



Väylävirasto
Trafikledsverket

Väyläviraston julkaisu
23/2024

Radan investointihankkeiden kiertotalous



Carita Rantaeskola

Radan investointihankkeiden kiertotalous

Väyläviraston julkaisuja 23/2024

Kannen kuva: Pixabay (<https://pixabay.com/fi/photos/kiskot-rautatie-rautatiekiskot-253134/>)

Verkkajulkaisu pdf (www.vayla.fi)

ISSN 2490-0745

ISBN 978-952-405-161-3

Tämän dokumentin sisältö ei ole kaikilta osin saavutettava.

Väylävirasto
PL 33
00521 HELSINKI
puh. 0295 343 000

Carita Rantaeskola: Radan investointihankkeiden kiertotalous. Väylävirasto Helsinki 2024. Väyläviraston julkaisuja 23/2024. 62 sivua. ISSN 2490-0745, ISBN 978-952-405-161-3.

Avainsanat: investointihankkeet, kestävä kehitys, kiertotalous, prosessikehitys, rautatiet

Tiivistelmä

Tämä Väyläviraston julkaisu pohjautuu Oulun yliopistolle tehtyyn diplomityöhön. Diplomityön tarkoituksena oli kehittää radan investointihankkeiden kiertotaloutta ja löytää keinoja radan investointihankkeiden kiertotalousprosessin kehitykseen Väyläviraston tuloksellisuuden parantamiseksi. Diplomityössä arvioitiin, kuinka Väylävirasto on sisällyttänyt kiertotalouden periaatteet ohjeistuksiin, miten kiertotalous voidaan integroida paremmin radan investointihankkeiden eri hankevaiheisiin, sekä miten Väyläviraston ohjeistuksia tulisi kehittää kiertotalouden edistämiseksi. Näitä tutkimuskysymyksiä selvitettiin kirjallisuustutkimuksen ja haastattelututkimuksen avulla. Väyläviraston ohjeissa havaittiin olevan varsin vähän mainintoja radan kiertotaloudesta. Yhtenä johtopäätöksenä voitiin todeta, että Väyläviraston edustajien ja muiden toimijoiden piirissä kiertotaloutta pidetään tärkeänä ja sitä halutaan edistää. Diplomityössä keskityttiin nykytilan kartoittamiseen, havaintoihin ja johtopäätöksiin.

Diplomityön aikana pidetyissä haastatteluissa korostui tiedon lisääminen ja jakaminen hankkeiden ja toimijoiden välillä, tarve päivittää Väyläviraston ohjeita ja hankinta-asiakirjoja sekä kiertotaloutta edistävien työkalujen käyttöönotto ja uusien menetelmien innovointi. Kestävien ja pitkäikäisten ratkaisujen sekä materiaalien ja resurssien tehokas käyttö koko radan elinkaaren ajan edistää hankkeiden kiertotaloutta radan investointihankkeilla diplomityön haastatteluiden mukaan.

Tässä julkaisussa käsitellään radan investointihankkeiden kehittämistä kiertotalouden näkökulmasta, jossa diplomityön tuloksia esitellään tarkoituksenmukaisella tavalla ja lyhennettynä. Tähän julkaisuun diplomityön johtopäätöksiä on kehitetty edelleen yhteistyössä Väyläviraston kanssa, muun muassa ryhmäkeskusteluiden avulla. Diplomityön jälkeen toteutettujen ryhmäkeskusteluiden yhteenvedossa esitetään ehdotus radan investointihankkeiden kiertotalouden tiekartaksi sisältäen tarvittavat toimenpiteet.

Järjestetyissä ryhmäkeskusteluissa nousi esille, että omaisuudenhallintaan sekä datan laatuun ja sen ylläpitoon tulee panostaa jo olemassa olevien järjestelmien kautta. Tällöin materiaalien, kuten strategisten ja rautatie-erityisten materiaalien käytöstä saadaan kaikki mahdollinen potentiaali irti, jolloin kiertotalous toteutuisi parhaalla mahdollisella tavalla. Julkaisun johtopäätöksissä esitetään tiekartta lyhyen, keskipitkän ja pitkän tähtäimen suunnitelmista kiertotalouden edistämiseksi radan investointihankkeissa, joiden avulla Väyläviraston tuloksellisuutta pystyttäisiin parantamaan. Tässä julkaisussa esitellyn tutkimuksen perusteella Väyläviraston tuloksellisuuden parantaminen kiertotalouden edistämällä vaatii pitkäjänteistä työtä ja riittävää resursointia. Tämä tutkimus tarjoaa tähän jatkotyöhön suuntaviivoja. Kiertotalouden merkitys infrarakentamisessa tulee vain korostumaan tulevaisuudessa.

Carita Rantaeskola: Cirkulär ekonomi för banans investeringsprojekt. Trafikledsverket. Helsingfors 2024. Trafikledsverkets publikationer 23/2024. 62 sidor. ISSN 2490-0745, ISBN 978-952-405-161-3.

Sammanfattning

Denna publikation från Trafikledsverket grundar sig på ett diplomarbete som gjorts för Uleåborgs universitet. Syftet med diplomarbetet var att utveckla den cirkulära ekonomin för banans investeringsprojekt och hitta metoder för att utveckla processen för cirkulär ekonomi för banans investeringsprojekt för att förbättra Trafikledsverkets resultat. I diplomarbetet bedömdes hur Trafikledsverket har inkluderat principerna för cirkulär ekonomi i anvisningarna, hur den cirkulära ekonomin bättre kan integreras i de olika projektfaserna i banans investeringsprojekt samt hur Trafikledsverkets anvisningar borde utvecklas för att främja cirkulär ekonomi. Dessa forskningsfrågor utreddes med hjälp av en litteraturundersökning och en intervjuundersökning. I Trafikledsverkets anvisningar observerades väldigt få omnämningen om banans cirkulära ekonomi. Som en slutsats kunde man konstatera att man bland Trafikledsverkets representanter och andra aktörer anser att den cirkulära ekonomin är viktig och vill främja den. Diplomarbetet fokuserade på kartläggning av nuläget, observationer och slutsatser.

I intervjuerna som hölls under diplomarbetet betonades att öka och dela information mellan projekt och aktörer, behovet av att uppdatera Trafikledsverkets anvisningar och upphandlingsdokument samt ibruktagande av verktyg som främjar cirkulär ekonomi och innovation av nya metoder. En effektiv användning av hållbara och långvariga lösningar samt material och resurser under banans hela livscykel främjar projektens cirkulära ekonomi genom banans investeringsprojekt enligt intervjuerna för diplomarbetet.

I denna publikation behandlas utvecklingen av banans investeringsprojekt ur ett cirkulärekononiskt perspektiv, där resultaten av diplomarbetet presenteras på ett ändamålsenligt sätt och i förkortad form. I denna publikation har slutsatserna från diplomarbetet vidareutvecklats i samarbete med Trafikledsverket, bland annat med hjälp av gruppdiskussioner. I sammandraget av de gruppdiskussioner som genomförts efter diplomarbetet presenteras ett förslag till färdplan för cirkulär ekonomi för banans investeringsprojekt inklusive nödvändiga åtgärder.

I de organiserade gruppdiskussionerna framkom att man bör satsa på egendomsförvaltning samt datakvalitet och underhåll via befintliga system. Då får man ut all potential från användningen av material, såsom strategiska material och järnvägs-specialmaterial, så att den cirkulära ekonomin förverkligas på bästa möjliga sätt. I publikationens slutsatser presenteras en vägkarta över planerna på kort, medellång och lång sikt för att främja cirkulär ekonomi i banans investeringsprojekt, med hjälp av vilka Trafikledsverkets resultat kan förbättras. Utifrån den undersökning som presenteras i denna publikation krävs långsiktigt arbete och tillräckliga resurser för att förbättra Trafikledsverkets resultat genom att främja cirkulär ekonomi. Denna undersökning ger riktlinjer för det fortsatta arbetet. Den cirkulära ekonomins betydelse för infrastrukturbyggandet kommer bara att framhävas i framtiden.

Carita Rantaeskola: Circular economy in track investment projects. Finnish Transport Infrastructure Agency Helsinki 2024. Publications of the FTIA 23/2024. 62 pages. ISSN 2490-0745, ISBN 978-952-405-161-3.

Abstract

This publication of the Finnish Transport Infrastructure Agency is based on a Master's thesis produced for the University of Oulu. The purpose of the Master's thesis was to develop circular economy in track investment projects and find ways to develop the circular economy process of track investment projects for the purpose of improving the Finnish Transport Infrastructure Agency's performance. The Master's thesis assessed how the Finnish Transport Infrastructure Agency has included the principles of circular economy in its guidelines, how circular economy can be better integrated into the different stages of track investment projects, and how the Finnish Transport Infrastructure Agency's guidelines should be developed to promote circular economy. These research questions were examined through a literature review and an interview survey. It was found that the Finnish Transport Infrastructure Agency's guidelines contain relatively few references to the circular economy of the railway. One conclusion was that the Finnish Transport Infrastructure Agency's representatives and other actors consider circular economy important and want to promote it. The Master's thesis focused on surveying the current situation, making observations and drawing conclusions.

The interviews held during the Master's thesis process emphasised the importance of adding and sharing information between projects and actors, the need to update the Finnish Transport Infrastructure Agency's guidelines and procurement documents as well as the importance of introducing tools that promote circular economy and innovating new methods. The efficient use of sustainable and long-lasting solutions, materials and resources throughout the lifecycle of the railway promotes circular economy through track investment projects according to the interviews conducted for the Master's thesis.

This publication discusses the development of track investment projects from the perspective of circular economy, presenting the results of the Master's thesis in a purposeful, summarised format. The conclusions of the Master's thesis have been further developed for this publication in cooperation with the Finnish Transport Infrastructure Agency, for example through group discussions. The summary of the group discussions organised after the Master's thesis presents a proposal for the circular economy roadmap of track investment projects, including required measures.

In the group discussions, it emerged that investments in asset management and data quality and maintenance should be made through existing systems. This would allow unlocking the entire potential of materials that are used, such as strategic and railway-specific materials, which would ensure that circular economy is realised in the best possible way. The conclusions of this publication present a roadmap of short-term, medium-term and long-term plans for promoting circular economy in track investment projects that would help the Finnish Transport Infrastructure Agency to improve its performance. Based on the research presented in this publication, improving the Finnish Transport Infrastructure Agency's performance by promoting circular economy requires long-term work and sufficient resource allocation. This report provides guidelines for further work. The importance

of circular economy in infrastructure construction will only grow greater in the future.

Esipuhe

Väyläviraston tavoitteena on kehittää radan investointihankkeiden kiertotaloutta väylien suunnittelussa ja rakentamisessa. Työ on osa laajempaa Väyläviraston kiertotalouden kehitystyön kokonaisuutta.

Työhön liittyy Väyläviraston julkaisema Kiertotalous väylänpidossa – Nykytilaselvitys. Siinä on selvitetty väylänpidon nykytilaa pohjautuen ohjeisiin, Pohjoismaiden väyläviranomaisten ja muiden tahojen käytänteisiin.

Julkaisu perustuu Oulun yliopistolle tehtyyn diplomityöhön (syyskuu 2023), jossa on selvitetty kiertotalouden kehittämisen tilaa ohjeiden ja käytänteiden osalta. Julkaisun lopputuloksiksi on yhteenveto ehdotetuista toimenpiteistä radan investointihankkeiden kiertotalouden edistämiseksi.

Radan investointihankkeiden kiertotalous -julkaisun on laatinut Väyläviraston toimeksiannosta Welado Oy. Tämän julkaisun on kirjoittanut Carita Rantaeskola. Väylävirastossa työtä on ohjannut Henna Teerihalme, Paula Kajava, Timo Tirkkonen, Joonas Hämäläinen ja Laura Yli-Jama. Welado Oy:ltä työtä on ohjannut Tero Leppänen ja Elina Ahlqvist.

Helsingissä helmikuussa 2024

Väylävirasto
Tekniikka- ja ympäristöosasto

Sisältö

1	JOHDANTO.....	9
2	KESTÄVÄT RADAN INVESTOINTIHANKKEET	11
2.1	Radan investointihankkeet	11
2.1.1	Hankevaiheet	11
2.1.2	Investointihankkeiden toimijat	12
2.1.3	Väyläviraston investointihankkeiden kestävyys	13
2.2	Kiertotalous investointihankkeissa.....	14
2.2.1	Radan kiertotalousmahdollisuudet.....	15
2.2.2	Radan kiertotaloutta ohjaava sääntely.....	16
2.3	Kiertotalous väylänpidossa	18
2.3.1	Kiertotalous väylänpidossa – Nykytilaselvitys VJ 28/2022.....	18
2.3.2	Väyläviraston hankintojen ympäristökriteerit VJ 12/2023.....	19
2.3.3	Ylijäämämaiden hallinta tie- ja ratahankkeissa, ohjeluonnos.....	19
3	NYKYINEN KIERTOTALOUSPROSESSI VÄYLÄVIRASTON OHJEISTUKSEN PERUSTEELLA.....	20
3.1	Radanpidon ympäristöohje VO 26/2021	20
3.2	Ratatekniset ohjeet osa 20 – Ympäristö ja rautatiealueet VO 27/2021 ...	24
3.3	Uusiomateriaalien käyttö väylärakentamisessa VO 20/2022.....	25
3.4	Ratasuunnitelman toimintaohje VO 24/2022	28
3.5	Betonijätteen käsittely ja käyttö väylähankkeissa VO 43/2022	30
3.6	Radan investointihankkeiden hankinta-asiakirjat	33
3.6.1	Tehtävämäärittely, ratasuunnittelu	33
3.6.2	Tehtävämäärittely, radan rakentamissuunnittelu.....	33
3.6.3	Toteutusurakan urakkaohjelma, KU.....	35
3.7	Nykyinen kiertotalousprosessi.....	37
4	RADAN INVESTOINTIHANKKEIDEN KIERTOTALOUS – HAASTATELUTUTKIMUS	40
4.1	Haastattelujen toteuttaminen	40
4.2	Haastatteluiden perusteella tehdyt johtopäätökset	41
4.2.1	Kiertotalouden toteutuminen hankkeilla	42
4.2.2	Osaaminen ja resurssit kiertotalouden edistämiseksi.....	42
4.2.3	Kiertotalouden toteutumisesta estävät tai haittaavat tekijät.....	43
4.2.4	Kiertotalouden ohjeistus ja sen kehittäminen	44
4.2.5	Kiertotalouden edistämisen keinot.....	45
4.3	Ryhmäkeskusteluiden perusteella tehdyt johtopäätökset.....	47
4.3.1	Ensimmäinen ryhmäkeskustelu	48
4.3.2	Toinen ryhmäkeskustelu.....	50
5	EHDOTUS VÄYLÄVIRASTON KIERTOTALOUDEN TIEKARTAKSI.....	51
5.1	Lyhyen tähtäimen suunnitelma	51
5.2	Keskipitkän tähtäimen suunnitelma	53
5.3	Pitkän tähtäimen suunnitelma	54
6	YHTEENVETO	5
6

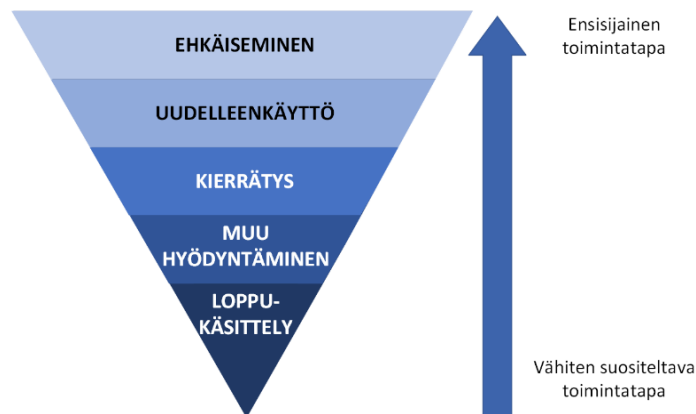
1 Johdanto

Tutkimuksessa selvitetään radan investointihankkeiden kiertotaloutta Väyläviraston toimeksiannosta. Julkaisu pohjautuu syyskuussa julkaistuu ympäristötekniikan maisteritutkinnon diplomityöhön Oulun yliopistolle /1/. Väyläviraston tavoitteena on tällä toimeksiannolla selvittää, mitä kiertotalous tarkoittaa ratahankkeiden kontekstissa ja mahdollisuudet radan investointihankkeiden kiertotalousprosessin kehittämiseksi. Lähtökohtana on, että kiertotalous on Väylävirastolle ympäristöystävällisyyden lisäksi myös taloudellisesti kannattavaa. /2/

Tutkimuksessa on keskitytty radan investointihankkeisiin sisältyvään suunnitteluun, hankintaan ja rakentamiseen. Radanpidolla tarkoitetaan radan ja siihen liittyvän kiinteän omaisuuden suunnittelua, hankintaa, rakentamista, hallintaa ja kunnossapitoa. Radanpito kattaa koko radan elinkaaren ja on laaja kokonaisuus. /3/ Tutkimuksen keskiössä on käsitteet kestävä kehitys, kiertotalous ja elinkaarihallinta. Näitä käsitteitä on tarkasteltu yksityiskohtaisesti diplomityön kirjallisuuskatsausta koskevassa luvussa 2.

Kestävällä kehityksellä pyritään tasapainottamaan ekologiset, sosiaaliset ja taloudelliset näkökulmat. Tämä tasapainotus tulee tapahtua niin nykyhetkessä kuin tulevaisuudessa huomioimalla nämä näkökulmat myös maailmanlaajuisesti. Kestävän kehityksen tarkoituksena on turvata yksilön sijaan yhteiskunnan edistyminen. /4/

Kiertotalouden tavoitteena on, että maapallon kantokyky kattaa ihmiskunnan kulluttamisen ja tuotannon. Samalla luonnonvarojen käyttö tapahtuisi tehokkaammin jätettä syntymättä ja hyödyntämällä materiaalien koko elinkaari. Kiertotaloutta voidaan edistää eri keinoin, kuten korjaamalla, kierrättämällä, käyttämällä resursseja tehokkaammin, pidentämällä elinkaarta ja hyödyntämällä digitalisaatiota. /2/ Rakentamisessa on siis välttämätöntä siirtyä kiertotalouteen. Kiertotaloudessa rakennetaan silloin, kun se on tarpeellista ja säilyttäen mahdollisimman paljon vanhaa. Rakentamisen kiertotalouteen kuuluu rakenteiden ja materiaalien pitkä elinkaari, vähäinen kunnossapitotarve sekä luonnonvarojen ja energian tarpeen minimaalinen käyttö. /5/ Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2008/98/EY artikla 4 – Jätehierarkia liittyy olennaisesti kiertotalouteen. Jätehierarkialla sovelletaan ensisijaisuusjärjestyksenä jätteen syntymisen ehkäisemistä ja jätehuoltoa. Jokin toiminta voi edellyttää tiettyjen jätevirtojen osalta hierarkiasta poikkeamista. Tämä poikkeaminen on elinkaariajattelun mukaisesti perusteltua tällaisen jätteen syntymistä ja jätehuoltoa koskevien kokonaisvaikutusten osalta. Kuvassa 1 on kuvattuna tämä jätehierarkia ja sen merkitys. /6/



Kuva 1. EU:n jätedirektiivissä kuvattu jätehierarkia mukailten /6/.

Elinkaarihallinnalla tarkoitetaan yhteistyötä yli organisaatorajojen, jossa koko arvoketju otetaan huomioon tuotteen elinkaaren aikana. Tämä lähestymistapa mahdollistaa optimaalisten ratkaisujen löytämisen ja vähentää toiminnoissa kompromisseja ja tehottomia toimintoja. Elinkaarihallinta laajentaa sovellusalaan toimitusketjuun sekä asiakkaisiin, heidän asiakkaisiinsa ja tuotteisiin. Samalla elinkaarihallinta huomioi ympäristön lisäksi myös sosiaaliset ja taloudelliset näkökohdat tuotteiden ja palveluiden koko elinkaaren ajan. Tällä tavoin kestävä kehityksen hallinta ja suorituskyky organisaatioissa ja tuotteissa liittyvät liiketoiminnan arvoon ja arvonluontiin. /7/

Kiertotalouden soveltaminen lisää tuloksellisuutta ja talouskasvua, säästää kustannuksia sekä tehostaa innovointia /8/. Vaikka kiertotalous yleensä nähdään ympäristöhyötyjen lisäksi keinona alentaa kustannuksia, yksittäisten kiertotalousratkaisujen kannattavuus on aina tapauskohtaista ja tässä diplomityössä esitettyjen kiertotalousratkaisujen kannattavuus tulee aina arvioida erikseen jokaisen radan investointihankkeen kohdalla. Tässä työssä ei lasketa tai oteta kantaa yksittäisten kiertotalousratkaisujen kannattavuuteen vaan Väyläviraston kiertotaloutta tarkastellaan laajemmasta prosessikehityksen näkökulmasta. Tutkimuksen lähtökohtana on, että kiertotalouden soveltaminen systemaattisesti ja oikea-aikaisesti radan investointihankkeilla lisää Väyläviraston tuloksellisuutta.

Tutkimuksessa on kysymys siitä, miten radan investointihankkeiden prosessia voidaan kehittää kiertotalouden näkökulmasta Väyläviraston tuloksellisuuden parantamiseksi (päättökysymys). Tutkimuksessa arvioidaan ensin sitä, kuinka kiertotalouden periaatteet on sisällytetty Väyläviraston ohjeistuksiin. Tutkimuksessa selvitetään ja tarkastetaan, miten Väyläviraston kiertotalousprosessia kehitetään tuloksellisuuden parantamiseksi ja miten kiertotalous voidaan integroida paremmin radan investointihankkeiden eri hankevaiheisiin. Lopuksi tutkimuksessa selvitetään, miten Väyläviraston ohjeistuksia tulisi kehittää kiertotalouden edistämiseksi. Näitä teemoja selvitetään kirjallisuustutkimuksen ja haastattelututkimuksen avulla. Tarkemmin tutkimuksessa selvitettäviin asioihin ja tutkimusprosessiin voi tutustua diplomityön alaluvussa 1.2 Tutkimuskysymykset, prosessi ja menetelmät.

2 Kestävät radan investointihankkeet

Tässä luvussa selostetaan radan investointihankkeet, hankevaiheet ja toimijat. Sit- ten käsitellään kestävää kehitystä radan investointihankkeiden näkökulmasta ja käydään läpi Väyläviraston asettamat kestävä kehityksen tavoitteet. Tämän jäl- keen tarkastellaan kiertotaloutta radan investointihankkeiden näkökulmasta. Lo- puksi käsitellään Kiertotalous väylänpidossa – Nykytilaselvitys ja Väyläviraston hankintojen ympäristökriteerit julkaisut sekä Ylijäämämaiden hallinta tie- ja rata- hankkeissa ohjeluonnos.

2.1 Radan investointihankkeet

Suomen rataverkko on pituudeltaan 6 000 kilometriä ja rataverkon pääväylien osuus on 3 401 kilometriä. Radanpito varmistaa Väyläviraston rataverkon päivittäi- sen käytön ja liikennöitävyyden ylläpidon sekä sen, että rata alueet ovat tarkoituk- senmukaisessa kunnossa. /9/ Radan investointihankkeilla tarkoitetaan ylläpito-, perusparannus- ja kehittämishankkeita. Ylläpito- ja perusparannushankkeiden tar- koitus on parantaa jo olemassa olevaa rataa mukaan lukien liikennepaikat. Kehit- tämishankkeet sisältävät uuden rataverkon rakentamista.

Radan investointihankkeissa kyse on usein nykyisen radan perusparannuksesta, esimerkiksi radan päällysrakenteiden uusimisesta. Radan perusparannuksen tar- koituksena on pidentää rataosan elinkaarta korjaamalla rataosassa havaittuja ja määritettyjä puutteita. Perusparannuksiin sisältyy suunnittelua ja rakentamista, jotka ovat molemmat vaiheita, jolloin kiertotalouden toteutuvuuteen voidaan vai- kuttaa.

2.1.1 Hankevaiheet

Ratahankkeiden tavoitteena on kehittää rataverkkoa ja varmistaa liikenteen suju- vuus. Uuden radan tai olemassa olevan rataosan parantamisen suunnittelussa on noudatettava maankäyttö- ja rakennuslakia. Hankkeiden eteneminen suunnitte- lusta toteutukseen on nähtävissä kuvassa 2. Ratahankkeiden eteneminen tapahtuu esiselvityksen jälkeen kohti hankkeen toteuttamista. Päätöksen yksittäisen rata- hankkeen toteuttamisesta tekee eduskunta hyväksyen samalla hankkeen rahoituk- sen. /10/ Strategiseen suunnitteluun liittyy ratalain (110/2007) mukainen esiselvi- tys ja yleissuunnitelma. Hankevaiheita on käsitelty tarkemmin diplomityössä lu- vussa 3.1.1 Hankevaiheet.

Strateginen suunnittelu



Kuva 2. Hankevaiheet radan investointihankkeissa.

Ratahankkeiden ensimmäinen vaihe kohti toteutusta on siis esiselvitys. Sen tarkoi- tuksena on pyrkiä arvioimaan hankkeen tarpeet, toteuttamismahdollisuudet, rat- kaisuvaltoehdot ja hankkeen ajoituksen liikennejärjestelmäsuunnitelmien, maa- kuntakaavan ja yleiskaavan periaatteiden pohjalta. /11/

Yleissuunnittelu on ratahankkeiden seuraava vaihe. Yleissuunnittelun tarkoituksena on asettaa tarkat vaatimukset ratahankkeelle, määrittellä radan likimääräinen sijainti ja tilantarve sekä sen suhde ympäröivään maankäyttöön. /10/ Yleissuunnitelmassa vertaillaan vaihtoehtoisia ratkaisuja ja lopulta esitetään ratkaisu parhaasta vaihtoehdosta. /11/

Ratahankkeen seuraava vaihe eli ratasuunnittelu kattaa yksityiskohtaisen suunnitelman hankkeen toteutusta varten. Ratasuunnitelman vahvistamisen eli lainvoimaisuuden (mikään taho ei ole valittanut hankkeesta) myötä tarvittava rata-alue on mahdollista ottaa käyttöön rakentamista varten. Haltuunotto tehdään ratasuunnitelman hyväksymisen jälkeen tehtävässä ratatoimituksessa. Ratasuunnitelma määrittelee tarkasti radan sijainnin, käyttötarkoituksena, tarvittavat alueet, korkeusaseman, poikkileikkauksen ja kuivatuksen, jotta vaikutukset voidaan arvioida tarpeeksi kattavasti sekä voidaan mahdollistaa liikenteen haittojen torjumiseksi tarvittavat toimenpiteet. /12,10/

Rakentamissuunnittelu on ratahankkeen seuraavana vaiheena osa hankkeen välitöntä toteuttamista ja se sisältyy usein urakkaan. Tämä vaihe aloitetaan yleensä vasta, kun hankkeen rahoitus on varmistettu ja päätös rakentamisesta on saatu. /10/ Rakentamissuunnittelu voidaan toteuttaa kahdella tavalla: joko ennen varsinaista rakentamista tai samanaikaisesti rakentamisen kanssa ST-urakkana eli suunnittele ja toteuta -urakkamuotona. Rakentamissuunnitelmassa esitetään yksityiskohtaiset tiedot sijainnista, mitoituksista, rakenteesta, käytettävistä rakennusmateriaaleista ja laatuvaatimuksista. /11/

Ratahankkeen viimeisessä vaiheessa eli rakentamisessa toteutetaan aikaisemmin laaditut suunnitelmat. Rakentaminen käsittää yleensä seuraavia vaiheita: rata-alueen mittausta, raivausta, pohjanvahvistusta, maarakennustöitä (louhinta ja täytöt), maa-aineksen kuljetusta ja sijoittamista, muita kuljetuksia, sillanrakentamista, vesirakentamista sekä sähköradan ja turvalaitejärjestelmien rakentamista. /11/

2.1.2 Investointihankkeiden toimijat

Väylävirasto toimii *tilaajan* roolissa rautateitä koskevassa ylläpidossa, kehittämisessä ja kunnossapidossa. Väyläviraston toimintaa säännellään ja ohjataan Väylävirastosta annetulla lailla (862/2009). Väyläviraston tehtävänä on vastata ja kehittää valtion rataverkkoa sekä yhteensovittaa näissä toimissaan ympäristön vaatimukset. Muiden tehtävien ohella Väyläviraston tehtävänä on huolehtia turvallisesta liikenteenohjauksesta, mutta samalla edistää digitalisaatiota ja automatisaatiota. Väylävirasto on vastuussa ratojen suunnittelusta, rakentamisesta, kunnossapidosta ja palvelutasosta sekä elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskusten toiminnallisesta ohjauksesta toimialallaan. /13/

Rakennuttajakonsultti tarjoaa tilaajalle erilaisia hankinta- ja hankkeen toteuttamiseen liittyviä palveluita, kuten suunnittelijoiden kilpailutusta, suunnittelun ohjausta, hankkeen kaupallisten asiakirjojen laadintaa, urakoitsijoiden kilpailutusta, urakoitsijavalintoja, rakennuttamisen ohjausta ja valvontaa. Rakennuttajakonsultti toimii tilaajan edustajana ja tarjoaa osaamistaan hankintaprosesseissa ja työn toteutuksessa tilaajan tarpeiden mukaisesti.

Suunnittelukonsultin tehtäviä voivat olla suunnitelmien tai selvitysten laatiminen rakennuttajalle tilatusta toimeksiannosta. Tilaaja voi tilata ratasuunnittelun lisäksi erinäisiä toimeksiantoja suunnittelukonsultilta, kuten esimerkiksi maaperä- ja

pohjatutkimuksia, täydennysmittauksia, geometriasuunnittelua, tasoristeysselvityksiä, liikennepaikan ratasuunnitelman suunnittelua ja erikoistarkastuksia.

Urakoitsijalla tarkoitetaan rakennusurakoitsijaa, jolle voi kuulua myös rakentamissuunnitelmien laadintaa urakkamuodon mukaan. Työmaa muodostuu pääurakoitsijasta ja/tai aliurakoitsijoista, joista pääurakoitsija on sopimussuhteessa tilaajan kanssa. Aliurakoitsija on yleensä suorassa sopimussuhteessa tilaajaan, mutta ao. urakka voidaan alistaa pääurakoitsijalle erillisellä alistamissopimuksella pääurakoitsijan ohjattavaksi (alistettu urakka). Pääurakoitsijalle siirretään sopimuksellisesti yleensä päätoteuttajan velvollisuudet YSE1998:n mukaisesti.

Rataverkko jakautuu kunnossapitoalueisiin, jotka ovat Etelä-, Itä-, Länsi- ja Pohjois-Suomi. Jokaisen alueen kunnossapitoon on nimetty aluekohtaiset *rataisännöitsijät*, joiden tehtäviin kuuluu kunnossapidon ja rakentamisen aikaisten töiden valvonta, maankäyttöasiat sekä lupa-asioiden, sijoitussopimusten ja töiden kilpailutuksen pohjustaminen. Esimerkiksi Welado vastaa Pohjois-Suomen kunnossapitoalueesta. Radanpito vaatii erikoisosaamista, -kalustoa ja -materiaaleja, minkä vuoksi Väylävirasto vastaa rataisännöitsijöiden kilpailutuksesta. /14/

2.1.3 Väyläviraston investointihankkeiden kestävyys

Radan kestäväällä kehityksellä tarkoitetaan koko radan elinkaaren kestävyyttä. Jotta rata toteutetaan kestävästi, jokaiseen radan elinkaaren vaiheeseen tulee kiinnittää huomiota. Kestävän kehityksen tavoitteita on asetettu hyvin yleisellä tasolla infra-rakentamiseen Green Building Council Finland (FIGBC) toimesta, joka on voittoa tavoittelematon yhdistys. Näihin tavoitteisiin voi tutustua diplomityön alaluvussa 3.1.3 Investointihankkeiden kestävyys.

Väylävirasto pyrkii edistämään rataverkon toimivuutta, automatisaatiota ja liikenteen turvallisuutta sekä tukemaan kestävä kehitystä ratajärjestelmän kokonaisuudessa. Liikennehallinnonalalla ja Väylävirastolla on siis yhteiskunnallisia tavoitteita. Näitä vastuullisuustyön tavoitteita ovat hiilineutraalin liikenteen ja viestinnän korostaminen Suomessa, arjen helpottaminen ja elinkeinotoiminnan edistäminen verkkojen ja palveluiden avulla, sekä vielä hyvinvoinnin ja kilpailukyvyyn edistäminen uusien toimintamallien ja innovaatioiden avulla. Väylävirasto julkaisee vuosittain vastuullisuusraportin, jonka tavoitteena on edesauttaa ilmastonmuutoksen hidastamisessa Väyläviraston oman toiminnan avulla ja edistää tavoitteiden toteutumista. Vastuullisuusraportissa korostetaan toiminnan vaikutuksia ympäristöön ja esitellään erilaisia keinoja, joilla pyritään vaikuttamaan niihin seurauksiin, joita toimenpiteillä voi olla niiden toteuttamisen jälkeen. Hankinnoissa ja rakentamisen päästöjen vähentämisessä sekä henkilöstön hyvinvoinnin ja osaamisen kehittämisessä toteutetaan näitä toimenpiteitä. /15/

Väylävirasto on priorisoinut omassa toiminnassaan YK:n kestävä kehityksen tavoitteista kolme erityistä tavoitetta. Väylävirasto on jakanut nämä kolme tavoitetta vielä viiteen eri alatavoitteeseen, jotta Väyläviraston oman toiminnan suuntaaminen kestävä kehityksen suuntaan on mahdollista. Väyläviraston valitsemat kestävä kehityksen tavoitteet ovat kestävä teollisuutta, innovaatioita ja infrastruktuureja (Tavoite 9), ilmastotekoja (Tavoite 13) ja terveyttä ja hyvinvointia (tavoite 3) koskevat toimenpiteet. /15/ Nämä tavoitteet ilmenevät Väyläviraston toiminnassa ja seuraava kuva 3 havainnollistaa Väyläviraston valitsemia tavoitteita.



TAVOITE 9
Kestävää teollisuutta,
innovaatioita ja
infrastruktuureja



TAVOITE 13
Ilmastotekoja



TAVOITE 3
Terveyttä ja hyvinvointia

Kuva 3. Väyläviraston valitsemat kestävän kehityksen tavoitteet mukailen /16/.

Väyläviraston ensimmäisen päätavoitteen tarkoituksena on kehittää kestävästä infrastruktuurista sekä edistää kestävästä teollisuudesta ja innovaatioista. Tämä päätavoite on jaettu kahteen alatavoitteeseen, joista ensimmäinen on laadukkaan, luotettavan ja kestävästä infrastruktuurin kehittäminen ja toinen on infrastruktuurin uudistaminen kestävästä kehityksen periaatteiden mukaisesti. Väylävirasto pyrkii edistämään näitä tavoitteita suunnitelmallisilla ja pitkäjänteisillä toimenpiteillä. Ne perustuvat ajantasaiseen väyläverkkojen tilannekuvaan ja huomioivat sidosryhmien nykyiset ja tulevat tarpeet liikennejärjestelmän suhteen vuotta 2022 koskevan ja toukokuussa 2023 julkaistun vastuullisuusraportin mukaan. Väylävirasto asettaa konkreettisia tavoitteita tulossopimuksessaan edistääkseen kestävästä kehityksen tavoitteita. /15/

Väyläviraston asettama toinen päätavoite liittyy ilmastonmuutoksen pysäyttämiseen. Tämä päätavoite pyrkii kiireellisiin toimiin ilmastonmuutosta ja sen vaikutuksia vastaan. Tämäkin päätavoite on jaettu kahteen alatavoitteeseen. Näiden alatavoitteiden mukaan ensinnäkin sopeutumista ilmastoon liittyviin riskitekijöihin ja luonnonkatastrofeihin täytyy parantaa sekä toiseksi ilmastonmuutosta koskevat toimenpiteet täytyy yhdistää kansalliseen politiikkaan, strategiaihin ja suunnitelmaan. /15/

Viimeisen Väyläviraston asettaman kestävästä kehityksen päätavoitteen tarkoitus on taata terveellinen elämä ja hyvinvointi kaiken ikäisille henkilöille. Ihmisten päivittäinen liikkuminen on olennainen osa arkea. Sen vuoksi Väylävirasto lähestyy tätä kestävästä kehityksen tavoitetta, jotta liikenteessä tapahtuvien onnettomuuksien määrä puolittuisi vuoteen 2030 mennessä. Tavoitteena on kehittää liikennejärjestelmää, joka ei johda kuolemantapauksiin tai vakaviin loukkaantumisiin inhimillisten virheiden seurauksena. Tämä tekee liikenneturvallisuuden edistämistä kestävästä kehityksen tavoitteita, erityisesti hyvinvoinnin ja terveyden edistämisen näkökulmasta. /15/

2.2 Kiertotalous investointihankkeissa

Materiaalitehokkuus ja resurssien käytön järkevyys ovat kestävästä infrastruktuurin rakentamisen keskeisiä tekijöitä. Hankkeissa käytetyt puretut materiaalit ja kaivuumaat pyritään hyödyntämään uudelleen, ja kierrätysmateriaaleja suositaan tuotteissa ja rakennusmateriaaleissa. Päästöjä vähennetään käyttämällä vähäpäästöisiä vaihtoehtoja ja korvaamalla neitseellisiä materiaaleja kierrätysratkaisuilla. Jätteitä pyritään siirtämään uusiin käyttötarkoituksiin. Suunnittelun avulla

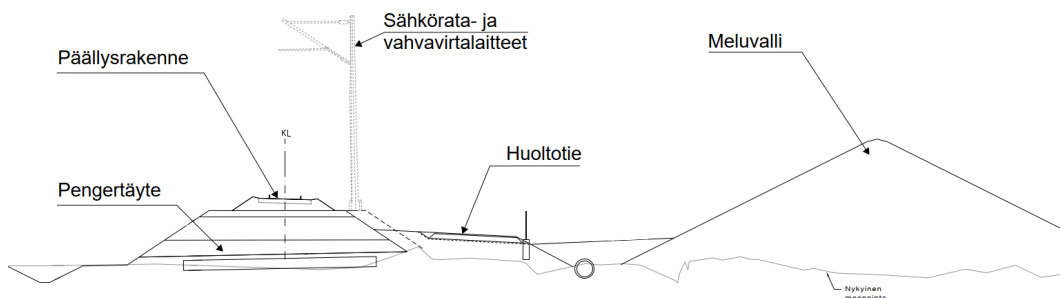
voidaan minimoida materiaalien käyttö ja jätteiden synty. Yhteistyö mahdollistaa digitaalisten ratkaisujen kehittämisen kiertotalouteen, mikä mahdollistaa rakennus- ja purkumateriaalien tehokkaamman liikkuvuuden markkinoilla. /17/

Suunnitteluvaiheessa ratahankkeen kiertotalouteen ja kestävyys voidaan vaikuttaa parhaalla mahdollisella tavalla. Ratahankkeen suunnittelussa huomioon otettu kiertotalous heijastuu pitkälle koko radan elinkaareen, koska suunnittelu perustuu kansallisten ja alueellisten ilmasto-, kiertotalous- ja luonnon monimuotoisuustavoitteisiin. Suunnitteluun vaikuttaa eri sidosryhmien tavoitteet ja asiantuntijoiden ratkaisut. /17/

2.2.1 Radan kiertotalousmahdollisuudet

Kiertotaloutta voidaan edistää tehokkaimmin ratahankkeissa rakentamalla teitä ja katuja sekä rakentamalla uusiomateriaaleista huoltoteitä ja meluvalleja kunkin hankkeen rakennusvaiheen yhteydessä. Kiertotaloutta edistetään hyödyntämällä uusiomateriaaleja, millä taas on moninaisia vaikutuksia. Uusiomateriaalien käyttäminen edistää luonnon suojelua ja luonnonvarojen säästöä, edistää kiertotaloutta ja jätteiden hyötykäyttöä, vähentää elinkaaren aikaisia päästöjä, mahdollistaa teknisesti toimivien, kestävien ja ympäristöturvallisten väylärakenteiden toteuttamisen sekä voi säästää rakentamiskustannuksissa. Väylärakentamisessa uusiomateriaalien käytöllä pyritään vähentämään sellaisten luonnonmateriaalien käyttöä, jotka muutoin tuotettaisiin hankkeen ulkopuolelta. Sellaisia luonnonmateriaaleja ovat mm. sora, hiekka, kalliomurske ja pengermateriaalit. /12/

Radanpidossa materiaalien ympäristövaikutukset otetaan huomioon materiaalien hankinnassa, niiden käytössä mutta myös kohteen kunnossapidossa. Materiaalien elinkaarihallinnan avulla pyritään resurssitehokkuuteen, uudelleenkäyttöön ja kierrätykseen. Materiaalien käytön periaatteena on tehokkuus, päästöjen, energiankulutuksen ja kustannusten vähentäminen, elinkaariajattelun huomioon ottaminen, luonnonvarojen kestävä käytön ja haitallisten ympäristövaikutusten pienentäminen. Päälyysrakennemateriaalit, kuten ratakiskot, ratapölkkyt, ratakiskojen kiinnitys- ja jatkososat, liikenneohjaus- ja turvalaitteet, vaihteet, kulmakappaleet sekä sähkörata- ja vahvavirtalaitteet pyritään käyttämään uudelleen mahdollisuuksien mukaan. Materiaalit kierrätetään, jos niitä ei voida käyttää uudelleen. Uudelleenkäytettävät materiaalit käytetään hyödyksi mahdollisuuksien mukaan toisella hankkeella. /11/ Radan kiertotalousmahdollisuudet on havainnollistettu tyyppipoikkeileikkauksessa kuvassa 4.



Kuva 4. Radan kiertotalousmahdollisuudet mukaillen /18/.

Uusiomateriaalien käyttöön liittyy haasteita, mutta niiden käytöllä voidaan saavuttaa myös paljon hyötyä. Ratarakentamisessa ja korjaamisessa sekä siltojen purkamisessa ja korjauksessa syntyviä maarakentamiskäyttöön soveltuu esimerkiksi

betonijäte. Betonijäte voi olla laadukasta uusiomateriaalia, kun rakenteiden purkaminen ja välivarastointi on tehty huolellisesti. Materiaalien ympäristökelpoisuuteen ja tekniseen laatuun vaikuttavat purettavat materiaalit sekä niissä käytetyt pintakäsittelyaineet. /12/ Käytettävistä uusiomateriaaleista täytyy arvioida huolella tekninen soveltuvuus, koska jos uusiomateriaalien hyödyntäminen epäonnistuu, voi siitä aiheutua paljon haittaa.

2.2.2 Radan kiertotaloutta ohjaava sääntely

Tässä aluvuossa esitellään lyhyesti kiertotalouden ja myöhemmin analysoitavissa Väyläviraston ohjeissa esille kiertotalouteen vaikuttavia lakeja ja asetuksia, joita ovat:

- Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999),
- Ratalaki (110/2007),
- EU:n jätedirektiivi (2008/98/EY),
- Jätelaki (646/2011),
- Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (252/2017) eli YVA-laki ja
- Valtioneuvoston asetus eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa (843/2017) eli MARA-asetus.

Maankäyttö- ja rakennuslain tavoitteena on järjestää alueiden käyttöä ja rakentamista siten, että siinä luodaan edellytykset hyvälle elinympäristölle. Samalla maankäyttö- ja rakennuslaki edistää kestävästä kehitystä ekologisesti, taloudellisesti, sosiaalisesti ja kulttuurisesti. Lain tavoitteena on turvata jokaisen osallistumismahdollisuus asioiden valmisteluun, suunnittelun laatu ja vuorovaikutteisuus sekä asiantuntemuksen monipuolisuus ja avoin tiedottaminen käsiteltävinä olevissa asioissa. /19/ Voimassa olevaa maankäyttö- ja rakennuslakia muutetaan kumoamalla siitä rakentamista koskevat luvut ja säätämällä niistä toisessa laissa eli rakentamislaisissa (751/2023). Samalla maankäyttö- ja rakennuslain nimike muuttuu alueidenkäyttölaiaksi. /20/

Ratalain tarkoituksena on ylläpitää ja kehittää rautateiden henkilö- ja tavaraliikenteen vaatimia toimivia, turvallisia ja kestävästä kehitystä edistäviä rautatieyhteyksiä osana liikennejärjestelmää. Edelleen ratalain tarkoituksena on turvata rautateiden ylläpitäminen, kehittäminen ja rakentaminen valtakunnan eri osia yhdistävänä liikennemuotona sekä turvata osallistumismahdollisuudet rautatieliikenne- ja rataverkkoa koskevissa asioissa. /21/

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2008/98/EY, jätteistä ja tiettyjen direktiivien kumoamisesta – jätedirektiivin 3, 5 ja 6 artiklat ovat tärkeitä tämän tutkimuksen kannalta.

Jätedirektiivin 3 artiklassa on määritelmät aihepiirin kannalta tärkeistä asioista. Seuraavassa on mainittu tärkeimmät määritelmät kiertotalouden ja radan investointihankkeiden kannalta. Jätteellä tarkoitetaan mitä tahansa materiaalit, jonka haltija poistaa käytöstä, aikoo poistaa käytöstä tai on velvollinen poistamaan käytöstä. Vaarallisella jätteellä tarkoitetaan jätettä, jolla on yksi tai useampi lueteltu vaarallinen ominaisuus. /6/

Sivutuote määritellään jätedirektiivin 5 artiklassa. Sivutuote on tuotantoprosessin tuloksena syntynyt materiaali, jonka ensisijaisena tavoitteena ei ole tämän materiaalin valmistaminen. Sellaista materiaalia voidaan pitää sivutuotteena eikä direktiivin mukaisena jätteenä ainoastaan, jos seuraavat edellytykset täyttyvät: materiaalin jatkokäyttö on varmaa, materiaalia voidaan käyttää suoraan ilman muuta kuin tavalliseksi katsottavaa teollista lisäkäsittelyä, materiaali syntyy olennaisena osana tuotantoprosessia ja jatkokäyttö on laillista eli materiaali täyttää kaikki asiainkuuluvat, sen erityiseen käyttöön liittyvät tuotetta, ympäristöä ja terveydensuojelua koskevat vaatimukset eikä aiheuta haitallisia kokonaisvaikutuksia ympäristölle tai ihmisten terveydelle. /6/

Jätteeksi luokittelun päätyminen määritetään jätedirektiivin 6 artiklassa. Tietyt jätteet lakkaavat olemasta direktiivissä tarkoitettua jätettä, kun ne ovat läpikäyneet hyödyntämistoimen (kierrätys mukaan luettuna) ja ovat seuraavien edellytysten mukaisesti laadittujen arviointiperusteiden mukaiset: materiaalia käytetään yleisesti tiettyihin tarkoituksiin, materiaalille on olemassa markkinat tai kysyntää, materiaali täyttää tiettyjen tarkoitusten mukaiset tekniset vaatimukset ja on tuotteisiin sovellettavien olemassa olevien säännösten ja standardien mukainen ja materiaalin käytöstä ei aiheudu haitallisia kokonaisvaikutuksia ympäristölle eikä ihmisten terveydelle. Näihin perusteisiin sisältyy tarvittaessa epäpuhtauksien raja-arvoja, ja niissä otetaan huomioon materiaalin mahdolliset haitalliset vaikutukset ympäristölle. /6/

Jätelain tarkoituksena on edistää kiertotaloutta, kestävää luonnonvarojen käyttöä ja jätehuollon tehokkuutta, vähentää jätteiden haittoja ja määrää sekä ehkäistä terveys- ja ympäristöriskejä ja roskaantumista /22/. Lakia sovelletaan jätteeseen, jätehuoltoon ja roskaantumiseen sekä tuotteisiin ja toimintaan, joista syntyy jätettä /23/. Jätelaissa säännellään yleisestä kaikessa toiminnassa mahdollisuuksien mukaan olevasta velvollisuudesta noudattaa niin sanottua etusijajärjestystä. Tämä materiaalitehokkuutta parantava etusijajärjestys voidaan kuvata seuraavasti käyttäen numerointia:

- 1 Ensisijaisesti on vähennettävä syntyvän jätteen määrää ja haitallisuutta.
- 2 Jos jätettä kuitenkin syntyy, jätteen haltijan on ensisijaisesti valmistettava jäte uudelleenkäyttöä varten tai toissijaisesti kierrätettävä se.
- 3 Jos kierrätys ei ole mahdollista, jätteen haltijan on hyödynnettävä jäte muulla tavoin, mukaan lukien hyödyntäminen energiana.
- 4 Jos hyödyntäminen ei ole mahdollista, jäte on loppukäsiteltävä. /24/

Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja arvioinnin yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa sekä samalla lisätä kaikkien tiedon saantia ja osallistumismahdollisuuksia /25/. Lakia ja ympäristövaikutusten arviointia sovelletaan hankkeisiin ja niiden muutoksiin, joilla todennäköisesti on merkittäviä ympäristövaikutuksia /26/.

Eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisesta annetun valtioneuvoston asetuksen tarkoituksena on edistää jätteiden hyödyntämistä määrittelemällä edellytykset ympäristönluvan hakemisveloitteelle. Tiettyjen edellytysten täytyessä asetuksessa tarkoitettujen jätteiden käyttöön maarakentamisessa ei tarvita ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaista ympäristölupaa. Edellytykset liittyvät

esimerkiksi maarakentamiskohteen sisältämän jätteen kerrospaksuuteen, jätteen haitallisten aineiden liukoisuuteen ja pitoisuuteen. /27/

2.3 Kiertotalous väylänpidossa

Kiertotalous on tärkeää myös väylänpidossa. Väylävirasto on käsitellyt kiertotaloutta useammassa selvityksessä, julkaisussa ja uusissa ohjeissa. Niitä ovat Kiertotalous väylänpidossa – Nykytilaselvitys (28/2022), Väyläviraston hankintojen ympäristökriteerit (12/2023) ja ohjeluonnos Ylijäämämaiden hallinta tie- ja ratahankkeissa. Näiden asiakirjojen yksityiskohtaisempi tarkastelu on tarpeen.

2.3.1 Kiertotalous väylänpidossa – Nykytilaselvitys VJ 28/2022

Väylävirasto on teettänyt vuonna 2022 Kiertotalous väylänpidossa – Nykytilaselvityksen. Sen tarkoituksena on ollut selvittää väyliä (tie-, rata- ja vesiväylät) nykytilaa Suomessa, Norjassa, Ruotsissa ja Alankomaissa. Edelleen selvityksen tavoitteena on ollut selvittää mainittujen maiden väyläviranomaisien näkökulmia kiertotaloudesta. Vielä selvityksen taustalla oli halu selvittää kiertotalouden merkitystä väylänpidossa kuin myös tärkeimmät tekijät, joilla kiertotalouden edistämiseen voidaan vaikuttaa. Kiertotalous väylänpidossa – Nykytilaselvityksessä esitetään alustavat toimenpide-ehdotukset kiertotalouden edistämiseksi. /2/

Kiertotalous väylänpidossa – Nykytilaselvitys keskittyy siis koko väylänpitoon, eikä siinä keskitytä olennaisesti pelkästään rautateihin. Selvityksessä on analysoitu 58 eri Väyläviraston ohjetta liittyen koko väylänpitoon. Selvityksen mukaan Väylävirastolla on Suomessa huomattava asema kiertotalouden edistämiseksi omistamalla suurimman osan rataväylistä. Tiivistettynä selvityksessä rautateitä koskevissa ohjeissa korostetaan:

- kestävien ja laadukkaiden materiaalien käyttöä kaikissa rakenteissa,
- Eurokoodien ja InfraRYL:n vaatimusten noudattamista radan rakenteiden suunnittelussa,
- pohjanvahvistus- ja pohjarakenteiden suunnittelu siten, että käyttöikä on vähintään seuraavaksi 100 vuodeksi,
- elinkaarikustannusten minimointiin, sisältäen rakentamisen ja kunnossapidon kustannukset, radan energiankulutuksen sekä muut kustannukset,
- huomioimaan liikenteen määrän kasvu tulevaisuudessa liikennepaikkojen osalta, ja
- huomioimaan melusteiden materiaalien kierrätettävyys. /2/

Norja tai Ruotsi ei toteuta rautateiden kiertotaloussuunnitelmaa tai -strategiaa nykytilaselvityksen perusteella. Norjan rataliikenteen kehittämiseksi on muodostettu kestävyysstrategia. Samoin Ruotsi on aloittanut vuonna 2022 rautateitä koskevan selvityksen tekemisen, jossa kierrättämisen nykytila selvitetään. Alankomaat on sitoutunut noudattamaan oman maansa infrastruktuuri ja vesiministeriön asettamia kiertotaloustavoitteita. Alankomaat noudattaa A Circular Economy in the Netherlands by 2050 hallituksen laajuista kiertotalouden ohjelmaa. /2/-Tämän kiertotalouden ohjelman tavoitteena on kehittää kiertotaloutta Alankomaissa sidosryhmien välillä ja välitavoitteiden avulla sekä vähentää raaka-aineiden käyttöä puoleen

nykyisestä määrästä kierrättämällä ja samalla luoda edellytykset ekologiselle, taloudelliselle, sosiaaliselle ja kulttuuriselle kestävyydelle. /28/

Kiertotalous väylänpidossa – Nykytilaselvityksen mukaiset ehdotukset toiminnan kehittämiseksi koskevat dokumentoinnin tehostamista sekä koulutuksen ja kansainvälisen yhteistyön lisäämistä. Nykytilaselvityksen mukaisia hankevaiheita koskevat kehitysehdotukset liittyvät suunnitteluvaiheen prosesseihin, massakoordinaattoreihin ja kuntien väliseen yhteistyöhön sekä materiaalipankkiin ja tiedonhallintaan. /2/

2.3.2 Väyläviraston hankintojen ympäristökriteerit VJ 12/2023

Väyläviraston on julkaissut alkuvuodesta 2023 Väyläviraston hankintojen ympäristökriteerit -esiselvityksen. Selvityksen ja sen sisältämien ympäristökriteerien tarkoituksena on esitellä ja selventää ympäristöasioiden hallintaa, toteutusta ja niiden vertailua. Tämä selvitys perustuu kirjallisiin lähteisiin, aikaisempiin tutkimuksiin ja Väyläviraston asiantuntijoiden kuulemisiin. /29/

Hankintojen ympäristökriteerit -esiselvityksessä tarkastellaan Väyläviraston merkittävimpiä hankintakategorioita, mukaan lukien nykyiset ja mahdollisesti tulevaisuudessa kehitettävissä olevien hankintojen ympäristökriteerit. Esiselvityksessä tarkastellaan hankkeiden ja rakentamissuunnittelun hankintoja. Siinä esiteltävät kehityssuunnat ovat aiheita tulevaisuuteen, eivätkä ole suoraan todellisia vaatimuksia. /29/

Esiselvityksen pohjalta on tunnistettu Väylävirastossa tärkeitä edistettäviä teemoja tai hankintakohteita. Näitä varten käynnistetään tarvittava jatkotyö yhteistyössä alan toimijoiden ja markkinoiden kanssa. Merkittäviä kehityskohteita selvityksessä nousi esille kiertotaloutta tukevat vaatimukset suunnittelussa, rakennustuotteiden tai urakoiden hiilijalanjälkilaskenta sekä päästöttömät työmaat. /29/

2.3.3 Ylijäämämaiden hallinta tie- ja ratahankeissa, ohjeluonnos

Ylijäämämaiden hallintaa tie- ja ratahankeissa koskeva ohjeluonnos lausuntoja varten on tullut nähtäville toukokuussa 2023 Väyläviraston toimesta. Ohjetta ei ole virallisessa muodossaan julkaistu tämän tutkimuksen tekemisen aikana. Ohjeluonnos koskee ylijäämämaiden hallintaa ja sijoittamisen suunnittelua tie- ja ratahankeissa. Se käsittelee ylijäämämaita eli hankkeen toteutuksen aikana syntyviä pilaantumattomia luonnon maamassoja, joita ei voida hyödyntää hankkeen rakenteissa joko niiden huonon laadun tai massaylijäämän vuoksi. /30/

Ohjeluonnos koskee maa-alueille koskevaa sijoittamista. Kaivuumaat tulisi sijoittaa tarkoituksenmukaisella tavalla ja ratkaisu pitäisi siitä tehdä hankkeen toteutuksessa. Toinen mahdollisuus on, että kaivuumaalle esitetään sopivan kuljetusmatkan päässä oleva ja kaivuumaalle soveltuva hyötykäyttökohde. Kaivuumaiden käyttö järkevällä ja tarkoituksenmukaisella tavalla ei ole aina mahdollista, koska maa-aineksen rakennuskelpoisuus voi osoittautua huonoksi. Tärkeää on arvioida sijoitettavien maa-ainesten mahdollinen lupien tarve ja maa-ainesten jäteluonne. /30/

3 Nykyinen kiertotalousprosessi Väyläviraston ohjeistuksen perusteella

Tässä luvussa selostetaan Väyläviraston nykyistä ohjeistusta radanpidossa, millaisena se kiertotalouden osalta näyttäytyy radan investointihankkeissa. Tässä luvussa käydään läpi seuraavat Väyläviraston ohjeet ja hankinta-asiakirjat:

- Radanpidon ympäristöohje VO 26/2021
- Ratatekniset ohjeet osa 20 - Ympäristö ja rautatiealueet VO 27/2021
- Uusiomateriaalien käyttö väylärakentamisessa VO 20/2022
- Ratasuunnitelman toimintaohje VO 24/2022
- Betonijätteen käsittely ja käyttö väylähankkeissa VO 43/2022
- Radan investointihankkeiden hankinta-asiakirjat
 - Tehtävnmäärittely, ratasuunnittelu, versio 28.2.2022
 - Tehtävnmäärittely, radan rakentamissuunnittelu, versio 28.2.2022
 - Toteutusurakan urakkaohjelma, KU, versio 28.6.2023

Ohjeista kerättyjen tietojen perusteella muodostetaan kuvaaja Väyläviraston tämänhetkisestä kiertotalousprosessista. Tämä prosessi esitellään luvun lopussa kaaviona.

3.1 Radanpidon ympäristöohje VO 26/2021

Radanpidon ympäristöohjeen (26/2021) mukaan Väylävirastolla tai yksityisellä rataverkon haltijalla on velvollisuus olla selvillä radanpidon ympäristövaikutuksista ratahankkeissa ja muissa rataan liittyvissä toiminnoissa. Väylävirasto voi teettää erillisselvityksiä, joiden tarkoituksena on kartoittaa radan nykytilaa. Ympäristöön liittyvillä erillisselvityksillä tarkoitetaan esimerkiksi melun, värinän, hajun, pilaantuneiden maiden ja pohjavesialueiden sekä maisemaan, kulttuuri- ja luonnonympäristöön kohdistuvia selvityksiä. Nämä selvitykset voidaan kohdistaa maantieteellisesti tai rataverkolla tiettyyn rajattuun alueeseen. Kestävä ja ympäristön kannalta järkevä rakentaminen edellyttää materiaalien ja työkaluston hankinnan ja käytön vastuullisuutta mutta myös tiivistä yhteistyötä tilaajalta, suunnittelijoilta ja urakoitsijalta. Koulutukseen sekä sisäiseen ja ulkoiseen viestintään tulee panostaa. /11/

Radanpidon ympäristöohjeessa selostetaan ympäristöön kohdistuvaa riskienhallintaa ja kuinka tärkeää sitä on toteuttaa jokaisessa hankevaiheessa, jotta ympäristöön kohdistuvat haitat ja vaarat tunnistettaisiin ja lieventämistoimenpiteet saadaan suunniteltua. Ympäristöriskit voivat kohdistua ihmisiin, eläimiin, kulttuuriympäristöön tai koko ekosysteemiin. Näiden syiden vuoksi radanpito täytyy suunnitella turvallisesti, jotta päivittäinen liikennöinti ei haittaa ympäristöä. /11/ Alla on kerrottuna kiertotaloutta edistävät toimet eri hankevaiheissa. Lopuksi esitetään yhteenveto kiertotaloutta edistävästä toimista.

Strateginen suunnittelu

Ratalain mukaan rataverkkoon tulee investoida liikenteen päästöjen vähentämisen näkökulmasta, jolloin rataverkon parantaminen tulee edesauttaa tätä. Strategisen suunnittelun avulla pystytään parantamaan energiatehokkuutta ja ottamaan

huomioon ilmastonmuutos sekä siitä aiheutuvien sään ääri-ilmiöiden lisääntyminen hankkeiden koko elinkaaren ajalta. Strategisessa suunnittelussa tulee tarkastella maankäytön ja liikenteen yhteensovittamista, jotta edellä mainitut asiat toteutuvat. Hankinnoissa sekä aikataulu- ja kapasiteettisuunnittelussa tulee huomioida ilmastonmuutos ja energiatehokkuus. Edellä mainittuja asioita tulee huomioida myös liikenteenohjauksen suunnittelussa, vaikutusten arvioinnissa ja yleisesti ottaen radan investointihankkeiden eri hankevaiheissa. /11/

Radanpidon ympäristöön kohdistuvia painopisteitä ovat ilmasto ja energia, melu ja värinä, luonnon monimuotoisuus sekä materiaalit ja jätteet. Nämä painopisteet tulee huomioida strategisessa ja pitkän tähtäimen suunnittelussa, jotta luodaan perusta kestäväen kehityksen mukaiselle rataympäristölle. Silloin painopisteet huomioidaan hankesuunnittelussa eli ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä ja ympäristövaikutuksia selvitettyä yleis- ja ratasuunnitelmassa. Muita radan ympäristöön kohdistuvia painopisteitä ovat pohjavedet ja maaperä, ympäristöturvallisuus, maisema ja kulttuuriympäristö sekä pinta- ja hulevedet. Näitä painopisteitä arvioidaan erillisselvitysten muodossa erillisten toimeksiantojen perusteella. /11/

Esiselvitys

Radanpidon ympäristöohjeessa mainitaan, että yleisesti esiselvityksessä hyödynnetään jo olemassa olevia valtakunnallisia ympäristöaineistoja. Tämän vuoksi esiselvitysvaiheessa ei yleensä tehdä muita ympäristöasioiden lisäselvityksiä. Väylävirasto ylläpitää värinakohteiden ja pilaantuneiden maiden kohdetietoja sekä muiden ympäristöpaikkatietojen tarkasteluun voidaan hyödyntää erinäisiä karttapalveluita. /11/

Yleissuunnittelu

Radanpidon ympäristöohjeessa luetellaan yleissuunnitelmaa varten selvitettäviä varsin monia ympäristöön liittyviä lähtötietoja esimerkiksi maaperään liittyen, kuten mahdolliset pilaantuneet maat, sedimenttialueet ja sulfaattimaat. Näitä maaperätutkimuksia varten tulee tehdä tutkimussuunnitelma, joka hyväksytetään Väylävirastolla ennen varsinaisten tutkimusten aloittamista. Lähtötietojen selvitykseen yleissuunnitelmassa hyödynnetään jo saatavilla olevaa aineistoa. Yleissuunnitelmassa suunnitellaan alustavasti materiaalien käyttöä, jotta maa- ja kalliokiviaineksen käyttö on mahdollisimman vähäistä. Yleissuunnitelmassa ja muissa suunnitteluvaiheissa tehdään lähtötietojen perusteella riskien arviointia. Yleissuunnitelmaan sovelletaan YVA-lain mukaista arviointimenettelyä. /11/

Radan perusparantamisessa joudutaan usein poistamaan, korjaamaan tai uusimaan siltoja. Siksi yleissuunnitelmassa yleensä selvitetään siltakohteen haitta-aineet, kuten pohjasedimenttien pilaantuneisuus. Sedimenttien laatu täytyy selvittää vesilupahakemukseen ja mahdollista ruoppausta varten, jotta rakentamisessa ei tapahdu ympäristövahinkoa. Jos alueen haitallisten aineiden kuormitus on suuri, eikä ajantasaista tutkimustietoa löydy, tutkimukset täytyy tehdä tavallista perusteellisemmin. /11/

Sulfaattimaiden esiintymisriski tulee selvittää, jotta vältetään ympäristön happamoitumisvaarasta. Rakentaminen sulfaattimailla saattaa johtaa maaperän happamoitumiseen, metallipitoisen valunnan syntymiseen ja rakenteiden korroosioon. Sulfaattimaista on koostettu Geologian tutkimuskeskuksen toimesta karttapalvelu, minkä avulla voidaan saada karkea kuva, sijoittuuko hankealueelle sulfaattimaita. Sen perusteella voidaan muodostaa näkemys, onko tarvetta tehdä tarkentavia

tutkimuksia. Yleensä happamien sulfaattimaiden tapauksessa taloudellisesti järkevin ratkaisu on suunnitella huolellisesti massavaihto. /11/

Yleissuunnitteluvaiheessa suoritetaan PIMA-tutkimuksia, mikäli hankealueelta on aiempaa tietoa tai paikan päällä tehtyjen havaintojen perusteella voidaan todeta mahdollisia pilaantuneita maita. Jos hankealueella todetaan pilaantuneita tai haitallisia aineita sisältävää maamassaa, tarve ilmoitus- tai ympäristölupamenettelylle tulee selvittää ELY-keskukselta. /11/

Yleissuunnitelmassa pystytään vaikuttamaan huomattavasti koko ratahankkeen materiaalitehokkuuden parantamiseen ja ympäristövaikutusten minimoimiseen materiaalivalintojen avulla. Tarvittavien materiaalien hankintamenetelmät ja mas-satalous vaikuttavat parhaisiin ratkaisuihin materiaalien valinnassa. Yleissuunnitel-massa on järkevää tehdä vertailua materiaalien välillä, jotta tehokkaan materiaa-lien käytön lisäksi hankkeelle valikoituisi uudelleenkäytettäviä, kierrätettäviä ja hyödynnettäviä materiaaleja. Yleissuunnitelmavaiheessa ei kuitenkaan tehdä vielä päätöksiä hankkeessa käytettävistä lopullisista materiaaleista. /11/

Ratasuunnittelu

Ratasuunnitelmassa ohjataan tekemään maaperään liittyviä selvityksiä, jos yleis-suunnitelman valmistumisesta on mennyt ajallisesti kauan aikaa, yleissuunnitel-maa ei ole laadittu ollenkaan tai aikaisemmat tutkimukset eivät ole tarpeeksi kat-tavia. Jos yleissuunnitelma on tehty, maaperää koskevia lähtötietoja tarkennetaan ratasuunnitelmassa. Jos hankealueella on riski pilaantuneista maista ja maita ei ole tutkittu yleissuunnitelmassa, tehdään selvitystyö ratasuunnitelmassa. Hyvin teh-dyillä maaperätutkimuksilla ja suunnitelmilla taataan rakentamisen aikaiset puh-distustoimenpiteet, maamassojen oikeinlainen sijoittaminen ja työmaan turvalli-suus. Tämä vaatii kuitenkin tarkkaa dokumentointia, jotta tutkimusten tulokset ovat saatavilla rakentamissuunnitelmassa, rakentamisessa ja kunnossapidossa. /11/

Maamassojen sijoittamisesta voidaan suunnitella ratasuunnitelmassa, kun yleis-suunnitelmassa on tutkittu maaperän pilaantuneisuus ja haitallisten aineiden pitoi-suudet. Jos hankealueella todetaan pilaantuneita tai haitallisia aineita sisältävää maamassaa, massojen kunnostuksesta tulee laatia suunnitelma. Ratasuunnitel-malla voidaan osoittaa maa-ainesten sijoitusalueita ja varata alueita maa-ainesten välivarastointia varten. Ympäristölupa vaaditaan niissä tilanteissa, kun sijoitusalue varmistuu vasta myöhemmin. Lupa- ja ilmoitustarpeet tulee selvittää viimeistään ratasuunnitelman aikana. Kaivettavien maamassojen hyödyntämismahdollisuudet täytyy olla selvillä, jotta ne voidaan yhdistää lupa- ja ilmoituskäsittelyyn. /11/

Rakentamissuunnittelu

Rakentamissuunnitelmassa laaditaan suunnitelmat ympäristöhaittojen torjunta- ja lieventämistoimenpiteistä. Rakentamissuunnitelmassa selvitetään materiaalien kel-poisuus maa- ja kalliorakenteiden yhteydessä. Rakentamissuunnitelmassa suunni-tellaan materiaalien hankinta ja sijoitus, kaivualueiden raja- ja etenemisjärjestys sekä massansiirtojen kuljetukset. /11/

Jos maaperää ei ole tutkittu, tarvittavat tutkimukset tehdään viimeistään rakenta-missuunnittelun yhteydessä. Rakentamisen aikana voi tulla esille tarve lisätutki-muksista. Jos uudelleenkäytettävien maamassojen hyödyntämismahdollisuuksia ei ole selvitetty ratasuunnitelmassa, ne tulee arvioida tai todeta kelvollisiksi

tutkimuksiin perustuen. Kun maamassojen pitoisuudet on tutkittu, kynnysarvopitoisuudet alittavien massojen sijoittamiseen ei liity rajoituksia. Kynnysarvopitoisuudet ylittävässä tilanteessa täytyy neuvotella ELY-keskuksen kanssa massojen hyödyntämisestä. Yleensä pilaantunut maamassa joudutaan kuljettamaan vastaanottopaikkaan, jossa osataan jatkokäsittellä pilaantunut maamassa oikealla tavalla. Siirtoa ja vastaanottoa varten on laadittava jätelain mukainen siirtoasiakirja. /11/

Materiaalivalinnoissa huomioitavia kriteerejä on useita. Niitä ovat materiaalin elinkaaren vähäinen energiankulutus ja hiilidioksidipäästöt sekä pitkä käyttöikä, uudelleenkäytettävyys, kierrätyskelppoisuus ja hyödyntämiskelpoisuus. Edelleen materiaalivalinnoissa kriteereinä on, että materiaali on valmistettu uusiutuvista luonnonvaroista tai kierrätysmateriaalista, materiaali ei vaadi pitkiä kuljetusmatkoja, se ei sisällä haitallisia aineita ja että materiaalin tuotanto ja käyttö aiheuttavat mahdollisimman vähän haitallisia ympäristövaikutuksia. /11/

Rakentaminen

Urakoitsijan tulee laatia työmaasuunnitelma, jossa otetaan kantaa maamassojen kunnostamisen järjestelyihin ja työn aikataulun vaikutuksiin sekä haitallisia aineita sisältävän maamassan käsittelystä aiheutuviin työsuojelu- ja ympäristöriskeihin. Jos maaperä puhdistetaan pilaantuneista aineista, se vaatii ympäristöluvan tai ilmoituksen valvontaviranomaiselle. Rakentamisen aikana tulee tutkimuksista riippumatta kiinnittää huomiota maaperän laatuun. Jos pilaantuneita maita tai haitallisia aineita ei ole tutkittu etukäteen, saattaa rakentaminen myöhästyä ja aiheuttaa kustannusten nousua. Rata-alueen maamassojen hyödyntäminen ratahankkeiden ulkopuolella on tapauskohtaista. Urakoitsijan vastuulle jää ylijäämämassojen käsittely sen jälkeen, kun massojen omistus on urakkasopimuksen mukaan siirretty Väylävirastolta urakoitsijalle. /11/

Rakentamisen aikaisen kaivuun loputtua urakoitsijan vastuulla on täyttää seurantalomake haitallisten aineiden käsittelystä, kuljettamisesta loppusijoituspaikkaan ja siellä tapahtuvasta käsittelystä. Seurantalomake luovutetaan tilaajalle. Pilaantuneiden maiden arkistoa eli ympäristöhallinnon MATTI-järjestelmää ylläpitää tilaaja. /11/

Materiaalin tehokkaan käytön edistämiseksi on Väylävirastossa kehitetty seurantaohje ja -lomake (ympäristöraportti), jotka ovat käytössä kaikissa radanpidon investointihankkeissa, joissa käsitellään maa- tai kiviaineksia. Seurantalomake huomioidaan jo urakkaohjelmassa. Materiaalitehokkuutta voidaan parantaa kiinnittämällä huomiota materiaalien seurantaan radanpidossa. Seurannan avulla saadaan selvyys käytetyistä materiaaleista ja mahdollisesta syntyvästä jätteestä. Seurannan avulla voidaan kehittää tarkempaa rakennusmateriaalien hyödyntämistä, havaita tarpeettomien materiaalien siirtoja ja kehittää uudenlaisia työtapoja. Uudelleenkäyttöä, kierrätystä ja hyödyntämistä koskevia materiaaleja seurataan vuosittain. Näitä toimenpiteitä seurataan jätelain mukaisten asiakirjojen avulla. Raportoinnin avulla seurataan käsiteltyjä materiaaleja vuosittain. /11/

Yhteenveto

Kaikki tämän hetken Radanpidon ympäristöohjeessa (26/2021) esille nousseet kriittiset kiertotaloutta edistävät toimet on kerätty kuvaan 5.

STRATEGINEN SUUNNITTELU				
ESISELVITYS	YLEISSUUNNITTELU	RATASUUNNITTELU	RAKENTAMISSUUNNITTELU	RAKENTAMINEN
Kiertotalouteen liittyvät toimenpiteet	Tarkastellaan maankäytön, liikenteen ja hankintojen aikataulut ja kapasiteetti sekä arvioidaan niiden vaikutukset energiatehokkuuden ja ilmastonmuutoksen näkökulmasta	Tarkastetaan ja päivitetään yleissuunnitelman tiedot	Laaditaan suunnitelmat ympäristöhaittojen torjunta- ja lieventämistoimenpiteistä	Urakoitsija laatii työmaasuunnitelman
	Arvioidaan erilliselvitysten tarve hankkeella	Tehdään maaperää koskevat selvitykset / tarkennukset yleissuunnitelmaan	Selvitetään maa- ja kalliorakenteiden kelpoisuus	Kiinnitetään huomiota maaperän laatuun rakentamisen aikana tutkimuksista riippumatta
	Hyödynnetään ympäristöasioiden tarkastelussa jo olemassa olevia aineistoja	Selvitetään maamassojen hyödyntämismahdollisuudet ja niiden sijoittamisen suunnittelu, jos/kun maaperätutkimukset on tehty	Suunnitellaan materiaalien hankinnan ja sijoituksen sekä materiaalien kaivualueiden rajausta ja etenemisjärjestys	Urakoitsija laatii tarvittaessa selvityksen ylijäämämassojen käsittelystä
	Laaditaan tutkimussuunnitelma maaperätutkimuksia varten	Selvitetään lupa-/ ilmoitustarpeet	Tehdään maaperää koskevat selvitykset / tarkennukset ratasuunnitelmaan	Laaditaan ympäristöraportti materiaalien tehokkaan käytön edistämiseksi
	Tehdään maaperää koskevat selvitykset	Suunnitellaan pilaantuneiden/haitallisia aineita sisältävien maamassojen kunnostus	Tehdään maamassojen hyödyntämismahdollisuuksien selvitykset/tarkennukset ratasuunnitelmaan	Urakoitsija laatii tarvittaessa seurantalomakkeen pilaantuneen maan loppusijoitusta varten
	Suunnitellaan hankkeen materiaalien käyttö		Suunnitellaan maamassojen käyttöä hankkeen sisällä	
	Tunnistetaan pilaantuneiden/haitallisia aineita sisältävien maamassojen kunnostustarve		Suunnitellaan materiaalien valintaa ympäristökriteerien mukaan	
	Selvitetään ympäristölupa ja ilmoitustarpeet			
Parannetaan materiaalitehokkuutta ja minimoidaan ympäristövaikutuksia materiaalivalintojen avulla				

Kuva 5. Radanpidon ympäristöohjeen VO 26/2021 kiertotalouteen liittyvät toimenpiteet.

3.2 Ratatekniset ohjeet osa 20 – Ympäristö ja rautatiealueet VO 27/2021

Ratatekniset ohjeet (RATO) osa 20 – Ympäristö ja rautatiealueet (27/2021) -ohje kattaa paljon samoja asioita kuin Radanpidon ympäristöohje. RATO-ohjeen tarkoituksena on täydentää suunnittelun osalta Radanpidon ympäristöohjetta. RATO-ohjeessa on myös yksityiskohtaisempia mainintoja tietyistä toimenpiteistä, jotka tulee ottaa huomioon radanpidossa. /31/ Alla on kerrottuna kiertotaloutta edistävät toimet. Lopuksi esitetään yhteenveto kiertotaloutta edistävästä toimista.

RATO-ohjeessa on selkeästi kerrottu, miten huoltotiet rakennetaan kestävästi ottaen huomioon elinkaarivaikutukset, ympäristönsuojelulliset näkökohdat ja jäte-laki. Huoltoteiden suunnittelussa täytyy huomioida materiaalien hyötykäyttö, kierrätys ja työskentelymenetelmät. Materiaalin uusiokäytöllä vältytään ylimääräiseltä maamassojen siirtelyltä. Materiaalien hyötykäytöllä ja kierrätyksellä tarkoitetaan rakentaessa vapautuneiden materiaalien hyödyntämistä huoltoteiden rakentamisessa. Esimerkiksi raidesepeliä, laiturialueen liukkaudentorjuntaan käytettyä hiekkaa ja mursketta voidaan hyödyntää mahdollisuuksien mukaan tien rakentamiseen. Uudelleenkäytettävien materiaalien historia liittyy mahdolliseen uuteen käyttötarkoitukseen. Materiaalit tutkitaan ennen niiden hyödyntämistä, jotta mahdollista pilaantunutta maata ei sijoiteta etenkään pohjavesialueille. Maamassoille tulee suunnitella sijoitusalue osana suunnittelua. /31/

Kyllästettyjen ratapölkkyjen välivarastointialue ei saa sijaita pohjavesialueella. Betonipölkkyjen suuren painon vuoksi sijoitusalueen tulee sijaita lähellä hyviä liikenneyhteyksiä. Ohjeen mukaan betonisten pölkkyjen maksimi varastointiaika on kolme vuotta, minkä jälkeen betonipölkkyt tulkitaan jätteeksi. /31/

Yhteenveto

Kaikki Ratatekniset ohjeet osa 20 - Ympäristö ja rautatiealueet (27/2021) ohjeen kiertotalouteen liittyvät toimet koottu yhteen kuvaan 6.

STRATEGINEN SUUNNITTELU					
	ESISELVITYS	YLEISSUUNNITTELU	RATASUUNNITTELU	RAKENTAMISSUUNNITTELU	RAKENTAMINEN
Kiertotalouteen liittyvät toimenpiteet				Huomioidaan materiaalien hyötykäyttö ja kierrätys Suunnitellaan maamassojen sijoitusalueet Suunnitellaan kaikkien pölkkyjen varastointialue huomioiden määritelty maksimi varastointiaika	Rakennetaan kestävästi huomioiden elinkaarivaikutukset, ympäristösuojelliset näkökohdat ja jätelaki

Kuva 6. Ratatekniset ohjeet osa 20 - Ympäristö ja rautatiealueet VO 27/2021 ohjeen kiertotalouteen liittyvät toimenpiteet.

3.3 Uusiomateriaalien käyttö väylärakentamisessa VO 20/2022

Uusiomateriaalien käyttö väylärakentamisessa (20/2022) -ohjeen tarkoituksena on lisätä uusiomateriaalien käyttöä Väyläviraston ja ELY-keskusten väylähankkeilla. Kaikissa ratahankkeissa selvitetään alustavasti mahdollisuudet uusiomateriaalien hyödyntämiseen. Uusiomateriaalien käyttö väylärakentamisessa -ohje tukee päätöksentekoa väylähankkeiden suunnittelussa ja toteutuksessa, sekä erityisesti rakentamisessa ja kunnossapidossa. /12/ Alla on kerrottuna kiertotaloutta edistävät toimet yleisesti ja eri hankevaiheissa. Lopuksi esitetään yhteenveto kiertotaloutta edistävästä toimista.

Uusiomateriaalien käyttöä voidaan edistää hankkeilla monin eri tavoin. Tällaisia keinoja ovat muun muassa uusiomateriaalien toimittajien aktivoiminen tietopyynnöillä, jotta uusiomateriaalien tarjonta lisääntyisi. Uusiomateriaalien käytön selvittäminen voidaan sisällyttää väylähankkeiden suunnitteluperusteisiin ja uusiomateriaalirakenteet voidaan sisällyttää tilaajan suunnitelmiin. Keinona on käyttää rakentamisessa hankekohtaisesti räätälöityjä kannustimia uusiomateriaalien käytön edistämiseksi. Väylävirastolla ei tällä hetkellä ole ohjeistusta tai menetelmää elinkaarikustannusten vertailun toteuttamiseksi. Uusiomateriaalien käytön ei tulisi lisätä väyliä ylläpitotarvetta eikä kunnossapitokustannuksia. /12/

Uusiomateriaalien käyttö väylärakentamisessa -ohjeessa mainitaan, että rakennuskustannuksiltaan kalliimpi vaihtoehto voidaan hyväksyä, jos

- uusiomateriaalien käytöllä voidaan vähentää soran tai murskeen hankkimista väylähankkeen ulkopuolelta, ja
- hankinnan arvioinnissa on painotettu luonnonvarojen säästöä. /12/

Ratahankkeissa kaikkien osapuolten toimenpiteillä pyritään varmistamaan materiaalien ympäristökelpoisuus ja ympäristöriskienhallinta. Uusiomateriaalin ympäristökelpoisuuden varmistamiseksi noudatetaan uusiomateriaalitoimittajan laatu järjestelmän mukaisia menettelyitä, toimittajan laatimia käyttöturvallisuusohjeita sekä rakenteiden suunnittelu- ja työohjeita. Uusiomateriaalien käytön ympäristöriskien katsotaan olevan hallinnassa, kun uusiomateriaaleja käytetään MARA-asetuksen mukaisesti tai uusiomateriaalin käytön seurannassa noudatetaan ympäristöluvan ehtoja. Ympäristöriskien voidaan todeta olevan hallinnassa, jos käytetyt uusiomateriaalit ovat hallinnollisesti tai oikeudellisesti luokitellut tuotteeksi tai jos uusiomateriaali on luokiteltu jätteeksi valtioneuvoston asetuksella. /12/

Seuraavien edellytysten täytyessä uusiomateriaaleja voidaan hyödyntää hankkeilla:

- käyttökohde ei sijaitse pohjavesialueella tai ympäristölupa on saatu,
- uusiomateriaalien käyttö tapahtuu kiertotalouden periaatteiden mukaisesti,
- uusiomateriaalille on tehty Väyläviraston teknisen soveltuvuuden arviointi joko hankekohtaisesti tai yleisesti,
- urakoitsija tai tilaaja on laatinut ohjeiden mukaisesti toteutettavissa olevan rakentamissuunnitelman, joka sisältää käytettävät uusiomateriaalit,
- toimitettava uusiomateriaali vastaa urakoitsijan tai tilaajan suunnitelman mukaisia ominaisuuksia ja täyttää sille asetetut laatuvaatimukset,
- uusiomateriaalin käytössä noudatetaan materiaalitoimittajan hyväksymiä ohjeita, jotka on vahvistettu teknisen soveltuvuuden arvioinnissa,
- uusiomateriaalin käytöstä ei aiheudu tilaajalle haittoja tai riskejä, ja
- ympäristöluvan seurantavelvoite ei aiheuta radanpitäjälle merkittäviä kustannuksia. /12/

Strateginen suunnittelu

Uusiomateriaalien käyttöön ratahankkeilla tarvitaan joko Väyläviraston yleinen tai hankekohtainen teknisen soveltuvuuden arviointi. Arvioinnissa varmistetaan uusiomateriaalien tekninen soveltuvuus käyttökohteeseen (esimerkiksi jakavaan kerrokseen) sekä suunnittelu- ja käyttöohjeiden laatu. Arviointi varmistaa uusiomateriaalirakenteiden teknisen toimivuuden ja yhtenäistää päätöksentekoa. Arvioinnissa ei oteta kantaa ympäristöominaisuuksien hyväksyttävyyteen. Kuitenkin arvioinnissa huolehditaan siitä, että hankkeilla on saatavilla ohjeet uusiomateriaalin ympäristöturvalliseen käyttöön, jotka sopivat hyvin yhteen voimassa olevan ympäristölainsäädännön kanssa. /12/

Väyläviraston yleinen teknisen soveltuvuuden arviointi kohdistuu laajasti käytettyihin uusiomateriaaleihin, joista on jo kertynyt riittävästi käyttökokemusta. Hankekohtainen arviointi tehdään tarvittaessa väylähankkeen erityisolosuhteisiin perustuen. Väyläviraston uusiomateriaalien teknisen soveltuvuuden arviointimenettely etenee yleensä vaiheittain neuvottelevassa muodossa. Arviointia voi hakea uusiomateriaalin valmistaja, valmistuttaja, maahantuoja tai urakoitsija. Menettelyn vaiheita ovat arvioinnin käynnistäminen, testaus ja koerakentaminen, arviointipyyntö, arviointipyyntöön käsittely sekä teknisen soveltuvuuden arviointi ja arviointikirje. Yleisen teknisen soveltuvuuden arvioinnin läpi päässeiden uusiomateriaalien tekniset riskit ovat hyväksyttävällä tasolla. Kuitenkin on tärkeää kiinnittää erityistä

huomiota uusiomateriaalien saatavuuteen ja tätä voidaan selvittää esimerkiksi lähettämällä tiedusteluja uusiomateriaalien toimittajille. /12/

Hankkeilla voidaan hyödyntää uudelleen rakentamisessa jo käytettyjä uusiomateriaaleja. Uudelleen käytettävän materiaalin ympäristökelpoisuus tulee varmistaa. Tällaisten materiaalien hyödyntäminen edellyttää teknisten vaatimuksien täyttymisen ja teknisten ominaisuuksien säilymisen edeltävästä käytöstä huolimatta. Materiaalien uudelleenkäyttö edellyttää ennakkosuunnittelua. Uusiomateriaalien käytön edellytyksenä on MARA-asetuksen kriteerien toteutuminen tai ympäristölupa, jonka tarve tulee selvittää hankekohtaisesti. Uusiomateriaalien ominaisuudet voivat erota poikkeuksellisen paljon toisistaan. Näitä ominaisuuksia tutkitaan Väyläviraston teknisen soveltuvuuden arvioinnissa ennen kuin uusiomateriaalia voidaan hyödyntää. Teknisen soveltuvuuden arviointi tulee aloittaa hyvissä ajoin ennen rakentamista. /12/

Yleissuunnittelu

Yleissuunnitelman yhteydessä tehdään karkea arvio hankkeen maarakennusmateriaalien tarpeesta ja kartoitetaan hankkeessa käytettävien omien materiaalien määrä. Tarvittavien ulkopuolisten luonnon- ja uusiomateriaalien määrä arvioidaan. Jos hankkeella on haastava materiaalitalanne, yleissuunnitelmavaiheessa laaditaan alustava massataloussuunnitelma. Tällöin massataloussuunnitelmassa selvitetään uusiomateriaalien saatavuutta, ainakin massa-alijäämäisillä hankkeilla. /12/

Ratasuunnittelu

Ratasuunnitelmavaiheessa hankkeen uusiomateriaalien käyttöä selvitetään, kun se on teknisesti mahdollista ja perusteltua massatalouden, kustannusten ja ympäristönäkökohtien kannalta. Ratasuunnittelun uusiomateriaaliselvityksessä voidaan hyödyntää Väyläviraston julkaisun Väyläsuunnittelun uusiomateriaaliselvitykset 6/2018 periaatteita. Massatalouden suunnittelu sisällytetään ratasuunnitelmaan Ratasuunnitelman toimintaohjeen mukaisesti. Materiaalitarkastelussa arvioidaan mahdollisuudet hyödyntää hankkeelta kierrätettäviä materiaaleja. Tarvittaessa ulkopuolisia materiaaleja sisällytetään tarkasteluun käyttäen Väyläviraston yleisen teknisen soveltuvuuden arvioinnin saaneita ja käyttökohteeseen soveltuvia uusiomateriaaleja. Tarkasteluun voidaan sisällyttää potentiaaliset uusiomateriaalit, joiden arviointimenettely on käynnissä tai ne muuten arvioidaan sopiviksi. Materiaalitarkastelussa arvioidaan uusiomateriaalien saatavuus. Ratasuunnitelmavaiheessa arvioidaan mahdollisuus varautua uusiomateriaalien käyttöön muulla tavalla. Jos tilaaja ehdottaa uusiomateriaalin käyttöä, tilaaja vastaa MARA-asetuksen mukaisen rekisteröinti-ilmoituksen tai ympäristölupahakemuksen laatimisesta. /12/

Rakentamissuunnittelu

Rakentamissuunnitelmassa tarkastellaan mahdollisuuksia käyttää uusiomateriaaleja erityisesti hankkeissa, joissa tarvitaan materiaaleja hankkeen ulkopuolelta ja joissa sopivia uusiomateriaaleja on saatavilla kohtuullisen kuljetusetäisyyden päässä. Mikäli uusiomateriaalien käyttömahdollisuuksia on tarkasteltu aiemmissa suunnitteluvaiheissa, niitä täsmennetään tarvittaessa ja hyödynnetään rakentamissuunnittelussa. /12/

Rakentamissuunnitteluvaiheessa arvioidaan käyttömahdollisuutta vähintään niiden uusiomateriaalien osalta, joiden tekninen soveltuvuus on jo arvioitu, ja jotka sisältyvät väylärakenteisiin soveltuvia uusiomateriaaleja -luetteloon.

Uusiomateriaaleihin perustuva suunnitelma voidaan toteuttaa, jos materiaalitoimitaja on valmis hakemaan hankekohtaista arviointia ja sellainen sopii hankkeen aikatauluun. Uusiomateriaalien ympäristökelpoisuus ja mahdolliset käytön rajoitukset on huomioitava ympäristöolosuhteiden vuoksi. Samalla on huomioitava mahdolliset lupa- ja ilmoitusmenettelyjen vaatimat aikataulut. Uusiomateriaalien käytön on oltava linjassa kiertotalouden periaatteiden kanssa. Rakentamissuunnitelmaan sisällytettävät uusiomateriaalit esitetään massavarojen yhteenvedossa, kustannusarviossa, rakenteellisissa poikkileikkauksissa ja mitoituksen perustelumuis-tiossa. /12/

Rakentaminen

Rakennuttamisvaiheessa voidaan asettaa kannusteita uusiomateriaalien käytölle, jonka tulee olla linjassa kiertotalouden periaatteiden kanssa. Väylävirasto työskentelee hankinnan ohjeistuksen ja mahdollisten kannusteiden käytön kehittämiseksi. /12/

Yhteenveto

Uusiomateriaalien käyttö väylärakentamisessa (20/2022) -ohjeessa esille nousseet kiertotaloutta edistävät toimet on kerätty kuvaan 7.

STRATEGINEN SUUNNITTELU					
	ESISELVITYS	YLEISSUUNNITTELU	RATASUUNNITTELU	RAKENTAMISSUUNNITTELU	RAKENTAMINEN
Kiertotalouteen liittyvät toimenpiteet	Arvioidaan uusiomateriaalien Väyläviraston yleinen tai hankekohtainen tekninen soveltuvuus		Tehdään uusiomateriaalien käytöstä tarkempi selvitys	Tehdään tarvittavien uusiomateriaalien selvitykset/ tarkennukset ratasuunnitelmaan	Asetetaan urakoitsijalle uusiomateriaalien käytöstä mahdollisia kiertotalouden periaatteiden mukaisia kannusteita
	Suunnitellaan hankkeen materiaalien uusiokäyttö		Laaditaan massataloussuunnitelma	Suunnitellaan vähintään niiden uusiomateriaalien käyttö, joiden tekninen soveltuvuus on jo arvioitu	
	Selvitetään hankekohtainen ympäristöluvan tarve, jos uusiomateriaali ei totetuta MARA-asetuksen mukaisia kriteereitä		Arvioidaan hankkeen sisällä syntyvien kierrätettävien materiaalien hyödyntämis-mahdollisuudet	Huomioidaan uusiomateriaalien ympäristökelpoisuus ja sen mahdolliset käytön rajoitukset	
	Kartoitetaan hankkeen käytettävissä olevien omien materiaalien määrä		Tarkastellaan mahdolliset ulkopuoliset käyttökohteeseen soveltuvat uusiomateriaalit	Varmistetaan lupa- ja ilmoitusmenettelyjen edellyttämät toimenpiteet	
	Arvioidaan materiaalien määrän tarve		Arvioidaan usio-materiaalien saatavuus	Arvioidaan, onko uusiomateriaalien käyttö kiertotalouden periaatteiden mukaisesti	
	Laaditaan alustava massatalous-suunnitelma		Suunnitellaan vaihtoehtoiset ratkaisut uusiomateriaalirakenteille		

Kuva 7. Kiertotalouteen liittyvät toimenpiteet Uusiomateriaalien käyttö väylärakentamisessa VO 20/2022-ohjeessa.

3.4 Ratasuunnitelman toimintaohje VO 24/2022

Ratasuunnitelman toimintaohjetta (24/2022) noudatetaan ratalain mukaisessa ratasuunnitelman laatimisessa. Toimintaohjeessa kiertotalouteen liittyviä toimenpiteitä ovat geotekninen suunnittelu, kuivatussuunnittelu ja pohjaveden hallinta, ympäristösuunnittelu, maa-ainesten otto- ja sijoitusalueiden suunnittelu sekä ympäristövaikutukset. Ratasuunnitelma sanasta käytetään lyhennettä RaS. /32/ Alla on

kerrottuna kiertotaloutta edistävät toimet. Lopuksi esitetään yhteenveto kiertotaloutta edistävästä toimista.

Ratasuunnitelman toimintaohjeessa RaS 113 Ratarakenteiden suunnittelu kohdassa mainitaan uusiomateriaalit. Suunnittelussa täytyy selvittää uusiomateriaalien hyödyntämisen mahdollisuudet ja niiden käyttöön vaadittavat luvat. Uusiomateriaalien käyttäjän tulee tarvittaessa koostaa ympäristölupa-asiakirjat. /32/

RaS 140 Geoteknisessä suunnittelussa on oleellista selvittää mahdolliset sijoituspaikkavertailut edullisimpien pohjaolosuhteiden osalta ja toteutusmahdolliset pohjanvahvistusmenetelmät. Lopulliseen suunnitelmaan on oleellista sisällyttää parhaat vaihtoehdot. Ennen rakentamissuunnitelman pohjatutkimuksia ei ratasuunnitelmavaiheessa voida vielä lopullisesti sanoa, mikä on edullisin ja tarkoituksenmukaisin ratkaisu, mutta se selviää viimeistään rakentamissuunnitteluvaiheessa. Useiden vaihtoehtoisten ratkaisujen tilanteessa varaudutaan laajimman rata-alueen vievään vaihtoehtoon. Ratasuunnitelman toimintaohjeessa määritellään geoteknisen suunnittelun tehtäviksi muun muassa pohjatutkimusaineiston koonti ja pohjatutkimusohjelman laatiminen rakentamissuunnittelua varten sekä uusiomateriaalien käytön mahdollisuuden selvittäminen. /32/

RaS 170 Ympäristösuunnittelun tarkoituksena on suunnitella hankkeelle oikein toteutettu radan suoja-alueen puuston käsittely, maisemointi maamassojen otto- ja sijoitusalueille sekä alustava selvitys uusiomateriaalien ja kierrätettävien materiaalien käyttömahdollisuuksista. Toimintaohjeessa määritellään edellä mainittujen toimenpiteiden lisäksi uusiomateriaalien mahdollisesta käytöstä sekä pilaantuneen maaperän ja pohjaveden puhdistamiseen liittyvien ympäristölupa-asiakirjojen laadinnasta. /32/

RaS 210 Maa-ainesten otto- ja sijoitusalueiden suunnittelun tehtävinä on laatia massataloussuunnitelma materiaaleista ja niiden käyttötarkoituksista. Massataloussuunnittelun yhteydessä arvioidaan maaleikkauksista syntyvien maamateriaalien kelpoisuus rakenne- tai pengermateriaaliksi sekä pilaantuneet maa-ainekset. Ras 210 toimenpiteisiin kiertotalouden osalta kuuluu tehtäviä, jotka liittyvät ottoalueisiin (RaS 211) ja sijoitusalueisiin (RaS 212). /32/

RaS 211 tehtäviin kuuluu selvittää käytettävien tarpeellisten materiaalien vaihtoehdot, näiden materiaalien saantimahdollisuudet ensisijaisesti ratalinjalta ja tarvittavan materiaalin määrät. Materiaalien kuljetuksesta ja maanotosta seuraavat ympäristövaikutukset tulee selvittää. Hankkeella tarvitaan usein ulkopuolista materiaalia. Tällöin tutkitaan mahdollisuus hankkia tarvittava materiaali kohtuullisen etäisyyden ja kohtuullisin kustannuksin. Maamassojen ottopaikkoja ei varata ratasuunnitelmassa, jos tarvittavia materiaaleja on saatavissa kohtuullisen etäisyyden päässä. Tällaisissa tapauksissa voidaan siirtää materiaalien hankinta urakoitsijan tehtäväksi. Jos maamassojen ottopaikkoja varataan, ratasuunnitelmassa tulee selvittää mahdolliset ottoalueet ja mahdollisuudet saada tarvittavat ottoluvat. /32/

RaS 212 määrittää ratasuunnitelman oikeudesta ottaa sijoitusalueet haltuun työn ajaksi ja sijoittaa ylijäämämaat hyväksytyille sijoitusalueille. Toimenpiteisiin kuuluu selvittää sijoitettavien materiaalien laatu, kelpoisuus ja määrä sijoitukseen sekä paikat yhteistyössä maanomistajien kanssa. Ratasuunnitelmassa määritetään sijoitusalueet joko työn ajaksi haltuun otettaviksi tai liitännäisalueiksi. Suunnitelmassa tulee selkeästi huomioida pohjavesialueet, pilaantuneiden ja sulfidipitoisten maiden käsittely ja sijoituspaikat. Tällaisissa tapauksissa tulee selvittää sijoitusten ja

kuljetusten ympäristövaikutukset. Kustannusarvio tulee muodostaa kuljetuksista siksi, että ympäristövaikutukset tulee selvittää. /32/

RaS 220 Ympäristövaikutukset toimenpiteisiin kuuluu vaikutusten arvioinnin tekeminen uusilla ratasuunnitelmatarkkuutta vastaavilla lähtötiedoilla. Ratasuunnitelman laatimiseen sisältyy erilaisten vaikutusten arviointi, aluksi tunnistuen merkitykselliset vaikutukset siirtyen vaikutusten tarkentamiseen. Ras 220 toimenpiteisiin kuuluu kiertotalouden edistämiseen liittyviä tehtäviä ympäristövaikutusten (RaS 221) ja valmisteltavien lupien (RaS 223) yhteydessä. /32/

RaS 211 toimenpiteisiin kuuluu määrittää energiankulutukseen ja ilmastonmuutoksen hillintään vaikuttavat konkreettiset toimenpiteet ja rakenteet. Suunnitelmissa ja suunnitelmaselostuksessa tulee esittää mahdolliset ilmastonmuutoksen sopeutumiseen tarvittavat toimet. RaS 223 mukaan ratasuunnitelmaa laatiessa tarkastetaan lupahakemusten ja lupien ajantasaisuus. Tarvittavat lupahakemusasiakirjat päivitetään ja arvioidaan, mitkä luvat haetaan jo ratasuunnitelmaa laadittaessa ja mistä luvista laaditaan vain hakua varten tarpeelliset asiakirjat. Tarvittavia lupia voi olla esimerkiksi siltojen vesiluvat tai uusiomateriaalien ympäristöluvut. /32/

Yhteenveto

Kiertotaloutta edistävät toimet ratasuunnitelman toimintaohjeesta (24/2022) on koottu seuraavaan kuvaan 8.

STRATEGINEN SUUNNITTELU		RATASUUNNITTELU	RAKENTAMIS-SUUNNITTELU	RAKENTAMINEN
ESISELVITYS	YLEISSUUNNITTELU			
Kiertotalouteen liittyvät toimenpiteet		Selvitetään uusiomateriaalien ja kierrätettävien materiaalien hyödyntämisen mahdollisuudet		
		Selvitetään tarvittavat luvat		
		Selvitetään vaihtoehtoiset maamassojen sijoituspaikat		
		Laaditaan täydentävä pohjatutkimusohjelma		
		Laaditaan massatalous-suunnitelma materiaaleista ja niiden käyttötarkoituksista		
		Arvioidaan ympäristövaikutukset		
		Määritetään materiaalien käyttämisen energiankulutukseen ja ilmastonmuutoksen hillitsemiseen vaikuttavat tekijät		

Kuva 8. Ratasuunnitelman toimintaohjeen VO 24/2022 kiertotalouteen liittyvät toimenpiteet.

3.5 Betonijätteen käsittely ja käyttö väylähankkeissa VO 43/2022

Betonijätteen käsittely ja käyttö väylähankkeissa (43/2022) ohjeen tarkoituksena on ohjeistaa, yhtenäistää ja selkeyttää lainsäädännön ja teknisen soveltuvuuden näkökulmasta betonijätteen uusiokäyttömahdollisuuksia hankkeilla

kiertotalousperiaatteiden mukaisesti. Ohjeessa esitetään betonimurskeen käytön periaatteita sekä suunnitteluun ja rakentamiseen liittyviä riskejä betonijätteen hyödyntämisestä. Puretuista betonirakenteista voidaan murskaamalla muodostaa betonimursketta eli kierrätyskiviainesta. Tätä ainesta voidaan hyödyntää ratakankkeilla esimerkiksi huoltoteiden rakentamisessa. /33/

Hankealueella ei aina välttämättä ole mahdollista murskata betonijätettä. Jos betonijäte kuljetetaan murskattavaksi ja varastoitavaksi muualle, joudutaan selvittämään välivarastointipaikan ympäristölupatarve. Tällöin jätteen haltijan tulee laatia siirtoasiakirja betonijätteen siirroista. Jätelain 121 §:n mukaan siirtoasiakirjaan sisällytetään tietoja jätteen valvontaa ja seurantaa varten. Näitä tietoja on muun muassa jätteen laji, laatu, määrä, alkuperä, toimituspaikka ja -aika, käsittelytapa sekä kuljettaja. Betonimurskeen käsittelyssä, kuljetuksessa ja välivarastoinnissa on noudatettava ympäristö- ja jätelainsäädännön vaatimuksia, koska murskeen jätestatus säilyy murskauksen jälkeenkin. Betonijätteen käsittely ja käyttö väylähankkeissa -ohjeessa määritellään yhdeksi tehtäväksi etsiä markkinaehtoista jätehuoltopalvelua Materiaalitori.fi-palvelusta. Jätehuoltopalvelua voidaan pyytää kunnalta Materiaalitorin kautta, jos muita tarjousehdotuksia ei saada. /33/

Betonijätteen käsittely ja käyttö väylähankkeissa -ohje määrittelee jätteen käytölle kolme eri vaihtoehtoa. Ensimmäisenä vaihtoehtona on betonirakenteen purkaminen, sen käsittely murskeeksi ja hyödyntäminen hankkeella. Toisena vaihtoehtona on betonirakenteen purkaminen, sen käsittely murskeeksi, mutta sitä ei pystytä hyödyntämään hankkeella. Kolmantena vaihtoehtona on purkaa betonirakenne, lajitella betonijäte ja toimittaa betonijäte luvat omaavaan vastaanottoipaikkaan. /33/ Alla on kerrottuna kiertotaloutta edistävät toimet eri hankevaiheissa. Lopuksi esitetään yhteenveto kiertotaloutta edistävästä toimista.

Rakentamissuunnittelu

Suunnittelussa tulee huomioida betonimurskeen saatavuus ja selvittää vaihtoehtoinen materiaali, jos betonijätettä ei voidakaan hyödyntää. Esimerkiksi betonijätteen laadunvaihtelu voi estää hyödyntämisen. Suunnittelun aikana tulee selvittää perusteellisesti käytettävän betonirakenteen laatu, jotta mahdolliset haitta-aineet löytyvät. Nämä tutkimukset on hyvä yhdistää osaksi muita toimeksiantoja, kuten taitorakenteiden erikoistarkastuksiin. /33/

Ennen 2000-lukua betonirakenteisiin saatettiin lisätä haitallisia aineita tiiveys- tai kestävyysominaisuuksien parantamiseksi. Tällaisia aineita käytettiin sauma-aineissa, eristeissä sekä teräs- ja betonimaaleissa. Esimerkkejä näistä haitallisista aineista ovat asbesti, raskasmetallit, lyijy, PAH-, PCB- ja SCCP-yhdisteet. PAH-yhdisteitä on käytetty esimerkiksi ratapölkkyjen kyllästämiseen, ja PCB- ja SCCP-yhdisteitä on käytetty esimerkiksi saumaussmassoissa. Siksi 1970–1990-luvulla rakennetut taitorakenteet on tärkeää tutkia perusteellisesti haitallisten aineiden löytämiseksi. Jos tutkimusten perusteella havaitaan raja-arvot ylittäviä haitta-ainepitoisuuksia, betonimursketta ei voida valmistaa ja betonijäte on toimitettava asianmukaiseen betonijätteen vastaanottoipaikkaan, jolla on ko. toimintaan vaadittava lupa. Suunnittelussa tulee huomioida tutkimustulosten perusteella, miten pilaantunutta betonijätettä käsitellään. Pilaantunut betoni on suunniteltava säilytettäväksi erillään muista aineksista varmistaen, että puhdas ja haitta-aineita sisältävä materiaali eivät sekoitu. /33/

Rakentamissuunnittelussa on tärkeää ottaa huomioon kunnossapidossa toteutuva betonimurskerakenteiden kunnossapito. Silloin on tärkeä hyödyntää betonimursketta jo sitä sisältävissä rakenteissa. Mikäli betonimursketta ei ole saatavilla, voidaan korvaavana materiaalina käyttää kalliomursketta. Ohjeen mukaisesti betonimurskerakenteen aukikaivu tulee tehdä huolellisesti, jotta betonimurske säilyy mahdollisimman puhtaana tulevaa hyödyntämistä varten. Tapauksissa, joissa betonimurske ei sovellu teknisten ominaisuuksiensa puolesta uudelleen käytettäväksi esimerkiksi päällysrakenteessa, sitä voidaan usein hyödyntää penkereissä ja täy- töissä. Puhdas betonimurske on mahdollista kuljettaa kierrätysasemalle. /33/

Betonimurskeen uusiokäyttö on suositeltavaa, mutta uudelleen käytettävän murskeen ominaisuudet tulee kuitenkin selvittää ennen uudelleenkäyttöä. Jos betonimurske on käytetty MARA-asetuksen mukaisesti, sen hyödyntäminen tapahtuu saman asetuksen velvoittamalla tavalla. Hyödyntämisen on kuitenkin täytettävä kaikki materiaalille asetetut ympäristökelpoisuusvaatimukset ja tekniset vaatimukset asianmukaisesti. /33/

Rakentaminen

Laadunhallinta on keskeinen osa urakointia. Betonimurskeen laadunhallinnassa on tärkeää esittää materiaalin laadunhallintatoimenpiteet, työmaavastaanoton vaatimukset, rakentamisen laadunvalvonta ja tarvittaessa selvittää ulkopuolisen asiantuntijavalvojan tarve. Betonimursketta koskevat laatuvaatimukset ja murskeen käyttökohteet tulee ilmaista työselostuksessa. /33/

Ohjeen mukaan urakkaohjelmassa tulee määritellä, voidaanko hankkeella hyödyntää betonimursketta. Jos betonimurskeen käytettävyydessä ilmenee ongelmia, urakkaohjelmassa tulee varautua materiaalin hankkimiseen hankkeen ulkopuolelta. /33/

Urakkakohtaisissa suunnitelmissa tulee huomioida tiettyjä asioita, jotta betonimurskeen käyttö olisi mahdollisimman tehokasta. Työselostuksessa tulee esittää betonimurskeen käytön mahdollisuudet ja käyttöä rajoittavat tekijät. Rakennuttajan asettamat rajoitukset betonimurskeen työmaajalostuksessa, betonimurskeen välivarastoinnissa ja betonimurskeen mahdollinen hyötykäyttö sisällytetään työselostukseen. Sääolojen vaikutukset tiivistymiseen ja lujittumiseen otetaan huomioon työselostuksessa. /33/

Betonimurskeen hyödyntäminen vaatii MARA-asetuksen mukaisen rekisteröinti-ilmoituksen tai ympäristöluvan. Jos työmaalla joudutaan jalostamaan betonimursketta, urakoitsijan vastuulla on saada tarvittavat luvat ja tehdä ilmoitukset kyseiselle toimenpiteelle. Urakka-asiakirjoissa tulee määritellä vastuu betonimurskeen välivarastoinnin luvista työmaa-alueella. Jos kohteeseen liittyy vesijohtoverkoston rakentamista, varmistetaan paikallisen vesilaitoksen mahdollisesti edellyttämät luvat betonimurskeen käyttämiselle. /33/

Yhteenveto

Betonijätteen käsittely ja käyttö väylähankkeissa (43/2022) ohjeen mukaiset kiertotalouteen liittyvät toimenpiteet ovat kerätty kuvaan 9.

STRATEGINEN SUUNNITTELU					
	ESISELVITYS	YLEISSUUNNITTELU	RATASUUNNITTELU	RAKENTAMISSUUNNITTELU	RAKENTAMINEN
Kiertotalouteen liittyvät toimenpiteet				Selvitetään betonimurskeen saatavuus ja sille vaihtoehtoinen materiaali, jos mursketta ei ole saatavilla tai sitä ei voida hyödyntää	Varmistetaan laadunhallinta
				Selvitetään haitta-ainekartoituksilla betonimurskeen laatu	Laaditaan työselostus
				Suunnitellaan pilaantuneen betonijätteen käsittely	Haetaan tarvittavat luvat betonimurskeen jalostukselle
				Suunnitellaan betonimurskerakenteiden kunnossapito	Tehdään MARA-asetuksen mukainen rekisteröinti-ilmoitus betonimurskeen käytöstä
				Tehdään urakkakohtaiset suunnitelmat kierrätettävän betonimurskeen tehokkaasta käytöstä	
				Haetaan ympäristölupaa	

Kuva 9. Betonijätteen käsittely ja käyttö väylähankkeissa VO 43/2022 ohjeen mukaan kootut kiertotalouteen liittyvät toimenpiteet.

3.6 Radan investointihankkeiden hankinta-asiakirjat

3.6.1 Tehtävänmäärittely, ratasuunnittelu

Ratasuunnittelun tehtävänmäärittelyn tarkoituksena on määritellä ratasuunnitelman toimintaohjeen (24/2022) mukaisesti hankittavan toimeksiannon tehtävät. Tehtävänmäärittelyssä hyödynnetään Ratasuunnitelma, sisältö ja esitystapa -ohjetta. Tehtävänmäärittelyn tarkoituksena on tuoda näkyväksi poikkeumat, lisäykset ja tarkennukset hankittavaan toimeksiantoon jo selvitettyjen asioiden perusteella. /34/

Tätä tutkimusta varten on analysoitu Tehtävänmäärittely, ratasuunnittelu -hankinta-asiakirja. Asiakirja on kuitenkin täysin yhteneväinen ohjeen (24/2022) kanssa, minkä vuoksi alaluvussa 4.4 esitellyjä asioita ei toisteta.

3.6.2 Tehtävänmäärittely, radan rakentamissuunnittelu

Rakentamissuunnittelun tehtävänmäärittelyn tarkoituksena on määritellä hankittavan toimeksiannon sisältö. Tehtävänmäärittelyn tarkoituksena on tuoda näkyväksi ratasuunnitelmaan perustuvat lisäykset ja tarkennukset hankittavaan toimeksiantoon jo selvitettyjen asioiden perusteella. Rakentamissuunnitelmasta käytetään lyhennettä RS. /35/

RS 112 Rakenteiden suunnittelu määrittelee rakennekerrosten suunnittelun eli tehtävänä on muun muassa radan päällysrakenteen sekä rakennetyyppien ja siirty-mäkiilojen määrittely ja suunnittelu. Huoltotiet ja muun hankealueen työnaikaiset

kulkuyhteydet tulee suunnitella. Rakentamissuunnittelussa tulee laatia massataloussuunnitelma sekä määrä- ja kustannuslaskenta. RS 112 mukaisesti selvitettävänä on, tapahtuuko hankealueella muita toimeksiantoja ja huomioida ne suunnittelussa. Kuitenkin rakentamissuunnittelua tehdään vain niille alueille, jossa raiteen geometria muuttuu. /35/

RS 140 Geotekninen suunnitteluun sisältyy pohjatutkimusohjelma tarkastelu ja koonti sekä mahdollisten täydentävien lisätutkimusten suunnittelu. Pohjatutkimuksiin kuuluu maaperä-, kallio-, routaraja-, pohjavesi-, kiviaines- ja päällysrakennetutkimukset sekä pilaantuneiden maiden tutkimukset. Tehtäviin sisältyy pohjasuhteiden, alusrakenteiden ja muiden rakenteiden lähtötietojen hankkiminen, muiden lähtötietojen riittävyden arviointi ja tarvittavien lisätietojen hankinta. Rakentamissuunnittelussa tulee suunnitella maarakenteet ja massanvaihdot perustamis- ja vahvistamisratkaisuihin. Geotekniseen suunnitteluun sisältyy massataloussuunnitelma, joka koostuu materiaalien kelpoisuuden selvittämisestä, oton, läjityksen ja kaivualueiden rajauksesta ja etenemisjärjestyksestä. Rakentamissuunnitteluun kuuluu maamassojen määrälaskennan ja kustannusarvion laatiminen. /35/

RS 180 Ympäristösuunnittelun tavoitteena on laatia rakentamissuunnitelma, jonka myötä rataosa on helposti kunnossapidettävä ja muodostaa kestävä ympäristön. RS 180 mukainen suunnittelu tehdään yleis- ja ratasuunnitteluvaiheisiin perustuen tiiviissä yhteistyössä hankeella toimivien suunnittelijoiden kanssa. Siksi tarkentavia lisäselvityksiä ja tarkennuksia joudutaan mahdollisesti tekemään. Ali- ja ylikulkusiltojen suunnittelu, huoltoteiden ympäristöjen suunnittelu, pohjavesien suojelu, meluestesuunnittelu sekä läjitysalueiden ja asemaympäristöjen suunnittelu ovat keskeisiä painopisteitä ympäristösuunnittelussa. Rakenne- ja päällystemateriaalien sekä muiden varusteiden ja laitteiden valinnassa otetaan huomioon ympäristövaikutukset. /35/

Ympäristövaikutukset tulee ottaa huomioon kaikkien rakenne- ja päällystemateriaalien sekä varusteiden ja laitteiden valinnassa. Rakentamissuunnittelun tehtävämäärittelyssä määritellään tutkimusohjelman laatiminen mahdollisesta maaperän pilaantuneisuudesta, tutkimusten tekeminen erillisellä toimeksiannolla ja raportin laatiminen tuloksista. Esimerkiksi hankealueiden siltoihin tulee tehdä PAH-yhdisteiden (polysykliset aromaattiset hiilivedyt) ja muiden haitta-aineiden kartoitukset. Ylijäämämaamassojen uusien sijoitusalueiden käytön soveltuvuus tulee arvioida, jos edellistä sijoitukseen osoitettua aluetta ei käytetä. /35/

RS 190 Vaikutusten arviointi perustuu tekniseen toteutukseen yksityiskohtaisen käytön ja rakentamisen negatiivisten ympäristövaikutusten ehkäisyyn ja lieventämiseen. Rakentamissuunnittelussa suunnitellaan ympäristöasioiden seurannan toimenpiteet. Läjitysalueiden ja varastopaikkojen muuttuessa, uusien alueiden soveltuvuus on tutkittava. Ympäristökuormitus huomioidaan myös melusteiden toteutuksessa. Rakentamissuunnittelussa asetetaan rakentamiselle korkeat laatuvaatimukset. Tähän liittyy teknisten ratkaisujen suunnittelu haittojen ehkäisemiseksi ja lieventämiseksi, rakenteiden suunnittelu ekologisia vaihtoehtoja suosien, tarkempien ympäristösuunnitelmien laatiminen ja keinojen täsmentäminen rakentamisen aikaisten haittojen minimoimiseksi. Rakentamissuunnittelussa selvitetään tarve erilliselvityksille, jotka keskittyvät erikseen sovittavalla tavalla hankkeen vaikutusten arviointiin kasvillisuudelle ja eläimistölle. Erityisesti tulee selvittää hankekohdaisesti huomioitavat asiat, kuten esimerkiksi uhanalaiset kasvilajit tai pohjavesialueet. /35/

Radan rakentamissuunnittelun tehtävämäärittelyn mukaiset kiertotalouteen liittyvät toimenpiteet koottu kuvaan 10.

STRATEGINEN SUUNNITTELU					
	ESISELVITYS	YLEISSUUNNITTELU	RATASUUNNITTELU	RAKENTAMISSUUNNITTELU	RAKENTAMINEN
Kiertotalouteen liittyvät toimenpiteet				Selvitetään hankealueen muut toimeksiannot ja huomioidaan ne suunnittelussa	
				Tarkastellaan pohjatutkimusohjelma, suunnitellaan lisätutkimukset	
				Suunnitellaan maarakenteet massanvaihdot, meluesteet ja läjitysalueet ekologisia vaihtoehtoja suosien	
				Laaditaan massataloussuunnitelma	
				Tehdään määrälaskenta ja kustannusarvio	
				Suunnitellaan helposti ylläpidettävä rataosa	
				Huomioidaan ympäristövaikutukset materiaalivalinnoissa	
				Kartoitetaan PAH- ja haitta-aineet	
				Arvioidaan ylijäämämassojen sijoitusalueen soveltuvuus	
				Tehdään vaikutusten arviointia	
			Suunnitellaan keinot ympäristöasioiden seurantaan		

Kuva 10. Tehtävämäärittely, radan rakentamissuunnittelu -asiakirjan perusteella kootut kiertotalouteen liittyvät toimenpiteet.

3.6.3 Toteutusurakan urakkaohjelma, KU

Urakkaohjelmassa määritellään tilaajan toimesta urakkakohtaisia määräyksiä, jotka perustuvat hankintaan ja sen luonteeseen. Toteutusurakan urakkaohjelmassa listataan urakoissa huomioon otettavia ympäristöön ja kestäväan toimintaan liittyviä seikkoja. Urakoitsijalta vaaditaan kaikessa toiminnassaan noudattamaan urakkaohjelmassa viitattuja Väyläviraston ohjeita. Näitä ohjeita ovat muun muassa radanpidon ympäristöohje (26/2021) ja ns. ympäristö RATO (28/2021). Urakassa tulee noudattaa myös ympäristölainsäädäntöä sekä viranomaisten antamia määräyksiä ja myöntämiä lupia tai ilmoituspäätöksiä. /15/

Toteutusurakan urakkaohjelmassa määritellään urakoitsijan vastuusta laatia asiakirjat/raportit, jotka liittyvät aikatauluun, etenemiseen, laskutukseen, resursseihin, määräennusteeseen, tilaajan materiaaleihin, laatuun, turvallisuuteen ja riskienhallintaan sekä ympäristöön. Urakoitsija on vastuussa tilaajan luovuttamista materiaaleista ja niiden oikeasta varastoinnista. Urakoitsijan tulee raportoida materiaalien vastaanottamisesta sekä rakentamisessa käytetyistä ja palautetuista materiaaleista. Urakasta poistetuista raidemateriaaleista tulee myös raportoida. /15/

Kustannusten hallinnan ja ennakkoinnin kannalta tilaajan kannattaa osoittaa ylijäämämaiden sijoitusalueet. Urakkaohjelmassa voidaan määritellä, että urakoitsijan on hankittava osa tai kaikki käytettävistä sijoitusalueista. Yleisesti suunnittelussa määritellään ylijäämämaiden sijoitusalueet, mutta on myös mahdollista, ettei

tilaaja osoita sijoitusalueita ja vastuu niistä siirtyy urakoitsijalle. Jos maamassat siirretään ratasuunnitelmasta poikkeavaan sijoituspaikkaan, urakoitsijan tulee laatia siirtoasiakirja ylijäämämaamassan siirtämisestä hankkeen ulkopuoliselle sijoituspaikalle. /15/

Purettavien materiaalien käsittelystä aiheutuvat kustannukset ja muut maksut kuuluvat urakoitsijalle. Niitä aiheutuu hankealueen tarpeettoman maamassan, hakkujätteen, kantojen, purettavien laitteiden/rakenteiden jne. poistamisesta, kuljettamisesta ja käsittelystä vastaanotto paikalla. Urakkaohjelmassa määritetään urakka kohtaisesti, tapahtuuko edellä mainittujen materiaalien poisto ennen urakan aloittamista. /15/

Urakkaohjelmassa listataan urakoitsijan vastuulla olevat luvat ja ilmoitukset, kuten vesilain, maa-aineslain sekä turvallisuus- ja pelastuslainsäädännön edellyttämät luvat, terveydensuojeluasetukseen sekä johto- ja laitesiiirtoihin liittyvät ilmoitukset, ympäristöluvut tai -ilmoitukset sekä johtojen ja kaapelien sijoitus lupien valmistelu. Tilaajan velvollisuuksiin kuuluu päätösten ja lupien osalta siltojen ja meluesteiden rakentamisen edellyttämän toimenpideluvan hankinta, pohjavesisuojausten sekä johtojen ja laitteiden tai muiden radanpitoon liittyvien päätösten hyväksyttäminen, vesiluvan ja ympäristöluvan päätösten sekä Traficomien vaatimien käyttöönottolupien hakeminen. /15/

Urakkaohjelmassa mainitaan työsuunnitelman, työvaihekohtaisen laatusuunnitelman ja erillisen teknisen työsuunnitelman laatiminen. Näissä suunnitelmissa täytyy ottaa ympäristönäkökulmat, noudatettavat periaatteet ja menetelmät huomioon. Urakkaohjelmassa määritellään myös urakkakohtaiset määräykset uusiutuvan energian suosimisesta ja työmaakoneiden päästövaatimuksista. /15/

Urakoitsijan vastuulla on laatia ja hyväksyttää ympäristösuunnitelma. Ympäristösuunnitelman tulee sisältää kuvaus siitä, miten ympäristövaatimusten, ympäristösuunnitelman toimenpiteiden ja ympäristötavoitteiden toteutuminen tapahtuu käytännössä. Ympäristösuunnitelman tulee sisältää kuvaukset kiertotaloutta edistävästä toimenpiteistä, kuten polttoaineen kulutuksen vähentämiseen tähtäävistä toimista, uusiomateriaalien käytöstä ja kiertotaloudesta, työmaan ympäristövaatimuksiin liittyvistä mittauksista, tarkastusten suorittamisesta, raportoinnista, työmaan jätehuolto suunnitelmasta, siirtoasiakirjojen laadinnasta ja arkistoinnista sekä sulfidisavien havainnoinnista ja käsittelystä. Urakoitsijan tulee päivittää ympäristösuunnitelmaa koko urakan ajan. Urakkaohjelmassa määritellään, että ympäristösuunnitelman mukaisten toimenpiteiden toteutumista seurataan työmaakokouksissa. /15/ Toteutusurakan urakkaohjelman mukaiset kiertotalouteen liittyvät toimenpiteet on koottu kuvaan 11.

STRATEGINEN SUUNNITTELU					
ESISELVITYS		YLEISSUUNNITTELU	RATASUUNNITTELU	RAKENTAMIS-SUUNNITTELU	RAKENTAMINEN
Kiertotalouteen liittyvät toimenpiteet					Laaditaan ympäristösuunnitelma
					Määritellään ylijäämämassojen sijoitusalueet, jos tilaaja ei ole niitä aikaisemmin osoittanut
					Laaditaan urakkaan liittyvät asiakirjat
					Urakoitsija tekee tarvittavat ilmoitukset
					Laaditaan siirtoasiakirja ylijäämämaamassan siirtämisestä hankkeen ulkopuoliselle alueelle

Kuva 11. Toteutusurakan urakkaohjelma, KU kootut kiertotalouteen liittyvät toimenpiteet.

3.7 Nykyinen kiertotalousprosessi

Tähän kappaleeseen on koottu kokonaisuudeksi radan investointihankkeiden kiertotalouteen liittyvät toimenpiteet edellä mainittujen ohjeiden ja hankinta-asiakirjojen perusteella prosessiksi. Prosessikaavio on jäsenelty siten, että toimenpiteet ovat ylhäältä alaspäin kronologisesti loogisessa järjestyksessä ja toisiinsa liittyvät toimenpiteet ovat vaakatasossa loogisessa järjestyksessä.

Prosessikaaviossa ohjeet ovat numeroitu alla olevan listauksen mukaan. Useat numerot kaaviossa viittaavat siihen, että joistain toimenpiteistä on samoja kirjauksia eri ohjeissa.

- 1 Radanpidon ympäristöohje VO 26/2021
- 2 Ratatekniset ohjeet osa 20 – Ympäristö ja rautatie alueet VO 27/2021
- 3 Uusiomateriaalien käyttö väylärakentamisessa VO 20/2022
- 4 Ratasuunnitelman toimintaohje VO 24/2022
- 5 Betonijätteen käsittely ja käyttö väylähankkeissa VO 43/2022
- 6 Tehtävämäärittely, radan rakentamissuunnittelu
- 7 Toteutusurakan urakkaohjelma, KU

Kiertotalousprosessikaavio on muodostettu isoille hankkeille, jotka alkavat esiselvitys- tai yleissuunnitteluvaiheesta. Prosessi on sovellettavissa pienempiin radan investointihankkeisiin, joissa esiselvitystä tai yleissuunnittelua ei toteuteta. Tällöin prosessikaaviossa yleissuunnitteluvaiheeseen sisällytetyt toimenpiteet siirtyvät ratasuunnitteluvaiheeseen. Radan investointihankkeiden nykyinen kiertotalousprosessi on nähtävillä kuvissa 12 ja 13.

Prosessissa radan investointihankkeiden toimijat tietävät omat vastualueensa. Tämän takia prosessiin ei ole eriteltyä toimenpiteestä vastuullista. Lähtökohtana on se, että tilaaja on tietoinen koko prosessista ja kokonaisuudesta, suunnittelija-konsultti toteuttaa tilaajan tilaamat toimeksiannot ja urakoitsija rakentaa suunnitelmien perusteella.

STRATEGINEN SUUNNITTELU				
ESISELVITYS	YLEISSUUNNITTELU	RATASUUNNITTELU	RAKENTAMISSUUNNITTELU	RAKENTAMINEN
Tarkastellaan maankäytön, liikenteen ja hankintojen aikataulut ja kapasiteetti sekä arvioidaan niiden vaikutukset energiatehokkuuden ja ilmastonmuutoksen näkökulmasta (1)		Tarkastetaan ja päivitetään yleissuunnitelman tiedot (1)	Selvitetään hankealueen muut toimeksiannot ja huomioidaan ne suunnittelussa (6)	Asetetaan urakoitsijalle uusiomateriaalien käytöstä mahdollisia kiertotalouden periaatteiden mukaisia kannusteita (3)
Arvioidaan erillisselvitysten tarve hankkeella (1)		Laaditaan täydentävä pohjatutkimusohjelma (4)	Tarkastellaan pohjatutkimusohjelma, suunnitellaan lisätutkimukset (6)	Laaditaan urakkaan liittyvät asiakirjat (1, 5 & 7)
Hyödynnetään ympäristöasioiden tarkastelussa jo olemassa olevia aineistoja (1)	Laaditaan tutkimussuunnitelma maaperätutkimuksia varten (1)	Arvioidaan ympäristövaikutukset (4)	Tehdään vaikutusten arviointia (6)	Laaditaan ympäristösuunnitelma (7)
		Määritetään materiaalien käyttämisen energiankulutukseen ja ilmastonmuutoksen hillitsemiseen vaikuttavat tekijät (4)	Laaditaan suunnitelmat ympäristöhaittojen torjunta- ja lieventämistoimenpiteistä (1)	Varmistetaan laadunhallinta (5)
			Suunnitellaan keinot ympäristöasioiden seurantaan (6)	
			Suunnitellaan helposti ylläpidettävä rataosa (6)	
Selvitetään ympäristölupa- ja ilmoitustarpeet (1 & 3)		Selvitetään lupa-/ ilmoitustarpeet (1 & 4)	Varmistetaan lupa- ja ilmoitusmenettelyjen edellyttämät toimenpiteet (3)	Haetaan tarvittavat luvat (5)
			Haetaan tarvittavat luvat, kuten ympäristölupa (5)	Urakoitsija tekee tarvittavat ilmoitukset (5 & 7)
	Tehdään maaperää koskevat selvitykset (1)	Tehdään maaperää koskevat selvitykset / tarkennukset yleissuunnitelmaan (1)	Tehdään maaperää koskevat selvitykset / tarkennukset ratasuunnitelmaan (1)	Kiinnitetään huomiota maaperän laatuun rakentamisen aikana tutkimuksista riippumatta (1)
	Tunnistetaan pilaantuneiden/haitallisia aineita sisältävien maamassojen kunnostustarve (1)	Suunnitellaan pilaantuneiden/haitallisia aineita sisältävien maamassojen kunnostus (1)	Tehdään PAH- ja haitta-aine kartoituksia laadun varmistamiseksi (5 & 6)	Urakoitsija laatii tarvittaessa seurantalomakkeen pilaantuneen maan loppusijoitusta varten (1)
			Suunnitellaan pilaantuneen betonijätteen käsittely (5)	
			Huomioidaan uusiomateriaalien ympäristökelpoisuus ja sen mahdolliset käytön rajoitukset (3)	
			Selvitetään betonimurskeen saatavuus ja sille vaihtoehtoinen materiaali, jos mursketta ei ole saatavilla tai sitä ei voida hyödyntää (5)	
			Arvioidaan massojen sijoitusalueiden soveltuvuus ja suunnitellaan ne (2 & 6)	

Kuva 12. Nykyinen radan investointihankkeiden kiertotalousprosessi 1/2.

STRATEGINEN SUUNNITTELU				
ESISELVITYS	YLEISSUUNNITTELU	RATASUUNNITTELU	RAKENTAMISSUUNNITTELU	RAKENTAMINEN
	Arvioidaan uusiomateriaalien Väyläviraston yleinen tai hankekohtainen tekninen soveltuvuus (3)	Selvitetään maamassojen hyödyntämismahdollisuudet ja niiden sijoittamisen suunnittelu, jos/kun maaperätutkimukset on tehty	Tehdään maamassojen hyödyntämismahdollisuuksien selvitykset/tarkennukset ratasuunnitelmaan ja suunnitellaan niiden käyttöä (1)	Määritellään ylijäämämassojen sijoitusalueet, jos tilaaja ei ole niitä aikaisemmin osoittanut (7)
	Suunnitellaan hankkeen materiaalien uusiokäyttö (3)	Selvitetään vaihtoehtoiset maamassojen sijoituspaikat (4)	Suunnitellaan kaikkien pölkkyjen varastointialue huomioiden määritely maksimi varastointiaika (2)	Rakennetaan kestävästi huomioiden elinkaarivaikutukset, ympäristösuojelulliset näkökohdat ja jätelaki (2)
	Kartoitetaan hankkeen käytettävissä olevien omien materiaalien määrä (3)	Kartoitetaan hankkeen käytettävissä olevien materiaalien määrä (3)	Suunnitellaan materiaalien hankinnan ja sijoituksen sekä materiaalien kaivalueiden rajausta ja etenemisjärjestys (1)	Laaditaan maamassojen käsittelyn seurantalomake (7)
	Suunnitellaan hankkeen materiaalien käyttö (1)	Tarkastellaan mahdolliset ulkopuoliset käyttökohteeseen soveltuvat uusiomateriaalit (3)	Tehdään määrälaskenta ja kustannusarvio (6)	Urakoitsija laatii tarvittaessa selvityksen ylijäämämassojen käsittelystä (1 & 7)
	Laaditaan alustava massataloussuunnitelma (3)	Arvioidaan uusiomateriaalien saatavuus (3)	Suunnitellaan vähintään niiden uusiomateriaalien käyttö, joiden tekninen soveltuvuus on jo arvioitu (3)	
		Laaditaan massataloussuunnitelma (3 & 4)	Tehdään tarvittavien uusiomateriaalien selvitykset/tarkennukset ratasuunnitelmaan (3)	
		Arvioidaan hankkeen materiaalien hyödyntämismahdollisuudet (3 & 4)	Laaditaan massataloussuunnitelma (6)	
		Tehdään uusiomateriaalien käytöstä tarkempi selvitys (3)	Suunnitellaan maarakenteet massanvaihdot, melusteet ja läjitysalueet ekologisista vaihtoehtojen suosien (6)	
		Suunnitellaan vaihtoehtoiset ratkaisut uusiomateriaalirakenteille (3)	Suunnitellaan betonimurskerakenteiden kunnossapito (5)	
			Tehdään urakkakohtaiset suunnitelmat kierrätettävän betonimurskeen tehokkaasta käytöstä (5)	
	Parannetaan materiaalitehokkuutta ja minimoidaan ympäristövaikutuksia materiaalivalintojen avulla (1)		Huomioidaan ympäristövaikutukset, hyötykäyttö ja kierrätys materiaalivalinnoissa (1, 2 & 6)	
			Arvioidaan onko uusiomateriaalien käyttö kiertotalouden periaatteiden mukaisesti (3)	

Kuva 13. Nykyinen radan investointihankkeiden kiertotalousprosessi 2/2.

4 Radan investointihankkeiden kiertotalous – haastattelututkimus

Tässä luvussa esitellään ensin, miten kysymyksiin vastaamiseksi toteutetut haastattelut toteutettiin käytännössä. Sen jälkeen selostetaan haastatteluiden tuloksia ensin yhteenvetona taulukkomuodossa (alaluku 4.2) ja sen jälkeen yksityiskohtaisemmin teemoittain, joita kiertotalouden toteutuminen hankkeilla (alaluku 4.2.1), osaaminen ja resurssit kiertotalouden edistämiseksi (alaluku 4.2.2), kiertotalouden toteutumista estävät tai haittaavat tekijät (alaluku 4.2.3), kiertotalouden ohjeistus ja sen kehittäminen (alaluku 4.2.4) ja kiertotalouden edistämisen keinot (alaluku 4.2.5). Tässä luvussa esitellään myös ryhmäkeskusteluiden toteutus käytännössä. Molemmat ryhmäkeskustelut käsitellään omissa alaluvuissaan (4.3.1 ja 4.3.2).

4.1 Haastattelujen toteuttaminen

Tutkimuksessa asetettujen tutkimuskysymysten selvittäminen on toteutettu diplomityössä selostetulla kirjallisuuskatsauksella sekä nyt esiteltävillä haastatteluilla ja niiden tuloksilla. Haastatteluiden ensimmäinen teema on radan investointihankkeiden nykyinen kiertotalousprosessi. Kiertotalousprosessin kehitystarpeiden selvittäminen on haastattelujen toinen teema. Kolmantena teemana haastatteluissa on uuden radan investointihankkeiden kiertotalousprosessin implementointi ratahankkeiden toteuttamisen asiantuntijoiden ja eri toimijoiden käyttöön.

Haastattelututkimukseen osallistui asiantuntijoita Väyläviraston eri osastoilta, kuten suunnittelusta, toteutuksesta ja ympäristöyksiköstä. Edelleen haastattelututkimukseen osallistui ympäristön asiantuntijoita suunnittelukonsulttiyritys Ramboll Finland Oy:ltä sekä projektipäälliköitä, ympäristö- ja kiertotalousasiantuntijoita rakennuttajakonsulttiyritys Welado Oy:ltä. Haastattelut onnistuivat erinomaisesti ja siihen vaikutti eniten haastateltavien selkeä kiinnostus kiertotaloudesta. Haastatteluista oli kokonaisuudessaan viisi ja niihin osallistui yhteensä yhdeksän asiantuntijaa. Suurin osa haastatteluista toteutettiin ryhmähaastatteluina ja yksi haastattelu oli yksilöhaastattelu. Haastatteluihin varattiin aikaa puolitoista tai kaksi tuntia ja yksittäisen haastattelun kestot vaihtelivat vähän yli tunnista (1 h 12 min) alle kahteen tuntiin (1 h 46 min). Haastattelut toteutettiin heinä-elokuussa 2023. Lisäksi järjestettiin yksi Weladon sisäinen työpajatilaisuus kiertotalous- ja ympäristöasiantuntijoiden kanssa. Työpajassa analysoitiin haastatteluiden tuloksia.

Haastatteluiden ja diplomityön valmistumisen jälkeen järjestettiin Väyläviraston kanssa kaksi ryhmäkeskustelua. Keskusteluiden tarkoitus oli edistää jo diplomityössä saatuja johtopäätöksiä sekä keskustella tarkemmin kiertotalouden edistämisestä tulevaisuudessa Väylävirastossa. Ryhmäkeskusteluihin osallistui 8 Väyläviraston asiantuntijaa eri toimialoilta sekä 2 asiantuntijaa Welado Oy:ltä julkaisun tekijän lisäksi. Ryhmäkeskusteluihin varattiin aikaa puolitoista tai kaksi tuntia ja keskusteluiden kesto oli 1 h 32 min ja 1h 51 min. Ryhmäkeskustelut toteutettiin marras-joulukuussa 2023.

4.2 Haastatteluiden perusteella tehdyt johtopäätökset

Teemat pysyivät haastatteluissa samoina, yksittäisen kysymyksen muotoiluun vaikutti kyseisen haastateltavan rooli eli oliko haastateltava tilaaja, rakennuttaja vai suunnittelukonsultti. Teemahaastatteluissa käsiteltävät teemat olivat kiertotalouden toteutuminen hankkeilla, osaaminen ja resurssit kiertotalouden edistämiseksi, kiertotalouden toteutumista estävät tai haittaavat tekijät, kiertotalouden ohjeistus ja sen kehittäminen ja kiertotalouden edistämisen keinot.

Kaikki haastatteluista esiin nousseet havainnot on esitetty alla olevassa taulukossa 1. Havainnot on järjestelty teemoittain ja ne on esitetty taulukossa tiivistetyssä muodossa. Haastateltavien mielipiteenä "samaa mieltä" tarkoittaa kaikkien haastateltavien yksimielisyyttä väittämästä, kun "osittain eri mieltä" tarkoittaa, että haastattelussa on ilmennyt erilaisia mielipiteitä väittämään nähden. Näitä havaintoja on selitetty tarkemmin taulukon 1 jälkeen.

Taulukko 1. Haastatteluissa ilmenneet väitteet ja niiden yhteneväisyys haastateltavien kesken.

Kiertotalouden toteutuminen hankkeilla		
1	Vanhat toimintatavat vähentävät kiertotalouden edistämisen mahdollisuuksia	Samaa mieltä
2	Kiertotalouteen suhtaudutaan positiivisesti	Osittain eri mieltä
Osaaminen ja resurssit kiertotalouden edistämiseksi		
3	Osaamista, resursseja ja kokemusta on liian vähän kiertotalouden edistämiseksi	Samaa mieltä
4	Projektipäälliköillä on rajalliset mahdollisuudet edistää kiertotaloutta	Samaa mieltä
5	Hankkeilla tarvitaan kiertotalouden asiantuntijaa	Samaa mieltä
Kiertotalouden toteutumista estävät tai haittaavat tekijät		
6	Hankkeiden budjetti ja julkisuus estävät tai haittaavat kiertotalouden toteutumista	Samaa mieltä
7	Aikatauluhaasteet estävät tai haittaavat kiertotalouden toteutumista	Samaa mieltä
8	Ratahankkeilla on rajalliset mahdollisuudet toteuttaa kiertotaloutta	Samaa mieltä
9	Hankkeiden pitkä elinkaari haittaa kiertotalouden edistämistä	Samaa mieltä
10	Kiertotalouden edistäminen hankkeilla on henkilösidonnaista	Samaa mieltä
Kiertotalouden ohjeistus ja sen kehittäminen		
11	Väyläviraston hankinta-asiakirjoja on tarpeellista kehittää kiertotalouden edistämisen näkökulmasta	Samaa mieltä
12	Rakennuttajan projektikäsikirja on tarpeellista päivittää kiertotalouden edistämisen näkökulmasta	Samaa mieltä
13	Uusia kiertotaloutta tukevia työkaluja on tarpeellista ottaa käyttöön hankkeilla	Samaa mieltä
14	Väyläviraston ohjeet kiertotalouden edistämisestä tunnetaan hyvin	Osittain eri mieltä
15	Väyläviraston ohjeiden päivittämiselle on tarve	Osittain eri mieltä
Kiertotalouden edistämisen keinot		
16	Toimenpiteet täytyy ajoittaa oikein kiertotalouden edistämiseksi	Samaa mieltä
17	Tiedonhallintaa tulee kehittää kiertotalouden edistämiseksi	Samaa mieltä
18	Massojenhallintaa ja -koordinointia täytyy kehittää kiertotalouden edistämiseksi	Samaa mieltä
19	Koulutusta, tietoiskuja, yhteistyötä ja työpajoja tulee lisätä tietoisuuden lisäämiseksi kiertotalouden merkityksestä	Samaa mieltä
20	Palkkioiden ja kannustimien käyttöä pitäisi lisätä kiertotalouden edistämiseksi	Samaa mieltä
21	Päästölaskenta pitäisi ottaa käyttöön kiertotalouden edistämiseksi	Samaa mieltä
22	Eri hankkeiden yhteensovittaminen on tarpeen kiertotalouden edistämiseksi	Osittain eri mieltä

4.2.1 Kiertotalouden toteutuminen hankkeilla

Havainto 1: Vanhat toimintatavat vähentävät kiertotalouden edistämisen mahdollisuuksia (samaa mieltä)

Aikaisemmin – ennen Väyläviraston perustamista – Valtion rautatiet (VR) hoiti nykyään Väyläviraston vastuulle kuuluvia tehtäviä. Kuitenkin haastatteluissa ilmeni, että erästä VR:n antamaa ohjetta noudatetaan edelleen. Tämä ohje koskee vaihteiden tarkastusta tietyssä vaikehallissa ennen kuin vaihde voidaan ottaa uudelleen käyttöön ratahankkeella. Tätä käytännettä pidettiin vanhanaikaisena ja siitä aiheutuu turhaa työtä ja turhaa vaihteiden kuljettamista esimerkiksi Suomen päästä päähän.

Havainto 2: Kiertotalouteen suhtaudutaan positiivisesti (osittain eri mieltä)

Haastatteluissa ilmeni, että alalla löytyy halua edistää kiertotaloutta ja kiertotalousajattelu on yleistynyt. Toisaalta mielipiteitä kielteisistä asenteista kiertotaloutta kohtaan tuli esille. Väylävirasto on panostanut kiertotalouteen muun muassa tekemällä selvityksiä ja kartoittamalla kiertotalouden nykytilaa. Kiertotalouden toteutuminen käytännössä on kuitenkin vielä alkuvaiheessa. Tällä hetkellä haastatteluiden mukaan kiertotalous koetaan ehkä vähemmän tärkeäksi asiaksi – se on ikään kuin "suvantovaiheessa". Tämä johtuu paljolti siitä, että kulloinkin vallassa oleva hallitus ja sen hallitusohjelma määrittää jollain tasolla Väyläviraston tekemistä ja muuttaa neljän vuoden välein painopistettä eri asioihin. Kiertotalous liittyy kuitenkin läheisesti päästölaskentaan.

4.2.2 Osaaminen ja resurssit kiertotalouden edistämiseksi

Havainto 3: Osaamista, resursseja ja kokemusta on liian vähän kiertotalouden edistämiseksi (samaa mieltä)

Haastatteluissa ilmeni, että kiertotalouteen liittyvä osaaminen ei ole tarpeeksi hyvin tiedossa. Osaaminen on yleisesti suhteellisen kapeaa kiertotalouden kokonaiskuvan ymmärtämiseksi, koska koulutus pohja ei automaattisesti liity asiaan. Resursointi vaikuttaa osaamisen laatuun, koska yhdellä henkilöllä pitäisi olla paljon erilaista osaamista. Kiertotalouden asiantuntija ei tarkoita välttämättä radan kiertotalouden asiantuntijaa eli kiertotalousosaajakin tarvitsee tuekseen rata-asioden substanssiosaajan. Yleisesti nousi esille, että suurin osa kiertotalouden osaamisesta on muodostunut työuran varrella. Haastatteluissa kaikki haastateltavat olivat yhtä mieltä siitä, että tilaajapuolen osaaminen, resurssit ja kokemus ovat rajallisia. Kaikki haastateltavat olivat yhtä mieltä siitä, ettei hankkeilla toimivilla ole välttämättä tarvittavaa osaamista tai aikaisempaa kokemusta kiertotalouden edistämiseen.

Havainto 4: Projektipäälliköillä on rajalliset mahdollisuudet edistää kiertotaloutta (samaa mieltä)

Haastattelujen perusteella kävi ilmi, että projektipäälliköiltä odotetaan monipuolista osaamista eri kiertotalouden edistämisen alueilta. Projektipäälliköille tulee jatkuvasti uusia vaatimuksia huolehdittavaksi, minkä vuoksi substanssiasiantuntijoilta pitäisi vaatia enemmän asioiden edistymiseksi. Projektipäällikön kyky tarjota oikeanlaista tukea hankkeen muulle henkilöstölle saattaa olla puutteellista, samoin kuin hänen itsensä saama tuki hankkeissa kiertotalouden edistämiseksi voi olla

riittämätöntä. Tämän takia esihenkilöiden olisi suotavaa olla aktiivisesti mukana kiertotalouden edistämässä. Kun esihenkilö pitää kiertotaloutta tärkeänä ja omaa tietotaitoa aiheesta, se näkyy esimerkiksi oikea-aikaisten kysymysten esille ottamisena ja työntekijöiden tukemisena.

Havainto 5: Hankkeilla tarvitaan kiertotalouden asiantuntijaa (samaa mieltä)

Väyläviraston sisällä on nimettyä yksi kiertotalouden asiantuntija. Vaikka Väyläviraston ympäristöyksikössä on noin kymmenen asiantuntijaa, he eivät pysty tukemaan hankkeita riittävästi. Hankkeisiin ei pystytä osallistumaan riittäväällä aktiivisuudella niin tilaajan kuin rakennuttajan puolelta. Jokaiseen hankkeeseen tulisi sitoa jo sen tarjousvaiheessa asiantuntija, joka huolehtisi kiertotalousasioita muiden tehtävien ohella. Apuvoimien hankkiminen ulkopuolelta on tarpeen, jos ympäristöasiantuntijoilla ei ole riittävästi aikaa kiertotalouden edistämiseen. Haastatteluissa tuotiin esille se, että projekti-insinööri voisi muiden töiden ohella edistää, ohjata ja valvoa hankkeen kiertotaloutta.

4.2.3 Kiertotalouden toteutumista estävät tai haittaavat tekijät

Havainto 6: Hankkeiden budjetti ja julkisuus estävät tai haittaavat kiertotalouden toteutumista (samaa mieltä)

Hankkeen budjetilla tai sen julkisuudella (verorahoilla toteutettava) voi olla vaikutusta haastatteluiden mukaan kiertotaloutta edistävien seikkojen huomioimiseen. Esimerkiksi kynnyksellä lähteä kokeilemaan uusia kiertotalousratkaisuja voi olla korkeampi, jos epäonnistuneen kiertotalousratkaisun myötä aiheutuu ylimääräisiä kustannuksia. Toisaalta jos hankkeen alussa budjetoidaan jo kiertotaloutta edistäviä toimia, saadaan esimerkiksi uusiomateriaalien hyödyntämisellä taloudellista hyötyä eli kustannussäästöjä hankkeen toteutuksessa, mikä on vastuullista verorahojen käyttöä.

Havainto 7: Aikatauluhaasteet estävät tai haittaavat kiertotalouden toteutumista (samaa mieltä)

Vaiheittainen suunnittelun eteneminen, aikataulu ja hankkeiden erilaisuus näkyvät kiertotaloutta estävinä tai haittaavina tekijöinä. Pääosin kiertotalouden toteutuminen on kaikista toimijoista kiinni, mutta jos kiertotaloutta ei ole hankkeessa mietitty riittävän aikaisessa vaiheessa, kiertotalouden toteuttaminen voi estyä aikataulullisista syistä hankkeen myöhemmissä vaiheissa. Pienemmissä hankkeissa on ollut haastattelujen perusteella enemmän aikataulullisia haasteita, koska kiertotalouden edistämistä ei olla koettu niin merkittäväksi.

Havainto 8: Ratahankkeilla on rajalliset mahdollisuudet toteuttaa kiertotaloutta (samaa mieltä)

Haastatteluissa ilmeni kiertotalouden paremmat mahdollisuudet toteutua tiepuolella, koska tällä hetkellä uusiomateriaalit eivät sovellu itse ratarakenteisiin. Ratapuolella on vähemmän mahdollisuuksia kiertotaloudelle, vaikkakin käyttökohteita kiertotalouden edistämiseksi on jonkin verran. Ottamalla mallia tiepuolelta voidaan parantaa toimintatapoja kiertotalouden toteuttamiseksi ratahankkeilla.

Havainto 9: Hankkeiden pitkä elinkaari haittaa kiertotalouden edistämistä (samaa mieltä)

Hankevaiheet kiertävät ikään kuin "ympyrää", koska ensimmäisiin suunnitteluvaiheisiin tarvitaan tietoa kunnossapidosta raiteen nykytilasta. Hankkeet muodostavat pitkän ajanjakson yleis- ja ratasuunnitelmavaiheesta kunnossapitoon. Haastatteluissa mainittiin, että suunnittelussa huomioidaan ne haasteet, mitä kunnossapidosta käy ilmi uutta hanketta suunniteltaessa. Suunnittelua ei kuitenkaan voida toteuttaa ennustamalla, mitä esimerkiksi 10 vuoden kuluttua kunnossapidossa voitaisiin tarvita.

Havainto 10: Kiertotalouden edistäminen hankkeilla on henkilösidonnaista (samaa mieltä)

Yleisesti haastatteluissa ilmeni, että kiertotalouden edistäminen on jokseenkin henkilösidonnaista niin Väyläviraston tilaajan, projektipäällikön kuin rakennuttaja- ja suunnittelukonsultin toiminnassa. Tilaajan toiminta nähdään epäjohdonmukaisena. Tämä ilmenee erityisesti siitä, että tilaaja ei tarjoa tarpeeksi riittävää ohjausta kiertotalouden edistämiseksi. Henkilösidonnaisuutta on huomattu myös suunnittelu- ja rakennuttajapuolella, minkä vuoksi delegointia tapahtuu paljon. Kuitenkaan kiertotalouden edistäminen ei pitäisi olla henkilösidonnaista vaan toiminta pitäisi olla yhteneväistä kaikissa hankkeissa.

4.2.4 Kiertotalouden ohjeistus ja sen kehittäminen**Havainto 11: Väyläviraston hankinta-asiakirjoja on tarpeellista kehittää kiertotalouden edistämisen näkökulmasta (samaa mieltä)**

Haastatteluissa ilmeni tarve hankinta-asiakirjojen (tehtävänmäärittelyiden ja suunnitteluperusteiden) päivittämiseen. Nämä asiakirjat vaatisivat kirjauksia velvoittavista toimenpiteistä kiertotalouden edistämiseksi. Väyläviraston ohjeissa pitäisi olla kuvattuna, miten hankinta-asiakirjoissa velvoitetut asiat tulee toteuttaa. Tämä tarkoittaisi sitä, että uusia kiertotalouteen liittyviä vaatimuksia tulisi noudatettavaksi paljon samaan aikaan. Sen myötä voitaisiin miettiä, miten kaikki kiertotaloutta edistävät toimenpiteet tukisivat toisiaan. Tilaajalla tulee olla käsitys, mitä toimenpiteitä vaaditaan jo ennen ratasuunnittelua, kuten selvitykset mahdollisista uusiomateriaaleista.

Havainto 12: Rakennuttajan projektikäsikirja on tarpeellista päivittää kiertotalouden edistämisen näkökulmasta (samaa mieltä)

Rakennuttajan projektikäsikirja on suunnattu Väyläviraston rakennushankkeiden tilaajaorganisaatioille. Sen päämääränä on helpottaa viraston määräysten ja ohjeiden löytämistä, ohjata toimintatapoja ja esitellä parhaita käytäntöjä. Projektikäsikirja kattaa ohjeistuksen hankkeen suunnittelusta toteutukseen. (Väylävirasto 2022 d) Tähän käsikirjaan viitattiin yhdessä haastattelussa, koska se sisältää erinäisiä teemoja ja toimenpiteitä sekä mitä pitää käsitellä missäkin hankevaiheessa. Samoin kiertotalouden toimenpiteitä olisi hyvä päivittää käsikirjaan, jolloin toteutuspuolen projektipäälliköt ja rakennuttajat pystyisivät hallitsemaan kokonaisuu- den paremmin.

Havainto 13: Uusia kiertotaloutta tukevia työkaluja on tarpeellista ottaa käyttöön hankkeilla (samaa mieltä)

Haastatteluissa ideoitiin jonkinlaisen tarkastuslistan muodostamisesta kiertotalouden edistämiseksi ratakankkeilla toimivien käyttöön. Kiertotaloussuunnitelman laatiminen on uusi toimintatapa, joka on ainakin yhdellä hankkeella otettu haastatteluiden perusteella käyttöön. Suunnitelman tekeminen jäsentäisi niin rakennuttajan, suunnittelijan ja urakoitsijan työtä. Kun kiertotaloussuunnitelma tehdään hyvin, urakoitsijalla ei välttämättä tarvitse olla erillistä kiertotalousosaamista, kun urakoitsija voi noudattaa hankkeelle laadittua kiertotaloussuunnitelmaa. Edelleen suunnittelun ja toteutuksen aikana kiertotaloussuunnitelmaa voitaisiin päivittää ja reagoida nopeasti muuttuviin tilanteisiin. Uusiomateriaaleihin kuuluu hankkeisiin liittyvä selvitys ja hankearviointi, jotka voitaisiin laajentaa kiertotaloutta koskevaksi selvitykseksi.

Havainto 14: Väyläviraston ohjeet kiertotalouden edistämisestä tunnetaan hyvin (osittain eri mieltä)

Haastatteluissa ilmeni, että Väyläviraston ohjeiden tuntemuksessa on eroja. Suurimmalle osalle ohjeet olivat tuttuja, mutta läpikohtaista tuntemusta ohjeista ei ollut. Nämä haastateltavat kertoivat katsovansa ohjeita tarvittaessa, koska ohjeista saa hyvää linjausta tekemiseen. Pieni osa haastateltavista on ollut mukana luomassa tai päivittämässä haastattelussa mainittuja ohjeita. Haastatteluissa ilmeni, että yrityksellä on vastuu tiedottaa henkilöstölle uusista ja päivitetystä ohjeista, jotta toimintatavat perustuvat uusimpiin käytänteisiin.

Havainto 15: Väyläviraston ohjeiden päivittämiselle on tarve (osittain eri mieltä)

Väyläviraston ohjeet näyttäytyvät osan haastateltavien mukaan vaikeilta, koska niistä puuttuu konkretia eikä niissä ole esitetty ympäristön kannalta tavoitteita. Kuitenkin osan haastateltavien mielestä ohjeita on riittävästi tarjolla, eikä päivityksiä ohjeisiin tarvitsisi tehdä. Haastatteluissa korostettiin tarvetta, että tilaajan tulisi esittää tarkempia vaatimuksia ja tavoitteita, jotta hankkeiden rakentamisvaiheessa otettaisiin velvoittavalla tavalla huomioon kiertotalouden edistämisestä koskevat toimenpiteet. Monet ohjeet käsittelevät samoja aiheita, mutta ne ovat keskenään epäyhteneväisiä ja samoja asioita toistetaan eri muodoissa. Jotkut ohjeet painottavat yleisellä tasolla suunnittelua, vaikka suurin osa toimenpiteistä koskee todellisuudessa rakentamissuunnittelua. Tämä näkökulma tulisi huomioida uusia ohjeita laatiessa ja vanhoja päivittäessä. Monet ohjeet eivät ole ajantasaisia ja yhden ohjeen päivitys voi aiheuttaa ristiriitoja muihin ohjeisiin.

4.2.5 Kiertotalouden edistämisen keinot**Havainto 16: Toimenpiteet täytyy ajoittaa oikein kiertotalouden edistämiseksi (samaa mieltä)**

Haastatteluissa korostettiin tarvetta ajoittaa toimenpiteet oikein, jolloin mahdollisuudet edistää kiertotaloutta olisivat parhaimmat. Suunnittelun toimenpiteet painottuvat suurimmaksi osaksi rakentamissuunnitteluun, joka on liian myöhään monien kiertotaloutta edistävien toimenpiteiden kannalta. Kiertotaloutta huomioiva suunnittelu ja selvitykset pitäisi tehdä riittävän varhaisessa vaiheessa suunnittelua. Vain siten toimimalla ei tulisi ongelmia esimerkiksi lupien hakemisessa, käsittelyajoissa tai materiaalien toimittajien kanssa. Poiketen tästä näkemyksestä,

haastattelussa nousi esiin, riittääkö suunnitelmien tarkkuus toimenpiteen toteuttamiseen mielekkäällä ja tarkoituksenmukaisella tavalla, jos kiertotalouden edistämistä koskevat toimenpiteet aikaistetaan esimerkiksi ratasuunnitteluvaiheeseen. Perusteluna tälle tuotiin esille se, että suurin osa toimenpiteistä keskittyy kuitenkin rakentamissuunnitteluun.

Havainto 17: Tiedonhallintaa tulee kehittää kiertotalouden edistämiseksi (samaa mieltä)

Tiedonhallintaa tulisi kehittää kaikissa muodoissaan, koska hankkeet toimivat suurimmaksi osaksi ominaan. Usein suunnittelussa voidaan vaipua siihen uskoon, ettei materiaaleja voida käyttää uudelleen, vaikka todellisuus olisi toinen. Tiedonhallinnan tulisi olla jouhevaa, jotta sitä voidaan hyödyntää ja kehittää. Referenssi-pankki voisi olla käytännön apua tiedonsiirron ongelmaan. Sen avulla voitaisiin tuoda esiin, miten kiertotaloutta on edistetty eri hankkeilla ja mitä asioita kannattaisi ottaa huomioon. Eri väylämuotojen ja hankkeiden välistä tiedonkulkua tulisi parantaa. Tässä asiassa korostuu myös sidosryhmäverkoston tärkeys, jolloin kollegoilta on helppo kysyä kiertotalouteen liittyvistä asioista. Kuitenkin puutteellinen sidosryhmän tuki vaatii prosessin, johon voi tukeutua.

Havainto 18: Massojenhallintaa ja -koordinointia täytyy kehittää kiertotalouden edistämiseksi (samaa mieltä)

Massojenhallinta ja -koordinointi nousi tärkeänä kehitettävänä asiana esille. Koko maan kattava materiaalipankki olisi tarpeellista luoda, jotta kaikki käytettävissä olevat maamassat voitaisiin hahmottaa. Tällöin materiaaleja voitaisiin varata hankkeelle tulevia urakoita varten. Helsingin kaupungilla on käytössä materiaalipankki, mutta se kattaa vain pääkaupunkiseudun maamassat. Massojenhallinnan edistämiseksi ehdotettiin massakoordinaattorien nimeämistä. Koordinaattorit olisivat vastuussa tietyn alueen tai koko Suomen massojen koordinoinnista ja tukisivat vuoropuhelua eri hankkeiden välillä. Tämän lisäksi tai sijaan kunnossapitäjät voisivat olla tietoisia kunnossapidettävän alueen erilaisista käytettävistä massoista ja materiaaleista. Tämä käytäntö vaatisi varastotiloja tai säilytysalueiden järjestämistä radan läheisyyteen, mikä helpottaisi merkittävästi kiertotalouden edistämistä.

Havainto 19: Koulutusta, tietoiskuja, yhteistyötä ja työpajoja tulee lisätä tietoisuuden lisäämiseksi kiertotalouden merkityksestä (samaa mieltä)

Koulutuksien, tietoiskujen ja työpajojen tarve korostui haastatteluissa. Isommissa hankkeissa kannattaisi pitää monia työpajoja, toisin kun pienissä hankkeissa. Työpajoissa voitaisiin tunnistaa kiertotaloutta edistäviä asioita, kuten selvittää samalla alueella samaan aikaan tapahtuvat hankkeet ja mihin maamassoja voitaisiin viedä. Koulutusten ja tietoiskujen tarkoituksena olisi levittää tietoa todetuista hyvistä ja huonoista käytänteistä. Yliopistojen kanssa voidaan hyödyntää uusinta tutkimustietoa, minkä vuoksi yhteistyötä tulisi lisätä vielä entisestään esimerkiksi yhteisten tutkimushankkeiden kautta.

Havainto 20: Palkkioiden ja kannustimien käyttöä pitäisi lisätä kiertotalouden edistämiseksi (samaa mieltä)

Palkkioiden ja kannustimien asettamisen tarve nousi selkeästi esiin haastatteluissa. Haasteena tähän todettiin olevan hankkeiden erilaisuus, koska kaikkiin hankkeisiin

ei voida käyttää samoja jo tutkittuja materiaaleja. Palkitsemisjärjestelmä hyödyttäisi siten, että hankkeita voitaisiin pisteyttää kiertotalouden ja kestävyuden osalta. Myös suunnittelijoiden ja urakoitsijan pisteytysmenetelmä kilpailutuksessa voisi edistää kiertotalouden huomioimista.

Havainto 21: Päästölaskenta pitäisi ottaa käyttöön kiertotalouden edistämiseksi (samaa mieltä)

Väylävirastolla on käynnistynyt päästölaskennan pilotointi, jonka myötä voitaisiin kehittää konkreettisia työkaluja kiertotalouden edistämiseksi. Päästölaskennan kautta saataisiin tietoa, kuinka paljon ylipäätään hiilidioksidipäästöjä radan investointihankkeissa syntyy. Päätöksenteko helpottuisin esimerkiksi sen osalta, kannattaako vanhat kiskot tai pölkkyt käyttää uudelleen uuden sijaan tai kuinka paljon maamassojen kuljetuksesta syntyy hiilidioksidipäästöjä.

Havainto 22: Eri hankkeiden yhteensovittaminen on tarpeen kiertotalouden edistämiseksi (osittain eri mieltä)

Haastatteluissa ilmeni yksimielisyys siitä, että eri hankkeiden yhteistyötä tulisi lisätä ja sovittaa erilaisia toimenpiteitä yhteen. Toimenpiteiden yhteensovittaminen olisi hyödyllistä erityisesti tilanteissa, kun toisella hankkeella on liikaa maamassaa ja toisella puolestaan puute maamassasta. Tällaisissa tapauksissa kiertotalouden edistämisen kannalta toimenpiteitä tulisi tehdä jo strategisessa suunnittelussa. Tämä voisi tarkoittaa ELY-keskuksen, Väyläviraston ja kaupunkien hankkeiden yhteensovittamista toisiinsa. Hankkeiden välistä yhteensovittamista vaikeuttaa kuitenkin Väyläviraston investointiohjelman kriteerit, jotka voivat jättää huomioimatta massatalouteen liittyvät näkökulmat rahoituksesta päätettäessä. Myös se miksi ja missä järjestyksessä hankkeet esitetään toteutettavaksi, koituu haasteeksi tässä tapauksessa. Pienten hankkeiden tapauksessa massaylijäämäisten ja -alijäämäisten hankkeiden yhdistäminen voi toimia, mutta tämä edellyttäisi parannettua viestintää maakunnallisen yhteistyön avulla.

4.3 Ryhmäkeskusteluiden perusteella tehdyt johtopäätökset

Ennen ensimmäistä ryhmäkeskustelua kutsutuille lähetettiin ennakotehtävä, jossa he pääsivät äänestämään heidän mielestään tärkeimpiä toimenpiteitä. Toimenpiteet ennakotehtävään oli koottu diplomityön kirjallisuuskatsauksesta ja haastattelututkimuksesta. Ensimmäisen ryhmäkeskustelun tarkoituksena oli keskustella ennakotehtävässä tärkeimmiksi nostetuista toimenpiteistä, jotka on kuvattu taulukossa 2. Lisäksi ensimmäisessä ryhmäkeskustelussa nostettiin esiin muita toimenpide-ehdotuksia osallistujien toimesta. Toisessa ryhmäkeskustelussa keskusteltiin ensimmäisen ryhmäkeskustelun perusteella muodostetuista lyhyen, keskipitkän ja pitkän tähtäimen suunnitelmista ja niiden sisältämistä toimenpiteistä. Toisen ryhmäkeskustelun lopputuloksena tehtiin johtopäätöksiä siitä, mihin toimenpiteisiin Väyläviraston tulisi ryhtyä kiertotalouden edistämiseksi radan investointihankkeilla.

Taulukko 2. Ensimmäisen ryhmäkeskustelun toimenpiteet ennakkotehtävän mukaisessa tärkeysjärjestyksessä.

Ennakkotehtävässä tärkeimmiksi arvioidut kiertotaloustoimenpiteet	
Ohjeistusta tulee kehittää kiertotalouden edistämiseksi	4,82
Hankinta-asiakirjoja tulee kehittää kiertotalouden edistämiseksi	4,64
Ratahankkeiden kiertotaloutta tukevia työkaluja tulee kehittää	4,36
Koulutusta, tietoisuuksia, työpajoja ja yhteistyötä tulee lisätä kiertotalouden edistämiseksi	4,36
Massojenhallintaa ja -koordinointia tulee kehittää kiertotalouden edistämiseksi	4,18
Osaamista ja resursseja tulee lisätä kiertotalouden edistämiseksi	4
Hiiilijalanjälkilaskentaa tulee kehittää kiertotalouden edistämiseksi	3,82
Tiedonhallintaa tulee kehittää kiertotalouden edistämiseksi	3,73
Palkkioita ja kannustimia tulee kehittää kiertotalouden edistämiseksi	3,64
InfraRYL jne. tulee kehittää kiertotalouden edistämiseksi	3,45

4.3.1 Ensimmäinen ryhmäkeskustelu

Ehdotus 1: Ohjeistusta tulee kehittää kiertotalouden edistämiseksi

Kiertotalous on sisällytetty moneen ohjeeseen, mutta ryhmäkeskustelun perusteella ei osattu sanoa mitä tiettyä ohjetta tulisi kehittää kiertotalouden osalta. Tällä hetkellä on käynnissä ohjearkkiteuuriselvitys, jossa on selvitetty nykytilaa ja sitä, miten kiertotaloutta olisi järkevä jatkossa ohjeistaa sekä miten ohjeet saadaan jalautettua.

Materiaalien koko käyttöä hyödyntämisestä tulisi kehittää jonkinlainen ohjeistus ryhmäkeskustelun perusteella. Tällöin materiaalien laskennallinen käyttöikä tulisi hyödynnettyä ja materiaalia ei menisi hukkaan tai kierrätykseen vaikka käyttöikä olisi jäljellä.

Ryhmäkeskustelussa nousi esille se, että rautatien erityismateriaalien (REM) toimittajille tulee materiaaleja takaisin hankkeilta. Ryhmässä keskusteltiin, miten materiaalit tarkastetaan ja korjataan, jotta ne saataisiin käyttöön tehokkaammin. Tähän tarvittaisiin ohjeistus, jotta päästäisiin eroon niin sanotuista kuusenjuurivarastoista.

Ehdotus 2: Hankinta-asiakirjoja tulee kehittää kiertotalouden edistämiseksi

Ryhmäkeskustelussa todettiin, että hankinta-asiakirjojen päivitys on tehokas ratkaisu edistää kiertotaloutta. Suunnitteluperusteissa voidaan vaikuttaa kiertotalousnäkökohtiin, ettei kiertotalous tule liian myöhään mukaan hankkeilla. Tämän vuoksi suunnitteluperusteissa tulee olla kiertotaloutta edistäviä kirjauksia.

Ehdotus 3: Ratahankkeiden kiertotaloutta tukevia työkaluja tulee kehittää

Väylävirastossa on aloitettu kiertotalouskriteerien, mm. kiertalousuunnitelman, kehittäminen. Hankintakriteereiden sekä kiertalousuunnitelman ja -selvityksen avulla pystytään edistämään kiertotaloutta ja vähähiilisyttä hankkeilla. Kiertotalousselvityksen tekeminen tulee aloittaa, kun mennään kohti hanketta. Tällä

hetkellä on kehitteillä laajentaa nykyiset uusiomateriaaliselvitykset kiertotalousselvityksiksi.

Ryhmäkeskustelussa pohdittiin, millaisia optimointityökaluja on käytössä hankkeilla, koska hankkeistaminen tulisi tehdä aikaisemmassa vaiheessa kuin rakentamissuunnittelussa. Esille myös nousi se, että projektipäälliköillä paljon vastuuta, minkä vuoksi tsekkilistan käyttö ja kehitys edistäisi käytännön asioiden onnistumista kiertotalouden edistämiseksi.

Ehdotus 4: Koulutusta, tietoiskuja, työpajoja ja yhteistyötä tulee lisätä kiertotalouden edistämiseksi

Haastattelussa todettiin, että kiertotalousasioita tulee nostaa esille tapahtumissa, tilaisuuksissa sekä järjestää tietoiskuja jne., jotta kiertotalous saadaan osaksi hankkeita. Sekä yhteistyötä eri toimijoiden välillä tulee tehdä sekä toimintaa laajentaa.

Ehdotus 5: Massojenhallintaa ja -koordinoointia tulee kehittää kiertotalouden edistämiseksi

Massojenkoordinoointiin tulee panostaa, jotta saataisiin materiaaleja liikkumaan samalla alueella olevien hankkeiden kesken. Tällöin materiaalit saataisiin käyttöön mahdollisimman korkealle, eikä esimerkiksi meluvalliksi. Hyötykäyttö tulisi saavuttaa paremmalla tasolla eli käytetään materiaalit alkuperäisessä käyttötarkoituksessa. Tämä tarkoittaa sitä, että tarvittaisiin massakoordinaattoreita, jolloin materiaaleille löytyisi hyötykäyttöä hankkeilla. Tähän liittyy myös vahvasti tiedonhallinta ja sen tärkeys.

Ehdotus 6: Hiilijalanjälkilaskentaa tulee kehittää kiertotalouden edistämiseksi

Haastatteluissa todettiin, että hiilijalanjälkilaskennan kautta voidaan selvittää kiertotaloustoimien vaikuttavuutta. Uusiomateriaalien käytön myötä itse materiaalille tai sivutuotteelle voi aiheutua CO₂ päästöjä, minkä vuoksi hiilijalanjälkilaskenta tulisi ottaa mukaan konkreettiseksi työkaluksi kiertotalouden edistämiseksi.

Ehdotus 7: Muut ryhmäkeskustelussa esiin nousseet ehdotukset

Ryhmäkeskustelussa pohdittiin lyhyen, keskipitkän ja pitkän tähtäimen suunnitelman (tiekartta) tarpeesta kiertotalouden edistämiseksi. Sen avulla voitaisiin edetä pikkuhiljaa kiertotalouden edistämisessä.

Suunnittelussa pohditaan ratkaisuja paljon materiaalien osalta, kuten määrät, laadut jne. Ryhmäkeskustelussa nousi esille, että vaaditaanko kyseiseltä materiaalilta liikaa tietyille rataosalle kuten raidesepeiltä.

Ryhmäkeskustelussa nousi esille tarve lisätä yhteistyötä kunnossapidon kanssa. Esimerkiksi, kun kiskoja menee rikki ja niitä tarvitsee vaihtaa, voitaisiin hyödyntää investointihankkeilta vapautuvia kiskoja, jolla on vielä käyttöikä jäljellä.

Jos materiaalitiedonhallinta olisi kunnossa, olisi mahdollista saada dataa materiaalien ajantasaisesta tilanteesta. Kaikkia materiaaleja ei tarvitse pitää itsellä vaan materiaaleja tulisi pystyä viemään myös markkinoille, ja markkinoilta voi ostaa

Väyläviraston käyttöön. Tällöin voitaisiin varmistaa, että materiaali pysyy korkean arvon käytössä (high value use).

Osa markkinatoimijoista toivoo, että kiertotaloutta otettaisiin huomioon enemmän. Kiertotaloutta pitäisi osata vaatia, koska siirtymä vie aina aikaa. Myöskään osamista ja resurssia ei synny, jos siitä ei palkita.

4.3.2 Toinen ryhmäkeskustelu

Toisen ryhmäkeskustelun tarkoituksena oli jatkaa keskustelua asiantuntijoiden kanssa ensimmäisen ryhmäkeskustelun pohjalta. Ryhmäkeskustelussa esiteltiin aiempien keskusteluiden ja haastatteluiden perusteella muodostettu alustava esitys tiekartasta. Siten keskustelussa nostettiin uusia näkökulmia käsittelyyn ja lopputuloksena täsmennettiin suunnitelmaa.

Toisessa ryhmäkeskustelussa nousi esille uusina asioina datan laadun parantaminen ja omaisuudenhallinta sekä niiden hyödyntäminen hankkeilla. Ryhmäkeskustelussa keskusteltiin siitä, että arkisen kunnossapidon tulisi huomioida kiertotalous paremmin. Lisäksi esille nousi massaoptimoinnin ja uusien optimointityökalujen kehittämisen tarve. Hiilijalanjätkilaskennan kehittäminen on keskiössä, jotta sen avulla pystyttäisiin laskemaan päästöjen vaikutuksia koko elinkaarille. Elinkaarikustannuslaskentaan ei ole tällä hetkellä menetelmää tai tietokantaa. Elinkaarilaskenta on iso kokonaisuus, joka tulee ottaa käsittelyyn.

Ryhmäkeskusteluiden perusteella tehtiin johtopäätöksiä siitä, miten ja millaisilla toimenpiteillä sekä minkälaisella aikataululla Väylävirasto voisi alkaa edistämään kiertotaloutta radan investointihankkeilla. Nämä toimenpiteet on koottu ehdotukseksi Väyläviraston kiertotalouden tiekartasta, jota käsitellään perusteellisesti seuraavassa luvussa 5.

5 Ehdotus Väyläviraston kiertotalouden tiekartaksi

Tässä luvussa käsitellään haastatteluiden ja ryhmäkeskusteluiden perusteella muodostettu ehdotus Väyläviraston kiertotalouden tiekartaksi. Ensiksi esitellään lyhyen tähtäimen suunnitelma, joka on kahden vuoden suunnitelma. Tämän jälkeen kuvataan keskipitkän tähtäimen suunnitelma viiden vuoden päähän ja sen jälkeen pitkän tähtäimen suunnitelma kymmenen vuoden päähän. Kuvaan 14 on kerätty toimenpiteet jokaisesta suunnitelmasta.

Lyhyen tähtäimen suunnitelma (2 vuotta)	Keskipitkän tähtäimen suunnitelma (5 vuotta)	Pitkän tähtäimen suunnitelma (10 vuotta)
<ul style="list-style-type: none"> • Omaisuudenhallinnan ja datan laadun parantaminen • Massakoordinaattori Väylävirastolle • Kestävien hankintakriteerien ja hankinta-asiakirjojen kehitys • Kunnossapidossa kiertotalouden jatkuva toteutus • Koulutusten ja tietoisuuden pitäminen kiertotaloudesta • Hiilijalanjälkilaskentaan on kehitetty työkaluja ja pilotointi alkanut 	<ul style="list-style-type: none"> • Ensimmäisten kiertotalouden pilottihankkeiden toteuttaminen • Massakoordinoitiin käytössä uusia optimointityökaluja • Kiertotalousprosessi hankkeilta vapautuville materiaaleille käytössä • Hiilijalanjälkilaskenta on kiinteä osa päätöksentekoa • Elinkaarikustannuslaskentaan on kehitetty työkalut ja toimintatavat 	<ul style="list-style-type: none"> • Ensimmäisten kiertotalouden pilottihankkeiden toteuttaminen • Massakoordinaatiossa ja tiedonhallinnassa tekoälyn hyödyntäminen • Elinkaarikustannuslaskenta on kiinteä osa päätöksentekoa

Kuva 14. Väyläviraston kiertotalouden tiekartta. Kahden, viiden ja kymmenen vuoden suunnitelmat.

5.1 Lyhyen tähtäimen suunnitelma

Alla on esitetty haastatteluiden ja ryhmäkeskusteluiden perusteella muodostuneet kahden vuoden lyhyen tähtäimen suunnitelman ehdotetut toimenpiteet ja mitä ne käytännössä tarkoittavat. Lyhyen tähtäimen suunnitelman toteutumiseen vaaditaan toimenpiteitä välittömästi, jotta kiertotaloudesta saadaan kiinteäksi osaksi hankkeiden suunnittelua ja toteutusta.

Omaisuudenhallinnan ja datan laadun parantaminen

Materiaalien niin strategisten kuin rautatie-erityisten materiaalien uudelleenkäyttö on tärkeää, minkä vuoksi omaisuudenhallintaa ja datan laadun parantamista tulisi kehittää. Omaisuudenhallinnan myötä mahdollistettaisiin strategisten ja rautatie-erityisten materiaalien kokonaisvaltainen hyöty. Esimerkiksi kaikkien kiskojen ja pölkkyjen asennusvuosi, jäljellä oleva käyttöikä ja bruttotonnit olisi tarpeellista kerättävää dataa. Tämä edellyttää investointihankkeilta ja kunnossapidolta materiaalidatan ylläpitoa olemassa olevissa järjestelmissä, kuten RATKOssa ja RAIKUssa. Vastuu datan oikeellisuudesta on järjestelmiä käyttävillä tahoilla, jotta oikeanlainen data on käytettävissä.

Jotta omaisuudenhallintaa ja datan laatua pystytään parantamaan, tulisi kartoittaa tällä hetkellä käytössä olevien järjestelmien nykytila ja potentiaali. Omaisuudenhallintaan liittyy myös vahvasti tiettyjen kriteerien asettaminen materiaalien uudelleenkäytölle ja kierrätykselle, esimerkiksi tietyt kriteerit täyttävät betonipölkkyt on

otettava hankkeelta talteen, eikä niitä saa viedä hävitettäväksi. Niin strategisille kuin rautatie-erityisille materiaaleille tulisi asettaa elinikä, jolloin pystyttäisiin hallinnoimaan materiaalien käyttöä.

Massakoordinaattori Väylävirastolle

Väyläviraston sisäiselle massakoordinaattorille on tarve, joka hallinnoisi ja koordinoisi massataloutta radan investointihankkeissa. Resursointi tuo lisää kustannuksia, mutta loppujen lopuksi Väylävirasto saisi mittavia kustannussäästöjä kiertotalouden edistämisen myötä hankkeilla, viimeistään toteutusvaiheessa. Massakoordinaattori hoitaa hankkeilta vapautuvia massoja, kiskoja, pölkkyjä, jne. sekä tekee yhteistyötä kaupunkien massakoordinaattoreiden kanssa ja koordinoi väylämuotojen välistä yhteensovitusta. Väyläviraston toimintasuunnitelmassa on mainintoja massakoordinaattorin resursoimiseksi.

Kestävien hankintakriteerien ja hankinta-asiakirjojen kehitys

Kiertotaloutta edistäviä toimenpiteitä ovat hankintakriteerien kehittäminen sekä hankinta-asiakirjojen ja tehtävänmäärittelyiden päivitykset eli kirjaukset kiertotaloutta edistävästä toimista, joita suunnittelija ja urakoitsija veloitetaan noudattamaan. Hankintakriteereiden asettaminen edistää vähähiilisyttä, ympäristöystävällisyyttä ja kiertotaloutta. Tärkeäksi kiertotaloutta edistäväksi toimenpiteeksi asetetaan palkkioiden ja kannustimien hyödyntäminen, niin suunnittelijoiden toimeksiantoihin, kuin urakoitsijoille. Lisäksi kiertotaloutta edistäviä toimenpiteitä ovat työkalujen käyttöönotto, kuten kiertotaloussuunnitelma, -selvitys ja -tarkastuslista. Kiertotalousselvityksestä on tehty päätös hankintojen ympäristökriteerityön toimenpiteeksi, eli hankearvioitavista kohteista laaditaan kiertotalousselvitys. Kiertotalousselvitys tulee osaksi suunnittelun tehtävänmäärittelyä ja sitä tullaan pilotoimaan. Kiertotaloussuunnitelma mahdollistaa kiertotalouden onnistumisen, myös niiltä toimijoilta, joilla ei ole erillistä kiertotalousasiantuntijaa. Kiertotalousselvitys tulee toimimaan pohjana kiertotaloussuunnitelmalle, joka tulee sisältämään tarkemmat ohjeistukset kiertotalousratkaisujen toteuttamisesta.

Kunnossapidossa kiertotalouden jatkuva toteutus

Kunnossapito pystyy vaikuttamaan omalla toiminnallaan kiertotalouden toteuttamiseen jatkuvasti. Arkisessa kunnossapidossa tulisi huomioida kiertotalous ja tähän liittyy vahvasti datan laadun parantaminen sekä omaisuudenhallinta. Kunnossapito pystyy parantamaan investointihankkeilla vapautuvilla materiaaleilla heikkokuntoisia rataosia ja samalla lisäämään yhteistyötä kunnossapidon ja investointihankkeiden kesken. Tällöin voisi toteutua tavoite kreosootilla kyllästetyistä puupölkkyistä eroon pääsemiseksi vuoteen 2029 mennessä EU:n vaatimuksesta.

Koulutusten ja tietoisuuden pitäminen kiertotaloudesta

Kiertotalouden edistämässä tärkeää on tavoitella helppoutta ja yksinkertaisuutta. Tämä onnistuu konkretisoimalla hyvät käytänteet tiedon kulkemisen ja jakamisen kautta tukemalla muilta tekijöiltä vuorovaikutuksen avulla. Koulutusten ja tietoisuuden myötä kiertotalouden merkitys korostuisi juuri kohdeyleisölle, jolloin eniten muutosta voitaisiin saada aikaan. Koulutuksissa, tietoisuudessa ja työpajoissa alan asiantuntijat voivat jakaa omaa osaamistaan ja keskustella niin hyvistä kuin huonoksi havaituista käytännöistä. Tämä tarkoittaa hankkeiden ja hankkeiden asiantuntijoiden yhteistyön lisäämistä. Kiertotalouden edistämistä pystytään kehittämään esimerkiksi yhteisten tavoitteiden kautta.

Hiilijalanjälkilaskentaan on kehitetty työkaluja ja pilotointi alkanut

Hiilijalanjälkilaskennan sisällyttäminen hankkeisiin on ajankohtaista, koska Väylävirastossa on edistetty pilotointia jo jonkin verran. Hiilijalanjälkilaskennan hyödyt ovat kiertotalouden edistämässä suuret, jolloin kiertotalousratkaisujen ilmasto-
hyödyistä saadaan konkreettisia laskelmia tukemaan päätöksentekoa.

5.2 Keskipitkän tähtäimen suunnitelma

Keskipitkän tähtäimen suunnitelma kattaa pidemmän 5 vuoden ajanjakson, jolloin kiertotaloutta edistävät toimet voisivat olla todellisuutta. Alle on listattu haastatteluiden ja ryhmäkeskusteluiden perusteella muodostuneet viiden vuoden keskipitkän tähtäimen suunnitelman ehdotetut toimenpiteet ja mitä ne käytännössä tarkoittavat. Keskipitkän tähtäimen suunnitelman toteutumiseen vaaditaan ensin lyhyen tähtäimen toimenpiteiden toteutuminen.

Ensimmäisten kiertotalouden pilottihankkeiden toteuttaminen

Ensimmäisten kiertotalouden pilottihankkeiden ideana on kiertotalouden huomioiminen systemaattisesti heti suunnittelun alusta alkaen. Valitaan Väyläviraston käynnistyvistä radan investointihankkeista muutama pilottihanke, joissa kiertotalous otetaan huomioon hankkeen esiselvityksestä alkaen. Onnistuneet pilotoinnit edesauttavat tulevien hankkeiden kiertotalouden toteutumisen onnistumisessa.

Massakoordinointiin käytössä uusia optimointityökaluja

Massaoptimointiin tulisi panostaa ja kehittää uusia optimointityökaluja. Tavoitteena on helpottaa massakoordinaattorin käsin tehtävää työtä kehittämällä nykyisten järjestelmien tueksi optimointityökaluja kierto- ja massatalouden edistämiseksi radan investointihankkeilla ja kunnossapidossa. Nämä optimointityökalut hyödynnevät muun muassa kerättävää materiaalidataa sekä sijainti- ja aikatietoja.

Kaupungissa uusiomateriaalit ovat lähellä, neitseellinen aines kaukana, kun taas ratahankkeilla neitseellinen aines on usein lähellä, mutta uusiomateriaalit kaukana. Tämän vuoksi onkin tärkeää, että uusiomateriaalien käytön rinnalla priorisoidaan materiaalien käytön minimointia/optimointia, hukun ja jätteen määrän vähentämistä.

Kiertotalousprosessi hankkeilta vapautuville materiaaleille käytössä

Hankkeilta vapautuville materiaaleille tulee kehittää prosessi, jotta kiertotaloutta pystytään edistämään systemaattisesti. Prosessissa asetetaan kriteerejä, jolloin kriteerit täyttävät ratakäyttöön soveltuvat materiaalit uudelleen käytetään tai varastoidaan myöhempää käyttöä varten. Tällöin materiaalien kiertotalous onnistuisi ja materiaalit menisivät alkuperäiseen käyttötarkoitukseen uudelleen käytettäväksi.

Hiilijalanjälkilaskenta on kiinteä osa päätöksentekoa

Hiilijalanjälkilaskennan sisällyttäminen hankkeisiin ja osaksi päätöksentekoa edesauttaa kiertotalousratkaisujen ilmasto-
hyötyjen todentamista tehtyjen laskelmien perusteella. Tällöin laskentojen perusteella voidaan valita juuri oikeanlainen menettelytapa hankkeen kiertotalouden edistämiseksi. Hiilijalanjälkilaskentaan on

resursoitu jo jonkin verran, mutta sen avulla ei pystytä ainakaan tällä hetkellä laskeamaan päästöjen vaikutuksia koko elinkaarille. Hiilijalanjälkilaskennassa keskiössä on datan laadun parantaminen niin omaisuudenhallinnan kuin kunnossapidon osalta.

Elinkaarikustannuslaskentaan on kehitetty työkalut ja toimintatavat

Elinkaarikustannusnäkökulman huomioiminen radan investointihankkeissa ja kunnossapidossa mahdollistaa resurssitehokkaan radanpidon pidemmällä aikavälillä. Elinkaarikustannuslaskentaa sisällytetään hankkeisiin hiilijalanjälkilaskennan ohessa. Elinkaarikustannuslaskentaa varten kerätään dataa, kehitetään työkaluja ja toimintatapoja Väyläviraston pilotissa. Elinkaarikustannuslaskentaan ei ole tällä hetkellä menetelmää tai tietokantaa. Elinkaarikustannuslaskenta on iso kokonaisuus, mutta datan tuottamiselle ei ole ollut riittävästi resursseja, minkä takia elinkaarilaskentaan tarvittavien lähtötietojen saamisessa on isoja ongelmia ratahankkeilla.

5.3 Pitkän tähtäimen suunnitelma

Pitkän tähtäimen suunnitelman tarkoituksena on luoda pohja kymmenen vuoden päähän, jolloin kiertotalous huomioitaisiin hankkeilla koko elinkaaren ajan. Haastatteluissa ja ryhmäkeskusteluissa esille nousseet ehdotetut toimenpiteet on esitetty tässä alaluvussa ja selostettu mitä ne käytännössä tarkoittavat.

Ensimmäisten kiertotalouden pilottihankkeiden toteuttaminen

Ensimmäisen kiertotalouspilottihankkeen ideana on kiertotalouden huomioiminen systemaattisesti suunnittelun alusta alkaen aina rakentamiseen ja kunnossapitoon asti. Tällöin kiertotaloutta toteutettaisiin jatkuvasti koko radan elinkaaren ajan.

Kiertotalouden toteuttaminen hankkeissa edellyttää lisää teknistä tutkimusta materiaalien soveltuvuudesta, koska tällä hetkellä tuki-, väli- ja eristyskerroksessa ei voida käyttää kierrätysmateriaaleja. Tulevaisuudessa hyvien innovaatioiden sekä teknisten tutkimusten kautta kierrätysmateriaalit voisivat soveltua myös näihin rakennekerroksiin. Radan rakennekerroksissa voitaisiin hyödyntää enemmän erilaisia materiaaleja, kun enemmän vaihtoehtoisia ratkaisuja olisi tarjolla. Tällöin todennäköisemmin perinteisille ratkaisuille löydetäisiin kiertotalouden periaatteiden mukainen vaihtoehto.

Massakoordinaatiossa ja tiedonhallinnassa tekoälyn hyödyntäminen

Tekoälyn kehittymisen myötä massakoordinoinnissa ja tiedonhallinnassa pystyttäisiin suunnittelemaan kiertotalous autonomisesti mukaan hankkeille. Tekoälyn myötä pystyttäisiin automatisoimaan kiertotalouden hyödyt massakoordinoinnissa ja tiedonhallinnassa esimerkiksi laskelmien muodossa. Tekoälypohjaiset järjestelmät mahdollistavat nopeasti erilaisten kiertotalouden mukaisten skenaarioiden tarkastelut pelkästään tekoälylle annettavia lähtötietoja muuttamalla.

Elinkaarikustannuslaskenta ovat kiinteä osa päätöksentekoa

Elinkaarikustannuslaskennan sisällyttäminen hankkeisiin ja osaksi päätöksentekoa edesauttaa kiertotalousratkaisujen kustannushyötyjen todentamista tehtyjen

laskelmien perusteella. Tällöin laskentojen perusteella voidaan valita juuri oikeanlainen ja kokonaistaloudellisesti kannattavin menettelytapa hankkeen kiertotalouden edistämiseksi.

6 Yhteenveto

Tässä julkaisussa käsiteltiin radan investointihankkeiden kehittämistä kiertotalouden näkökulmasta tavoitteena Väyläviraston tuloksellisuuden parantaminen. Julkaisussa esitetään Väyläviraston ohjeistuksen perusteella muodostettu nykyinen radan investointihankkeiden kiertotalousprosessi, jonka kehittämiseksi haettiin toimenpide-ehdotuksia haastattelututkimuksen keinoin. Julkaisun johtopäätöksien perusteella on luotu ehdotus Väyläviraston kiertotalouden tiekartasta.

Tutkimus pohjautuu diplomityöhön, joka sisältää kirjallisuuskatsauksen, haastattelut ja niiden johtopäätökset. Julkaisussa hyödynnettiin näitä olemassa olevia tietoja ja syvennyttiin aiheeseen vielä perusteellisemmin ryhmäkeskusteluiden kautta. Diplomityön johtopäätöksiä jatkajalostettiin ryhmäkeskusteluiden tulosten perusteella esitettyjen toimenpide-ehdotusten ja tiekartan avulla.

Diplomityön aikana pidetyissä haastatteluissa korostui tiedon lisääminen ja jakaminen (tiedonhallinta) hankkeiden ja toimijoiden välillä, tarve päivittää Väyläviraston ohjeita ja hankinta-asiakirjoja sekä kiertotaloutta edistävien työkalujen käyttöönotto ja uusien menetelmien innovointi. Kestävien ja pitkäikäisten ratkaisujen sekä materiaalien ja resurssien tehokas käyttö koko radan elinkaaren ajan edistää hankkeiden kiertotaloutta radan investointihankkeilla haastatteluiden mukaan.

Toteutettujen ryhmäkeskusteluiden perusteella esiin nousseita toimenpide-ehdotuksia priorisointiin, jonka jälkeen koottiin johtopäätökset siitä, mihin toimenpiteisiin Väyläviraston tulee ryhtyä kiertotalouden edistämiseksi. Toimenpiteiden edistämiseksi luotiin konkreettinen ehdotus kiertotalouden tiekartasta, jota toteuttamalla saadaan hyötyä ympäristölle sekä kustannussäästöjä.

Julkaisun johtopäätöksissä esitetään lyhyen, keskipitkän ja pitkän tähtäimen suunnitelmat kiertotalouden edistämiseksi radan investointihankkeissa, joiden avulla Väyläviraston tuloksellisuutta pystyttäisiin parantamaan. Erityisesti omaisuudenhallinnan ja datan laadun parantaminen, kunnossapidon vastuu kiertotalouden jatkuvasta toteutuksesta, kestävien hankintakriteerien ja hankinta-asiakirjojen päivitys nousivat esille lyhyen tähtäimen suunnitelman kehittämisessä. Keskipitkän tähtäimen suunnitelmassa korostui massakoordinoinnin kehittäminen, kiertotalousprosessi hankkeilta vapautuvien materiaalien hyödyntämiseen sekä elinkaarilaskennan kehittäminen osaksi hankkeita. Pitkän tähtäimen suunnitelmassa korostui ensimmäisten pilottihankkeiden toteuttaminen, joissa kiertotalous huomioidaan hankkeiden alusta alkaen toteutukseen asti sekä tekoälyn hyödyntäminen esimerkiksi massojen koordinoinnissa.

Tässä julkaisussa esitellyn tutkimuksen perusteella Väyläviraston tuloksellisuuden parantaminen kiertotalouden edistämällä vaatii pitkäjänteistä työtä ja riittävää resursointia. Kiertotalouden merkitys infrarakentamisessa tulee vain korostumaan tulevaisuudessa ja tämä tutkimus tarjoaa suuntaviivoja jatkotyöhön Väyläviraston radan investointihankkeiden kiertotalouden kehittämiseksi.

Lähdeluettelo

- /1/ Rantaeskola, C., 2023. Diplomityö: Radan investointihankkeiden kiertotalous. <https://oulurepo oulu.fi/handle/10024/43171>
- /2/ Kiertotalous väylänpidossa – Nykytilaselvitys VJ 28/2022. Helsinki: Väylävirasto. https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/184846/vj_2022-28_978-952-317-965-3.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- /3/ Ratalaki 2.2.2007/110 3 §. Suomi: Eduskunta. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2007/20070110> [viitattu 4.9.2023].
- /4/ Baker, S., 2016 s. 6-7. Sustainable Development, Second edition. New York: Routledge, 449 s. ISBN: 978-0-203-12117-7
- /5/ Rautateiden ympäristönäkökohtia. Helsinki: Liikenne- ja viestintävirasto. <https://tieto.traficom.fi/fi/tilastot/rautateiden-ymparistonakokohtia> [viitattu 30.3.2023].
- /6/ Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2008/98/EY, annettu 19 päivänä marraskuuta 2008, jätteistä ja tiettyjen direktiivien kumoamisesta. Euroopan unionin virallinen lehti L 312/3. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:32008L0098&qid=1694010811170> [viitattu 7.9.2023].
- /7/ Sonnemann, G. & Margni, M., 2015 s. 5. Life cycle management. Dordrecht: Springer, 352 s. ISBN 978-94-017-7221-1
- /8/ Mitä kiertotalous on ja miksi sillä on merkitystä? Helsinki: Euroopan parlamentti. <https://www.europarl.europa.eu/news/fi/headlines/economy/20151201STO05603/mita-kiertotalous-on-ja-miksi-silla-on-merkitysta> [viitattu 25.5.2023].
- /9/ Perusväylänpidon suunnittelun lähtökohdat. Helsinki: Väylävirasto. https://vayla.fi/documents/25230764/149560104/1_Perusv%C3%A4yl%C3%A4npidon_suunnittelun_l%C3%A4ht%C3%B6kohdat.pdf/7797f365-e4ad-2b9a-ca60-8bdf1858b2fa/1_Perusv%C3%A4yl%C3%A4npidon_suunnittelun_l%C3%A4ht%C3%B6kohdat.pdf?t=1675950812205 [viitattu 11.5.2023].
- /10/ Hankkeiden suunnittelun vaiheet. Helsinki: Väylävirasto. <https://vayla.fi/suunnittelu-rakentaminen/hankkeiden-suunnittelu/hankkeiden-suunnittelun-vaiheet> [viitattu 12.5.2023].
- /11/ Radanpidon ympäristöohje VO 26/2021. Helsinki: Väylävirasto. Saatavissa: https://ava.vaylapilvi.fi/ava/Julkaisut/Vaylavirasto/vo_2021-26_radanpidon_ymparistoohje_web.pdf
- /12/ Uusiomateriaalien käyttö väylärakentamisessa VO 20/2022. Helsinki: Väylävirasto. https://ava.vaylapilvi.fi/ava/Julkaisut/Vaylavirasto/vo_2022-20_uusiomateriaalien_kaytto_web.pdf
- /13/ Laki Väylävirastosta 13.11.2009/862 2 §. Suomi: Eduskunta. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2009/20090862> [viitattu 14.8.2023].

- /14/ Rataverkon kunnossapito. Helsinki: Väylävirasto.
<https://vayla.fi/kunnossapito/rataverkon-kunnossapito> [viitattu 12.5.2023].
- /15/ Vastuullisuusraportti 2022. Helsinki: Väylävirasto.
<https://vayla.fi/vastuullisuusraportti-2022> [viitattu 9.5.2023].
- /16/ Kestävän kehityksen tavoitteet. Helsinki: Suomen YK-liitto.
<https://www.ykliitto.fi/kestava-kehitys> [viitattu 9.5.2023].
- /17/ Kestävä infra - Kestävän infran määritelmä ja muistilistat sekä vinkkejä infran elinkaaren eri vaiheille. Helsinki: Green Building Council Finland.
<https://figbc.fi/media/figbc-kestava-infra-maaritelma-2021-1.pdf> [viitattu 29.3.2023].
- /18/ Oulun kolmioraide, tyyppipoikkileikkaus 3, kolmioraide linjaosuus, melusuojaus oikea. Oulu: Ramboll Finland Oy.
https://www.ouka.fi/documents/64248/19241684/3700-72-1359-3_Tyyppipoikkileikkaus.pdf/fe16005d-d398-435d-9953-7a67f7763cee
- /19/ Maankäyttö- ja rakennuslaki 5.2.1999/132 1 §. Suomi: Eduskunta.
<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132> [viitattu 15.8.2023].
- /20/ Hallituksen esitys eduskunnalle rakentamislainsäädännön muuttamisesta ja siihen liittyviksi laeiksi, HE 139/2022 vp. Suomi: Valtioneuvosto.
https://www.eduskunta.fi/FI/vaski/HallituksenEsitys/Documents/HE_139+2022.pdf
- /21/ Ratalaki 2.2.2007/110 1 §. Suomi: Eduskunta.
<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2007/20070110> [viitattu 4.9.2023].
- /22/ Jätelaki 17.6.2011/646 1 §. Suomi: Eduskunta.
<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110646> [viitattu 14.8.2023].
- /23/ Jätelaki 17.6.2011/646 2 §. Suomi: Eduskunta.
<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110646> [viitattu 14.8.2023].
- /24/ Jätelaki 17.6.2011/646 8 §. Suomi: Eduskunta.
<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110646> [viitattu 14.8.2023].
- /25/ Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 5.5.2017/252 1 §. Suomi: Eduskunta.
<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2017/20170252> [viitattu 14.8.2023].
- /26/ Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 5.5.2017/252 3 §. Suomi: Eduskunta.
<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2017/20170252> [viitattu 14.8.2023].
- /27/ Valtioneuvoston asetus eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa 7.12.2017/843 1 §. Suomi: Valtioneuvosto.
<https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20170843> [viitattu 14.8.2023].
- /28/ A Circular Economy in the Netherlands by 2050. Netherlands: The Ministry of Infrastructure and the Environment and the Ministry of Economic Affairs, also on behalf of the Ministry of Foreign Affairs and the Ministry of the Interior and Kingdom Relations.

- https://circulareconomy.europa.eu/platform/sites/default/files/17037circulaireconomie_en.pdf [viitattu 5.9.2023].
- /29/ Väyläviraston hankintojen ympäristökriteerit – Esiselvitys VJ 12/2023. Helsinki: Väylävirasto.
https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/186612/vj_2023-12_978-952-405-048-7.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- /30/ Ylijäämämaiden hallinta tie- ja ratahankkeissa, ohjeluonnos [verkkodokumentti]. Helsinki: Väylävirasto.
<https://vayla.fi/palveluntuottajat/ohjeluetelo> [viitattu 31.8.2023].
- /31/ Ratatekniset ohjeet osa 20 – Ympäristö ja rautatiealueet VO 27/2021. Helsinki: Väylävirasto.
https://ava.vaylapilvi.fi/ava/Julkaisut/Vaylavirasto/vo_2021-27_rato20_web.pdf
- /32/ Ratasuunnitelman toimintaohje VO 24/2022. Helsinki: Väylävirasto.
https://ava.vaylapilvi.fi/ava/Julkaisut/Vaylavirasto/vo_2022-24_ratasuunnitelma_toimintaohjeet_web.pdf
- /33/ Betonijätteen käsittely ja käyttö väylähankkeissa VO 43/2022. Helsinki: Väylävirasto.
https://ava.vaylapilvi.fi/ava/Julkaisut/Vaylavirasto/vo_2022-43_Betonijate_web.pdf
- /34/ Tehtävämäärittely, ratasuunnittelu, versio 28.2.2022. Helsinki: Väylävirasto. Käyttöoikeus rajoitettu.
- /35/ Tehtävämäärittely, Radan rakentamissuunnittelu, versio 28.2.2022. Helsinki: Väylävirasto. Käyttöoikeus rajoitettu.



Väylävirasto
Trafikledsverket

ISSN 2490-0745
ISBN 978-952-405-161-3
www.vayla.fi