrä poikkeaa materiaalista riippuen.

Muutamissa haastatteluissa nousi esiin, että materiaalihyväksynnän läpikäytyään ja hyväksynnän saatuaan tiettyjen kriteerien täyttäessä, kyseistä uusiomateriaalia pitäisi olla sallittua käyttää. Mikäli materiaalia on saatavilla ja se on edullisempaa kuin luonnonmateriaali, niin sitä vaadittaisiin jopa käytettävän.

Uusiomateriaalien materiaalihyväksynnän kehittäminen

Materiaalihyväksynnän tuntevan Liikenneviraston asiantuntijan haastattelussa nousi esiin useita materiaalihyväksyntään liittyviä asioita, joista seuraavassa on tiivistettynä keskeisimmät asiat.

Haastateltavan mukaan uusiomateriaalien materiaalihyväksyntä tarkoittaa käytännössä uusiomateriaalien mitoitussuhteiden vahvistamista. Materiaalihyväksyntä on tähän asti mennyt kokeiluna, mutta käytännössä se ei ole toteutunut. Tarkoitus kuitenkin on saada materiaalihyväksyntä toimivaksi. Materiaaleille, jotka menevät kokeilusta laajemmalle tai joiden kokeilu on laajentunut vakiotoiminnaksi, pitäisi olla laitoskohtainen paperi Liikennevirastolta, jossa vahvistetaan materiaalin moduulit ja muut oleelliset asiat sekä annetaan suositukset, missä uusiomateriaalia voidaan käyttää kohteen tilaajan arvioissa käytön riskit riittävän pieneksi. Hyväksyntä voi olla joko materiaalin esitys Liikenneviraston ohjeessa, lausunto tai hyväksymiskirje. Nämä kaikki ovat hyväksymismuotoja. Tavoitteena on, että materiaalitilittäjän ohjeita ei käytettäisi sellaisenaan rakenteita mitoitettaessa, ennen kuin ohjeen pätevyys on arvioitu.

Materiaalihyväksynnässä pitäisi pyrkiä arvioimaan, onko laboratoriotestien ja uusiomateriaalin käytännötoimivuuden välillä samaa korrelaatiota kuin vastaavalla luonnonmateriaalilla. Uusiomateriaalien tuottajien olisi syytä käyttää Sivutuoteohjeessa kuvattua vertailuparitekniikkaa. Vertailuparitekniikka tekee tuloksista melko luotettavia. Tällä hetkellä on hieman epämääräinen tilanne sen osalta, mikä kaikki vaatii tilaajan luvan ja mitä materiaalia urakoitsija voi käyttää luonnonmateriaalin kaltaisesti. Infrahankkeissa ei pitäisi liian voimakkaasti rajoittaa tai määrätä uusiomateriaalien käytöstä, mutta keskitetty hyväksyntä olisi hyvä keino välttää uusiomateriaalien tuottajien liikaa optimismia. Projektipäällikkö tekee omaa riskinhallintaa ja vastaa hankkeesta, joten hänelle tulee viime kädessä jäädä päätös materiaalien käytöstä.

Tievalaisimien osalta on olemassa ohjeistettu hyväksymisprosessikuvaus. Ohjeluetelossa on hyväksymishinnasto ja siinä kerrotaan prosessi, mikä tulee läpikäydä ja mitä prosessissa tutkitaan. Hyväksyminen arvioidaan valmistajan hakeman CE-merkinnän ja tiettyjen toimitettujen dokumenttien sekä huollettavuusarvioinnin perusteella, konsultin toimesta. Vastaavalla tavalla uusiomateriaaleille voitaisiin määrittellä, mitä hyväksymisprosessi sisältää ja konsultti voisi hoitaa arvioinnin prosessia nopeuttaakseen. Prosessi pitäisi vain tarkasti määrittellä ja sillä tulisi olla hinta. Tällaisessa

tapauksessa myös jääviys-asia olisi syytä tarkastella, sillä on mahdollista, että sama konsultti tekee materiaalivalmistajalle jotain selvityksiä.

5.4.8 Uusiomateriaalien kestävä käyttö

Uusiomateriaalien kestävä käytön kriteerit

Uusiomateriaalien kestävä käyttö ja se, mitä sillä ylipäänsä tarkoitetaan, herätti haastateltavissa pohdintaa. Nykyisellään termi koetaan todella löyhäksi ja sitä olisi tarpeen kehittää. Osaltaan uusiomateriaalien kestävällä käytöllä on vaikeaa määrittää tarkkoja rajoja ja siinä voi olla omat riskinsä, sillä joku materiaali voi helposti jäädä määritelmän ulkopuolelle. Lähtökohtaisesti pitäisi miettiä ja pystyä määrittämään, mitä uusiomateriaalien kestävällä käytöllä tavoitellaan ja miten sitä ohjataan. Näin kestävällä käytöllä olisi myös helpompi asettaa tavoitteet. Kun on olemassa tavoitteet ja päämäärä, mihin pyritään, sitä kautta voi esittää vaatimuksia, minkä mukaan tavoitteet pystyy saavuttamaan.

Uusiomateriaalien kestävä käyttöön vaikuttavat tekijät

Kestävyyden arvioinnin lähtökohtana on hankkeen kokonaisuhyötyjen maksimointi. Tämä tarkoittaa sitä, että pyritään ottamaan kokonaisvaltaisesti huomioon ympäristötekijät, taloudelliset tekijät sekä sosiaaliset tekijät. Kestävyyden arviointi ja kestävä käyttö pitäisi yrittää maksimoida ja optimoida näiden kolmen kestäväyyden peruspilarin suhteen. Mahdollisimman aikaisessa vaiheessa tulisi miettiä eri skenaarioita ja vaihtoehtoja, miltä kannalta koko hanke olisi kestävä. Kestävä käyttö on kokonaisuus ja hiilidioksidipäästöt ovat vain yksi osa-alue siinä, mitä korostetaan liikaa ja minkä mukaan arviointi usein tehdään. Arviointi perustuu usein LCA-tyyliseen tarkasteluun, missä huomioidaan vain päästöt ja hiilijalanjälki, mikä on huomattavasti suppeampi kuin kestävyysarviointi kokonaisuudessaan. Lähitulevaisuudessa kuljetuksesta ei välttämättä enää aiheudu hiilidioksidipäästöjä, mikä on syytä ottaa huomioon.

Kestävä käyttö olisi tärkeä ottaa mukaan jo suunnitteluvaiheessa. Suunniteltujen rakenteiden tulisi olla mahdollisimman kestäviä, turvallisia ja pitkäikäisiä sekä korjattavia, ei vain yhden materiaalikierron hyödyntämistä. Lisäksi materiaalien tulisi olla helposti toisistaan erotettavia ja näin ollen uudelleen käytettävissä olevia. Myös tien

kunnossapidon ja väylänpidon pitää toimia. Materiaalien käytöstä ei saa olla haittaa ympäristölle eikä ihmisen terveydelle. Materiaalit tulisi valita tukemaan näitä tavoitetta.

Kiertotalouden näkökulma olisi tarpeen tuoda yksittäistä materiaaliajatus enemmän esiin. Rakennetta pitää ajatella kokonaisuutena eikä vain materiaalia itsessään, sillä pelkän materiaalin ei voida ajatella olevan kestävä. Myös suunnitteluun voisi tuoda uuden ajatusmaailman. Ensin suunniteltaisiin kokonaisuus, minkä jälkeen mentäisiin pienempiin palasiin eli materiaaleihin. Ajateltaisiin enemmän, että materiaalilla on tietyt ominaisuudet ja niistä voidaan rakentaa erilaisia rakenteita, eikä niinkään, mihin materiaali soveltuu käytettäväksi ja mihin ei.

Erään asiantuntijan mukaan keskeisin asia kestävyyttä ajatellen on resurssitehokkuus ja luonnonmateriaalien säästäminen. Mitä isompi kohde, sitä enemmän pitäisi olla hankekohtaista kestävyuden arviointia. Kokonaisvaltainen arviointi mahdollisimman aikaisessa vaiheessa sekä ennakoiva suunnittelu edistäisivät asiaa. Luonnonmateriaalien ja uusiomateriaalien tulisi olla rakentamisen yhteydessä samalla viivalla. Neitseellisen materiaalin käytön vähentäminen on positiivista, mutta osaltaan voidaan tulla tulokseen, luonnonmateriaalin käyttö on uusiomateriaalin käyttöä kestävämpää. Uusiomateriaalien prosessointi voi olla haastavampaa, kuluttavampaa ja saastuttavampaa kuin luonnonmateriaalien otto ja käyttö. Kestävä käyttöä ajatellen tuleekin huomioida koko ketju. Ei pidä lähtökohtaisesti ajatella, että materiaalin jäteperäisyys on hyvä asia ja kestävä käyttöä edistävää.

Uusiomateriaalien kestävään käytön haasteet

Haasteena uusiomateriaalien kestävässä käytössä koettiin olevan se, että uusiomateriaalien tekniset ominaisuudet eivät välttämättä vastaa luonnon kiviainesmateriaalien ominaisuuksia. Omalta osalta haasteita aiheuttavat myös tiedonpuute vaatimusten osalta sekä luottamus siitä, että materiaali toimii pitkäaikaisessa käytössä rakennuskohteessa. Mikäli materiaali ei kestä suunniteltua aikaa, riskit voivat olla odotettua suuremmat. Tätä onkin syytä tarkastella ennakoivan riskinarvioinnin kautta.

Uusiomateriaalien kestäväen käytön edistäminen

Useissa haastatteluissa nousi esiin, että niin ohjeistuksella kuin lainsäädännölläkin voidaan vaikuttaa uusiomateriaalien kestäväen käyttöön. Omalta osaltaan jo nyt asetetut tekniset vaatimukset ja ympäristövaatimukset edistävät kestäväen käyttöä. Myös julkisten toimijoiden olisi syytä edistää omalta osaltaan jätteiden ja muiden uusiomateriaalien hyödyntämistä. Olisi tärkeä ajatella mitä kokonaisvaikutuksia sillä on, jos materiaalia ei hyödynnetä, vaan se menee loppusijoitukseen kaatopaikoille tai sijoitusalueille. Ympäristövaikutusten lisäksi, pitäisi huomioida myös sosiaalinen ja taloudellinen puoli. Sidosryhmät ja eri osapuolet tulisi ottaa jo hankkeen alkuvaiheessa mukaan ja hankekäytäntöjä olisi erään haastateltavan mukaan muokattava sitä kannustavaksi. Usein saatetaan pelätä, että aikainen osallistaminen vie aikaa, vaikka luultavasti ennakkoneuvottelu vähentää aikataulukiireitä hankkeen edetessä.

Kestäväen käyttöä voitaisiin edistää myös käyttämällä kilpailutuksessa pisteytysmenetelmää. Pisteytysmenetelmä saattaisi mahdollistaa parempaan lopputulokseen pääsemisen sekä ympäristönäkökulmien tarkemman tarkastelun hankkeilla.

6 UUSIOMATERIAALIEN KÄYTÖN OHJEISTUKSEN JA HANKEKÄYTÄNTÖJEN KEHITYSTARPEET

Haastatteluissa nousi esille useita uusiomateriaaliohjeen laatimisen kannalta oleellisia asioita niin uusiomateriaalien käyttöön, käytön ohjeistukseen kuin hankekäyttöihinkin liittyen. Joidenkin asioiden osalta haastateltavien mielipiteet jakoutuivat todella laajasti, mutta usean asian suhteen mielipiteet olivat kauttaaltaan yhtenäisiä.

Ohjeistuksen koettiin olevan merkittävässä asemassa uusiomateriaalien käytön edistämisessä. Jos Liikenneviraston ohjeissa on otettu kantaa uusiomateriaaleihin ja niiden käyttöön, myös käyttäjien luottamus uusiomateriaalien käyttöä kohtaan kasvaa. Uusiomateriaalien käyttöä sekä uusiomateriaalien käytöstä saatavan hyödyn tasapuolisempaa jakautumista eri osapuolten kesken on mahdollista edistää hyvän ohjeistuksen lisäksi hankekäytäntöjä muuttamalla ja yhtenäistämällä.

Tässä luvussa esitetään hanketutkimuksen sekä haastattelututkimuksen tulosten käsittelyn ja analysoinnin perusteella löydetty kehitystarpeet uusiomateriaalien käytön ohjeistukselle ja hankekäytännöille sekä Liikenneviraston uusiomateriaalien materiaalihyväksynnälle. Lisäksi tuodaan esille keskeisimmät asiat uusiomateriaalien kestävästä käytöstä.

6.1 Uusiomateriaalien käytön ohjeistuksen kehitystarpeet

Ohjeen kohderyhmä, roolit ja rakenne

Uusiomateriaaliohjeen sisällön suunnittelun lähtökohtana tulee miettiä, ohjeen kohderyhmä – tehdäänkö kaikkia mahdollisia ryhmiä palveleva ohje vai pelkästään esimerkiksi uusiomateriaalirakenteiden suunnittelijoita palveleva ohje. Kun kohderyhmä on määritelty, on tarpeen miettiä heitä parhaiten palveleva, selkeä ja helposti lähestyttävä rakenne, jotta ohjeen käyttäjät löytävät etsimänsä tiedon. Yksi mahdollisuus olisi jakaa ohje osapuolten roolien mukaan osioihin, jolloin suunnittelijan, urakoitsijan, materiaalitoimittajan sekä tilaajaosapuolen olisi helppo löytää juuri itselle oleellinen asia. Kaikkia osapuolia koskevat asiat voisi esittää yhteisessä osiossa.

Ohjeistuksen rakenteen osalta tiedon helppo päivitettävyyden olisi tärkeää, sillä kehitys uusiomateriaalien osalta on aktiivista. Ohjeessa voisi erottaa osiot, jotka eivät ole muutokselle alttiita ja osiot, jotka kehittyvät ja muuttuvat. On tärkeää, että tieto ohjeessa pysyy ajantasaisena ja muutokset ovat helposti käyttäjien löydettävissä.

Termistö ja kieli

Tällä hetkellä uusiomateriaali-käsite ja uusiomateriaaleihin liittyvä muu termistö on koetaan epäselväksi. Selkeä ja yksinkertainen uusiomateriaali-käsitteen määritelmä sekä listaus eri uusiomateriaaleista olisi tarpeen. Nykyisellään uusiomateriaali-käsitteen alle kuuluu jätteitä, tuotteita sekä esimerkiksi ylijäämämaita, joten kirjo on laaja. Tarpeellista on miettiä, voisiko uusiomateriaalit luokitella kuvaavampien termien alle. Yksi mahdollinen uusiomateriaalien luokittelu voisi olla: tuotteistettu uusiomateriaali, tuotteistamaton uusiomateriaalia tai maa-ainesjäte. Edellä esitetyn luokittelun käyttöönotto toisi selkeyttä myös uusiomateriaalien käytön edellyttämiin lupa-asioihin. Tuotteistetut uusiomateriaalit eivät lähtökohtaisesti tarvitse ympäristölupaa. Tuotteistamattomat uusiomateriaalit tarvitsevat pääsääntöisesti joko ympäristöluvan tai MARA-asetuksen mukaisen ilmoituksen. Maa-ainesjätteet puolestaan tarvitsevat joko ympäristöluvan tai valmisteilla olevan MASA-asetuksen mukaisen ilmoituksen.

Eriyksen tärkeää on ohjeistuksen selkeys ja asioiden mahdollisimman yksinkertainen esitystapa, jotta myös kokemattomimmat käyttäjät voivat ohjetta hyödyntää kokeneempien rinnalla. Yksinkertainen ja selkeä esitystapa sekä kieli helpottavat ymmärtämään asian, mutta ennen kaikkea ne laskevat kynnystä lähteä perehtymään asiaan tarkemmin.

Ohjeen sisältö

Haastatteluissa nousi esille useita nykyistä tarkempia ohjeita kaipaavia asioita. Yleisesti ohjeeseen kaivattiin enemmän konkreettista lähestymistapaa ja sitä että ohjeistus löytyisi yhdestä julkaisusta tai paikasta. Lähtökohta Liikenneviraston ohjeissa kuitenkin on, että eri ohjeissa ei esitetä samoja asioita useaan kertaan.

Suunnittelijat kokivat tärkeänä, että uusiomateriaalirakenteiden mitoitusohjeessa esitettäisiin erot luonnonmateriaalirakenteiden mitoittamiseen. Lisäksi tieto uusiomateriaalirakenteiden vaikutuksista muihin rakenteisiin on tarpeen sekä mitä

erityisesti uusiomateriaalirakenteita mitoitettaessa ja suunniteltaessa tulee huomioida. Ohjeessa olisi tarpeen esittää suuntaa-antavia mitoitusparametreja, mitä voisi käyttää alustavissa tarkasteluissa, kun eri suunnitteluratkaisuja tutkitaan. Nykytilanteessa parametrien selvittäminen vie paljon aikaa ja saattaa johtaa rakenteiden yli- tai alimitoitukseen. Suuntaa-antavien parametrien avulla riittävä realiteetti säilyisi suunnittelun alusta alkaen. Suunnitelman sisällön ja uusiomateriaalirakenteiden esittämistavan osalta olisi tarpeen saada selkeä ohjeistus, missä myös selkeästi kerrottaisiin, miten ympäristökelpoisuus sekä rakenteiden ja materiaalien tekniset vaatimukset tulee suunnitelmissa esittää.

Urakoitsijoille suunnattuun ohjeistukseen olisi tarpeen tuoda nykyistä enemmän vertailutietoa siitä, miten uusiomateriaalien työmenetelmät ja käyttäytyminen eroavat luonnonmateriaalien vastaavista. Tiettyjen uusiomateriaalien osalta urakoitsijoille tulisi korostaa rakentamisolosuhteiden ja toteutustavan suurta merkitystä uusiomateriaaleilla rakennettaessa.

Materiaalitoimittajille kohdistetussa osiossa olisi tarpeen kertoa, mitä tietoa materiaalitoimittajan tulee toimittaa uusiomateriaalista suunnittelua, rakentamista ja hankkeella tehtävää laadunvalvontaa varten. Erityisen tärkeää olisi tieto materiaalien erityisominaisuuksista ja rakentamisen työtavoista sekä muista erityistä huomiota vaativista asioista. Lisäksi materiaalitoimittajille tulee olla selkeä ohjeistus uusiomateriaalien tuotteistamisesta, materiaalihyväksynnästä sekä uusiomateriaalien käytön aloittamisesta hankkeilla.

Yleisesti ohjeessa olisi tarpeen olla tarkat materiaaliikohtaiset kuvaukset. Lisäksi ohjeessa olisi hyvä tuoda esiin uusiomateriaalien laadunvarmistusmenetelmien eroavaisuus luonnonmateriaaleihin verrattuna. Uusiomateriaalien laatuvaatimuksista voi olla tarpeen sopia hankekohtaisesti, sillä joidenkin uusiomateriaalien käyttäytyminen eroaa huomattavasti luonnonmateriaalien käyttäytymisestä rakentamisen aikana ja heti rakentamisen jälkeen.

Lisäksi ohjeessa tulisi esittää toimintaohjeet niihin tapauksiin, kun uusiomateriaalirakenne puretaan. Ohjeistuksessa kannattaisi kuvata toimintavaihtoehdot uusiomateriaalirakenteita purettaessa sekä puretun materiaalin oikean jatkokäyttötarkoituksen selvittäminen. Mahdolliset hyödyntämiskeinot olisi syytä selvittää ja niiden tulisi olla tiedossa jo hyvissä ajoin, jotta materiaalin hyödyntämiseen

osataan varautua riittävän aikaisessa vaiheessa ja oikealla tavalla. Rakenteisiin sijoitettu uusiomateriaali on purkuvaiheessa pääosin Liikenneviraston vastuulla, joten Liikennevirastolla on merkittävin rooli uusiomateriaalirakenteiden purkamisessa ja materiaalien jatkokäytössä. Uusiomateriaalien hyödyntäminen yhä uudelleen tulee olemaan entistä merkittävämmässä roolissa tulevaisuudessa kiertotalouden merkityksen kasvaessa ja sitä onkin syytä pitää ykkösvaihtoehtona materiaalien jatkokäyttöä mietittäessä. Esimerkiksi Hollannissa lähes kaikki yhdyskuntarakentamisessa käytetty uusiomateriaali hyödynnetään vastaavanlaisessa käyttötarkoituksessa yhä uudelleen, joten käytännössä sen ei pitäisi olla mahdotonta.

Riskit, vastuut ja riskikartoitus

Ohjeessa olisi tärkeä esittää jonkinlaiset suuntaviivat siitä, mitä vastuuta ja riskejä on olemassa sekä mainita niiden tiedostamisen, huomioonottamisen ja eri osapuolten välisten sopimusten tärkeydestä. Vastuut ja riskinjako olisi syytä sopia etukäteen uusiomateriaaleja käytettäessä, sillä ne ovat suuressa roolissa uusiomateriaalien käytön kokonaisuuden onnistumisen ja yhteistyön toimivuuden kannalta. Erityisen tärkeää vastuiden ja riskien sopiminen on tuotteistamattomien uusiomateriaalien osalta, kun materiaalia käytetään ympäristöluvan tai MARA-asetuksen nojalla. Ympäristöviranomaisten silmissä maanomistaja eli Liikennevirasto on vastuussa ympäristövelvoitteista ja -riskeistä. Jos vastuiden ja riskinjakoa ei ole selkeästi tehty, ne kohdistuvat helposti Liikennevirastolle.

Riskit uusiomateriaalien käytössä vaihtelevat uusiomateriaaleittain ja rakennuspaikkakohtaisesti. Riskinjaon lähtökohtana on riskien tunnistaminen. Riskien tunnistamisen ja riskien jaon apuna voisi olla jonkinlainen riskikartta tai riskianalyysi, jonka avulla olisi nopeasti nähtävillä, mitä erityisiä riskejä juuri kyseisen uusiomateriaalin käyttöön kyseisessä rakennuskohteessa liittyy.

Lainsäädäntö, ympäristöluva ja MARA-ilmoitus

Lainsäädännön osalta termistö sekä määritelmät olisi hyvä kuvata nykyistä konkreettisemmassa muodossa, esimerkiksi miten End-of-Waste -menettely käytännössä etenee ja kuinka kauan prosessi kestää. Termistön osalta sivutuote- ja uusiomateriaalikäsitteen eroa tulisi korostaa, sillä niin haastattelujen kuin ohjeanalyysinkin perusteella

sivutuote-sanaa käytetään usein yleisnimityksenä prosesseissa syntyneelle jätteelle kuten tuhkalle.

Ympäristöluvan osalta ohjeessa olisi tarpeen kertoa milloin ja minkälainen lupa tai ilmoitus tarvitaan. Tällä hetkellä tiedon koettiin olevan hajallaan. Myös ELY-keskuksien olisi hyvä saada ohjeistusta ja informaatiota uusiomateriaaleihin ja lupaprosesseihin liittyen.

Ympäristöluvan haasteena tällä hetkellä on sen pitkä käsittelyaika sekä käsittelyajoissa ja hyväksymisen saamisessa olevat paikkakuntakohtaiset erot. Nämä ovat olleet myös MARA-ilmoituksen osalta havaittavissa. Yksi vaihtoehto lupa-asioiden kehittämiseksi voisi olla keskitetty lupapalvelu, jolloin lupien käsittely olisi yhdenmukaista ja näin ollen myös ennakoitavuus lupien saamisen sekä lupaprosessien keston suhteen voisi parantua. Lisäksi keskitetty lupapalvelu voisi nopeuttaa lupien käsittelyaikoja, kun uusiomateriaalit ja niihin liittyvät lupa-asiat olisivat käsittelijälle tuttuja.

CE-merkintä

CE-merkinnän osalta yksinkertainen ohjeistus on tarpeen. Ohjeessa tulisi kuvata, miten CE-merkintä liittyy juuri uusiomateriaaleihin, mitkä uusiomateriaalit tällä hetkellä on mahdollista CE-merkitä ja mitä se käytännössä tarkoittaa uusiomateriaaleille ja niiden käytölle sekä mitä CE-merkinnän hakeminen materiaalitoimittajalta vaatii. Ohjeessa olisi myös tarpeen mainita CE-merkinnän riippumattomuus materiaalin jäte- tai tuotestatuksista. Lisäksi ohjeessa olisi syytä korostaa, miten AVCP-luokat 2+ ja 4 eroavat toisistaan, ja mitä vaikutuksia eri luokilla on materiaalin ja sen laadunvalvonnan osalta.

Tuotteistaminen

Tuotteistamisella merkittävä vaikutus uusiomateriaalien käyttöä edistävänä tekijänä. Tuotteistamista onkin tarpeen pyrkiä edistämään yhä aktiivisemmin. Hyvin tuotteistettujen uusiomateriaalien käyttö ei juurikaan eroa luonnonmateriaalien käytöstä. Tuotteistamisen osalta ohjeessa olisi tarpeen olla selkeä listaus mitä teet ja miten etenet, kun haluat hyödyntää materiaalia infrarakentamisessa.

Suurimpana haasteena uusiomateriaalien tuotteistamisessa koettiin tällä hetkellä olevan materiaalituotteistajien puuttuminen. Materiaalituottajalla itsellään ei välttämättä ole mahdollisuuksia eikä mielenkiintoa lähteä tuotteistamaan tuotantojätteestä uusiomateriaalia, joten erillisiä toimijoita tarvitaan. Loppupeleissä vastuu materiaalien tuotteistamisesta on materiaalituottajien tai -toimittajien suunnalla.

Informaatio ja koulutukset

Nykyisen Sivutuoteohjeen että Uusiomateriaalioppaan tuntemus on heikkoa. Ohjeita ei tiedetä lainkaan tai niitä ei tunneta kunnolla. Koulutukset, tiedonjakaminen ja tietoiskut ovat tärkeitä uusiomateriaalitietoisuuden lisäämisen kannalta. Tällä hetkellä uusiomateriaaleihin, niiden ohjeistukseen sekä käyttöön liittyviä koulutuksia ei juurikaan ole. Usein kielteiset asenteet liittyvät pitkälti kokemuksen puutteeseen, huonoihin kokemuksiin tai ennakkoluuloihin, mihin tiedonjakamisella voitaisiin vaikuttaa.

Koulutuksia ja tietoiskuja pitäisi kohdistaa jokaiselle osapuolelle. Esimerkiksi urakoitsijoille voisi olla tietoiskuja, miten uusiomateriaaleilla rakentaminen eroaa luonnonmateriaaleilla rakentamisesta, materiaalitoimittajalle ohjeistusta tuotteistamisesta ja materiaalihyväksynnästä, kun taas tilaajien edustajille uusiomateriaaleihin liittyvistä hankekäytännöistä. Lisäksi ohjeessa voisi mainita sidosryhmien huomioon ottamisesta ja informoimisesta, hankkeen sijainnista riippuen.

6.2 Hankekäytäntöjen kehitystarpeet uusiomateriaaleja käytettäessä

Hankekäytännöissä on vielä paljon kehitettävää, jotta uusiomateriaalien käytöstä saataisi systemaattista, jouhevaa ja rutiininomaista. Tällä hetkellä uusiomateriaalien käyttöönotosta hankkeilla ei ole olemassa yhtenäistä käytäntöä. Pääsääntöisesti uusiomateriaalien käyttö tulee esille rakennussuunnitelmavaiheessa tai vasta rakentamisen aikana, jolloin mahdollisten lupa-asioiden kanssa tulee helposti kiire. Uusiomateriaalien huomioiminen urakan tarjousvaiheessa mahdollistaisi taloudelliset hyödyt uusiomateriaalien käytöstä myös tilaajalle. Ohjeistuksessa olisi tärkeä esittää selkeästi Liikenneviraston kanta uusiomateriaalien käyttöön.

Lähtökohtana uusiomateriaalien käytölle tulee olla aito tarve. Hankkeilla olisi hyvä tehdä jo tie- tai ratasuunnitelmavaiheessa esiselvitys lähialueilta saatavissa olevista

uusiomateriaaleista ja niiden soveltuvuudesta hankkeella käytettäväksi ja tarvittaessa ottaa uusiomateriaalit mukaan suunnitelmiin. Myös ympäristölupien hakeminen uusimateriaalien käytölle tulisi tehdä tässä vaiheessa, esimerkiksi vesiluvan hakemisen yhteydessä, vaikkei uusiomateriaalia lopulta käytettäisikään. Hankkeesta ja materiaalitarpeesta riippuen, myös materiaalitoimittajaa olisi syytä informoida ensimmäisen kerran jo tie- tai ratasuunnitelmavaiheessa.

Hankinta-asiakirjoissa olisi tarpeen määrittää perusteluineen sallitaanko uusiomateriaalien käyttö vai ei. Uusiomateriaalien käytön ja sen myötä kestävän kehityksen ja luonnonmateriaalien säästämisen edistämiseksi tarjouskilpailussa olisi syytä huomioida uusiomateriaalien käyttö esimerkiksi laatupisteyksissä.

Raportointi

Tällä hetkellä uusiomateriaalien raportointi ei eroa luonnonmateriaalien raportoinnista ja ne raportoidaan Liikennevirastolle osana ympäristöraportointia. Mikäli materiaalia käytetään ympäristöluvalla tai MARA-asetuksen mukaisella ilmoituksella, tarkemmat tiedot uusiomateriaalirakenteesta menee ympäristöviranomaisten tietoon.

Uusiomateriaalien käyttökohteiden tietojen tallentaminen yleisiin rekistereihin on tärkeää ja tierekisteri voisi olla tähän oikea paikka. Tällä hetkellä tierekisterissä ei ole omaa kohtaa rakennekerroksille, joten uusiomateriaalien tarkka rekisteröinti sinne ei ole vielä mahdollista. Ohjetyössä tierekisterin kehittämistä on syytä selvittää tarkemmin. Samassa yhteydessä tulisi tarkastella myös ympäristörakenteiden, kuten meluvallien, viemistä tierekisteriin, jotta kaikki uusiomateriaalirakenteet olisivat yhtenäisesti ja samassa paikassa rekisteröitynä.

Tarkka rekisteröinti helpottaa tien kunnossapitoa sekä rakenteiden korjausta ja purkamista. Kun etukäteen tiedetään, mitä uusiomateriaalia rakenteessa on, voidaan selvittää, onko esimerkiksi uusiomateriaalin jatkohyödyntäminen mahdollista. Tarkka rekisteröinti tuo turvaa myös mahdollisten onnettomuuksien osalta. Esimerkiksi kemikaalionnettomuuksissa tieto, onko uusiomateriaaleja käytetty rakenteissa, olisi nopeasti saatavilla ja voitaisiin selvittää reagoiko kemikaali poikkeuksellisella tavalla rakenteessa olevan materiaalin kanssa.

Liikenneviraston ohjeistuksessa tulisi olla selvä kuvaus raportoinnista. Vakiolomakepohja, johon tarkat tiedot uusiomateriaalien käytöstä täydennetään, voisi olla toimiva. Näin tieto hankkeilta tulisi aina yhdenmukaisella tavalla ja kaikki tarvittava tulisi raportoitua. Tämä helpottaisi tietojen viemistä myös rekistereihin. Jo tällä hetkellä hankkeilta voisi kirjata tietyllä vakiolomakkeella tarkat tiedot uusiomateriaalien käytöstä. Näin ollen myös nykyisten uusiomateriaalirakenteiden tiedot olisi helppo viedä rekisteriin rekisteröinnin mahdollistuessa.

6.3 Liikenneviraston materiaalihyväksynnän kehitystarpeet

Tällä hetkellä Liikenneviraston uusiomateriaalien materiaalihyväksyntää ei juuri tunneta. Tähän asti materiaalihyväksyntä on ollut kokeiluasteella, mutta käytännössä se ei ole toteutunut. Tarve materiaalihyväksynnän kehittämiseksi on.

Materiaalihyväksynnän osalta ohjeiden tulisi olla mahdollisimman yksinkertaisia ja konkreettisia. Ohjeessa tulisi kuvata:

- materiaalihyväksyntäprosessin vaiheet, eteneminen ja tyypillinen kestoaika
- materiaalihyväksynnän sisältö
- materiaalihyväksyntää varten vaadittavat tutkimukset (ominaisuuksien testaus, rakennettavuus, koerakenteet, koerakenteiden käyttäytymisen seuranta tutkimusten tulokset jne.)
- materiaalihyväksyntää varten vaadittavat dokumentit
- materiaalihyväksynnän hyödyt uusiomateriaalien tuottajille

Ohjeessa tulisi erottaa tuotteistetut uusiomateriaalit, materiaalit, joille on tehty jo tutkimuksia ja joiden osalta myös käyttökokemusta on sekä sellaiset materiaalit, joiden soveltuvuutta rakentamiskäyttöön vasta lähdetään tutkimaan. Vertailuparitekniikka, jossa uusiomateriaalien materiaalitestauksessa samat testit tehdään parametrit tiedossa olevalle perinteiselle materiaalille, tulisi pitää ohjeessa mukana ja korostaa sen perusteella saatavien tulosten luotettavuutta. Materiaalihyväksynnän kehittämisen malliksi voisi ottaa Liikenneviraston tievalaisimien hyväksymisprosessin, jossa hyväksyntä annetaan CE-merkinnän, kolmannen osapuolen huollettavuusarvioinnin sekä tiettyjen dokumenttien perusteella. Uusiomateriaalien osalta tulisi arvioida myös materiaalikierto, sillä kiertotalouden edistäminen on syytä huomioida myös materiaalihyväksynnässä.

Materiaalihyväksynnän yhteydessä Liikennevirasto on oleellista hyväksyä materiaalin mitoitusparametrit ja mahdolliset rakentamisen erityisvaatimukset. Materiaalintoimittajien tulee samassa yhteydessä laatia uusimateriaalille suunnittelu- ja mitoitushjeet. Materiaalin saadessa materiaalihyväksynnän, tieto siitä, että materiaalilla on Liikenneviraston hyväksyntä olisi syytä kirjata selkeästi eri osapuolten nähtäville.

6.4 Uusiomateriaalien kestävä käyttö hankkeilla

Hankkeen yhteiskunnallisten kokonaishyötyjen maksimointi on lähtökohtana uusiomateriaalien kestävä käytön arvioinnissa. Yhteiskunnallisten kokonaisvaikutusten arvioinnissa tulisi ottaa kokonaisvaltaisesti huomioon ympäristövaikutukset, taloudelliset vaikutukset ja sosiaaliset vaikutukset. Rakenteet tulee suunnitella kestäviksi, turvallisiksi ja pitkäikäisiksi. Näitä tavoitteita tukemaan tulee valita sopivat materiaalit. Kestävä käytön osalta olisi tärkeää ajatella, missä käyttötarkoituksessa uusiomateriaalin arvo on suurin ja missä sen ominaisuudet pääsevät parhaiten oikeuksiin. Mikäli jotain materiaalia käyttämällä rakenteen käyttöikä voidaan lisätä, rakenteen kestävyttä parantaa tai rakenne voidaan tehdä ohuemmillä rakennekerroksilla tai vähemmällä maaleikkauksilla, säästään näin luonnonmateriaalien käyttöä, edistää se omalta osalta kestävä käyttöä. Joidenkin materiaalien osalta tulee arvioida, ovatko nykyiset tiedot rakenteiden pitkäaikaiskestävyydestä riittäviä. Myös materiaalikierto, rakenteen käyttöäns jälkeen, tulee ottaa tarkasteluissa huomioon.

Jätevero edistää uusiomateriaalien käyttöä ja houkuttelee käyttämään tierakentamisessa hankkeille edullisia, jopa ilmaisia, uusiomateriaaleja. Hankkeilla ei kuitenkaan välttämättä tarkastella kestävä käytön kokonaisuutta laajemmin eikä oteta huomioon yhteiskunnallisia kokonaisvaikutuksia, kuten kokonaisvaikutuksia ympäristöön, rakenteen pitkäikäisyyttä, huollettavuutta, korjaamismahdollisuutta ja materiaalien uudelleen hyödyntämismahdollisuutta. Tuotteistamisella voidaan edistää materiaalien kestävä käyttöä. Tuotteistettu materiaali kilpailee osittain luonnonmateriaalien kanssa samassa kategoriassa. Tällöin materiaalin käyttöä ei ohjaa vain edullinen hinta, vaan mietitään laajemmin kokonaisuutta, toimivuutta ja uusiomateriaalin käytöllä saavutettavia muita etuja.

7 JOHTOPÄÄTÖKSET

Työn johtopäätöksenä voidaan todeta, että ohjeistuksella on keskeinen rooli uusiomateriaalien käytön edistämässä. Tällä hetkellä uusiomateriaaleja on käsitelty Liikenneviraston ohjeissa vain vähän ja terminologia uusiomateriaalien osalta on kirjavaa. Ohjeistusta ja hankekäytäntöjä kehittämällä voidaan vaikuttaa olennaisesti uusiomateriaalien käyttöön. Merkittävimmät kehityskohteet uusiomateriaalien käytön ohjeistuksessa ja hankekäytännöissä ovat seuraavissa asioissa:

Ohjeistus:

- Terminologian tulee olla johdonmukaista, yksinkertaista ja selkeää.
- Uusiomateriaali-käsitteen sisältö on tarpeen määrittellä ja mahdollisuuksien mukaan rajata epäselvyyksien välttämiseksi.
- Ohjeen kohderyhmä tulee olla selkeästi tiedossa ohjeen tekoa aloitettaessa ja se tulee kuvata ohjeessa. Eri osapuolilla on erilaisia tarpeita ohjeistuksen suhteen. Ohjeen rakenne tulee suunnitella niin, että se palvelee mahdollisimman monipuolisesti eri kohderyhmiä ja tarvittava tieto on helposti löydettävissä.
- Tiedon levittämisellä ja koulutuksilla on suuri merkitys uusiomateriaalien käytön edistämässä sekä ohjeistuksen tunnettavuuden levittämisessä.
- Uusiomateriaalien käytön ohjeistusta varten tarvitaan riittävää tuntemusta materiaaleista ja niiden käyttäytymisestä. Tällä hetkellä luotettavaa tutkimustietoa kaikkien uusiomateriaalien ominaisuuksista ei ole saatavilla.
- Vastuiden- ja riskinjaolla sekä osapuolten välisellä yhteistyöllä on merkittävä rooli uusiomateriaalien käytössä, mikä on erityisen tärkeä huomioida ohjeistuksessa.
- Materiaalihyväksyntä vaatii huomattavasti kehitystä sekä selkeää ohjeistusta, mitä tulee tehdä, kun hyväksynnän materiaalilleen haluaa.
- Uusiomateriaaleja tuotteistamalla voidaan edistää niiden käyttöä. Tuotteistamisen osalta ohjeessa tulisi olla yksinkertainen ja ymmärrettävä esitystapa. Materiaalituottajien tai -toimittajien tulee ottaa vastuu materiaaliensa tuotteistamisesta.
- CE-merkintä koetaan osaltaan vielä hyvin vaikeasti ymmärrettäväksi, joten sen merkityksestä uusiomateriaalien käytössä kannattaisi ohjeistuksessa kuvata tarkemmin.

- Uusiomateriaalien kestäväälle käytölle ei ole tarpeen määrittää omaa termiä, ennemmin tulee tunnistaa tavoitteet, mihin kestäväällä käytöllä pyritään.
- Kestävä käyttö tulee ottaa huomioon kokonaisvaltaisesti niin ohjeistuksessa, suunnittelussa kuin hankekäytännöissäänkin. Kestävä käyttö on kokonaisuus, ei vain tietyn materiaalin käyttöä tai päästöjen tarkastelua.

Hankekäytännöt:

- Selkeä malli hankkeiden läpi viemiseen uusiomateriaalien näkökulmasta olisi hyvä ottaa käyttöön. Yhtenäisillä hankekäytännöillä voidaan edistää huomattavasti uusiomateriaalien käyttöä.
- Uusiomateriaalien käytön lähtökohtana tulee olla aito tarve materiaalille.
- Tie- tai ratasuunnitelmavaiheessa tulisi tehdä esiselvitys uusiomateriaalien saatavuudesta ja niiden käyttömahdollisuudesta sekä nostaa ne mukaan suunnitelmiin.
- Mahdolliset luvat tulisi myös hakea tie- tai ratasuunnitelmavaiheessa muiden lupien haun yhteydessä.
- Hankinta-asiakirjoissa tulisi selkeästi ottaa kantaa sallitaanko hankkeella uusiomateriaalien käyttö vai ei.
- Uusiomateriaalien huomioiminen tarjouskilpailussa tuo myös tilaajalle etuja uusiomateriaalien käytöstä.
- Tarkka rekisteröinti uusiomateriaalien osalta vaatii vielä huomattavasti kehitystä. Tierokisteri voisi olla oikea paikka tähän, mutta nykyisellään se ei ole mahdollista. Sekä rekisteröinti että raportointi rekisteriin vaatii vielä kehitettävää ja myös selkeää ohjeistusta.
- Raportointia varten voisi olla vakiopohja, minkä perusteella tieto uusiomateriaalirakenteista menisi hankkeelta eteenpäin ja lopulta rekisteriin asti.

Tässä työssä tarkasteltiin Liikenneviraston ohjeita vain tieohjeiden osalta. Vastaava selvitystyö uusiomateriaalien käyttöpotentiaalista eri ohjeiden aihealueilla kannattaisi tehdä myös rataohjeille, sillä ratarakentamisessakin on potentiaalia uusiomateriaalien käytölle.

8 YHTEENVETO

Teollisuuden sivutuotteiden tutkimus- ja kokeilutoiminta aloitettiin jo 1970-1980 -luvulla. Vuosien varrella on ollut useita erilaisia kokeiluja ja kehitysohjelmia, mutta mittavista panostuksista huolimatta uusiomateriaalien käyttö ei ole lisääntynyt ja laajentunut halutulla tavalla. Liikenneviraston tavoitteena on lisätä edelleen uusiomateriaalien käyttöä ja tätä tavoitetta tukemaan laaditaan uusi uusiomateriaaliohje, jolla korvataan aiemmat uusiomateriaalien käyttöä opastaneet ohjeet.

Uusiomateriaalien käyttöä edistettäessä ympäristönäkökulmat, kuten kiertotalous ja kestävä kehitys, tulevat olemaan yhä merkittävämmässä roolissa. Luonnonkiviaineksia käytetään vuosittain huomattava määrä rakennushankkeilla – Suomessa asukasta kohden enemmän kuin missään muussa Euroopan maassa. Niin kansallinen kuin EU-lainsäädäntökin ohjaavat uusiomateriaalien käyttöä ja käytön lähtökohtana onkin lainsäädännön velvoitteiden täyttyminen. Uusiomateriaalien käytöstä ei saa aiheutua haittaa ympäristölle eikä ihmisen terveydelle.

Tässä työssä on etsitty kehitystarpeita uusiomateriaalien käytön ohjeistukseen ja hankekäytäntöihin tierakentamisessa ohjeanalyysin, hanketutkimuksen sekä haastattelututkimuksen avulla. Tällä hetkellä uusiomateriaalien huomioiminen Liikenneviraston ohjeissa on hyvin vähäistä. Useissa ohjeissa uusiomateriaalien huomioinnon on kuitenkin tarve.

Hanketutkimuksen perusteella voidaan todeta, että tällä hetkellä uusiomateriaalien käyttöönnotolle Liikenneviraston hankkeilla ei ole yhtenäistä käytäntöä. Uusiomateriaalit otetaan hankkeissa mukaan pääsääntöisesti rakennussuunnitelmavaiheessa tai vasta rakentamisen aikana. Lupa-asioiden kanssa tulee usein kiire, minkä vuoksi uusiomateriaalien käyttö voi jäädä toteuttamatta suunnitellussa laajuudessa. Kun uusiomateriaalit otetaan mukaan vasta urakkavaiheessa, menee uusiomateriaaleista saatava taloudellinen hyöty pääosin hankkeen urakoitsijalle ja materiaalitoimittajalle.

Ohjeistuksella on merkittävä rooli uusiomateriaalien käytön edistäjänä ja tietoisuuden levittäjänä. Selkeä ja riittävän yksinkertainen esitystapa edistää ohjeiden luettavuutta sekä ymmärrettävyyttä. Olennaista on miettiä, mikä on ohjeen tavoite ja kenelle se kohdistetaan, sillä nämä pitkälti määrittävät ohjeen luonteen ja sisällön.

9 LÄHDELUETTELO

Ellen MacArthur Foundation, 2017. Circular Economy Overview, The concept of a circular economy [verkkodokumentti]. Saatavissa: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy/interactive-diagram> [viitattu 3.11.2017].

Euroopan parlamentti & Euroopan unionin neuvosto, 2008. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2008/98/EY [verkkodokumentti]. Euroopan unionin julkaisutoimisto. Saatavissa: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=celex%3A32008L0098> [viitattu 7.8.2017].

Euroopan parlamentti & Euroopan unionin neuvosto, 2011. Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EU) N:o 305/2011 [verkkodokumentti]. Euroopan unionin julkaisutoimisto. Saatavissa: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/ALL/?uri=CELEX:32011R0305> [viitattu 31.8.2017].

European Chemicals Agency, 2017. PPORD-vapautus [verkkodokumentti]. Helsinki: European Chemicals Agency. Saatavissa: <https://echa.europa.eu/fi/regulations/reach/registration/research-and-development> [viitattu: 11.12.2017].

European Commission, 2014. Scoping study to identify potential circular economy actions, priority sectors, material flows and value chains, Funded under DG Environment's Framework contract for economic analysis ENV.F.1/FRA/2010/0044. Luxembourg: Publication Office of the European Union. 219s.

European Commission, 2016. Waste Framework Directive, End-of-waste criteria [verkkodokumentti]. Brussels: European Commission. Saatavissa: http://ec.europa.eu/environment/waste/framework/end_of_waste.htm [viitattu 3.12.2017].

European Environment Agency, 2008. Effectiveness of environmental taxes and charges for managing sand, gravel and rock extraction in selected EU countries. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. 59 s.

European Environment Agency, 2016. Circular economy in Europe, Developing the knowledge base. Luxembourg: Publication Office of the European Union. 37 s.

Finlex, 1981. 24.7.1981/555, Maa-aineslaki [verkkodokumentti]. Helsinki: Finlex. Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1981/19810555> [viitattu 5.11.2017].

Finlex, 2006. 28.6.2006/591, Valtioneuvoston asetus eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa [verkkodokumentti]. Helsinki: Finlex. Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2006/20060591> [viitattu 5.8.2017].

Finlex, 2010. 17.12.2010/1126, Jäteverolaki [verkkodokumentti]. Helsinki: Finlex. Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2010/20101126> [viitattu 3.8.2017].

Finlex, 2011. 17.6.2011/646, Jätelaki [verkkodokumentti]. Helsinki: Finlex. Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2011/20110646> [viitattu 3.8.2017].

Finlex, 2012. 19.4.2012/179, Valtioneuvoston asetus jätteistä [verkkodokumentti]. Helsinki: Finlex. Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2012/20120179> [viitattu 15.8.2017].

Finlex, 2014. 4.9.2014/713, Valtioneuvoston asetus ympäristönsuojelusta [verkkodokumentti], Helsinki: Finlex. Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2014/20140713> [viitattu 15.8.2017]

Finlex, 2015. 4.12.2015/1401, Laki jäteverolain 5 ja 6 §:n muuttamisesta [verkkodokumentti]. Helsinki: Finlex. Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2015/20151401> [viitattu 3.8.2017].

Forsman, J., Koivisto, K. & Vaajasaari, K., 2016. UUMA 2, Uusiomateriaalien tuotteistamisohje maarakentamiseen. 56 s.

Geologian tutkimuskeskus, 2017. Kalliokiviaines [verkkodokumentti]. Espoo: Geologian tutkimuskeskus. Saatavissa: http://www.gtk.fi/_system/print.html?from=/geologia/luonnonvarat/kalliokiviaines/index.html [viitattu 3.12.2017].

InfraRYL, 2017. Yleistä [verkkodokumentti]. Helsinki: Rakennustieto. Saatavissa: <https://www.rakennustieto.fi/infraryl/extra/yleista.html.stx> [viitattu 5.11.2017].

Immonen S., 2017. Projektipäällikkö, Skanska [suullinen tiedonanto]. Skype-haastattelu 23.10.2017

Inkeröinen J. & Alasaarela E., 2010. Uusiomateriaalien käyttö maarakentamisessa, Tuloksia UUMA-ohjelmasta 2006–2010. Helsinki: Ympäristöministeriö [viitattu 10.11.2017] 94 s.

Kohonen E., 2017. Geosuunnittelija, Ramboll Oy [suullinen tiedonanto]. Skype-haastattelu 25.10.2017

Laurila J., 2017. Kiertotalous ja rakentaminen [verkkodokumentti]. Saatavissa: <http://www.uusiomaarakentaminen.fi/sites/default/files/Kiertotalous%20ja%20rakentaminen%20%E2%80%93%20Juha%20Laurila%2C%20Infra%20ry.pdf> [viitattu 15.11.2017].

Lehtikangas J., 2017. Uusiomaarakentamisen edistäminen Tampereen kaupungin hankkeissa, UUMA-rakentamisen vuosisuunnittelu [verkkodokumentti]. Saatavissa: <http://www.uusiomaarakentaminen.fi/sites/default/files/Hiedanranta%2C%20%20C3%A4lyk%20C3%A4s%20ja%20kest%20C3%A4v%20C3%A4%20tulevaisuuden%20kaupunginosa%20%E2%80%93%20Uusiomaarakentamisen%20edist%20C3%A4minen%20Tampereen%20kaupungin%20hankkeissa%20%E2%80%93%20Jori%20Lehtikangas%2C%20Tampereen%20kaupunki.pdf> [viitattu 14.11.2017].

Leskinen T., 2017. Vastaava mestari, Kreate Oy [suullinen tiedonanto]. Skype-haastattelu 5.10.2017

Liikennevirasto, 2011. Väylähankkeiden suunnitteluperusteiden menettelykuvaus. Helsinki: Liikennevirasto. 23s.

Liikennevirasto, 2014a. Liikenneviraston toimintalinjoja 1/2014, Liikenneviraston ympäristötoimintalinja. Helsinki: Liikennevirasto. 35 s.

Liikennevirasto, 2014b. Uusiomateriaaliopas, Uusiomateriaalien käytön kehittäminen UUMA2-ohjelman väylähankkeilla, Luonnos 28.2.2014. Helsinki: Liikennevirasto. 51s.

Liikennevirasto, 2015. Tierekisteri [verkkodokumentti], Helsinki: Liikennevirasto. Saatavissa:

<http://www.liikennevirasto.fi/palveluntuottajat/aineistot/tierekisteri#.WXcmiITyhOT> [viitattu 25.7.2017].

Liikennevirasto, 2017j. E18 Hamina–Vaalimaa [verkkodokumentti]. Helsinki: Liikennevirasto. Saatavissa: <https://www.liikennevirasto.fi/e18vaalimaa#.WhCj8VVl-po> [viitattu 18.11.2017].

Liikennevirasto, 2017i. Kehä I Espoon raja - Hämeenlinnanväylä [verkkodokumentti].

Helsinki: Liikennevirasto. Saatavissa:

<https://www.liikennevirasto.fi/keha1#.WhCCbIVl-po> [viitattu 18.11.2017].

Liikennevirasto, 2017h. Kehä I Kivikontie, Kehä I Kivikontie -perusparannushanke on valmis [verkkodokumentti]. Helsinki: Liikennevirasto. Saatavissa:

<http://www.liikennevirasto.fi/kivikontie#.WdXP91u0Opo> [viitattu 5.10.2017].

Liikennevirasto, 2017c. Liikenneviraston toimintalinjoja 2/2017, Liikenneviraston ympäristöohjelma 2017-2020. Helsinki: Liikennevirasto. 33 s.

Liikennevirasto, 2017a. Maa-aineksen käyttö Suomessa [verkkodokumentti]. Helsinki:

Liikennevirasto. Saatavissa:

https://www.liikennevirasto.fi/documents/20473/258987/MaaAineksenKayttoSuomessa_20170921.jpg/87002366-7ff0-4a24-bcf7-60c33d315efd?t=1506344254488 [viitattu 2.11.2017].

Liikennevirasto, 2017d. Ohjeluettelo [verkkodokumentti]. Helsinki: Liikennevirasto.

Saatavissa:

<http://www.liikennevirasto.fi/palveluntuottajat/ohjeluettelo#.Wb9WZtW0Opo> [viitattu 18.9.2017].

Liikennevirasto, 2017b. Sivutuotteiden käyttö maanteiden rakentamisessa [verkkodokumentti]. Helsinki: Liikennevirasto. Saatavissa:

https://www.liikennevirasto.fi/documents/20473/258987/SivutuotteidenKayttoMaanteidenRakentamisessa_20170921.jpg/fd22c816-7b77-49cc-b18d-7789487d193b?t=1506344257046 [viitattu 2.12.2017].

Liikennevirasto, 2017e. Tierekisteri (Extranet) [verkkodokumentti], Helsinki: Liikennevirasto. Saatavissa: <https://extranet.liikennevirasto.fi/extranet/web/f/tierekisteri?kategoria=1955424> [viitattu 25.7.2017].

Liikennevirasto, 2017f. Tietokuvaus: Tiestötietolajit (Extranet) [verkkodokumentti], Helsinki: Liikennevirasto. Saatavissa: <https://extranet.liikennevirasto.fi/trtietokuvaus/#/roadsDataTypes> [viitattu 13.12.2017].

Liikennevirasto, 2017g. Vt 3 ja vt 18 parantaminen, Laihian kohta [verkkodokumentti]. Liikennevirasto. Saatavissa: <http://www.liikennevirasto.fi/vt3laihia#.WdXD-lu0Opo> [viitattu 5.10.2017]

Lonka, H. & Loukola-Ruskeeniemi, K. (toim.). 2015. Kiviaines- ja luonnonkiviteollisuuden kehitysnäkymät. Helsinki: Työ- ja elinkeinoministeriö. 75 s.

Loukonen M., 2017. Voimalaitospäällikkö, Vaskiluodon Voima Oy [suullinen tiedonanto]. Skype-haastattelu 9.11.2017

Mosorin P., 2017. Vastuuhenkilö/ST-hankkeet, Plaana Oy [suullinen tiedonanto]. Skype-haastattelu 13.10.2017

Multanen, E., 2017b. VS: Liikenneviraston Uusiomateriaaliohjeen uusiminen ja DI-työnä tehtävä taustaselvitys - Hamina-Vaalimaa E18 [yksityinen sähköpostiviesti]. Sanna Torniainen. 12.10.2017 klo. 7.34

Multanen E., 2017a. Ympäristöpäällikkö, YIT Rakennus Oy [suullinen tiedonanto]. Skype-haastattelu 11.10.2017

Napari M., 2017. Geosuunnittelija, Ramboll Oy [suullinen tiedonanto]. Skype-haastattelu 25.10.2017

Nirhamo J., 2017. Projektipäällikkö, Liikennevirasto [suullinen tiedonanto]. Skype-haastattelu 10.10.2017

Nurmi, A., 2017a. VT 19 Seinäjoen itäinen ohikulku, Uusiomateriaalien hyödyntäminen hankkeessa. Sähköpostiviestissä: Nurmi, A., 2017. VS: Liikenneviraston Uusiomateriaaliohjeen uusiminen ja DI-työnä tehtävä taustaselvitys - Seinäjoen itäinen ohikulkutie, tuhkat, betonimurkse ja kuona sekä Laihian eritasoliittymä, tuhka [yksityinen sähköpostiviesti]. Vastaanottaja: Sanna Torniainen. Lähetetty 25.09.2017 klo. 13.26

Nurmi A., 2017b, Projekti-insinööri, Liikennevirasto [suullinen tiedonanto]. Skype-haastattelu 5.10.2017

Oulun kaupunki, 2017. Resurssiviisas infrastruktuuri kierrättää laadukkaita ylijäämä- ja uusiomateriaaleja [verkkodokumentti]. Oulu: Oulun kaupunki. Saatavilla: <https://www.ouka.fi/oulu/kadut-kartat-ja-liikenne/resurssiviisas-infrastruktuuri> [viitattu 14.11.2017]

Oikeusministeriö, 2017. Suomen säädöskokoelma, Valtioneuvoston asetus eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa. Helsinki: Oikeusministeriö. 12 s.

Pajula J., 2017. Toimistopäällikkö, Ramboll Oy [suullinen tiedonanto]. Skype-haastattelu 24.10.2017

Palosaari T., 2017. Vastaava mestari, Graniittirakennus Kallio Oy [suullinen tiedonanto]. Puhelinhaastattelu 12.10.2017

Parikka K., 2006. Maa-ainesvero, Ruotsin, Tanskan ja Iso-Britannian kokemuksia. Helsinki: Suomen ympäristökeskus. 61 s.

Patjas E., 2017. Johtava konsultti/Geo, Sito Oy [suullinen tiedonanto]. Skype-haastattelu 17.10.2017

Peuranen E., 2017. MARA-asetuksen uudistus [verkkodokumentti]. Saatavissa: http://www.uusiomaarakentaminen.fi/sites/default/files/Else%20Peuranen_%20MARA.pdf [viitattu: 11.12.2017].

Pieksemä J., 2017. Kierrätysliiketoiminnan johtaja, Rudus Oy [suullinen tiedonanto]. Skype-haastattelu 10.10.2017

Päkkilä J., 2017. Projektipäällikkö, Liikennevirasto [suullinen tiedonanto]. Oulu 18.11.2017.

Reinikainen J., 2017a. MASA-asetusluonnos [verkkodokumentti]. Saatavissa: http://www.uusiomaarakentaminen.fi/sites/default/files/Jussi%20Reinikainen_SYKE.pdf [viitattu 13.12.2017].

Reinikainen J., 2017b. Erikoistutkija, Suomen Ympäristökeskus [Suullinen tiedonanto]. Puhelinhaastattelu 25.10.2017

Rijkswaterstaat, 2015. Circular economy in the Dutch construction sector, A perspective for the market and government. Rijswijk: Rijkswaterstaat – Water, Verkeer en Leefomgeving, National Institute for Public Health and the Environment (RIVM). 58 s.

Saveyn H., Eder P., Garbarino E., Muchova L., van der Sloot H., Comans R., van Zomeren A., Hyks J. & Oberender A., 2014. Study on methodological aspects regarding limit values for pollutants in aggregates in the context of the possible development of end-of-waste criteria under the EU Waste Framework Directive. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2014. 197 s.

Sitra, 2016. Kierrolla kärkeen, Suomen tiekartta kiertotalouteen 2016-2025. Helsinki: Sitra. 53s.

Skanska, 2014. Vt19 Seinäjoen itäinen ohikulkuväylä. Voimalaitostuhkan vastaanottaminen, Loppuraportti. Sähköpostiviestissä: Nurmi A., 2017 VS: Liikenneviraston Uusiomateriaaliohjeen uusiminen ja DI-työnä tehtävä taustaselvitys - Seinäjoen itäinen ohikulkutie, tuhkat, betonimurkse ja kuona sekä Laihian eritasoliittymä, tuhka [yksityinen sähköpostiviesti]. Vastaanottaja: Sanna Torniainen. Lähetetty 25.9.2017 klo. 15.10

Skanska, 2017. Vt 19 Seinäjoen itäinen ohikulkutie, Rengonkylä-Nurmo; Uusiomateriaalien hyötykäyttö. Sähköpostiviestissä: Nurmi, A., 2017. VS: Liikenneviraston Uusiomateriaaliohjeen uusiminen ja DI-työnä tehtävä taustaselvitys -

Seinäjoen itäinen ohikulkutie, tuhkat, betonimurkse ja kuona sekä Laihian eritasoliittymä, tuhka [yksityinen sähköpostiviesti]. Vastaanottaja: Sanna Torniainen. Lähetetty 25.09.2017 klo. 13.26

Sormunen A., 2017. Tutkimus- ja kehityspäällikkö, Suomen erityisjäte Oy [suullinen tiedonanto]. Skype-haastattelu. 16.10.2017

Suomen standardisoimisliitto, 2017b. Standardi tutuksi, CE-merkintä [verkkodokumentti]. Helsinki: Suomen standardisoimisliitto SFS ry. Saatavissa: https://www.sfs.fi/julkaisut_ja_palvelut/standardi_tutuksi/ce-merkinta [viitattu 9.8.2017]

Suomen standardisoimisliitto, 2017a. Standardi tutuksi, SFS, EN, ISO? [verkkodokumentti]. Helsinki: Suomen standardisoimisliitto SFS ry. Saatavissa: https://www.sfs.fi/julkaisut_ja_palvelut/standardi_tutuksi/sfs_en_iso [viitattu 9.8.2017].

Suomen ympäristökeskus, 2013c. Jätteiden hyödyntäminen maarakentamisessa [verkkodokumentti], Helsinki: SYKE. Saatavissa: http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Asiointi_luvat_ja_ymparistovaikutusten_arviointi/Luvat_ilmoitukset_ja_rekisterointi/Ymparistonsuojelulain_mukaiset_ilmoitukset/Jatteiden_hyodyntaminen_maarakentamisessa [viitattu 5.11.2017].

Suomen ympäristökeskus, 2013a. Materiaalitehokkuus [verkkodokumentti] Helsinki: SYKE. Saatavissa: http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kulutus_ja_tuotanto/Resurssitehokkuus/Materiaalitehokkuus [viitattu 3.12.2017].

Suomen ympäristökeskus, 2013b. Ympäristölupiin liittyvä lainsäädäntö [verkkodokumentti]. Helsinki: SYKE. Saatavissa: http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Asiointi_luvat_ja_ymparistovaikutusten_arviointi/Luvat_ilmoitukset_ja_rekisterointi/Ymparistolupa/Lainsaadanto [viitattu 4.8.2017].

Suomen ympäristökeskus, 2014. Pilaantuneet alueet Suomessa [verkkodokumentti]. Helsinki: SYKE. Saatavissa: <http://www.ymparisto.fi/pilaantuneetalueetsuomessa> [viitattu 15.11.2017].

Suomen ympäristökeskus, 2015. Kallion murskaaminen korvaa soranottoa [verkkodokumentti]. Helsinki: SYKE. Saatavissa: <http://www.ymparisto.fi/fi-FI>

FI/Kartat_ja_tilastot/Ympariston_tilan_indikaattorit/Luonnonvarat/Kallion_murskaaminen_korvaa_soranottoa(27946) [viitattu 4.11.2017].

Säämänen T., 2017. Ympäristöpäällikkö, Liikennevirasto [Suullinen tiedonanto]. Skype-haastattelu 1.11.2017

Tammirinne M. (toim.), 2000. International Conference on Practical Applications in Environmental Geotechnology, Ecogeo. Espoo:VTT. 477 s.

Tammirinne, M. & Juvankoski M., 2000. Testing of by-products in earth construction. Teoksessa: Tammirinne M. (toim.) International Conference on Practical Applications in Environmental Geotechnology, Ecogeo. Espoo:VTT, (s. 159-166).

Tammirinne M., Valkeisenmäki A. & Ehrola E. (toim.), 2002. Tierakenteiden tutkimusohjelma 1994-2001, Yhteenvetorapotti. Helsinki: Tiehallinto. 104 s.

Tiehallinto, 2007. Sivutuotteiden käyttö tierakenteissa, Suunnitteluvaiheen ohjaus. Helsinki: Tiehallinto. 67 s.

Tiehallinto, 2008. Pohjanvahvistustiedot tierekisterissä, Helsinki: Tiehallinto. 26 s.

Tilastokeskus, 2015. Kansantalouden materiaalivirrat 2014. Helsinki: Tilastokeskus. 5 s.

Träskelin M., 2017. Projektipäällikkö, Sweco PM [suullinen tiedonanto]. Skype-haastattelu 11.10.2017

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto, 2016. REACH-asetus [verkkodokumentti], Helsinki: Turvallisuus- ja kemikaalivirasto. Saatavissa: <http://www.tukes.fi/fi/Toimialat/Kemikaalit-biosidit-ja-kasvinsuojeluaineet/Teollisuus--ja-kuluttajakemikaalit/REACH---asetus/> [viitattu 3.8.2017].

Uotinen V., 2017. VS: VS: Liikenneviraston Uusiomateriaaliohjeen uusiminen ja DI-työnä tehtävä taustaselvitys [yksityinen sähköpostiviesti]. Sanna Tornainen. 9.12.2017 klo. 00.26

UUMA2, 2013. INFRARAKENTAMISEN UUSI MATERIAALITEKNOLOGIA, UUMA2 DEMONSTRAATIO-OHJELMA 2013-2017 TUOTEKEHITYS - SUUNNITTELU – RAKENNUTTAMINEN [verkkodokumentti]. Saatavissa: http://www.uusiomaarakentaminen.fi/sites/default/files/UUMA2%20Demonstraatio-ohjelma%202013-2017_0.pdf [viitattu 4.11.2011].

UUMA2, 2017. UUMA3 käynnistyy vuoden 2018 alussa [Verkkodokumentti]. Helsinki: Motiva. Saatavissa: <http://www.uusiomaarakentaminen.fi/uuma3-k%C3%A4ynnistyy-vuoden-2018-alussa> [viitattu 14.11.2017]

Uusitalo, T., 2017. VS: Liikenneviraston Uusiomateriaaliohjeen uusiminen ja DI-työnä tehtävä taustaselvitys - Zatelliitin eritasoliittymä, betonimurske [yksityinen sähköpostiviesti]. Sanna Torniainen. 8.11.2017 klo. 12.37

Valkeisenmäki A., 2017. Johtava konsultti, Destia Oy [suullinen tiedonanto]. Skype-puhelu 28.11.2017

Valtionvarainministeriö, 2012. Maa-ainesvero, Selvitys maa-aineveron käyttöönoton mahdollisuuksista ja tarkoituksenmukaisuudesta [viitattu 5.11.2017]. 25 s.

Valtionvarainministeriö, 2017. Ympäristöperusteinen verotus [verkkodokumentti]. Helsinki: Valtionvarainministeriö. Saatavissa: <http://vm.fi/ymparistoperusteinen-verotus> [viitattu 3.12.2017].

Valtioneuvosto, 2017b. Biotalous ja puhtaat ratkaisut, Sipilän hallitusohjelman 2025 tavoite [verkkodokumentti]. Helsinki: Valtioneuvosto. Saatavissa: <http://valtioneuvosto.fi/hallitusohjelman-toteutus/biotalous> [viitattu 2.10.2017].

Valtioneuvosto, 2017a. Kestävä kehitys [verkkodokumentti]. Helsinki: Valtioneuvosto. Saatavissa: <http://kestavakehitys.fi/kestava-kehitys> [viitattu 2.10.2017].

Vauramo S., 2017. Uusiomateriaalit Lahden kaupungissa [verkkodokumentti]. Saatavissa: <http://www.uusiomaarakentaminen.fi/sites/default/files/Uusiomateriaalit%20Lahden%200kaupungissa%20%E2%80%93%20Saara%20Vauramo%20C%20Lahden%20kaupunki.pdf> [viitattu 14.11.2017].

Welin J., 2017. Ympäristöpäällikkö, Lemminkäinen Infra Oy [suullinen tiedonanto].
Skype-haastattelu 2.11.2017

Ympäristöministeriö, 2005. UUMA-esiselvitys. Helsinki: Ympäristöministeriö. 75 s.

Ympäristöministeriö, 2009. Maa-ainesten kestävä käyttö, Opas maa-ainesten ottamisen sääntelyä ja järjestämistä varten. Helsinki: Ympäristöministeriö. 134s.

Ympäristöministeriö, 2013b. CE-merkintä [verkkodokumentti]. Helsinki: Ympäristöministeriö. Saatavissa: http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Rakentamisen_ohjaus/Rakennustuotteiden_tuotehyvaksynta/CEmerkinta [viitattu 3.8.2017].

Ympäristöministeriö, 2013a. Jättemaksut ja -verot [verkkodokumentti]. Helsinki: Ympäristöministeriö. Saatavissa: http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kulutus_ja_tuotanto/Jatteet_ja_jatehuolto/Jatemaksu_ja_verot [viitattu 3.8.2017].

Ympäristöministeriö, 2014a. Jätelain eräiden säännösten tulkintalinjauksia [verkkodokumentti]. Ympäristöministeriö. Saatavissa: <http://www.ymparisto.fi/download/noname/%7BCD7F8935-DBAB-46D0-B606-4DF92D0F82DA%7D/106176> [viitattu 8.11.2017].

Ympäristöministeriö, 2014b. Rakennustuotteita koskeva lainsäädäntö [verkkodokumentti]. Helsinki: Ympäristöministeriö. Saatavissa: http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Lainsaadanto_ja_ohjeet/Rakennustuotteita_koskeva_lainsaadanto [viitattu 3.8.2017].

Ympäristöministeriö, 2016. Jätteiden hyödyntämismahdollisuuksia maarakentamisessa laajennetaan [verkkodokumentti]. Helsinki: Ympäristöministeriö. Saatavissa: http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Ymparisto/Lainsaadanto_ja_ohjeet/Ymparistonsuojelun_valmisteilla_oleva_lainsaadanto/Jatteiden_hyodyntyminen_maarakentamisessa [viitattu 7.8.2017].

Ympäristöministeriö, 2017b. Jätelainsäädäntö edistää luonnonvarojen järkevää käyttöä ja ehkäisee jätteistä aiheutuvia haittoja, Jätteen luokittelun päättymisen (EoW)

[verkkodokumentti]. Helsinki: Ympäristöministeriö. Saatavissa: http://www.ym.fi/fi-FI/Ymparisto/Lainsaadanto_ja_ohjeet/Jatelainsaadanto [viitattu 6.11.2017].

Ympäristöministeriö, 2017a. Kierrätyksestä kiertotalouteen – Valtakunnallinen jätesuunnitelma vuoteen 2023 Luonnos lausuntokierrosta varten. Helsinki: Ympäristöministeriö. 33 s.

Ympäristöministeriö, 2017c. Uusi asetus ohjaa jätteitä hyötykäyttöön maarakentamiseen [verkkodokumentti]. Helsinki: Ympäristöministeriö. Saatavissa: [http://www.ym.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Tiedotteet/Uusi_asetus_ohjaa_jatteita_hyotykyttoon\(45318\)](http://www.ym.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Tiedotteet/Uusi_asetus_ohjaa_jatteita_hyotykyttoon(45318)) [viitattu 11.12.2017].

OHJEANALYYSISSÄ LÄPIKÄYDYT LIIKENNEVIRASTON OHJEET

| Suunnitteluohje | Lyhenne | Päivämäärä |
|---|-------------------|----------------------|
| Hoito- ja ylläpitosuunnitelman laatimishoje | TIEH 2100058-09 | 30.4.2009 |
| InfraRYL laatuvaatimusten soveltaminen tienpidossa | | 28.4.2014 |
| Kansallinen liite (LVM) SFS-EN 1997-1 Geotekninen suunnittelu. Yleiset säännöt: Soveltaminen infrarakenteisiin | | 11.2.2015 |
| Kevennysrakenteiden suunnittelu. Tien pohjarakenteiden suunnitteluohjeet | LO 5/2011 | 9.3.2011 |
| Läjitysalueen suunnittelu - Läjitysalueohje | TIEL 2110014 | 19.2.1999 |
| Maaston ja kallion muotoilu | TIEL 2110013 | 26.6.1998 |
| Massanvaihdon suunnittelu | LO 11/2011 | 13.5.2011 |
| Pohjanvahvistustiedot tierekisterissä | | v1.1/2/2009 |
| Päällysrakenteen stabilointi | TIEH 2100055-07 | 19.12.2007 |
| Rakennustuotteiden CE-merkintä | opas | 16.11.2015 |
| Rakenteen parantamisen suunnittelu | TIEH 2100035-05 | 30.12.2005 |
| Sivutuotteiden käyttö tierakenteissa | TIEH 2100041-07 | 16.1.2007 |
| Sorateiden kunnossapito | LO 1/2014 | 31.1.2014 |
| Syvästabiloinnin suunnittelu | LO 11/2010 | 13.10.2010 |
| Tiehankkeiden ja tienpidon toimien ympäristövaikutusten selvittäminen | TIEL 2150009 | 23.3.1999 |
| Tien geotekninen suunnittelu | LO 10/2012 | 11.6.2012 |
| Tien melusteiden suunnittelu | LO 21/2015 | 1.7.2015 |
| Tien rakennussuunnitelma - Sisältö ja esitystapa | LO 44/2013 | 28.4.2014 |
| Tien rakennussuunnitelma - Toimintaohjeet | LO 45/2013 | 28.4.2014 |
| Tiepenkereiden ja -leikkausten suunnittelu | LO 9/2010 | 23.8.2010 |
| Tierakenteen suunnittelu | TIEH 2100029-04 | 22.12.2004 |
| Tiesuunnitelma - Toimintaohjeet | LO 20/2010 | 1.11.2010 |
| Tien päällysrakenteen mitoituksessa käytettävät moduulit ja kestävyysmallit – Tietoa tien suunnitteluun nro 71D | Tietoa tiens. 71D | 27.1.2005 |
| Urakoitsijan laaturaportointi | TIEH 2200062-09 | 9.12.2009 |
| Uusiomateriaaliopas - Uusiomateriaalien käytön kehittäminen UUMA2-ohjelman välähankkeilla | KOEKÄYTÖSSÄ | Luonnos 28.2.2014 |
| Viherrakentaminen ja -hoito tieympäristössä | LO 18/2014 | 8.12.2014 |
| Välähankkeiden suunnitteluperusteiden menettelykuvaus | LO 24/2011 | 20.12.2011 |
| Ympäristövaikutustenarviointi tiehankkeiden suunnittelussa (Tiehankkeiden ympäristövaikutusten arviointi) | TIEH 2000027-09 | 30.11.2009 |

HANKEHAASTATELTAVAT

| Haastateltavat | Organisaatio | Rooli |
|-----------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Dettenborn Taavi | Ramboll Oy | Suunnittelija |
| Honkarinta Terhi | Liikennevirasto | Tilaajan edustaja |
| Immonen Sami | Skanska Infra Oy | Urakoitsija |
| Kohonen Esa | Ramboll Oy | Suunnittelija |
| Leinonen Susanna | Ramboll Oy | Suunnittelija |
| Leskinen Timo | Kreate Oy | Urakoitsija |
| Loukonen Matti | Vaskiluodon Voima Oy | Materiaalitoimittaja |
| Mosorin Pekka | Plaana Oy | Suunnittelija |
| Multanen Eija | YIT Rakennus Oy | Palveluntuottajan edustaja |
| Napari Matias | Ramboll Oy | Suunnittelija |
| Nirhamo Jarmo | Liikennevirasto | Tilaajan edustaja |
| Nurmi Akseli | Liikennevirasto | Tilaajan edustaja |
| Pajula Jussi | Ramboll Oy | Asiantuntija/ Suunnittelija |
| Palosaari Teemu | Graniittirakennus Kallio Oy | Urakoitsija |
| Patjas Esa | Sito | Suunnittelija |
| Pieksemä Jani | Rudus Oy | Materiaalitoimittaja |
| Päkkilä Jukka | Liikennevirasto | Tilaajan edustaja |
| Sormunen Annika | Suomen Erityisjäte Oy | Materiaalitoimittaja |
| Sundgren Tomi | Ramboll CM | Suunnittelija |
| Träskelin Michael | Sweco Oy | Tilaajan edustaja |
| Welin Jame | Lemminkäinen | Urakoitsija |

ASiantuntijahaastatteltavat

| Haastatteltavat | Organisaatio |
|------------------------|-----------------------------|
| Hautaniemi Päivi | POP-ELY |
| Huvila Heidi | Helsingin kaupunki |
| Kallionpää Tuomo | Liikennevirasto, eläkkeellä |
| Kuotesaho Ari | POP-ELY |
| Junkkari Ari | POP-ELY |
| Laamanen Juha | KAS-ELY |
| Laine-Ylijoki Jutta | VTT |
| Lehtonen Kari | Liikennevirasto |
| Leppänen Risto | POP-ELY |
| Mustaniemi Juha | Destia Oy |
| Norrkniivilä Martti | POP-ELY |
| Peltoniemi Hannu | Destia Oy |
| Petäjä Sami | Liikennevirasto |
| Peuranen Else | Ympäristöministeriö |
| Reinikainen Jussi | SYKE |
| Rämö Pia | Destia |
| Suominen Mikko | Helsingin kaupunki |
| Säämänen Tuula | Liikennevirasto |
| Uotinen Veli-Matti | Liikennevirasto |
| Vallius Pekka | Geopex Oy |

HANKEHAASTATELTAVIEN KYSYMYKSET

Yleiset taustatiedot hankkeesta:

1. Voitko kertoa lyhyesti hankkeesta ja mitkä olivat omat tehtäväsi ja roolisi hankkeen toteutuksessa.
2. Mistä vaiheesta asti olet ollut hankkeessa mukana? Missä vaiheessa uusiomateriaalit tulivat mukaan?
 - Yleissuunnitelma Tiesuunnitelma Rakennussuunnitelma
 - Urakkavaihe joku muu
3. Mikä roolisi oli uusiomateriaalien käytössä?
4. Mikä oli hankkeen hankintamalli? Vaikuttavatko eri hankintamallit uusiomateriaalien käyttöön, käyttömahdollisuuksiin ja suunnitteluun hankkeilla?
 - ST-urakka KU-urakka Allianssi Muu, mikä?

Suunniteltu/Käytetty uusiomateriaali

5. Mitä uusiomateriaaleja hankkeella käytettiin?
6. Mitkä olivat uusiomateriaalien käyttökohteet ja käyttötarkoitus rakenteessa? (mitä etuja uusiomateriaali toi rakenteeseen)
7. Mistä uusiomateriaali/-materiaalit ovat peräisin?
 - Rakenteiden purkamisesta \approx rakennusjätettä
 - Teollisuudesta/tuotantolaitoksesta prosessissa syntyneenä jätteenä, mistä tuotantolaitoksesta? Tuhkat: Mikä on ollut polton raaka-aineena? Onko kyseessä lento- vai pohjatuhka?
 - Muualta, mistä?
8. Milloin ja kenen aloitteesta hankkeella lähdettiin selvittämään mahdollisuutta käyttää uusiomateriaaleja?
 - Tarveselvitys Yleissuunnitelma Tiesuunnitelma
 - Rakennussuunnitelma Urakkavaihe joku muu
9. Milloin päätös uusiomateriaalin käytöstä tehtiin?
10. Tarvittiinko ympäristölupaa?
 - ei, kyseessä tuote ei, MARA-asetuksen perusteella kyllä
 - Kuka hoiti lupa-asiat?

Suunnittelu ja ohjeet

11. Mitä uusiomateriaalirakenteita olet hankkeelle suunnitellut?
12. Mitoititko suoraan pelkät uusiomateriaalirakenteet vai teitkö vaihtoehtoiset suunnitelmat luonnonmateriaaleja käyttäen
13. Löytyikö käytetyille uusiomateriaaleille valmiit suunnittelu- ja työohjeet sekä mitoitusparametrit? Missä nämä oli esitetty?
14. Oliko tilaaja tai urakoitsija määrittänyt jotain tiettyjä vaatimuksia uusiomateriaalirakenteiden suunnittelulle?
15. Etenikö suunnittelu uusiomateriaalien osalta aikataulussa? Mitä haasteita uusiomateriaalirakenteiden suunnittelussa ja mitoituksessa oli?
16. Tuliko hankkeen edetessä tarvetta muuttaa suunnitelmia?
17. Vaikuttiko hankintamuoto suunnitteluun osaltasi?
18. Erosiko uusiomateriaalirakenteiden suunnittelu luonnonmateriaalirakenteiden suunnittelusta? (haastavuus, työläys, aikataulu, kustannukset)

Rakentaminen

19. Kuinka pitkään uusiomateriaalien käyttöpäätöksestä kului aikaa (x kk / x vuotta) rakenteiden toteutukseen?
20. Oliko aikataulu riittävä muun muassa lupa-asioiden hoitamisen ja mahdollisten selvitysten tekemisen kannalta?
21. Mikä olisi paras ajankohta ottaa uusiomateriaalien käyttö hankkeella tarkasteluun?
22. Etenikö hanke uusiomateriaalien osalta aikataulussa? Mikä/mitkä aiheuttivat viivästyksiä? Miten näitä voitaisiin jatkossa välttää?
23. Miten uusiomateriaalien käyttö erosi luonnonmateriaalien käytöstä hankkeella? (haastavuus, työläys, aikataulu, kustannukset, päästöt, kuljetukset, ...)
 - Erosiko laatu- ja ympäristöseuranta sekä mittaustiheydet uusiomateriaalien ja luonnon materiaalien kesken?
24. Millainen suunnitelma työtä varten oli laadittu? (piirustukset, työselostus, materiaalivaatimukset, laadunvalvontaohje). Oliko suunnitelma riittävä, kehittämissuhteita?

Vastuu, roolit ja riskit

25. Oliko vastuualueet/vastuut, roolit ja riskijaot eri osapuolien välillä selvät? Kehittämistarpeet?
26. Mitä vastuita teille kuului?
27. Miten uusiomateriaalien käytön riskit pitäisi jakaa?
28. Jos materiaalitoimittaja ei pystykään toimittamaan luvattua materiaalia urakoitsijalle sovitusti, miten tämä tulisi sopimuksessa ottaa huomioon? Kenen pitäisi ottaa vastuu tästä aiheutuneista kuluista ja seurauksista?

Yhteistyö ja toteutus

29. Onko yhteistyö uusiomateriaalikysymyksissä eriosapuolten välillä ollut helppoa ja onko se ollut riittävää?
30. Oletteko törmänneet hankkeella kielteisiin asenteisiin uusiomateriaaleja kohtaan?
31. Tuliko hankkeen aikana uusiomateriaalien kanssa mitään ongelmia/haasteita? Missä vaiheessa ongelmat tulivat esille? Mitä ongelmista seurasi?
- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Saatavuus | <input type="checkbox"/> Materiaalien ympäristölaatu ja tekninen laatu |
| <input type="checkbox"/> Tuotetiedot | <input type="checkbox"/> Materiaalien säilytys/väliavarastointi |
| <input type="checkbox"/> Käytön ohjeistus | <input type="checkbox"/> Suunnitteluratkaisut |
| <input type="checkbox"/> Epäselvät vastuukysymykset | <input type="checkbox"/> Ympäristövelvoitteet |
| <input type="checkbox"/> Urakoitsijoiden asenteet | <input type="checkbox"/> Muu, mikä? |
32. Mistä ongelmat ensisijaisesti johtuivat? Mitkä ovat keskeiset keinot välttyä samoilta ongelmilta seuraavalla kerralla?
33. Minkälainen kokemus hankkeesta uusiomateriaalien osalta jäi?

Materiaalien testaus, ohjeistus ja raportointi

34. Millaista tuotetietoa olette toimittaneet hankkeelle?
35. Millaiset työohjeet urakoitsijalla oli käytössään? Toimititteko hankkeelle materiaalinne työohjeet?
36. Onko hankkeeseen toimittamallanne uusiomateriaalilla CE-merkintää?
37. Tuoko CE-merkintä etuja uusiomateriaalille tai sen käytölle?

38. Kuuluiko teidän vastuulle minkäänlaisia jälkiseurantavelvoitteita tai vastuita?
39. Mitä laatuvaatimuksia, suunnittelu- ja käyttöohjeistusta teidän toimittamastanne uusiomateriaalista on saatavilla? Löytyykö toimittamallenne uusiomateriaalille mitoituspärametreja tai esimerkiksi tyyppirakennekuvia?
40. Oliko uusiomateriaalien laatuvaatimukset esitetty hankkeella selvästi? Miten ja missä nämä oli esitetty?
41. Minkälainen raportointi uusiomateriaalien osalta toteutettiin? Mihin raportoitiin ja mitä? Kuka hoiti/kenen pitäisi hoitaa?

Toiminnan kehittäminen

42. Mitä kehittämisehdotuksia hankkeen suunnittelu- ja mitoituskäytäntöihin, kun käytetään uusiomateriaaleja?
43. Miten näette Mara-asetuksen voimaantulon vaikuttavan uusiomateriaalien käyttöön?
44. Mitkä ovat jäteveron vaikutukset uusiomateriaalien käyttöön?

Liikennevirasto ohjeistus

45. Oletko tutustunut Liikenneviraston uusiomateriaalioppaaseen?
46. Mitä asioita Liikenneviraston uusiomateriaalioppaassa tulisi käsitellä (minimissään)?
47. Mitä Liikenneviraston ohjeita hyödynsitte hankkeen aikana? Olisitteko kaivanneet johonkin muuhun Liikenneviraston ohjeeseen uusiomateriaaleihin liittyen jotain tarkempaa tietoa?
48. Onko Liikenneviraston uusiomateriaalien materiaalihyväksyntä teille aikaisemmin tuttu? Yleiskäsityksenne/ajatuksenne siitä?
49. Miten materiaalihyväksynnästä saataisiin kehitettyä nykyistä toimivampi (keskeiset pointit kehittämiseen)?

Tulevaisuuden näkymät:

50. Mitkä tekijät tai asiat estävät uusiomateriaalien laajempaa käyttöä infrahankkeilla?
51. Entä mitä tekijät ovat myönteisiä käytön laajentumiselle?

52. (Uusien) uusiomateriaalien käyttöön liittyvät riskit (saatavuus, rakennettavuus, rakenteiden toimivuus) estävät ainakin osittain uusiomateriaalien käyttöä hankkeilla.
- Millä keinoilla riskejä voitaisiin hallita nykyistä paremmin ja esteet käytölle poistaa?
53. Miten hankkeella voitaisi varmistaa, että materiaalityöntekijä ei tarjoa materiaalia vain ”dumpatakseen” sitä rakenteisiin ja näin ollen välttääkseen jäteveroa? Miten materiaalien kestävä käyttöä voitaisiin edistää?
54. Mitä keinoja materiaalilogistiikan ongelmien ratkaisemiseksi on näköpiirissä (tuotantokapasiteetti – varastointikapasiteetti – asiakastarve)? Keiden tulisi olla aktiivisia toimijoita materiaalilogistiikan kehittämisessä?

ASiantuntijahaastatteluvien kysymykset

Kokemukset uusiomateriaaleista

1. Mitä kokemuksia sinulla on uusiomateriaaleista/uusiomateriaalien tuotteistamisesta/uusiomateriaalien käyttämisestä hankkeilla? (Suunnittelu, selvitykset, luvat, rakentaminen, materiaali, urakointi, valvonta)
2. Minkälainen teidän suhtautuminen ELY-keskuksessa on uusiomateriaalien käyttöön hankkeilla? (ELY-haastateltavilta)
 - Mitä uusiomateriaaleja teidän hankkeilla on käytetty?
3. Missä vaiheessa uusiomateriaalit olisi hyvä ottaa tarkasteluun hankkeella?
 - Yleissuunnitelma Tiesuunnitelma Rakennussuunnitelma
 - Urakkavaihe joku muu

Suunnittelu

4. Mitä ajatuksia sinulla on uusiomateriaalirakenteiden suunnittelukäytännöistä? Millaisia ne tällä hetkellä ovat ja miten niitä voitaisiin kehittää?
 - Entä uusiomateriaaliselvityksistä?
5. Mitä haasteita uusiomateriaalirakenteiden suunnittelussa ja mitoituksessa on?
6. Eroaako uusiomateriaalirakenteiden suunnittelu luonnonmateriaalirakenteiden suunnittelusta? (haastavuus, työläys, aikataulu, kustannukset).
 - Pitäisikö/voidaanko erot poistaa? Miten?

Hankekäytännöt

7. Minkälainen uusiomateriaalien käyttöönotto hankkeilla käytännössä etenee?
8. Raportoidaanko/tallennetaanko tiedot uusimateriaalien käytöstä (materiaali, määrät, rakenteet ym.) tällä hetkellä jonnekin?

Asenteet ja haasteet

9. Oletteko törmänneet kielteisiin asenteisiin uusiomateriaaleja kohtaan?
10. Mitkä asiat näet ongelmallisimmaksi uusiomateriaalien kanssa toimimisessa? Mihin asioihin olisi tärkeä kiinnittää enemmän huomiota, jotta uusiomateriaaleja

saataisiin enemmän käyttöön tierakentamisessa ja niiden käytöstä tulisi rutiininomaisempaa?

- osapuolten rooli-, tehtävä- ja vastuujako
- asenteet
- uusiomateriaalien materiaalihyväksyntä ja tuotteistaminen ja niihin liittyvät käytännöt
- uusiomateriaalien saatavuus ja materiaalien tekninen ja ympäristölaatu
- uusiomateriaalien käytön ohjeistus ja tuotetiedot
- ympäristövelvoitteet
- materiaalien kestävä käyttö ja sen kriteerien määrittäminen
- muu:
 - Millä tavalla näitä asioita voitaisiin edistää?

Vastuu, riskit, ja roolit

11. Onko vastualueet/vastuut, roolit ja riskijaot eri osapuolien välillä selvät?
Kehittämistarpeet?
12. Mitä vastuita uusiomateriaalitoimittajalla on, jos niitä käytettäessä ilmenee myöhemmin teknisiä tai ympäristö-ominaisuuksiin liittyviä ongelmia?

Yhteistyö

13. Onko yhteistyö uusiomateriaalikysymyksissä eriosapuolten välillä ollut helppoa ja onko se ollut riittävää?
14. Oletteko törmänneet kielteisiin asenteisiin uusiomateriaaleja kohtaan?
15. Mitkä aiheuttavat useimmiten uusiomateriaalien osalta haasteita/ongelmia?
 - Mistä ongelma esisijaisesti johtuvat?
 - Mitkä ovat keskeiset keinot, että näiltä ongelmilta voitaisiin välttyä?

| | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Saatavuus | <input type="checkbox"/> Materiaalien ympäristölaatu ja tekninen laatu |
| <input type="checkbox"/> Tuotetiedot | <input type="checkbox"/> Materiaalien säilytys/väliavarastointi |
| <input type="checkbox"/> Käytön ohjeistus | <input type="checkbox"/> Suunnitteluratkaisut |
| <input type="checkbox"/> Epäselvät vastuukysymykset | <input type="checkbox"/> Ympäristövelvoitteet |
| <input type="checkbox"/> Urakoitsijoiden asenteet | <input type="checkbox"/> Muu, mikä? |

Toiminnan kehittäminen

16. Tavoitteena jatkossa on, että hankkeet pystyisivät hoitamaan uusiomateriaalien käytön mahdollisimman itsenäisesti ohjeistuksen ja hankinta-asiakirjojen avulla.

- Onko sinulla ehdotuksia, millä tavalla asiaa voitaisiin edistää?
 - Paremmilla uusiomateriaalien tuottajien tuoteinformaatiolla ja työohjeilla?
 - Vaatimalla CE-merkintää uusiomateriaaleilta?
 - Infra-alan yleisillä laatuvaatimuksilla ja työohjeilla (InfraRYL)?
 - Liikenneviraston suunnitteluohjeistusta kehittämällä?
 - Liikenneviraston materiaalihyväksynnällä?
 - Joku muu – mikä?

17. Mitä kehittämissuhteita hankkeiden suunnittelu- ja mitoituskäytäntöihin, kun käytetään uusiomateriaaleja?

18. Millaista tuotetietoa materiaalitoimittajan olisi syytä toimittaa hankkeelle?

19. Mitä jälkiseurantavelvoitteita ja vastuita mielestäsi yleisesti voisi ajatella kuuluvan materiaalitoimittajalle?

Ohjeistus

20. Minkälainen eri tahojen uusiomateriaalien ohjeistus on mielestäsi tällä hetkellä? (suunnittelu- ja työohjeet, mitoitusparametrit)?

- Liikennevirasto, RTS (InfraRYL) , materiaalityöntekijät, hankekohtaiset asiakirjat jne.?
- Olisiko näissä jotain kehitettävää?

21. Mitä mieltä olet ohjeistuksen rakenteesta?

Liikenneviraston ohjeistus

22. Oletko tutustunut Liikenneviraston uusiomateriaalioppaaseen?

23. Miten Liikenneviraston uusiomateriaaliopasta tulisi kehittää? Mitä uudessa ohjeessa tulisi vähintään huomioida?

24. Kaipaisitteko johonkin muuhun Liikenneviraston ohjeeseen uusiomateriaaleihin liittyen jotain tarkempaa tietoa?

Liikenneviraston uusiomateriaalien materiaalihyväksyntä

25. Onko Liikenneviraston uusiomateriaalien materiaalihyväksyntä teille aikaisemmin tuttu? Yleiskäsityksenne/ajatuksenne siitä?

26. Miten materiaalihyväksyntä on mielestäsi tällä hetkellä ohjeistettu?
27. Miten materiaalihyväksynnästä saataisiin kehitettyä nykyistä toimivampi (keskeiset pointit kehittämiseen)?
28. Miten hankekohtaista materiaalihyväksyntää voitaisiin kehittää? / Pitäisikö sitä kehittää?
29. Tarvitaanko Liikenneviraston uusiomateriaalien materiaalihyväksyntää?
30. Onko sinulla esittää parannusehdotuksia hyväksymiskäytäntöön tai huomioita siitä miksi hyväksymiskäytäntö ei todennäköisesti ole laajasti tunnettu/käytössä?

Liikenneviraston uusiomateriaalien materiaalihyväksyntä (kun materiaalihyväksyntä tunnettu)

31. Mitä Liikenneviraston materiaalihyväksyntä käytännössä tarkoittaa ja mikä on sen tavoite?
32. Mitkä uusiomateriaalit ovat sen saaneet?
33. Miten Liikenneviraston materiaalihyväksyntä on toiminut käytännössä?
34. Onko hankekohtaista materiaalihyväksyntää varten olemassa määritetyt käytänteet ja ohjeistukset?

Laatuvaatimukset ja CE-merkitä

35. Estääkö laatuvaatimusten puute jonkun uusiomateriaalin käyttöä? Minkä?
36. Kuinka paljon uusiomateriaaleja kuuluu harmonisoidun tuotestandardin piiriin?
37. Tuoko CE-merkintä etuja uusiomateriaalille tai sen käytölle?
38. Millaista tuotetietoa materiaalitoimittajan olisi syytä toimittaa hankkeelle?
39. Mitä jälkiseurantavelvoitteita ja vastuita mielestäsi yleisesti voisi ajatella kuuluvan materiaalitoimittajalle?

Tuotteistaminen

40. Mitä mieltä olet uusiomateriaalien tuotteistuksesta?
41. Markkinoilla on hyvin tuotteistettuja uusiomateriaaleja? / Markkinoilla on puutteellisesti tuotteistettuja uusiomateriaaleja?
42. Mitä evästyksiä antaisit uusiomateriaalien tuottajille / toimittajille tuotteistamiseen?

43. Mitä valmiuksia materiaalitoimittajalla tulee olla, jotta tuotteistaminen on ylipäänsä mahdollista?

Tulevaisuuden näkymät

44. Mitkä tekijät tai asiat estävät uusiomateriaalien laajempaa käyttöä infrahankkeilla?

45. Mitkä tekijät ovat myönteisiä käytön laajentumiselle?

46. (Uusien) uusiomateriaalien käyttöön liittyvät riskit (saatavuus, rakennettavuus, rakenteiden toimivuus) estävät ainakin osittain uusiomateriaalien käyttöä hankkeilla.

- Millä keinoilla riskejä voitaisiin hallita nykyistä paremmin ja esteet käytölle poistaa?

47. Miten materiaalien kestävä käyttöä voitaisiin edistää?

48. Mitä keinoja materiaalilogistiikan ongelmien ratkaisemiseksi on näköpiirissä (tuotantokapasiteetti – varastointikapasiteetti – asiakastarve)? Keiden tulisi olla aktiivisia toimijoita materiaalilogistiikan kehittämisessä?

Ympäristöasiantuntijoille kohdistetut kysymykset:

Uusiomateriaalien kestävä käyttö

49. Mitkä tekijät vaikuttavat uusiomateriaalien kestävään käyttöön ja minkä näette suurimpana haasteena uusiomateriaalien kestävässä käytössä ja sen kehittämisessä?

50. Liikenneviraston tavoitteena on uusiomateriaalien kestävä käyttö tierakentamisessa.

- Millainen tilanne on tällä hetkellä (materiaalien kestävä käyttö, uusiomateriaalien käytön helppous)?
- Mitkä asiakirjat ohjaavat Liikenneviraston materiaalien käyttöä ja kestävä kehitystä?
- Minkä näette suurimpana haasteena materiaalien kestävässä käytössä ja sen kehittämisessä?

51. Onko mielestäsi uusiomateriaalien kestävä käyttö tierakentamisessa määritetty riittävällä tavalla? Miten kestävä käytön vaatimuksia voitaisiin kehittää?

52. Uusiomateriaalien käytön lähtökohtana tulee olla aito tarve. Miten hankkeella voitaisi varmistaa, että materiaalituottaja ei tarjoa materiaalia vain ”dumpatakseen” sitä rakenteisiin ja näin ollen välttääkseen jäteveroa?
53. Mitä riskejä ”dumppauksessa” / ylipitkissä kuljetusmatkoissa on? Miten ”dumppausta” / ylipitkiä kuljetusmatkoja voitaisiin estää?
54. Millaisia uusiomateriaalien käyttötilanteita on vältettävä?

Lainsäädäntö

55. Miten lainsäädännössä (mm. MARA-asetuksessa) on otettu huomioon uusiomateriaalien epäasiallisen käytön estäminen?
- Olisiko lainsäädäntöä tämän osalta tarpeen muuttaa?
56. Miten lainsäädännöllä voitaisiin vaikuttaa materiaalien kestäväan käyttöön?
- Vaatisiko se jotain muutoksia?
57. Jos uusiomateriaaleja käytetään tierakenteessa MARA -asetuksen mukaisesti, tarvitseeko uusiomateriaalirakenteen mahdollisista ympäristövaikutuksista huolehtia sen enempää, kuin varmistaa, että käyttö on käytännössä MARA-asetuksen mukaista?

Tuotteistaminen / Liikenneviraston uusiomateriaalien materiaalihyväksyntä

58. Voitasiko uusiomateriaalien tuotteistuksella tai Liikenneviraston uusiomateriaalien materiaalihyväksynnällä vaikuttaa uusiomateriaalien kestäväan käyttöön?

Uusiomateriaalien raportointi ja rekisteröinti

59. Minkälainen tilanne on tällä hetkellä uusiomateriaalien raportoinnin osalta?
60. Millä tavalla hankkeilla käytetyt uusiomateriaalit raportoidaan? / Onko se riittävää?
61. Mihin tieto uusiomateriaaleista raportoinnin jälkeen koostetaan ja rekisteröidään ja millä tavalla?
62. Millä tavalla uusiomateriaalien raportointia ja rekisteröintiä pitäisi kehittää?
63. Mitä tietoja uusiomateriaalien osalta tällä hetkellä viedään tierekisteriin ja kuka sen tekee?