



Väylävirasto
Trafikledsverket

Väyläviraston julkaisu
28/2022

Kiertotalous väylänpidossa

Nykytilaselvitys



Sini Haulos, Kim Brander, Tiina Ketolainen, Jere Metsävuori,
Erkka Lumme

Kiertotalous väylänpidossa

Nykytilaselvitys

Väyläviraston julkaisuja 28/2022

Kannen kuva: Väyläviraston kuva-arkisto

Verkkójulkaisu pdf (www.vayla.fi)

ISSN 2490-0745

ISBN 978-952-317-965-3

Väylävirasto
PL 33
00521 HELSINKI
puh. 0295 343 000

Sini Haulos, Kim Brander, Tiina Ketolainen, Jere Metsävuori, Erkka Lumme: Kiertotalous väylänpidossa - Nykytilaselvitys. Väylävirasto Helsinki 2022. Väyläviraston julkaisuja 28/2022. 32 sivua ja 1 liite. ISSN 2490-0745, ISBN 978-952-317-965-3.

Avainsanat: Kiertotalous, päästöjen vähentäminen, massaoptimointi, massatalous

Tiivistelmä

Työssä selvitettiin väylänpidon kiertotalouden nykytilaa analysoimalla Väyläviraston tie-, rautatie- ja vesiväyliä koskevia ohjeita sekä selvittämällä Norjan, Ruotsin ja Alankomaiden väyläviranomaisen kiertotalouteen liittyviä tavoitteita ja käytäntöjä (benchmarkkaus). Lisäksi haastateltiin Väyläviraston asiantuntijoita ja johtajia. Työn tavoitteena oli kirkastaa, mitä kiertotalous väylänpidossa tarkoittaa, ja mitkä ovat vaikuttavimpia väylänpitäjän käytettävissä olevia toimia kiertotalouden edistämiseksi.

Aineistoanalyysissä analysoitiin yhteensä 58 Väyläviraston julkaisemaa ohjetta kiertotalouden määritelmän avulla. Määritelmässä nimettiin viisi teemaa, jotka katsottiin olevan väylänpitäjän näkökulmasta merkittävimpiä. Teemat olivat rakenteiden korkea laatu ja pitkäikäisyys, massa- ja materiaalioptimointi, materiaalien kierrättäminen, päästöjen vähentäminen sekä maankäyttö ja ekosysteemit. Määritelmä- ja selvitystyön pohjana toimi Väyläviraston laatima määritelmä ja alustavasti tunnistamat vaikuttavimmat osa-alueet, joita tarkennettiin työn aikana.

Aineistoanalyysiä syvennettiin neljän haastattelun avulla. Aineistoanalyysin tulokset jaoteltiin neljään eri hankevaiheeseen: hankearviointi, suunnittelu, rakentaminen ja rakennuttaminen sekä kunnossapito ja käyttö.

Benchmarkkauksessa selvitettiin kiertotalouden nykytila Norjan, Ruotsin ja Alankomaiden tie-, rautatie- ja vesiväyläomaisuudesta vastaavien tahojen kanssa. Työssä analysoitiin ja laadittiin yhteenveto eri maiden julkaisemista, kiertotalouteen liittyvistä dokumenteista, sekä haastateltiin eri organisaatioiden vastuuhenkilöitä. Benchmark-osuuden tuloksista laadittiin erillinen tausta-aineisto Väyläviraston käyttöön. Benchmark-raporttiin on koottu useita esimerkkejä työkaluista, menetelmistä ja prosesseista, joilla kiertotaloutta on mahdollista edistää.

Työn lopputuloksena laadittiin alustavat toimenpide-ehdotukset kiertotalouden edistämiseksi väylänpidossa. Ehdotukset koottiin aineistoanalyysin, haastattelujen sekä muissa maissa tehtyjen toimenpiteiden pohjalta. Toimenpide-ehdotukset jaettiin toiminnan ohjausta, eri hankevaiheita ja ohjeita koskeviin toimenpide-ehdotuksiin.

Työn merkittävimpana huomiona voidaan todeta, että kiertotalous on terminä uusi, ja sen edistäminen vaatii useita eri tasonisia toimenpiteitä aina strategisen tason tavoitteiden ja suunnitelmien laatimisesta käytettävissä olevien työkalujen kehittämiseen.

Sini Haulos, Kim Brander, Tiina Ketolainen, Jere Metsävuori, Erkka Lumme: Cirkulär ekonomi inom trafikledshållning - Nulägesrapport. Trafikledsverket. Helsingfors 2022. Trafikledsverkets publikationer 28/2022. 32 sidor och 1 bilaga. ISSN 2490-0745, ISBN 978-952-317-965-3.

Sammanfattning

I arbetet utreddes nuläget för cirkulär ekonomi inom trafikledshållning, genom analys av Trafikledsverkets riktlinjer för vägar, järnvägar och vattenvägar samt genom att undersöka mål och praxis (benchmarking) för cirkulär ekonomi hos Norges, Sveriges och Nederländernas trafikledsmyndigheter. Dessutom intervjuades Trafikledsverkets experter och direktörer. Målet med arbetet var att klarlägga vad cirkulär ekonomi innebär inom trafikledshållning och vilka funktioner till trafikledshållarens förfogande som är mest effektiva för att främja cirkulär ekonomi.

I analysen av materialet analyserades totalt 58 av Trafikledsverket publicerade riktlinjer med hjälp av definitionen av cirkulär ekonomi. I definitionen identifierades fem teman som ansågs vara de viktigaste ur trafikledshållarens synvinkel. Temana var hög kvalitet och lång livslängd hos konstruktioner, optimering av massor och material, materialåtervinning, minskning av utsläppen samt markanvändning och ekosystem. Som grund för definitions- och utredningsarbetet fungerade den definition som har utarbetats av Trafikledsverket och de mest inflytelserika delområden som preliminärt identifierades, och preciserades medan arbetet pågick.

Analysen av materialet fördjupades med hjälp av fyra intervjuer. Resultaten av materialanalysen delades in i fyra olika projektfaser: projektbedömning, projektering, byggande och byggherreverksamhet samt underhåll och drift.

Vid benchmarkingen undersöktes nuläget för cirkulär ekonomi tillsammans med parter som är ansvariga för väg-, järnvägs- och vattenvägstillgångar i Norge, Sverige och Nederländerna. I arbetet analyserades och utarbetades en sammanfattning av dokument med anknytning till cirkulär ekonomi som har publicerats i de olika länderna, samt intervjuades personer som ansvarar för olika organisationer. Ett separat bakgrundsmaterial om resultaten av benchmark-andelen utarbetades för Trafikledsverkets användning. I benchmark-rapporten har samlats flera exempel på verktyg, metoder och processer med vilka det är möjligt att främja cirkulär ekonomi.

Som ett slutresultat av arbetet utarbetades preliminära åtgärdsförslag för att främja cirkulär ekonomi inom trafikledshållning. Förslagen sammanställdes grundat på materialanalys, intervjuer och åtgärder som har vidtagits i andra länder. Åtgärdsförslagen indelades i åtgärdsförslag som handlade om styrning av verksamheten, olika projektfaser och riktlinjer.

Som den mest uppseendeväckande observationen av arbetet kan konstateras att begreppet "cirkulär ekonomi" är något nytt, och att främjandet av det kräver ett antal åtgärder på olika nivåer, från utarbetande av mål och planer på strategisk nivå till utveckling av tillgängliga verktyg.

Sini Haulos, Kim Brander, Tiina Ketolainen, Jere Metsävuori, Erkka Lumme: Circular economy in transport infrastructure management - Survey of current status. Finnish Transport Infrastructure Agency Helsinki 2022. Publications of the FTIA 28/2022. 32 pages and 1 appendix. ISSN 2490-0745, ISBN 978-952-317-965-3.

Abstract

The study explored the current status of the circular economy in infrastructure management by analysing the guidelines regarding roadways, railways and waterways provided by the Finnish Transport Infrastructure Agency, as well as by examining the objectives and practices (benchmarking) of the Norwegian, Swedish and Dutch transport infrastructure authorities. Experts and directors of the Finnish Transport Infrastructure Agency were also interviewed. The aim of the study was to clarify what circular economy means in infrastructure management, and what the most impressive measures available to the infrastructure management provider are for promoting the circular economy.

In the data analysis, a total of 58 guidelines published by the Finnish Transport Infrastructure Agency were analysed using the definition of circular economy. The definition named five themes which were considered to be the most significant from the viewpoint of the infrastructure management provider. The themes were high quality and longevity of structures, mass and material optimisation, recycling of materials, emission reduction, and land use and ecosystems. The definition work and study was based on the definition drafted by the Finnish Transport Infrastructure Agency as well as the most impactful sub-areas initially identified and refined during the work.

The data analysis went deeper through the four interviews that were arranged. The results of the data analysis were broken down into four different project stages: project appraisal, planning, construction and contracting, and maintenance and operation.

The benchmarking explored the current status of the circular economy with those in charge of road, rail and waterway assets in Norway, Sweden and the Netherlands. The work analysed documents published by different countries as related to the circular economy, and both interviewed the people in charge in various organisations and compiled a summary report of such publications. Separate background data was prepared on the basis of the results of the benchmarking part for use by the Finnish Transport Infrastructure Agency. The benchmark report included several examples of tools, methods and processes which provide possibilities for promoting the circular economy.

As an end result of the study, preliminary proposals were drawn up for measures to promote the circular economy in infrastructure management. The proposals were compiled on the basis of the data analysis, interviews and measures taken in other countries. The proposals for measures were divided into proposals regarding operations management, various project stages, and guidance.

The most significant consideration of the study is that circular economy is a new term and that promoting circular economy requires a number of measures at varying levels, ranging from drawing up strategic objectives and plans to the development of available tools.

Esipuhe

Väyläviraston vuonna 2021 tehdyssä sisäisessä selvitystyössä ”Kiertotalous väylänpidossa” tunnistettiin tarve selvittää kiertotalouden nykytilanne Väyläviraston julkaisemissa ohjeissa sekä muiden maiden kiertotalouteen liittyvät käytännöt ja linjat (Alankomaat, Ruotsi, Norja).

Kiertotalous väylänpidossa – nykytilaselvityksen on laatinut Väyläviraston toimeksiannosta Ramboll CM Oy ja Ramboll Finland Oy. Väylävirastosta työtä ovat ohjanneet Laura Valokoski, Päivi Jylänki, Kristiina Laakso, Pekka Petäjaniemi, Elisa Sannasvuori, Hanna Sandell, Susanna Suomela, Laura Yli-Jama, Lars Westermarck, Tapio Ojanen, Ari-Pekka Manninen ja Mauri Mäkiäho. Ramboll CM Oy:stä työhön ovat osallistuneet Sini Haulos, Tiina Ketolainen, Jere Metsävuori ja Erkkä Lumme. Ramboll Finland Oy:stä työhön osallistui Kim Brander.

Helsingissä huhtikuussa 2022

Väylävirasto
Tekniikka ja ympäristö

Sisältö

1	JOHDANTO.....	6
1.1	Taustaa.....	6
1.2	Nykytilaselvityksen tavoitteet	7
1.3	Nykytilaselvityksen sisältö ja toteutus.....	7
1.3.1	Aineistoanalyysi.....	7
1.3.2	Benchmarkkaus.....	7
1.3.3	Nykytilaselvityksen toteutus.....	8
2	KIERTOTALOUDEN MÄÄRITELMÄ VÄYLÄNPIDOSSA	9
2.1	Kiertotalous kiinteistö- ja rakennusalalla.....	9
2.2	Mikä on väylänpitäjän näkökulmasta vaikuttavinta ja keskeisintä kiertotaloudessa?	10
3	AINEISTOANALYYSI	11
3.1	Aineistoanalyysin tulokset	11
3.1.1	Hankearviointi.....	12
3.1.2	Suunnittelu	13
3.1.3	Rakentaminen ja rakennuttaminen.....	17
3.1.4	Kunnossapito ja käyttö.....	18
4	KIERTOTALOUTEEN LIITTYVÄ KEHITYSTYÖ.....	21
5	BENCHMARK.....	22
6	TOIMENPIDE-EHDOTUKSET	26
6.1	Toiminnan ohjausta koskevat ehdotukset	26
6.2	Hankevaiheita koskevat ehdotukset	27
6.3	Ohjeita koskevat ehdotukset	29
7	JOHTOPÄÄTÖKSET	30
	LÄHDELUETTELO	32

LIITE

Liite 1	Aineistoanalyysissä huomioidut ohjeet
---------	---------------------------------------

1 Johdanto

1.1 Taustaa

Valtioneuvosto on tehnyt periaatepäätöksen kiertotalouden strategisesta ohjelmasta vuonna 2021. Ohjelman visiona on ”Suomessa vuonna 2035 hiilineutraali kiertotalousyhteiskunta on menestyvän taloutemme perusta.” /1/ Ohjelmassa on asetettu tätä visiota tukevia tavoitteita, jotka tulevat ohjaamaan toimintaa Suomessa.

Väyläviraston ympäristötoimintalinjassa on määritelty tavoitteeksi ekotehokas materiaalien käyttö, jossa jätteen määrä vähenee ja luonnonvaroja käytetään säästävästi. Väylävirasto pyrkii tavoitteeseen tutkimalla kestäviä materiaaliratkaisuja, kehittämällä väylänpidon hankintoja, kehittämällä kunnossapidon, ylläpidon ja investointien sekä jätteiden ja sivutuotteiden hyödyntämisen ohjeistusta, tehostamalla ylijäämämassojen ja muiden materiaalien hyöty- ja uudelleen käyttöä, kehittämällä hankkeiden ympäristöraportointia, ja jätehuollon yhteistyötä väyläympäristössä. /2/ Väyläviraston hankinnan toimintalinjassa on todettu, että Väylävirasto sisällyttää hankintoihin ympäristökriteerejä, joilla se tukee ilmastonäkökulman, päästö-laskennan, elinkaarikustannusten ja kiertotalouden huomioon ottamista. Lisäksi toimintalinjassa yhtenä hankintojen kehittämiskohteena on uusiomateriaalien ohjeistuksen kehittäminen valmiiksi, ja käytettäväksi suunnittelussa, rakentamisessa ja korjauksessa sekä uusiomateriaalien käytön huomioiminen jo suunnitteluvaiheessa. /3/

Väylävirastossa toteutettiin sisäinen haastatteluselvitys keväällä 2021, jossa todettiin, että vahva tahtotila kiertotalouden edistämiseksi Väylävirastossa on olemassa. Väylävirastossa on tunnistettu alustavasti vaikuttavimpia kiertotalouden aihealueita, ja ne koettiin selvityksessä oikeansuuntaisiksi:

- rakenteiden korkea laatu ja pitkäikäisyys
- massaoptimointi, asfaltin kierrätys
- purkumateriaalien hyödyntäminen
- uusiomateriaalien käyttö maarakentamisessa
- vähähiiliset pohjanvahvistustekniikat.

Tutkimuksen yhtenä keskeisenä johtopäätöksenä todettiin, että kiertotalous väylänpidossa tarvitsee kirkastamista; mitä kiertotalous väylänpidossa sisältää ja tarkoittaa. Kirkastaminen on aloitettu nykytilaselvityksellä, jossa on tarkasteltu, miten eri väylänpidon vaiheissa (tarveharkinta, suunnittelu, hankinta, rakentaminen ja kunnossapito) ja eri väylämuodoissa kiertotalouden periaatteiden toteutumiseen tällä hetkellä vaikutetaan ja mikä on vaikuttavinta.

1.2 Nykytilaselvityksen tavoitteet

Nykytilaselvityksen tavoitteena oli laatia

- nykytila-analyysi siitä, miten kiertotaloutta toteutetaan tällä hetkellä väylänpidossa eri väylämuodoissa sekä
- alustavat toimenpide-ehdotukset kiertotalouden edistämiseksi väylänpidossa.

Tarkasteltavat väylämuodot olivat tiet, rautatiet ja vesiväylät, ja hankevaiheet suunnittelu, hankearviointi / rahoituksen suunnittelu, rakentaminen sekä kunnossapito ja omaisuudenhallinta.

1.3 Nykytilaselvityksen sisältö ja toteutus

Nykytilaselvitys jakautui kahteen päävaiheeseen: aineistoanalyysiin ja benchmarkukseen. Lisäksi haastateltiin Väyläviraston asiantuntijoita ja johtajia. Näiden vaiheiden pohjalta laadittiin ehdotukset jatkotoimenpiteiksi.

1.3.1 Aineistoanalyysi

Aineistoanalyysin lähteenä käytettiin Väyläviraston voimassa olevia ohjeita. Aineistojen priorisoinnin tueksi konsultin asiantuntijat laativat listan asiasanoista, joihin pohjautuen ohjeista suodatettiin ohjelman avulla ne ohjeet, joissa asiasanoja esiintyi. Ohjeisiin kohdistunut asiasanahaku tuotti kuitenkin tuloksena suuren määrän ohjeita, joten lisäksi pyydettiin Väyläviraston ohjekoordinaatioryhmältä näkemyksiä nykytilaselvityksen kannalta relevanteista ohjeista. Näkemysten mukaisesti muodostettiin listaus aineistoanalyysiin mukaan otetuista ohjeista (liite 1). Ohjeita oli mukana 58 kappaletta.

Konsultin asiantuntijat kävivät läpi listaukseen mukaan otetut ohjeet ja poimivat ohjeista kiertotaloutta edistäviä tekijöitä kiertotalouden keskeisten osa-alueiden näkökulmasta. Samalla tunnistettiin ohjeiden kohtia, jotka eivät nyky muodossaan tue tai suorastaan heikentävät kiertotalouden periaatteiden toteutumista.

Aineistoanalyysin osana toteutettiin neljä syvähaastattelua, joiden avulla varmistettiin, että kaikki keskeiset näkökulmat on huomioitu työssä. Syvähaastatteluihin osallistuivat seuraavat henkilöt:

- Elisa Sanasvuori ja Jaakko Knuutila
- Ari-Pekka Manninen ja Tapio Ojanen
- Pekka Petäjaniemi, Virpi Anttila ja Kristiina Laakso
- Elina Ahlqvist, Timo Tirkkonen ja Laura Valokoski.

1.3.2 Benchmarkkaus

Kiertotalouden nykytilaa käytiin läpi Norjan, Ruotsin ja Alankomaiden tie-, rautatie- ja vesiväyläomaisuudesta vastaavien tahojen kanssa.

Benchmark-selvitykseen osallistettiin seuraavat tahot:

Tiet

- Norja: Statens Vegvesen
- Ruotsi: Trafikverket ja Transportstyrelse
- Alankomaat: Rijkswaterstaat

Rautatiet

- Norja: BaneNOR
- Ruotsi: Trafikverket ja Transportstyrelse
- Alankomaat: ProRail

Vesiväylät

- Norja: Kystverket
- Ruotsi: Sjöfartsverket
- Alankomaat: Rijkswaterstaat

Laadukkaan lopputuloksen varmistamiseksi pyrittiin siihen, että jokaisesta väyläomaisuutta hallinnoivasta tahosta tavoitetaan henkilö tai henkilöt, jotka tietävät ja osaavat kertoa mahdollisimman tarkasti kiertotalouden suhteesta väyläomaisuuteen. Heidän kauttaan saatiin yksityiskohtaista tietoa organisaatiosta, jota ei olisi saatu pelkän aineistohaun perusteella. Lisäksi saatiin linkkejä ja dokumentteja kiertotaloudesta tai siihen liittyvistä toimista kestävän kehityksen edistämiseksi ja/tai ympäristöön kohdistuvien haitallisten vaikutusten vähentämiseksi. Työssä haasteltiin organisaatioiden vastuuhenkilöitä sähköpostitse ja Teams-neuvotteluissa.

Benchmark-työstä on laadittu erillinen Rambollin julkaisema raportti ja yhteenveto. Benchmark-raportti koostuu käsiteltyjen valtioiden kiertotalousohjelmien referaateista sekä jokaisen maan ja väylämuodon kiertotalouden historian, nykytilan ja tulevaisuuden kuvauksesta.

1.3.3 Nykytilaselvityksen toteutus

Nykytilaselvityksen toteutti Ramboll CM Oy syyskuun 2021 ja maaliskuun 2022 välisenä aikana. Työtä varten perustettiin ohjausryhmä, joka kokoontui 5 kertaa. Ohjausryhmään kuuluivat seuraavat henkilöt:

Laura Valokoski, pj.
Päivi Jylänki
Kristiina Laakso
Pekka Petäjäniemi
Elisa Sanasvuori
Hanna Sandell
Susanna Suomela
Laura Yli-Jama
Lars Westermark
Tapio Ojanen
Ari-Pekka Manninen
Mauri Mäkiahho
Sini Haulos, Ramboll CM Oy
Kim Brander, Ramboll Finland Oy

2 Kiertotalouden määritelmä väylänpidossa

2.1 Kiertotalous kiinteistö- ja rakennusalalla

Ilmastonmuutos, luonnon monimuotoisuuden köyhtyminen ja luonnonvarojen ylikulutus ovat ihmiskunnan suurimpia haasteita. Laajasti tunnustettuna ratkaisuna kestävyyskriisiin on hiilineutraali kiertotalous: talouden uusi perusta, jossa tuotanto ja kulutus mahtuvat maapallon kantokyvyn rajoihin. Kiertotalouden edistämiseksi tavoitteena on irrottaa talouskasvu asteittain rajallisten luonnonvarojen käytöstä. Kiertotalous on keino vähentää luonnonvarojen käyttöä: materiaaleja hyödynnetään kestävästi ja tehokkaasti, ja ne pysyvät kierrossa pitkään ja turvallisesti. Kiertotalouden keinoja ovat jakaminen, vuokraaminen, korjaaminen, kierrättäminen, resurssien käytön tehostaminen, elinkaaren pidentäminen, palvelullistaminen ja digitalisaatio.

Kiinteistö- ja rakennusala (Kira-ala) kuluttaa noin puolet maailmantalouden resursseista ja tuottaa noin kolmanneksen hiilidioksidipäästöistä. Raaka-aineita säästyy ja päästöt vähenevät, kun kiertotalous ohjaa ajattelua rakentamisen koko elinkaaren ajan maankäytön suunnittelusta lähtien. Uudet materiaalit ja materiaalien käytön tehostaminen vähentävät päästöjä. Teknisten perusrakenteiden, kuten teiden, siltojen ja tunneleiden (ns. infrarakentaminen) rakentamisessa tärkeää on materiaalien tehokas käyttö. /1/

Infran elinkaari on pitkä. Kestävällä suunnittelulla, materiaalivalinnoilla sekä oikea-aikaisella kunnossapidolla vaikutetaan infran käyttöikäen, rakenteiden kestävyteen ja muunneltavuuteen ja koko elinkaaren aikaisiin ympäristövaikutuksiin. Paras aika vaikuttaa kestävyteen on hankkeiden suunnitteluvaiheessa, josta vaikutukset heijastuvat infran koko elinkaareen. Suunnitteluvaiheessa varmistetaan, että uudet infrastruktuuri-investoinnit ovat linjassa kansallisten ja alueellisten ilmasto-, kiertotalous- ja luonnon monimuotoisuustavoitteiden kanssa. Infran suunnitteluun osallistetaan eri sidosryhmiä, eri toimialojen asiantuntijoita ja kansalaisia avoimesti laaja-alaisen näkemyksen saavuttamiseksi. /4/

Materiaalien tehokas käyttö ja resurssiviisaus ovat keskeinen osa kestävästä infrarakentamisesta. Tavoitetilassa rakenteista purettavat materiaalit ja kaivumaat hyödynnetään, rakennusmateriaaleissa ja tuotteissa käytetään uusiomateriaaleja ja vähäpäästöisempiä vaihtoehtoja, neitseellisiä materiaaleja korvataan kierrätysratkaisuilla ja syntyvä jäte ohjataan uuteen käyttöön. Materiaalinkulutusta ja syntyvän jätteen määrää voidaan vähentää suunnitteluratkaisuilla. Yhteistyöllä voidaan kehittää kiertotalouden digitaalisia ratkaisuja, jotka mahdollistavat rakennus- ja purkualan materiaalien tehokkaamman kierron markkinoilla. /4/

Kunnossapitovaiheessa infrastruktuurin kuntoa kartoitetaan ja huolletaan suunnitelmallisesti ja olemassa olevaa infrastruktuuria kehitetään. Infrastruktuurin osan tullessa käyttöikänsä päähän materiaalit pyritään käyttämään uudelleen tai kierrättämään. Kuljetuksissa, rakennustyömailla ja ylläpidossa pyritään käyttämään fossiilisten polttoaineiden sijaan vähäpäästöisiä polttoaineita, sähköä ja kaukolämpöä sekä vähäpäästöistä kalustoa.

Luonnon monimuotoisuutta voidaan lisätä viherrakentamisen keinoin ja ennallistamalla ekosysteemejä, esim. kosteikkoja väyläympäristössä. Kestävän infran mallissa uusien maa-alueiden rakentamista vältetään, viher- ja siniverkoston pirstaloitumista minimoidaan ja uusia monimuotoisuutta lisääviä viher- ja sinirakenteita luodaan. /4/

Kiertotalous väylänpidossa voidaan edellä esitetyt näkemykset huomioiden tiivistää seuraavasti:

- Suunnittelussa edistetään laadukkaita ja kestäviä ratkaisuja sekä huomioidaan ja mahdollistetaan purkutuotteiden ja uusiomateriaalien hyödyntäminen.
- Rakentamisessa pyritään materiaalien tehokkaaseen käyttöön ja resurssi- viisaisiin ratkaisuihin. Rakenteista purettavat jätteet hyödynnetään mahdollisimman tehokkaasti.
- Kunnossapitovaiheessa infrastruktuurin kuntoa kartoitetaan ja huolletaan suunnitelmallisesti ja olemassa olevaa infrastruktuuria kehitetään.

2.2 Mikä on väylänpitäjän näkökulmasta vaikuttavinta ja keskeisintä kiertotaloudessa?

Kiertotalouden vaikuttavimmat osa-alueet ja toimet pyrittiin tunnistamaan Väyläviraston sisäisessä selvityksessä. Tähän kappaleeseen on koottu niistä keskeisimmät.

Väyläinfrastruktuurin rakentamisessa käytetään pitkäikäisiä, korkealaatuisia materiaaleja ja rakenteita, joita korjataan ja hoidetaan oikea-aikaisesti. Pitkäikäisissä väylärakenteissa kiertotalouden keskiössä on rakenteiden ja materiaalien kestävyys ja korkea laatu koko elinkaaren ajan: kerralla hyvin tehty on kiertotalousratkaisu. Valtakunnallisia kiertotaloustavoitteita voidaan edistää lisäämällä uusiomateriaalien ja muiden vaihtoehtoisten ratkaisujen kestäväää käyttöä.

Pitkien välimatkojen maassa väylärakentamisessa kiertotaloutta toteutetaan erityisesti massataloutta ja kuljetusmatkoja optimoimalla. Suuret massamäärät hankitaan läheltä.

Väyläviraston prosessien ja toimintojen näkökulmasta vaikuttavin osa-alue on suunnittelu ja sen eri vaiheet. Kokonaisarviointia hyödynnetään uuden väyläinfran tarpeen arvioinnissa. Esisuunnittelu ja tekninen ohjeistus ovat tärkeitä ja vaikuttavia osa-alueita. Suunnitteluperiaatteiden tulee olla oikein mitoitettuja. Suunnittelussa tehdään periaateratkaisut, joita hankkeissa toteutetaan. Osa-optimointi eri vaiheissa voi kostautua kunnossapidossa.

Kiertotalous väylänpidossa on luonnonvarojen säästämiseen sekä jätteen määrän ja haitallisuuden vähentämiseen tähtäävä toimintaperiaate ja ajattelumalli, joka tulisi ottaa huomioon kaikessa toimenpiteiden ohjelmoinnissa, suunnittelussa, rakentamisessa, kunnossapidossa, purkamisessa ja eritasoisissa vaikutusten arvioinneissa. /5/

3 Aineistoanalyysi

Kiertotalous on käsitteenä laaja, ja pitää sisällään useita eri teemoja. Aineistoanalyysissä etsittiin Väyläviraston ohjeista seuraaviin teemoihin liittyviä kiertotaloutta edistäviä tai estäviä asioita:

- 1) Rakenteiden korkea laatu ja pitkäikäisyys sekä kunnossapito
 - Käytetään pitkäikäisiä, korkealaatuisia materiaaleja ja rakenteita, joita korjataan ja hoidetaan oikea-aikaisesti
- 2) Massaoptimointi, materiaalien käytön optimointi
 - Massataloutta ja materiaalien käyttöä optimoimalla voidaan säästää materiaalien kulutuksessa ja kuljetuksissa. Hanke- ja organisaatiotilat ylittävä yhteistyö ja alueen kokonaistarkastelut ovat tavoite.
- 3) Materiaalien kierrättäminen; purku- ja kierrätysmateriaalien hyödyntäminen ja uusiomateriaalien käyttö, jätteiden ohjaaminen uusiokäyttöön
 - Valtakunnallisia kiertotaloustavoitteita voidaan edistää lisäämällä uusiomateriaalien ja muiden vaihtoehtoisten ratkaisujen kestävä käyttöä.
 - Asfaltin kierrätys on päällystealalla arkipäivää.
 - Vähähiilisiä pohjanvahvistustekniikoita kehittämällä ja käyttämällä voidaan saada myös rakentamiskustannussäästöjä.
- 4) Päästöjen vähentäminen (kalusto, polttoaineet, ajomatkojen optimointi)
 - Suuret massamäärät hankitaan läheltä: pitkien välimatkojen maassa väylärakentamisessa kiertotaloutta toteutetaan erityisesti massataloutta ja kuljetusmatkoja optimoimalla.
- 5) Maankäyttö ja ekosysteemit
 - Maankäytön ratkaisut vaikuttavat materiaalien kulutukseen ja soveltuvien materiaalien saatavuuteen lähialueelta. Ratkaisuilla on vaikutusta myös luonnon monimuotoisuuteen. Kiertotalouden toteuttaminen käytännössä vaatii tila- ja aluevarauksia massa- ja materiaalivirroille.

Edellä mainittuja kiertotalouden teemoja koskevia tai niihin liittyviä mainintoja löytyy lähes kaikista ohjeista, vaikka se ei olisikaan ohjeen keskeinen teema. Kiertotalouden mukaista toimintaa suoraan estäviä kirjauksia ohjeissa ei juurikaan ollut, mutta toisaalta kiertotalouden toteutumista edistäviä konkreettisia tavoitteita tai niitä seuraavia mittareitakaan ei ole määritelty.

Eri hankevaiheista suunnittelu sekä kunnossapito ja käyttö korostuvat ohjeissa, ja näissä vaiheissa on eniten tunnistettuja vaikuttamisen keinoja eri väylämuodoilla.

3.1 Aineistoanalyysin tulokset

Tässä luvussa käydään läpi aineistoanalyysin tulokset hankevaiheittain. Tekstissä on merkitty sulkeisiin ne ohjeet, joista on poimittu tekstissä esitetyt esimerkit. Lista aineistoanalyysissä käytetyistä ohjeista on liitteessä 1. Suorat lainaukset ohjeista on merkitty lähdeviitteillä. Alla olevassa taulukossa (taulukko 1) on kuvattu yhteenveto siitä, mille hankevaiheille kiertotalouteen liittyvät vaikuttamisen keinot keskittyvät Väyläviraston nykyisissä ohjeissa. Huomioitavaa on, että käytöstä pois-
toon liittyviä kirjauksia ei juurikaan ole.

Taulukko 1. Kiertotalouden teemat Väyläviraston ohjeissa.

Kiertotalouden teemat	Hankearviointi / rahoituksen suunnittelu	Suunnittelu	Rakentaminen ja rakennuttaminen	Kunnossapito ja käyttö	Käytöstä poisto
1) Rakenteiden korkea laatu ja pitkäikäisyys sekä kunnossapito <small>Käytetään pitkäikäisiä, korkealaatuisia materiaaleja ja rakenteita, joita korjataan ja hoidetaan oikea-aikaisesti</small>		X		X	
2) Massaoptimointi, materiaalien käytön optimointi		X	X	X	
3) Materiaalien kierrättäminen; purku- ja kierrätysmateriaalien hyödyntäminen ja uusiomateriaalien käyttö, jätteiden ohjaaminen uusiokäyttöön <small>Valtakunnallisia kiertotaloustavoitteita voidaan edistää lisäämällä uusiomateriaalien ja muiden vaihtoehtoisten ratkaisujen kestävä käyttöä Asfaltin kierrätys Vähähiiliset pohjanvahvistustekniikat</small>		X	X	X	
4) Päästöjen vähentäminen (kalusto, polttoaineet, ajomatkojen optimointi) <small>Suuret massamäärät hankitaan läheltä: pitkien välimatkojen maassa väylärakentamisessa kiertotaloutta toteutetaan erityisesti massataloutta ja kuljetusmatkoja optimoimalla</small>	X	X		X	
5) Maankäyttö ja ekosysteemit	X	X		X	

3.1.1 Hankearviointi

Hankearvioinneissa kiertotalouden teemat näkyvät ohjeissa hyvin vähäisessä määrin. Hankearviointeja koskevissa Väyläviraston ohjeissa olevat kiertotalouteen vaikuttamisen keinot liittyvät päästöjen vähentämiseen sekä hankkeen tarpeen arviointiin.

Liikenneväylien hankearvioinnin yleisohjeessa (36/2020) todetaan, että ”Päästökustannukset otetaan yleensä huomioon tie-, rautatie- ja vesiliikenteeseen vaikuttavissa hankkeissa liikenteen suoritemuutosten perusteella. Vaikutukset päästöihin kuuluu ottaa huomioon rakentamisen ajalta ja 30 vuoden laskenta-ajalta liikenteelle avaamisesta. Rakentamisen päästövaikutukset otetaan huomioon sitten, kun niiden arvioimiseksi on tie-, rata- ja vesiväylähankkeille yhdenmukainen menetelmä.” /6/ Ohjeessa määritellään, että tarpeen arviointi ja vaikutusten arviointi eri hankevaihtoehdoille tulee tehdä. Hankkeen vaikutuksia arvioidaan mm. maankäytön sekä päästöjen osalta. Ohjeessa on suositeltu käytettäväksi Valtakunnallisen liikennejärjestelmäsuunnitelman arviointiohjelman mukaista vaikutusten jäsentelyä, jossa määritelty ekologinen kestävyys vastaa kiertotalouden teemoihin (päästöt, luonnon monimuotoisuus, luonnonvarojen käyttö, materiaalitehokkuus). Ekologisen kestävyuden arviointi ei kuulu automaattisesti jokaiseen hankkeeseen, vaan arvioitavat vaikutukset valitaan hankekohtaisesti sen mukaan, mihin hankkeella arvioidaan olevan vaikutusta. Ohjeessa on kerrottu, että investoinneilla ei pääsääntöisesti ole muita juuri hankearvioinneissa huomioon otettavia vaikutuksia, joten osa kiertotalouden teemoista rajataan pois.

Tiehankkeiden osalta arviointiohjeen mukaisesti toimittaessa (37/2020) uudella hankkeella voidaan pyrkiä poistamaan kiertotaloutta estäviä tekijöitä kuten ympäristöongelmat tai suuret kunnossapitokustannukset. Suunnittelua ohjaavat tavoitteet voivat tukea kiertotaloutta (mm. yhtenäiset viheralueet ja niiden väliset yhteydet säilyvät, hiilidioksidipäästöjen pieneneminen). *Tiehankkeen arviointiohjeessa* ohjeistetaan hankkeen rakentamiskustannuksissa ottamaan huomioon vain ympäristörakentamisen sekä pohjanvahvistuksen kustannukset.

Kannattavuuslaskelmassa ohjeistetaan ottamaan huomioon päästöt sekä kunnossapitokustannukset.

Ratahankkeiden arviointiohjeessa (39/2020) käsitellään kiertotalouden teemoja ohuesti. Hankkeen vaikutuksista ohjeistetaan ottamaan huomioon mm. turvallisuuden ja ympäristöön kohdistuvat vaikutukset. Vesiväylien osalta hankearviointiohjeessa (38/2020) ohjeistetaan huomioimaan kannattavuuslaskelmassa hankkeen vaikutukset hankkeesta hyötyvän alusliikenteen päästökustannuksiin sekä hankkeen synnyttämien uusien kuljetusten tai Suomen toisista satamista siirtyvien kuljetusten päästökustannuksiin.

Väyläviraston tavoitteena on kehittää edelleen väylähankkeiden suunnitteluperusteiden ympäristönäkökohtien, mm. kiertotalouden, huomioon ottamista ohjeistuksessa.

3.1.2 Suunnittelu

Suunnittelua koskevissa ohjeissa on mainintoja kaikista tarkastelluista kiertotalouden teemoista, ja kunnossapidon ohella suunnittelu onkin hankevaihe, jossa kiertotalous näkyy Väyläviraston ohjeiden perusteella eniten. Suunnitteluvaiheessa pystytään vaikuttamaan paljon kiertotalouden toteutumiseen, joten on tärkeää, että kiertotalous otetaan huomioon suunnitteluun liittyvissä ohjeissa.

Rakenteiden korkealaatuisuus ja pitkäikäisyys

Sekä tiesuunnitteluun, että ratasuunnitteluun liittyvissä ohjeissa painotetaan rakenteiden korkeaa laatua ja pitkäikäisyyttä. Tiesuunnittelun ohjeiden mukaan rakenteiden ja käytettävien materiaalien tulee vastata liikennemäärän ja olosuhteiden aiheuttamiin vaatimuksiin kulutuskestävyyden, kantavuuden ja deformaatiokestävyyden suhteen. Pohjanvahvistukset ja pohjarakenteet tulee suunnitella tienpidon kannalta mahdollisimman edullisiksi kuitenkin siten, että asetetut vaatimukset tien palvelutasolle ja aiheutuville ympäristövaikutuksille täyttyvät koko käyttöiän. Tierakenteen suunnittelussa edellytetään materiaaleilta InfraRYL:n ja Asfalttinormien mukaisten laatuvaatimusten täyttymistä. Tiepenkereet tulee suunnitella niin, että rakenne on riittävän luja ja kokoonpuristumaton ja että penkereiden kuivatus on huomioitu suunnittelussa. Tietunneleiden osalta kantavien rakenteiden suunnitteluperusteena on 100 vuoden käyttöikä. Sorateiden kunnossapidossa ohjeistetaan huomioimaan kunnossapidossa pitkäaikainen vaatimusten mukainen laatu ja oikea-aikaiset toimenpiteet. (01/2014, 34/2017, 35/2020, 38/2918)

Rautateiden osalta ohjeissa todetaan, että suunnitteluvaiheessa kaikki rakenteet tulee toteuttaa kestävästä ja laadukkaasta materiaaleista. Ratateknisissä ohjeissa edellytetään Eurokoodien sekä InfraRYL:n vaatimusten täyttämistä radan rakenteen suhteen. Radan alusrakenteen osalta pohjanvahvistus- ja pohjarakenteiden käyttöikävaatimus on 100 vuotta. Radan geometrian osalta on huomioitava elinkaarikustannusten minimointi huomioimalla rakentamis- ja kunnossapitokustannukset ja lisäksi liikennöinnin energian kulutus ja muut kulut. Rautatieliikennepaikkojen suunnittelussa on huomioitava tulevaisuudessa tapahtuva liikennöinnin kasvu. Radan matalan meluesteen tuotevaatimusten osalta ohjeistetaan huomioimaan materiaalien kierrätettävyys. (13/2018, 31/2018, 22/2021, 23/2021, 27/2017) *Rautatiesiltojen korjaussuunnitteluohje* edistää pääsääntöisesti siltojen rakenteiden pitkää käyttöikää, mutta yksittäisenä kiertotalouden kannalta estävänä mainintana ohjeessa todetaan, että "Vanhoja rautatiesiltojen kaiteita harvoin korjataan, vaan huonokuntoiset kaiteet mieluummin uusitaan, jolloin työ voidaan tehdä vähemmällä liikennehaitoilla." /7/ Radanpidossa liikenteellisillä haitoilla on yleensä enemmän painoarvoa kuin tienpidossa, koska vaihtoehtoisia reittejä ei ole.

Vesiväylien suunnittelun ohjeita on lukumääräisesti vähemmän kuin tie- ja rata-suunnittelun ohjeita, joten myös kiertotalouden teemoihin liittyvää ohjeistusta on vähemmän. Joitakin kiertotaloutta tukevia mainintoja vesiväyliin liittyvistä ohjeista kuitenkin löytyy. Väylänhoitokustannusten säästöillä perustellaan *Veneväylien suunnitteluohjeissa* kummelimerkintöjen käyttämistä viittojen sijaan, koska kummelien huoltoväli on viittojen huoltoväliä pidempi. *Merimerkkien korjausohjeessa* ohjeistetaan suunnittelemaan korjaus huolella, jotta korjauksen korkea laatu pystytään varmistamaan. (38/2017, 41/2017)

Useampaa kuin yhtä väylämuotoa koskevia ohjeita ovat mm. siltojen ja melusteiden sekä kalliotunneleiden kalliotekniseen suunnitteluun liittyvät ohjeet, joissa kiertotaloutta edistetään ohjeistamalla rakenteiden korkeaan laatuun ja pitkäikäisyyteen tähtäävään suunnitteluun. Siltojenkin osalta suunnitteluohjeissa edellytetään pitkää käyttöikää, esimerkiksi muovi- ja komposiittiputkisiltojen suunnitteluikä on 100 vuotta. Siltojen kansirakenne ohjeistetaan suunnittelemaan siten, että se pidentää rakenteen käyttöikää. Myös melusteiden suunnittelussa edellytetään pitkäaikaista kestävyyttä ja lisäksi pakkasen ja suolan aiheuttaman rasituksen kestävyyttä. Kalliotunneleiden osalta suunnittelulla pyritään estämään vaurioita ja varautumaan niihin hallintatoimenpiteillä. (48/2020, 04/2019, 34k/2021, 28/2019)

Massaoptimointi, materiaalien käytön optimointi

Massojen käyttö tulee ottaa huomioon hankkeissa suunnitteluvaiheessa, ja samoin suunnitelmissa tulee huomioida materiaalien käyttö. Tiesuunnitelmaan sisällytetään *Tiesuunnitelman toimintaohjeen* mukaisesti hankkeen massataloussuunnitelma, jossa esitetään massavarat ja massatarpeet eriteltynä materiaaleittain ja käyttötarkoituksittain. Massatalouden suunnittelu sisällytetään myös ratasuunnitelmaan. Materiaalitarkasteluissa arvioidaan myös väylähankkeelta saatavien kierrätettävien materiaalien käyttömahdollisuudet.

Massaoptimointiin suoraan liittyen Väylävirastolla on maanteiden suunnittelua koskeva *Massanvaihdon suunnittelu* -ohje (11/2011), jossa esitetään yleiset vaatimukset massanvaihdon suunnittelulle ja mitoitukselle. Ohjeessa todetaan, että massanvaihtojen suunnittelu kytkeytyy läheisesti hankkeen massatalouden suunnitteluun. Suunnittelun tavoitteena on massansiirtokustannusten optimointi ja ohjeen perusteella käyttökelpoiset massat pyritään käyttämään oikein. Ohjeessa massataloutta opastetaan tarkastelemaan hanketasoisesti, kohdekohtaisesti ja läjitysten kannalta. Hankkeiden massataloutta ei nykyisin juurikaan tarkastella eri hankkeiden välillä; etenkin eri väylämuotojen välillä. Muissa ohjeissa massojen käsitteilyyn on yksittäisiä mainintoja, jotka ohjaavat suunnittelemaan massojen käytön niin, että tielinjaukselta kaivettavat massat hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan hankkeen sisällä.

Materiaalien käytön optimointiin ohjeistetaan yleisellä tasolla *Ympäristövaikutusten arviointi rata- ja tiehankkeissa* -ohjeessa (02/2021). Ympäristövaikutusten arviointi toteutetaan yleensä yleissuunnitteluvaiheessa, jolloin esimerkiksi materiaalivalintoja ei pääosin ole vielä tehty. Ohjeessa kuitenkin opastetaan huomioimaan materiaalien, varusteiden ja laitteiden valinnassa myös ympäristökuormitus, minkä voi nähdä kiertotalouden periaatteiden mukaisena ohjeistuksena. Toteamus on kuitenkin melko yleisluontoinen ja jotta kiertotalouden näkökulma tulisi huomioon otetuksi, suunnittelussa pitäisi pystyä tarkastelemaan ympäristökuormitusta laajemminkin kuin hankkeen välittömän ympäristön kannalta.

Radanpidon ympäristöohjeessa todetaan radanpidossa yleisenä tavoitteena olevan materiaalitehokkuuden parantaminen (26/2021). Ohjeessa mainitaan materiaalien elinkaariajattelu, jonka tavoitteena on resurssitehokkuus, uudelleenkäyttö ja kierrätys. Materiaalien hankinnassa tulee ohjeen mukaan huomioida uudelleenkäytettävyys, kierrätettävyys ja hyödyntämismahdollisuudet. Suunnittelun eri vaiheissa on huomioitava ja selvitettävä uusiomateriaalien käyttömahdollisuus. Ohjeessa todetaan, että yleissuunnitelmassa on suurimmat mahdollisuudet vaikuttaa materiaalitehokkuuteen. Ohjeessa mainitaan myös, että rautatien lakkauttamisen yhteydessä laadittavassa ratasuunnitelmassa tulee selvittää käytöstä poistettavien materiaalien käsittelyn tapa.

Väylävirastossa on valmisteilla (v. 2022) lisäksi uusi ohje ylijäämämassojen hallinnan suunnitteluun.

Materiaalien kierrättäminen; purku- ja kierrätysmateriaalien hyödyntäminen ja uusiomateriaalien käyttö, jätteiden ohjaaminen uusiokäyttöön

Materiaalien kierrättäminen on huomioitu uudemmissa ohjeissa. *Uusiomateriaalien käyttö väylärakentamisessa* -ohjeessa todetaan, että uusiomateriaalien käytössä maarakentamisessa noudatetaan kiertotalouden periaatteita. Väyläviraston muissa ohjeissa ei ole esitelty tai vaadittu kiertotalousperiaatteiden noudattamista. *Uusiomateriaalien hyödyntäminen väylärakentamisessa* -ohjeeseen viitataan myös *Ympäristövaikutusten arviointi rata- ja tiehankkeissa* -ohjeessa. (02/2021) Hankkeen arviointiselostuksessa on ohjeen mukaan esitettävä YVAA 4 §:n mukaisesti kuvaus hankkeesta mukaan lukien materiaalit ja luonnonvarat sekä syntyvän jätteen määrä ja laatu ottaen huomioon hankkeen rakentamis- ja käyttövaiheet sekä mahdollinen purkaminen. Ympäristövaikutusten arviointia varten hankkeessa tulee siis suunnitteluvaiheessa olla selvillä, kuinka paljon ja minkälaista jätettä hankkeessa syntyy.

Uusiomateriaalien käyttö väylärakentamisessa -ohjeessa (20/2022) todetaan, että kaikissa tie- ja ratahankkeissa selvitetään alustavasti uusiomateriaalien käyttömahdollisuus. Suunnittelun yhteydessä selvitetään tarkemmin uusiomateriaalien käyttöä sellaisissa hankkeissa, joissa se on hankkeen massatalouden, kustannusten ja ympäristönäkökohtien mukaan perusteltua sekä teknisesti mahdollista. Hankkeissa, joissa materiaalitilanne on haastava, tulee ohjeen mukaan laatia jo yleissuunnitteluvaiheessa massataloussuunnitelma ja selvittää siinä uusiomateriaalin saatavuutta massa-alijäämäisillä hankkeilla. Ohjeessa edellytetään uusiomateriaalien teknisen soveltuvuuden arviointia. Tavoitteena on, että jo soveltuviksi arvioidut uusiomateriaalit otetaan suunnittelussa huomioon tasavertaisina materiaaleina luonnon maa- ja kiviainesten kanssa.

Vesiväylähankkeiden osalta ympäristövaikutusten arviointimenettelyä sovelletaan suurissa hankkeissa, joihin lukeutuvat pääosin kauppamerenkulun käyttöön rakennettavat meriväylät, lastaus- ja purkulaiturit yli 1 350 tonnin aluksille sekä yli 1 350 tonnin aluksille rakennettavat kanavat, alusliikenteen sisävesiväylät tai satamat. Vanhoja väyliä koskeviin hankkeisiin ei automaattisesti edellytetä YVA-menettelyn soveltamista, joten sen tarve tulee arvioida YVA-lain 3 §:n 2 momentin perusteella. Ohjeen mukaan YVA-menettelyn tarvetta arvioidessa tulee ottaa huomioon mm. jätteiden muodostuminen hankkeessa. Mikäli vesiväylähankkeessa päädytään tarvearviointiin jälkeen noudattamaan YVA-menettelyä, tulee arviointiselostuksessa esittää edellä mainitun YVAA 4 §:n mukaisesti hankkeessa syntyvän jätteen määrä ja laatu. (12/2020)

Syvästabiloinnin suunnittelu -ohjeen (17/2018) mukaan yleissuunnitelmavaiheessa arvioidaan syvästabiloinnin käyttökelpoisuutta alustavasti ja tie- tai ratasuunnitelmavaiheessa selvitetään syvästabiloinnin käyttökelpoisuus ja taloudellisuus. Erilaiset kuonat, lentotuhkat sekä kipsimäiset materiaalit ovat tyypillisesti stabiloinnin sideaineseoksissa hyödynnettäviä sivutuote- tai jättepohjaisia sideaineita. Sideainekustannuksiin sekä teknisiin ja/tai ympäristöllisiin ominaisuuksiin pyritään vaikuttamaan positiivisesti käyttämällä näitä aineita kaupallisten sideainekomponenttien rinnalla. Ohjeessa todetaan, että joissakin tapauksissa massojen stabilointi voidaan toteuttaa hyödyntäen pelkästään sivutuote-/jättemateriaaleja ja vaikka sivutuote-/jättepohjaisia sideaineita käytettäessä kokonaissideainemäärä kasvaa useimmiten, sillä saavutetaan sideainekustannuksissa monissa tapauksissa merkittävää hyötyä.

Jalankulku- ja pyöräilyväylien suunnittelu -ohjeessa (11/2014) todetaan, että sivutuotteilla voidaan korvata väylärakenteisiin sijoitettavia materiaaleja, mikäli sivutuotteita on edullisesti saatavilla ja ne ovat ominaisuuksiltaan käyttökelpoisia kohteeseen. Ohjeessa mainitaan myös, että sivutuotemateriaalien käyttö saattaa aiheuttaa hankkeessa erityisjärjestelyjä.

Väylävirastossa on valmisteilla (v. 2022) lisäksi uusi ohje betonijätteen käsittelyyn ja käyttöön väylähankkeissa.

Päästöjen vähentäminen (kalusto, polttoaineet, ajomatkojen optimointi)

Suunnitteluun liittyvissä ohjeissa on useita mainintoja päästöjen vähentämisestä. *Uusiomateriaalien käyttö väylärakentamisessa* -ohjeessa (06/2020) todetaan, että uusiomateriaalien käytön tulee olla ilmastopäästöjä vähentävää tai sellaista, että rakenteen elinkaaren aikaiset päästöt eivät lisäänty. Uusiomateriaalin käytössä tulee huomioida se, että uusiomateriaalin päästöjen ei arvioida olevan suurempia kuin vaihtoehtoisten materiaalien, mukaan lukien materiaalien kuljetusmatka.

Väylävirastolla ei ole vielä ohjeistusta LCA-laskennoista (Life Cycle Assessment) väylähankkeissa. Laskennoilla voidaan tunnistaa mahdollisuudet päästöjen hallintaan väylän koko elinkaaren aikana. *Radanpidon ympäristöohjeessa* (26/2021) todetaan, että päästöjen hallintaan käytettäviä keinoja ovat väylien linjauksen huolellinen suunnittelu, materiaalivalinnat sekä kuljetusetäisyydet sekä -tavat. Hankintojen osalta on huomioitava toiminnassa käytettävä kalusto.

Massanvaihdon suunnittelussa ohjeistetaan huomioimaan massojen kuljetusmatkat, vaikkakin kuljetusmatkojen optimointia perustellaan kuljetusten päästöjen sijaan kuljetuksista aiheutuvilla kustannuksilla. Melusteiden osalta suunnittelussa on huomioitava melusteessä käytettävien materiaalien päästöt ja kierrätettävyyden. Hidasteiden sekä radan geometrian suunnittelussa ohjeistetaan huomioimaan liikenteestä syntyvät päästöt. (11/2011, 34k/2021, 35/2017, 22/2021)

Väylävirastossa on valmisteilla (v. 2022) infrarakentamisen päästötietokanta.

Maankäyttö ja ekosysteemit

Maankäyttö ja ekosysteemit huomioidaan useissa ohjeissa. Ohjeistuksella pyritään estämään väylähankkeen negatiivisia vaikutuksia ekosysteemeihin ja ympäristöön. Ympäristövaikutuksia arvioidaan YVA-menettelyn mukaisesti tai sitä vastaavalla laajuudella yleissuunnitteluvaiheessa, mutta ympäristövaikutuksia selvitetään jo

hankkeen esisuunnitteluvaiheessa ja myöhemmissä suunnitteluvaiheissa on käytävä ilmi, miten ympäristövaikutusten arviointi on vaikuttanut suunnitteluun. Ympäristövaikutusten arvioinnissa on huomioitava hankkeen vaikutukset laajalti, joten maankäyttöön ja ekosysteemeihin kohdistuvat vaikutukset on selvitettävä suunnittelussa jo aikaisessa vaiheessa. (02/2021)

Tie- ja rataleikkausten suunnitteluohjeessa (35/2020) ohjeistetaan leikkausten suunnittelussa huomioimaan vaikutukset ympäristöön ja erityisesti pohjaveteen. Tie- ja ratasuunnitelmassa tulee selvittää leikkausten vaikutus ympäristöön ja haitallisten vaikutusten torjunta sekä vähentämistoimenpiteet. Suunnitteluohjeilla ohjataan väylärakenteiden suunnittelua ympäristövaikutuksia vähentävään suuntaan, esimerkiksi ohjeistamalla haitta-aineiden kulkeutumisen estäminen rakentamisen ja käytön aikana. Lisäksi suunnitteluohjeissa viitataan ympäristön suojelua edistävään lainsäädäntöön. (16/2018, 23/2021, 45/2013)

3.1.3 Rakentaminen ja rakennuttaminen

Rakentamisessa ja rakennuttamisessa kiertotalous näkyy rakenteiden korkeana laatuna, massojen ja materiaalien käytön optimointina sekä materiaalien kierrättämisenä. Rakentamisessa edellytetään materiaaleilta ja rakenteilta standardien mukaisuutta ja laatuvaatimusten täyttämistä. Rakenteiden on oltava kestäviä, laadukkaita, hoidettavia ja ylläpidettäviä. (41/2020, 48/2020, 04/2019, 27/2021)

Massaoptimointi, materiaalien käytön optimointi

Rakentamisen aikana läjitysmassoja pyritään sijoittamaan tien välittömään läheisyyteen mahdollisimman paljon täyttöinä. Massanvaihtoa seurataan materiaalimenekkiä tarkkailemalla. Toteutunutta massamenekkiä verrataan suunnitelman perusteella arvioituun menekkiin. Radanpidossa seurataan vuositasolla materiaalien uudelleenkäyttöä, kierrätystä ja hyödyntämistä. Materiaalien käytön ja syntyvien jätteiden seurannan työkaluna käytetään seurantalomaketta, joka täytetään mm. rakennetuista melusteista. Radan huoltoteiden rakentamisessa pyritään käyttämään materiaaleja, joita vapautuu rataa rakennettaessa, esimerkiksi maa- ja kalliroleikkauksista saatavaa kiviainesta. Radalta poistettua sepeliä tai laiturialueiden liukkaudentorjuntaan käytettyä hiekkaa ja mursketta voidaan myös käyttää huoltotien rakentamiseen. Huoltoteiden pohjiin voidaan käyttää esim. raidesepelin seulonassa syntyvää seulonta-alitetta, kunhan tutkitaan, ettei alueella, josta sepeli on peräisin, ole tapahtunut onnettomuuksia tai vuotoja ja kunhan riittävillä selvityksillä varmistetaan, ettei materiaalissa mahdollisesti olevien haitta-aineiden pitoisuudet estä hyötykäyttöä. Massastabilointia käytetään pehmeiden ruoppausmassojen ja kaivumassojen teknisen laadun parantamiseen ja sitä voidaan käyttää heikkolaatuisten ylijäämämassojen lujittamiseen, jolloin massastabiloitu turve, lieju, savi tai siltti voidaan hyödyntää esimerkiksi täytöissä tai maisemointirakenteissa. Tämä käyttömuoto on korostunut hankkeissa, joissa ylijäämämassojen läjitysalueista on ollut pulaa. (11/2011, 26/2021, 27/2021, 17/2018.)

Materiaalien kierrättäminen; purku- ja kierrätysmateriaalien hyödyntäminen ja uusiomateriaalien käyttö, jätteiden ohjaaminen uusiokäyttöön

Materiaalien kierrättämiseen liittyviä mainintoja on runsaasti rakentamisen ohjeissa. Esiin nousee erityisesti uusiomateriaalien hyödyntäminen sekä asfaltin kierrätys. Lentotuhkan, masuunikuonan ja muiden jäteperäisten materiaalien käyttöön liittyy rajoituksia sideaineen määrän ja laadun suhteen. Uusiomateriaalien käytöstä

jalankulku- ja pyörävylien rakentamisessa ohjeistetaan huomioimaan uusiomateriaalien edullinen saatavuus sekä materiaalin soveltuminen käyttökohteeseen. Pohjanvahvistuksessa ja massastabiloinnissa voidaan käyttää jäteperäisiä materiaaleja sideaineena. Suihkuinjektoinnissa syntyvän lietteen käsittelyn todetaan olevan mahdollisesti ongelmallista, koska lietteen loppusijoituksesta tai uudelleenkäytöstä on sovittava erikseen vastaanottajatahon kanssa. Massastabiloinnin sivutuote- tai jättepohjaisten sideaineiden käyttöä perustellaan sideainekustannuksissa saavutettavilla hyödyillä. (41/2020, 11/2014, 16/2018, 17/2018)

Tierakennemateriaalien uusiokäyttöä varten päällysteestä otetuista poranäytteistä arvioidaan mihin eri käyttötarkoituksiin rouhetta voi käyttää. Tien parantamis- ja leventämishankkeissa voidaan käyttää erilaisia REM-menettelyjä, riippuen kohteesta. Asfalttimursketta pyritään ensisijaisesti käyttämään raaka-aineena asfaltin valmistuksessa ja tämän vuoksi asfalttijätteen käyttö sitomattomissa väylä- ja kenttärakenteissa on sallittua MARA-asetuksen mukaisella rekisteröinti-ilmoituksella, kun hyödynnettävän asfalttijätteen määrä on enintään 1000 tonnia. Asfalttipäällysteissä käytettävien uusien, vielä käyttöön vakiintumattomien uusiomateriaalien ja lisäaineiden tekninen kelpoisuus osoitetaan toimittamalla Väylävirastoon dokumentaatio materiaalien ominaisuuksista, turvallisuudesta ja käyttöhistoriasta. Niihin sovelletaan ohjeen *Uusiomateriaalien käyttö väylärakentamisessa* mukaista teknisen soveltuvuuden arviointimenettelyä. Geoteknisillä tutkimuksilla voidaan edistää tie- tai ratalinjauksen alueelta löytyvän maa- ja kiviaineksen hyödyntämistä rakentamisessa. (38/2018, 06/2020, Opas 22.10.2019, 10/2015) PANK ry on lisäksi julkaissut luonteeltaan informatiivisen oppaan asfalttirouheen käytön parhaista käytännöistä.

3.1.4 Kunnossapito ja käyttö

Kunnossapidossa ja käytössä kiertotalous näkyy erityisen hyvin radan kunnossapitoon liittyvissä ohjeissa, joissa on runsaasti mainintoja materiaalien, varusteiden ja laitteiden kierrättämisestä.

Rakenteiden korkea laatu ja pitkäikäisyys

Pyrkimys rakenteiden korkeaan laatuun ja pitkäikäisyyteen tulee esiin kunnossapitoon liittyvissä ohjeissa. Hyvällä hoidolla ja ylläpidolla varmistetaan rakenteiden suunnittelukäyttöiän saavuttaminen. Hoidon ja ylläpidon mahdollistaminen on varmistettava suunnittelussa ja rakentamisessa. Ratojen osalta edellytetään riittävän dokumentaation laatimista kunnossapidon suunnittelun perustaksi. Vaihteiden kunnossapito tulee ajoittaa vaihteen elinkaarikustannusten kannalta tehokkaasti, sillä oikea-aikaisesti hoidetulla kunnossapidolla voidaan pidentää vaihteen ja sen osien käyttöikä. Kierrätyskiskot luokitellaan neljään luokkaan, ja eri luokkien käytölle on asetettu rajoituksia sen suhteen, millaisilla rataosuuksilla niitä voidaan käyttää. (48/2020, 04/2019, 31/2018) *Radanpidon ympäristöohjeessa* nostetaan kiertotalous keskeiseksi teemaksi kunnossapidossa: "Kunnossapidon suunnittelussa ja toteutuksessa ympäristönäkökohdat on otettava huomioon, vaikka kyse olisi pienestäkin kohteesta. Materiaalivalinnoilla on suuri merkitys erityisesti jätteen muodostumisen ja energian kulutuksen kannalta. Materiaalien uudelleenkäyttöä, hyötykäyttöä ja kierrätystä tulee edistää jätelain etusijajärjestyksen mukaisesti, samoin kuin tulee edistää ympäristöä säästävien menetelmien ja laitteiden käyttöä." /8/

Kunnossapidolle asetetaan myös ohjeissa vaatimuksia, joilla pyritään takaamaan rakenteiden suunniteltu käyttöikä, esimerkiksi ratojen läpinäkyvät meluesteet tulee korjata ja puhdistaa välittömästi rikkomis- ja töhrimistapauksissa. Meluesteiden suunnittelussa voidaan myös vaikuttaa kunnossapidettävyyteen ja siten käyttöikään. Erikoiskohteita kunnossapidon kannalta ovat mm. pohjavesialueet ja pohjaveden suojausrakenteet. Niiden hoitoon liittyy rajoituksia, jotka on otettava huomioon hoidon suunnittelussa ja toteutuksessa. Pohjavesisuojausten kunto tulee selvittää erillisissä kartoituksissa. Samoin rautatietunneleiden kunnossapito perustuu tarkastustoimintaan ja tarkastusten tulosten analysointiin. Tarkastusten tavoitteena on saada selkeä kuva kunnan kehittämisestä ja näin varmistaa oikea-aikainen kunnossapito rakenteen pitkäikäisyyden takaamiseksi. (28/2021, 34k/2021, 19/2020, 19/2018)

Massaoptimointi, materiaalien käytön optimointi

Ratojen kunnossapidossa on huomioitu materiaalien käytön optimointi. Kunnossapidossa käytetään uudelleen osa materiaaleista. Aina kun ympäristön kannalta on mahdollista sekä taloudellisesti ja toiminnallisesti järkevää, radasta poistettua raidesepeliä ja muita maa-aineksia tulee käyttää hyödyksi. Kemikaalien käyttöön liittyvässä ohjeistuksessa on vaatimuksena mm. kemikaalin tarpeen arviointi, tekninen toimivuus ja haitattomuus ratarakenteille sekä käyttömäärän minimointi. Kemikaalien käyttöä on pyrittävä vähentämään kunnossapidossa korvaamalla sitä mekaanisilla keinoilla, kun se on mahdollista. Materiaalien käytön tulee olla tehokasta ja elinkaarenaikaiset ympäristövaikutukset tulee pyrkiä minimoimaan. Kierätettävien ratapölkkyjen varastointiaikaa on rajoitettu, jotta pölkkyt säilyvät käyttökelpoisina. Kunnossapitäjälle on vastuutettu purettujen turvalaitteiden uudelleen käytön arviointi, lajittelu, varastointi sekä tietojen toimittaminen Väyläviraston ratamateriaalinhallintajärjestelmään. (26/2021, 28/2021)

Materiaalien kierrättäminen; purku- ja kierrätysmateriaalien hyödyntäminen ja uusiomateriaalien käyttö, jätteiden ohjaaminen uusiokäyttöön

Radanpidon ympäristöohje ohjaa kunnossapidossa vahvasti materiaalien uudelleenkäyttöön, kierrättämiseen ja hyödyntämiseen. Uudelleenkäytölle, kierrättämiselle ja hyödyntämiselle on asetettu periaatteita ja rajoituksia. Yleisenä periaatteena on, että poistetut varusteet kierrätetään sijoittamalla ne kuormitukseltaan vähemmän vaativaan kohteeseen, esimerkiksi vähäliikenteisemmille rataosuuksille. Radasta poistettujen kreosootilla kyllästettyjen puupölkkyjen luovuttamista on rajoitettu ja niiden myynti on sallittu vain yksityis- ja museoraidekäyttöön. Käytöstä poistetut ja hävitettäväksi menevät kreosootilla kyllästetyt puiset ratapölkkyt ovat vaarallista jätettä, jolla pitää olla umpinainen kuljetusväline, josta ei pääse putoamaan pölkkyjen palasia. Kuormat tulee peittää pölyämisen estämiseksi. (*RATO 11 tarkennus*) Kunnossapitäjän vastuulla on, että kunnostuskohteessa syntyvät jätteet toimitetaan asianmukaisesti käsiteltäviksi, esimerkiksi kaapelit toimitetaan romunkeräykseen ja teräsjäte toimitetaan kierrätettäväksi. (26/2021)

Varusteiden ja laitteiden kierrättämiseen ohjeistetaan tarkemmin useissa radan kunnossapidon ohjeissa. *Kierrätysvaihteiden tekniset toimitusehdot* -ohjeessa (20/2017) kerrotaan periaatteet, joilla kierrätysvaihteiden osat joko kunnostetaan uudelleen käyttöön, kierrätetään tai romutetaan. *Ratatekniset ohjeet (RATO) osa 14* käsittelee vaihteiden tarkastusta ja kunnossapitoa. Ohjeessa todetaan, että "[v]aihteen kierrätyksen tavoitteena on jatkaa vaihteen elinkaarta sijoittamalla se kuormitukseltaan vähemmän vaativaan käyttökohteeseen. Vaihde uusitaan, jos

sen kunnossapito tai kunnostus alkuperäisessä asennuskohteessa ei ole enää teknillistaloudellista.” /9/

Päästöjen vähentäminen (kalusto, polttoaineet, ajomatkojen optimointi)

Päästöjen vähentämistä sivuavat maininnat ohjeissa liittyvät kunnossapidossa käytettävään kalustoon ja ajomatkojen optimointiin. *Sorateiden kunnossapito* -ohjeessa (01/2014) todetaan, että töiden siirtoajoja ja kuljetuksiin liittyviä tyhjänä ajoja voidaan minimoida toimintatapoja kehittämällä sekä huolellisella työsuunnittelulla. Töiden suoritusta voidaan parantaa työkoneautomaatiolla. Ohjeen kirjoitushetkellä on ennakoitu vähäpäästöisten työkoneiden yleistymistä ympäristönormien vuoksi. Samana vuonna julkaistussa *Viherrakentaminen ja -hoito tieympäristössä* -ohjeessa (18/2014) mainitaan työnaikaisten päästöjen pienentäminen uusien peruskoneiden polttoainetaloudellisten moottorien myötä.

Maankäyttö ja ekosysteemit

Maankäytön ja ekosysteemien näkyminen ohjeissa kunnossapidon osalta on melko vähäistä.

4 Kiertotalouteen liittyvä kehitystyö

Alla olevassa taulukossa 2 on listattu ne Väylävirastossa v. 2021–2022 käynnissä olevat kehittämishankkeet ja ohjetyöt, jotka liittyvät kiertotalouteen. Väylävirasto osallistuu mm. ympäristöministeriön hankkeisiin kansallisen kiertotaloussopimuksen valmistelusta sekä väylärakentamisen vähähiilisiä kiertotalousratkaisuja tukevien hankintakriteerien kehittämisestä.

Taulukko 2. Väylävirastossa v. 2021–2022 käynnissä olevat kehittämishankkeet ja ohjetyöt, jotka liittyvät kiertotalouteen.

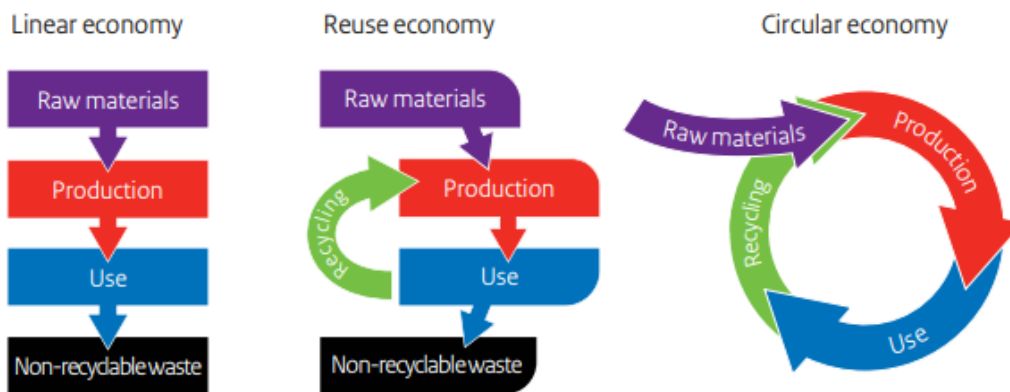
	TYÖN NIMI	
OHJEITA	Yleissuunnitelmavaiheen toimintaohjeet sekä sisältö ja esitystapa	
	Tiesuunnitelmavaiheen toimintaohjeet sekä sisältö ja esitystapa	
	Ratasuunnitelmavaiheen toimintaohjeet sekä sisältö ja esitystapa	
	Rakentamissuunnitelmavaiheen ohjeistus	
	Tiehankkeiden ja tienpidon toimien ympäristövaikutusten selvittäminen	
	Radanpidon ympäristöohje	
	Vesilupasuunnitelma	
	Uusiomateriaalien käyttö väylärakentamisessa	
	Uusiomateriaalien teknisen soveltuvuuden arviointi	
	Uusiomateriaalit tierakenteissa	
	Viherrakentaminen ja -hoito tieympäristössä	
	Ylijäämämassojen hallinnan suunnittelu	
	Betonijätteen käsittely ja käyttö väylähankkeissa	
	Pank-opas: Asfalttirouheen parhaat käytännöt	
	Tien kiviainesten laadun tarkastaminen	
	MUU KEHITYS- JA YHTEISTYÖ	Väylärakentamisen vähähiilisiä kiertotalousratkaisuja tukevien hankintakriteerien koonti- ja kehitystyö
		Purkumateriaalien kelpoisuus –selvitys
Vähähiilisen kiertotalouden sopimus- ja skenaariotyö		
Päällysteiden ja kiviainesten EPD-työkalun kehittäminen		
Ympäristötiedon kehittäminen		
UUMA4-hanke		
Päästötietokanta		
Circwaste C.22: Uusiomateriaalit väylähankkeissa -kehittämishanke		
Asfalttirouheen laadunvarmistuksen ja käytön kehittäminen		
Uusiomateriaalin ja lisäaineiden vaikutus päällysteiden uusiokäyttöön, OKTO-kuonan vaikutus		

5 Benchmark

Infrarakentamisella on merkittäviä muutosvaikutuksia elinympäristöömme. Infrastruktuurin rakentamisessa käytetään suuria määriä neitseellisiä raaka-aineita eikä elinkaaren päässä olevien kohteiden materiaaleja hyödynnetä aina uudelleen kovin tehokkaasti. Materiaalien heikon uudelleen käytön lisäksi infrarakentaminen ja sen ylläpito tuottavat huomattavia hiilidioksidipäästöjä mm. kuljetuksien osalta.

Vaikka termi kiertotalous ("circular economy") ei ole selvityksen yhteydessä tehdyn Ruotsin, Norjan ja Alankomaiden väylävirastojen benchmark-tarkastelun perusteella käytössä kovinkaan laajasti, on jokaisessa väylämuodossa ja maassa huomioitu infrarakentamisen ja ylläpidon haitallisia vaikutuksia ympäristöön jo pitkään. Kiertotalouden huomioiminen vaikuttaa kuitenkin olevan hajanaista eikä aina koordinoitua ja hallittua. Kiertotaloutta ei huomioida tai korosteta infrastruktuurin elinkaaren aikana siten, että eri vaiheet (maankäyttö-infrasuunnittelu-rakentaminen-ylläpito-poisto) huomioitaisiin tasapuolisesti.

Alankomaiden hallituksen kiertotalousohjelmassa on kuva, joka havainnollistaa kiertotalouden tavoitetta. Tavoitteena on siirtyä täysin kiertävään materiaalien käyttöön (circular economy), jolloin jätettä ei synny enää lainkaan ja neitseellisten raaka-aineiden käyttö vähenee. Ennen kuin siihen tavoitteeseen päästään, on siirryttävä perinteisestä lineaarisesta raaka-aineiden käytöstä (linear economy) ensin uudelleenkäyttötalouteen (reuse economy), missä jätettä syntyy vähemmän kuin lineaarisessa kiertotaloudessa ja materiaaleja ja raaka-aineita jo kierrätetään.



Kuva 1. Lineaarista ja "perinteisestä" talousajattelusta olisi ihanteellista päästä kiertotalousajatteluun, jossa uusia raakamateriaaleja ei tarvitse jatkuvasti hankkia lisää, koska niiden määrä on rajallinen. /10/

Eri mailla ja väylämuodoilla on valmistunut, valmistumassa, käynnissä tai käynnistymässä lukuisia kiertotalouteen ja kestävään kehitykseen kohdennettavia hankkeita, projekteja ja yhteistyöryhmiä. Alankomailla on monta hanketta kaikissa väylämuodoissa, ja he ovatkin tämän työn havaintojen perusteella edistyneimpiä järjestelmällisen kiertotalouden kehittämisessä.

Alankomaiden Rijkswaterstaatilla on erinomainen ajatus siitä, että koko heidän toimialueensa tulisi toimimaan tulevaisuudessa yhtenä suurena ns. materiaalivarastona, missä kaikki kiertää (raaka-aineet, rakenteet, koneet jne.). Tämä edellyttää erinomaista infraomaisuuden hallintaa, jolloin kaikki oleellinen infrastruktuuriin

kiinnitetty fyysinen omaisuus (raaka-aineet, rakenteet, koneet jne.) ja siihen liittyvät tarpeellisen ominaisuustiedot ovat tiedossa ja tätä tietoa ylläpidetään. Omaisuudenhallinnalla on keskeinen rooli kestävän kiertotalouden näkökulmasta. Mitä pidempään omaisuuteen kiinnitetty materiaalit pysyvät käytössä, sitä kauemmin omaisuuden arvo säilytetään ja sitä suurempi on ympäristöhyöty. Kun omaisuus tunnetaan riittäväällä tarkkuudella, pystytään omaisuuteen kiinnitetty materiaalit kierrättämään ja käyttämään uudelleen rakenteen käyttöänsä lopussa.

Kestävän kiertotalouden edistäminen infrastruktuurikohteissa on aloitettava jo suunnittelusta. Tavoitteena on, että infrastruktuurikohteet suunnitellaan pitkäikäisiksi, valitaan materiaalit oikein ja suunnitellaan kohteet siten, että niissä olevia rakenteita voidaan vaihtaa osissa. Alankomaiden ProRail ja Rijkswaterstaat käyttävät mm. termiä "modularity in design". Suunnittelussa on myös oltava rohkeaa ja oltava valmis kokeilemaan uusiakin toimintatapoja ja materiaaleja, kuten ProRail on tehnyt mm. geopolymeerikokeiluiden tai Rijkswaterstaat modulaaristen siltakokeilujen suhteen.

Materiaalien kierrättämisen lisäksi kaikki tahot ottavat vakavasti ilmastoon kohdistuvat päästöt mm. hiilidioksidin osalta. Hiilidioksidipäästöjen vähentämiseksi jokaisella tarkastellulla taholla on käytössä menetelmiä, joilla niitä vähennetään. Urakoitsijoilta edellytetään päästöjen seuranta, tarjouspyynnöissä pienemmistä hiilidioksidipäästöistä saa kilpailuetua ja tarjousvaiheissa käytetään useita erilaisia työkaluja, kuten Environmental Cost Indicator (ECI), ympäristöön kohdistuvien haitallisten vaikutusten laskennassa. Ruotsissa Sjöfartsverket myös mm. uusii kalustoaan ja suunnittelee toimintaansa siten, että alusten reittisuunnittelua optimoidaan ja käytetään mahdollisuuksien mukaan esim. droneja jäätilanteiden tutkimisessa laivojen sijaan. Norjassa BaneNOR vähensi mm. yhden tunnelin rakentamisessa hiilidioksidipäästöjä sillä, että tunnelista jääneet ylijäämämassat kuljetettiin rekkojen sijaan kuljetinhinoilla 11 km:n päässä sijaitsevalle maanlajitysalueelle.

Kiertotalous on terminä vielä vähän käytetty, mutta kaikissa maissa on laadittu vähintään maan hallituksen toimesta kiertotalouden toimintasuunnitelma, -strategia tai -ohjelma, joiden kautta kiertotalouteen liittyviä toimenpiteitä tullaan näkemään kaikissa valtioissa ja kaikilla infrastruktuurin aloilla lähivuosina entistä enemmän. Kiertotalouteen liittyviä suunnitelmia on benchmark -selvityksen perusteella eri väylävirastoissa toteutettu seuraavasti:

Tiet

- Norja (Statens Vegvesen)
 - o ei kiertotaloussuunnitelmaa/-strategiaa
- Ruotsi (Trafikverket ja Transportstyrelse)
 - o ei kiertotaloussuunnitelmaa/-strategiaa (kierrättämisen nykytilan määrittäminen sekä kierrättämisen seurannan ja kehittämisen mitareiden tunnistaminen aloitetaan vuonna 2022)
- Alankomaat (Rijkswaterstaat)
 - o Useita kiertotaloustavoitteita, -strategioita ja -suunnitelmia
 - The future starts now: Annual Report 2019: Impulse Programme for the Circular Economy Rijkswaterstaat
 - Kohti ilmastoneutraaleja ja kiertäviä valtion infrastruktuurihankkeita (Naar klimaatneutrale en circulaire rijksinfrastructuurprojecten)
 - A Circular Economy in the Netherlands by 2050

Vesiväylät

- Norja (Kystverket)
 - o ei kiertotaloussuunnitelma/-strategiaa (ilmasto- ja ympäristöstrategia on)
- Ruotsi (Sjöfartsverket)
 - o ei kiertotaloussuunnitelma/-strategiaa (innovaatiostrategiatyö alkaa 2022)
- Alankomaat (Rijkswaterstaat)
 - o Useita kiertotaloustavoitteita, -strategioita ja -suunnitelmia
 - The future starts now: Annual Report 2019: Impulse Programme for the Circular Economy Rijkswaterstaat
 - Kohti ilmastoneutraaleja ja kiertäviä valtion infrastruktuurihankkeita (Naar klimaatneutrale en circulaire rijksinfrastructuurprojecten)
 - A Circular Economy in the Netherlands by 2050
 - Vesien hoito- ja kehittämissuunnitelma (Bprw = Beheer- en ontwikkelplan voor de rijkswateren)

Rautatiet

- Norja (Bane NOR)
 - o Ei kiertotaloussuunnitelma/-strategiaa (kestävyysstrategia on)
- Ruotsi (Trafikverket ja Transportstyrelse)
 - o Ei kiertotaloussuunnitelmaa/-strategiaa (kierrättämisen nykytilan määrittäminen sekä kierrättämisen seurannan ja kehittämisen mitareiden tunnistaminen aloitetaan vuonna 2022)
- Alankomaat (ProRail)
 - o Noudattaa IenW:n (infrastruktuuri ja vesiministeriö) asettamia kiertotaloustavoitteita
 - o A Circular Economy in the Netherlands by 2050

Tämä benchmark-työ tarjoaa laajan ja hyviä käytännön esimerkkejä sisältävän kuvan siitä, mitä eri maiden ja väylämuotojen kiertotalouden osalta on tehty, tehdään ja tullaan tekemään. Benchmark-raportti tarjoaa Väylävirastolle useita esimerkkejä työkaluista, menetelmistä ja prosesseista, joilla kiertotaloutta on mahdollista edistää. Esimerkkejä eri maiden kiertotaloustoimenpiteistä on koottu Benchmark -raportin liitteeseen 1. Benchmark-raportti on julkaistu Rambollin nettisivuilla.

Tehty selvitystyö mahdollistaa myös yhteistyön aloittamisen tai lisäämisen eri maiden ja väylämuotoja hallinnoivien tahojen välillä. Kaikki maat tekevät töitä samojen asioiden parissa ja synergiahyötyjä on varmasti löydettävissä. Vaikka maiden ja väylämuotojen välillä onkin eroavaisuuksia mm. maantieteellisten ja geologisten olosuhteiden, organisaatioiden, päätöksenteon, rahoitusmallien ja toimintatapojen osalta, eivätkä toimenpiteet, työkalut tai prosessit ole sellaisenaan käyttöönotettavissa eri maissa, on yhteistyöllä kuitenkin mahdollisuus edistää yhteisiä tavoitteita.

Kiertotaloudellinen ajattelu ja toiminta on vasta alkamassa EU:n alueella ja globaalisti. Euroopan komission on julkaissut kiertotalouden toimintasuunnitelman maaliskuussa 2020, ja se on yksi Euroopan Green Dealin rakennuspalikoita. Suunnitelma esittelee lainsäädännöllisiä ja ohjeellisia toimenpiteitä sekä aloitteita kestävien tuotteiden suunnitteluun, kiertotalouden prosesseihin sekä jätteen syntymisen vähentämiseen. Toimenpiteitä ovat mm. keskittyminen paljon resursseja käyttäviin ja suuren kiertotalouspotentiaalain omaaviin sektoreihin, jätteen määrän vähentäminen ja kiertotalouden mahdollistaminen ihmisten, alueiden ja kaupunkien toiminnassa. /11/ Väylävirasto on Suomessa merkittävässä asemassa kiertotalouden

edistämisessä suurena infrastruktuurin omistajana ja rakennuttajana. Koska tekemistä kiertotalouden osalta on niin paljon, on oleellista keskittyä ensin siihen, millä on suurimmat vaikutukset. Raportissa Circular practices in the railway and ways forward todetaan yhtenä keskeisenä ”pikavoittona”, että ensin tulisi keskittyä suurimpiin jätemääriin tai kalliimpiin raaka-aineisiin. Sjöfartsverket vuorostaan keskittyy ensimmäisenä suurimpiin päästölähteisiin.

6 Toimenpide-ehdotukset

Aineistoanalyysissä, benchmarkkauksessa ja syvähaastatteluissa nousi esiin useita jatkotoimenpide-ehdotuksia, joilla kiertotalouden toteutumista väylänpidossa voitaisiin edistää ja tukea. Ehdotukset voidaan jakaa karkeasti kolmelle eri tasolle:

- toiminnan ohjaukseen ja linjauksiin liittyvät jatkotoimenpide-ehdotukset
- hankevaiheita koskevat jatkotoimenpide-ehdotukset
- väylänpidon ohjeita koskevat jatkotoimenpide-ehdotukset.

Esitettyjä toimenpide-ehdotuksia ei analysoitu tai vaikutuksia arvioitu tarkemmin tämän selvityksen yhteydessä eikä niiden käyttöönotosta ole tehty päätöksiä Väylävirastossa.

6.1 Toiminnan ohjausta koskevat ehdotukset

Työssä havaittiin kehittämiskohteiksi mm. tavoitteiden määrittely sille, mitä kiertotaloudella halutaan saavuttaa, sekä mittarit, miten tavoitteiden saavuttamista voidaan seurata. Tavoitteet voivat koskea esimerkiksi kierrätysastetta, uusiomateriaalien käytön määrää sekä päästöjen vähentämistä. Määrällisten ja mitattavissa olevien tavoitteiden asettaminen edellyttäisi, että Väylävirastolla olisi luotettavaa numeerista tietoa materiaalivirroista mm. uusiomateriaalien käytöstä sekä syntyvän jätteen määrästä ja laadusta.

Dokumentit

Tavoitteiden asettamista sekä toimenpiteiden suunnittelua ja toteuttamista tukemaan olisi hyödyllistä laatia seuraavat dokumentit:

- a) Toimintalinjat edistävät Suomen hiilineutraalisuustavoitetta uusiutumattomien luonnonvarojen kulutuksen vähentämistä sekä resurssien tuottavuuden ja materiaalien kiertotalousasteen lisäämistä vuoteen 2035 mennessä. Toimintalinjojen tulisi pohjautua Valtioneuvoston periaatepäätökseen kiertotalouden strategisesta ohjelmasta. Kiertotalouteen liittyvää toimintalinjatyötä voitaisiin tehdä olemassa olevia toimintalinjoja (mm. ympäristö-, hankinta-, taitorakenteet- ym.) päivitettäessä. Kiertotalousperiaatteet tulisi integroida myös kunnossapitoon ja omaisuudenhallintaan siten, että varmistetaan rakennetun omaisuuden taloudellisesti kestävä ja ympäristönäkökulmat huomioiva elinkaari.
- b) Kiertotalouden kehittämissuunnitelman tai tiekartan laatiminen seurattavine toimenpiteineen ja mittareineen mahdollistaisi lyhyen ja pitkän aikavälin järjestelmällisen kiertotaloudellisen toiminnan toteutuksen. Suunnitelma kokoaisi yhteen määritellyt tavoitteet, toimenpiteet tavoitteiden saavuttamiseksi sekä näiden aikataulun ja seurannan.

Koulutus

Kiertotalous on terminä verrattain uusi ja edellyttää kokonaisvaltaista lähestymistä. Kiertotalouden määritelmä onkin monille epäselvä. Kiertotaloutta koskevassa koulutuksessa voitaisiin käydä läpi mitä kiertotalous on, ja mitä se voi tarkoittaa eri hankevaiheissa, eri väylämuodoissa sekä jokaisen omassa työssä. Kiertotalouden

huomioiminen Väyläviraston toiminnassa eri hankevaiheissa edellyttäisi, että henkilöstö ja konsultit ovat sisäistäneet kiertotalouden merkityksen ja ymmärtävät kiertotalouden eri teemojen mahdollisuudet sekä reunaehdot.

Kansainvälinen yhteistyö

Benchmark-työssä tunnistettiin, että kiertotaloutta on edistetty paljon eri maissa. Yhteistyön lisääminen eri maiden väyläomaisuutta hallinnoivien tahojen kanssa mahdollistaisi sen, että eri maista saataisiin kerättyä parhaat opit talteen Suomen olosuhteisiin soveltaen.

6.2 Hankevaiheita koskevat ehdotukset

Työssä todettiin, että mitä aikaisemmassa vaiheessa hankkeita kiertotalous eri muodoissaan on mukana, sitä laajemmin ja kattavammin voidaan kiertotaloutta hankkeissa edistää. Kiertotalouden teemat tulisikin saada entistä varhaisemmassa vaiheessa suunnittelua mukaan (massatalous, uusiomateriaalien käyttäminen, päästöt jne.).

Suunnitteluvaiheen prosessit

Suunnitteluohjeissa tulisi lähestyä kiertotaloutta konkreettisemmin. Suunnittelussa kaiken hankkeella syntyvän purku-, kaivu- ja leikkausmateriaalin kierrätys/käyttö tulisi ottaa huomioon. Hankkeiden massataloutta ei nykyisin juurikaan tarkastella eri hankkeiden välillä; etenkin eri väylämuotojen välillä, minkä tunnistettiin syvähaastatteluissa olevan asia, johon Väyläviraston prosessit eivät tällä hetkellä ohjaa. Hankkeiden välistä vuorovaikutusta voitaisiinkin edistää prosesseja päivittämällä.

Suunnitteluperusteita tulisi kehittää siten, että kiertotalouden teemoja huomioitaisiin paremmin. Työssä todettiin myös, että konkreettiset esimerkit ja vertailuarvot parantaisivat ja helpottaisivat erilaisten hankevaihtoehtojen vertailua hankearviointivaiheessa kiertotalouden edistämisen näkökulmasta. Tämä edellyttäisi materiaalityön haltuunottoa ja seuraamista luotettavalla tavalla. Kun kiertotaloutta tukeva tieto lisääntyy ja yleistyy, tulee sitä hyödyntää myös hankearvioinneissa ja päivittää hankearvioinnin ohjeistusta huomioimaan kiertotalouteen liittyvän tiedon hyödyntäminen.

Massakoordinaattorit sekä yhteistyön lisääminen

Väyläviraston lausunnon valtakunnalliseen jätesuunnitelmaan mukaan Väylävirasto kannattaa hanke- ja organisaatorajat ylittävien toimintamallien kehittämistä maainesten koordinoinnissa, mutta huomauttaa, ettei yhteistyölle kuntien massakoordinaation kanssa ole valmista toimintamallia tai kanavaa tai väylähankkeissa erikseen nimettyjä maamassakoordinaattoreita. Syvähaastatteluissa nostettiin esiin myös tarve massakoordinaatiolle, joka voisi edistää eri väylämuotojen ja hankkeiden välisen yhteistyön lisäksi myös urakoitsijoiden sekä muiden toimijoiden välistä yhteistyötä.

Materiaalipankki ja tiedonhallinta

Syvähaastatteluissa tunnistettiin, että tiedonhallinnan kehittämisellä olisi mahdollista vaikuttaa kiertotalouden edistämiseen merkittävästi. Tällä hetkellä mm. nykytilan hahmottaminen on haastavaa, sillä nykytilaa kuvaavia mittareita ja numeerisia tietoja ei ole saatavilla.

Kiertotalouden tavoitteellinen toteuttaminen edellyttäisi, että väylänpitäjän käytössä olisi luotettavaa tietoa materiaalivirroista. Esim. uusiomateriaalien käyttömäärien ja –kohteiden tiedon haltuunottoa kehitetäänkin Väylävirastossa lähitulevaisuudessa. Väylärakenteet toimivat materiaalien pitkäaikaisina, varsin pysyvinä säilöinä. Omaisuudenhallinnankin näkökulmasta väylänpitäjän tulisi tuntee rakenteiden sijainti ja niissä käytettyjen materiaalien määrä ja laatu. Kiertotalousajattelun kuuluu keskeisesti tiedolla johtaminen.

Yhtenä vaihtoehtona tunnistettiin materiaalipankin kehittäminen suunnittelijoiden sekä hankkeiden käyttöön. Materiaalipankki tulisi olla käytössä kansallisesti, jotta materiaalien kierrättäminen kuntien, kaupunkien, eri väylämuotojen, urakoitsijoiden, asfaltti- ja betonialan yritysten sekä muiden yksityisten toimijoiden kesken olisi mahdollista. Tunnistettiin, että toimiakseen tällainen järjestelmä edellyttäisi selkeitä pelisääntöjä mm. koskien materiaalien teknisen ja ympäristökelpoisuuden määrittämistä.

Modularity in design

Useissa maissa käytetään suunnitteluhankkeissa termiä ”modularity in design”. Syvähaastatteluissa todettiin, että Suomessa työmaakäytössä elementtirakenteet/komponentit olisivat mahdollisia. Varsinaiset pysyvät siltarakenteet pyritään rakentamaan pitkäikäisiksi, jolloin komponenttiratkaisut eivät yleensä ole mahdollisia.

Työkalut ja menetelmät

Työn aikana nousi esiin useita kehitysehdotuksia erilaisiin työkaluihin sekä menetelmiin liittyen:

- Rakentamisen aikaisten päästövaikutuksien arvioimiseksi tie-, rata- ja vesiväylähankkeille tulisi kehittää yhdenmukainen menetelmä (Väylävirasto edistää asiaa parhaillaan).
 - o Tienrakentamiseen löytyy jo laskentatyökaluja, esim. Ramboll RST, joka huomioi rakentamisen- ja käytön aikaiset päästöt (Norjassa on tällainen hanke menossa).
 - o Kaluston päästoluokat (euro/stage), biopolttoaineiden käyttö, vaihtoehtoiset polttoaineet (vety, sähkö) voidaan huomioida kilpailutuksessa.
- Muissa maissa käytössä olevia kiertotaloustyökaluja voidaan etsiä ja selvittää soveltuvuutta Suomeen (Geokalkyl, Klimakalkyl, ECI).
- Voitaisiin kerätä esimerkkejä ja kuvauksia toteutetuista ”kiertotaloushankkeista” ja niiden kustannuksista.

6.3 Ohjeita koskevat ehdotukset

Työssä tunnistettiin, että kiertotalouden periaatteet ja tavoitteet puuttuvat kokonaan useista ohjeista. Kiertotalouden tavoitteet tulisi päivittää suunnitteluohjeisiin siten, että kiertotalous olisi jatkossa konkreettisesti mukana. Lisäksi ohjeissa tulisi olla selkeä toimintamalli kiertotalouden mukanaolosta erityisesti suunnitteluvaiheessa. Elinkaariajattelun ja -laskennan asemaa ohjeissa tulisi pyrkiä vahvistamaan.

Kiertotalouden periaatteet tulisi lisätä myös Väyläviraston eri toimintalinjoihin sekä ympäristöohjelmaan, nyt ne on mainittu vain uusiomaarakentamista koskevassa ohjeessa.

Joskus kiertotalous ja sen edistäminen mielletään hankkeen rakentamiskustannuksia nostavaksi toiminnaksi. Olisi hyvä selvittää tarkemmin ja konkretisoida sitä, että voi syntyä myös kustannussäästöjä. Kiertotalouden edistämiseksi tulisi ohjeissa nostaa eri hankevaiheissa kiertotalouden teemat selkeämmin esiin ja näkyvämmiksi niin, että kiertotalous huomioidaan kaikessa toiminnassa.

Yleisesti ohjeissa käytetään kiertotalouden teemoihin liittyen usein termiä ”pyritään ottamaan huomioon”. Kiertotalousasiat eivät ole selkeitä vaatimuksia, minkä vuoksi kiertotalouden mahdollisuudet voivat jäädä hyödyntämättä. Koska kiertotalous käsitteenä on laaja ja moniulotteinen, kunkin tekniikkalajin olisi kirkastettava sektorinsa vaikuttavimmat toimet ja realistiset mahdollisuudet kiertotalouden edistämiseksi.

Myös vesiväylienhallintaa tulisi tarkastella tarkemmin kiertotalouden näkökulmasta ja laatia ohjeistus. Tällä hetkellä kiertotalous näkyy hyvin ohuesti vesiväyliin liittyvissä ohjeissa.

Maankäyttöön ja ekosysteemeihin liittyviin ohjeisiin tulisi lisätä kiertotalouden periaatteita, nyt ohjeissa on lähinnä viittauksia lainsäädännön tavoitteisiin ja edellytyksiin, ei Väyläviraston omia toimintalinjoja tai -tapoja.

Tiedonhallintaa koskevia ohjeita ei analysoitu tässä selvityksessä, mutta materiaalitiedon haltuunotto, tietomallit ja tiedolla johtaminen ovat avaintyökaluja kiertotalouden toteuttamiseksi tulevaisuudessa.

7 Johtopäätökset

Väylävirasto on tunnistanut aiemmassa sisäisessä selvityksessään vahvan tahtotilan kiertotalouden edistämiseksi. Työssä tunnistettiin, että kiertotalous terminä on verrattain uusi, ja tämän vuoksi työssä haluttiin määritellä tarkemmin, mitä kiertotalous väylänpidossa sisältää, ja mikä on vaikuttavinta kiertotalouden näkökulmasta. Jotta Väylävirasto voisi edistää kiertotalouden toteutumista toiminnassaan, tulisi selvittää, miten kiertotalous otetaan huomioon sen nykyisissä julkaisuissa. Lisäksi haluttiin saada läpileikkaus siitä, miten kiertotalous on otettu huomioon Ruotsin, Norjan sekä Alankomaiden väylienympäristöjen virastoissa.

Kiertotalous väylänpidossa

Työssä todettiin, että kiertotaloudelle on useita eri määritelmiä, ja että kiertotalous väylänpidossa käsittää laajasti eri tasoisia ja vaikuttavuudeltaan eri asteisia teemoja. Tämän vuoksi kiertotalouden määrittelemisen yksiselitteisesti ei ole tarkoituksenmukaista, vaan työssä keskityttiin seuraaviin teemoihin:

- 1) Rakenteiden korkea laatu ja pitkäikäisyys sekä kunnossapito
- 2) Massaoptimointi, materiaalien käytön optimointi
- 3) Materiaalien kierrättäminen; purku- ja kierrätysmateriaalien hyödyntäminen ja uusiomateriaalien käyttö, jätteiden ohjaaminen uusiokäyttöön
- 4) Päästöjen vähentäminen (kalusto, polttoaineet, ajomatkojen optimointi)
- 5) Maankäyttö ja ekosysteemit.

Aineistoanalyysi

Aineistoanalyysin pohjalta voidaan sanoa, että tällä hetkellä eri hankevaiheista suunnittelua sekä kunnossapitoa ja käyttöä koskevissa julkaisuissa on eniten kiertotaloutta koskevia mainintoja. Toisaalta taas käytöstä poistoa koskevissa julkaisuissa kiertotaloutta ei juuri käsitellä. Koska kiertotalous terminä on uusi ja sen sisältö on laaja, kiertotaloutta ei ole käsitelty kokonaisuudessaan Väyläviraston julkaisuissa, vaan niissä on keskitytty yksittäisiin teemoihin. Suurimpana huomiona voidaan sanoa, että kiertotalouden periaatteet ja tavoitteet puuttuvat kokonaan tai suurilta osin useista ohjeista ja julkaisuista. Kiertotalouden tavoitteet tulisikin päivittää ohjeisiin ja julkaisuihin siten, että kiertotalous olisi jatkossa konkreettisesti mukana. Lisäksi julkaisuissa pitäisi olla selkeä toimintamalli kiertotalouden mukanaolosta eri hankevaiheissa.

Haastattelut

Kiertotalouden edistämisen kannalta yhdeksi merkittävimmäksi asiaksi nousi eri haastatteluissa oman henkilökunnan sekä yhteistyökumppaneiden ja muiden toimijoiden kouluttaminen, jolloin jokainen hankkeiden parissa työskentelevä ymmärtäisi, mitä kiertotalous tarkoittaa juuri oman työn osalta. Haastatteluissa nähtiin, että näin kiertotalous olisi mukana eri hankevaiheissa.

Haastatteluissa tunnistettiin myös, että mikäli kiertotaloutta olisi mahdollista lisätä, tulisi yhteistyötä syventää eri toimijoiden sekä hankevaiheiden kesken ja resursoida hankkeisiin kiertotalousosaamista. Esimerkkeinä mahdollisista keinoista mainittakoon kiertotalous-/massakoordinaattorit sekä kansallinen materiaalipankki: massakoordinaattori voisi edistää eri väylämuotojen ja hankkeiden välisen yhteistyön lisäksi myös urakoitsijoiden sekä muiden toimijoiden välistä yhteistyötä, ja

materiaalipankki mahdollistaisi materiaalivirtojen seurannan riippumatta siitä, mikä väylämuoto tai organisaatio on kyseessä.

Benchmark

Kiertotaloudellinen ajattelu ja toiminta on vasta alkamassa EU:n alueella ja globaalisti. Euroopan komission on julkaissut kiertotalouden toimintasuunnitelman maaliskuussa 2020, ja se on yksi Euroopan Green Dealin rakennuspalikoita. Kiertotalous on terminä vielä vähän käytetty, mutta kaikissa maissa on laadittu vähintään maan hallituksen toimesta kiertotalouden toimintasuunnitelma, -strategia tai -ohjelma, joiden kautta kiertotalouteen liittyviä toimenpiteitä tullaan näkemään kaikissa valtioissa ja kaikilla infrastruktuurin aloilla lähivuosina entistä enemmän. Benchmarkkauksessa mukana olleista maista Alankomailla kiertotalous näkyy väylänpidossa selkeästi eniten, sillä siellä on julkaistu useita kiertotaloustavoitteita, -strategioita ja -suunnitelmia. Benchmark-työssä havaittiin, että yhteistyön lisääminen Suomen ja muiden maiden väylänpitäjien välillä auttaisi jakamaan parhaiten havaittuja käytäntöjä sekä toimivaksi havaittuja menetelmiä.

Koska tekemistä kiertotalouden osalta on niin paljon, on oleellista keskittyä ensin siihen, millä on suurimmat vaikutukset. Yhteenvetona voidaan sanoa, että ensin tulisi kiinnittää huomiota yhteistyöhön, yhteisiin pelisääntöihin, suurimpiin jättemääriin, päästölähteisiin tai kalliimpiin raaka-aineisiin.

Lähdeluettelo

- /1/ Uusi suunta. Ehdotus kiertotalouden strategiseksi ohjelmaksi. Valtioneuvoston julkaisuja 2021:1. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/162654/VN_2021_1.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Viitattu 7.1.2022.
- /2/ Liikenneviraston ympäristötoimintalinja. Liikenneviraston toimintalinjoja 1/2014. https://julkaisut.vayla.fi/pdf8/lto_2014-01_liikenneviraston_ymparistotoimintalinja_web.pdf. Viitattu 10.1.2022.
- /3/ Hankinnan toimintalinjat 2020. Väyläviraston julkaisuja 7/2020. https://julkaisut.vayla.fi/pdf12/vj_2020-07_hankinnan_toimintalinjat_web.pdf. Viitattu 10.1.2022.
- /4/ Kestävä infra. Kestävän infran määritelmä ja muistilistat sekä vinkkejä infran elinkaaren eri vaiheille. 2021. Green Building Council Finland. <https://figbc.fi/wp-content/uploads/sites/4/2021/09/Kestava-infra-maaritelma-2021-1.pdf>. Viitattu 10.1.2021.
- /5/ Kiertotalous väylänpidossa. Väylävirasto 2021. Sisäinen selvitys.
- /6/ Liikenneväylien hankearvioinnin yleisohje. Väyläviraston ohjeita 36/2020. https://julkaisut.vayla.fi/pdf11/vo_2020-36_liikennevaylien_hankearvioinnin_web.pdf. Viitattu 14.1.2022.
- /7/ Rautatiesiltojen korjaussuunnitteluohje. Liikenneviraston ohjeita 12/2016. https://julkaisut.vayla.fi/pdf8/lo_2016-12_rautatiesiltojen_korjaussuunnitteluohje_web.pdf. Viitattu 14.1.2022.
- /8/ Radanpidon ympäristöohje. Väyläviraston ohjeita 26/2021. https://julkaisut.vayla.fi/pdf11/vo_2021-26_radanpidon_ymparistooohje_web.pdf. Viitattu 24.1.2022.
- /9/ Ratatekniset ohjeet (RATO) osa 14. Vaihteiden tarkastus ja kunnossapito. Liikenneviraston ohjeita 14/2016. https://julkaisut.vayla.fi/pdf8/lo_2016-14_rato14_web.pdf. Viitattu 25.1.2022.
- /10/ A Circular Economy in the Netherlands by 2050. <https://www.government.nl/documents/policy-notes/2016/09/14/a-circular-economy-in-the-netherlands-by-2050>. Viitattu 10.1.2022.
- /11/ Circular economy action plan. https://ec.europa.eu/environment/strategy/circular-economy-action-plan_fi. Viitattu 25.1.2022.

Aineistoanalyysissä huomioidut ohjeet

Julkaisun numero	Julkaisun nimi	Käyttötarkoitus
11/2001	Kierrätyskiskojen tekniset toimitusehdot	Näitä teknisiä toimitusehtoja noudatetaan kunnostettaessa käytettyjä kiskoja laitoksessa ja tehtäessä uuteen kohteeseen ilman laitoksessa kunnostamista siirrettävien kiskojen irrotus- ja asennustyötä.
09/2010	Tiepenkereiden ja -leikkausten suunnittelu	Ohjeessa esitetään yleiset vaatimukset tiepenkereen rakenteen, tiepenkereen maanvaraisen perustamisen, tien maatai kalliroleikkauksen sekä eroosiosuojauksen geotekniselle suojaukselle.
11/2011	Massanvaihdon suunnittelu	Ohjeessa esitetään yleiset vaatimukset massanvaihdon suunnittelulle ja mitoitukselle.
10/2012	Tien geotekninen suunnittelu	Ohje käsittelee teiden pohjarakenteiden ja pohjavahvistusten yleiset geotekniset suunnitteluperusteet. -- Ohjetta noudatetaan kaikissa Liikenneviraston tieväylien pohjanvahvistusten suunnittelussa ja rakentamisessa. Tämä ohje ei koske siltoja tai muita rakenteita, kuten tukimuureja ja paalutettuja meluseiniä, joiden yleiset suunnitteluperusteet on esitetty ohjeessa Siltojen geotekninen suunnittelu (Liikenneviraston ohjeita 11/2012).
44/2013	Tien rakennussuunnitelma - Sisältö ja esitystapa	Tätä sisältö ja esitystapaohjetta noudatetaan maanteiden rakennussuunnittelussa. -- Ohjetta käytetään yhdessä Tien rakennussuunnitelman toimintaohjeen kanssa kokonaisurakointihankkeiden suunnittelussa. Ohje kuvaa perinteisessä suunnittelussa laadittavia asiakirjoja.
45/2013	Tien rakennussuunnitelma - Toimintaohjeet	Tätä toimintaohjetta noudatetaan maanteiden rakennesuunnittelussa. -- Ohjetta käytetään yhdessä samanaikaisesti laadittavan Tien rakennussuunnitelman sisältö- ja esitystapa-ohjeen kanssa kokonaisurakointihankkeiden toiminnanohjauksessa ja suunnittelussa. -- Ohje kuvaa perinteisessä suunnittelussa tehtäviä tien rakennussuunnitelman

		suunnittelutehtäviä, laadunvarmistus-toimenpiteitä sekä tuloksia ja dokumentointia.
01/2014	Sorateiden kunnossapito	Tätä ohjetta hyödynnetään suunniteltaessa ja toteutettaessa sorateiden kunnossapitoa maanteiden hoidon ja ylläpidon alueurakoissa. Ohjeessa kuvataan sorateiden kunnossapidon periaatteet ja niihin pohjautuvat hyvät toimintatavat.
11/2014	Jalankulku- ja pyöräilyväylien suunnittelu	Jalankulku- ja pyöräilyväylien suunnitteluohje käsittelee jalankulku- ja pyöräilyliikenteen järjestelyjen suunnittelua lukuunottamatta väylien rakennetta. Ohje kattaa erilaiset yhdyskuntarakenteet ja liikenneympäristöt taajamien tiiviistä jalankulkuvyöhykkeistä taajamien ulkopuolisiin autoliikennevyöhykkeisiin. Ohje on tarkoitettu käytettäväksi maanteille sekä sovellettavaksi kuntien katuverkolla jalankululle ja pyöräilylle oikeiden ratkaisujen hakemiseksi oikeisiin paikkoihin.
10/2015	Geotekniset tutkimukset ja mittaukset	Ohjeessa määritetään tie-, rata- ja vesitiehankkeiden maa- ja pohjarakenteiden suunnittelussa ja rakentamisessa lähtötietoina tarvittavat geo- ja kalliotekniset tutkimukset ja mittaukset sekä niiden sisältö ja määrä suunnitteluvaiheittain. Ohjeessa esitetään vaatimukset tutkimusten laadunhallinnasta, noudatettavista standardeista sekä vaatimukset pohjatutkimusten suorittajille
12/2016	Rautatiesiltojen korjaussuunnitteluohje	Tämä ohje on voimassa 1.6.2016 lähtien rautatiesiltojen korjaussuunnittelussa Liikenneviraston rataverkolla. -- Ohjeen tavoitteena on tuoda esille erityisesti rautatiesiltojen korjaamisessa ja korjaustyön suunnittelussa huomioitavia asioita, joita ei suoranaisesti SILKO-ohjeissa ole esitetty.
04/2019	Täydentäviä ohjeita siltojen suunnitteluun (2.12.2019)	Tätä ohjetta käytetään yleisten teiden siltojen, kevyen liikenteen siltojen ja rautatiesiltojen suunnittelussa. Lisäksi ohjetta käytetään niiden yksityistiesiltojen suunnittelussa, jotka saavat valtion avustusta sillan rakentamiseen.

20/2022	Uusiomateriaalien käyttö väylärakentamisessa	Tätä ohjetta noudatetaan Väylävirastossa ja ELY-keskuksissa suunniteltaessa uusiomateriaalien käyttöä ja päättäessä uusiomateriaalien käyttämisestä väylärakentamisessa. Ohjeessa esitellään tyypillisiä uusiomateriaaleja väylähankkeilla, Väyläviraston uusiomateriaalien materiaalihyväksyntä, lyhyesti uusiomateriaalien käyttöä ohjaava lainsäädäntö sekä uusiomateriaalien käyttö väylähankkeilla. Ohjeessa ei käsitellä ylijäämämaiden käyttöä, ylijäämämaiden kierrätystä, pilaantuneita maita tai syvästabiloinnin sideaineita.
12/2020	Ohje ympäristövaikutusten arviointimenetelmästä vesiväylähankkeissa	Tässä ohjeessa kuvataan YVA-menettelyä ja ohjataan sitä koskevan lainsäädännön soveltamista vesiväylähankkeissa. Lisäksi ohjeessa kuvataan keskeisiä asioita, joihin Väylän tulisi tarpeen mukaan ottaa kantaa muiden tahojen YVA-hankkeissa, joilla voi olla vaikutusta vesiväylästä.
36/2020	Liikenneväylien hankkeiden yleisohje	Liikenneväylien hankkeiden yleisohje määrittelee yleiset periaatteet valtion liikenneväyläinvestointien hankkeista, jota laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä ja ratalaki edellyttävät.
41/2020	Infrabetonien valmistusohje	Ohjeessa esitetään infrabetonien valmistuksen laatu-, ennakkokoe- ja suhteisuusvaatimukset, laadunvalvonnan ja kelpoisuuden osoittamisen menettelytavat sekä ohjeet betonin P-luvun määrittämiseksi. Tätä ohjetta noudatetaan yleisten tie-, rata- ja vesiväylien betonisten siltojen ja muiden taitorakenteiden rakentamisessa sekä niissä yksityisteiden siltabetonirakenteissa, jotka saavat valtionavustusta. Ohjetta voi käyttää myös muussa infrarakentamisessa tai pakkassuolarasitetuissa betonirakenteissa.
48/2020	Muovi- ja komposiittiputkiset: Suunnitteluohje	Tässä ohjeessa esitetään yleiset laatuvaatimukset ja ohjeet muovi- ja komposiittiputkien suunnittelua varten eurokoodien mukaisesti. Ohje on laadittu rakenteeltaan vastaavaksi, kuin teräsputkiset suunnitteluohje.
02/2021	Ympäristövaikutusten arviointi rata- ja tiehankkeissa	Ympäristövaikutusten arviointia koskeva ohje antaa kokonaiskuvan ympä-

		ristövaikutusten selvittämisestä ja arvioinnista rata- ja tiehankkeissa. Ohjeessa kuvataan ympäristövaikutusten selvittämisen ja arvioinnin perusteet suunnittelun eri vaiheissa sekä YVA-lain mukainen ympäristövaikutusten arviointimenettely
09/2021	Liikuntasaumattoman sillan suunnittelu	Tämä suunnitteluohje antaa ohjeita vaatimusten ja opastavan tekstin muodoissa liikuntasaumattoman sillan suunnitteluun. Suunnitteluohjeessa on esitetty vaatimusten lisäksi opastavaa tekstiä virhetulkintojen välttämiseksi.
21/2021	Rataverkon raakapuun kuormauspaikkojen suunnittelu - Parhaat käytännöt ja kustannustehokkaimmat ratkaisut	Rataverkon raakapuun kuormauspaikkojen suunnitteluohjeen tarkoituksena on esitellä kustannustehokkaita ja kuormauspaikkojen toiminnallisuuden näkökulmasta parhaita ratkaisuja, huomioitaviksi lähtökohtina uusien ja parannettavien kuormauspaikkojen suunnittelun kaikissa vaiheissa. Ohje täydentää tältä osin Väyläviraston muita ratateknisiä ja ympäristöohjeita.
36/2021	Sepelitukikerroksen laadun selvittäminen - Tutkimusohje	Tämä ohje on tehty selkeyttämään olemassa olevan sepelitukikerroksen laadun tutkimista. Ohjeella saadaan yhtenevä ja tarkoituksenmukainen tapa tutkia radan sepelitukikerroksen laatua, jonka perusteella voidaan myös arvioida sen jäljellä olevaa käyttöikää luotettavasti.
22/2012	RATO 4 Vaihteet	RATOn osassa 4 "Vaihteet" esitetään yleiset perusteet ja vaatimukset Liikenneviraston hallinnoimalla rataverkolla käytettävien vaihteiden mitoituksesta ja rakenteesta.
18/2013	Vesiväylätutkimusten yleisohjeet	Vesiväylätutkimuksia ovat vesiväylähankkeen suunnittelua ja toteuttamista varten tehtävät maastomittaukset, -tutkimukset ja muut selvitykset. Teknistä suunnittelua ja rakentamista varten tehtäviin tutkimuksiin sisältyy pohjan syvyyskartoitukset koko väylän alueelta sekä pohjatutkimukset maaperän laadun selvittämiseksi ruopattavilla alueilla ja merimerkkien perustamiskoilla. Ympäristöselvityksillä selvitetään ympäristön tilaa ja hankkeen vaikutuksia ympäristön eri osa-alueisiin. Tämä yleisohje on tarkoitettu yleisohjeeksi sekä vesiväylätutkimuksia teettäville

		että tekeville tahoille. Ohje jakautuu kolmeen osan: teettäminen, tutkimusten tekeminen ja ympäristöselvitykset
18/2014	Viherrakentaminen ja -hoito tieympäristössä	Tätä ohjetta käytetään toteutettaessa maanteiden tieympäristön viherrakenteita ja maanteiden hoidon alueurakoissa tehtävässä tieympäristön viherhoidossa. Ohjeen tavoitteena on edistää tieympäristön luonnonmukaisuutta ja luonnon tarjoamien lähtökohtien hyödyntämistä järkevällä ja ekologisesti kestäväällä tavalla.
14/2016	Ratatekniset ohjeet (RATO) osa 14 Vaihteiden tarkastus ja kunnossapito	Ohjetta sovelletaan Liikenneviraston tilaamissa vaihteisiin kohdistuvissa suunnittelun, rakentamisen ja kunnossapidon toimeksiannoissa.
20/2017	Kierrätysvaihteiden tekniset toimitusehdot	Tässä ohjeessa esitetään vaatimukset ja ohjeet kierrätettävien vaihteiden poistamiselle raiteesta ja niiden kunnostamiselle. Liikenneviraston hallinnoimalla rataverkolla saa käyttää ainoastaan tämän ohjeen mukaisesti kierrätettyjä vaihteita
22/2017	Teräsbetoninen laattakehäsilta (Blk II) - Suunnitteluohje	Laattakehäsilta on yleinen siltatyyppeily kevyen liikenteen alikulkukäytävänä. Tämä julkaisu sisältää tiedot ja ohjeet vinojalkaisen paikallavaletun laattakehäsilan suunnittelusta vapaa-aukkovälille 4,0–6,0 m. Julkaisu sisältää ohjeet rakenteen mittojen ja raudoituksen valintaan, sekä ohjeita yksityiskohtien suunnitteluun.
27/2017	Radan matalan meluesteen tuotevaatimukset	Näitä tuotevaatimuksia on noudatettava suunniteltaessa, toteutettaessa ja kunnossapidettaessa matalia raideliikennemelun torjuntarakenteita. Tässä ohjeessa on määritelty rautatiealueelle sijoitettavan matalan meluesteen yleiset vaatimukset, rakenteen laatuvaatimukset ja rakennesuunnitelman laatuvaatimukset. Ohjeessa on kuvattu matalan meluesteen laadun osoittaminen ja laadunvarmistusmenetelmä
32/2017	Teräsbetoninen ulokelaattasilta (Bul) - Suunnitteluohje	Julkaisu "Teräsbetoninen ulokelaattasilta (Bul)" on paikallavalettavan teräsbetonisen ulokelaattasilan suunnittelussa noudatettava suunnitteluohje. Tätä suunnitteluohjetta käyttämällä

		voidaan suunnitella ohjeen soveltu- vuusalueelle kuuluva teräsbetoninen ulokelaattasilta ilman erillisiä laskelmia.
33/2017	Teräsbetoninen ele- menttirakenteinen laatta- silta (BLE II) - Siltojen suunnitteluohjeet	Julkaisu "Teräsbetoninen elementtira- kenteinen laattasilta (BLE II)" on teräs- betonisen elementtirakenteisen laatta- sillan suunnittelussa noudatettava ohje. Tätä suunnitteluohjetta käyttä- mällä voidaan suunnitella elementtira- kenteinen laattasilta valtion avustusta saaville yksityisteille tai metsäautoteille ilman erillisiä rakennelaskelmia.
34/2017	Tietunnelin rakennetek- niset ohjeet	Tätä ohjetta käytetään tietunneleiden rakenneteknisessä suunnittelussa. -- Tämä ohje käsittelee tietunneleiden ra- kenneteknistä mitoitus. Tämä ohje koskee myös kansiä ja soveltuville osin korjausrakentamista. Lisäksi ohjeessa esitetään päällerakentamisen vaikutus tietunnelin rakennetekniseen palo- ja räjähdysmitoitukseen. Muut päällera- kentamisesta aiheutuvat vaatimukset esitetään Liikenneviraston muissa oh- jeissa ja hankekohtaisissa vaatimuk- sissa.
35/2017	Hidasteiden suunnittelu	Hidasteiden suunnittelu -suunnitte- luohje koskee maanteiden hidasteiden suunnittelua. Ohjetta noudatetaan suunniteltaessa liikenteenrauhon- toimenpiteitä maantieverkolle. Ohjeen tarkoituksena on yhtenäistää maantie- verkolle tehtävien liikenteenrauhon- toimenpiteiden suunnittelukäytän- töjä.
38/2017	Veneväylien suunnitte- luohjeet	Tässä julkaisussa on esitetty vene- väylien mitoituksen ja suunnittelun pe- rusteet ja ohjeet väylälevyyden ja sy- vyyden mitoitukseen sekä väylän lin- jauksen, geometrian ja väylämerkinnän suunnitteluun.
43/2017	Ratatekniset ohjeet (RATO) osa 16 Väylät ja laiturit	Ratateknisten ohjeiden osassa 16 "Väylät ja laiturit" esitetään vaatimuk- set ja suositukset matkustaja- ja kuor- mauslaitureiden sekä asema-alueiden väylien suunnittelulle ja rakenteille. -- RATO 16 on Liikenneviraston antama ohje, jota sovelletaan henkilö- ja tava- raliikenteen kulkuyhteyksien ja laitu- rien suunnittelussa, asemarakennuksia koskevissa toimenpiteissä, rakentami-

		<p>nessa ja kunnossapidossa sekä matkustajille asemilla esitettävän informaation laatuvaatimuksissa.</p>
13/2018	Ratatekniset ohjeet (RATO) osa 3 Radan rakenne	<p>Ohjetta sovelletaan Liikenneviraston tilaamissa rautatiealueisiin kohdistuvissa suunnittelun, rakentamisen ja kunnossapidon toimeksiannoissa, jotka on tilattu dokumentin voimaantulon jälkeen.</p>
14/2018	Penkereiden stabiliteetin laskentaohje	<p>Tämä ohje on tarkoitettu ohjeeksi penkereiden stabiliteetilaskentaa varten. Ohjetta noudatetaan penkereiden suunnittelussa niiden käyttötarkoituksesta riippumatta. Patoina toimivien penkereiden osalta ohje ei kuitenkaan käsittele yksityiskohtaisesti niihin olennaisesti kuuluvan huokospainetilan mallintamista, vaan ohje keskittyy kokonaisstabiliteetin laskennan perusperiaatteisiin. Tämän ohjeen ei ole tarkoitus olla kaiken kattava oppikirja, vaan suunnittelijalla oletetaan olevan riittävä geotekniikan oppi- ja teoriapohja.</p>
16/2018	Suihkuinjektointiohje	<p>Tätä ohjetta noudatetaan teiden, ratojen ja vesirakenteiden ja niihin liittyvien taitorakenteiden suihkuinjektointin suunnittelussa. Suunnittelu tehdään Eurokoodien mukaisesti. Ohje on laadittu erityisesti geoteknistä suunnittelua varten. Tässä ohjeessa esitetään yleiset vaatimukset pohjanvahvistuksena, pohjarakenteena tai eristys- tai suojausrakenteena käytettävän suihkuinjektointin suunnittelulle ja mitoitukselle. Yksityiskohtaiset vaatimukset suihkuinjektointin suunnittelulle ja toteutukselle määritetään hankekohtaisesti.</p>
17/2018	Syvästabiloinnin suunnittelu	<p>Tässä julkaisussa esitetään suunnittelu- ja mitoitusohjeet väylähankkeiden penkereiden ja luiskien sekä putkijohdojen perustamisesta syvästabiloimalla vahvistetulle maapohjalle. Ohjetta voidaan soveltuvin osin käyttää myös muiden kohteiden (kuten esim. vesiväylien luiskien) suunnittelussa. Julkaisussa on esitetty myös periaatteita syvästabiloinnin hyödyntämiseen kaivuluiskien tukemiseen luiskatun ja tuetun kaivannon tapauksessa.</p>

19/2018	Ratatekniset ohjeet (RATO) osa 18 Rautatietunnelit	RATOn osa 18 "Rautatietunnelit" koskee rautatietunneleiden suunnittelua, rakentamista ja kunnossapitoa. Tätä RATOn osaa on noudatettava rautatietunneleiden suunnittelussa ja rakentamisessa sekä rautatietunneleiden kunnossapidossa valtion rataverkolla. Tässä RATOn osassa esitetyt ohjeet ovat vaatimuksia ja ne koskevat sekä uusia, parannettavia että uudistettavia rakenteita, ellei toisin mainita.
23/2018	Ratatekniset ohjeet (RATO) osa 5 Sähköistetty rata	Ohje on voimassa koko Väyläviraston hallinnoimalla rataverkolla sähköistyksen suunnitteluun ja rakentamiseen ja liittyvissä töissä.
29/2018	Laivaväylien suunniteluohjeet	Tässä julkaisussa on esitetty laivaväylien mitoituksen ja suunnittelun perusteet ja ohjeet väylälevyden ja syvyyden mitoitukseen sekä väylän linjauksen, geometrian ja väylämerkinnän suunnitteluun
31/2018	Ratatekniset ohjeet (RATO) osa 1 Yleiset perusteet	Ratateknisten ohjeiden osa 1 "Yleiset perusteet" määrittää Suomen rautatiejärjestelmän yleiset perusteet. Ohjetta käytetään Liikenneviraston tilaamissa rautatiealueisiin kohdistuvissa suunnittelun, rakentamisen ja kunnossapidon toimeksiannoissa, jotka on tilattu dokumentin voimaantumisen jälkeen.
38/2018	Tierakenteen suunnittelu	Tätä ohjetta noudatetaan suunniteltaessa maanteiden päällysrakennetta ja asetettaessa laatuvaatimuksia rakennettavien teiden päällysteille. Ohjetta noudatetaan myös nykyisten vilkasliikenteisten teiden rakenteiden hyödyntämiskelpoisuuden arvioinnissa ja parantamisen suunnittelussa. Lisäksi ohjetta noudatetaan maantie- tai rautatiehankkeisiin liittyvien jalankulku- ja pyöräteiden, sorateiden, puunkuormausta paikkojen ja vastaavien rakenteiden suunnitteluun. Ohjetta voidaan käyttää laatuvaatimuksena urakassa, joka sisältää suunnittelun.
15/2019	Ratatekniset ohjeet (RATO) osa 9 Rautatien tasoristeykset	Tätä ohjetta on noudatettava rakennettaessa uutta ja uudistettaessa tai parannettaessa valtion rataverkolla olevaa rautatien tasoristeyttä sekä sen kanssa risteävää maantietä ja yksityisraiteella, kun tasoristeyksen kanssa ris-

		teää valtion tie. Ohjetta sovelletaan katu- tai yksityisteiden kanssa risteävissä tasoristeyksissä.
28/2019	Kalliotunnelin kalliotekninen suunnitteluohje	Tätä ohjetta käytetään kalliotunnelin kallioteknisessä suunnittelussa. Muiden tekniikka-alojen vaatimukset esitetään Väyläviraston muissa ohjeissa.
30/2019	Ratatekniset ohjeet (RATO) osa 8 Rautatiesillat	”Ratatekniset ohjeet” (RATO) osassa 8 ”Rautatiesillat” esitetään perusteet rautateihin liittyvien siltojen ja siltamaisten erikoisrakenteiden ja muiden rataan liittyvien rakenteiden suunnittelua, rakentamista ja kunnossapitoa varten.
19/2020	Pohjaveden suojele maanteilla	Tätä ohjetta noudatetaan suunniteltaessa pohjaveden suojele toimenpiteitä uusilla ja nykyisillä maanteilla. Pohjaveden suojelestarpeen arvioinnissa ja suojeletoimenpiteen valinnassa noudatetaan tässä ohjeessa esitetty periaatteita. Ohjeessa käsitellään pohjaveden suojele toimenpiteiden suunnittelussa tarvittavia tutkimustietoja pohjavesialueelta, suojeletoimenpiteiden tarpeen arviointia maanteilla, pohjaveden laadun seuranta maantiehankkeiden yhteydessä sekä pohjaveden suojelestarpeissa käytettäviä rakenteita. Suojelestarpeen arvioinnin osalta ohje koskee uusia ja raskaasti parannettavia teitä. Suojelestarpeiden suunnittelun, pohjavesialueen tutkimusten ja kunnossapidon osalta ohje koskee kaikkia teitä.
Opas 22.10.2019	Maanteiden asfalttipäällysteissä käytettävät uusiomateriaalit ja lisäaineet	Maanteiden asfalttipäällysteissä käytettäviä uusiomateriaaleja koskevat vaatimukset on esitetty Asfalttinormien 2017 luvussa 12. Tässä oppaassa on kuvattu prosessi, jolla uusia uusiomateriaaleja ja lisäaineita voidaan ottaa käyttöön. Se perustuu Väyläviraston voimassa olevan ohjeen ”Sivutuotteiden käyttö tierakenteissa” mukaiseen tyyppihyväksyntämenettelyyn.
35/2020	Tie- ja rataleikkausten suunnitteluohje	Tämän julkaisu esittää Väyläviraston ohjeet ja käytännöt tie- ja rataleikkausten suunnitteluun. Ohje on tarkoitettu suunnitteluun ja suunnitelmien tarkastukseen.

37/2020	Tiehankeiden arviointiohje	Yleisohjeen pohjalta on laadittu tie-, rata- ja vesiväylähankkeiden arvioinneissa käytettävät arviointiohjeet. Hankearvioinnin ohjeisiin kuuluvat lisäksi tie- ja ratahankeiden yksikköarvo-ohje sekä alusliikenteen yksikkökustannukset.
38/2020	Vesiväylähankkeiden arviointiohje	Vesiväylähankkeiden arviointiohje tarkentaa hankearvioinnin yleisohjeen (Väyläviraston ohjeita 36/2020) periaatteita vesiväylähankkeiden arviointiin.
39/2020	Ratahankeiden arviointiohje	Tämä ohje on valtion liikenneväyläinvestointien hankearvioinnin yleisohjeen mukainen ja sisältää ratahankeissa tarvittavat yksikköarvot tie- ja ratahankeiden yksikköarvo-ohjeen mukaisina.
56/2020	Päällystys- ja tiemerkin-tätyöt	
22/2021	Ratatekniset ohjeet (RATO) osa 2 Radan geometria	Raidegeometriaa käsittelevä ratateknisten ohjeiden osa on viimeksi päivitetty vuonna 2010. Tässä päivityksessä ohjeen sisältö on muutettu vastaamaan nykyisiä käytäntöjä, rakennetta on selkeytetty ja havaittuja virheitä on korjattu. Aukean tilan ulottuman levityksen määrittämiseen on tuotu uusia työkaluja, ja rataosoitejärjestelmään liittyvää käsitteistöä on uudistettu. Ohjeeseen on siirretty rautatieliikennepaikkojen raidegeometriaa käsittelevät ohjeet ja sisällytetty aiemmin erilliset ohjeet kunnossapidon läpituenta varten määritettävästä raidegeometriasta. Mittaustöihin liittyvät ohjeet on poistettu, sillä ne sisältyvät nykyisin muihin ohjeisiin. Laippauraa ja raidelevyden levittämistä käsittelevät kohdat liittyvät raiderakenteiden mitoittamiseen ja toteuttamiseen, joten ne on siirretty radan päällysrakenneohjeisiin.
23/2021	Ratatekniset ohjeet (RATO) osa 7 Rautatieliikennepaikat	RATOn osassa "Rautatieliikennepaikat" esitetään vaatimukset rautatieliikennepaikkojen suunnittelusta, rakentamisesta ja kunnossapidosta.
25/2021	Uusiomateriaalien käyttö väylärakentamisessa	

26/2021	Radanpidon ympäristö-ohje	Radanpidon ympäristöohje kattaa rautatiehankkeiden eri suunnitteluvaiheet sekä rakentamisen ja kunnossapidon. Ohje on tarkoitettu ratahankkeiden (sekä uudishankkeiden että parantamishankkeiden) ja kaikkien radanpidon parissa työskentelevien tahojen aktiiviseen käyttöön.
27/2021	Ratatekniset ohjeet (RATO) osa 20 Ympäristö ja rautatiealueet	RATO 20 -ohje Ympäristö ja rautatiealueet sisältää ympäristöön ja rautatiealueisiin liittyvää ohjeistusta, jota on noudatettava suunnittelu- ja rakentamishankkeissa ja kunnossapidon toimenpiteissä (sekä uudishankkeissa että parantamishankkeissa). Ohjeistuksen kohteena on radanpito. Ohje on tarkoitettu rinnakkaiskäyttöön Radanpidon ympäristöohjeen kanssa.
28/2021	Radanpidon ympäristö-ohje – Kunnossapidon tiivistelmä	Rinnakkain käytettävät ohjeet RATO 20 Ympäristö ja rautatiealueet ja Radanpidon ympäristöohje sisältävät ympäristöön ja rautatiealueisiin liittyvää ohjeistusta, jota on noudatettava suunnittelu- ja rakentamishankkeissa sekä kunnossapidon toimenpiteissä (sekä uudishankkeissa että parantamishankkeissa). Ohjeistuksen kohteena on radanpito. Kunnossapidon tarpeisiin on laadittu ohjeiden rinnalle kunnossapidon tiivistelmä. Tämän tiivistelmän tarkoitus on helpottaa edellä mainittujen ohjeiden käyttöä kunnossapitäjien näkökulmasta. Tiivistelmä ei korvaa varsinaisia ohjeita, eikä sisällä kaikkea niissä olevaa ohjeistusta, joten kunnossapitäjän on tunnettava myös varsinaiset ohjeet, joihin tämä tiivistelmä pohjautuu.
29/2021	Ratatekniset ohjeet (RATO) osa 11 Radan päällysrakenne	
30/2021	Tukemistyön suunnittelu ja toteuttaminen	Tukemistyön suunnittelu ja toteuttaminen -ohje käsittelee raidegeometrian kunnossapitoa koneellisella tukemismenetelmällä sekä siihen liittyviä muita työvaiheita tarvittavin osin. Ohje täydentää Ratateknisissä ohjeissa ja muissa dokumenteissa määritettyjä vaatimuksia ja lähtökohtia tukemistyön suunnitteluun, toteuttamiseen ja laadunvalvontaan.

34k/2021	Teiden ja ratojen melusteiden suunnittelu 1.7.2021, koekäytössä	Tätä ohjetta noudatetaan, kun arvioidaan maanteiden ja rautateiden melusteiden tarpeellisuutta, suunnitteluun niiden sijaintia, akustisia ominaisuuksia, ulkonäköä ja rakennetta. Ohjetta noudatetaan maanteiden ja rautateiden melusteiden suunnittelussa. Ohje soveltuu laatuvaatimukseksi urakkaan, joka sisältää suunnittelun. Ohje kuvaa, miten meluseinätuotteita koskevaa tuotestandardia SFS-EN 14388 sovelletaan maanteillä. Ohjeessa ei käsitellä ratojen matalia melusteitä.
----------	---	---



Väylävirasto
Trafikledsverket

ISSN 2490-0745
ISBN 978-952-317-965-3
www.vayla.fi