

# Kiertotalous maankäytön suunnittelussa

**Kaavoitus kestävän ja luonnonvaroja säästävän  
kaupunkiympäristön edistäjänä**

**Kati Vierikko, Hanna Nieminen, Venla Salomaa,  
Jani Häkkinen, Jani Salminen ja Jaana Sorvari**





Suomen ympäristökeskuksen raportteja 45 / 2020

# Kiertotalous maankäytön suunnittelussa

**Kaavoitus kestävän ja luonnonvaroja säästävän  
kaupunkiympäristön edistäjänä**

**Kati Vierikko, Hanna Nieminen, Venla Salomaa,  
Jani Häkkinen, Jani Salminen ja Jaana Sorvari**



Suomen ympäristökeskuksen raportteja 45 | 2020  
Suomen ympäristökeskus  
Rakennettu ympäristö, Ympäristöpolitiikkakeskus

Kirjoittajat: Kati Vierikko<sup>1)</sup>, Hanna Nieminen <sup>1)</sup>, Venla Salomaa <sup>2)</sup>, Jani Häkkinen <sup>1)</sup>,  
Jani Salminen <sup>1)</sup>, Jaana Sorvari <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Suomen ympäristökeskus

<sup>2)</sup> Aalto-yliopisto

Vastaava erikoistoimittaja: Jari Lyytimäki

Rahoittaja/toimeksiantaja: Ympäristöministeriö  
Julkaisija ja kustantaja: Suomen ympäristökeskus (SYKE)  
Latokartanonkaari 11, 00790 Helsinki, puh. 0295 251 000, syke.fi

Taitto: Hanna Nieminen  
Kannen kuva: Hanna Nieminen

Julkaisu on saatavana veloitusetta internetistä: [www.syke.fi/julkaisut](http://www.syke.fi/julkaisut) | [helda.helsinki.fi/syke](http://helda.helsinki.fi/syke) sekä  
ostettavissa painettuna SYKEN verkkokaupasta: [syke.omapumu.com](http://syke.omapumu.com)

ISBN 978-952-11-5336-5 (PDF)  
ISBN 978-952-11-5335-8 (nid.)  
ISSN 1796-1726 (verkkoj.)  
ISSN 1796-1718 (pain.)

Julkaisuvuosi: 2020

## Tiivistelmä

### **Kiertotalous maankäytön suunnittelussa:**

### **Kaavoitus kestävän ja luonnonvaroja säästävän kaupunkiympäristön edistäjänä**

Tämä julkaisu on ”Kiertotalouden ratkaisuja mahdollistava maankäytön suunnittelu” (KITARA) -hankkeen loppuraportti. Hankkeen tavoitteena oli kartoittaa ja kuvata, miten *kiertotalous* on huomioitu ja viety osaksi maankäytön suunnittelua, sekä millaisia haasteita ja mahdollisuuksia siihen liittyy.

Kiertotalous on käsitteenä monitahoinen ja sen alle voidaan lukea monia eri maankäytön suunnittelun osa-alueita, tavoitteita ja toimia. Kokonaisuuden hahmottamiseksi tässä työssä tunnistettiin aiempien tutkimusten ja selvitysten pohjalta viisi keskeisintä kiertotalouden osa-aluetta maankäytön suunnittelussa: (1) biologiset kierrot ja viheralueet, (2) alueiden ja tilojen uudelleen käyttö sekä muuntojoustavuus, (3) energiatehokkuus (ml. liikenne) ja paikallinen energiatuotanto, (4) maa-ainekset ja materiaali-kierrot rakentamisessa sekä (5) jätehuolto ja teolliset kiertotalousratkaisut. Raportissa esitellään *kestävän kiertotalouden malli*, johon on kiteytetty kiertotalouteen siirtymisen neljä päälinjaa ja kuusi kärkeä eli keskeisintä toimintaperiaatetta. Tämän mallin avulla voidaan esimerkiksi arvioida maankäytössä huomioitujen kiertotalousratkaisujen kokonaiskestävyyttä.

KITARA-hankkeessa tarkasteltiin esimerkkikohteiden kautta kiertotalouden edistämistä kaavoituksen keinoin osana kuntien ja maakuntien maankäytön suunnittelua. Aineisto koostuu asiantuntijahaastatteluilta ja niitä täydentävästä dokumenttiaineistosta. Asiantuntijahaastatteluiden perusteella kunnissa ja maakunnissa kaivataan erityisesti poliittista tukea uusien kiertotaloustavoitteiden ja -ratkaisujen käyttäntöön viemiseksi, sektorirajat ylittävää yhteistyötä sekä konkreettisia esimerkkejä toteutetuista kaavoitus- ja muista ratkaisuksista. Esimerkkikohteissa kiertotaloutta oli edistetty pääasiassa totutuin kaavoituksen keinoin, mutta myös uudenlaisia kiertotalouden arviointityökaluja oli otettu käyttöön ja kokonaisia toimintoja oli lähdetty uudistamaan asettamalla toimenpideohjelmiä, työryhmiä ja palkkaamalla koordinaattoreita. Kiertotalous oli kuitenkin huomioitu strategisissa tavoitteissa ja esimerkiksi käytännön kaavamerkinnöissä suhteellisen kapeasti. Esimerkiksi maa-aines- ja materiaalikierrojen hallinta – etenkin ylijäämämaiden käsittely ja läjittäminen – korostuivat. Osa kiertotalousratkaisuksista vaatii tila- ja aluevauroksia toteutuakseen.

Esimerkit osoittivat, että suunnittelun tavoitteissa, prosesseissa ja niihin liittyvissä käytännöissä on muutoksen mahdollisuus. Muutosta kohti kestävä kiertotaloutta tulee edistää kunta- ja maakuntasektorilla kokonaisvaltaisesti, yhteistyöllä ja riittävällä resurssoinnilla. Kiertotaloustavoitteet on syytä määrittellä ja jalkauttaa maankäytön suunnitteluun mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Maankäytön suunnittelu ja kaavoitus tulee liittää osaksi kiertotalouden tiekarttoja ja toimenpideohjelmiä. Lisäksi tulee varmistua tavoitteiden mukaisten toimenpiteiden toteutumisesta ja seurannasta kaavaprosessin eri vaiheiden toimijoiden välistä yhteistyötä lisäämällä. Kiertotalouden asiantuntijat voivat toimia yhdyspintana kaupungin eri toimialojen ja prosessien välillä sekä tukea kaavoittajien työtä. Varsinkin tämän hetkisessä murrosvaiheessa tarvitaan kuntiin ja maakuntiin asiaan erikseen perehtyneitä asiantuntijoita, jotka voivat hakea ideoita, jakaa tietoa ja osaamista, tukea uuden jalkautumista käyttäntöön sekä koordinoita organisaation sisäistä kehittämistyötä. Muutosta ei myöskään tapahdu, jollei siihen jollakin tavalla ohjata.

**Asiasanat:** kaavoitus, maankäytön suunnittelu, kiertotalous, kunta, maakunta, haastattelututkimus

## Sammanfattning

### **Cirkulär ekonomi i planeringen av markanvändning: Planläggning som främjare av en hållbar stadsmiljö som sparar naturresurser**

Denna publikation är ”Planering av markanvändning som möjliggör lösningar för cirkulär ekonomi” (KITARA)-projektets slutrapport. Projektets målsättning är att kartlägga och beskriva hur *cirkulär ekonomi* har tagits i beaktande och antagits som en del av planeringen av markanvändning, samt vilka utmaningar och möjligheter som är förknippade med detta.

Cirkulär ekonomi är ett mångfasetterat begrepp och omfattar flera olika delområden, målsättningar och åtgärder för planering av markanvändning. För att få en uppfattning av helheten identifierades i detta projekt utifrån tidigare forskning och utredningar de fem mest centrala delområdena av cirkulär ekonomi vid planering av markanvändning: (1) biologiska kretslopp och grönområden, (2) omanvändning av områden och utrymmen samt omvandlingsflexibilitet, (3) energieffektivitet (inkl. trafik) och lokal energiproduktion, (4) marksubstanser och materialkretslopp i byggande samt (5) avfallshantering och industriella lösningar för cirkulär ekonomi. I rapporten presenteras *en modell för hållbar cirkulär ekonomi*, i vilken man sammanställt fyra huvudlinjer och sex toppar, dvs. de mest centrala verksamhetsprinciperna, för övergång till cirkulär ekonomi. Med hjälp av denna modell kan man till exempel bedöma hållbarheten av lösningar för cirkulär ekonomi som beaktats i markanvändning i sin helhet.

I KITARA-projektet granskade man med hjälp av exempelobjekt främjandet av cirkulär ekonomi genom planläggning som en del av kommunernas och landskapens planering av markanvändning. Materialet består av expertintervjuer och kompletterande dokumentmaterial. Enligt expertintervjuerna behövs det i kommunerna och landskapen särskilt politiskt stöd för verkställandet av nya målsättningar och lösningar för cirkulär ekonomi, sektoröverskridande samarbete samt konkreta exempel på genomförda planläggningslösningar och andra lösningar. I exempelobjekten hade cirkulär ekonomi huvudsakligen främjats genom sedvanlig planläggning, men man hade också tagit i bruk nya slags bedömningsverktyg för cirkulär ekonomi och börjat förnya hela åtgärder genom införande av verksamhetsprogram, arbetsgrupper och anställning av koordinatörer. Cirkulär ekonomi har dock på ett relativt begränsat sätt tagits i beaktande i de strategiska målsättningarna och i till exempel praktiska regleringar. Till exempel betonades hanteringen av marksubstanser och materialkretslopp – särskilt hantering och tippning av överskottsmassor. En del av lösningarna för cirkulär ekonomi kräver utrymmes- och områdesreserveringar för att kunna verkställas.

Exemplen visade att det finns en möjlighet till ändring av planeringens målsättningar, processer och relaterad praxis. Ändringen mot en hållbar cirkulär ekonomi ska främjas på ett heltäckande sätt i kommun- och landskapssektorn genom samarbete och tillräcklig tilldelning av resurser. Målsättningarna för cirkulär ekonomi bör definieras och tas i bruk i planeringen av markanvändning i ett så tidigt skede som möjligt. Planeringen och planläggningen av markanvändning ska bli en del av färdplanerna och åtgärdsprogrammen för cirkulär ekonomi. Dessutom bör man säkerställa verkställandet och uppföljningen av målenliga åtgärder genom att öka samarbetet mellan aktörerna i olika skeden av planläggningsprocessen. Experterna inom cirkulär ekonomi kan agera som en kontaktyta mellan stadens olika verksamhetsområden och processer samt stödja planläggarnas arbete. Särskilt i den aktuella övergångsperioden behövs det experter i kommunerna och landskapen som är specifikt insatta i ärendet och kan söka idéer, dela information och kompetens, stödja införlivandet av det nya i praktiken samt koordinera utvecklingsarbetet inom organisationen. Förändring sker inte heller om den inte styrs på något sätt.

**Nyckelord:** cirkulär ekonomi, intervjuundersökning, kommun, landskap, planläggning, planering av markanvändning

## Abstract

### **Circular economy in land-use planning: urban and regional planning as a promoter of sustainable and resource-efficient urban environment**

This publication is the final report of the “Land-use planning as an enabler of circular economy solutions” project (KITARA). The objective of the project was to survey and describe how the *circular economy* has been taken into account and applied in land-use planning and what challenges and opportunities this presents.

Circular economy is a complex concept that encompasses numerous different areas, objectives, and measures in land-use planning. The report aims to provide a general understanding of the circular economy in land-use planning by distinguishing five key areas on the basis of previous studies and reviews: (1) biological cycles and green spaces, (2) reuse and adaptability of areas and spaces, (3) energy efficiency (incl. traffic) and local energy production, (4) soil and material loops in construction, and (5) waste management and industrial circular economy solutions. The report introduces a *model for a sustainable circular economy*, which solidifies four main lines of action and six spearheads or central operating principles for transitioning into a circular economy. The model enables, for instance, the assessment of the overall sustainability of circular economy solutions taken into account in land use.

The KITARA project explored a number of examples in which the circular economy has been advanced in the land-use planning of municipalities and regions through town and country planning. The material consists of expert interviews and complementing documents. The expert interviews reveal that municipalities and regions need, in particular, political support in the implementation of new circular economy objectives and solutions, cooperation across different sectors, and concrete examples of existing town and country planning solutions and other solutions. In the examples examined, the circular economy had been mainly promoted through conventional town and country planning, although new types of circular economy assessment tools had also been adopted and entire operations renewed by establishing programmes of measures, setting up working groups, and hiring coordinators. However, the circular economy had been acknowledged to a fairly limited extent in the strategic objectives and, for instance, in the plan notations used. Measures such as soil and material loop management – particularly spoil processing and spoil deposits – stood out in the material. Some of the circulation economy solutions can only be carried out through sufficient space and area reservations.

The examples showed that the objectives, processes, and practices of planning present an opportunity for change. The transition towards a sustainable circular economy should be promoted in the municipal and regional sector in a comprehensive and cooperative manner with sufficient resources allocated to its implementation. The circular economy objectives should be defined and put into practice in land-use planning as early as possible. Land-use planning and zoning need to be included in the roadmaps and programmes of measures of the circular economy. In addition, it needs to be ensured that the measures are implemented and reinforced in accordance with the objectives. This is done by increasing cooperation between different actors at various stages during the planning process. Circular economy experts can act as mediators between the sectors and processes of the city and support the work of the planners. Particularly at this transformative stage, municipalities and regions need specialised experts who are able to provide ideas, share knowledge and expertise, support the adoption of new policies, and coordinate the internal development work of the organisation. No change can be achieved without any kind of direction.

**Keywords:** circular economy, interview study, land-use planning, municipality, region, zoning





# Esipuhe

*”Maapalloja on vain yksi, mutta vuoteen 2050 mennessä maailmassa kulutetaan kolmen maapallon edestä. Biomassan, fossiilisten polttoaineiden, metallien ja mineraalien kaltaisten materiaalien maailmanlaajuisen kulutuksen odotetaan kaksinkertaistuvan seuraavien 40 vuoden aikana, kun taas vuotuisen jätteen määrän ennustetaan kasvavan 70 prosenttia vuoteen 2050 mennessä.” (Euroopan komissio 2020a).*

Yhdeksi ratkaisuksi neitseellisten raaka-aineiden käytön vähentämiselle ja siihen liittyville kestävyysongelmille nähdään olevan siirtymä kiertotalouteen, jossa yksinkertaisuudessaan pyritään vähemmästä määrästä materiaalia tuottamaan enemmän hyvinvointia entistä useammalle. Parhaimmillaan kiertotalous mahdollistaa luonnonvarojen kulutuksen merkittävän vähentämisen ja osaltaan turvaa luonnonvarojen riittävyyden tuleville sukupolville. Kiertotalous vaatii nykyisiin toimintatapoihin ja käytäntöihin verrattuna radikaalia muutosta sekä toimia kaikilla yhteiskunnan sektoreilla.

Tämä julkaisu on ”Kiertotalouden ratkaisuja mahdollistava maankäytön suunnittelu” (KITARA) -hankkeen loppuraportti. KITARA -hankkeen tavoitteena oli tarjota tilannekuva kiertotaloudesta maankäytön suunnittelussa, sen edistämisen keinoista käytännössä sekä tähän liittyvistä haasteista ja mahdollisuuksista. Raportin tavoitteena ei ole arvioida yksittäisten toimenpiteiden vaikuttavuutta kiertotalouden periaatteiden toteutumisen näkökulmasta. Raportissa tarkastellaan kiertotalouden ratkaisuja eri maankäytön suunnittelutasojen näkökulmasta: maakunta, kunta, kaupunginosa ja kortteli. Lisäksi huomioidaan edellä mainittuihin kytkeytyvät ohjauskeinot (mm. rakennustapaohjeet, maankäyttösopimukset, tontinluovutusehdot) ja muut toimenpiteet tai menettelytavat (mm. sopimukset, neuvottelut ja yhteistyö).

Käymme lyhyesti läpi kiertotalouden eri määritelmät, maankäytön suunnittelun eri ohjausjärjestelmät ja kiertotalouden ja maankäytön suunnittelun nykyistä suhdetta. Esittelemme kiertotalouden keskeisimmät osa-alueet maankäytön suunnittelun näkökulmasta. Kiertotalouden pilkkominen osa-alueisiin tuo konkretiaa suunnitteluun sekä auttaa ymmärtämään, miten kiertotaloutta kannattaa kulloinkin käsillä olevalla suunnittelualueella edistää. Esittelemme suomalaisia esimerkkejä erilaisista kiertotalousratkaisuista eri kaavatasoilta ja havainnoimme kuntien ja maakuntien eri toimialojen asiantuntijoiden kokemia haasteita ja mahdollisuuksia kaavoituksesta kiertotalouden edistäjänä. Lopuksi kokoamme yhteen aiheistosta esille nousseita kaavoituksen ja maankäytön suunnittelun keinoja edistää kiertotaloutta sekä esitämme johtopäätöksiä ja toimenpide-ehdotuksia laajaa, reilua ja kestävä kiertotaloutta mahdollistavan maankäytön suunnittelun tueksi.

Haluamme kiittää SYKEN kiertotalouden asiantuntijoita keskusteluista, jotka auttoivat meitä kehittämään kiertotalouden mallia maankäytön suunnitteluun. Erityiskiitos ja kunnia kuuluu keväällä 2020 menehtyneelle pitkän linjan kiertotalouden asiantuntijalle ja SYKEN kiertotalousohjelman johtajalle Riina Antikaiselle. Isot kiitokset myös kaikille hankkeessa haastatetuille kuntien, maakuntien ja organisaatioiden edustajille. Kiitokset raporttia kommentoineille Kari Oinoselle ja Jari Lyytimäelle.

Aineiston keruusta, haastatteluista ja analysoinneista ovat vastanneet Kati Vierikko ja Hanna Nieminen. KITARA -hankkeen ohjausryhmään kuuluivat Anu Kerkkänen (YM), Virve Hokkanen (YM), Sarianne Tikkanen (YM), Jani Salminen (SYKE), Kari Oinonen (SYKE) ja Kati Vierikko (SYKE).

Helsingissä 25.11.2020

Kirjoittajat

# Sisällys

<b>Esipuhe</b> .....	7
<b>1 Johdanto</b> .....	9
1.1 Kiertotalouden määritelmä ja tavoitteet.....	10
1.2 Maankäytön suunnittelun ohjauskeinot Suomessa .....	11
1.3 Kiertotalouden ja maankäytön suunnittelun suhde.....	14
<b>2 Tutkimuksen toteutus</b> .....	17
<b>3 Kiertotalouden osa-alueet maankäytön suunnittelussa</b> .....	19
3.1 Biologiset kierrot ja viherrakenne .....	20
3.2 Alueiden ja tilojen uudelleen käyttö sekä muuntojoustavuus.....	23
3.3 Energiatohokkuus ja paikalliset energiaratkaisut.....	26
3.4 Maa-aines- ja materiaalikierrot rakentamisessa.....	29
3.5 Jätehuolto ja teolliset kiertotalousyksiköt.....	32
<b>4 Kiertotalous kaavoituksessa – esimerkkejä Suomesta ja Euroopasta</b> .....	35
4.1 Lappeenranta.....	36
4.2 Helsinki.....	37
4.3 Espoo .....	41
4.4 Lahti.....	43
4.5 Jyväskylä.....	45
4.6 Vantaa.....	49
4.7 Porvoo.....	51
4.8 Oulu .....	55
4.9 Uudenmaan maakunta .....	60
4.10 Päijät-Hämeen maakunta .....	61
4.11 Hämeen maakunta .....	62
4.12 Varsinais-Suomen maakunta .....	65
4.13 Amsterdam.....	66
<b>5 Havaintoja kiertotaloudesta ja sen edistämisestä maankäytön suunnittelussa</b> .....	75
5.1 Kiertotalouden tulkinnallisuus ja suhde kaavoitukseen.....	75
5.2 Kiertotalouden edistämisen haasteita ja esteitä .....	77
5.3 Kiertotaloutta edistäviä tekijöitä.....	80
<b>6 Loppupäätelmät</b> .....	86
6.1 Yhteenvetoa kiertotaloudesta maankäytön suunnittelussa .....	86
6.2 Suosituksia kiertotaloutta tukevaan maankäytön suunnitteluun.....	89

# 1 Johdanto

Tuhlailevan raaka-aineiden kulutuksen yhtenä syynä pidetään nykyistä lineaarista talousjärjestelmäme, jossa kulutus-, liiketoiminta- ja tuotantokäytännöt perustuvat ”ota – tuota – kuluta – hävitä” toimintalogiikkaan. Luonnonvarojen kestävä käyttö johtaa myös kasvihuoneilmiön ja biodiversiteettikadon voimistumiseen. Globaalilla tasolla yli puolet kaikista kasvihuonekaasupäästöistä ja jopa yli 90 prosenttia luonnon monimuotoisuuden köyhtymisestä on seurausta luonnonvarojen hyödyntämisestä ja jalostamisesta (Euroopan komissio 2020a). Suomessa kulutettiin vuonna 2015 raaka-aineita noin kymmenkertaisesti kestäväksi arvioituun tasoon verrattuna (Suomen ympäristökeskus 2019a). Raaka-aineita kulutetaan maassamme noin 29 tonnia henkeä kohden, kun kestäväksi arvioitu taso on 3-8 tonnia (Nissinen & Savolainen 2019). Berg ym. (2020) toteavat raportissaan, että neitseellisten raaka-aineiden käytön vähentämiselle on asetettava määrälliset tavoitteet ja laadittava konkreettiset toimenpideohjelmat keskeisille sektoreille ja aloille, jotka kuluttavat runsaasti luonnonvaroja Suomessa ja globaalisti. Näitä ovat muun muassa rakentaminen, prosessiteollisuus ja ruokaketjut (Berg ym. 2020). Raaka-aineiden kulutuksen vuoksi Suomessa tuotetaan myös paljon jätettä, eniten asukasta kohden Euroopassa, johtuen muun muassa kaivosteollisuuden tuottamasta mineraalijätteestä (Lesonen & Pirtonen 2020).

Yhdeksi ratkaisuksi neitseellisten raaka-aineiden käytön vähentämiselle ja siihen liittyville kestävyysongelmille nähdään olevan siirtymä kiertotalouteen, jossa yksinkertaisuudessaan pyritään vähemmästä määrästä materiaalia tuottamaan enemmän hyvinvointia entistä useammalle. Kiertotalouspolitiikka tähtää jätteettömyyteen, mikä edellyttää materiaali- ja resurssitehokkuuden nostamista, tehokasta korjausta, huoltoa, uudistamista, materiaalien paluuta kiertoon tuotteen tai toiminnan elinkaaren loppuvaiheessa sekä uusiomateriaalien valmistusta ja käyttöä (Myllymaa ym. 2020). Kiertotalouden vahvistaminen vaatiikin nykyiseen toimintatapoihin ja käytäntöihin verrattuna ajattelutavan muutosta ja toimia kaikilla yhteiskunnan sektoreilla (Antikainen 2019).

Kiertotalous suurten kestävyysaasteiden ratkaisijana on noussut globaalisti ja etenkin Euroopan Unionin keskeiseksi politiikkatavoitteeksi 2010-luvulla. Euroopan komissio julkaisi vuonna 2015 kiertotalouspaketin (Euroopan komissio 2015) ja maaliskuussa 2020 komissio antoi tiedonannon EU:n uudesta kiertotalouden toimintasuunnitelmasta (Euroopan komissio 2020a). Vaikka Suomi on ensimmäisenä maana tehnyt kansallisen kiertotalouden tiekartan ja monet kansalliset hankkeet ja politiikkatavoitteet kannustavat kiertotalouteen siirtymistä, ovat Suomen ympäristökeskuksen tutkijat kriittisesti todenneet, että ”kiertotalouden merkittävimmät harppaukset ovat Suomessa edelleen tekevä” (Berg ym. 2020). Suomen uusimmassa hallitusohjelmassa (2019) ”Osallistava ja osaava Suomi” on runsaasti mainintoja kiertotaloudesta ja sen edistämisestä. Hallitusohjelman mukaisesti Suomelle laaditaan kiertotalouden strategista edistämishjelma (2020-2050). Jo aiemmin, vuonna 2016, Suomelle laadittiin Sitran johdolla kiertotalouden tiekartta (päivitetty 2019). Sitran ja ministeriöiden (MMM, YM, TEM) kiertotalouden toimenpideohjelmassa (2017) painotetaan, että kaupunkien roolia kiertotalousratkaisujen kokeilijana ja alustana kehitetään esimerkiksi ympäristöministeriön käynnistämässä kansallisen kestävä kaupunkikehityksen ohjelmassa (2018–2022).

Kunnilla ja maakunnilla on tärkeä rooli tukea kiertotalouteen siirtymistä ja toimia kiertotalouden edelläkävijöinä ja erilaisten konkreettisten ratkaisujen kehittäjinä (esim. Kircherr ym. 2017, Scarpellini ym. 2019). Maankäytön suunnitteluprosessit ja -ratkaisut, yhdyskuntarakenteen kehittäminen ja julkiset hankinnat voivat edistää muutosta kohti kiertotaloutta. Maakunnat ja kunnat pyrkivät jo vastaamaan kansallisiin ja kansainvälisiin kiertotalouden politiikkatavoitteisiin laatimalla kiertotalousstrategioita, tiekarttoja ja toimenpideohjelmiä. Kiertotalous osana maankäytön suunnittelua hakee Suomessa ja muualla vielä muotoaan. Siirtyminen kiertotalouteen ei ole yksinkertaista, sillä se tarkoittaa muutoksia nykyisissä käytännöissä. Tähän mennessä kokemuksia on kertynyt lähinnä yksittäisten kokeiluiden ja hankkeiden kautta. Myöskään tutkimustietoa maankäytön suunnittelun kiertotalousratkaisuista ja niiden vaikuttavuudesta ei juuri ole.

Tämä julkaisu on ”Kiertotalouden ratkaisuja mahdollistava maankäytön suunnittelu” (KITARA) -hankkeen loppuraportti. KITARA -hankkeen tavoitteena on ollut hahmottaa, mitä ja millaista kiertotalous maankäytön suunnittelussa on, millaisin keinoin sitä on edistetty sekä millaisia haasteita ja mahdollisuuksia siihen liittyy. Johdannossa käymme lyhyesti läpi kiertotalouden määritelmän ja poliittiset toimenpiteet, esittelemme maankäytön suunnittelun eri ohjausjärjestelmät ja lyhyesti pohdimme kiertotalouden ja maankäytön suunnittelun nykyistä suhdetta. Sen jälkeen tarkastelemme kiertotalouden eri osa-alueita maankäytön suunnittelun näkökulmasta (luku 3). Esittelemme pääasiassa suomalaisia esimerkkejä erilaisista kiertotalousratkaisuista eri kaavatasoilta (luku 4), ja havainnoimme kuntien ja maakuntien suunnittelijoiden kokemia haasteita, mahdollisuuksia ja huomioitavia tekijöitä kaavoituksesta kiertotalouden edistäjänä (luku 5). Luvussa kuusi kokoamme yhteen aineistosta esille nousseita kaavoituksen ja maankäytön suunnittelun keinoja edistää kiertotaloutta sekä esitämme johtopäätöksiä ja toimenpide-ehdotuksia laajaa, reilua ja kestävästä kiertotaloutta mahdollistavan maankäytön suunnittelun tueksi.

### 1.1 Kiertotalouden määritelmä ja tavoitteet

Kiertotaloudelle on olemassa useita määritelmiä, mikä tekee käsitteen hahmottamisen ja ymmärtämisen esimerkiksi osana maankäytön suunnittelua haasteelliseksi (mm. Kirchherr ym. 2017, Korhonen ym. 2018, Nylén 2019). Lähtökohtana kiertotalouden tavoittelussa on neitseellisten luonnonvarojen käytön vähentäminen kestäväälle tasolle siten, etteivät muut kestävyuden osa-alueet – kuten luonnon monimuotoisuus tai ihmisten hyvinvointi – heikkene (Seppälä ym. 2016, Antikainen ym. 2017). Toinen lähtökohta on raaka-aineiden ja materiaalien säilyttäminen mahdollisimman pitkään kulutuksen ja tuotannon piirissä siten, että materiaalien arvo säilyy eikä resursseja hävitetä (mm. Seppälä ym. 2016, Nylén 2019).

Usein kiertotaloudesta puhuttaessa keskitytään etenkin tuotteiden ja tuotantoprosessien suunnitteluun ja kulutukseen tai jätehuoltoon, vaikka kiertotalouden toimintamalli ei perustu pelkästään teknisiin kiertoihin tai ratkaisuihin. Ihmistoimintoihin kytkettyjen materiaalikiertojen lisäksi tärkeä osa kiertotalousajattelua on luonnon biologiset kierrot ja prosessit, kuten hajoaminen ja ravinteiden vapautuminen uudelleen kiertoon, sekä luonnosta ja luonnonmateriaaleista saatavat materiaalit ja energia (Antikainen ym. 2017). Biologisen kierron huomioiminen osana kiertotalouden toimintamallia mahdollistaa luonnon prosessin arvottamisen sekä teknisten kiertotaloustoimien vaikutukset luonnonvarojen käyttöön ja biologiseen monimuotoisuuteen.

Tässä raportissa kiertotalous ymmärretään laajana käsitteenä kattaen kestävä kehityksen kolme ulottuvuutta: ekologinen, taloudellinen ja sosiaalinen (vrt. Korhonen ym. 2018). Kuvassa 1 on esitetty kestävä kiertotalouden malli, joka kiteyttää kiertotalouteen siirtymisen neljä päälinjaa ja kuusi kärkeä, eli keskeisintä toimintaperiaatetta maankäytön suunnittelun tueksi. Tämän kokonaisuuden kautta voidaan arvioida esimerkiksi maankäytön suunnittelussa kiertotalousratkaisuiden vaikutusta kokonaiskestävyyteen. Palaamme tähän luvussa kuusi.

Kiertotalouden kuusi keskeisintä kärkeä ovat: välttä, käytä uudelleen, vähennä, korjaa, valmistu uudelleen ja kierrätä (Ympäristöministeriö 2020a). Esimerkiksi toimintaperiaatteena ”välttä” ei liity ainoastaan materiaalien kuluttamiseen, vaan se voi myös liittyä tarpeettoman liikkumisen välttämiseen ja sitä tukeviin liikenne ratkaisuihin (Karjalainen 2018). Nykyisin kiertotalouspolitiikka keskittyy pääosin materiaalien elinkaaren loppupuolelle ja materiaalin saamiseen takaisin tuotannon raaka-aineeksi (”valmistu uudelleen” ja ”kierrätä”) (Suvantola & Turunen 2020). Olisikin tärkeää pohtia, mitä kiertotalouden eri toimintaperiaatteet tarkoittavat maankäytön suunnittelun ja ohjauksen näkökulmasta. Esimerkiksi rakentamisen kiertotaloudessa ”välttä” voi tarkoittaa eri toimintojen ja rakentamisen sijoittelua siten, että ylijäämämaita syntyy mahdollisimman vähän tai hulevesistrategian mukaisesti vältetään pintamaan päällystämistä, jotta ei syntyisi hulevesiongelmia.

Kaikki kiertotalouden nimissä tehtävät toimenpiteet eivät automaattisesti ole kestäviä tai edistä yllämainittuja keskeisiä periaatteita. On esimerkiksi varmistettava, että uudelleen käyttöön palaava materiaali on turvallista ja uusiomateriaalien tuotantoprosessien ympäristövaikutukset hallinnassa (Suvantola & Turunen 2020). Kiertotalousratkaisujen tulisi perustua riittävään näyttöön ja olemassa olevaan tutkimustietoon (Suomen ympäristökeskus 2019a). Jos kiertotalouden todella oletetaan vähentävän ympäristön kuormitusta, on pidettävä huolta siitä, että ainoastaan ympäristöystävällisimmät toimenpiteet toteutetaan (Petit-Boix & Leipold 2018). Lisäksi kiertotalouteen siirtymisestä keskusteltaessa korostetaan entisestään muutoksen reilua ja sosiaalista oikeudenmukaisuutta: kiertotalous parhaimmillaan vähentää kulutuskeskeistä elämäntapaa, vahvistaa yhteisöllisyyttä ja sosiaalista hyvinvointia (Merenheimo ym. 2020).

## Kiertotalouteen siirtyminen



Kuva 1. Kiertotalouden kestävä malli.

### 1.2 Maankäytön suunnittelun ohjaukseen Suomessa

Maankäytön suunnittelun perimmäisenä tavoitteena on luoda edellytykset hyvälle ja elinvoimaiselle asuin- ja elinympäristölle. Samalla toiminnan keskiöön ovat nousseet entistä vahvemmin myös vastainen monimutkaisempiin yhteiskunnallisiin haasteisiin, kuten ilmastonmuutokseen, kaupungistumiseen ja luonnon monimuotoisuuden heikkenemiseen. Maankäytön suunnittelun yleinen ohjaus perustuu maankäyttö- ja rakennuslakiin (MRL 5.2.1999/132), jossa annetaan alueidenkäytön suunnittelun tavoitteita ja kaavojen sisältövaatimuksia. Suomessa käynnissä olevassa maankäyttö- ja rakennuslain kokonaisuudistuksessa yhdeksi tavoitteeksi onkin nostettu alueidenkäytön roolin vahvistaminen

ilmastonmuutoksen hillinnässä<sup>1</sup>. Maankäyttö- ja rakennuslain perimmäisenä tavoitteena on (Ympäristöministeriö 2013):

- järjestää alueiden käyttö ja rakentaminen niin, että ne luovat edellytykset hyvälle elinympäristölle
- edistää ekologisesti, taloudellisesti, sosiaalisesti ja kulttuurisesti kestävää kehitystä
- turvata kansalaisille osallistumismahdollisuus asioiden valmistelussa
- turvata suunnittelun laatu ja vuorovaikutteisuus, asiantuntemuksen monipuolisuus ja avoin tiedottaminen.

Maankäytön suunnittelujärjestelmä perustuu tarkentuvaan suunnitteluun, jossa valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet sekä yleispiirteisemmät maakuntakaava ja yleiskaava ohjaavat yksityiskohtaisempien asemakaavojen suunnittelua. Periaatteessa eri kaavatasojen tavoitteet ja maankäytön ratkaisut eivät voi olla ristiriidassa keskenään: tarkemman tason kaavan tulee toteuttaa ylempään tason asettamia tavoitteita ja määräyksiä. Lisäksi maankäyttöön vaikutetaan esimerkiksi erilaisilla maakunnallisilla tai kunnallisilla strategioilla ja toimenpideohjelmilla, kunnan maapolitiikalla ja tontinluovutusehdoilla. Myös kaupunkien ja kuntien muut poliittiset tavoitteet (mm. asunto-, elinkeino-, ympäristöpolitiikka) ohjaavat osaltaan yleis- ja asemakaavoitusta alueidenkäyttövaikutustensa kautta. Taulukkoon 1. on koottu sekä maakunnallisen että kunnallisen tason maankäytön suunnittelun liittyviä ohjauskeinoja.

**Taulukko 1. Maankäytön suunnittelun liittyvät ohjauskeinot.**

Ohjausjärjestelmä	Kuvaus
Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT)	Varmistavat valtakunnallisesti merkittävien asioiden huomioon ottamisen maakuntien ja kuntien kaavoituksessa sekä valtion viranomaisten toiminnassa sekä edistävät kansainvälisten sopimusten ja sitoumusten täytäntöönpanoa Suomessa. Tavoitteet on otettava huomioon ja niiden toteuttamista on edistettävä maakunnan suunnittelussa, kuntien kaavoituksessa ja valtion viranomaisten toiminnassa.
Maakuntakaava	Maakuntakaava on yleispiirteinen suunnitelma alueiden käytöstä maakunnassa tai sen osa-alueella. Kaavassa osoitetaan ei määritellä yksityiskohtaisia asioita vaan sovitaan yhteisen valtakunnallisia tavoitteita ja maakunnan tarpeita. Maakuntakaava voidaan laatia myös vaiheittain, jotakin tiettyä aihekokonaisuutta käsittelevänä kaavana.
Maapolitiikka	Maapolitiikan keinot ovat välineitä, jolla varmistetaan, että maankäyttösuunnitelmien mukaan tarvittavat alueet saadaan käyttöön. Keinoja ovat maan hankinta, tonttien tai rakennuspaikkojen luovuttaminen, kaavoitukseen liittyvien sopimusten teko sekä yksityisessä omistuksessa olevien tonttien rakentamisen edistäminen.
Maankäyttöpolitiikka	Yhdessä maapolitiikka ja kaavoitus muodostavat kunnan maankäyttöpolitiikan. Maankäyttöpolitiikan avulla suunnitellaan ja toteutetaan kunnan eri toimintojen tarvitsemat maankäyttöratkaisut. Toteutus edellyttää muitakin kunnan toimia, erityisesti kunnallistekniikan ja muun yhdyskuntatekniikan sekä julkisten palvelujen edellyttämää rakentamista.
Maankäyttö-sopimukset	Maankäyttö-sopimuksilla tarkoitetaan sopimuksia, joilla kunta ja alueen maanomistaja sopivat keskenään asemakaavoituksen käynnistämisestä sekä kaavan toteuttamiseen liittyvistä osapuolten välisistä oikeuksista ja velvoitteista. Kaavojen sisällöstä ei voida sopia. Maankäyttö-sopimus voidaan sitovasti tehdä vasta sen jälkeen, kun kaavaluonnos tai ehdotus on ollut julkisesti nähtävillä. Sopimukset valmistellaan käytännössä rinnan kaavoituksen kanssa.
Yleiskaava	Yleiskaava on kunnan yleispiirteinen maankäytön suunnitelma. Sen tehtävänä on yhdyskunnan eri toimintojen, kuten asutuksen, liikenteen, palvelujen ja työpaikkojen sekä virkistysalueiden sijoittamisen ohjaaminen sekä toimintojen yhteensovittaminen. Yleiskaava voi käsitellä koko kunnan alueen tai sen tiettyä osa-aluetta, jolloin sitä kutsutaan osayleiskaavaksi. Kunnat voivat laatia myös yhteisen yleiskaavan. Yleiskaava ohjaa alueen asemakaavojen laatimista. Yleiskaava voidaan toteuttaa myös kuntien yhteisenä yleiskaavana.

<sup>1</sup> Maankäyttö- ja rakennuslaki uudistuu. <https://mrluudistus.fi/>

Ohjausjärjestelmä	Kuvaus
Asemakaava	Asemakaavassa määritellään alueen tuleva käyttö: mitä säilytetään, mitä saa rakentaa, mihin ja millä tavalla. Kaavassa osoitetaan esimerkiksi rakennusten sijainti, koko ja käyttötarkoitus. Asemakaava voi koskea kokonaista asuntoaluetta asuin-, työ- ja virkistysalueineen tai joskus jopa vain yhtä tonttia. Asemakaavan laatii kunta. Ranta-alueiden rakentamista voidaan ohjata ranta-asemakaavalla, jonka laatii maanomistaja.
Tontinluovutusehdot	Kunta maanomistajana voi joko myydä tai luovuttaa tontin vuokralle. Tontinluovutusehtojen on oltava tasapuolisia ja syrjimättömiä, eivätkä saa aiheuttaa häiriötä yritysten väliseen vapaaseen kilpailuun. Kunnan poliittiset strategiat, maapolitiikka ja aluesuunnittelu voivat asettaa tontinluovutukselle ehtoja ja kriteereitä.
Rakentamistapaohjeet	Tarkentavat asemakaavaa tai rakennusjärjestystä ja ne voivat olla joko sitovia tai ohjeellisia. Asemakaavaan liittyvät rakentamistapaohjeet tulevat sitoviksi, jos ne käyvät kaavan mukana läpi saman prosessin kuin itse kaavakin. Rakennusjärjestykseen liitettävät rakentamistapaohjeet tulevat sitoviksi, jos ne hyväksytään valtuustossa. Noudattamista valvoo rakennusvalvontaviranomainen rakennusluvan yhteydessä.
Rakennuslupa	Rakennusvalvontaviranomainen tarkistaa rakennussuunnitelman suhteessa säädöksiin ja asemakaavassa asetettuihin ehtoihin (yleiset ja merkintäkohtaiset määräykset). Jos suunnitelma täyttää määräykset, on lupa myönnettävä ts. ei voi vaatia minimitason ylittämistä.
Kunnan rakennusjärjestys	Antaa kunnassa paikallisia määräyksiä, jotka voivat olla erilaisia kunnan eri osa-alueilla (taajama vs. maaseutu); yleisemmän tason sääntelyä kuin asemakaava.

Taulukojen tietojen lähteet: Ympäristöministeriö 2013, Virkamäki ym. 2017, valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VN päätös 14.12.2017), Kuntaliitto 2020.

Kaavoitus on lähtökohdiltaan strategista ja ennakoivaa suunnittelua: maankäytön valinnoilla on kauaskantoisia vaikutuksia mm. yhdyskuntarakenteen kehittymiseen ja mahdollisuuksiin toteuttaa kiertotalouteen liittyviä alueellisia tai paikallisia ratkaisuja. Lisäksi maankäytön suunnittelussa keskeistä on sen luonne useita näkökulmia, tavoitteita ja vaatimuksia yhteensovittavana prosessina. Jokaisella kaavalla on myös paikalliset ominaisuutensa ja tavoitteensa (Ympäristöministeriö 2015). Maakuntakaavoitus on yleispiirteistä, tuleville vuosikymmenille tähtäävää rakentamisen ja ympäristön kehittämisen suunnittelua. Maakuntakaava toimii ohjeena kuntien kaavoitukselle ja muulle viranomaistoiminnalle, kuten ympäristölupaprosesseille, joilla vaikutetaan alueidenkäyttöön. Kunnissa kaavoitukseen ja maapolitiikkaan vaikutetaan yleis- ja asemakaavaprosesseissa, muussa alueidenkäytön suunnittelussa sekä mm. elinkeino-, sosiaali- ja asuntopolitiikalla. Yleiskaavassa osoitetaan alueiden käytön päämäärät ja määritetään kunnan kehityksen suuret linjat – kuten asuinpaikkojen, työpaikkojen ja liikenneväylien sijainti. Asemakaava on yksityiskohtaisin kaavataso, jolla on perinteisesti määrätty mm. rakentamisen sijoittumisesta ja määrästä, rakennusten käyttötarkoituksista ja ulkonäöstä.

Suomen pinta-alasta noin kolmanneksella oli vuonna 2018 voimassa oleva maakuntakaava ja hyväksytyt yleiskaavat käsittävät suunnilleen saman pinta-alaosuuden (Suomen ympäristökeskus 2020). Hyväksytyjen, uusien asemakaavojen lukumäärä on monessa kunnassa viimeisen kymmenen vuoden aikana vähentynyt noin neljänneksellä indikoiden, yhtäältä rakentamisen kohdistumista jo hyväksytyille asemakaava-alueille täydennysrakentamisena ja rakentamisoikeuden kasvattamista yksittäisten asemakaavojen kohdalla (Ekroos ym. 2018). Suomessa yleis- ja asemakaavoituksesta ovat perinteisesti vastanneet kunnat. Toisaalta yksityiset toimijat voivat myös tehdä aloitteen alueen kehittämisestä ja kaavan laatimisesta. Nämä kumppanuuskaavat<sup>2</sup> ovat viime aikoina lisääntyneet. Tällaisessa tilanteessa kunnan

<sup>2</sup> Kumppanuuskaava, tai ”hankekaava”, viittaa yhteistyömalliin, jossa kunta tai kaupunki valitsee itselleen jonkin alueen kehittämiseksi kaavoitukseen ja rakentamiseen yhteistyö- ja toteutuskumppanin. Tällaiseen voidaan päätyä esimerkiksi silloin, kun kunta toteuttaa erilaisia kilpailutuksia, toteuttajataho etsii sopivaa paikkaa hankkeelle tai yksityinen maanomistaja lähestyy kuntaa (jolla sopimus toteuttajatahon kanssa).

maankäyttöä – tavoitteiden asettelua ja toteutusta – eivät ohjaa pelkästään kunnan omat tavoitteet, vaan lisäksi myös rakennusliikkeiden tai kehittämissyhtiöiden päämäärät.

Viime vuosina erilaisten maankäyttö sopimusten määrä on voimakkaasti lisääntynyt erityisesti väestöltään kasvavissa kunnissa, joissa joka kolmanteen kaavoista liittyy maankäyttö sopimus (Ekroos ym. 2018, 19-20). Tämä viittaa siihen, että monet kaavat kohdistuvat jo rakennetuille ja yksityisten omistamille alueille täydennysrakentamisena joko tiivistämällä olemassa olevaa rakennuskantaa tai purkavalla uudisrakentamisena. Onkin hyvä huomata, etteivät kunnat välttämättä omista kaavoittamaansa maata ja yksityisten kanssa solmittavat erilaiset sopimukset ovat kiinteä osa kuntien maankäyttöä. Erilaisten kumppanuusmallien kehittäminen yksityisen ja julkisen sektorin välillä on lisääntynyt (mt.). Samaten kiinteistöliiketoiminta ja ammattimainen kiinteistö sijoittaminen ovat viime vuosikymmenenä kasvaneet voimakkaasti. Sijoittaminen voi kohdistua mm. rakentamattomiin tontteihin, rakennuksiin tai kiinteistöihin. Sijoittajalla voi olla tärkeä rooli uusien rakennushankkeiden toteuttamiselle. Tonttirahastojen yleistyminen on monipuolistanut vuokratonttien tarjontaa, sillä perinteisesti vain kunnat ja valtio ovat tarjonneet tontteja vuokralle (mt.). Kunnat ovat myös merkittäviä rakennuttajia ja edistävät kiertotalouden jalkautumista rakennettuun ympäristöön myös julkisilla rakennushankkeilla. Julkisiin rakennushankkeisiin voidaan käyttää monenlaisia hankintamenettelyjä: avointa kilpailutusta, suunnittelukilpailuja, tavalista tai kilpailullista neuvottelumenettelyä tai innovaatiokumppanuutta (Huuha 2018, 22-23). Viranomaishankinnoissa kilpailutusta ohjaa laki julkisista hankinnoista ja käyttöoikeussopimuksista (29.12.2016/1397).

Syksyllä 2020, kun tätä raporttia valmisteltiin, oli valmisteilla maankäyttö- ja rakennuslain uudistustyö, joka käynnistyi vuonna 2018. Uudistuksen tavoitteena on yksinkertaistaa alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää, kehittää rakentamisen ohjausta ja helpottaa lain toimeenpanoa (Ympäristöministeriö 2018). Tavoitteena on huomioida alueidenkäytön suunnittelun ja rakentamisen ohjauksen tulevaisuuden näkymät, aluehallinnon muutokset ja jatkuvasti muuttuva toimintaympäristö. Lisäksi huomioidaan laajat globaalit ilmiöt, mm. ilmasto- ja energiakysymykset, kaupungistuminen, elinkaari- ja vähähiilisyysnäkökohdat, liikkumisen murros, digitalisaatio sekä kansalliset haasteet kuten aluerakenteen erilaistuminen ja hallinnon muutokset. Maankäyttö- ja rakennuslain lisäksi monet muut lait vaikuttavat alueidenkäyttöön ja rakentamiseen. Euroopan unionin lainsäädäntö vaikuttaa merkittävästi rakentamisen ohjaukseen muun muassa energiatehokkuuden osalta. Lainsäädännön kehittämiselle luovat puitteita myös kansainväliset sopimukset, joihin liittyy merkittäviä alueidenkäyttöllisiä ulottuvuuksia. Näistä merkittävin on Pariisin ilmastopöytäkirja (Ympäristöministeriö 2018).

### 1.3 Kiertotalouden ja maankäytön suunnittelun suhde

Maankäytön suunnittelulla ja kaavoituksella on oma roolinsa kiertotalouden käyttöönotossa ja edistämisessä: kaavoituksella voidaan esimerkiksi luoda mahdollisuuksia ja edellytyksiä erilaisten kiertotalousratkaisujen toteuttamiselle (Tähtinen 2018). Kiertotalousalueiden tai tavoitteita tukevien eri toimenpiteiden toteuttaminen ja kehittäminen voi myös edellyttää investointeja mm. tie- ja katuverkkoon, vesihuoltoon, energiantuotantoon ja palveluihin. Tämä kaikki vaatii maankäytön suunnittelua. Esimerkiksi Seppälä ym. (2016) ”Kilpailukykyä ja vihreää kasvua kiertotaloudesta (KIVIKI)” -hankkeen lopporaportissa nostavat aluesuunnittelun ja rakentamisen on yhdeksi näkökulmaksi, josta kuntien ja maakuntien kiertotaloustoimia voidaan tarkastella. Raportissa esitetään em. teemaan liittyviä jatkokysymyksiä ja kiertotaloutta edistäviä osa-alueita. Näitä ovat mm.

- maa-ainesjätteiden ja ruoppausmassojen synnyn vähentäminen,
- uusiomateriaalien ja maa- ja muiden jätteiden hyötykäytön edellytysten varmistaminen (maa-aineterminaalit, käsittelykeskukset),
- kaavatalous ja materiaalien kierrätyksestä saatavan tuoton huomioiminen,
- nollakiviainesperiaate aluerakentamisessa (alueella syntyviä maa- ja kiviaineksia, uusiomateriaaleja ja maarakentamiskelpoisia jätteitä hyödyntämällä),



- vesi-, huolto- ja liikenneinfrastruktuurin saneerausten materiaalihukan ja jätteiden synnyn vähentäminen ja
- kiertotalouden edistäminen tontinluovutuksessa tai vuokrauksessa.

Kiertotalouden edistäminen osana maankäytön suunnittelua on Suomessa vielä vakiintumatonta (esim. Korhonen ym. 2018, Berg ym. 2020). Kuitenkin ilmastotavoitteita edistävät kaavaratkaisut ovat jo osa etenkin yleis- ja asemakaavoitusta, ja esimerkiksi hiilineutraaliuden, vähähiilisuuden ja energiatehokkuuden tavoittelu tähtää osaltaan samaan lopputulokseen kuin kiertotalouspolitiikka. Alueidenkäytön ilmastotavoitteet toteutuvat parhaiten, kun ne huomioidaan kaikilla suunnittelun tasoilla, maakunta-kaavoituksesta yksittäiseen rakennushankkeeseen asti (Ympäristöministeriö 2015). Yleiskaavoituksessa tehdään yhdyskuntarakenteeseen, liikkumiseen ja viherrakenteeseen liittyvät perusratkaisut, ja esimerkiksi asemakaavatasolla voidaan edistää energiatehokkuus- ja päästötavoitteita (Rajala ym. 2010; Lylykangas ym. 2013; Ympäristöministeriö 2015). Kestävän yhdyskuntarakenteen –joukkoliikenteeseen, pyöräilyyn ja kävelyyn perustuva eheä kaupunkirakenne – sekä kestävien energiaratkaisujen käyttöönoton tukeminen ja rakennusten energiatehokkuuteen vaikuttaminen – ovat myös jo kestävän kaupunkisuunnittelun tavoitteita.

Nykyinen maankäyttö- ja rakennuslaki ei aseta velvoitteita kiertotalouden edistämisestä. Kuitenkin valtakunnallisissa alueidenkäytön tavoitteissa viitataan kiertotalouteen kohdassa 1.3. osana alueidenkäytön roolia elinkeinojen uudistumisen mahdollistajana. Valtakunnallisissa alueidenkäytön tavoitteissa (VN päätös 14.12.2017) kiertotalous nähdään luonnonvarojen kierrätyksenä ja rinnastetaan biotalouteen, mutta samalla painotetaan myös luonnonvarojen kestäväää käyttöä. Lisäksi kohdassa 2.2. mainitaan ”*kiertotalouden ja uusiutuvien energiamuotojen edistäminen*” yhtenä keskeisenä alueidenkäytön tavoitteena. Tämän hetken MRL:n luonnosehdotuksessa on ilmaistu, että kiertotalouden edellytyksiä tulisi tukea kaikilla kaavatasoilla. Maankäyttö- ja rakennuslain yhtenä tavoitteena on myös turvata kansalaisille osallistumismahdollisuus maankäytön suunnitteluun liittyvässä valmistelussa sekä suunnittelun avoin tiedottaminen ja vuorovaikutteisuus. Kaavaprosessit ovat mahdollisuus tukea uusien kiertotaloustoimien avointa ja vuorovaikutteista suunnittelua, tuoda eri toimijat tunnistamaan mahdollisia ristiriitoja, joita voidaan yhdessä keskustellen ja eri sidosryhmien kanssa neuvotellen saada ratkaistua. Sen lisäksi, että pohditaan, miten kaavoituksella voidaan edistää kiertotaloutta, on otettava huomioon, millaisia reunaehdotja kaavoitus, sen käytännöt ja tavoitteet asettavat kiertotalouden toteutumiselle. On myös syytä kriittisesti arvioida, kuinka paljon maankäytön suunnittelulla voidaan ylipäättään, tai on mielekästä, edistää erilaisia kiertotaloustoimenpiteitä ja niiden toteutumista.

Kaavoituksella voidaan vaikuttaa erityisesti rakennetun ympäristön kiertotalousratkaisuihin. EU:n uudessa kiertotalouden toimintasuunnitelmassa rakennetulle ympäristölle ja rakennusallalle ehdotetaan selkeitä toimenpiteitä (Euroopan komissio 2020a). Uuden, kestäväää rakennettua ympäristöä koskevan strategian tavoitteena on edistää kiertotaloutta rakentamisen ja rakennusten koko elinkaaren ajalta. Komission tavoitteena on edistää mm. rakennusten kestävyttä ja mukautuvuutta. Suomen nykyisen ”Osallistuva ja osaava Suomi” hallitusohjelman (2019) tavoitteena on luoda yhdessä alan toimijoiden kanssa rakennusallalle hiilineutraaliuteen tähtäävä toimialakohtainen suunnitelma, jatkaa vähähiilisen rakentamisen tiekartan toimeenpanoa ja kehittää rakennuksen elinkaaren aikaiseen hiilijalanjälkeen perustuvaa säädösohjausta. Tavoitteena on myös tehostaa materiaalien kierrätystä ja kiertotaloutta rakennusallalla.

Kaupunkien roolia kiertotalouden edistäjänä ja muutoksen mahdollistajana on pidetty merkittävänä (esim. Kirchherr ym. 2017; Scarpellini ym. 2019). Petit-Boix & Leipold (2018) korostavat katsauksessaan kaupunkien kiertotalousstrategioista ja toimenpiteistä, että kaupunkisuunnitteluun tulisi kiinnittää erityisesti huomiota, kun tarkastellaan suoraan kaupunkialueisiin vaikuttavia kiertotalouden keinoja. Kaupunkisuunnittelulla voidaan edistää eri kiertotalouden osa-alueita (mm. jakamistalous, liikkuminen ja rakentaminen) samanaikaisesti. Kiertotalousratkaisut sekä niiden ympäristövaikutukset ovat usein paikallisia ja kaupungeissa voidaan helposti pilotoida kokonaisia uusia kiertotalouskortteleita esimerkiksi muun muassa Tampereen Hiedanranta. Lisäksi kasvavien kaupunkiseutujen kilpailevasta maankäytöstä voi aiheutua kiertotaloudelle mm. maankäytöllisiä ja ympäristöllisiä reunaehdotja, jotka voivat

liittyä esimerkiksi kiertotaloustoimintojen sijaintiratkaisuihin, ympäristönsuojelullisiin tavoitteisiin sekä infra- ja liikennetarkaisuihin. Kiertotalouden eri toimenpiteitä ja synergioita muiden poliittisten tavoitteiden kanssa on mahdollista yhteensovittaa maankäytön suunnittelulla (Fusco Girard ym. 2019).

## 2 Tutkimuksen toteutus

KITARA-hankkeessa on kartoitettu ja kuvattu kaavoituksen roolia eri kiertotalousratkaisujen toteutumisessa monenlaisten aineistojen ja menetelmien avulla. Työ jakaantui kolmeen vaiheeseen (Kuva 2). Esiselvitystyössä tunnistettiin mitä kiertotalouteen liittyviä kehittämis- ja tutkimushankkeita sekä kokeiluja Suomessa on käynnissä tai jo toteutettu. SYKEN kiertotalouden asiantuntijoiden ja aikaisempien selvitysten ja tutkimusten perusteella tunnistettiin kaavoituksen ja alueidenkäytön suunnittelun näkökulmasta keskeisimmät kiertotalouden osa-alueet. Suomessa kiertotalouden tavoitteita on viime vuosina edistetty useissa hankkeissa ja yhteistoimintaverkostoissa ja raportissa mainitut T&K-hankkeet ja kansalliset verkostot verkkosivulinkkeineen on listattu raportin lopussa.

Toisen vaiheen tavoitteena oli kartoittaa kotimaisia kiertotalousselvityksiä ja -raportteja sekä kaavoitusta ja kiertotaloutta käsittelevien tutkimusten nykytilanne keskittyen erityisesti Euroopan alueen julkaisuihin. Lisäksi tunnistimme esimerkkejä eurooppalaisista kaupungeista, jotka ovat voimakkaasti edistäneet kiertotalousratkaisuja alueellaan erityisesti maankäytön suunnittelun näkökulmasta. Tässä raportissa esittelemme Amsterdamin maankäytön suunnittelun kiertotalouden ratkaisuja luvun 4 lopuksi.

Kolmannessa vaiheessa arvioimme esiselvityksessä tunnistetut kotimaiset kunnat ja maakunnat (n. 20), joissa pyrkimyksenä on ollut edistää kiertotaloutta kaavoituksen ja maankäytön suunnittelun keinoin. Joukosta valittiin tarkempaan tarkasteluun kymmenen esimerkkiä tapaustutkimuskohteeksi. Mukana on seitsemän kaupunkia, kaksi maakuntaliittoa ja yksi ELY-keskus. Kohteiksi valittiin (1) esimerkkejä eri puolilta Suomea (maantieteellinen kattavuus) ja kiertotalouden eri toiminta-alueilta (temaattinen kattavuus) sekä (2) eri kaavatasoilta (asema-, yleis- ja maakuntakaava). Lisäksi keräsimme täydentävää aineistoa seuraamalla kiertotalouteen liittyvää keskustelua mm. Kestävät kaupungit -virtuaalikorttelissa, osallistumalla kotimaisiin kiertotalousaiheisiin seminaareihin. Saimme kutsun osallistua Green Building Council Finland -järjestön järjestämiin kiertotalous ja kaavoitus -työpajoihin liittyen asemakaavavaiheen kiertotalousratkaisuihin Helsingissä. Raportissa esitetyt tiedot Helsingin asemakaavakohteen osalta on julkaistu FIGBC:n ja työpajaan osallistuneiden luvalla.



Kuva 2. KITARA-hankkeen vaiheet, menetelmät ja aineistot.

Esimerkkikohteista kerättiin tietoa puolistrukturoidulla asiantuntijahaastatteluilta ja käymällä läpi suunnittelukohteisiin liittyvät dokumentit (mm. kaava-aineistot, rakennustapaohjeet) sekä aiheeseen liittyvät kaupungin tai maakunnan alueen strategiset asiakirjat (mm. kiertotalouden tiekartat). Haastattelujen tavoitteena oli selvittää maankäytön suunnittelun ja kaavoituksen rooli kiertotalouden tavoitteiden toteutumisessa, uutuusarvo, toteuttamiseen liittyneet haasteet ja onnistumiset sekä muut kuin maankäytön suunnittelun kiertotaloustavoitteiden edistämiskeinot. Haastateltuja organisaatioita oli kaikkiaan kymmenen ja haastatteluihin osallistui yhteensä 21 kaupungin, kunnan, maakunnan tai ELY-keskuksen asiantuntijaa. Haastattelut olivat joko yksilö-, pari- tai ryhmähaastatteluja, joihin osallistui kaavoituksen, infrarakentamisen ja kiertotalouden parissa toimineita asiantuntijoita, suunnittelijoita ja kaavoittajia. Edustettuina olivat infra-, kiinteistö-, yhdyskuntasuunnittelun ja ympäristön toimialat. Kutsuttavien asiantuntijoiden tunnistamisessa hyödynnettiin ns. lumipallomenetelmää, jolloin ensimmäisten yhteydenotosten kautta saadaan tietoa mahdollisista muista aiheen kannalta olennaisista toimijoista. Lähes kaikki haastattelut suoritettiin etäyhteydellä ja keskustelu dokumentointiin nauhoittamalla.

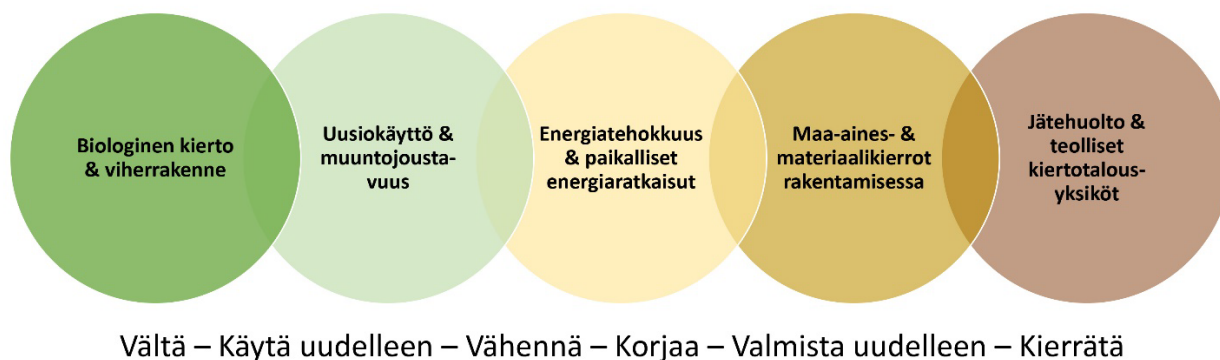
Haastattelujen ja työpajoihin osallistumisten lisäksi hankkeen aikana järjestettiin ohjausryhmäkoukous, joissa käsiteltiin työsuunnitelmaa, raportin rakennetta, haastattelujen sekä raportin sisältöä. Alustavia tuloksia esiteltiin myös ympäristöministeriön rakennetun ympäristön asiantuntijoille.

### 3 Kiertotalouden osa-alueet maankäytön suunnittelussa

Hankkeen yhtenä tavoitteena oli hahmottaa ja ymmärtää, mitä kiertotalous maankäytön suunnittelussa tarkoittaa ja millaisista osa-alueista se voi rakentua. Kiertotaloutta on aikaisemmin tarkasteltu ja tutkittu mm. materiaali- ja resurssitehokkuuden, kemikaalien hallinnan, materiaalien ja tavaroiden uudelleenhyödyntämisen, ravinteiden ja vedenkierron näkökulmasta (Sironen ym. 2015; Kauppi 2017; Salmi ym. 2017; Mustajoki ym. 2019). Lisäksi julkisten hankintojen, kuluttajan rooli, liiketoimintamahdollisuudet sekä kansalliset ja alueelliset strategiset tavoitteet kiertotalouden edistämiseksi ovat olleet tutkimuksen kohteina (mm. Nissinen ym. 2017; Eskelinen ym. 2018; Alhola ym. 2019). Berg ym. (2020) tunnisti kahdeksan keskeistä kiertotalouden teemaa, jotka ovat kaikki suomalaisen kiertotalouspolitiikan kehittämisen ytimessä. Teemat ovat: jakamistalous, tuotepolitiikka, tekstiilit, ruokahävikki, ravinteet, rakentaminen, alueidenkäyttö ja biodiversiteetti (Berg ym. 2020).

Mahdollisimman kattavan kokonaiskuvan luomiseksi kiertotalous on tässä työssä jaettu viiteen eri osa-alueeseen, joiden avulla pyritään konkretisoimaan maankäytön suunnittelun kannalta keskeisimpiä kiertotalouden tavoitteita (Kuva 3). Valinta ja jaottelu perustuu muun muassa SYKEN aikaisempiin julkaisuihin (mm. Seppälä ym. 2016; Salminen ym. 2017; Karjalainen 2018; Oinonen ym. 2019; Berg ym. 2020) ja KITARA-hankkeessa käytyihin asiantuntijakeskusteluihin.

Maankäytön suunnittelun ja kaavoituksen näkökulmasta näillä eri kiertotalouden osa-alueilla on osittain omat tavoitteensa, mahdollisuutensa ja haasteensa, joita esittelemme seuraavaksi. Kuvassa 3 kiertotalouden osa-alueet vasemmalta oikealle noudattelevat myös kestävyden kuuden kärjen järjestystä eli välttämistä, uudelleenkäyttöä, vähentämistä, korjaamista, uudelleen valmistamista ja kierrättämistä. Esimerkiksi osa-alueissa ”biologinen kierto ja viherrakenne” tai ”uusiokäyttö ja muuntojoustavuus” maankäytön kiertotalousratkaisut viittaavat ennen kaikkea välttämiseen. ”Jätehuolto ja teolliset kiertotalouskeskukset” osa-alueella puolestaan kiertotalousratkaisut pohjautuvat enemmän kierrättämiseen, materiaalien jalostamiseen ja uudelleenkäyttöön.



*Kuva 3. Maankäytön suunnittelun kannalta viisi keskeisintä kiertotalouden osa-alueetta, joissa tavoitteet, toimenpiteet, haasteet ja mahdollisuudet ovat osin erilaiset. Näiden lisäksi liikennejärjestelmät ja kestävä liikkuminen nostetaan usein keskeiseksi kiertotalouden tavoitteeksi, joka sisältyy tässä tarkastelussa energiätehokkuuteen.*

### 3.1 Biologiset kierrot ja viherrakenne

*Kiertotalouden ensimmäisen tavoitteen (vältä) ja biologisten kiertojen mahdollistamiseksi maankäytön suunnittelussa on turvattava luontoalueiden monimuotoisuus ja toimintakyky. Maa- ja metsätalousvaltaiset alueet sekä rakennetun ympäristön viheralueet ovat tämän kiertotalouden osa-alueen keskiössä. Ne muodostavat yhdessä viherrakenteen. Kuntien ja maakuntien viherrakenne<sup>3</sup> ylläpitää luonnon monimuotoisuutta, ruoantuotantoa, biotaloutta ja kiertotalouden biologiseen kiertoon liittyviä ekosysteemi-palveluita kuten veden varastointia, suodatusta ja kiertoa, ravinteiden sitomista ja kiertoa, hiilen sidontaa ja varastointia tai ilman epäpuhtauksien sidontaa ja vaarallisten kemikaalien hajottamista ja sitomista itseensä (Euroopan komissio 2013).*

Luonnon monimuotoisuus muodostaa ekosysteemien toiminnan perustan ja sen turvaaminen on keskeinen osa resurssitehokasta kiertotaloutta. Biologiset, fysikaaliset ja kemialliset prosessit ovat tehokkaita luonnontilaisissa ja monimuotoisissa ekosysteemeissä ja terveessä maaperässä. Biologiset kierrot ovat tärkeä osa esimerkiksi kestävän vedenkäytön ja -kierron, hule- tai tulvavesien hallinnan ja suljettujen ravinnekiertojen turvaamisesta (Salminen ym. 2017). Luonnon monimuotoisuuden väheneminen voi heikentää ekosysteemien toimintaa, vaarantaa ekosysteemipalveluiden tuotannon ja tehdä ekosysteemin haavoittuvammaksi ympäristön häiriöille (Euroopan komissio 2011a). Elävä maaperä (ns. pintamaa, eng. *top soil*) tuottaa biomassaa, ruokaa, sitoo hiiltä sekä ylläpitää sosiaalista ja taloudellista toimintaa (Breure ym. 2018). Muiden luonnonvarojen tapaan maa voidaan lukea ehtyväksi resurssiksi (Euroopan Unioni 2016). Euroopan komissio asetti jo vuonna 2011 tavoitteiksi, että uutta maata ei enää oteta käyttöön, maaperän eroosiota on vähennetty ja maaperän orgaanista ainesta lisätty vuoteen 2050 mennessä (Euroopan komissio 2011b).

Euroopan komissio korostaa viherrakenteen strategista suunnittelua kaikilla maankäytön suunnittelun tasoilla ja on kannustanut valtioita ja muita hallinnollisia alueita edistämään ekosysteemipalveluiden ja luontopohjaisten ratkaisujen hyödyntämistä alueidenkäytön suunnittelussa (EEA 2015, Euroopan komissio 2019). Luontopohjaiset ratkaisut<sup>4</sup> (eng. *nature-based solutions*) ovat monihyötyisiä yhteiskunnallisten ongelmien (mm. ilmastonmuutoksen hillintä ja sopeutuminen) ratkaisuja, jotka tukeutuvat luontoon tai inspiroituvat siitä (Eggermont ym. 2015; Paloniemi ym. 2019; Vikström ym. 2019). Luontopohjaisia ratkaisuja ovat mm. monimuotoiset puistoalueet, ennallistetut puronvarret, kasviseinät, -katot ja sadepuutarhat. Luontopohjaiset ratkaisut -ajattelumalli on herättänyt myös tutkijoiden kesken kritiikkiä – varsinkin jos luonnon omien prosessien ja monimuotoisuuden huomioiminen sivuutetaan ja ratkaisut ainoastaan mallintavat luonnon omia järjestelmiä sekä ovat mm. vedenkulutuksen tai päästöjen suhteen edelleen kestäättömiä (mm. Maes & Jacobs 2015; Lyytimäki ym. 2019). Kiertotalouden muiden osa-alueiden (esim. jätehuolto) ratkaisuja suunniteltaessa ja sijoitettaessa on erityisen tärkeää huomioida, uhkaako kiertotalouden toiminnan sijoittaminen (esim. rakentamisessa syntyvien maa-ainemassojen välivarastointi) olemassa olevia arvokkaita luontoalueita ja asukkaille tärkeitä virkistysalueita.

Viheralueiden läheisyys ja monipuolisuus asuinympäristössä kannustavat liikkumaan jalan tai pyöräillen, tukevat kestävä elämäntapaa kuluttamisen sijaan ja lisäävät asuinympäristön viihtyisyyttä mm. viilentämällä hellepäivinä tai tarjoamalla luontoelämyksiä ja samalla ne tukevat kiertotalouden muita osa-alueita (Halonen ym. 2014; Lanki ym. 2017; Fong ym. 2018). Maankäytön suunnittelun tulee ehkäistä viheralueiden pirstoutuminen ja varmistaa, että luonnon monimuotoisuus turvataan kokonaisvaltaisesti, ei ainoastaan uhanalaisten tai kaikkien arvokkaimpien alueiden osalta, mutta myös metsäkadon hillitsemiseksi (Kärkkäinen ym. 2019). Euroopan Unionin uudessa biodiversiteetti-ohjelmassa mainitaan,

<sup>3</sup> Viherrakenteella (eng. green infrastructure) tarkoitetaan viher- ja vesialueiden muodostamaa verkostoa, johon liittyy myös yksittäiset viherelementit (mm. katupuut) ja ihmisen rakentama viherympäristö (mm. viherkatot) (Pauleit ym. 2017).

<sup>4</sup> Luontopohjaiset ratkaisut on yleisesti määritelty siten, että niiden tulee olla monihyötyisiä, ja samanaikaisesti edistää vähintään yhden yhteiskunnallisen ongelman ratkaisemista sekä turvaavat luonnon monimuotoisuutta (Maes & Jacobs 2015).<sup>5</sup> <https://www.pirkanmaa.fi/maankaytto-liikenne/pirkanmaan-ekosysteemipalvelut-hanke/>

että ”Terveiden ekosysteemien, vihreän infrastruktuurin ja luontoon perustuvien ratkaisujen edistäminen olisi järjestelmällisesti otettava osaksi kaupunkisuunnittelua, mukaan lukien julkisten tilojen, infrastruktuurin sekä rakennusten ja niiden ympäristöjen suunnittelu” (Euroopan komissio 2020b). Monet kunnat ja maakunnat ovat selvittäneet alueensa ekosysteemipalvelut (mm. Pirkanmaa<sup>5</sup>) tai analysoineet viherverkostoaan (mm. Uusimaa<sup>6</sup>), tehneet alueellaan luonnon monimuotoisuutta turvaavia toimintaohjelmia (mm. Helsinki kaupunki 2020a) tai strategisen viherkaavan, jonka esittelemme myöhemmin Lappeenrannan esimerkkikuvauksessa.

Myös rakennetut viheralueet kuten hulevesikosteikot, puistot tai kasvikatot voivat osaltaan tuottaa monia hyötyjä, mutta niiden perustaminen ja ylläpito kuluttavat neitseellisiä luonnonvaroja (kiviaines, turve kasvualustana), vettä, tuottaa viherjätettä ja aiheuttaa kasvihuonekaasupäästöjä (kuva 4). Viherrakentamisen ja ylläpidon ympäristövaikutukset ja kasvihuonekaasupäästöt on syytä arvioida samoin kriiteerein ja korostaen kiertotalouden periaatteita (välttä, käytä uudelleen, kierrätä) kuten muussa rakentamisessa (ks. lisää 3.4.). Viherrakentamisen elinkaariarviointeja sekä rakentamisesta, ylläpidosta ja huollosta johtuvia kasvihuonekaasupäästöjä on Euroopassa tehty ja tutkittu yllättävän vähän. ”Kestävien kaupunginosien kumppanuusmalli” (KIEPPI) -hankkeessa pyritään kehittämään alueellista luonnon monimuotoisuutta Tampereen Hiedanrannassa (Nieminen 2020). Tavoitteena on, että alueen alkuperäinen kasvillisuus ja sitä kautta luonnon kierrot pystyttäisiin ”siirtämään” rakentamattomasta ympäristöstä rakennettuun ympäristöön.

Suomessa kasvialustan valmistukseen käytetään usein turvetta, mikä lisää tuotteen kasvihuonekaasupäästöjä. Tuotteistetun kasvialustan sijaan voisi hyödyntää alueen omaa pintamaata tai muualta tuotuja, eriteltyjä pintamaita. Uusilla, rakennettavilla viheralueilla voidaan hyödyntää muualta tuotuja ylimäämaita ja kierrätyskasvialustoja, jotka sisältävät valmiiksi juuristopankkia, joissa kasvillisuus lähtee nopeampaan kasvuun. Viherympäristöliitto on laatinut ohjeistukset kierrätysmaiden käytölle viherrakentamisen kasvialustoissa (Viherympäristöliitto 2019). Kaupunkien rakennetuilla ja intensiivistä hoitoa vaativilla viheralueilla syntyy alueiden hoidossa myös valtava määrä biojätettä. Usein tämä biojäte voi päätyä poltettavaksi tai sekajätteen mukana kaatopaikalle. Helsingin kaupunki on omassa kiertotalouden tiekartassaan (2020b) ottanut tavoitteekseen kehittää suljettu biojätteiden kiertojärjestelmä, jolloin jätettä voitaisiin hyödyntää osana viherrakentamista ja hyödyntää muualla mm. lahopuun ja paikallisen monimuotoisuuden turvaamisessa.

Tiivistyvässä kaupunkirakentamisessa olemassa olevan kasvillisuuden turvaaminen voi olla mahdollista tai todella haastavaa. Tiivistämisessä on yhtäältä kyse myös yhdyskuntarakenteen eheytymisestä hajautumiskehityksen sijaan, joka sitä kautta mahdollistaa joukkoliikenteeseen, kävelyyn ja pyöräilyyn tukeutuvan kaupunkirakenteen (Rehunen ym. 2018). Haasteita viherrakentamiselle ja viherryttämislle asettavat korkeat korttelitehokkuustavoitteet, pienet ja usein kannelle rakennettavat piha-alueet tai huonolaatuinen maaperä, kiristyneet pelastusmääräykset ja maanalainen infrastruktuuri, jolloin kasvien juuristolle ja kasvulle jää yhä vähemmän tilaa (Haanpää 2014). Uutena työkaluna suunnittelijoiden ja kaavoittajien tueksi on kehitetty esimerkiksi viherkerroin -työkalua, jonka avulla voidaan asettaa vähimmäiskriteerit ja tavoitteet piha-, kortteli tai laajemman alueen kasvillisuuden, läpäisevän pinnan ja vehreyden viherkerrointasolle. Viherkerrointaso on suunnittelussa asetettu tavoitetaso, jonka suunnittelija voi eri menetelmin saavuttaa. Tämä lasketaan jakamalla pisteystetty viherpinta-ala tontin kokonaispinta-alalla. Alun pitäen työkalu on kehitetty hulevesien hallinnan luontopohjaisten ratkaisujen tueksi, mutta sen avulla voidaan lisätä myös luonnon monimuotoisuutta paikallisesti (Inkiläinen ym. 2014). Viherkerroin -työkalun käyttö voidaan sisällyttää kaavamääräyksiin tai sen perusteella voidaan esimerkiksi antaa helpotuksia rakennuslupaprosessissa (Ilmastokestävän kaupungin opas<sup>7</sup>). Monet kaupungit ovat

<sup>5</sup> <https://www.pirkanmaa.fi/maankaytto-liikenne/pirkanmaan-ekosysteemipalvelut-hanke/>

<sup>6</sup> [https://www.uudenmaanliitto.fi/files/15491/Uudenmaan\\_viherrakenteen\\_analysointi\\_Zonation-menetelmalla\\_E145-2015.pdf](https://www.uudenmaanliitto.fi/files/15491/Uudenmaan_viherrakenteen_analysointi_Zonation-menetelmalla_E145-2015.pdf)

<sup>7</sup> <https://ilmastotyokalut.fi/vihrea-infrastruktuuri/viherkerroinmenetelma/>

käyttäneet viherkerroin -työkalua osana maankäytön suunnittelua (mm. Helsinki, Jyväskylä, Tampere ja Vaasa).

Ekologinen kompensatio on keino korvata menetettyjä luontoarvoja nimenomaisella alueella tai muualla (mm. Moilanen & Kotiaho 2017; Raunio ym. 2018). Ekologinen kompensatio ei ole sinällään kiertotaloustoimenpide, mutta se voi toimia yhtenä täydentävänä keinona saavuttaa kiertotalouden keskeinen tavoite, jossa tuotantotoiminnan ja kulutuksen luonnonvarojen käytön vaikutukset ympäristöön minimoidaan (Ali ym. 2018). Ensisijaisesti elinympäristöjen tilan heikentämistä on vältettävä kokonaan, sitten minimoitava, jonka jälkeen on mietittävä esimerkiksi korvausta perustamalla suojelualueita tai ennallistamalla eli parantamalla muuntuneiden tai heikkokuntoisten ekosysteemien tai elinympäristöjen ekologista laatua (esim. ojitetut suoalueet). Kompensatiota ei tule käyttää toimintamallina luontotyypeille, jotka ovat uhanalaistuneet eivätkä sovellu ekologiseen kompensatioon sekä heikennyksen että hyvityksen kannalta (Raunio ym. 2018). Kompensatioajattelua ei ole ainakaan Suomessa viety vielä osaksi maankäytön suunnittelun käytäntöjä, mutta yksittäisiä kokeiluja esimerkiksi lajien siirrosta osana rakentamishankkeita tai ekosysteemihoitellien perustamista osana maisemaennallistamista on Suomessa pilotoitu (ks. esim. Pekkonen ym. 2020).



*Kuva 4. Suomen ympäristökeskuksen Viikin toimipaikan pyöräkatokseen perustettiin keväällä 2020 kasvikatto, jonka pohjarakentamisessa on käytetty betonituotannon sivuvirroista saatua materiaalia ja järviruokoa turpeen sijasta. (Kuva: Hanna Nieminen).*



### 3.2 Alueiden ja tilojen uudelleen käyttö sekä muuntojoustavuus

*Kiertotalouden kolme keskeisintä kestävyyskriteeriä ovat välttäminen, uudelleen käyttö ja vähentäminen. Uuden rakentamisen sijaan tulisi pyrkiä jo käytössä olevien alueiden, tilojen ja rakennusten käytön ja elinkaaren pidentämiseen. Samalla esimerkiksi tehokkaampi tilojen ja alueiden yhteis- ja tilapaiskäyttö voi vähentää uuden rakennettavan pinta-alan tarvetta ja tukea kiertotaloutta, materiaalitehokkuutta sekä ilmastotavoitteita. Uusien rakennusten, kiinteistöjen ja tilojen suunnittelussa puolestaan muuntojoustavuuden<sup>8</sup> huomiointi on tärkeää. Käyttöasteen tehostaminen on yksi keskeisiä energiansäästötoimenpiteitä, ja erityisesti valtion ja kuntien omistamien kiinteistöjen kohdalla olisi merkittävästi parannettavaa (TEM 2019, s. 38).*

Kaavoituksessa eri alueille ja rakennuksille osoitetaan jokin tietty käyttötarkoitus. Euroopan Unionin materiaalitehokkuuteen tähtäävien tavoitteiden (Euroopan komissio 2011b) saavuttaminen alueidenkäytön näkökulmasta tarkoittaa jo rakennettujen alueiden tehokasta yhteis- ja uudelleenkäyttöä. Vuosina 2012-2018 rakentamiselle vuosittain otettu kokonaismaapinta-ala on vähentynyt lähes puoleen vuosien 2000-2006 tilanteesta Euroopassa, jolloin rakentamisen alle jäi yli 1000 km<sup>2</sup> maata vuosittain (Euroopan komissio 2011b; EEA 2019). Kiertotalouden näkökulmasta muutos on hyvä ja tulevaisuudessakin rakentamisen pitäisi kohdistua yhä enemmän jo päällystettyjen ja ennestään rakentamiseen varattujen alueiden uudelleen käyttöön ja kierrättämiseen (eng. *circular flow of land use management*), joka vähentää rakentamista neitseellisille luontoalueille, kaupunkien viheralueille tai tuottaville maatalousalueille (Breure ym. 2018). Suomessa täydennysrakentaminen, jossa uudisrakentaminen kohdistuu rakennettuun ympäristöön tai sen välittömään läheisyyteen hyödyntäen olemassa olevaa infra- ja palveluverkkoa, on viime vuosikymmeninä vahvistunut hajautuvan kehityksen sijaan (Rehunen ym. 2018). Toisaalta tiivistäytävässä kaupunkirakenteessa ei voida välttää viheralueille rakentamista. Tällöin menetetään myös rikkasta maaperää, joka heikentää kaupunkialueiden ekosysteemien toimintaa, ja samalla vahvistetaan ihmistoiminnasta johtuvia ympäristöongelmia (mm. hulevedet ja niiden hallinta) (Pauleit ym. 2017).

Täydennysrakentamisen yhteydessä puhutaan myös uudistavasta lisärakentamisesta tai purkavasta täydennysrakentamisesta. Näillä termeillä viitataan rakentamiseen, jossa olemassa olevia rakennuksia puretaan joko kokonaan tai osittain ja tilalle rakennetaan suurempi kerrosala. Esimerkiksi Huuhka (2019) esittää rakentamisen kiertotaloutta tukeväksi keinoksi lisärakennusoikeuden myöntämistä rakennuksia korottamalla alueellisen poikkeamisen kautta ja mahdollisuutta myöntää asemakaavalla lisärakennusoikeutta, kun hanke täyttää siinä määritellyt kunnianhimoiset ympäristötavoitteet. Kuitenkin voidaan samalla pohtia, millaisia vaikutuksia korottamisella on alueella jo asuvien elinympäristön laatuun. Purkamista korjaamisen sijaan perustellaan usein täydennysrakentamisen resurssiviisaudella ja vähähiilisyysellä, vaikka samalla uudet materiaalit tuottavat myös runsaasti hiilidioksidipäästöjä (FCG 2020). Purkamisen perustelu täydennysrakentamisella ei siten ole kiertotalouden näkökulmasta välttämättä niin suoraviivaista.

Rakennusten, kiinteistöjen ja infrastruktuurin käyttöikä voidaan pidentää uudelleenkäytön, korjaamisen ja uudelleen arvottamisen avulla (Huuhka 2020). Kiertotalouden näkökulmasta rakennetun ympäristön ja rakennusten roolia resurssivarantona tulisi korostaa – niihin sitoutuneet materiaalit ovat arvokas resurssi, jota ei riitä tuhlettavaksi (Hernberg 2014). Tällä hetkellä kiertotalouskeskustelussa kuitenkin näyttäisi korostuvan purkumateriaalien hyödyntäminen purkamisen välttämisen tai sen kriittisen arvioinnin sijaan. Vuosien 2000-2012 aikana Suomessa purettiin yli 50 000 rakennusta. Näistä suurin osa oli toimisto- ja teollisuustiloja. Puretun kohteen käyttöikä vaihteli 35- ja 50 vuoden välillä ollen alhaisin toimistorakennuksilla. Tavallisin syy purkuun oli tiivistämISRakentaminen, ja uudisrakentaminen ilmoitettiin syyksi yli 40 prosentissa tapauksista (Huuhka & Lahdensivu 2016). Samaan aikaan Suomessa rakennettiin yli 227 000 uutta rakennusta.

<sup>8</sup> Tässä raportissa muuntojoustavuudella viitataan yläkäsitteeseen, joka sisältää muunneltavuuden pienin rakennusteknisiin muutoksiin ja monikäyttöisyys ilman rakennusteknisiä muutoksia (Häkkinen & Ala-Kotila 2019).

Rakennusten ja rakentamisen kiertotaloutta tutkineen Huuhkan (2019) mukaan keskeistä kiertotalouden näkökulmasta on nimenomaan olemassa olevan rakennuskannan käytön ja korjaamisen edistämisen purkamisen sijaan. Olemassa olevan rakennuskannan käyttöön voidaan maankäytön suunnittelussa ohjata mm. käyttötarkoituksen muutoksilla, mahdollistamalla rakennuksen laajentaminen (esim. korotukset) tai suojelemalla rakennuksia (Huuhka 2019). Rakennusten suojelun perusteiksi Huuhka (em.) ehdottaakin rakennetun ympäristön materiaali- ja ympäristöarvojen nostamista kulttuurihistoriallisten arvojen rinnalle. Arvostusta voitaisiin vahvistaa ottamalla kaavoitukseen käyttöön uusia termejä (mm. uusio-, tilapäis- ja monikäyttö), joilla halutaan korostaa olemassa olevien rakennusten muuntautumiskykyä, monikäyttöisyyttä ja pitkäikäisyyttä sen sijaan, että nähdään rakennukset vain yhteen käyttötarkoitukseen suunniteltuina (Hernberg 2014). ”Circular Construction in Regenerative Cities” (CIRCulIT) -hankkeessa selvitetään mm. nykyisen rakennuskannan käyttötarkoituksen muuntelumahdollisuuksia ja purkamista kokonaispäästöjen ja -hyötyjen näkökulmasta.

Myös korjausrakentamisessa voi syntyä merkittävä määrä jätettä, jos materiaalien kiertoon ei kiinnitetä huomiota (Salmenperä ym. 2016). Huuhka (2019) käyttää termiä ”*materiaalitehokas korjaaminen*”, koska haluaa korostaa kulloisenkin hankkeen tavoitteiden mukaista arvioita välttämättömistä korjauksista ja muutostöistä ns. ylikorjaamisen välttämiseksi. Maankäyttö- ja rakennuslaissa (MRL 117.4 §) on mahdollisuus hyödyntää ”*varovaisen korjaamisen periaatetta*”, jonka mukaan rakennusten teknisiä vaatimuksia saa soveltaa tapauskohtaisesti. Riittää, ettei käyttäjien turvallisuus vaarannu. Halonen (2020, 85) esittää, ettei mahdollisuutta nykyisin juuri hyödynnetä, vaan esimerkiksi käyttötarkoituksen muutosta koskevissa tilanteissa korjausvaatimukset ovat verrattavissa uudisrakentamisen kriteereihin. Tässä kaupungin rakennusvalvonnan käytännöillä ja tulkinnoilla on suuri merkitys (Halonen 2020). Lakia soveltamalla voitaisiin edistää ja kannustaa tyhjiillään olevien tilojen käyttöön. Korjaamista ja korjausrakentamista edistämällä voidaan vaikuttaa rakennusten ja tilojen elinkaareen pidentävästi.

Kiertotalouden näkökulmasta rakennusten ja erilaisten tilojen käyttöasteen nostaminen on keino välttää uuden rakentamista ja sitä kautta luonnonvarojen käyttöä. Tyhjien tilojen on nähty myös luovan turvatonta ja heikkolaatuista elinympäristöä (Rakli 2017). Esimerkiksi vuonna 2018 pääkaupunkiseudulla on arvioitu olevan yli miljoona m<sup>2</sup> tyhjää toimistotilaa ja tilojen vajaakäyttöaste on ollut noin 13 % (Häkkinen & Ala-Kotila 2019). Samaten väestöltään pienenevissä kunnissa voi olla tyhjiillään merkittävä määrä kunnan omia rakennuksia, mikä voi rasittaa kunnan taloutta. Kunnat voivat pyrkiä vaikuttamaan tilanteeseen mahdollistamalla eri tavoin tilojen väliaikaista käyttöä tai muuntamalla niitä kokonaan uuteen käyttötarkoitukseen. Esimerkiksi Espoossa Keran alueella sijaitsevien nykyisten rakennusten väliaikainen käyttömahdollisuus on huomioitu osana kaavoitusta (ks. raportin luku 4.3). Rakennuksen tai sen osan käyttötarkoituksen muutos edellyttää aina rakennusvalvonnan lupaharkintaa. Jos muutosta ei ole kaavassa huomioitu, vaatii käyttötarkoituksen muutos asemakaavamuutoksen tai MRL:n mukaisen poikkeamismenettelyn. MRL (172 §) mukaan kunta voi antaa poikkeusluvan asemakaava-alueella olemassa olevan asuin-, liike- tai toimistorakennuksen tilojen muuttamisesta asuinkäyttöön tai muuhun ympäristöhäiriötä aiheuttamattomaan käyttöön (*alueellinen poikkeaminen*). Tätä hyödynnetään kuitenkin vähän. Hernberg (2014) toteaa kriittisesti, että nykyinen kaavoitusjärjestelmämme ja lainsäädäntömme kannustaa liian herkästi uusien alueiden rakentamiseen ja jo rakennetun ympäristön ketterämpi muuntaminen uuteen käyttömuotoon tai -tarkoitukseen edellyttäisi kaavoitukseen uudenlaista ajattelua. Rakennusten väliaikaisen käytön lisäksi myös erilaiset vajaakäyttöiset kaupunkitilat, kuten rakentamista odottavat tontit tai muut vastaavat joutomaat, voidaan valjastaa väliaikaiseen käyttöön (kuva 5).



*Kuva 5. Kalevanharjun yhteisöviljelmä Tampereen Kalevankankaalla. Viljelmä sijaitsee Tampereen evankelisluterilaisen seurakuntayhtymän mailla. Alueelle suunnitellaan täydennysrakentamista, mutta vuodesta 2014 alueella on toiminut väliaikainen puutarha, jossa kaupunkilaiset viljelevät yhdessä kokeillen. (Kuva: Hanna Nieminen).*

Yhtenä keinona nostaa nykyisten ja uusien rakennusten ja tilojen käyttöastetta pidetään yhteiskäyttöä ja erilaisia yhteiskäyttötilaratkaisuja. Taloyhtiöiden yhteiset saunat, kerhotilat ja varastot edustavat osaltaan tätä yhteiskäyttöisyyttä. Lisäksi nykyään kaavoitetaan taloyhtiöiden yhteisiä piha-alueita ja kannustetaan erilaisten yhteiskäyttötilojen rakentamiseen (esim. mahdollisuus rakentaa yhteiskäyttötiloja kaavan rakennusoikeuden lisäksi). Esimerkiksi Helsingin Kalasatamassa yhteistilat on avattu muille kuin pääasiallisille käyttäjille hyödyntämällä älykkäitä järjestelmiä (lukot ja varausjärjestelmät). Tilojen lisäksi myös eri kaupungeissa on lähdetty edistämään yhteiskäyttöautojen käyttöä kaavoituksen keinoin. Tampereella ja Jyväskylässä taloyhtiöiden käyttöönottamat yhteiskäyttöautot puolestaan mahdollistavat poikkeamisen kaavoituksen vaatimasta parkkinormista ja kokonaisparkkipaikkojen määrän vähentämisen. Näiden lisäksi jakamistalouden mukaisen vajaakäyttöisten resurssien tehokkaampaa hyödyntämistä voidaan alueidenkäytön suunnittelussa tukea osoittamalla riittävät toimitilat tavaroiden ja tuotteiden jakamiseen ja näiden palveluiden tarjoajille (esim. vaate- ja kalustevuokraus, kirpputorit, yhteiskäyttöautoille omat parkkipaikat).

Uudisrakentamisessa tilojen monikäyttöisyyden ja muuntojoustavuuden huomioiminen voi osaltaan edistää kiertotalouden tavoitteiden toteutumista. Uusien tilojen suunnittelussa keskiöön nostetaan

monikäyttöisyys ja muuntojoustavuus – mikä tarkoittaa monien eri ja muuttuvien käyttötarkoitusten mahdollistumista ja huomioimista tilamitoituksessa (esim. tekniikan sijoittelulla rungossa ja varautumalla muutoksiin). Esimerkiksi Lahdessa uutta kaupungin toimitilarakennusta suunnitellaan siten, että se voidaan myöhemmin muuttaa asumiskäyttöön (ks. raportin luku 4.4). Tämän huomioimalla voitaisiin esimerkiksi nykyistä resurssitehokkaammin muuntaa toimitilarakennuksia asuinkäyttöön. Erilaisten nykyisten ja mahdollisten tulevien tilatarpeiden hahmottamiseen voidaan varautua esimerkiksi skenaariosuunnittelulla (Huuhka 2019).

### 3.3 Energiatehokkuus ja paikalliset energiaratkaisut

*Energiatehokkuus, uusiutuvan energian käytön lisääminen ja kierrätykseen kelpaamattoman jätteen hyödyntäminen energiana ovat keskeisimpiä energia-alan kiertotaloustoimia. Energiatehokkuutta edistävillä toimenpiteillä tähdätään energian tarpeen vähentämiseen, mikä osaltaan vähentää sekä energialähteiden käyttöä että syntyviä päästöjä. Maankäytön suunnittelu auttaa tehostamaan kuntien ja maakuntien kokonaisenergiakulutusta ja tukee kestävien ja paikallisten, älykkäiden energijärjestelmien toteutusta. Toimintojen sijoittaminen, rakenteelliset ratkaisut, olemassa olevan kasvillisuuden ja biologisen kierron huomioiminen tukevat energiatehokkuutta.*

Energiatehokkuutta kiertotalouden näkökulmasta voidaan tarkastella joko energiaa säästävien toimenpiteiden tai energian tuotannon kautta. Esimerkiksi uusiutuvien energialähteiden sekä uusiokäyttöön tai kierrätykseen kelpaamattomien jätteiden hyödyntäminen energiatuotannossa ovat kiertotalouden näkökulmasta huomioitavia toimenpiteitä. Jätevesistä ja biojätteestä voidaan muun muassa tuottaa biokaasua tai kerätä talteen lämpöä sekä ravinteita. Energian tuotannon näkökulmasta alueelliseen suljettuun kiertoon voidaan pyrkiä esimerkiksi hyödyntämällä eri prosesseissa syntyviä sivuvirtoja ja hukkalämpöä tai mahdollistamalla lämpöenergian talteenottoa ja varastointia (Tähtinen 2018). Muun muassa Espoon kaupungin ilmasto-ohjelmassa (2016) todetaan: ”Myös jatkossa halutaan lisätä energiankulutukseen liittyvää kiertotaloutta edistämällä hukkalämpöjen kierrätystä esimerkiksi serverikeskuksista ja suurista kylmävarastoista sijoittamalla niitä kaukolämpöinfran kannalta hyvälle alueelle”. Uusiutuvien energian tuotannon lisääminen mm. fossiilisten energialähteiden sijaan on osa energiatehokasta kiertotaloutta (kuva 6). Uusiutuvan energian tuotannon lisääntyessä on kulutuksen ja tuotannon tasapainon ylläpitämiseksi kyettävä säätämään ja ohjaamaan kulutusta. Tuuli- ja aurinkovoiman tuotantohuippujen aikana kysyntäjousto mahdollistaa energian varastoinnin esimerkiksi talojen rakenteisiin, vesivaraajiin ja sähköautojen akkuihin (Airaksinen ym. 2017.) Kysyntäjousto voidaan huomioida ja siihen kannustaa kaavoituksella. Joustoja tarvitaan, koska esim. aurinko- ja tuulivoiman tuotanto eivät voi joustaa kulutuksen mukaisesti. Suomessa on jo muutamia esimerkkejä kaavahankkeista, joissa edellytetään kysyntäjoustovalmiutta tontinluovutusehdoissa. Näin on menetelty esimerkiksi Helsingin Kalasatamassa (Airaksinen ym. 2017). Porvoon Skaftskärissä puolestaan on annettu alennusta tontin hinnasta kysyntäjoustovalmiuksia vastaan.



*Kuva 6. Aurinkopaneelit Kuninkaantammen asuinalueella. (Kuva: Hanna Nieminen).*

Energiatehokkuutta voidaan tarkastella myös järjestelmän (kunnan, kaupunkiseudun tai maakunnan) toimintojen energiatarpeen ja -kulutuksen kautta. Esimerkiksi, miten edistää rakentamisen, tuotannon, palveluiden, asumisen, liikkumisen ja jätehuollon energiatehokkuutta. Energian käyttöä ja mahdollista tehostamista voidaan arvioida kaupunki-, seutu- tai maakuntatason energia- tai vesivirtojen näkökulmasta. Esimerkiksi Varsinais-Suomen liitto on selvittänyt alueellisia materiaalivirtoja ja pyrkinyt tunnistamaan niiden hyödyntämättömiä tai alihyödynnettyjä potentiaaleja. Yhtenä näkökulmana analyysissa on energia (Varsinais-Suomen liitto 2017). Suomen energian kokonaiskulutuksen ja päästöjen kannalta merkittävin tehostamisen potentiaali on kiinteistöissä ja rakennussektorilla (Airaksinen ym. 2017). Vuonna 2016 maankäyttö- ja rakennuslakiin lisättiin rakennushankkeiden energiatehokkuusvelvoite (MRL 117g §). Lain mukaan ”Rakennushankkeeseen ryhtyvän on huolehdittava, että rakennus sen käyttötarkoituksen edellyttämällä tavalla suunnitellaan ja rakennetaan siten, että energiaa ja luonnonvaroja kuluu säästeliäästi.” Energiatehokkuutta on parannettava rakennuksen rakennus- tai toimenpideluvanvaraisen korjaus- ja muutostyön tai rakennuksen käyttötarkoituksen muutoksen yhteydessä, jos se on teknisesti, toiminnallisesti ja taloudellisesti toteutettavissa. Laki koskee lähinnä pysyvään asumiseen tarkoitettuja rakennuksia. Kaavoituksella voidaan ohjata asuin- ja muiden toimitilojen rakentamista siten, että rakenteelliset ratkaisut tukevat energiatehokkuutta ja että energiantuotanto pohjautuu

uusiutuviin energiamuotoihin (Karjalainen 2018). Laki velvoittaa rakennusten energiatehokkuuden osoittamista laskelmilla suunnitteluvaiheessa, mutta jo rakennusten sijoittelulla ja hyödyntämällä ratkaisuja, joiden avulla luontaista viilennystä, lämmitystä sekä luonnonvalon käyttöä voidaan maksimoida laskien näin energiankulutusta (Karjalainen 2018). Rakennusten energiakulutusta voidaan vähentää myös huomioimalla olemassa olevan kasvillisuuden ja viheralueiden läheisyyden vaikutus ääriämpötilojen tasaajana tai integroimalla kasvillisuutta osaksi rakennuksiin kasvikattona tai -seininä (Enzi ym. 2017, Saaroni ym. 2018). Maalämmön, aurinkoenergian sekä tuulivoiman paikallistuotanto tulee priorisoida ja luoda edellytykset älykkäälle sähköverkolle, jossa energiaa voidaan syöttää tuotannosta ja kuluksista riippuen rakennusten välillä ja hajauttaa energiaverkkoon.

Energiatehokkuuden näkökulmasta tiivis yhdyskuntarakenne sekä paikalliset ja asuntoaluekohtaiset energiaratkaisut nousevatkin maankäytön suunnittelun keskiöön. Paikallisia kaavoitusesimerkkejä käsitellään tässä raportissa luvussa neljä Espoon Keran ja Helsingin Mellunkylän asemakaavamuutoksen kohdalla. Lisäksi esimerkiksi Sitran viisivuotisen energiaohjelman pilottihankkeena toimineen Porvoon Skaftskärin kaupunginosan kehittämistavoitteena on ollut kehittää energiatehokkuuden ohjaamiskeinoja mm. energia- ja hiilitaselaskelmien ja -arviointien kautta. Alueella energiatehokkuus on huomioitu monella tapaa, kuten rakennusmateriaaleissa, massoittelussa ja rakennusten suuntauksessa. Lisäksi joukkoliikennekatu, pikapyörätie ja tiivis rakenne ovat myös ratkaisuja, jotka edistävät energiatehokkuutta. (Pöyry Finland Oy 2012). Skaftskärin kaupunginosan suunnittelutyössä tunnistettiin, että uudenlaisten ratkaisujen edistäminen kaavoituksessa vaatii läheistä yhteistyötä kaavoittajien, energia-asiantuntijoiden ja energialaitosten kanssa.

Liikenteen päästöjen vähentämistavoitteeksi on kansallisessa ilmasto- ja energiastrategiassa asetettu kasvihuonekaasujen puolittaminen vuoteen 2030 mennessä (Valtioneuvosto 2016). Kansallisessa energia- ja ilmastostrategiassa myös esitetään liikennejärjestelmän ja liikenteen infrastruktuurin toteuttamisen kytkeminen selkeämmin alueidenkäytön suunnittelujärjestelmään, jolloin voidaan tehokkaammin toteuttaa liikenteen kiertotalous- ja päästövähennykset (Valtioneuvosto 2016). Energiatehokkaan liikennejärjestelmän mahdollistaa toimiva yhdyskuntarakenne. Houkutteleva ja toimiva joukkoliikenne sekä kävelyn ja pyöräilyn edistäminen vaativat tuekseen tiivistä yhdyskuntarakennetta ja liikenteen ja maankäytön huolellista yhteensovittamista (Valtioneuvosto 2016). Kestävän liikkumisen kannalta tärkeää on eri toimintojen hyvä saavutettavuus ja sijoittuminen siten, että kävely- ja pyöräilymatkat ovat kohtuulliset ja joukkoliikenteen käyttö mahdollista (Herneoja ym. 2018). Toimintojen sijoittumiseen vaikutetaan kaavoituksella ja maankäytön ja liikenteen yhteen sovittavalla suunnittelulla sekä kuntien eri toimintojen yhteistyöllä (TEM 2019). Henkilöliikenteen energiatehokkuutta voidaan parantaa muun muassa kannustamalla ihmisiä siirtymään henkilöautoa energiatehokkaampiin liikennemuotoihin, kuten joukkoliikenteeseen, kävelyn ja pyöräilyyn, tai kannustamalla ihmisiä henkilöauton entistä tehokkaampaan käyttöön (TEM 2019).

### 3.4 Maa-aines- ja materiaalikierrot rakentamisessa

*Rakentaminen<sup>9</sup> on kiertotalouden kannalta suuri haaste, ja samalla keskeisin kehityskohde. Rakentamisessa kaikki kuusi kestävyuden kärkeä välttämisestä kierrätykseen tulee huomioiduksi. Rakentaminen kuluttaa valtavat määrät neitseellisiä luonnonvaroja ja tuottaa jätettä. Rakentamisen kiertotaloudessa on tapahduttava suuri harppaus lähivuosina. Kiertotalouden keskiöön nostetaan usein juuri rakennusala, ja EU:n kiertotalouden toimintasuunnitelmassa rakennetulle ympäristölle ja rakennusallalle asetetaan selkeät tavoitteet ja konkreettiset toimenpiteet. Kiertotalouden tavoitteiden mukaisesti tulisi pyrkiä minimoimaan neitseellisten maa- ja kiviainesten ottoa ja käyttöä rakentamisessa.*

Maa-aines ja materiaalikierrot voivat liittyvät rakentamisen aikaisten maa- ja kiviainesten, rakennusmateriaalien ja -elementtien sekä -jätteiden uudelleen käyttöön tai kierrättämiseen uusiomateriaaliksi<sup>10</sup>. Kierrättämisellä viitataan toimintaan, jossa jäte valmistetaan tuotteeksi, materiaaliksi tai aineeksi joko alkuperäiseen tai muuhun tarkoitukseen. Kierrätyksenä ei pidetä jätteen hyödyntämistä energiana eikä jätteen valmistamista polttoaineeksi tai maantäyttöön käytettäväksi aineeksi (Jätedirektiivi 2008/98/EY; Ympäristöministeriö 2019). Em. määritelmässä täsmennetään, että maantäyttöön käytettävällä jätteellä on korvattava materiaaleja, jotka eivät ole jätettä. Nykyisessä rakentamisen kiertotalouskeskustelussa Suomessa korostuu usein kestävyuden viimeisin kärki eli rakennus- ja purkujätteen kierrättäminen raaka-aineeksi esimerkiksi purkamisen ja murskaamisen kautta.

Rakennusala kuluttaa yli puolet kaikista luonnonvaroista ja tuottaa yli kolmanneksen EU:n kaikesta jätteestä (Euroopan komissio 2020a). Suomessa rakennusala tuotti vuonna 2018 noin 15 miljoonaa tonnia jätettä, josta valtaosa oli läjitettyjä maamassoja (SVT 2018a). Maa-ainekset muodostavat merkittävän osan maamme luonnonvarojen käytöstä ja samalla myös rakennusalan jätteistä. Tilastokeskuksen mukaan noin viidennes Suomen luonnonvarojen käytöstä vuonna 2018 oli maa-aineksia (SVT 2018b). Näitä käytetään mm. yhdyskuntarakentamiseen kuten rakennusten, liikenneväylien ja muun infrastruktuurin tarpeisiin sekä osaksi viherrakentamista kuten pengerryksiin, meluvälleihin ja maisemointiin. Vuosittain Suomessa käytetään rakentamiseen ja rakenteiden ylläpitoon n. 100 miljoonaa tonnia kiviaineksia, ja asukasmäärään suhteutettuna Suomi onkin yksi EU:n suurimmista kiviaineksen käyttäjistä (Lonka & Ruskeeniemi 2015). Lisäksi luonnonvarojen käyttöönotto tuhoaa tai muuttaa peruuttamattomasti alkuperäistä luontoympäristöä (mm. louhinta ja soranotto).

Tämän raportin kiertotalousmallin (luku 1, s.11) ja jätehierarkian mukaisesti ensi sijassa pitäisi ehkäistä eli välttää jätteen syntyä ja vähentää jätteen määrää, toissijaisesti hyödyntää sitä uusiomateriaalina. Rakennustyömailla syntyviä maa-aineksia, rakennus- ja kaivosteollisuuden mineraalisia sivutuotteita ja muita uusiomateriaaleja voitaisiinkin, ja hyödynnetäänkin, korvaamaan neitseellisiä maa- ja kiviaineksia. Perinteisesti rakentamisen aikana syntynyt ylijäämämaa-aines<sup>11</sup> on päätynyt maankaatopaikoille, jotka etenkin Suomen suurimmilla kaupunkiseuduilla ovat täyttymässä, eikä uusien perustaminen näyttäytyä ilmastotavoitteidenkaan valossa houkuttelevalta vaihtoehdolta. Loppusijoitus on jätehierarkian viimeinen taso. Jätteiden hyödyntämistä maarakentamisessa on pyritty edistämään ns. MARA-asetuksella (Valtioneuvoston asetusten eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa eli MARA-asetus 843/2017) (ks. erillinen tietolaatikko tämän luvun lopussa). Vuoden 2018 jätetilaston mukaan läjitettäviä mineraalijätteitä hyödynnettiin kuitenkin myös aiempaa enemmän mm. maarakentamisessa.

EU:n ensimmäisessä kiertotalouspaketissa nostettiin rakennus- ja purkujäte yhdeksi viidestä painopistealueesta, joilla tavoitellaan nopeampaa siirtymistä kohti nykyistä suljetumpaa kiertoa (Euroopan komissio 2015). Tavoite on otettu huomioon myös Suomen valtakunnallisessa jättesuunnitelmassa, jonka

<sup>9</sup> Rakentamisella viitataan tässä korjaavaan ja uudistavaan talo-, maa-, infra ja vesirakentamiseen.

<sup>10</sup> Yleistermi, jota käytetään tarkoitettaessa varsinaisesta käytöstä poistunutta materiaalia, ylijäämämaata, teollisessa prosessissa syntyneitä jätettä tai sivutuotetta, jotka sellaisenaan tai jalostettuna soveltuvat käytettäväksi maarakentamisessa. Käsitettä ei ole määritetty sellaisenaan lainsäädännössä tai standardeissa (Koivisto ym. 2016).

<sup>11</sup> Ylijäämämaa on kaivumaata, jota ei pystytä hyödyntämään rakennustoiminnassa ja se sijoitetaan maan kaatopaikoille tai muille läjitysalueille

mukaan uudis-, korjaus- ja purkurakentamisesta syntyvistä rakennus- ja purkujätteistä pitäisi hyödyntää materiaalina 70 % jo tämän raportin julkaisuvuonna 2020 (Laaksonen ym. 2018). Purkumateriaalin kohdalla hyödyntämismahdollisuus on riippuvainen esimerkiksi alkuperäisestä rakennusmateriaalista (Lehtonen 2019). Kiviainekset (mm. betoni, tiili) (80 %) ja puutavara (15 %) muodostavat merkittävimmän osan purkukohteiden jättejakeista. Esimerkiksi betonijätettä pyritään hyödyntämään betonimurskeena maarakentamisessa, ja hyödyntäminen kohteessa paikan päällä tai sen läheisyydessä vähentää neitseellisten kiviainesten tarvetta ja kuljetuksen päästöjä ja kustannuksia (em). Puujäte päätyy ensisijaisesti energiaksi, joten sen hyödyntämistä ja laatu on nykyisin vielä heikko. Suomessa purkujätteen hyödyntämistä on arvioitu olevan 60 %, josta valtaosa on betonimurskeen käyttöä maarakentamisessa, mitä ei pidetä parhaimpana hyödyntämiskeinona (Lehtonen 2019). Esimerkiksi kokonaisten rakenteiden tai elementtien uudelleenkäyttö alkuperäiseen tarkoitukseensa pidetään jätehierarkian mukaisesti kannatettavampana.

Kirittävää siis on ja kunnat voisivat omalla toiminnallaan edistää purkumateriaalien hyödyntämistään nostoa. Ympäristöministeriö on julkaissut kolmen sarjan oppaan tukemaan purkutöitä niin korjausrakentamisessa kuin lopullisissa purkukohteissa sekä julkisissa hankinnoissa (Kuittinen 2019; Lehtonen 2019; Wahlström ym. 2019). Euroopan komission (2020a) uudessa kiertotalouden toimintasuunnitelmassa rakentaminen ja rakennukset on nostettu yhdeksi keskeiseksi kiertotalouden edistämisen osa-alueeksi. Komissio käynnistää uuden kestävästä rakennettua ympäristöä koskevan strategian, jossa edistetään kiertotalouden periaatteita mm. rakennusten koko elinkaaren ajan erilaisilla toimenpiteillä sekä maa-ainesten turvallista, kestävästä ja kiertotalouden mukaista käyttöä. Osa purkumateriaalien hyödyntämistään nostoa on purkamisen ja purkumateriaalien hyödyntämisen käytäntöjen kehittämisen lisäksi niihin liittyvien markkinoiden kehittyminen.

Rakentamisessa syntyy monenlaisia kaivuunmassoja, joista toisia on helpompi hyödyntää edelleen kuin toisia (ns. puhtaat vs. pilaantuneet maat<sup>12</sup>). Jos kaivuunmassa ei ole haitta-aineita sellaisina pitoisuuksina, että niistä aiheutuu ympäristö- tai terveysriski, niin maa-ainesta voidaan hyödyntää teknisten ominaisuuksien mukaisesti. Esimerkiksi Helsingin Kuninkaantammassa on kaavamääräyksiin ohjattu hyödyntämään rakentamisessa syntyviä kiviaineksia tonttien rakentamisessa (ks. Kuva 7). Lisäksi eri toimintojen – kuten asuin-, liikenne- tai virkistyskäytön – tarpeet maaperän laadun suhteen ovat erilaiset (esim. alueen rakentamisessa syntyvää louhetta voidaan käyttää talojen alla, orgaanista pintamaata ei) ja esimerkiksi asumiselle vaaditaan maaperän suhteen korkeampaa puhtaustasoa kuin liikennealueille. Kaavoituksella voidaan mahdollistaa ja tukea maamassojen ja purkumateriaalien uudelleen käyttöä ja kierrättämistä myös varaamalla mm. käsittelyyn ja välivarastointiin alueita ja tiloja logistisesti järkeviltä sijainneilta (sopiva sijainti ja etäisyys suhteessa rakennuskohteeseen). Yhtä lailla purkumateriaalien sijoittamisen ja käyttökohteiden pohtiminen vaatii mitoitustietoa syntyvän purkumateriaalin määrästä tai sen ennakoitua. Maamassojen ja purkumateriaalien hyödyntämisen ja kierron kannalta keskeisiä ovat eri aluemittakaavatasoilla osoitetut välivarastointiin ja käsittelyyn varatut pysyvät ja väliaikaiset alueet: maakuntakaavan seudulliset maa-ainesasemat ja -terminaalit, kaupungin sisäiset välivarastointi- ja käsittelyalueet, kaava-alueen sisäinen väliaikainen käsittelyalue, joka otetaan kaavan toteutuksen edetessä käyttöön toiseen tarkoitukseen tai massojen käsittelyn mahdollistaminen paikalla (”in-situ”). Sijoittelussa on huomioitava alueiden muut arvot (mm. luonto-, maisema- ja virkistysarvot) ja sijoittaminen tulee toteuttaa suunnitelmallisesti (ks. lisää Porvoon tapaustutkimus luku 4.7).

---

<sup>12</sup> Pilaantunut maa on syntynyt ihmistoiminnan seurauksena. Siinä on haitallisia aineita siinä määrin, että niistä aiheutuu haittaa tai merkittävä riski ympäristölle tai terveydelle, viihtyisyyden vähentymistä tai muuta niihin verrattavissa olevaa haittaa ([www.ymparisto.fi/fi-FI/Kulutus\\_ ja\\_tuotanto/Pilaantuneet\\_maaalueet](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kulutus_ ja_tuotanto/Pilaantuneet_maaalueet)).





*Kuva 7. Helsingin Kuninkaantammessa kaava velvoittaa hyödyntämään alueen rakentamisessa syntyviä maa- ja kiviaineksia tonttien rakentamisessa. Alueen piha-alueilla ja puistorakentamisessa näkyy erilaisia ratkaisuja kiviainesten hyödyntämisestä. (Kuvat: Hanna Nieminen).*

Maa-ainesten kierrätyksessä ja hallinnan prosessien kehittämisessä on tällä hetkellä Suomessa alueellisia eroja. Osa kaupungeista, etenkin suurimmat kaupunkiseudut, ovat jo edistäneet asiaa mm. erilaisilla maa- ja kiviainesten hallintaohjelmilla, palkanneet asiaan perehtyneitä massakoordinaattoreita ja perustaneet hallinnonalat ylittäviä työryhmiä. Maankäytön suunnittelussa eri toimintojen, ja sitä kautta rakentamisen, sijoittelulla on merkittävä vaikutus syntyvien ylijäämämaiden määrään ja laatuun. Kierto-talouden tavoitteiden mukaista olisi valita sellaisia alueita, joiden käyttöönotolla ei synny ollenkaan ylijäämämaita, niitä syntyy mahdollisimman vähän tai syntyvät ylijäämämaat ovat helposti hyödynnettävissä suunnitelmallisesti muussa rakentamisessa. Kuitenkin tiiviissä kaupunkirakenteessa esimerkiksi pääkaupunkiseudulla ylijäämämaiden syntymiseen vaikuttaminen toimintojen sijoittelulla näyttyy haastavalta – etenkin täydennysrakentamisen tavoitteiden näkökulmasta. Täydennysrakentamiskohteiden maaperä on usein kantavuudeltaan heikkolaatuista ja vaatii stabilointia ja alkuperäisen pintamaan voimakasta muokkausta, joka osaltaan lisää rakentamisen aikaisia kasvihuonekaasupäästöjä (esim. Malmin lentokenttäalueen selvitystyö<sup>13</sup>). Syntyvän ylijäämämaan määrään voidaan vaikuttaa myös tarkemman tason suunnittelussa huomioimalla esimerkiksi katujen ja tonttien korkotasoa tarkemmin.

<sup>13</sup> [https://www.hel.fi/hel2/ksv/liitteet/2020\\_kaava/4844\\_1\\_esirakentamisen\\_paastolaskelma.pdf](https://www.hel.fi/hel2/ksv/liitteet/2020_kaava/4844_1_esirakentamisen_paastolaskelma.pdf)

## Tietolaatikko: MARA-asetus ja siihen liittyvät haasteet

Vuoden 2018 alussa astui voimaan uudistettu valtioneuvoston asetus eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa nk. MARA-asetus. Asetuksella pyritään lisäämään jätteiden hyödyntämistä maarakentamisessa luonnonkiviainesten sijasta ja näin edistämään kiertotaloutta. Tiettyjä jätteitä voidaan hyödyntää maanrakennuksessa kevennetyllä prosessilla ilman ympäristölupaa. Asetus varmistaa materiaalien turvallisen hyötykäytön eikä jätteenä hyödynnettäessä edellytetä REACH-asetuksen mukaista rekisteröintiä, joka jäteperäisille tuotteille saattaa muodostua kohtuuttoman kalliiksi. MARA-asetusta on hyödynnetty runsaasti varsinkin betonimurskeen hyötykäytössä, mistä saadaan monia hyötyjä, sillä betonimurskeen käyttö vähentää tarvetta neitseelliselle kiviainekselle ja betonimurske myös toimii hiilinieluna karbonisaation takia. MARA-asetuksen lisäksi ympäristöministeriön johdolla valmistellaan kevennettyä ilmoitusmenettelyä maa-ainesjätteiden hyödyntämistä maarakentamisessa (aiemmin nk. MASA-asetus). Näiden asetusten yhteisenä tavoitteena on lisätä kierrätyskelpoisten jätteiden hyödyntämistä maarakentamisessa keventämällä viranomaismenettelyjä. Molemmissa asetuksissa materiaalien sisältämille tai niistä liukeneville haitta-aineille on annettu raja-arvot sekä kuvattu rakenteet ja käyttökohteet, joissa voidaan soveltaa pelkkää rekisteröintimenettelyä. Erityisesti korostetaan laadunhallintaan liittyviä selvityksiä ja velvoitteita. Vain luotettavien menetelmien ja kattavien laadunhallintajärjestelmien avulla voidaan varmistaa kierrätysmateriaalien turvallinen käyttö koko rakenteen elinkaaren ajan. Tuotannon sivuvirtojen ja jäännösmateriaalien hyödyntäminen on tärkeä osa kiertotaloutta. Jätelaissa jätteen määritelmä on aine tai esine, jotka niiden haltija poistaa, aikoo poistaa tai on velvollinen poistamaan. Tuotannon sivuvirrat voivat kuitenkin olla jätteen sijasta sivutuotteita ja jätteet voivat lakata olemasta jätteitä ns. end of waste -menettelyssä.

### 3.5 Jätehuolto ja teolliset kiertotalousyksiköt

*Kiertotalouden kestävyden kärkien ja toimintaperiaatteiden listan viimeisimpiä ovat jätteiden jalostaminen uudelleen ja niiden tehokas kierrättäminen. Biologisista jätevirroista voidaan tuottaa energiaa, ravinteita tai molempia. Kierrätetystä materiaalista tai teollisuuden sivuvirroista voidaan jatkojalostaa uusia materiaaleja ja tuotteita. Parhaiten tämä tapahtuu keskitetyissä kiertotalouskeskuksissa tai pienimmillä verkostomaisesti sijoittuneilla teollisuusalueilla. Toimiva jätehuolto ja teollisten kiertotalousyksiköiden (ml. biokaasulaitokset ja jätevedenpuhdistuslaitokset) sijoittaminen vaatii tuekseen maankäytön suunnittelua. Teollisen mittakaavan kiertotalousalueiden lisäksi tarvitaan helposti ja kestävästi saavutettavissa olevia kuluttajille suunnattuja kierrätyspalveluita ja niiden yksiköitä.*

Vuonna 2018 Suomessa syntyi yhdyskuntajätettä<sup>14</sup> noin 3 miljoonaa tonnia, joka vastaa noin 550 kiloa henkilöä kohden ja on 8 % enemmän kuin vuonna 2017 (SVT 2018b). Jätteiden materiaalina hyödyntämisen osuus kasvoi noin 42 prosenttiin. Sekajätteeseen ja poltettavaksi päätyy siis edelleen käyttökelpoista tavaraa ja kierrätyskelpoista materiaalia huomattava määrä. Uudistetun jätedirektiivin mukaan yhdyskuntajätteestä tulee kierrättää 55 prosenttia vuonna 2025, 60 prosenttia vuonna 2030 ja 65 prosenttia vuonna 2035 (Jätedirektiivi 2008/98/EY). Kierrätyksenä pidetään toimintaa, jossa jäte valmistetaan tuotteeksi tai hyödynnetään materiaalina tai aineena joko alkuperäiseen tai muuhun tarkoitukseen. Kierrätyksenä ei pidetä jätteen hyödyntämistä energiana eikä jätteen valmistamista polttoaineeksi.

<sup>14</sup> Yhdyskuntajätettä ovat kotitalouksissa syntyneet ja tuotannossa, erityisesti palvelualueilla, kertyneet kotitalousjätteisiin verrattavat jätteet. Yhdyskuntajätteiden yleinen yhteinen piirre on, että ne ovat yhdyskunnissa lopputuotteiden kulutuksessa syntyneitä jätteitä ja ovat kunnan järjestämän jätehuollon piirissä.

Kuntien velvollisuutena on järjestää yhdyskuntajätteen jätehuolto, ja käytännössä monet kunnat ovat antaneet tämän tehtävän alueellisten jätehuoltoyhtiöiden hoidettavaksi. Kotitalouksille suunnatut kattavat ja helposti saavutettavat monipuoliset lajittelumahdollisuudet ovat keskeisiä toimia kierrätysasteen nostamiseksi ja materiaalikierron edistämiseksi. Kierrätyskeskusten ja -pisteiden sijoittelulla ja helpolla saavutettavuudella voidaan kannustaa kotitalouksia ja yrityksiä kierrättämään. Maankäytön suunnittelun näkökulmasta suunnittelun kohteena ovat tällöin mm. kierrätyspalveluiden tai erilaisten keskitettyjen jätteenkeräysratkaisujen sijoittelu rakennettuun ympäristöön siten, että ne ovat asukkaille helposti saavutettavissa. Esimerkiksi CIRCWASTE-hankkeessa on testattu ja kehitetty Jyväskylän Kankaan alueella keskitettyjä ja ns. älykkäitä keräysratkaisuja. Kankaalla korttelikohtaisesti keskitettyihin syväkeräysjärjestelmiin on kehitelty älylukot, jotka tunnistavat keräyspisteen käyttäjän. Lisäksi pinnanmittausantureiden avulla tiedetään, milloin keräyspiste on tarve tyhjentää, mikä vähentää turhaa autoliikennettä alueella. Älylukoilla on valmistauduttu nk. PAYT (Pay as you throw) -järjestelmään, jossa jätemaksu perustuu punnitukseen.

Kotitalousjätteen kierrätyksen tehostamisen lisäksi kunnilla on tärkeä rooli jätteiden teollisen keräyksen, käsittelyn ja hyödyntämisen edistämässä kiertotalouspuistojen ja -alueiden myötä. Teollinen kierrätys, käsittely ja jalostus vaativat tilaa, mikä edellyttää huomioimista jo maakunta- ja yleiskaavatasoilla. Kiertotalousalueiden toteuttaminen ja kehittäminen voi myös vaatia investointeja mm. tie- ja katuverkkoon, vesihuoltoon, energiantuotantoon ja palveluihin. Tästä aiheutuvia taloudellisia vaikutuksia voidaan jakaa maankäyttösopimusten perusteella maanomistajien, yritysten ja kaupungin kesken. Alueiden kehittämisen tavoitteena voi olla seudullisten elinkeinojen ja liiketoimintamahdollisuuksien edistäminen tai jätehuoltoon (tai muuhun materiaalikiertoon, kuten maamassojen hallintaan) liittyvät tavoitteet. Osaltaan toiminta ei näillä alueilla poikkea aiemmista yrityspuistoista tai jätteenkäsittelyalueista, mutta 'kiertotalous'-termillä saatetaan hakea esimerkiksi alueellista kilpailuetua yritysten sijoittumis päätöksissä. 'Kiertotalous' on siten osa alueiden profiloitua ja markkinointia.

Maakuntakaavassa voidaan edistää hankkeiden toteutumista osoittamalla toimintojen periaatteelliset ratkaisut sekä huomioimalla logistisesti järkevin sijoittuminen. Valtakunnallisen maankäytön, asumisen ja liikenteen MAL-verkoston Tampereen seudun raportissa "Seudullisesti merkittävien bio- ja kiertotalousalueiden kehittäminen ja kaavoitus" (MAL 2018) bio- ja kiertotalousalueet jaetaan kolmeen eri kategoriaan: 1) uudet ns. neitseelliset bio- ja kiertotalousalueet, 2) entiset kaatopaikat ja vastaavat alueet, joiden toimintaa ollaan muuttamassa kierrätys/kiertotalouspuistoksi ja 3) teollisuuspuistot, joissa jonkin keskeisen teollisuuslaitoksen (esim. "biotuotetehtaan") ympärille rakentuu teollisia symbiooseja, jotka perustuvat bio- ja kiertotalouteen. Entisten kaatopaikkojen ja vastaavien muuttaminen kiertotalousalueiksi voi osaltaan edistää maaperän säästeliästä käyttöä, kun ei tarpeettomasti kasvateta teollisessa käytössä olevan maa-alan määrää, vaan keskistetään toimintoja jo käytössä oleville alueille.

Kiertotalouskeskusten kaavavarausten yhteensovittaminen eri alueidenkäytön suunnittelun tasoilla - maakuntakaavasta yleiskaavaan ja alueen yleissuunnitelmaan / asemakaavaan voi tapahtua eri reittejä. Tyypillisestikiertotalousalueiden suunnittelua tarkennetaan asemakaavoilla, kun taas esimerkiksi Oulun Väliimaan kiertotalousalueen toteutuksessa edetään käyttösunnitelman ja suunnitteluvarausten mukaan. On myös syytä huomioida, että ylemmän tason kaavoitusvaiheessa ei vielä ohjata, millaisia (kiertotalous)toimijoita alueelle lopulta sijoittuu ja minkälainen toiminta alueella on mahdollista. Nämä kysymykset ratkaistaan viimeistään ympäristölupaprosesseissa.

Suurten teollisten kiertotalouspuistojen lisäksi kunnissa voi toimia yksittäisiä yrityksiä tai pienialaisia yrityskeskittymiä, jotka harjoittavat materiaalien ja jätteiden kierrättämistä, käsittelyä tai jatkojalostamista. Yritykset voivat hakeutua alueille, jossa (jäte)materiaali on helposti saatavilla ja joka on logistisesti edullinen. Kaikkien yrittäjien ei kannatta oman toiminnan kannattavuuden näkökulmasta sijoittua valmiiksi kaavoitettuihin kiertotalouskeskuksiin, mikä tuottaa haasteita muun maankäytön, erityisesti asumisen yhteensovittamiseksi. Pienimuotoiset kiertotalouskeskittymät joutuvat usein väistymään tiivistyvän kaupunkirakenteen tieltä, jolloin toiminnan jatkuminen ei välttämättä ole enää taloudellisesti kannattavaa (kuva 8).



*Kuva 8. Pienimuotoiset teolliset yksiköt saavat usein väistyä muun maankäytön tieltä tiivistyvässä kaupunkirakenteessa. Kuva Helsingin Hermanninrannasta, jonne suunnitellaan asuin- ja toimitilarakennuksia (Kuva: Kati Vierikko).*

## 4 Kiertotalous kaavoituksessa – esimerkkejä Suomesta ja Euroopasta

Esimerkeiksi valikoitui kahdeksan kaupunkia ja neljä maakuntaliittoa Suomesta ja Amsterdam Alankomaista (Taulukko 2). Valitut kunnat ja maakunnat ovat maantieteellinen ja kaavoituksellinen katsaus kiertotalouden nykytilaan maankäytön suunnittelun näkökulmasta. Amsterdam on hyvä esimerkki laajan kiertotalousmallin edistämisestä Euroopassa. Esitämme seuraavissa esimerkkikuvauksissa ensin lyhyesti kunnan ja maakunnan kiertotalouden strategiset tavoitteet, jonka jälkeen kuvaamme miten kiertotalous on kaavoituksessa huomioitu. Kuvaukset perustuvat haastatteluihin ja julkaistuihin kaava- ja selvitysaineistoihin. Kohteista on valittu yksi tai useampi kaavaprosessi tarkempaan esittelyyn. Esimerkit eivät välttämättä tarjoa kokonaiskuvaa tarkastelussa mukana olevien kuntien ja maakuntien kiertotaloustoimenpiteistä. Lisäksi Suomessa on myös muita kuntia, jotka ovat edistäneet kiertotaloutta omassa toiminnassaan, mutta jotka eivät päätyneet mukaan tähän raporttiin. Esimerkiksi Tampereen Hiedanrannassa on monin tavoin alueen suunnittelun yhteydessä pilotoitu erilaisia kiertotalouden maankäytön ja kaavoituksen ratkaisuja.

**Taulukko 2. Esimerkkikohteet, kiertotalouden osa-alueet, käsiteltävät kaavatasot sekä kaavoitukseen liittyvät ja kohteissa hyödynnetyt menetelmät.**

Organisaatio	Kiertotalouden osa-alueet	Kaavatasot	Menetelmät
Lappeenranta	Biologinen kierto & viherrakenne; energiatehokkuus.	Yleiskaava.	Vihreä teemayleiskaava ja selvitykset.
Helsinki	Biologinen kierto; tilojen yhteiskäyttö; paikalliset energiaratkaisut.	Asemakaava.	Kaavamerkinnot ja -määräykset, yhteistyöpajat.
Espoo	Paikalliset energiaratkaisut; maa-aines ja purkumateriaalit; tilojen väliaikaiskäyttö.	Asemakaava.	Suunnittelukilpailu, kumppanuussuunnittelu, kaavamerkinnot.
Lahti	Biologinen kierto; maa-aines ja purkumateriaalit; tilojen muuntojoustavuus; jätehuolto.	Kaavarunko.	Kiertotalouden arviointityökalu, kiertotalouskoordinaattori, pilotointi.
Jyväskylä	Maa-aines ja purkumateriaalit; viherrakenne; yhteiskäyttö.	Asemakaava.	Alueelliset laatutavoitteet, suunnittelukilpailu, suunnitteluvaatimukset ja -suositukset.
Vantaa	Alueiden yhteiskäyttö; maa-aines ja purkumateriaalit.	Asemakaava.	Kaavamerkinnot, kiertotalouden toimenpideohjelma.
Porvoo	Maa-aines; viherrakentaminen; energiatehokkuus.	Osayleiskaava ja asemakaava.	Maa-ainesten sijoittamisen selvitystyö; maamassojen paikallinen laskenta ja koordinaointi.
Oulu	Maa-aines ja purkumateriaalit; teolliset kiertotalouskeskukset.	Maakuntakaava ja asemakaava.	Kaavamerkinnot ja selvitykset.
Uudenmaan liitto	Jätehuolto & teolliset kiertotalousyksiköt; maa-ainemassat.	Kokonaismaakuntakaava.	Kaavamerkinnot.
Päijät-Hämeen liitto	Jätehuolto & teolliset kiertotalousyksiköt.	Vaihemaakuntakaava.	Selvitystyöt ja -kartat.

Organisaatio	Kiertotalouden osa-alueet	Kaavatasot	Menetelmät
Varsinais-Suomen liitto	Teolliset kiertotalousyksiköt; kierto- ja biotalouden näkökulmasta keskeisten luonnonvarojen käyttöä; selvitykset.	Vaihemaakuntakaava.	Maakuntakaavaan liittyvät selvitystyöt
Hämeen liitto Amsterdam, Alankomaat	Teolliset kiertotalouskeskukset. Erilaiset kiertotaloustavoitteet ja toimenpiteet.	Maakuntakaava. Koko kaupungin kattava kiertotalousstrategia, kaupunginosasuunnitelmat.	Kiertotalous -kaavamerkintä. Useita esimerkkejä.

#### 4.1 Lappeenranta

Lappeenrannan kaupungilla on valmistelussa uusi ilmasto-ohjelma vuosille 2021–2030, sillä edellisen ohjelman tavoitteet kasvihuonekaasujen päästövähennyksistä täyttyivät jo vuonna 2014, jolloin päästövähennys oli 40 prosenttia. Vuoteen 2017 mennessä päästöt vähenivät 46 prosenttia, ja nyt kaupunki tavoittelee hiilineutraaliutta vuoteen 2030 mennessä. Lappeenranta on julkaissut resurssiviisausohjelman (2015), jonka teemoja ovat energian tuotanto- ja kulutus, liikkuminen ja yhdyskuntarakenne, kulutus ja materiaalikierrot, ruoantuotanto- ja kulutus sekä veden käyttö ja luonnonvedet. Lappeenranta 2033 -strategiassa<sup>15</sup> todetaan, että yhtenä keskeisenä tavoitteena on kiertotalouden edistäminen niin asukkaiden hyvinvoinnin kuin kaupungin elinvoimaisuuden tai taloudellisen kustannuksien näkökulmasta. Kaupungin uuden ilmasto-ohjelmaa<sup>16</sup> valmistelevien työpajojen teemoiksi on nostettu energiajärjestelmä, rakentaminen ja rakennukset, vihreä teemayleiskaava, liikenne (yhdessä kestävä liikenteen ohjelman valmistelun kanssa) ja hiilinielut ja maatalous (yhdessä maakunnan ilmasto-ohjelman valmistelun kanssa). Kaupunki on mukana mm. CIRCWASTE -hankkeessa sekä hiilineutraali Suomi HINKU- ja FISU (Finnish Sustainable Communities) -verkostoissa.

Lappeenranta on mukana Etelä-Karjalan maakunnan kiertotalouden tiekartan (2018-2030) valmistelytyössä, jota on toteutettu osana CIRCWASTE-hanketta. Haastateltavat korostivat, että Lappeenrannan kiertotalousratkaisut tukeutuvat Etelä-Karjalan kiertotalouden tiekarttaan. Työssä on tarkasteltu maakunnan tasolla alueellista biotalouden, hiilinielujen ja teknologisten ratkaisujen kehittämisen potentiaaleja. Maakunnan tavoitteena on mm. rakennus- ja purkujätteen kierrätyksen lisääminen 15 prosentilla vuoteen 2030 mennessä. Tiekartassa toimenpiteinä mainitaan uusien alueiden rakentamisen aikaisen jätteen lajittelun ja kierrätyksen huomioiminen jo alueen kaavoitus- ja suunnitteluvaiheessa. Muina mahdollisina toimenpiteinä on mainittu esim. kierrätysrekka tai pientaloalueiden parkkipaikoille sijoitettavat lajittelupisteet, joita alueen asukkaat voivat myös tarvittaessa hyödyntää.

Lappeenrannan suunnittelijoille kiertotalous edustaa ennen kaikkea tavoitetilaa, joka on kaiken toiminnan taustalla kaupunkisuunnittelussa ja kaupunkirakenteessa. Haastateltavat näkivät, että valmistelussa oleva vihreä teemayleiskaava osaltaan edistää sekä kaupungin omia että Etelä-Karjalan alueen kiertotalouden tiekartan tavoitteita. Teemayleiskaavan tavoitteena on tiivis kaupunkirakenne, arjen liikkumisen helppous, kestävien liikkumisen muotojen edistäminen ja koko kaupungin kattava viheralueverkosto.

##### 4.1.1 Vihreä teemayleiskaava

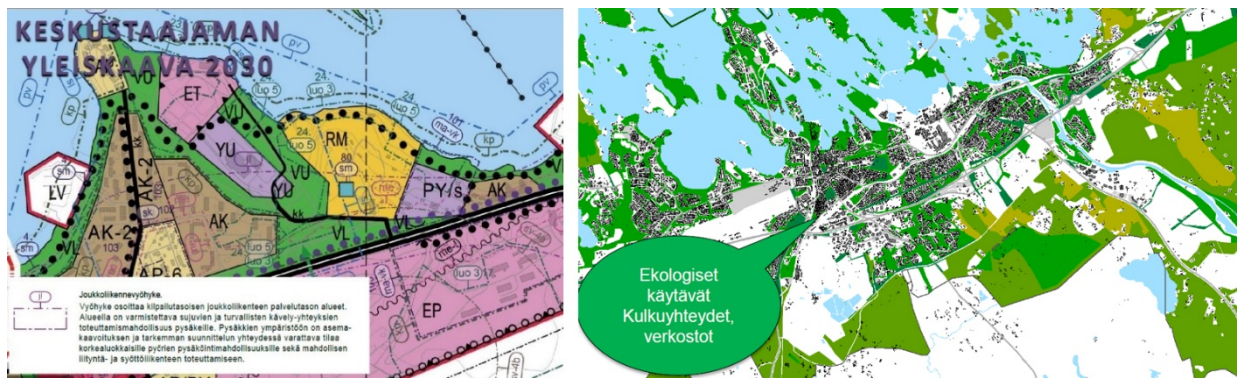
Teemakaavassa määritellään tulevaisuuden kehittämistavoitteita, joilla tarkennetaan jo olemassa olevaa oikeusvaikutteista yleiskaavaa (Kuva 9). Teemat ovat mm. viheralueverkosto, liikenneverkot sisältäen

<sup>15</sup> <https://lappeenranta.fi/loader.aspx?id=4970295e-ab0e-4d22-bed9-6bff2325fcc8>

<sup>16</sup> <https://lappeenranta.fi/news/Lappeenrannan-kaupunki-laatii-ilmasto-ohjelmaa-seuraavalle-kymmenelle-vuodelle/uyjv2jxe/21f793e3-1c14-4780-87c2-fab723055574>

kevyen liikenteen, joukkoliikenteen, ajoneuvoliikenteen ja vihreän teknologian yritysalueet ja vihreän energian tuotantoalueet (Pimiä & Kauhanen 2019). Teemakaavassa selvitetään miten paikallisen kestävä-  
 vän energian (mm. aurinko) tuotantomahdollisuuksia voitaisiin kehittää, ja miten helpottaa arjen kierrä-  
 tysmahdollisuuksia tai kehittää siihen tarvittavaa palveluverkosta. Teemakaavalla pyritään edistämään  
 kestävä liikumisen mahdollisuuksia kävelen, pyöräillen tai julkisilla liikennevälineillä erityisesti kes-  
 kusta-alueella. Keinoiksi mainitaan kaupunkirakenteen tiivistäminen muun kaavoituksen kautta (asema-  
 kaavoitus, voimassa olevat keskustaajaman osayleiskaavat), hyvien joukkoliikenneyhteyksien edistämi-  
 nen ja arjen turvallista liikkumisympäristöä kehittämällä (kuva 9). Kaupungilla on tehty pyöräilyn  
 kehittämisohjelma ja parhaillaan valmistellaan kestävä liikumisen ohjelmaa (Pimiä & Kauhanen  
 2019).

Viherrakenteen osalta teemakaavatyön aikana tavoitteena on tutkia tarkemmin mm. viheralueiden  
 luonnetta, niiden saavutettavuutta, jatkuvuutta ja kytkeytyneisyyttä (kuva 9). Lisäksi tunnistetaan luon-  
 non monimuotoisuuden kannalta tärkeät alueet ja haetaan mahdollisia kompensatiokohteita, päivitetään  
 tieto pohjavesialueista ja tunnistetaan alueita, joissa hulevesien hallinta voi perustua luontopohjaisille  
 ratkaisuille. Tavoitteena on tunnistaa hiljaiset ja myös pimeät alueet sekä turvata näiden alueiden säily-  
 minen jatkossakin. Teemakaavassa muodostetaan kehittämistavoitteita, jotka tarkentavat voimassa ole-  
 vaa yleiskaavaa ja ohjaavat asemakaavoituksen toteutusta.



Kuva 9. Lappeenrannan yleiskaavassa (vasemmanpuoleinen kuva) on panostettu joukkoliikenteen ke-  
 hittämiseen ja vihreä teemakaava tarkentaa ja edistää näitä tavoitteita (Lähde: Lappeenrannan yleis-  
 kaava). Vihreällä teemayleiskaavalla (oikeanpuoleinen kuva) pyritään varmistamaan ja vahvistamaan  
 kaupungin nykyistä viheralueverkosta (Kuva: Maarit Pimiä & Annamari Kauhanen 2019).

## 4.2 Helsinki

Kiertotalous omana poliittisena tavoitteenaan on tullut Helsingin kaupungin strategiaan ja ilmastopoli-  
 tiikkaan tiiviimmin viime vuosina. Kaupungin voimassa olevaan strategiaan (2017-2021) on kirjattu,  
 että kiertotalouden ratkaisuja haetaan aktiivisesti yhteistyössä yritysten ja kaupunkilaisten kanssa. Hel-  
 singin kaupungin kierto- ja jakamistalouden tiekartta valmistui 2020, ja se on osa Hiilineutraali Helsinki  
 2035 -toimenpideohjelmaa (Helsingin kaupunki 2018). Tiekartan tavoitteet ja toimenpiteet ulottuvat  
 vuoteen 2035 saakka. Ohjelman neljä painopistealuetta ovat rakentaminen, hankinnat, viherjätteet, jaka-  
 mistalous ja kiertotalouden uudet liiketoimintamallit (Helsingin kaupunki 2020). Rakentamisessa maan-  
 käytön ja kaavoituksen osalta toimenpiteenä mainitaan mm., kiertotalouskriteereiden käyttöönoton pilo-  
 tointi tontinluovutusehdoissa. Helsinki on mukana useassa kiertotaloutta edistävissä tutkimus- ja  
 kehittämishankkeessa (mm. CIRCWASTE, CircVol – suurivolyymisten sivuvirtojen ja maamassojen  
 hyödyntäminen kaupungissa ja CIRCuiT) ja yhteistyöverkostoissa (mm. 6Aika kaupungit ja Seutu-  
 Massa).

Helsingin kaupunki on kehittänyt maa- ja kiviainesten kokonaisvaltaista hallintaa alueidensa raken-  
 tamisessa ja kaupungissa on toiminut oma massakoordinaattori vuodesta 2008. Massakoordinaattori

vastaa mm. maamassojen hallinnasta koordinoimalla, missä erilaisia hyötykäytettäviä maa- ja kiviainesmateriaaleja syntyy ja missä niitä voidaan hyödyntää. Toiminnan kehittämisen taustalla on ollut mm. kaupungin omien maantäyttöalueiden täytyminen ja halukkaiden ylijäämämaiden vastaanottajien puuttuminen. Helsingissä on kokemusta erilaisista maamassojen kiertoon liittyvistä ratkaisuista. Esimerkiksi rakenteilla olevassa Jätkäsaaren kaupunginosan asemakaavassa osoitettiin maa-ainesten väliaikainen varastointialue Hyväntoivonpuistoon, jonka rakentamisessa hyödynnettiin Jätkäsaarella kaivettuja pilaantuneita maa-aineksia. Pilaantuneet maat kapseloitiin maahan reunapenkereiden sisälle (Järvinen 2015), mikä säästi kaupungin mukaan 2,4 miljoonaa euroa verrattuna tilanteeseen, jossa maat olisi kuljetettu maanvastaanotto paikalle. Alueen puistosuunnitelmassa on rajattu erikseen pilaantuneiden maiden (PIMA) hyötykäyttöalue<sup>17</sup>, jonne on lupa sijoittaa mm. lievästi pilaantuneita maa-aineksia ja sedimenttejä. Rakenteilla oleva Kuninkaantammen kaupunginosa on puolestaan nostettu maamassojen paikallisen hyödyntämisen pilotointikohteeksi. Kuninkaantammen osayleiskaava-alueella<sup>18</sup> on toteutettu myös kaupungin muita ilmastotavoitteita, kuten paikallista hulevesien hallintaa (pidätys ja viivytyks), puurakentamista ja testattu viherkerroin -työkälyä (Säynäjoki ym. 2018).

Helsinki haluaa lisätä viherjätteiden (mm. lehti-, nurmi-, kitkentäjäte, risut ja oksat) kierrättämistä ja hyödyntämistä yhteistyössä yritysten kanssa. Tavoitteena on vahvistaa erityisesti biologisiin kiertoihin tukeutuvaa kiertotalouden yritysekosysteemiä Helsingin seudulla. Toimenpiteenä kaupungin kierto- ja jakamistalouden tiekartassa vuodelta 2020 mainitaan mm. uuden toimintamallin kehittäminen kaupungin viherjätteiden käsittelyyn ja kasvualustatuotantoon. Yhdeksi haasteeksi nostetaan alueellisen viherjätteiden kierrätysverkoston perustaminen ja toimi- tai keräyspisteiden sijoittaminen tiivistyvään kaupunkirakenteeseen. Jakamistalouden ja uudenlaisten kiertotalousliiketoiminnan tavoitteina ovat, että tilatehokkuus ja jakamistalouden ratkaisut ovat kiinteä osa kaavoitusta sekä erilaisten bio- ja kiertotalouden mahdollisuudet huomioidaan rutiininomaisesti kaupunkisuunnittelussa. Toimenpiteinä mainitaan mm. uusien periaatteiden luominen jakamistalouden edistämiseksi asemakaavoituksessa ja tilavarauksien lisääminen kaavoihin jakamistalouden palveluille (Helsingin kaupunki 2020). Helsingin kaupunki on pilotoinut kiertotalouden kaavamääräyksiä Mellunmäkeen Ounasvaarantie 2:n ja Pallastie 1:n sijoituvan asemakaavamuutoksen<sup>19</sup> yhteydessä.

#### 4.2.1 Mellunmäen asemakaavamuutos: purkukartoitus ja paikallinen energiatuotanto

Helsingin Mellunkylän kaupunginosaan sijoittuva Ounasvaarantien ja Pallaksentien korttelialueen asemakaavamuutos on ollut mukana Green Building Council Finlandin (FIGBC) kiertotaloustyöpajoissa (Kiertotalousvalmennus -hanke), joissa yhteistyönä kaavoittajien, kiinteistöinsinöörin ja kiertotalousasiantuntijoiden kanssa on pohdittu mahdollisuuksia edistää erilaisia kiertotalousratkaisuja valitussa kohteessa. Alueelle laaditaan asemakaavan muutosta mahdollista merkittävän täydennysrakentamisen kohteeseen, joka sijoittuu joukkoliikenteen solmukohtaan. Kohteen rakentaminen aiotaan toteuttaa ns. purkavana uusrakentamisena. Nykyiset 3-4-kerroksiset asuinrakennukset puretaan ja tilalle rakennetaan 6-12-kerroksisia asuinrakennuksia, jolloin nykyinen alle kahden korttelitehokkuus nousee yli 3:een (Kuva 10). Hiilijalanjälkilaskelman perusteella purkavan uudisrakentamisen elinkaaren aikaiset asukas-kohtaiset kasvihuonekaasupäästöt ovat pienemmät kuin laajan peruskorjauksen (Holmila 2020, suullinen esitys).

Kokonaan uusia, juuri tätä kaavaa varten kehitettyjä, määräyksiä ovat velvoite purkukartoituksen laatimisesta ja energiahuollon tilavarauks (100 m<sup>2</sup>) sekä purkukartoituksen edellyttäminen. Kohteessa on huomioitu mm. paikallisen energiatuotannon mahdollisuus ja korttelista muodostetaan omavarainen hajautetun energiatuotannon yksikkö, joka on osoitettu kaavamääräyksissä mm. velvoitteena tuottaa uusia energiaa. Tilojen yhteiskäyttöisyyttä ja liiketilöiden monikäyttöisyyttä on edistetty useammalla

<sup>17</sup> <https://www.hel.fi/static/hkr/nahtavilla/180617/hyvantoivonpuisto.pdf>

<sup>18</sup> [https://www.hel.fi/hel2/ksv/julkaisut/julk\\_2009-6.pdf](https://www.hel.fi/hel2/ksv/julkaisut/julk_2009-6.pdf)

<sup>19</sup> <https://www.hel.fi/hel2/ksv/liitteet/oas/1196-01.pdf>



kaavamääräyksellä mm. ”Korttelissa yleiselle jalankululle varattu alueen osa tulee rakentaa osaksi yhteiskäyttöistä piha-aluetta laadukkaasti ja yhtenäisen suunnitelman mukaisesti”. Kaupunki on tehnyt viime aikoina laajemminkin kaavamääräysten kehittämistyötä (mm. energia-asiat, hulevedet), esim. viherkerrointa sovelletaan lähtökohtaisesti kaikissa uusissa kaavoissa. Samoin autopaikkamääräykset perustuvat kaupunkisuunnittelulautakunnan v. 2015 hyväksymään ohjeeseen<sup>20</sup> ja asemakaavassa on todettu, että ”autopaikkojen vähimmäismäärästä voidaan vähentää 5 ap yhtä yhteiskäyttöautopaikkaa kohti, yhteensä kuitenkin enintään 10 %”. Hulevesien hallinnan osalta määräyksissä vaaditaan, että hulevesiä tulee viivyttää tontilla ja läpäisemättömien pintamateriaalien käyttöä piharakentamisessa tulee välttää. Tontin vihertehokkuuden tulee täyttää Helsingin viherkertoimen tavoiteluku (> 0,9). Lisäksi alueelle sijoittuvan pysäköintilaitoksen katon tulee olla kattopuutarha tai hulevesiä viivyttävä viherkatto. Kokonaan uusia, juuri tätä kaavaa varten kehitettyjä, määräyksiä ovat velvoite purkukartoituksen laati- misesta ja energihuollon tilavaraus (100 m<sup>2</sup>) sekä purkukartoituksen edellyttäminen.

---

<sup>20</sup> <https://dev.hel.fi/maatokset/media/att/d8/d8c0aa3cb50314d6f2f638b034aa66300ddd02fd.pdf>



*Kuva 10. Asunto Oy Ounasvaarantie 2:n ja Asunto Oy Pallaksentie 1:n tonteilla olevat nykyiset matalat kerrostalot puretaan. Piha-alue on avara ja runsaspuustoinen. Tonteille sijoittuu kuutisenkymmentä kookasta puuta, joukossa mäntyä, kuusta, koivua, lehmusta, hopeapajua, haapaa. Nykyistä puustoa ei rakentamisen aikana voida säilyttää. Asemakaavamääräyksen viherkertoimen tavoiteluku (>0,9) varmistaa, että tonteilla on kasvillisuutta. (Kuva: Kati Vierikko).*

### 4.3 Espoo

Espoo tavoittelee hiilineutraaliutta vuoteen 2030 mennessä (Espoon kaupunki 2016). Ilmasto-ohjelman (2016-2020) mukaisesti kaupunki edistää joukkoliikennettä, pyöräilyä ja rakennusten energiatehokkuutta lisäämällä sekä tiivistämällä kaupunkirakennetta, tehostamalla maankäyttöä ja sijoittamalla rakentamista olemassa olevien palveluiden ja raideliikenneverkon ääreen. Lisäksi esimerkiksi uusilla kehittämisalueilla tavoitellaan matalamman lämpötilan lämmönjakoverkostoja, jolloin pienempien hajautettujen energiantuotantomuotojen kuten maa- ja aurinkolämmön hyödyntäminen olisi mahdollista. Kaupungin uudisrakentamista pyritään kohdentamaan nykyisten ja rakenteilla olevien liikenne- ja palveluratkaisujen läheisyyteen. Espoo liittyi ensimmäisenä suomalaisena kaupunkina kestävän kehityksen yhteiskuntasitoumukseen ja on viime vuosina edistänyt kestävän kehityksen mukaisten ratkaisujen jalkauttamista osaksi kaupungin toimintaa. Kestävä Espoo -ohjelma on Espoon kaupungin poikkihallinnollinen kehitysohjelma valtuustokaudella 2017–2021, joka on hallinnollisesti sijoittunut konsernihallintoon. Sijoittuminen suoraan kaupunginjohtajan alaiseen yksikköön koetaan antavan ohjelman työntekijöille parempi mahdollisuus poikkihallinnolliseen yhteistyöhön kaupungin sisällä. Kiertotalouden osalta ohjelmassa todetaan, että ”*ohjelmakaudella toteutetaan konkreettisia kiertotalouden pilotteja liikkumiseen, jakamistalouteen, urbaaniin tuotantoon, rakentamiseen ja tilojen uusiokäyttöön*” (Espoon kaupunki 2018). Kestävä Espoo -kehitysohjelmassa on määritetty 24 ensivaiheen projektia, joista Keran aluesuunnittelu on yksi. Hiilineutraali Espoo 2030 -tiekarttatyö oli vielä tätä raporttia laadittaessa kesken. Espoon kaupunki haluaa kehittää uusia kiertotalouden toimintamalleja ja on mukana yritys- ja kiertotalouden palveluita edistävissä KIEPPI -hankkeissa.

#### 4.3.1 Kera: tavoitteena kiertotalouden esimerkkialue

Puhdas ja älykäs Kera<sup>21</sup> -projekti käynnistyi useita vuosia kestäneen valmistelun tuloksena kesällä 2019. ”*Keran aluetta kehitetään kansainvälisenä kiertotalouden esimerkkialueena, jonka ratkaisut kytkeytyvät digitaaliseen kaupunkialustaan. Kehitämme sen avulla Espoosta kaupunkia, jossa asukkaat voivat kuluttaa kestävästi ja käyttää arjessaan innovatiivisia kiertotalouden palveluja.*” toteaa Espoon kestävän kehityksen johtaja kaupungin verkkosivuilla. Puhdas ja Älykäs Kera -hankkeen rinnalla tärkeänä projektina Keran kehittämisessä on EU -rahoitteinen SPARCS-hanke, joka pyrkii kehittämään energiapositiivisia alueita Euroopassa. Keran alueella on voimassa oleva vuonna 2018 hyväksytty Keran osayleiskaava, ja alueeseen sijoittuvat Keran, Karamalminrinteen ja Karapellon asemakaava-alueet. Keran asemakaavaehdotus<sup>22</sup> oli nähtävillä alkuvuodesta 2020. Keran uusi asuinalue kehittyy suurimmilta osin jo entiselle teollisuus-, varastointi- ja toimistoalueelle. Osayleiskaavan kokonaismitoitus on vähintään 15 000 asukasta ja 10 000 työpaikkaa (Kuva 11). Tällä hetkellä alueella asuu n. 800 asukasta.

Keran uuden asuinalueen suunnittelu käynnistyi vuonna 2015 S-ryhmän järjestämällä suunnittelukilpailulla, jossa tavoitteena oli ”*Kiertotalouden ratkaisut, jotka muuttavat vanhan teollisuusalueen 20 minuutin naapurustoksi*”. Suunnittelukilpailussa painotettiin kiertotalousratkaisuja paikallisten jätemateriaalien käsittelemiseksi, kun vanhat teollisuusrakennukset puretaan ja/tai niitä käytetään uudelleen sekä älykkäitä kaupunkiratkaisuja, jotka mahdollistaisivat palveluiden saavutettavuuden kävellessä 20 minuutissa. Tavoitteena on ollut tehdä asumisesta alueella houkuttelevaa ja mahdollista myös ilman henkilöautoa. Jakamistalouden toimiksi listattiin mm. yhteiskäyttöautot ja -pyörät, tavaran uudelleenkäyttö ja jaettavat työtilat sekä helppokäyttöinen alusta jakamistalouden innovaatioille. Vanhat logistiikkakeskusten rakenteet ja materiaalit pyritään uudelleenkäyttämään ja kierrättämään mahdollisimman tehokkaasti osana uusia rakennuksia ja vähentämään näin materiaalivalinnoista koituvia hiilidioksidipäästöjä ja

<sup>21</sup> <https://www.espoo.fi/keram>

<sup>22</sup> [https://www.espoo.fi/fi-FI/Asuminen\\_ja\\_ymparisto/Kaavoitus/Asemakaava/Asemakaavoituskohteet/Leppaavaara/Kera\\_130140/Kaavaehdotus](https://www.espoo.fi/fi-FI/Asuminen_ja_ymparisto/Kaavoitus/Asemakaava/Asemakaavoituskohteet/Leppaavaara/Kera_130140/Kaavaehdotus)

muita ympäristövaikutuksia. Lisäksi alueella on tavoitteena tuottaa uusiutuvaa energiaa, rakentaa passiivirakennuksia ja vähentää energiankulutusta.

Keran kaavoituksen yhtenä tavoitteena on edistää kiertotaloutta alueen asukkaiden arjen ja alueella toimivien yritysten näkökulmasta. Lähtökohtana on ollut kumppanuuskaavoitus jo kaavan valmisteluvaiheessa (Rakli 2020). Yhteistyön avulla pyritään hahmottamaan alueen tulevaisuutta ja potentiaaleja: mitä ja millaisin keinoin alueella voidaan edistää esimerkiksi liikkumisen ja energian kiertotaloutta. Yhteistyön tavoitteena on sitouttaa eri toimijat yhteisiin tavoitteisiin jo ennen varsinaista asemakaavan laadintaa. Poliittiset päättäjät ja lautakunta esitti pikaista organisoitumista, jotta ”...*eri toimijat sekä alueen maanomistajat ja muut sidosryhmät saadaan aktiivisesti yhteistyössä toteuttamaan tavoitteita, määrittelemään täsmällisemmät toiminnalliset sisältötavoitteet sekä edistämään asemakaavoitusta ja vaiheittaista toteuttamista* .....” (Espoon kaupunki 447/2019).

Asemakaavaan liittyvissä taustaselvityksissä on arvioitu Keran alueen massataloutta, purkubetonin sekä -asfaltin ja purkujätteen haitta-aineiden määrää sekä pohdittu purettavien materiaalien paikallista hyötykäyttöä ja maa-ainesten välivarastointia alueella. Alueelle rakennetaan uusia puistoja vanhoille teollisuustonteille, ja niihin liittyen asemakaavaehdotuksessa on määrätty, että: ”*Puistojen ja urheilu- ja virkistyspalvelujen alueen rakentamisessa tulee hyödyntää mahdollisuuksien mukaan alueelta purettavien rakennusten materiaaleja.*” Katurakentamiseen liittyen ei ole määrätty vastaavaa. Keran alueelle on laadittu myös maa- ja kiviainesten hallinnan ja uusiomaarakentamisen toimenpideohjelma<sup>23</sup>.

Keran asemakaavassa on mahdollistettu nykyisten rakennusten tilapäiskäyttö asuinkerrostalojen korttelialueelle (AK-2) ja lähipalvelurakennusten korttelialueelle (PL-1) -asemakaavamerkintöjen yhteyteen seuraavasti ”*Ennen kortteliosan rakentamista asuin/palvelukäyttöön käyttöön voidaan olemassa oleviin rakennuksiin sijoittaa tilapäisiä, asumiselle häiriöitä aiheuttamattomia liike-, majoitus-, toimisto-, urheilu-, tuotanto-, harrastus-, näyttely- tai kokoontumistiloja 10 vuoden ajaksi kaavan voimaantulovuodesta eteenpäin*”. Tilapäiskäyttöä on tuettu myös kaupunkisuunnittelujohtajan poikkeamis päätöksellä (6.6.2019). Tätä raporttia viimeistellessä Keran asemakaavan muutosehdotus oli tältä osin merkittävästi muuttunut. Uudenmaan ELY-keskus huomautti kaavaan liittyvässä lausunnossaan<sup>24</sup>, että määräys olemassa olevien rakennusten väliaikaiskäytöstä tulee poistaa. ELY totesi, että ”*asemakaavalla esitetään tavoiteltu lopputilanne, ja mahdolliset väliaikaiset käyttötarkoitukset ratkaistaan maankäyttö- ja rakennuslain mukaisessa poikkeamismenettelyssä (§ 172)*”. ELY-keskuksen käytyjen neuvottelujen jälkeen alueen kaavoittaja päätti, että tilapäiskäytön salliva kaavamääräys poistetaan kaavasta.

---

<sup>23</sup> <https://www.espoo.fi/download/noname/%7B7B7B8CCC5-3B56-47C5-B88A-1075A7EE27B4%7D/112405>

<sup>24</sup> <https://espooprodfi.oncloudos.com/kokous/2020522575-3-2.PDF>



Kuva 11. Keran asemakaavan muutosalueella (nro. 7263, 27.11.2019) on tällä hetkellä vanhoja teollisuusrakennuksia (Kuva: Hannu Vallas)

#### 4.4 Lahti

Lahdessa on aloittanut keväällä 2020 vähähiilisen rakentamisen kehittämiskeskus, joka on jatkumoa kaupungissa tehdylle ympäristönsuojelu- ja kehitystyölle. Kaupunki kertoo kotisivuillaan olevansa ”tunnettu ketteränä ympäristötekniikan tutkimus- ja kehitysympäristönä, jossa ympäristövalvonnan, kiertotalouden, maankäytön ja rakentamisen sektorit tekevät saumatonta ja tehokasta yhteistyötä”. Kaupunki tavoittelee hiilineutraaliutta vuoteen 2025 mennessä ja tavoitteena on olla jätteetön, päästötön ja kestävä kulutuskaupunki vuoteen 2050 mennessä (Lahden kaupunki 2020). Lahti pyrkii tukemaan kestävästä liikkumisesta esimerkiksi asukkaiden henkilökohtaisella liikkumisen päästökaupalla, ensimmäisenä kaupunkina maailmassa. Lahti nimettiin Euroopan ympäristöpääkaupungiksi vuonna 2021 ja vuoden neljä pääteemaa ovat kiertotalous, hiilineutraali elämä, luonto & vesi ja osallisuus.

Lahden kaupunginhallituksen hyväksymässä (18.6.2018 § 178) ympäristöohjelmassa<sup>25</sup>, joka sisältää myös tiekartan resurssiviisauteen, on asetettu lyhyen, keskipitkän ja pitkän aikavälin strategiset tavoitteet kuudelle osa-alueelle: ympäristö, energiatuotanto ja -kulutus, liikkuminen ja yhdyskuntarakenne, kulutus ja materiaalikierrät, ruoantuotanto ja -kulutus, veden käyttö ja luonnonvedet. Kaupunki pyrkii edistämään kiertotaloutta erityisesti jätteiden kierrätyksellä, jäteosaamisen liiketoimintaa kehittämällä ja tavoittelemalla korkeaa materiaalikierrätysastetta niin yhdyskunta- kuin purkujätteille ja maamassoille (Lahden kaupunki 2018). Lahti on mukana vähähiilisyttä, materiaalitehokkuutta, kestävästä kehitystä ja kiertotaloutta edistävässä hankkeissa ja yhteistyöverkostoissa (mm. HINKU, CIRCWASTE, FISU ja Uusiomaarakentamisen UUMA 3 -ohjelma). Lahden kaupungin kiertotalouden kehittämissuunnitelmassa (2019-2022) pääpaino on maamassojen ja purkamisessa syntyvien materiaalien uudelleenkäytössä ja kierrätyksessä. Tekninen lautakunta on hyväksynyt (23.4.2019) linjaukset, joiden mukaan (1) uusiomaa-ainekset ovat suunnittelun lähtökohtana, (2) yleiskaavan ja asemakaavoitettavien alueiden yhteydessä esitetään aina toimenpiteet kiertotalouden edistämiseksi ja (3) purettavien rakennusten uusiokäyttö esitetään aina, kun purkamisesta päätetään.

<sup>25</sup> <https://www.lahti.fi/tiedostot/lahden-ymparistoohjelma-2018/>

#### 4.4.1 Tavoitteena kiertotalouden kokonaisvaltainen hallinta

Lahden tavoitteena on ollut kokonaisvaltainen kiertotalouden malli, joka koskisi eri kaupunkipalveluiden aloja ja huomioisi maankäyttösuunnittelun eri tasot. Kiertotalouden edistäminen suunnitelmallisesti ja hallitusti vaatii koko kaavahierarkian läpileikkaavaa koordinoitua. Rakennuskohteiden maa-ainemassojen lisäksi Lahti tavoittelee purettavien kohteiden materiaalikiertojen hallintaa, irtaimiston myynnistä lähtien ja jopa eri osien talteen ottamista. Kaupungin kokonaisvaltaisen kiertotalouden hallintajärjestelmän kehittämiseksi Lahdessa on tarkoituksena palkata erillinen kiertotalouskoordinaattori pelkäästään maa- ja kiviainesten hallintaan keskittyvän massakoordinaattorin sijaan.

Maankäytön suunnittelussa Lahden kaupunki on kehittänyt jatkuvan yleiskaavan mallin, joka tarkistetaan ja päivitetään jokaisen uuden valtuustokauden alussa neljän vuoden välein. Yleiskaavan tavoitteena on antaa kokonaiskuva kaupungin strategisesta maankäytön suunnittelusta. Kaupungilla on muutama kohteisiin laaditut lähiympäristöohjeet (mm. radanvarsi), joissa määritellään alueen ympäristön laatutaso ja annetaan asemakaavavaiheeseen suosituksia ympäristörakentamisesta (Silvast 2016). Lähiympäristöohjeissa voidaan ohjeistaa esimerkiksi katu- ja puistosuunnittelua sekä korttelialueiden ja tonttien pihasuunnittelua. Lahti on myös tehnyt koko kaupungin alueen kattavan viheralue- (2013-2025) ja hulevesiohjelman (2011). Hulevesiohjelman mukaisesti yleiskaavan yhteyteen laaditaan hulevesien hallintaohjelma, jossa arvioidaan maankäytön muutosten vaikutukset vesitaseeseen ja vesistökuormitukseen, määritetään hulevesien hallinnan periaatteet sekä suunnitellaan valuma- ja tulvareitit (luontaisten reittien ja painaumien hyödyntäminen). Avointen ja luonnonmukaisten hulevesien hallintamenetelmien osalta tulisi tehdä riittävät tilavaraukset. Asemakaavoissa annetaan hulevesien luonnonmukaista ja avointa käsittelyä koskevia ja edistäviä määräyksiä.

Lahdessa on myös pilotoitu ympäristötekniisiin asioihin keskittyneen konsultin kanssa purkukatselmuksia, jotta voitaisiin kehittää toimiva prosessi, joka edistää kiertotaloustavoitteita purkukohteissa mahdollisimman tehokkaasti. Opiskelijatyönä teetettiin purkukohteiden esiselvitys ja kirjallisuuskatsaus, jonka pohjalta laadittiin pilottihankkeille tutkimussuunnitteluohjeet (Grönqvist 2020). Selvityksen mukaan purkuhankkeen toteuttamisen kriittisin vaihe kiertotalouden kannalta on kohteen esiselvitys kenttätöineen ja kattavine materiaaliselvityksineen, ja usein nämä hoidetaan puutteellisesti, jolloin materiaalien kierrättäminen ei toteudu täysipainotteisesti (Grönqvist 2020). Pilotoinneista saatujen kokemusten pohjalta kaupungille tehtiin uudet ohjeistukset purkutöiden tilauksiin ja urakkasopimuksiin. Ohjeistuksessa neuvotaan mitä kaupungin tilaajana pitää purkukohteissa työn toteuttajalta tai suunnittelijalta vaatia, jotta materiaalien erittely ja kierrättäminen onnistuisi odotetulla tavalla. Lahdessa tavoitteena on, että ohjeistukset tulisivat lähitulevaisuudessa kaikkien kaupungin omien purkukohteiden käyttöön, mutta se vaatii vielä erillisen poliittisen päätöksen.

#### 4.4.2 Kariston kaavarungon kiertotalousratkaisujen arviointityö

Jotta kiertotaloustavoitteita voitaisiin edistää kaavoituksessa kiertotalouden edistämishjelman ja ympäristöpääkaupunkivuodelle 2021 asetettujen poliittisten tavoitteiden mukaisesti, Lahden kaupunki pyysi ulkopuolista konsulttia arvioimaan kaavoituskohteen suunnittelutavoitteita kiertotalouden näkökulmasta. Kohteeksi valikoitui Kariston pientaloalue, jossa on valmisteilla kaavarunko, ja josta on tarkoitus jatkaa suoraan asemakaavaan. Kaavarungossa voidaan luonnosmaisesti hahmotella eri vaihtoehtoja katualueille ja tonteille, eli tämä on ns. luonnosteluvaihe ennen virallista kaavaprosessia. Kariston pientaloalue on ollut maankäytön suunnittelun pilotointikohde aikaisemminkin, ja alueella on mm. toteutettu luonnonmukainen hulevesien hallintasuunnitelma ja osa ”Ilmastonkestävä kaupunki –työkaluja suunnitteluun” (ILKKA) -hanketta, joka edistää ilmastonkestävää kaupunkisuunnittelua (Huttunen 2014). Lisäksi alueelle on suunnitteilla muuntojoustava rakennus, joka toimii ensin päiväkotina tai koulutilana ja sen jälkeen asuinrakennuksena. Alueella asuu alle 200 asukasta.

Kariston kaavarunkovaiheen alueen kiertotalouden toteutumista arvioitiin neljästä eri näkökulmasta: uusiutuvuus, tehokkuus (mm. jätteiden minimointi, infran tehokas hyödyntäminen), kiertojen

rakentaminen (mm. veden ja ravinteiden sekä materiaalien kierto) sekä älykkäät ratkaisut ja palvelut. Materiaalina on hyödynnetty vanhan vuoden 2002 kaavarungon aineistoja. Kaavarunkovaiheessa tarkasteltiin, miten kiertotaloutta voitaisiin kyseisessä suunnittelukohteessa edistää, ja mikä on eri kiertotaloustehtävien vaikutus kyseisessä kohteessa. Arvioinnissa oli myös ehdotuksia, miten huomioida kiertotalous suunnittelualueella liittyen kaupunkirakenteeseen, energian ja kunnallistekniikan rakentamiseen sekä sini-viherverkostoon. Arvion tehnyt Ethica Oy on kehittänyt työkalun, jolla näitä eri kiertotalouden osa-alueita voidaan tarkastella. Arviointi tapahtui olemassa olevien suunnittelu-, selvitys- ja paikkatietoaineistojen perusteella. Arvioinnin jälkeen järjestettiin työpaja, johon osallistuivat alueen kaavoittajat ja infrasuunnittelusta vastaavat insinöörit ja asiantuntijat.

Selvitystyön yksi keskeisin vahvuus oli, että se toi kaupungin eri toimijat (kaavoitus, kunnallistekniikka, maapolitiikka) keskustelemaan kiertotalouden toteuttamisvaihtoehdoista ja osoittamaan konkreettisesti, mitä kaavoituksessa ja suunnitteluvaiheessa on huomioitava, jotta kiertotaloustavoitteet voisivat toteutua. Selvityksen kautta uudeksi tarkastelun kohteeksi nousi kunnallistekniikka, jota ei ole aiemmin otettu mukaan kiertotaloutta edistävässä toimenpiteissä. Tarkastelu toi myös esille aluevaraus-ten tärkeyden kaavoitusvaiheessa liittyen erilaisiin kiertotalousratkaisuihin ja siihen, miten uudet tontinomistajat voitaisiin sitouttaa näihin tavoitteisiin. Esimerkiksi aluevaraus yhteiselle jätteenkeräyspisteelle voisi vahvistaa asukkaiden kierrätysinnostusta. Samalla varaus kuitenkin herätti huolta siitä, miten järjestelmä toimii ja kenen vastuulla se olisi. Kaiken kaikkiaan selvitystyö nähtiin hyvänä työkaluna, jota voitaisiin jatkossakin hyödyntää kaupunkisuunnittelussa. Arviointia valmistellessa on syytä ymmärtää, että arviointitulokset on riippuvainen aineistoista, joiden pohjalta tarkastelu tehdään ja aineiston heikko laatu tai vähäisyys vaikuttavat merkittävästi myös selvitystyön lopputulokseen.

#### 4.5 Jyväskylä

Sitra ja Jyväskylän kaupunki toteuttivat yhdessä vuosina 2013-2015 ”Kohti resurssiviisautta” -hankkeen, jonka tavoitteena oli luoda toimintamalli, jonka avulla kaupungit ja kunnat voivat edistää luonnonvarojen viisasta käyttöä ja luoda edellytyksiä kestäväälle hyvinvoinnille ja menestykselle. Hankkeessa luotiin Jyväskylälle resurssiviisauden tiekartta<sup>26</sup>. Yksi hankkeen pilottikohteista oli Jyväskylän kaupungin ja ammattikorkeakoulun yhdessä kehittämä maa-aineshallinnan tietopalvelujärjestelmä, Masainfo. Järjestelmä oli tarkoitus ottaa käyttöön vuoden 2015 alussa, mutta palvelu ei lopulta päätenyt toteutukseen asti liiketoimintamallin ja rahoituksen jäädessä kokeilun jälkeen epäselväksi. Suomen ympäristökeskus on arvioinut ”Kohti resurssiviisautta” -hankkeen kokeilut ja niiden laajenemismahdollisuudet vuonna 2014 julkaistussa Sitran selvityksessä (Mattinen ym. 2014).

Resurssiviisaus on yksi neljästä Jyväskylän kaupungin strategisesta päätavoitteesta (strategia hyväksytty 2017), jonka alla mainitaan myös kiertotalouden edistäminen – yhdessä materiaalien elinkaarihallinnan, energia- ja materiaalitehokkuuden ja uusiutuviin energiamuotoihin siirtymisen kanssa. Strategian toteuttamiseksi on hyväksytty kesällä 2019 ”Resurssiviisas Jyväskylä 2040<sup>27</sup>” -ohjelma. Ohjelmassa tavoitellaan mm. neitseellisten raaka-aineiden käytön vähentämistä kestäväälle tasolle ja uusiomateriaalien käytön maksimointia. Tavoitteen saavuttamiseksi painotetaan mm. hankintojen vaatimuksia ja valintakriteerejä. Edellä mainituissa tielartoissa tai ohjelmissa ei ole mainittu maankäyttöä tai kaavoitusta osana kiertotalouden edistämistä.

Jyväskylä on usean muun kunnan tavoin mukana kaupunkien ja maakuntien kiertotaloutta vauhdittavassa CIRCWASTE-hankkeessa. Osana hanketta Jyväskylässä on toteutettu erilaisia kulutukseen liittyviä kokeiluja. Seuraavassa käsitellään esimerkikohteina Jyväskylän Kankaan aluekehityshanketta sekä Kauramäen ja Eteläportin asemakaavahankkeita. Etenkin jälkimmäisenä mainituissa kaavahankkeissa on pohdittu alueella syntyvien maamassojen hyödyntämistä.

<sup>26</sup> [https://www.jyvaskyla.fi/sites/default/files/atoms/files/jkl\\_resurssiviisaut\\_tiekartta.pdf](https://www.jyvaskyla.fi/sites/default/files/atoms/files/jkl_resurssiviisaut_tiekartta.pdf)

<sup>27</sup> [https://www.jyvaskyla.fi/sites/default/files/atoms/files/resurssiviisas\\_jyvaskyla\\_ohjelma\\_2040.pdf](https://www.jyvaskyla.fi/sites/default/files/atoms/files/resurssiviisas_jyvaskyla_ohjelma_2040.pdf)

#### 4.5.1 Kankaan aluekehittämishanke: Laatuapisesta kaavamääräyksiin

Jyväskylän Kangas on entiselle tehdasalueelle rakentuva uusi kaupunginosa. Kankaan alue on lähivuosien merkittävin aluekehittämishanke Jyväskylän keskustan läheisyydessä. Alueen tarkoituksena valmistuttuaan asuttaa noin 5000 asukasta ja tarjota 2000 työpaikkaa vuoteen 2040 mennessä. Alueen kehittämisestä vastaa Jyväskylän kaupunki erillisen kehittämissyhtiön kanssa, jossa päätoimijoina ovat YIT Rakennus Oy, Skanska Talonrakennus Oy ja Jyvä-Parkki Oy. Kankaan alueen on lisäksi tarkoitus toimia kaupungin kehitysalustana erilaisille ratkaisuille, ja alueella mm. kehitetään korttelikohtaisista syväkeräysjärjestelmistä ”älykästä jätekeräystä” älylukkojen ja pinnanmittausantureiden avulla yhteistyössä CIRCWASTE-hankkeen kanssa. Kankaan alueen suunnittelua ja kehittämistä ohjaavat Laatuapisen (Jyväskylän kaupunki 2015), jonka toteutumista ohjataan tarkemmin tontinluovutusehdoilla.

Laatuapiseen on koottu Kankaan alueen kehittämisen tavoitteet ja niitä havainnollistavia esimerkkejä sekä suunnittelusuosituksia että -vaatimuksia (Jyväskylän kaupunki 2015). Dokumentti on tarkoitettu lisäksi tietopaketti eri alojen suunnittelijoille maisemasuunnittelijoista arkkitehteihin ja insinööreihin sekä valaistussuunnitteluun. Kiertotalouden näkökulmasta tarkasteltuna yleisinä periaatteina mainitaan mm. pihojen toteuttaminen yhteispihoina. Suunnitteluvaatimukseen on sisällytetty mm. viherkattojen ja vertikaalisten viherrakenteiden (mm. viherseinät) monipuolinen toteuttaminen ja aurinkoteknisten laitteiden vaatimat tila- ja tekniset varaukset kattorakenteiden osalta. Uusiomateriaalien käyttöön, kuten purkujätteiden ja maamassojen hyödyntämiseen liittyviä suunnitteluperiaatteita esitetään esimerkiksi yhteispihujen ja puistojen suunnittelun yhteydessä: 1) Yhteispihujen suunnittelusuositukset: ”*Materiaaleissa suositaan innovatiivisuutta ja uusiomateriaaleja. Alueella murskattuja puhtaita purkujätteitä voidaan hyödyntää ympäristörakentamisessa. Pihujen maastonmuotoilussa voi hyödyntää rakentamisessa syntyviä puhtaita maamassoja.*” 2) Puistojen suunnitteluvaatimukset: ”*Uusiomateriaalia tulee käyttää mahdollisimman paljon. Alueella murskattuja puhtaita purkujätteitä voidaan hyödyntää ympäristörakentamisessa. Puiston maastonmuotoilussa voi hyödyntää rakentamisessa syntyviä puhtaita maamassoja.*”

Laatuapisen suositusten ja vaatimusten mukaisesti Kankaan alueen asemakaavoissa on määrätty hyödyntämään alueen toteutuksessa syntyviä puhtaita maamassoja alueen viherrakentamisessa. Esimerkiksi asemakaavoissa Kankaan sydän I, II ja IIB määrätään seuraavaa: ”*Alueen toteutuksessa syntyviä puhtaita maamassoja tulee hyödyntää alueen viherrakentamisessa.*” Kankaan alueen rakentamisessa esiin tulleiden maiden hyödyntämismahdollisuudet ovat kuitenkin olleet rajalliset. Syntyneitä kaivumassoja on hyödynnetty kaupungin sisällä muissa hankkeissa, esimerkiksi meluvallien ja tonttien rakentamisessa. Kankaan alueen olemassa olevaa metsäpohjaa ja muuta kasvillisuutta on hyödynnetty puistorakentamisessa.

Kankaan alueelta on lisäksi purettu vanhoista paperitehtaista uudempi, jonka työmaalta on ollut tavoitteena hyödyntää jopa 90% purkumateriaaleista (Kuva 12). Pääosa purkumateriaalista on ollut betonimursketta, jota on käytetty alueella (Jokiraitin kevyenliikenteen reitti) ja muissa kohteissa mm. kevyenliikenteen väylien pohjauksissa.

Lisäksi Jyväskylän Kankaanpuiston sekä Kankaanrannan sillan suunnittelukilpailun ohjelmassa mainitaan, että ko. alueelta syntyviä ylijäämämaita sijoitetaan puistoalueelle mahdollisuuksien mukaan (Jyväskylän kaupunki 2016). Ylijäämämassojen mahdollisimman suuri hyödyntäminen on nostettu suunnittelukilpailun yhdeksi arvosteluperusteeksi ja ohjelmassa kaivataan kilpailijoilta ylijäämämaiden sijoittelun ja määrän osalta ratkaisua, mikä on maisemallisesti ja toiminnallisesti järkevä sinne sijoittaa. Ohjelmassa painotetaan lisäksi puhtaiden ylijäämämassojen hyödyntämisen tukevan kaupungin resurssi- viisauden tavoitteita.





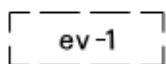
*Kuva 12. Jyväskylän Kankaan uudisrakennuksia ja vanhan tehtaan piippu syksyllä 2019.  
(Kuva: Hanna Nieminen).*

#### 4.5.2 Kauramäen asemakaava ja maamassojen hyötykäyttöön ohjaaminen

Kauramäen asemakaava-alue on alun perin kaavoitettu työpaikka-alueeksi, joka ei ole toteutunut. Asemakaavan muutoksella halutaan mahdollistaa monipuolisen asuinrakentamisen, palveluasumisen ja muun palvelutoiminnan kehittäminen alueella. Lisäksi kaavassa on tontteja kokeilevalle asuinrakentamiselle ja yrityksille. Kaavalla pyritään edistämään monenlaisia ympäristötavoitteita – osin mahdollistavilla kirjauksilla eli mainitsemalla erilaisia tavoitteiden mukaisia ratkaisuja kaavassa, osin määräämällä niiden toteuttamiseen. Esimerkkeinä mainitaan, että julkisivuihin, katoille ja piha-alueille saa rakentaa aurinkoenergian hyödyntämiseen tarkoitettuja laitteita ja varusteita. Lisäksi määrätään, että asuintonteille tulee toteuttaa vähintään yksi lintujen pesimiseen sopiva pönttö ja A-, AKR- ja AK-tonttien leikki-, pysäköinti- tai oleskelualueille tulee toteuttaa laatikoita tai vastaavia palstaviljelyä varten.

Kauramäen asemakaavoituksessa on päädytty pohtimaan alueella syntyvien maamassojen hyödyntämistä mm. sen takia, että kaupunki on ollut kehittämässä koordinoitumpaa ylijäämämaiden hyödyntämistä (mm. maamassapankki) ja lisäksi on tunnistettu, että maamassojen kuljetus on iso kustannuserä. Alueelle on ollut valmisteilla osayleiskaava, joka on jäänyt kesken. Työn tueksi on kuitenkin mm. tilattu opinnäytetyö (Lievonon 2016), jossa on selvitetty Kauramäen osayleiskaavan alueen maa-ainesvirrat kaivumassoihin sekä pyritty löytämään resurssiviisas tapa ylijäämämassojen hyödyntämiseen.

Kauramäen asemakaava-alueella syntyvien maamassojen hyödyntämiseen ja sijoittamiseen on pyritty ohjaamaan ohjeellisilla aluevarauksilla ev-1 (Kuva 13). Asemakaavan selostusosassa<sup>28</sup> on eritelty tarkemmin, millaisia maa-aineksia ja mihin tarkoitukseen kullakin ev-1-alueella niitä saa hyödyntää. Kaavaselostuksessa painotetaan, että korttelin käyttötarkoitus on otettava huomioon siinä, millaisia massoja mihinkin tuodaan. Maamassojen hyödyntämiskohteiden valinnassa alueiden edullisuutta – läheistä sijaintia suhteessa rakennettaviin katuihin ja suhteessa luontoarvoihin (joita läjitystoiminta voisi häiritä). Ohjeellisia aluemerkinä on asuinkerrostalojen ja toimitilarakennusten korttelialueilla, joillakin virkistysalueilla, ja lisäksi maa-aineksia on mahdollista hyödyntää suojaviheralueella esimerkiksi meluvalleissa. Aluemerkinä lisäksi kaavassa on salliva asemakaavamääräys ”Tonttien ja katujen rakentamisen yhteydessä syntyvää kivi- ja maa-ainesta saa käyttää tontin rakentamiseen. Pengerrykset tulee maisemoida kasvillisuudella tai istutuksin.” Alueiden sijoittelun suunnittelussa ei ole tehty tarkempia massatasapainolaskelmia, muuten kuin seuraavassa mainitulle tarkemmin suunnitellulle alueelle.



Ohjeellinen alueen osa, jota voidaan käyttää maamassojen läjitykseen. Alue tulee maisemoida.

*Kuva 13. Ote asemakaavasta Kauramäki I: ohjeellinen aluevaraus (Lähde: Jyväskylän kaupunki: 30:009, Kauramäki I, Asemakaava).*

Esimerkiksi asuinkerrostalojen AK-alueella on kaavakarttaan merkitty laaja ev-1-alue, jolla halutaan mahdollistaa kadunrakentamisessa syntyvien ja riittävän laadukkaiden maamassojen läjittäminen tonteille. Alueella syntyviä massoja ohjataan käytettäväksi lisäksi toimitilarakennusten korttelialueen esirakentamisessa. Suojaviheralueelle esitettyjen läjitysalueiden toteuttamiseksi on laadittu erillinen idea-/käyttösuunnitelma siitä, miten puhtaita ylijäämämaita voitaisiin hyödyntää maastonmuotoilussa. Ideasuunnitelman on laatinut yksityinen konsulttiyritys (Kauramäen ylijäämämaiden massoittelemat idea-suunnitelma 28.11.2016, ks. mt. asemakaavaselostuksen liite). Ylijäämämaiden läjitysalueiden sijoittamista suunniteltiin yhdessä vihersuunnittelijoiden kanssa.

Ohjeellinen merkintä mahdollistaa ”jouston toteutusvaiheessa”. Tavoitteena on mahdollistaa ja sallia alueella syntyvien maamassojen hyödyntäminen lähellä niiden syntyaluetta. Käytännössä mainitut kaavan ohjeelliset merkinnät osoittavat suurpiirteisiä alueita, joihin on mahdollista sijoittaa

<sup>28</sup> [http://www2.jkl.fi/kaavakartat/30\\_009/30\\_009\\_selostus\\_lopullinen.pdf](http://www2.jkl.fi/kaavakartat/30_009/30_009_selostus_lopullinen.pdf)

selostuksessa määritellyn mukaisesti erilaisia maa-aineksia. Tämä ei kuitenkaan välttämättä tarkoita, että näin tullaan alueen toteutusvaiheessa toimimaan, ja kohteissa voidaan hyödyntää esimerkiksi neitseellisiä maa-aineksia.

#### 4.6 Vantaa

Vantaan kaupungin pitkän aikavälin ympäristötavoitteet vuoteen 2030 on määritelty resurssiviisauden tiekarttaan (Vantaan kaupunki 2018a). Vantaan kaupunki on mukana erilaisissa kiertotaloutta edistävissä tutkimus- ja kehittämishankkeissa, kuten rakentamisen kiertotaloutta edistävässä CIRCUIIT-hankkeessa. Osana hanketta tehdään esimerkiksi purkukartoitus EU:n ja YM:n ohjeiden mukaisesti, Vantaankosken ja Hevoshaan koulujen purkuhankkeissa (Nekkula 2020). Lisäksi kaupunki on laatinut osana CIRCWASTE-hanketta erillisen kiertotalouden tiekartan, joka täydentää edellä mainittua resurssiviisauden tiekarttaa. Resurssiviisauden tiekartan toimenpiteiden toteutumista seuraa ja edistää Vantaan kaupungin ympäristökeskus. Vantaa pyrkii jalkauttamaan toimintamallia, jossa ympäristökeskuksen asiantuntijat olisivat mukana esimerkiksi myös kaavoituksen aluetiimeissä edistämässä ja tukemassa resurssiviisauden tiekartan tavoitteiden toteutumista.

Tiekartan tarkemmat toimenpiteet ja toteutus on määritelty toimialakohtaisissa toteutussuunnitelmissa, kuten maankäytön, rakentamisen ja ympäristön toimialan toteutussuunnitelmassa (MATO), joka on valtuustokauden mittainen ja päivittyy vuosittain (Vantaan kaupunki 2018b). Toimenpiteet ja toimialakohtaiset tavoitteet on jaoteltu tiekarttaan neljän teeman alle: energiantuotanto ja -kulutus, yhdyskuntarakenne ja liikkuminen, kulutus ja materiaalit sekä vastuullinen vantaalainen. Kiertotalouteen ja kaavoitukseen liittyviä toimenpiteitä luetellaan kolmen ensimmäisen teeman alla. Vantaalla halutaan edistää mm. kaavoituksen ilmastovaikutusten arviointia sekä tukea kaavamääräyksillä uusiutuvan energian tuotantoa, varautua sähköautojen latauspisteisiin ja selvittää sellaisten määräysten käyttöönottoa, jotka edistävät kierrätysmateriaalien käyttöä, rakennusten pitkää käyttöikää, rakennusmateriaalien kierrätettävyyttä, purettavuutta ja uusiokäyttöä ja maamassojen käyttöä alueella. Näiden lisäksi kaavatalouslaskelmiin halutaan sisällyttää massatasapainolaskelmat ja selvittää, voidaanko tontinluovutus sopimusten rakentamisveloitteeseen lisätä ehto maamassojen sijoittamisesta alueelle tai lähelle sitä sekä ehtoja rakennusjätteen jatkokäsittelystä.

Kaupungilla on lisäksi valmisteilla maa- ja kiviainesten hallinnan toimenpideohjelma<sup>29</sup>, jota ei keväällä 2020 oltu vielä viety käytäntöön, kun haastattelut toteutettiin. Toimenpideohjelman tarkoituksena on kuvata ja vastuuttaa maa- ja kiviainesten hallinta ja edistää uusiomateriaalien hyötykäyttöä Vantaalla. Vastaavanlaisia ohjelmia on laadittu aiemmin esimerkiksi Helsingissä ja Espoossa. Vantaan kaupunki on pilotoinut myös kestävän ympäristörakentamisen (KESY) toimintamallia mm. Ankkapuiston ja Kanervanummen kohteissa, joista ensimmäisen rakentamisessa hyödynnetään alueen ruoppausmassoja ja muita paikallisia ylijäämämaita (Kannisto 2018). Tässä käsitellään esimerkkihankkeina Vantaan Aviapoliksen kehittämishanketta sekä Vapaalan, Variston ja Myyrmäen kaupunginosien kaavahankkeita, joissa on edistetty ylijäämämaita ja uusiomateriaalien hyötykäyttöä.

Vantaan uudessa yleiskaavan selostusosassa mainitaan, että ”*Kiertotalousnäkökulman toimintaedellytykset on otettu kaavassa huomioon*” (Vantaan kaupunki 2020). Kaupunki pyrkii tehostamaan olemassa olevien maa-ainesten yhteiskäyttöä eri tarpeisiin mm. siten, että lumen vastaanottopaikkojen käyttö lumettomina aikoina olisi mahdollista esimerkiksi viherjätteen ja maa-ainesten väliaikaiseen varastointiin. Kiilan kiertotalousalueella ja sen läheisyydessä on varattu erikseen ET-alue maamassojen käsittelyä ja sijoittamista varten. Pienet ja väliaikaiset varastointipaikat lumi-, viher- tai maamassoille on mahdollisia ilman erillisiä yleiskaavavaroja (Vantaan kaupunki 2020).

<sup>29</sup> [https://www.vantaa.fi/uutisia/kaikki\\_uutiset/101/0/142535](https://www.vantaa.fi/uutisia/kaikki_uutiset/101/0/142535)

#### 4.6.1 Aviapoliksen suunnittelualue: jakamistaloutta ja ylijäämämassojen hallintaa

Vantaa panostaa tällä hetkellä Aviapolis-alueen kehittämiseen. Aviapoliksen suuralue koostuu kuudesta kaupunginosasta: lentokenttä, Viinikkala, Ylästö, Veromies, Pakkala ja Tammisto. Suunnittelualueella<sup>30</sup> on valmisteilla tai hyväksytty useita eri asemakaavoja tai asemakaavan muutoksia. Nykyisellään alue on ennen kaikkea työpaikka-alue, mutta lentoaseman eteläpuolisen Veromiehen aluetta kehitetään jatkossa monipuoliseksi työpaikkojen, asumisen, palveluiden ja virkistykseen korttelikaupungiksi. Alueelle on valmistunut Aviapoliksen kaavarunko<sup>31</sup> maaliskuussa 2016. Tavoitteena on luoda käveltävä korttelikaupunki nykyisen autovaltaisen tilalle, ja mahdollistaa 60 000 työpaikan sijoittuminen sekä 20 000 ihmisen asuttaminen alueelle (Kuva 14).

Maankäytön, rakentamisen ja ympäristön toimialan toteuttamissuunnitelmassa Aviapolista halutaan kehittää muun muassa ”*jakamistalouden alustana*”. Kaavarunkovaiheessa kiertotalous tai jakamistalous eivät näy, mutta vahvistettuihin asemakaavoihin on lisätty useita kiertotalouden eri osa-alueisiin liittyviä määräyksiä. Esimerkiksi Annefred eteläisen (kaava-alueen nro. 002373<sup>32</sup>) ja Pyhtäänkorventien (kaava-alueen nro. 002357<sup>33</sup>) asemakaavojen muutoksissa on huomioitu biologiset kierrot ja viherrakenne. Alueella suositetaan puistojen ja katualueiden hulevesien hallintaa luonnonmukaisin menetelmin sekä vaaditaan LPA-talojen katoille kasvikattojen rakentamista. Luonnon monimuotoisuutta pitää säilyttää VL-alueilla mm. jättämällä lahoppua ja säilyttämällä alkuperäinen metsämaa. Piha-alueilla kasvillisuus pitää olla monikerroksellista ja runsaspuustoista huomioiden eri ikäryhmien tarpeet. Energiatehokkuutta ja paikallisia energiaratkaisuja on mainittu kaavoissa ja rakennuslupaa haettaessa tulee esittää hiilijalanjälkilaskelma sekä varautua uusiutuvan energian hyödyntämiseen. Materiaalikierto on mukana alueen muissa asemakaavoissa esimerkiksi kaavamääräyksessä pihojen suunnittelusta: ”*Pihan suunnittelussa hyödynnetään alueella olevia luonnonelementtejä: mäntyjä, siirtolohkareita ja kalliota*”.

Aviapoliksen alueella pilotoidaan ja kehitetään ylijäämämassojen hallinnan toimintamallia. Aviapoliksessa on selvitetty mm. maa-ainesten ja purkubetonin kierron tehokkuuden parantamista, kierron alueellista hallintaa ja hävikin minimoinnin edistämistä. Keskeistä alueen uusiomateriaalien kierron hallinnassa on ollut etenkin maapoliittisten ohjauskeinojen selvittäminen maaomaisuuden hajautuneen omistajuuden takia. Alueen suunnittelun yhteydessä on esimerkiksi pohdittu, voitaisiinko massojen alueellisesta hallinnasta kehittää taloudellista toimintamallia, josta aluerakentamisen kaikki osapuolet voivat hyötyä. Haasteena on mm. toteutuksen pitkä aikajänne, jolloin maa-ainesten ja purkumateriaalien kierron hyödyt syntyvät pitkällä aikavälillä, mikä ei välttämättä innosta eri maanomistajia. Alueelle on teetetty massatasapainoarvio, ajossa on tunnistettu yli- ja alijäämäiset massat, mahdolliset sijoituskohdeet ja niiden pinta-alat sekä alijäämän kattamisen mahdollisuudet alueelta syntyvillä purkumateriaaleilla (Westlin & Kämppe 2018). Omat haasteensa ylijäämämassojen hallintaan tuo se, että alueella on yli sata maanomistajaa omine intresseineen ja aikatauluineen.

<sup>30</sup> [https://www.vantaa.fi/uutisia/ajankohtaiset\\_kaavat/aviapoliksen\\_kaavat/aviapoliksen\\_kaavat\\_arkisto/101/0?all101/0](https://www.vantaa.fi/uutisia/ajankohtaiset_kaavat/aviapoliksen_kaavat/aviapoliksen_kaavat_arkisto/101/0?all101/0)

<sup>31</sup> [https://www.vantaa.fi/asuminen\\_ja\\_ymparisto/kaavoitus\\_ja\\_maankaytto/kehittyvat\\_keskustat/aviapolis/aviapoliksen\\_kaavarunko](https://www.vantaa.fi/asuminen_ja_ymparisto/kaavoitus_ja_maankaytto/kehittyvat_keskustat/aviapolis/aviapoliksen_kaavarunko)

<sup>32</sup> [https://www.vantaa.fi/uutisia/ajankohtaiset\\_kaavat/aviapoliksen\\_kaavat/aviapoliksen\\_kaavat\\_arkisto/101/0/147561](https://www.vantaa.fi/uutisia/ajankohtaiset_kaavat/aviapoliksen_kaavat/aviapoliksen_kaavat_arkisto/101/0/147561)

<sup>33</sup> [https://www.vantaa.fi/uutisia/ajankohtaiset\\_kaavat/aviapoliksen\\_kaavat/aviapoliksen\\_kaavat\\_arkisto/101/0/137435](https://www.vantaa.fi/uutisia/ajankohtaiset_kaavat/aviapoliksen_kaavat/aviapoliksen_kaavat_arkisto/101/0/137435)



*Kuva 14. Aviapoliksen suunnittelualueella on useita vahvistettuja asemakaavoja, jossa kiertotaloutta edistetään mm. monimuotoisen viherrakenteen, pintamaan turvaamisen, läjitystä ohjeistavilla, riittävien sosiaalisten yhteistilojen ja pyöräpysäköinnin määräyksillä. (Kuva: Vantaan kaupunki, Aviapoliksen kaavarunko<sup>27</sup>, kuvia medially).*

#### 4.7 Porvoo

Porvoon kaupunki on kuulunut vuodesta 2014 HINKU -verkostoon ja pyrkii edistämään erilaisia ilmasto- ja kiertotaloustavoitteita alueellaan. Porvoo haluaa olla ilmastotyön edelläkävijä ”Unelmien Porvoo 2030<sup>34</sup>” kaupunkistrategiansa mukaan, jonka valtuusto hyväksyi 2018. Strategian rinnalla käynnistettiin keskeisten alueiden osayleiskaava. Kaavoituksella halutaan edistää tiivistä ja energiatehokasta yhdyskuntarakennetta, kestävästä liikkumisesta sekä yksityisautoilusta riippumattomien asuinalueiden rakentamista. Strategisten tavoitteiden saavuttamiseksi Porvoo valmisteli ilmasto-ohjelmaa ja kiertotalouden tiekarttaa (2019-2023) osana Suomen ympäristökeskuksen koordinoimaa CIRCWASTE-hanketta. Lisäksi kaupunki osallistuu muihin kiertotalouden tavoitteita tukeviin hankkeisiin, kuten Kilpilahden teollisuuspuiston kehittämistä käsittelevään (Pobi)-hankkeeseen<sup>35</sup>.

Porvoon Skaftkärr on ollut ensimmäisiä energiatehokkaan pientaloalueen suunnittelukohteita Suomessa. Hankkeen aikana rakennusvalvonnan aktiivinen neuvonta, tiedotus ja ennakoiva rakentamisen laadun ohjaus edistivät merkittäväksi energiatehokkuusvaatimusten toteutumista. Pyrkimys energiatehokkaan yhdyskuntarakenteen luomiseen on heijastunut etenkin liikennetarkaisuihin, asuinkortteleiden sijoittumisen periaatteisiin ja toteutuksen vaiheistukseen. Alueella arvioitiin erilaisia lämmön- ja sähköntuotantovaihtoehtoja ja luonnonmukaisia hulevesien hallintamenetelmiä ja pyrittiin kaavarunkovaiheessa tukemaan kestäviä liikkumismuotoja erityisesti jalan ja pyöräillen (Rajala ym. 2010). Toukokuoren hyväksytyssä asemakaavassa<sup>36</sup> (AK465) valmistelutyössä ratkaistiin käytännössä, miten maankäyttö- ja rakennuslain mukaiseen asemakaavaan ja kaavaprosessiin liitetään energiatehokkuus, hiilijalanjäljen pienentäminen sekä hiilitaselaskelmat. Asemakaavamääräyksiä tarkennettiin kaavaprosessissa laadituissa rakentamistapaohjeissa, joiden noudattaminen sidottiin edelleen

<sup>34</sup> <https://www.porvoo.fi/porvoo2030>

<sup>35</sup> <https://www.posintra.fi/hanke/pobi-porvoon-kilpilahdesta-tulevaisuuden-bioteollisuuspuisto/>

<sup>36</sup> <https://www.porvoo.fi/ak-456-toukokuuri-1>

tontinluovutusehtoihin. Rakennusvalvonnan tehtävänä on varmistaa tavoitteiden toteutuminen ja valvoa tontinluovutusehtojen toteutumista sekä lisäksi tiedottaa ja neuvoa toteuttajia.

Porvoon kiertotalouden tiekartan<sup>37</sup> tärkeimmät painopistealueet ovat: (1) edistää uusiomateriaalien käyttöä maa- ja pohjarakentamisessa, (2) tehostaa energiatehokkuutta yhdessä muiden toimijoiden kanssa ja (3) vähentää yhdyskuntajätteen määrää ja nostaa kierrätysastetta. Tavoitteena on, että rakennus- ja purkujätteen materiaalina hyödyntämisyaste on 70 prosenttia vuoteen 2030 mennessä. Tätä edistetään mm. kehittämällä rakennusvalvonnan purkuilmoitusta, lupahakemusten jättesuunnitelmien sisältövaatimuksia ja valvontaa. Tässä raportissa keskityimme erityisesti Porvoon tavoitteisiin ja toimenpiteisiin liittyen ensimmäiseen päämäärään, jossa kaavoituksen näkökulmasta keskeisimpiä toimintoja ovat maa-ainesselvitys yleiskaavatyön tueksi, massakoordinointi ja massatasapainolaskelmat sekä maa-ainesten kierrätykseen, käsittelyyn, välivarastointiin ja läjitykseen tarvittavien alueiden mitoitus ja vaihtoehtoisten aluevarausten osoittaminen osayleiskaavoissa.

#### 4.7.1 Ruoppausmassojen hyödyntäminen ja ylijäämämaiden kestävä hallinta

Porvoo on asettanut tavoitteeksi, että vuoteen 2030 mennessä maarakentamisessa käytettävistä rakennusmateriaaleista 70% on uusiomateriaaleja (sis. ylijäämämaat) ja maa-aines ja uusiopankki ovat käytössä. Kaupunki on edistänyt näitä tavoitteita koko kunnan alueella osana yleiskaavaa ja yksittäisissä asemakaavoissa, esimerkkinä mm. Länsirannan kulttuurinen vapaa-ajan alueen asemakaava, jossa Porvoonjoen puhtaita ruoppausmassoja hyödynnettiin ranta-alueen puiston rakenteissa (Kuva 15). Alueella on voimassa oleva asemakaava, johon on merkitty luonnonmukaisesti kehitettävä lähivirkistysalue (VL-8). Alueelle sijoittuvat tulvaniityt on kehitettävä pääosiltaan avoimina luonnonniittyinä, jonne tulviminen on sallittua. Myös alueen metsiköt ovat tulvimista sietävää tervaleppäluhtia, hieskoivikkoa ja jalopuumetsikköä. Kaavan selostusosassa oli mainittu, että alueella hyödynnetään ruoppausmassoja. Länsirannan puistosuunnitelma on hyvä esimerkki suunnitelmasta, jossa ruoppausmassojen lisäksi pyritään huomioimaan paikallisuonnon monimuotoisuus ja ekosysteemin luontainen toiminta.

---

<sup>37</sup> [https://www.porvoo.fi/library/files/5d09be98ed6b97395e000327/EK-kunnat\\_tiekartta\\_Porvoo.pdf](https://www.porvoo.fi/library/files/5d09be98ed6b97395e000327/EK-kunnat_tiekartta_Porvoo.pdf)



*Kuva 15. Länsirannan suunnittelualan lähivirkistysalueen puistorakentamisessa on hyödynnetty Porvoonjoen ruoppausmassoja (Kuva: Enni Flykt).*

Porvoo haluaa ratkaista rakentamisesta aiheutuvan maa-ainekäsittelyn ja ylijäämämaiden sijoittamisen hallituilla ja kestävillä ratkaisuilla. Porvoon kaupungin omassa käytössä oleva maankaatopaikka alkaa olla täynnä ja Skaftkärrin alueella on käytössä väliaikainen esikäsittely- ja välivarastointialue. Lisäksi käynnissä on kolmivuotinen meluvallihanke vt7 varrella, joihin osa ylijäämämaista voidaan hyödyntää. Porvoon yksityisten ylläpitämät maankaatopaikat ovat kysytyjä muiden kaupunkien ylijäämämailla. Jotta nykytilanne saataisiin paremmin hallintaan, laadittiin taustaselvitys maa-ainespalveluiden järjestämisen ja maankäytön suunnittelun yhteensovittamiseksi (Salminen 2019). Selvityksen ajatuksena oli tunnistaa mahdolliset, logistisesti järkevästi sijoittuvat kohteet, joihin sijoittaa maamassoja, ja joissa ei olisi riskitekijöitä tai ristiriitaisia maankäyttömuotoja. Lähtökohtana oli myös poissulkea kaikki herkkät tai muuten tärkeät maisema-, luonnonsuojelu- virkistysalueet. Selvityksessä olivat mukana myös yksityisten omistamat alueet. Nämä kohteet kelpaisivat maa-aineksen loppusijoitukseen, käsittely- tai välivarastointialueeksi. Selvitys on laadittu kunnallistekniikan, ympäristönsuojelun, kaupunkisuunnittelun ja paikallisen jäteyhtiön yhteistyönä.

Selvityksessä tunnistettiin 15 mahdollista kohdetta, jotka sijoittuvat logistisesti hyvillä alueilla. Jokaisesta tunnistetusta kohteesta on tehty aluekohtaiset kortit kohdekohtaisine tietoineen (mm. kaavoitus-tilanteesta, saavutettavuudesta ja maanomistuksesta) ja soveltuvuusarviointineen. Erityisesti väliaikaisille varastoinnille pyritään osoittamaan alueet, jotka tullaan rakentamaan jossain vaiheessa. Selvityksen tuloksia hyödynnetään vireillä olevissa ja tulevaisuudessa yleis- ja asemakaavoissa. Lisäksi selvitys toimii hyvänä taustamateriaalina, jos maa-aineksen käsittely- tai vastaanottoa aiotaan perustaa

poikkeuslupamenettelyllä alueille, joissa kaavaprosessi ei ole käynnistynyt tai alueella ei ole voimassa olevaa asemakaavaa. Samalla tunnistettiin mahdolliset hyötykäyttökohteet (mm. meluvallit).

#### 4.7.2 Maa-ainesten kiertotalous Kullon yritysalueen suunnittelussa

Kullon yritysalueen suunnittelu aloitettiin jo vuonna 2010, jolloin kartoitettiin yksityisten maanomistajien toiveita alueen kehittämiseksi. Suunnittelualue<sup>38</sup> (n. 88 ha) on osin pienteollisuuden käytössä, eikä siellä ole voimassa olevaa asemakaavaa, ja rakentaminen on toteutettu poikkeusluvin. Vahvistetussa maakuntakaavassa suunnittelualue sijoittuu kokonaisuudessaan Kilpilahden teollisuusalueelle. Voimassa olevassa Sköldvikin osayleiskaavassa alue sijoittuu pienteollisuusalueelle (PT), teollisuus- ja varastoalueeksi (T) ja pieneltä osin maa- ja metsätalousalueelle (MTo). Kullon asemakaava<sup>39</sup> selostusosineen ja rakennustapaohjeineen on hyväksytty Porvoon kaupunginvaltuustossa kesäkuussa 2019.

Kullon yritysalueen rakentamisessa tavoitteena on päästä maa-ainesten kiertotalouden osalta 70 % hyödyntämistäasteeseen. Alueella tehtiin maamassojen tarkastelun pilotointi, arviointi ja hyödyntäminen paikallisesti asemaavan sisällä ensimmäistä kertaa Porvoossa. Koska alue on vanhaa teollisuusaluetta, sinne sijoittuu paljon pilaantunutta maa-ainesta (PIMA), jossa pitää tehdä maaperän pilaantuneisuuden ja kunnostustarpeen arviointi VNA 214/2007 mukaisesti. Maa-aines- ja ympäristölupaa haettiin louhinnalle, rikotukselle, murskaukselle ja välivarastoinnille sekä loppusijoitukselle. Loppusijoituskohteina käytetään uudelleen rakennettavia katualueita, jonne sijoitetaan alemman ohjearvon pitoisuustason maita (mm. vanhoja tien pohjarakenteita, jotka täyttävät rakentamisen laatuvaatimukset). Pintamaata hyödynnetään myös muissa rakentamiskohteissa. Sitä esikäsittellään siten, että siihen lisätään mm. kivennäismaata ja savea, ja se kalkitaan ja hyödynnetään puistorakentamisessa. Haasteena ovat stabiloidut ja sulfaattipitoiset savimaat. Rakentamisen laatuvaatimukset täyttävien ja louhittavien maiden ympäristölupahakemus suunniteltiin siten, että katurakentamisen vaatima kiviaines saadaan uusien louhinnoista sekä neljältä tontilta, jossa vaaditaan esirakentamisen aikaista louhintaa. Nämä kaava-alueelle sijoittuvat tontit voivat toimia esikäsittelyvarastointialueina, joissa valmistetaan katurakentamisen vaatima tuote.

Kullon asemakaava velvoittaa yleismääräyksissä huomioimaan rakentamistapaohjeet liittyen piha-rakentamiseen, hulevesien hallintaan, rakennusten energiatehokkuuteen ja pilaantuvien maiden ja sulfaattimaiden käsittelyyn. Asemakaavassa ei ole yleistä määräystä paikallisesta maa-aineksen käsittelystä. Maa-aineksen käsittely tapahtuu kaupungin omistamilla alueilla. Esikäsittelyalue ja välivarastointi perustetaan asemakaavan mukaisille tonteille, jotka rajoittuvat katualueeseen. Niitä ei ole merkitty kaavaan muuten kuin louhintatasojen osalta. Samalla alueella mahtuu olemaan myös työmaan tukitoimintojen alue. Tonteilta, joille esikäsittely- ja välivarastointialue perustetaan, hyödynnetään kiviaines sekä humuspitoiset maat kiviaineksen ja viherrakennusmateriaalien massatasapainon säilyttämiseksi. Rakentamisalueilta lähtee paljon pintamaata, ja selvityksen mukaan alueella on myös laadukasta turvetta, jota voidaan hyödyntää viherrakentamisessa. Pintamaat, joita ei tässä rakentamiskohteessa saada hyödynnettyä kuljetetaan Porvoon muihin rakennuskohteisiin.

Asemakaavassa on osoitettu ympäristöviranomaisen tiedossa olevat PIMA -kohteet merkinnöillä saa- ja saa-2 (Kuva 16). Saa -asemakaavamerkintä ilmoittaa maanomistajalle, rakentajalle ja rakennusvalvojalle, että alueella on tutkittava maaperän pilaantuneisuus ja tarvittaessa kunnostettava ympäristöviranomaisen hyväksymällä tavalla ennen rakentamista<sup>40</sup>. Asemakaavan yleismääräyksissä kullekin tontille on laadittava hulevesisuunnitelma, joka pitää esittää rakennus-, toimenpide- ja maisematyölupaa haettaessa. Lämpisemättömiltä pinnoilta hulevedet pitää ensisijaisesti imeyttää maaperään tai viivyttaa hulevesipainanteissa, -altaissa tai -säiliöissä. Hulevesien suunnittelu ja hallinta on toteutettava jo

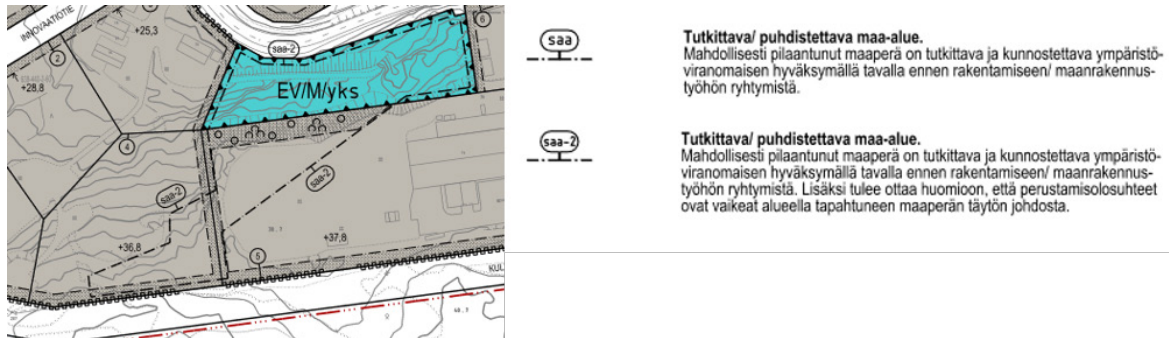
<sup>38</sup> <https://www.porvoo.fi/kullon-yritysalueen-rakentaminen-2020>

<sup>39</sup> <https://www.porvoo.fi/461-kullon-yritysalue>

<sup>40</sup> Vastuu pilaantuneen maaperän puhdistamistarpeen selvittämisestä ja puhdistamisesta on ensisijaisesti sen aiheuttajalla. Myös pilaantuneen alueen kiinteistönomistaja tai -haltija tai kunta voivat joutua kunnostamaan pilaantuneen alueen, mikäli aiheuttaja ei saada vastuuseen (Suomen ympäristökeskus 2013).



rakentamisvaiheessa, eikä työmaalta saa johtaa suoraan ojiin kiintoainetta, lietettä tai haitallisia aineita sisältäviä hule- ja kuivatusvesiä.



Kuva 16. Saa -merkintä ohjaa huomioimaan kaavoitusalueen pilaantuneet maat rakentamisvaiheessa. (Lähde: Porvoon kaupunki, 461 Kulloon yritysalue).

#### 4.8 Oulu

Oulun kaupungin ympäristöohjelmassa (2014) energia- ja materiaalitehokkuutta edistäviksi rakentamisen ja ylläpidon toimenpiteiksi nostetaan mm. ylijäämämassojen hyödyntämisen ja purkumateriaalien uudelleenkäytön tehostaminen ja kierrätys (Oulun kaupunki 2014). Päivitetty ympäristöohjelma on osa Oulu 2026 -kaupunkistrategian toteuttamishanketta (Oulun kaupunki 2019). Maankäyttöön liittyvät kiertotalouden toimenpiteet ovat osa ”*Toimimme resurssiviisaasti*” painopistettä. Toimivaa kiertotaloutta tavoitellaan ohjelman mukaan myös kaavoituksen keinoin, mm. luomalla kaavoituksella edellytyksiä ylijäämämassojen ja uusiomateriaalien käyttöön. Ohjelmatasolla mainitaan mm., että suunnittelun perusteena käytetään massataloustarkasteluun ja päästölaskentaan perustuvaa vaihtoehtovertailua, vastuutetaan maamassojen hallintaa ja kehitetään hankkeiden välistä massakoordinaatiota.

Ohjelmien ja strategioiden lisäksi kaupunki on ollut mukana erilaisissa aiheeseen liittyvissä kehittämissankkeissa. Vuosina 2016-2017 kaupungilla oli käynnissä Resurssiviisas Infra-kehittämishanke<sup>41</sup>, jonka tarkoituksena on ollut mm. tehostaa uusiomateriaalien käyttöä, parantaa alan toimijoiden tietoisuutta uusiomateriaaleista ja luoda ohjeita niiden käytölle katurakentamisessa (Oulun kaupunki 2017). Hankkeen aikana todettiin, että Oulun kaupungin omat maanlajitusalueet tulevat täyttymään kaupungin ylijäämämaista. Jatkohankkeena kaupunki toteutti vuonna 2018 yhdessä ympäristöministeriön kanssa kiviaineshuollon kehittämisen kokeiluhankkeen, jossa aiemman hankkeen oppeja testattiin käytännössä (Huhtinen ym. 2018). Keskiössä oli edistää kiviaineshuollon kiertotalouden huomioimista eri vaiheissa aina kaavoituksesta rakentamiseen saakka.

Osaksi toimivaa kiertotaloutta nostetaan myös kiertotalouden liiketoiminnan ja verkostojen edistäminen erilaisilla yhteistyöprojekteilla. Oulun kaupungille ollaan lisäksi vuoden 2020 aikana laatimassa erillistä kiertotalouden tiekarttaa, jossa toimenpiteet vuosille 2021-2026 määritellään tarkemmin. Kiertotalouden toteutumista aiotaan mitata mm. edellä mainitun tiekartan toimenpiteiden toteutumisen näkökulmasta, jätejakeiden määrien ja hyödyntämistasteiden kautta sekä ylijäämämassojen ja purkumateriaalien hyödyntämistasteella kaupungin omistamissa kohteissa. Nostamme esimerkiksi kaksi kiertotaloushanketta, joissa kaavoituksella on tunnistettu olevan jonkinlainen rooli. Nämä ovat Tahkokankaan asemakaavahanke ja Välimaan kiertotalousalue.

<sup>41</sup> <https://www.ouka.fi/oulu/kadut-kartat-ja-liikenne/resurssiviisas-infrastrukturi>

#### 4.8.1 Tahkokankaan asemakaava: purkumateriaalien ja ylijäämämaiden käyttö

Tahkokankaan asemakaavan<sup>42,43</sup> suunnittelualueella on toiminut aiemmin Pohjois-Pohjanmaan sairaanhoitopiirin palvelukeskus, jonka toimintojen siirryttyä muualle aluetta ja sen ympäristöä kehitetään monipuolisiksi asuntovaltaisiksi alueeksi (Kuva 17). Suunnittelun lähtökohtana on Oulun yleiskaava, jossa alueelle on osoitettu pientalo- sekä kerrostalovaltaista asuinrakentamista palveluineen ja työpaikkoinen. Yhdeksi alueen ”*ekologiseksi tavoitteeksi*” ja ”*kiertotalousajatteluksi*” on nostettu paikallinen massatasapaino, joka edellyttää hankekuvausten mukaan uusiomateriaalien tehokasta hyödyntämistä. Hankkeessa on pohdittu purkumateriaalien ja ylijäämämaiden hyötykäyttöä ja alueellista kiertoa. Pohdintoja on käyty koskien mm. olemassa olevien rakennusten uudelleenkäyttöä ja purkua, purettavien rakennusten purkuprosessia ja -materiaalien käyttöä sekä alueen rakentamisessa syntyvien ylijäämämaiden sijoittelua ja käyttöä osana kaavan toteuttamisprosessia. Alueen olemassa olevasta rakennuskannasta osa tullaan säilyttämään ja osa purkamaan ja purkumateriaalit hyötykäyttämään alueella.



*Kuva 17. Tahkokankaan asemakaava-alueen sijainti (Lähde: Oulun kaupunki, Tahkokangas, 564-2347 asemakaavan muutos 10.8.2020).*

Tahkokankaan asemakaavahankkeen taustalla on edellä mainittu kiviaineshuollon kehittämisen koetiluhankke. Oulussa on aiemmin tehty yksittäisiä hankekohtaisia massatasapainotarkasteluja, mutta Tahkokankaan kerrotaan olevan kaupungin pilottikohde ja kiertotaloustavoitteiden testauspaikka. Asemakaavan selostusosassa<sup>44</sup> (versio 10.8.2020) mainitaan, että kaupungin tavoitteena on ohjeistaa ja varmistaa kiertotaloustavoitteiden toteutuminen hankkeen koko elinkaaren aikana. Keinot, joilla toteutuminen varmistetaan, eivät ole vielä vahvistuneet, mutta hankkeen kaavoitusarkkitehti pitää esimerkiksi tontinluovutusehtoja yhtenä mahdollisena edistämiskeinona.

<sup>42</sup> <https://www.ouka.fi/oulu/kaupunkisuunnittelu/tahkokangas>

<sup>43</sup> <https://www.oukapalvelut.fi/tekninen/Suunnitelmat/Projektikortti.asp?ID=1107>

<sup>44</sup> [https://www.oukapalvelut.fi/tekninen/Suunnitelmat/Nayta\\_Liite.asp?ID=9686&Liite=564-2347%20Tahkokangas%20selostus%20ehdotusvaihe%2010.8.2020%20ilman%20liitteit%E4.pdf](https://www.oukapalvelut.fi/tekninen/Suunnitelmat/Nayta_Liite.asp?ID=9686&Liite=564-2347%20Tahkokangas%20selostus%20ehdotusvaihe%2010.8.2020%20ilman%20liitteit%E4.pdf)

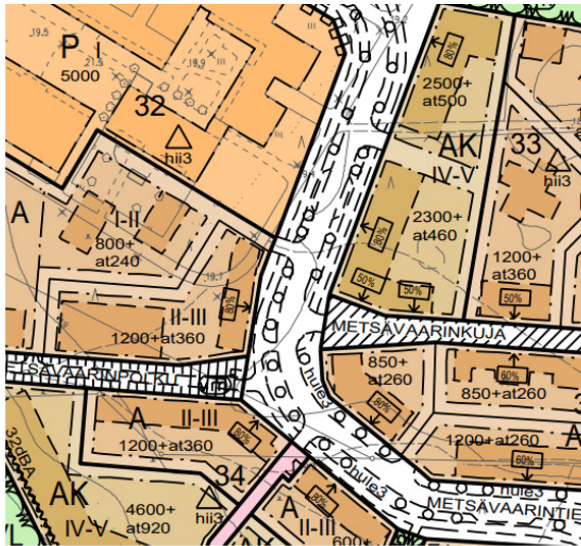
Alueelle laadittiin asemakaavan valmisteluvaiheessa kaksi maankäyttövaihtoehtoa, joita on vertailtu myös kiertotalouden näkökulmasta – esimerkiksi olemassa olevan rakennuskannan säilyttämisen ja purkamisen sekä syntyvien massojen (maa- ja purkumateriaalit) näkökulmista. Osana kaavaprosessia on alueelle laadittu ”Massatasapaino ja kiertotalous” -selvitys (ks. em. kaavaselostus). Selvityksessä tärkeimmäksi suunnitteluratkaisuksi kiertotalouden näkökulmasta nostetaan alueen katujen ja tonttien korotuksen suunnittelu niin, että otetaan huomioon alueen kaivumaiden ja purkumateriaalien hyödyntäminen, ja että ylijäämämaita syntyy mahdollisimman vähän ja alueelliset massat voidaan hyödyntää paikallisesti.

Ylijäämämaiten hyödyntäminen tullaan huomioimaan alueelle laadittavassa kaavassa viemällä massojen käsittely ja välivarastointi kaavamerkinnäksi, sillä se voi jouhevoittaa kaavan toteutusvaiheessa tarvittavia ympäristölupaprosesseja. Samaa painotetaan em. selvityksessä, jossa suositellaan osaa tonteista tai puistoaluetta käytettävän rakentamisen aikana purkumateriaalien käsittelypaikkana tai kaivumaiden välivarastoina sekä näiden ympäristövaikutusten kuvaamista ehdotusvaiheessa tarkemmin kaavaselostuksessa, minkä sanotaan edistävän lupien saamista kiertotalousratkaisuille.

Selvityksessä ehdotetaan kaavamääräyksiin seuraavaa: ”*yleismääräys rakentamisaikaisesta väliaikaiskäytöstä, jolla helpotetaan lupien saamista rakentamisen tukialueille sekä kiviaineksen ja purkumateriaalin käsittelylle*”. Tavoitteena on kehittää uusi kaavamääräys käsittely- ja välivarastointialueelle sekä tätä kautta mahdollistaa ja sallia tällainen toiminta alueella. Lupaprosessien jouhevoittamisen lisäksi merkintä on tärkeä osa kaavaprosessin viestintää eri vaiheista ja toteutuksesta asukkaille ja muille toimijoille – välivarastointi ja massojen käsittely saatetaan kokea haitallisena ja ympäristöhäiriöitä tuottavana toimintana, joten toiminnan tekeminen näkyväksi jo kaavavaiheessa voi edesauttaa sen ymmärtämistä, että vaihe on väliaikainen ja lopputuloksena on viihtyisä puisto.

Alustavassa suunnittelussa kaivumaiden ja purkumateriaalien mahdollisiksi sijoitus- ja hyödyntämiskohteiksi on pohdittu virkistysalueita ja alueen katujen alusrakenteita. Keskeistä käyttökohteiden suunnittelussa on ollut purkumateriaalimäärien ennakointi ja sijoitteluratkaisujen pohtiminen. Alueella on tarkoitus tontinluovutusehdoilla edistää massojen hyötykäyttöä ja muita hiilineutraaliuden tavoitteita kaavan toteutusvaiheessa mm. asuinrakentamisen tonteilla.

Tahkokankaan asemakaavoitus on edennyt tämän julkaisun viimeistelyn aikana. Oulun kaupunki on mm. valmistellut ”Tahkokankaalta kierto” kehityshankkeen (1.8.2020-31.3.2022). Hanketta rahoittaa kaupungin lisäksi Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus. Hankkeen keskeisimpiin toimenpiteisiin luokituvat Tahkokankaan kiertotalouskäsikirja, purku- ja hyötykäyttösuunnitelma alueella purettavien rakennusten, niiden irtaimiston, materiaalien ja purkujätteiden sekä ylijäämämaiten hyödyntämiseksi, purkupilotti sekä siihen liittyvät päästölaskelmat (Kuva 18). Lisäksi em. mainittu ehdotettu kaavamääräys on viety nähtävillä olevaan kaavaehdotukseen hii3-merkinnällä, joka on asemakaavamääräyksiä täydentävä merkintä. Merkinnällä varustetuille korttelialueille on lueteltu erilaisia määräyksiä mm. kaupunkikuvasta, teknisistä tiloista, jätteiden yhteiskeräyksestä ja kiertotaloudesta.



#### Kiertotalous:

Alueella tulee pyrkiä kierrättämään rakentamisessa muodostuvia ja käytettäviä hyötykäytettäviä purkumassoja ja ylijäämämaita mahdollisimman tehokkaasti. Tulee varautua rakentamisen aikaiseen massojen välivarastointi- ja käsittelytoimintaan ympäristöluvan ja rakentamisen etenemisen mahdollistamissa puitteissa. Asemakaava-alueella saattaa esiintyä hyötykäytettävän materiaalin käsittelystä johtuvia tilapäisiä ympäristöhaittoja, kuten melua ja pölyä. Tavoitteena on alueella syntyvien massojen hyödyntäminen mahdollisimman paikallisesti esimerkiksi katujen pohjustamisessa, hulevesialtaissa, maaston muotoilussa ja maisemoinneissa.

*Kuva 18. Otteita Tahkokankaan asemakaavaehdotuksen kiertotaloutta käsittelevistä asemakaavamerkinnoistä ja -määräyksistä. (Lähde: Oulun kaupunki, Tahkokangas, 564-2347 asemakaavan muutos 10.8.2020).*

#### 4.8.2 Välimaan kiertotalousalue

Välimaa<sup>45</sup> on n. 150 hehtaarin yritysalueeksi kaavoitettu alue, johon on varattu useammalle toimijalle yritystontteja (Kuva 19). Alue on yleiskaavassa, mutta asemakaavaa ei alueelle olla tekemässä ainakaan aivan lähiaikoina. Yleiskaavassa alue on jätteenkäsittelyalue-merkinnällä, jollainen on Välimaan lisäksi Oulun alueella vain Ruskossa. Tarkempaa suunnittelua ja toteutusta ohjaa alueelle laadittu käyttösuunnitelma (2017) ja yleissuunnitelma (2018), joissa on huomioitu mm. alueen infra, hulevesien hallinta ja rakennettavuus. Käyttö- ja yleissuunnitelmat toimivat pohjana alueen kehittämiseksi. Haastattelun ympäristöasiantuntijan mukaan suunnittelussa ei ole haluttu rajata liian tarkasti esimerkiksi aluevarauksin, sillä toimijoiden määrää ja toimintoja ei ole pystytty etukäteen riittävällä tavalla määrittämään. Yleissuunnitelman lisäksi alueelle on laadittu vuonna 2019 infran rakennussuunnitelma.

Oulun kaupungin tavoitteena on ollut kiertotalouden toimintaedellytysten kehittäminen tukemalla yrityksiä, jotka toiminnassaan keskittyvät mm. teollisuuden sivuvirtojen ja rakentamisen ylijäämämaitten hyödyntämiseen. Kaupunki myöntää alueelle suunnittelualuevarauksia materiaalien kierrätykseen erikoistuneille toimijoille. CircVol-hankkeen selvityksessä kiertotalousalueiden vesien hallinnasta todetaan, että tällä hetkellä merkittävä osa teollisuuden sivuvirroista ja maamassoista joudutaan kuljettamaan pitkiä matkoja, koska lähialueella ei ole kierrätystoimintaan soveltuvia alueita (Käyhkö ym. 2019)

Välimaan hankkeen taustalla on Pohjois-Pohjanmaan liiton selvitys Oulun seudun materiaalikeskuksen sijoituspaikoista, joka laadittiin osana Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaavan valmistelua ja valmistui vuonna 2014 (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016). Samana vuonna valmistui ympäristövaikutusten arviointimenettely ylijäämämaitten hyötykäyttö- ja loppusijoituskohteista uuden Oulun alueella.

<sup>45</sup> <https://www.ouka.fi/oulu/asuminen-ja-rakentaminen/valimaa>

YVA-arvioinnissa<sup>46</sup> on ollut mukana 16 eri sijoitusvaihtoehtoa, ja se on laadittu Oulun kaupungin toimeksiannosta. YVA-menettelyn tavoitteena on ollut löytää uusia sijoitusalueita, jotka olisivat tarpeeksi suuria ja sijaitsisivat eri puolilla uuden Oulun aluetta. Taustalla on sen hetkisten sijoitusalueiden täyttyminen. Samaten seudulliset materiaalikeskus- ja jätteenkäsittelyalueet ovat olleet yhtenä teemana Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaavassa. Välimaa valikoitui sijoituspaikaksi, koska alueella on sijainnut aiemmin vastaavaa toimintaa, se sijaitsee kaukana asutuksesta ja alueella on laajentumismahdollisuuksia. Alueella on aiemmin toiminut kaatopaikka.

Maakuntakaavassa alueeseen viitataan ej-merkinnällä ”Materiaalikeskus tai jätteenkäsittelyalue”. Merkintää on tarkistettu em. vaihemaakuntakaavatyössä vastaamaan paremmin materiaalikeskuksen toimintaa. Em. kaavan selostuksessa mainitaan ”*Käsittelyalueen toimintaa kuvaa parhaiten materiaalikeskus, koska toiminta on tulevaisuudessa enemmän materiaalien vastaanottoa, käsittelyä ja logistista toimintaa kuin loppusijoitusta.*”

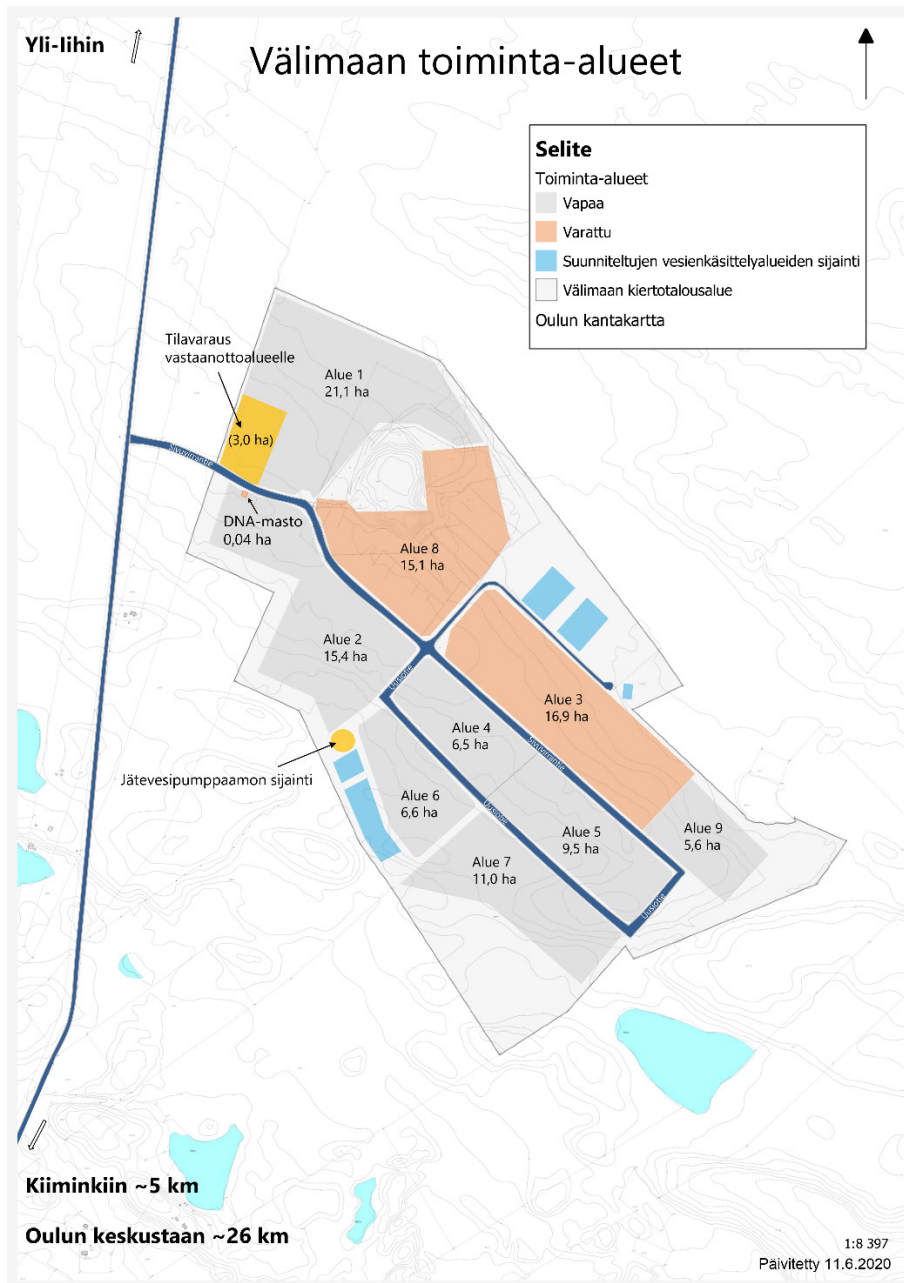
Uuden Oulun yleiskaavan (hyväksytty 2016) selostusosassa<sup>47</sup> viitataan myös em. Pohjois-Pohjanmaan selvitykseen materiaalikeskuksen sijaintipaikasta. Yleiskaavaselistuksessa seudullisen materiaalikeskuksen tarvetta perustellaan mm. pilaantuneiden maiden ja teollisuuden jätteiden sijoituspaikkana. Yleiskaavassa on osoitettu kaksi jätteenkäsittelyaluetta, Rusko ja Välimaa, joista molemmat on osoitettu ej-merkinnällä ”Jätteenkäsittelyalue”. Oulun kaupungin yleiskaavaselistuksessa alueiden roolia nimenomaan materiaalikeskuksina ei ole painotettu kuten Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan selostuksessa.

Välimaan aluetta markkinoidaan nimenomaan kiertotalousalueena, joka on nostettu osaksi alueen nimeä ja markkinointimateriaalia. Kaupunki luovuttaa alueita pääosin myymällä, suunnittelualuevaraus-ten kautta. Alue on ollut myös yksi CircVol-hankkeen pilottikohteista, jonka aikana sille on laadittu markkinointimateriaalia, toteutettu erilaisia kokeiluja ja osallistettu vaikutusalueen asukkaita ja toimijoita. Hankkeessa edistetään kiertotalouden mukaista liiketoimintaa ja suurivolyymisten sivuvirtojen hyödyntämistä kaupungeissa. Epäselvää on, miten esimerkiksi alueen rakentamisessa ja toteuttamisessa otetaan kiertotalouden periaatteet huomioon. Keskeisin suunnitteluratkaisu kiertotalouden näkökulmasta on valita alueelle pelkästään materiaalien kiertoon erikoistuneita toimijoita ja tätä kautta luoda toiminta-edellytyksiä kiertotalouden mukaiselle yritystoiminnalle. Välimaan alue on lähtemässä keväällä 2020 toteutukseen, ja alueelle on tehty ensimmäinen suunnittelualuevaraus Lassila & Tikanoja Oy:n ”Välimaan materiaalihokkuuskeskukselle”.

---

<sup>46</sup> [https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Asiointi\\_luvat\\_ja\\_ymparistovaikutusten\\_arviointi/Ymparistovaikutusten\\_arviointi/YVAhankkeet/Yljaamamaiden\\_sijoitusalueet\\_ja\\_alueiden\\_jalkikaytto\\_uuden\\_Oulun\\_alueella](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Asiointi_luvat_ja_ymparistovaikutusten_arviointi/Ymparistovaikutusten_arviointi/YVAhankkeet/Yljaamamaiden_sijoitusalueet_ja_alueiden_jalkikaytto_uuden_Oulun_alueella)

<sup>47</sup> [https://www.ouka.fi/c/document\\_library/get\\_file?uuid=99ef693d-9341-4c05-884a-e673691d0769&groupId=64220](https://www.ouka.fi/c/document_library/get_file?uuid=99ef693d-9341-4c05-884a-e673691d0769&groupId=64220)



Kuva 19. Välimaan kiertotalousalue. Vapaina olevat alueet merkitty harmaalla ja varatut alueet punaisella. (Lähde: Oulun kaupunki)

#### 4.9 Uudenmaan maakunta

Kiertotalouteen perustuvan elinkeinotoiminnan lisääminen on yksi Uusimaa - ohjelman 2.0 tavoitteista (Uudenmaan liitto 2017). Uudellamaalla tavoitellaan etenkin kiertotalouteen ja resurssitehokkuuteen liittyvän liiketoiminnan edellytysten kehittämistä ja kasvua. Samoin kiertotalous on osa Uudenmaan älykkään erikoistumisen strategiaa. Uudenmaan liitto on kesäkuussa 2020 julkaissut lausunnoille lähetetyn luonnoksen Hiilineutraali Uusimaa 2035-tiekartta, jossa hiilineutraali kiertotalous on nostettu yhdeksi tiekartan painopistealueeksi (Uudenmaan liitto 2020). Lisäksi kiertotalous on osana ilmastovii-sasta maankäyttöä ja rakentamista, ja tavoitteena on ottaa huomioon kiertotalouden mahdollisuudet ja tarpeet alueidenkäytön suunnittelussa. Kiertotalous on tiekarttatyön läpileikkaava teema, ja sen edistämiseksi työssä esitellään tavoitteita ja toimenpiteitä.

Uudenmaan liitto valmistelee tällä hetkellä Uusimaa 2050-kaavaa, joka on kokonaismaakuntakaava ja kattaa koko Uudenmaan alueen. Aiemmissa Uudenmaan maakuntakaavoissa kiertotaloutta ei ole käsitelty, mutta Uusimaa 2050-kaavassa<sup>48</sup> kiertotalous mainitaan osana useampaa kaavamerkintää:

- kiertotalouden ja jätehuollon merkinnällä osoitetaan kaavan laatimishetkellä toiminnassa olevat ja suunnitellut seudullisen mittakaavan jätteenkäsittely- ja kiertotalouskeskittymät. Selostuksessa painotetaan alueiden olevan tärkeitä kiertotalouden kannalta, sillä niiden kautta jätemateriaaleja käsitellään ja palautetaan takaisin kiertoon. Keskuksista kehitetään materiaalikierrätykseen perustuvien yritystoimintojen keskittymänä, joille voi sijoittua myös ylijäämämaiden vastaanottoa. Näillä merkinnöillä varustetut alueet on varattu kiertotalouden ja jätehuollon tarpeisiin. Kiertotalouden rooli jätehuollossa korostuu aiempiin kaavoihin verrattuna.
- tuotannon ja logistiikkatoimintojen kehittämisalueen kohdemerkinnällä osoitettaville alueille voi sijoittua mm. kiviaineshuoltoon ja kiertotalouteen liittyviä elinkeinotoimintoja. Tarkemmin määritellään, että ”*Jätteiden lajitteluun, käsittelyyn ja siirtovarastointiin tarkoitettuja kiertotalousalueita ei tule sijoittaa asutuksen tai muun ympäristöhaittoille herkän toiminnon läheisyyteen. Tarvittavat suojaetäisyydet, ympäristöhaittojen ehkäiseminen sekä liikenteen vaikutukset tulee selvittää yksityiskohdaisemmassa suunnittelussa.*”
- maa-aineshuollon kehittämisperiaatemerkinnällä on osoitettu laajat seudulliseen maa-aineshuoltoon soveltuvat alueet. Aluevalinnat perustuvat siihen, että alueet täyttävät kiven, hiekan tai soranoton ja/tai ylijäämämaiden käsittelyä ja loppusijoitusta koskevat YVA-lain kriteerit. Osa alueista on sellaisia, joissa yllä mainittuja toimintoja jo on tai niillä on potentiaalia seudullista massanhallintaa palveleviksi alueiksi mm. saavutettavuuden ja keskeisen sijainnin vuoksi. Alueilla voi toteuttaa maa-ainesten ottoa, käsittelyä ja varastointia sekä mahdollista loppusijoittaa puhtaita ylijäämämaita. Alueet soveltuvat myös maa-aineshuoltoa tukeville kiertotaloustoiminnoille. Kiertotaloustoiminnot voivat liittyä esimerkiksi betonin tai tiilen käsittelyyn. Näille alueille ei voi osoittaa muuta toimintaa, mutta maa-aineshuoltoa koskevia toimintoja voidaan osoittaa em. tuotannon ja logistiikkatoimintojen kehittämisalueelle.

Kokonaismaakuntakaavan ehdotuksen selostuksessa pohditaan, että kiertotalouden huomioiminen maakuntakaavoituksessa on haastavaa mm. siitä syystä, että kiertotalouden innovaatiot kehittyvät jatkuvasti eikä niiden tarpeiden arvioiminen 30 vuoden päähän ole mahdollista. Lisäksi huomioidaan, ettei kiertotalouteen siirtyminen välttämättä vaadi maankäytöltä nykytilanteesta poikkeavia kaavaratkaisuja – kiertotaloustoimintoja voi sijoittaa nykyisilläänkin teollisuusalueilla ja taajamissa. Kiertotalouden kannalta mahdollisia alueita, joihin liittyy maankäytöllistä ohjausta, ovat Uudenmaan maakuntakaavatyössä kiertotalouden ja jätehuollon alueet, tuotannon ja logistiikkatoimintojen kehittämisalueet sekä maa-aineshuoltoon soveltuvat alueet.

#### 4.10 Päijät-Hämeen maakunta

Päijät-Hämeen liitolla on tällä hetkellä käynnissä alueellaan jätteenkäsittelyalueen vaihemaakuntakaava. Tarkoituksena on löytää seudullinen ratkaisu jätteiden hyötykäyttöä palvelevalle alueelle. Hankkeesta käytetään myös nimeä Lahden seudun kierrätyspuisto. Seudulla ollaan tultu tilanteeseen, jossa nykyinen jätteenkäsittelyalue ei enää riitä varmistamaan kiertotaloutta palvelevan yritystoiminnan kehittymisen tarpeita. Vaihemaakuntakaavatyön tarkoituksena on ratkaista sijainti ja teknisen huollon verkostot. Samanaikaisesti on käynnistetty ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA)-prosessi. YVA-menettelyn ja maakuntakaavatyön jälkeen alueen tarkempi suunnittelu tehdään kuntien kaavoitus- ja ympäristölupamenettelyjen kautta.

Aiemmin Päijät-Hämeessä on selvitetty soveltuvia alueita materiaalien käsittelyterminaaleille Päijät-Hämeen maakuntakaavaa 2014 varten. Tehtyjen selvitysten perusteella maakuntakaavaan esitettiin

<sup>48</sup> [https://www.uudenmaanliitto.fi/files/23489/Selostus\\_Uusimaa-kaavan\\_ehdotusvaihe\\_kevat\\_2019.pdf](https://www.uudenmaanliitto.fi/files/23489/Selostus_Uusimaa-kaavan_ehdotusvaihe_kevat_2019.pdf)

seitsemän ”luonnonvaralogistiikan kehittämisen aluetta”, jotka toteutuakseen edellyttävät tarkempaa suunnittelua. Alueita voidaan kehittää ”*luonnonvarojen, kuten energiapuun, maa-ainesten ja jätteiden, kuljetuksiin, lajitteluun, varastointiin, kierrätykseen ja jalostukseen liittyvää toimintaa varten*”. Lisäksi selostuksessa määritellään, että alueella käsitellään ja kierrätetään pilaantumattomia ylijäämämaa-aineksiä, pilaantuneita maa-aineksia, rakennus- ja purkujätteitä, nestemäisiä jätteitä (esim. ruoppausmassat, betonilietteet), energiahyötykäyttöön toimitettavia materiaaleja, tuhkia ja metsätähteitä.

Vaihemaakuntakaavatyön esitetään selostuksessa olevan ”*kiertotaloutta palveleva vaihemaakuntakaava*”. Lisäksi mainitaan, että kierrätyspuiston sijaintipaikka tullaan osoittamaan ”*jätteenkäsittelyalue*”-merkinnällä (Päijät-Hämeen maakuntaliitto 2020). Selostuksen mukaan alueella ”*jätteitä pyritään ohjaamaan käsittelyjen jälkeen hyötykäyttöön*”. Uuden alueen on tarkoitus palvella nimenomaan elinkeinoelämän tarpeita ja kiertotalouden ympärille muodostuvaa liiketoimintaa. Tavoitteena on siten kiertotalouden yrityskeskittymä, ”*teollinen symbioosi*”, minkä nähdään tukevan Lahden seudun tavoitetta kiertotalouden edistämisestä. Kiertotalous on nostettu yhdeksi maakuntastrategian älykkään erikoistumisen kärjeksi muotoilun sekä liikunnan ja elämysten lisäksi.

#### 4.11 Hämeen maakunta

Hämeen maakunnan maakuntasuunnitelmassa ja -ohjelmassa ”Häme 2018+<sup>49</sup>” kiertotalous on nostettu osaksi biotalouden ja luonnonvarojen kestävä käytön edistämisen tavoitetta. Kanta-Hämeen älykkään erikoistumisen strategiassa ”Smart Tavastia 2018-202<sup>50</sup>” luonnonvarojen kestävä käyttö ml. biotalous, elintarviketuotanto, älykäs maatalous ja kiertotalous, on yksi maakunnan kehittämissuunnitelman painopistealueista. Strategiassa kiertotaloutta tarkastellaan ensisijaisesti sen ohjaaman ja synnyttämän yritystoiminnan kautta. Maakuntakaava tulee osaltaan edistää maakuntaohjelman tavoitteita. Erillistä maankäytön suunnittelun toimenpide- tai toteutusohjelmaa kiertotalouden edistämiseksi ei ole päädytty tekemään. ”LUO Net Goes International” -hankkeessa laaditaan em. strategian mukaisesti Kanta-Hämeen alueelle SITRAn mallin mukaista resurssiviisauden tiekarttaa, jossa kiertotalouden edistämisen esimerkiksi on nostettu Hämeenlinnan kaupungin kehittämistyö maamassojen hyödyntämiseksi (Mustonen 2020).

##### 4.11.1 Kanta-Hämeen kokonaismaakuntakaava 2040

Kanta-Hämeen maakuntakaava 2040 (hyväksytty maakuntavaltuustossa toukokuussa 2019) on kokonaismaakuntakaava, jota edeltäneet kaksi vaihemaakuntakaavaa ovat päivittäneet edellistä kokonaismaakuntakaavaa (vahvistettu 2006). Kanta-Hämeen 2. vaihemaakuntakaava (vahvistettu 2016) keskittyi luonnonvaroihin ja joihinkin liikenteen kysymyksiin. Siinä käsiteltiin kiertotalouden näkökulmasta mm. maa-ainestenottoa soveltuvien osien sekä puhtaiden ylijäämämaiden käsittelyä ja loppusijoittamista. Aiemmistä kaavoista poiketen kokonaismaakuntakaavassa 2040 esitystapaa on muutettu yleispiirteisemmäksi ja strategisemmaksi.

Kiertotalous on nostettu maakuntakaavan kaavamääräyksiin ja -merkintöihin osaksi jätehuollon ja maa-ainestenoton toimintoja. Jätehuollon alueet on osoitettu maakuntakaavassa ”Kiertotalousalue (EKO)” merkinnällä (Kuva 20). Merkinnällä osoitetaan jätteiden ja ylijäämämaterialien käsittelyyn varatut alueet, ja suunnittelumääräyksessä painotetaan, että maankäytön ja toimintojen suunnittelussa tulee mahdollistaa alueiden kiertotaloustoimintojen kehittäminen. Alueelle voidaan sijoittaa ”*materiaalien ja tuotteiden uudelleentulojen, kiertotalouteen liittyviä ylläpitopalveluja sekä käsiteltävien materiaalien välivarastointia ja loppusijoitusta*”. Kiertotalouden toteuttajina voivat toimia jäteyhtiöt tai yksityiset yritykset, ja näiden nähdään lisäävän työpaikkoja alueella mahdollistamalla uusien yritysten

<sup>49</sup> [https://www.hameenliitto.fi/wp-content/uploads/2020/02/Hame-ohjelma\\_2018.pdf](https://www.hameenliitto.fi/wp-content/uploads/2020/02/Hame-ohjelma_2018.pdf)

<sup>50</sup> <https://www.hameenliitto.fi/elinvoima-ja-kehittaminen/kehittamisohjelmat/smart-tavastia/>



synnyn ja tuottamalla uusia innovaatioita. Kunnat vastaavat alueiden tarkemmasta suunnittelusta kuten kaavoituksesta ja ympäristöluvista.

Jätehuollon alueet oli ensin osoitettu merkinnällä ”Jätteenkäsittelyalue (EJ)”, mutta prosessin aikana merkintää päädyttiin muuttamaan edellä mainitun mukaiseksi. Kaavaselostuksessa mainitaan muutoksen syyksi se, että kiertotalousalue kuvaa paremmin alueiden luonnetta. Kaavaratkaisua perustellaan selostuksessa mm. jätteettömyyden tavoitteella. Kiertotalousalue merkintään päädyttiin toisen maakunnan esimerkistä ja ”kiertotalous” sanaan liittyvien myönteisten mielikuvien takia, jolloin pystyttiin samalla viestimään maakunnan työstä kohti hiilineutraaliutta ja jätteettömyyttä.

Maa-ainestenottoalueista kaksi on osoitettu maakuntakaavassa ”Yhdistetty kalliokiviainesten ottoalue/kiertotalousalue (EOk/EKO)” merkinnällä (Kuva 21). Kuten em. jätehuollon alueen merkintää, myös maa-ainestenoton ja puhtaiden ylijäämämaiden käsittelyyn varattujen alueiden merkintää on muutettu kaavaprosessin aikana samojen syiden takia. Aiempi merkintä on ollut ”Ylijäämämaiden käsittelyyn ja loppusijoitukseen varattu alue (EJ1)”. EOk/EKO-merkinnällä osoitetaan alueet, jotka on tarkoitettu ensisijaisesti sekä kallionlouhintaan että kiviaineksen ja pilaantumattomien ylijäämämateriaalien käsittelyyn, varastointiin ja loppusijoitukseen. Kiertotalousalueen toteuttajana voi toimia yksityinen taho/yritys tai esimerkiksi kuntien omistama jäteyhtiö Kiertokapula Oy. Selostuksessa lisäksi painotetaan, että alueiden toteuttaminen vaatii yksityiskohtaisempaa suunnittelua, riittäviä luontoselvityksiä sekä ympäristövaikutusten arviointia.

Maakuntakaava sisältää kaksi yhdistelmäaluetta, joista toinen, Tuuloksen alue EOk/EKO 578, sai kaavan nähtävillä oloaikana 230 muistutusta (yhteensä koko kaavasta 281 muistutusta). Alue oli kaavoitusvaiheessa jo osin luvitettu kalliolouhintaan ja maa-ainesten käsittelyyn. Alueen toimija oli käynnistänyt YVA-prosessin<sup>51</sup> kiertotalouspuiston perustamiseksi alueelle. Merkinnän pelättiin lisäävän alueella nykyisin tapahtuvaa satunnaista kalliolouhinta ja muuttavan lisäksi alueen luonnetta kaatopaikkatoiminnan suuntaan. Kaavaprosessin aikana ongelmaksi muodostui osaltaan YVA-prosessin ja kaavoitusprosessin samanaikaisuus, jolloin käsitys siitä, mistä asioista määrätään kaavassa ja mitä käsitellään osana YVA-prosessia, menivät sekaisin. Kaavalla määrätään, mitä vaikutuksia alueesta ei saa aiheutua ympäristöön, ja ympäristölupaprosessissa määritellään se, mitä alueella saa lopulta tehdä ja millä tavalla. Maakuntakaavan em. mainittuun merkintään lisättiin Tuuloksen aluetta koskeva lisäselvennys, jollaisena maakuntavaltuusto hyväksyi kaavan. Kaavasta on valitettu hallinto-oikeuteen.

Maakuntakaavan em. kiertotalouteen liittyvistä merkinnöistä osa on uusia, mutta enemmistö osoittaa jo olemassa olevien ja merkinnän mukaisten toimintojen sijainteja. Sekä Tuuloksen että Riihimäen Rappukallion EOk/EKO-alueet olivat jo 2. vaihemaakuntakaavassa osoitettuina EOk/EJ1-merkinnällä. Tuuloksen alue on kalliolouhintaan luvitettu alue, jolla on käynnissä YVA-lain mukainen ympäristövaikutusten arviointiprosessi kiertotalousalueen perustamista varten. Riihimäen Rappukallion alueen soveltuminen kiertotalouskäyttöön on arvioitu maakuntakaavatasoisesti.

---

<sup>51</sup> <https://www.ymparisto.fi/tuuloksenkiertotalouspuistoYVA>

## Jätehuolto

### **EKO** KIERTOTALOUSALUE

Merkinnällä osoitetaan jätteiden ja ylijäämämateriaalien monipuoliseen käsittelyyn tarkoitettut alueet. Alueilla on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.

#### **Rakentamismääräys:**

Alueelle saa sijoittaa tai rakentaa vain alueen pääkäyttötarkoituksen mukaisia rakennuksia ja rakenteita.

#### **Suunnittelumääräys:**

Maankäytön ja toimintojen suunnittelussa tulee mahdollistaa alueiden kiertotaloustoimintojen kehittäminen. Alueelle voi sijoittaa materiaalien ja tuotteiden uudelleentaloustoimintoja, kiertotalouteen liittyviä ylläpitopalveluja sekä käsiteltävien materiaalien välivarastointia ja loppusijoitusta. Alueen ympärille tulee jättää riittävä suoja-alue ympäristöhaittojen vähentämiseksi. Alueen toimintoja järjestettäessä on erityistä huomiota kiinnitettävä ympäristönsuojeluun.

*Kuva 20. Jätehuollon alueet on osoitettu "Kiertotalous (EKO)" merkinnällä. (Lähde: Hämeen liiton maakuntakaava 2040).*

### **EOK/EKO** YHDISTETTY KALLIOKIVIAINESTEOTTOALUE/ KIERTOTALOUSALUE

Merkinnällä osoitetaan alueet, jotka on ensisijaisesti tarkoitettu sekä kallionlouhintaan että kiviaineksen ja pilaantumattomien ylijäämämateriaalien käsittelyyn, varastointiin ja loppusijoitukseen. Alueita ei ole tarkoitettu yhdyskuntajätteen eikä vaarallisen jätteen käsittelyyn.

Alueen EOK/EKO 578 toteutuksessa tulee ottaa huomioon, että alueen läheisyydessä on vakituista ja vapaa-ajan asutusta sekä puhtaita vesistöjä. Lupakäsittelyssä on tärkeää ottaa huomioon, että kiertotalousalueen toiminnoilla ei saa heikentää alueen hyvää ympäristöä. Alueen liikenteen ei tule aiheuttaa kohtuutonta melua ja häiriötä. Ennen toiminnan laajentamista tulee alueelle kulkevan tien olla toiminnan edellyttämässä kunnossa.

#### **Suunnittelumääräys:**

Alueen suunnittelussa ja toteutuksessa tulee huolehtia siitä, että merkittävät ympäristöhäiriöt ja kielteiset ympäristövaikutukset estetään. Alueen ympärille tulee jättää riittävä suoja-alue. Kallionlouhinnan osalta alueen käyttöönottoa suunniteltaessa tulee kiinnittää erityistä huomiota alueen maisemointiin, sen vaiheistukseen ja alueen ja toiminnan ympäristölle aiheuttamien haittatekijöiden vähentämiseen. Alueen toteutuksen tulee perustua riittävään luontoselvitykseen ja ympäristövaikutusten arviointiin.

*Kuva 21. Maa-ainestenoton alueet on osoitettu "Yhdistetty kalliokiviainesten ottoalue/kiertotalousalue (EOK/EKO)" merkinnällä. (Lähde: Hämeen liitto, Hämeen liiton maakuntakaava 2040).*

#### 4.12 Varsinais-Suomen maakunta

Varsinais-Suomen liitto yhdessä liiton asiantuntijaorganisaatio Valonian kanssa on laatinut Varsinais-Suomen alueelle kiertotalouden tiekartan (Varsinais-Suomen liitto 2017). Työ käynnistyi yhteistyössä Turun kaupungin kanssa osana Sitran ja Turun kestävän kehityksen kumppanuutta, ja se noudatteli Sitran syksyllä 2016 julkaiseman valtakunnallisen kiertotalouden tiekartan rakennetta. Tiekartassa on kolme painopistealuetta: kestävä ruokajärjestelmä, tekniset kierrot, liikkuminen & logistiikka. Lisäksi on määritelty kolme läpileikkaavaa teemaa: palvelullistaminen, julkiset toiminnot ja kemian osaaminen. Etenkin tekniset kierrot ovat vahvistettavia teemoja ja toimenpiteitä, jotka liittyvät kiinteästi maankäytön suunnitteluun ja kaavoitukseen. Näitä ovat mm. maa-ainespörssin kehittäminen, tilojen monikäytön kokeilut, alueellinen ylijäämä- ja uusiomaa-aineshanke (edistetty rakentamisen ylijäämämassojen huomiointia suunnittelun eri tasoilla ja ohjautumista hyötykäyttöön) sekä massojen varastoinnin ratkaisut ja jakamistalouden ratkaisujen edistäminen.

Varsinais-Suomen liitto on mukana CIRCWASTE- ja CircVol-hankkeissa, joista jälkimmäisessä kehitetään maakunnan alueella maarakentamisen kiertotaloutta. Varsinais-Suomeen on perustettu vuonna 2019 alueellinen ilmastovastuujaosto,<sup>52</sup> joka toimii maakunnan yhteistyöryhmän (MYR) alaisena. Ilmastovastuujaosto toimii neuvoo-antavana valmistelufoorumina maakunnan hiilineutraaliustavoitteisiin liittyvissä asioissa ja valmistelee parhaillaan mm. Ilmastotiekarttaa 2035. Ilmastovastuujaostossa käsitellään myös kiertotaloutta (mm. yhdyskuntasuunnittelun ratkaisut mm. energiantuotantoon ja rakentamisen ilmastovaikutuksiin).

Varsinais-Suomen liitossa oli keväällä 2020 käynnissä luonnonarvojen ja -varojen vaihemaakuntakaavatyö, joka on alkanut loppuvuodesta 2015. Vaihemaakuntakaavan yhtenä painopistealueena ovat kierto- ja biotalous. Varsinais-Suomen maakuntaliitto on alueellaan sitoutunut kiertotalouden edistämiseen luonnonvarafoorumin toiminnalla, jonka tehtävänä on mm. yhteistyö- ja sidosryhmätoimijoiden saattaminen yhteen. Vaihemaakuntakaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelmassa<sup>53</sup> arvioidaan, että maakuntakaavan yleispiirteisyyden ja kiertotalouden laaja-alaisuuden vuoksi kaavamerkintää edellyttäviä toimintoja ei voida selkeästi määritellä. Keskiössä ovat mm. luonnonvarojen käyttöönottoon ja prosessointiin liittyvät merkinnät.

##### 4.12.1 Luonnonarvojen ja -varojen vaihemaakuntakaava

Vaihemaakuntakaavaprosessissa käsitellään keskeisten luonnonvarojen käyttöä ja mahdollisuuksia samanaikaisesti maakunnallisesti arvokkaiden luontoalueiden ja virkistysmahdollisuuksien turvaamisen kanssa. Yhtenä keskeisenä ajurina työssä on ollut EU:n kiertotalouteen siirtymiseen liittyvät tavoitteet. Vaihemaakuntakaavan ensimmäinen ehdotus on toukokuussa 2020 maakuntahallituksen päätöksellä lähetetty lausunnoille viranomaisille ja kunnille. Elokuun maakuntahallitus hyväksyi kokouksessaan annettuihin lausuntoihin laaditut vastineet sekä päätti laittaa kaavaehdotuksen nähtäville syyskuussa 2020.

Keskeinen osa kiertotalouden edistämistä maakuntakaavaprosessissa ovat erilaiset taustaselvitykset ja -kartat, joiden avulla mm. tuotetaan maakunnallista tietoa kiertotalouden alueellisesta potentiaalista ja sen eri osa-alueista. Selvityksiä on tehty mm. materiaalivirroista ja kiviaineshuollon mahdollisista tukialueista. Selvitysten avulla voidaan tunnistaa, millaisia mahdollisuuksia eri materiaalivirtoihin liittyy mm. uuden yritystoiminnan kehittämiseksi.


Vaihemaakuntakaavaprosessin aikana tehtyjen selvitysten tekemisen lisäksi kaavoituksella pyritään edistämään maa-ainesten ja uusiokäyttöön soveltuvien materiaalien käyttöä ja keskittämään ottotoimintaa uudella ”Kiviainesten ottoalue ja materiaaliterminaalit (ejk)” -merkinnällä (kuva 22). Maa-aines/materiaaliterminaalilla tarkoitetaan alueita, joissa otetaan vastaan ja käsitellään sekä maa-aineksia että

<sup>52</sup> <https://ymparistonyt.fi/hiilineutraalilounaissuomi/varsinais-suomen-ilmastotiekartta-2030/>

<sup>53</sup> [https://www.varsinais-suomi.fi/images/tiedostot/Maankaytto/2020/LAVMK/LAVMK\\_OAS\\_18052020\\_netti.pdf](https://www.varsinais-suomi.fi/images/tiedostot/Maankaytto/2020/LAVMK/LAVMK_OAS_18052020_netti.pdf)

muita uusiokäyttöön soveltuvia materiaaleja. Merkinnät sijoittuvat pääosin alueille, joissa on jo vastaavaa toimintaa. Merkinnän tavoitteena on ollut etenkin välttää uusien kiviainesten hyödyntämispaikkojen syntymistä ja toisaalta mahdollistaa ottotoiminnan keskittyminen olemassa oleviin hyviin sijainteihin hyödyntäen kyseisten kohteiden kiviaineismateriaalit tehokkaasti. Vastaavanlaisia merkintöjä on ollut myös em. mainituissa Uudenmaan ja Kanta-Hämeen maakuntakaavoissa: kaikissa näissä on yhdistetty samalle alueelle neitseellisten materiaalien ottoa ja uusiomateriaalien käsittelytoimintaa.

Nykyiseen, voimassa olevaan maakuntakaavaan aluevarauksiin tai kaavamerkintöihin ei ole lähdetty tekemään muutoksia siten, että niissä mainittaisiin sana kiertotalous, koska kiertotaloustoiminta on lähtökohtaisesti erityistoimintojen tai teollisuustoimintojen alueelle soveltuvaa eikä sitä nykyisissä kaavamääräyksissä ole erikseen kiellettykään. ”Teollisuustoimintojen alue/kohde” -merkinnän alueilla voidaan suorittaa myös kiertotaloustoimintaa. Maakuntakaavatyössä on lisäksi noussut esiin toiveita pienmittakaavaisten terminaalitoimintojen merkitsemisestä ja lisäämisestä maakuntakaavaan – esimerkiksi purkumateriaalien käsittely- ja varastointikohteet. Erityisesti pienten kohteiden osoittaminen maakuntakaavassa on haastavaa, koska selvitysten ja tasapuolisuuden mukaan, tulisi kaavassa osoittaa kaikki vastaavaan toimintaan mahdolliset sijainnit, eikä maakuntakaavan mittakaava ole tähän soveltuvin työkalu.

E	<p><b>ERITYISTOIMINTOJEN ALUE / -KOHDE</b></p> <p>Valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai seudullisesti merkittävät kiviainesten ottoalueet ja materiaaliterminaalien, kaivostoiminnan, energiahuollon sekä vesihuollon alueet ja kohteet</p>
	<p><b>KIVIAINESTEN OTTOALUE JA MATERIAALITERMINAALIT</b></p> <p>Kohdemerkinnällä osoitetaan kalliokiviainesoton ja maa-ainesterminaalien alueet. Alueet varataan kalliokiviainesten ottoon ja maa-ainesten sekä uusiokäyttöön soveltuvien materiaalien käsittelyyn.</p> <p><b>SUUNNITTELUMÄÄRÄYS:</b></p> <p>Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on turvattava riittävä suoja-alue ympäristöhaittojen vähentämiseksi. Alueen käyttö tulee suunnitella siten, että se sopeutuu toiminnan loputtua ympäröivien alueiden maankäyttöön eikä siitä aiheudu merkittäviä, pysyviä maisemavaikutuksia.</p>

*Kuva 22. Kiviainesten ottoalue ja materiaaliterminaalit (ejk) -merkintä. (Lähde: Varsinais-Suomen liitto, Luontoarvojen ja luonnonvarojen vaihemaakuntakaava).*

#### 4.13 Amsterdam

Alankomaiden suurinta kaupunkia Amsterdama voidaan pitää kiertotalouden edelläkävijänä Euroopassa. Kiertotalous on ollut kaupungin strategian lähtökohtana jo vuodesta 2015 (Gravagnuolo ym. 2019). Amsterdamin perimmäinen tavoite on olla kaupunki, jossa kestävyuden eri ulottuvuudet: ekologinen, sosiaalinen ja taloudellinen, toteutuvat tasapainoisesti (Circle Economy 2015). Kiertotalouden avulla kaupunki on arvioinut pystyvänsä vähentämään kaupungissa syntyviä kasvihuonekaasupäästöjä ja materiaalikulutusta ja samanaikaisesti lisäämään talouskasvua ja työpaikkojen määrää (Circle Economy 2015). Kiertotaloustoimienpiteiden on laskettu tuovan Amsterdamin rakennussektorille 85 miljoonaa euroa vuosittaista lisäarvoa ja luovan uusia työpaikkoja (KIC C40 2019). Tällä hetkellä rakennusala tuottaa 40 % kaikesta Amsterdamin syntävästä jätteestä (Circle Economy 2015). Yllä mainittujen hyötyjen saavuttamiseksi rakentamisen arvoketjulle on asetettu oma kiertotalouden mukainen visio ja toimenpideohjelma muuntamaan visio osaksi käytäntöä (Circle Economy 2015). Maankäytön suunnitteluun liittyen Amsterdam on edistänyt rakennussektorin siirtymää kohti kiertotaloutta vuodesta 2015 lähtien. Amsterdamin kaupunkistrategiassa rakentamisen arvoketjulle laadittuja kiertotaloustavoitteita ohjaavat Taulukossa 3 esitetyt strategiset linjaukset.

**Taulukko 3. Amsterdamissa rakentamisen arvoketjua ohjaavat strategiset linjaukset ja linjausten sisältö.**

Strateginen linjaus	Sisältö
Älykäs suunnittelu	Painottaa rakennusten kokonaisvaltaista joustavuutta ottaen huomioon muun muassa rakennusten käyttötarkoituksen muutoksen, moduulirakentamisen, uudenlaiset teknologiat kuten 3D-tulostamisen ja biopohjaisten materiaalien hyödyntämisen.
Purkaminen ja purkumateriaalien lajittelu	Eryteisesti purkumateriaalien tehokas lajittelu ja hyödyntäminen sekä rakennuksen koko elinkaaren huomiointi.
Materiaalien arvoa ylläpitävä kierrättäminen ja uudelleenkäyttö	Käytössä olevien materiaalien arvoa pyritään ylläpitämään esimerkiksi vajaakäyttöisten tai tyhjen rakennusten aktivoimisella tai rakennusten käyttötarkoituksen muutoksella.
Markkinapaikka ja materiaalipankki	Edistetään rakentamisen arvoketjun materiaalikiertoja huomioimalla esimerkiksi jakellogistiikan tarpeet ja materiaalien varastointiin ja jalostamiseen tarvittavat tilat kaupunkiympäristössä. Lisäksi internetissä toimivan materiaalipankin avulla edistetään rakennusmateriaalien kysynnän ja tarjonnan kohtaamista.

Koottu lähteestä "Circular Amsterdam. Vision and action agenda for the city and metropolitan area" (Circle Economy 2015).

#### 4.13.1 Amsterdamin nykyinen kaupunkistrategia

Vuonna 2020 voimaan tullessa Amsterdamin uudessa kaupunkistrategiassa, "Amsterdam Circular 2020-2025", Amsterdamin visiona on luoda perusta kukoistavalle kaupungille, jossa elämän eri osa-alueet eivät ylitä maapallon kantokykyä (Circle Economy 2019). Kaupungin tavoitteena on mm. puolittaa nykyinen raaka-ainekulutus, tuottaa 80 % kotitalouksien sähköstä aurinko- ja tuulienergialla ja vähentää hiilidioksidipäästöjä 55 % vuoden 1990 tasosta vuoteen 2030 mennessä. Viimeistään vuoteen 2050 mennessä kaupungin tavoitteena on olla täysin ilmastoneutraali ja kokonaisvaltaisesti kiertotalouteen perustuva kaupunki. Amsterdamissa on jo saatu päätökseen yli 70 kiertotaloushanketta (Circle Economy 2019). Hankearvioinnin perusteella kaupunki sanoo kiertotalouden olevan jo nyt realistista ja kannattavaa myös taloudellisesti. Seuraavaksi Amsterdam aikookin kiihdyttää kiertotalouden käytäntöjä osaksi valtavirtaa ja hyödyntää kaikkia kaupungin ohjauskeinoja ja työkaluja tavoitteiden saavuttamiseksi (Circle Economy 2019).

Amsterdamin nykyisessä kaupunkistrategiassa rakentamisen kiertotalous on edelleen yksi strategian pääteemoista (Circle Economy 2019). Erona edelliseen strategiaan on kuitenkin muun muassa se, että yksittäisiin rakennuksiin kohdistuvien linjausten sijaan kiertotaloutta pyritään nyt edistämään kokonaisvaltaisemmin osana rakennettua ympäristöä. Rakennettuun ympäristöön liittyvässä muutoksessa maankäytön suunnittelu on tunnustettu Amsterdamissa yhdeksi tärkeimmistä kiertotalouden ohjauskeinoista (Circle Economy 2019). Strategiassa linjataan esimerkiksi, että maankäytön suunnittelussa tulisi edistää joustavampaa kaavoitusta ja mahdollistaa eri kiertotalouden toiminnolle ja toimijoille fyysisiä tiloja, alueita ja muuta infrastruktuuria. Lisäksi strategiassa on linjattu, että kaupungin tulee valmistautua jakamistalouteen ja mahdollistaa erilaisten jakamistoimintojen kehittymistä maankäytön suunnittelussaan esimerkiksi edistämällä julkisten rakennusten muokkaamista jakamistalouden tiloiksi (Circle Economy 2019). Muita Amsterdamin maankäyttöön ja rakennettuun ympäristöön liittyviä strategisia linjauksia ja esimerkkejä olemassa olevista hankkeista esitetään Taulukossa 4.

**Taulukko 4. Amsterdamin nykyisen kaupunkistrategian maankäyttöön ja rakennettuun ympäristöön liittyvät strategiset linjaukset ja esimerkkejä linjausten mukaisista hankkeista.**

Arvoketju	Strateginen linjaus	Esimerkkejä olemassa olevista hankkeista tai kaupungin tavoista edistää linjauksen toteutumista maankäytön suunnittelussaan
Rakentaminen	<p>Edistetään kiertotalouden mukaista aluekehittämistä joustavan kaavoituksen, ilmaston-muutokseen sopeutuvan ja elvyttävän kaupunkisuunnittelun avulla.</p> <p>Sisällytetään kiertotalous osaksi kaikkia rakennus-, infrastruktuuri- ja julkisen tilan hankkeita maankäyttö-sopimusten ja tarjouskilpailujen avulla.</p> <p>Mahdollistetaan muuntojoustavien ja moduulirakenteisten rakennusten rakentaminen.</p> <p>Laajennetaan kiertotalouden mukaista purkamista ja yksittäisten materiaali- virtojen talteen ottamista.</p> <p>Tuetaan uusiutuvien ja kierrätettyjen rakennusmateriaalien käyttöä.</p> <p>Kannustetaan kiertotalouden mukaiseen jälkiasentamiseen olemassa olevassa rakennuskannassa.</p> <p>Edistetään kiertotalouden mukaista ruuantuotantoa kaupunkialueilla ja niiden läheisyydessä.</p>	<p>Haven-Stad: 40 000—70 000 uutta kotia, tavoitteena 75 % vähemmän CO<sup>2</sup>-päästöjä, päästötön liikenne, sateen kestäviä alueita, luonnonvarojen 50 % uudelleenkäyttö, 65 % jätteenlajittelu.</p> <p>Stadstuin Overtoom: Amsterdamin ensimmäinen ilmastoneutraali alue: energiatehokkaat asuinrakennukset, vihreä ja autoton ympäristö ihmisille ja yrityksille.</p> <p>Bajeskwartier: Autoton, sekoittuneiden omistusmuotojen asuinalue, joka tarjoaa vihreän ja terveen ympäristön asumiseen, työssäkäyntiin ja vapaa-aikaan.</p> <p>Buiksloterham: Moniulotteisesti kestävä ja kiertotalouden mukainen alue ihmisille ja yrityksille.</p> <p>Tiekartta kiertotalouden mukaisia maankäyttösopimuksia ja tarjouskilpailuja varten.</p> <p>Amsterdamin satamaan vievä pyörätie: hankekriteerinä kiertotalous.</p> <p>Crossover: Monikäyttörakennus, jossa on mm. toimistotilaa ja asuntoja opiskelijoille ja oleskeluluvan saaneille. Materiaaleista 40 % on kiertotalouden mukaisia ja 98 % uudelleenkäytettäviä.</p> <p>Amsterdamin sataman logistiikkahubi: Jakelukeskus, josta rakentamisen arvoketjun tuotteita ja materiaaleja kuljetetaan vesiteitse käänteisiä logistiikkaketjuja hyödyntäen.</p> <p>CIRCL rakennus: Rakennettiin Amsterdamin kiertotalousvision pohjalta tavoitteina käytettyjen materiaalien hyödyntäminen, energianeutraaliuden saavuttaminen käyttövaiheessa ja jätteen tuotannon minimointi</p> <p>HAUT rakennus: Maailman toiseksi korkein puurakenteinen pilvenpiirtäjä ja kestävin asuinrakennus.</p> <p>REHAB: Ratkaisuja kiertotalouden mukaiselle peruskorjaukselle sodanjälkeiseen asuntokantaan.</p> <p>City-zen: Energiatehokkuuden ja elämänlaadun parantaminen rahoituksen avulla.</p> <p>Kaupunkiorganisaatio: Tilavarauksia toimintoille alueiden maankäytön suunnittelussa.</p>
Biomassa ja ruoka	<p>Lisätään biomassan ja ruokajätteiden jalostamista.</p> <p>Nopeutetaan paikallisten ravinnekiertojen sulkeutumista biomassa- ja vesivirtauksista.</p>	<p>Kaupunkiorganisaatio: Tilavarauksia toimintojen toteuttamiseen ja biomassojen varastointiin maankäytön suunnittelun avulla.</p> <p>Eco Board Company: Rakennusmateriaalien valmistaminen maataloudesta ylijäävien materiaalien kasvikuuduista.</p> <p>Kaupunkiorganisaatio: Tilavarauksia toimintojen toteuttamiseen ja testaamiseen maankäytön suunnittelun avulla, infrastruktuuria yrityksille ja hankkeille, jotka edistävät kiertojen sulkeutumista tai palauttavat ravinteet osaksi kiertoa.</p>

Arvoketju	Strateginen linjaus	Esimerkkejä olemassa olevista hankkeista tai kaupungin tavoista edistää linjauksen toteutumista maankäytön suunnittelussaan
Kuluttaja-hyödykkeet	Kannustetaan tuotteiden jakamiseen ja pitkäaikaiseen käyttöön.  Laajennetaan käsityöläisverkostoja naapurustoissa tuotteiden korjaamista ja entisöimistä varten.	Kaupunkiorganisaatio: Tilojen tarjoaminen esimerkiksi naapurustotalouksella jaettavien tuotteiden saavutettavuuden parantamiseksi maankäytön suunnittelun kautta. Yhteisötilojen, julkishallinnollisten rakennusten ja koulujen muokkaaminen jakamistalouden tiloiksi maankäytön suunnittelussa.  Kaupunkiorganisaatio: Tilojen tarjoaminen toimintojen toteuttamiselle maankäytön suunnittelussa.

Lähde: Circle Economy 2019.

Jo edellisen strategiakauden aikana kaupungissa tunnistettiin, etteivät pelkät infrastruktuuriin tai teknisiin innovaatioihin liittyvät toimet riitä, vaan tavoitteiden saavuttamiseksi toimenpiteitä tulee jalkauttaa osaksi eri toimijoiden arkea (Circle Economy 2015, 2019). Sen vuoksi kiertotaloudessa toimivan kaupungin saavuttamisessa eri toimijoiden kanssa tehty yhteistyö on avainasemassa (Circle Economy 2019). Monet kiertotalouden toimenpiteistä ovat uusia, minkä vuoksi Amsterdam edistää parhaiden käytäntöjen tutkimista ja tiedon keräämistä tiiviissä yhteistyössä paikallisten tutkimuslaitosten ja yliopistojen kanssa. Tutkimuslaitosten ohella Amsterdam käy jatkuvaa vuoropuhelua kaupungissa asuvien ja asioivien ihmisten ja yritysten kanssa (Circle Economy 2015, 2019).

#### 4.13.2 Amsterdamin satama: logistiikan ja materiaalien kiertotaloushubi

Maailmanlaajuisesti satamilla on tärkeä rooli kaupunkien ja valtioiden taloudellisessa kehityksessä. Kiertotalouden näkökulmasta satama-alueiden rooli on kuitenkin ristiriitainen. Satamien kautta kaupunkiin virtaa suuria määriä kaupungin ulkopuolella tuotettua materiaalia, minkä lisäksi satamien voidaan olettaa pyrkivän maksimoimaan välitettävien hyödykkeiden määrää taloudellisten voittojen saavuttamiseksi. Taloudellisen kehityksen lisäksi satamien toiminnasta aiheutuu kuitenkin lähes poikkeuksetta negatiivisia ulkoisvaikutuksia satama-alueiden läheisyydessä elävien ihmisten, eliöiden ja ekosysteemien hyvinvoinnille. (Fusco Girard & Nocca 2019)

Amsterdamin satama on yksi Euroopan suurimmista satamista, ja sen läpi kulkee vuosittain jopa 130 miljoonaa tonnia tavaraa (Circle Economy 2015). Satamalla on tärkeä rooli myös Amsterdamin ensimmäisessä kiertotalousstrategiassa, jossa satama-alue on tunnistettu alueellisten resurssivirtojen syntypisteeksi. Resurssivirtojen alueellisten syntypisteiden tunnistaminen on mahdollistanut eri arvoketjujen kokonaisvaltaisen kaupungin talouteen ja ympäristöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnin. Kaupungissa syntyviä resurssivirtoja tunnistamalla kaupungin ja siellä toimivien eri tahojen on mahdollista soveltaa kiertotalouden periaatteita eri teknis-taloudellisten systeemien välisten symbioosien luomiseksi ja siten negatiivisten ulkoisvaikutusten vähentämiseksi (Fusco Girard & Nocca 2019).

Ensimmäisestä kiertotalouteen perustuvasta kaupunkistrategiasta lähtien Amsterdamin satama ja kaupunkiorganisaatio ovat toimineet tiiviissä yhteistyössä kehittäen satama-alueesta yhtä Amsterdamin keskeisimmistä kiertotalousalueista (Circle Economy 2019, Fusco Girard & Nocca 2019). Satamassa investoidaan esimerkiksi päästöjä vähentävään teknologiaan ja alueen yritykset hyödyntävät yhteistä alustaa ideoiden ja ylijäämämateriaalien jakamiseen (Gravagnuolo ym. 2019). Lisäksi satama tarjoaa suljettuja kiertoja edistävälle yrityksille tarvittavia tiloja ja alueita (Circle Economy 2019, Fusco Girard & Nocca 2019). Sataman alueelle rakennettavan muovinkierrätyslaitoksen on tarkoitus lisätä kaupungin sisäisiä mahdollisuuksia materiaalinkierrätykselle ja kasvattaa uusiomateriaalien tarjontaa (Circle Economy 2019). Satamassa toimivassa logistiikkakeskuksessa pyritään kehittämään rakennustarvikkeiden ja -materiaalien vesikuljetuksia ja sulkemaan kaupungin rakennushankkeiden materiaalikiertoja

käänteisten logistiikkaketjujen avulla. Satamassa käsitellään myös biomassavirtoja, joiden käsittely-määrä oli kymmenkertaistunut vuodesta 2011 vuoteen 2020 mennessä.

#### 4.13.3 Circle Buiksloterham: kiertotalouden mukaisen kaupunkikehittämisen pioneerialue

Alle kymmenen vuotta sitten Amsterdamin keskustan pohjoispuolella sijaitseva Buiksloterham oli vielä tyypillinen raskaasta teollisuudesta autioitunut alue, jonka kehitystä hidastivat muun muassa raskaan teollisuuden saastuttamat maa-alueet (Metabolic 2016). Keskeisen sijaintinsa sekä tyhjien ja vajaakäyttöisten tonttiensa vuoksi Buiksloterham tunnistettiin mahdolliseksi testialueeksi täysin uudeltaiselle, kiertotalouden mukaiselle kaupunkikehittämiselle (Pulido Barrera 2014). Kiertotalouden mukaisen kaupunkikehittämisen tarkoituksena on huomioida kestävyys moniulotteisesti ja siten vähentää kaupungistumisen ja kaupungeissa toimivien tahojen aiheuttamia negatiivisia ekologisia ja sosioekonomisia ulkoisvaikutuksia. Moniulotteisen kestävyuden edistämiseksi alueen toimintoja läpileikkaaviksi ja maankäytön suunnittelua ohjaaviksi periaatteiksi valittiin kiertotalouden lisäksi biopohjaiset materiaalit ja älyteknologian ratkaisut. Biopohjaisten materiaalien käyttöä pidetään kiertotalouden näkökulmasta välttämättömänä, sillä siten on mahdollista vähentää riippuvuutta uusiutumattomista luonnonvaroista ja edistää materiaalien kiertoa (Metabolic 2015). Älyteknologian ratkaisut taas vastaavasti edistävät resursien tehokasta käyttöä ja asukkaiden aktiivista osallistumista alueen toimintoihin. Amsterdamin nykyisessä kaupunkistrategiassa Buiksloterham mainitaan esimerkkinä aluekehittämisestä, jossa kiertotaloutta on edistetty kokonaisvaltaisesti osana alueen maankäytön suunnittelua ja toteutusta (Circle Economy 2019).

Buiksloterhamin suunnitteluprosessin alkuvaiheessa alueelle tuotettiin lopullisen suunnitelman lisäksi niin sanottu *business as usual* -versio eli tämänhetkisten normien mukainen aluesuunnitelma. Kiertotalouden näkökulmasta katsottuna *business as usual* -versio näyttää varsinaisena luonnonvarasyöppönä. Nykyisten normien perusteella alueelle tulisi rakentaa jopa 10 000 parkkipaikkaa, vaikka auton omistamisen odotetaan vähentyvän ja jakamispalveluiden lisääntyvän tulevaisuudessa. Versiossa arvioitiin myös, että esimerkiksi suurin osa teollisuuden saastuttamista maa-alueista säilyisi pilaantuneina kalliiden puhdistustoimenpiteiden vuoksi. Lisäksi versiossa tultiin lopputulokseen, ettei alueelle juuri suunniteltaisi sadevettä läpäiseviä pintoja eikä paikallisesti syntyviä ravinteita ja niiden kierrättämisestä huomioitaisi alueen suunnittelussa. Myös paikalliseen ilmanlaatuun vaikuttavien saasteiden määrän arvioitiin *business as usual* -versiossa kasvavan. (Metabolic 2016.)

Buiksloterhamin suunnitteluprosessissa alueen eri systeemejä tarkasteltiin *Metabolic Scan* -työkalulla, joka mahdollisti alueen kokonaisvaltaisen analysoimisen ja tärkeiden sidosryhmien kartoittamisen. Lisäksi työkalun avulla analysoitiin alueella syntyviä energia- ja materiaalivirtoja, biodiversiteettiä, ympäristön laatua, terveyttä edistäviä tekijöitä ja sosioekonomisia muuttujia. Nykyisiä aluekehittämisen periaatteita eli *business as usual* -versiota ja paikallista systeemiä tarkastelemalla Buiksloterhamissa oli mahdollista tunnistaa osa-alueita, jotka eivät edistä moniulotteisesti kestävästä yhteiskunnan saavuttamista. Näiden tulosten pohjalta Buiksloterhamin kehittämiselle luotiin yhteistyössä eri sidosryhmien kanssa visio ja tavoitteet, joilla pyritään vastaamaan nykyisten toimintatapojen ja normien aiheuttamiin kestävyysaasteisiin. (Metabolic 2015)

Tärkeä osa suunnitteluprosessia oli myös hyväksyä se, ettei kaikkia tavoitteita ole mahdollista saavuttaa heti, vaan erityisesti alussa prosessit tulisivat olemaan lähempänä *business as usual* -version periaatteita (Metabolic 2015). Buiksloterhamin aluekehitys tulee kuitenkin jatkumaan vielä vuoteen 2034 saakka, minkä vuoksi tavoitteista haluttiin luoda tarpeeksi kunnianhimoiset ja joustavat, jotta tulevaisuudessa alueen rakentaminen ei tulisi olemaan sidottu ainoastaan tämänhetkiseen teknologiaan. Vielä aivan suunnitteluprosessin lopuksi paikallinen yliopisto arvioi Buiksloterhamin aluekehityksen tavoitteiden vaikuttavuutta ja yhdenmukaisuutta kestävyystavoitteisiin tieteellisen tutkimuksen näkökulmasta



(Pulido Barrera 2014). Yliopiston tekemän arvion ja kehittämisehdotusten pohjalta Buiksloterhamille asetettiin kahdeksan läpileikkaavaa aluekehitystavoitetta (Taulukko 5).

**Taulukko 5. Buiksloterhamin kiertotalouteen perustuvat aluekehityksen tavoitteet vuodelle 2034.**

Arvoketju	Tavoite	Tavoitetaso
Energia	100 % uusiutuvalla energialla käyvä ja energiaomavarainen.	Arvioitu kokonaisenergian kysyntä vähenee 75 % ennustetusta tasosta. Jäljelle jäävästä energian kysynnästä 100 % tulee uusiutuvista energian lähteistä. Energian paikallistuotanto maksimoidaan vähintään 50 %:iin alueen energiatarpeesta. Energian jakeluverkon hävikkiä vähennetään 30 %. Alueen älykäs energianhallintajärjestelmä kattaa energiaverkon seurannan ja palautejärjestelmän, paikallisen älyverkon ja energian varastointimahdollisuuden sähkökäyttöisiä kulkuvälineitä varten.
Materiaalit ja tuotteet	Jätteenoton asuinalue, jossa materiaalit pysyvät kiertossa.	Kotitalouksien ja yritysten materiaalien kysyntää vähennetään 50 %. Uudet rakennukset suunnitellaan lähes 100 % uudelleen käytettäviksi. Alle 1 % alueella syntyvästä jätteestä päätyy poltettavaksi. Uudelleenkäyttö- ja kierrätysasteen tavoitteena on lähes täydellinen materiaalien hyödyntäminen (99 %). Buiksloterhamissa valmistetut tuotteet suunnitellaan uudelleen käytettäviksi.
Vesi	Sade- ja jätevetensä lähes 100 % hyödynnettävä kaupunginosana.	Sadeveden käsittely tapahtuu maanpinnalla niin, että voimakkaatkin sadekuurot pystytään hallitsemaan ilman tulvia tai muita vahinkoja. Kotitalouksien ja yritysten veden käyttö vähenee 25 % ennustetusta. Veden eri laatutasot sovitetaan eri käyttötarkoituksiin juomavettä säästämällä. Jätevedet erotellaan syntylähteensä perusteella: voimakkaasti pilaantunutta vettä ei sekoiteta kevyesti pilaantuneeseen veteen. Jätevesistä syntyviä ravinteita ja lämpöä hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan käyttötarkoitukseen sopivalla tavalla. Mikropartikkelit (mm. muovi) erotetaan jätevedestä.
Ekosysteemit ja biodiversiteetti	Ekosysteemejä elvytetään ja niistä luodaan itseään ylläpitäviä.	Vuoteen 2034 mennessä maaperän pilaantuneisuutta on vähennetty 50 % vuoden 2014 tasoon verrattuna. Alueen elonkirjoa kasvatetaan 100 % nykyiseen tasoon verrattuna. Alue on päästötön vuoteen 2020 mennessä.
Infrastruktuuri ja liikkuminen	Infrastruktuuri on suunniteltu joustavaksi ja maksimaaliseen käyttöön, liikkuminen alueella tapahtuu täysin päästöttömästi.	Kaikki polttomoottoriajoneuvot poistetaan alueelta vuoteen 2020 mennessä. Buiksloterhamin joustava infrastruktuurisuunnitelma pystyy vastaamaan käyttäjiensä tarpeisiin. Tarvetta ajoneuvojen käyttöön vähennetään 50 %. Pysäköintialueita vähennetään 50 % suunnitelluista. Maanalaisen infrastruktuurin rakentamista vältetään. Aluetta rakennuttavat, kunnossapitävät ja huoltavat tahot tekevät aina mahdollisuuksien mukaan yhteistyötä tehokkuuden parantamiseksi.
Kulttuuri	Kulttuuri on monimuotoinen ja salliva, ympäröivä alue on erittäin viihtyisä.	Katujen kasvillisuus on monikerroksellista ja -muotoista, mikä lisää alueen ekologista ja taloudellista arvoa. Rikollisuus on vähäistä. Asuminen on kohtuuhintaista kaikille alueen asukkaille.
Talous	Vahva paikallinen talous kannustaa yrittäjyyteen ja monipuoliseen arvонуontiin.	Alueen aidon kehityksen mittari (GPI) on positiivinen (>0). Paikallinen työttömyysaste on pienempi kuin kansallisella ja alueellisella tasolla. Jokaisen tuotetun euron ekologista jalanjälkeä mitataan. Alueella syntyvien rahavirtojen investointia paikallisesti seurataan. Ei-monetaarisen vaihdannan volyymin seurataan.
Terveys ja hyvinvointi	Terveellinen, turvallinen ja houkutteleva tilaa asukkaiden vapaa-ajanviettoon.	Asukkaat menestyvät hyvin hyvinvointia, terveyttä ja tyytyväisyyttä mittaavissa kyselyissä.

Lähde: mukauteltuna lähteestä Metabolic 2015.

#### 4.13.4 Aluekehittämisen tavoitteita edistävä toimenpideohjelma

Buiksloterhamin toimenpideohjelman (Metabolic 2015) tarkoituksena on muuntaa tavoitteet paikallista aluekehittämistä ohjaaviksi käytännöiksi. Buiksloterhamin kiertotalouden mukainen visio ja tavoitteet on kuvattu sen verran yleisellä tasolla, että niiden hyödyntäminen toisella alueella on mahdollista. Tavoitteiden lopullinen saavuttaminen vaatii kuitenkin paikkakohtaista tarkastelua ja toimenpideohjelmaa, jossa paikalliset erityispiirteet haasteineen ja mahdollisuuksineen huomioidaan. Buiksloterhamin tapauksessa tällaisia erityispiirteitä ovat esimerkiksi nopeasti edistettävät rakennushankkeet, kasvava liikennemäärä ja energiantarve, pilaantuneet maa-alueet ja vettä läpäisemättömät pinnat.

Buiksloterhamin toimenpideohjelmaan valikoitiin ainoastaan sellaisia toimenpiteitä, jotka todettiin suunnitteluprosessin aikaisemmissa vaiheissa tehtyjen analyysien perusteella kaikkein kiireellisimmiksi ja vaikuttavimmiksi paikallisesta näkökulmasta tarkasteltuna. Alueen kehitysprosessi tulee jatkumaan aina vuoteen 2034 asti, minkä vuoksi toimenpideohjelmaan sisällytettiin ainoastaan lyhyellä aikavälillä tehtäviä toimenpiteitä. Tämän toimintatavan arvioitiin mahdollistavan tulevan teknologiakehityksen ja tiedon hyödyntämisen joustavasti alueen kehittämisen myöhemmissä vaiheissa.

Buiksloterhamin toimenpideohjelmassa esitetyt toimenpiteet on luokiteltu systeemiin eli alueeseen kokonaisvaltaisesti liittyviin toimenpiteisiin ja teknisiin toimenpiteisiin (Taulukot 6 ja 7). Jokaisen kirjatun toimenpiteen on tarkoitus edistää Buiksloterhamin vision toteutumista käytännössä. Systeemitasolla on tarkoitus edistää alueen rakenteellista muutosta kohti kiertotaloutta pitkällä aikavälillä ja tekniset toimenpiteet kohdistuvat alueella välittömästi ja lyhyellä aikavälillä toteutettaviin kehitystoimiin. (Metabolic 2015)

**Taulukko 6. Buiksloterhamin pitkän aikavälin muutosta ohjaavat systeemitason toimenpiteet.**

<b>Systeemitaso: Toimenpiteiden tarkoituksena on edistää alueen rakenteellista pitkän ajan muutosta kohti kiertotaloutta. Systeemitason muutosta edistävät toimenpiteet luovat pohjan alueen tulevaisuuden toiminnolle.</b>	<b>Luodaan Buiksloterhamista kiertotalouden virallinen testialue (living lab).</b>	<b>Alueen asema mahdollistaa uusien, nykyisin säädännöstä poikkeavien teknologioiden ja lähestymistapojen kokeilemisen käytännössä esimerkiksi uusiomateriaalien käytön osalta.</b>
	Perustetaan osallistava hallintorakenne alueen jatkokehitystä varten.	Asukkaiden ja muiden sidosryhmien osallistumisella taataan näiden ryhmien sitoutuminen alueen kiertotaloustavoitteiden toimeenpanoon ja siten varmistetaan tavoitteiden onnistuminen pitkällä aikavälillä.
	Kehitetään ja otetaan käyttöön uusia rahoitus- ja kannustinjärjestelmiä tukemaan alueella tehtäviä investointeja.	Sijoituksissa huomioidaan taloudellisen tuoton lisäksi alueen laajemmat tavoitteet. Rahoitusta varten hyödynnetään esimerkiksi olemassa olevia mekanismeja kuten kiertotalouden sijoitusrahastoa, verohelpotuksia ja muita kannustinjärjestelmiä.
	Investoidaan ”urban sensing” -menetelmiin ja avoimen datan infrastruktuuriin.	Näiden teknologioiden avulla mahdollistetaan mm. toimenpiteiden seuranta, keskeisten toimintaohjeiden toteuttaminen käytännössä, tutkimustoiminta ja viestintä.
	Toteutetaan erillinen kiertotalousnaapuruston toimintasuunnitelma, joka muuntaa tavoitteet osaksi asukkaiden päivittäistä toimintaa.	Erillisellä toimintasuunnitelmalla varmistetaan, että ylätason tavoitteet saadaan osaksi ihmisten kiertotalouden mukaista arkea esimerkiksi erilaisten ohjeistusten ja yhteisöllisen verkkoportaalin kautta.

Lähde: Metabolic 2015.

**Taulukko 7. Buiksloterhamin aluekehityksen toimenpideohjelman teknisiä toimenpiteitä.**

Osa-alue	Toimenpide
100 % uusiutuvalla energialla käyvä ja energiaomavarainen	Vaaditaan, että kaikki uudet rakennukset saavuttavat passiivitalostandardin tai vastaavan tason. Määrätään 75 % käytettävissä olevasta kattopinta-alasta aurinkoenergian tuotantoon. Toteutetaan sähkötehokkuusstandardit kaikissa kotitalouksissa. Uudistetaan olemassa olevien toimisto- ja teollisuusrakennusten energijärjestelmiä. Kehitetään uusiutuvan energian jakelua, jota rahoitetaan kiertosijoitusrahastolla Ohjataan yhdensuuntaisen AC / DC-älyverkon kehittymistä. Vähennetään alueelle jäävien teollisuudenalojen energiantarvetta. Rahoitetaan ja toteutetaan aktiivisesti uusiutuvan energian lisätuotantoa.
Älykäs ja innovatiivinen vesijärjestelmä	Suunnitellaan ja kehitetään maanpäällisiä sadevesien hallintajärjestelmiä. Toteutetaan hajautettua vedenkeräystä ja luodaan luonnollisia puskurivyöhykkeitä. Asennetaan virtsaa erottava järjestelmä kaikkiin uusiin rakennuksiin. Toteutetaan vettä säästäviä toimenpiteitä kaikissa uusissa ja vanhoissa rakennuksissa. Tutkitaan biojalostamon toteutettavuutta ja mahdollista sijaintia Buiksloterhamissa.
Maaperä sosiaaliseen hyötykäyttöön	Sallitaan pilaantuneen maan käyttö tilapäistoiminnoille ja biologiseen kunnostukseen. Nostetaan maanpinnan tasoa valikoidusti tärkeimmillä kehitysalueilla. Suunnitellaan ja perustetaan ekologisia käytäviä ja vettä läpäiseviä puskurialueita.
Liikkuminen	Pienennetään vaadittua pysäköintistandardia. Poistetaan fossiililla polttoaineilla toimivat polttomoottoriajoneuvot alueelta v. 2020 mennessä. Jatketaan ajoneuvojen jakamisohjelmien kehittämistä ja toteuttamista. Laajennetaan julkisen liikenteen infrastruktuuria vesistön yli. Toteutetaan pyörätiet, jotka yhdistävät Buiksloterhamin NoordZuid-metrolinjaan. Valmistetaan infrastruktuuri sähkötausta ja muita vaihtoehtoisia polttoaineita varten. Rakennetaan päästötöntä tavarakuljetusta palvelevaa infrastruktuuria.
Materiaalikiertojen sulkeminen kiertoon	Kehitetään ja toteutetaan syntypaikkalajittelusuunnitelma ja asianmukaista infrastruktuuria. Suunnitellaan kaikki uudet rakennukset niin, että materiaalien talteenotto ja uudelleenkäyttö on mahdollista tulevaisuudessa. Vapautetaan alueen toimintoja rajoittavat työ- ja asuinmääräykset. Toteutetaan suunnitelmia materiaalikiertojen ylläpitämiseksi ja varataan toimitiloja korjaamiseen ja huoltoon. Toteutetaan ruokahävikin vähentäviä ohjelmia. Kannustetaan alueen liikkeitä jätteettömyyteen.

Teknisiin toimenpiteisiin on valittu ne osa-alueet, jotka vaativat kaikista kiireellisimpiä ratkaisuja alueen tavoitteiden saavuttamiseksi. Osa-alueille, joilla on suoria vaikutuksia alueen kehityksen suuntaan tai infrastruktuuri-investointeihin, on määriteltä yksityiskohtaisia toimenpiteitä tulosten aikaansaamiseksi. Lähde: Metabolic 2015.

#### 4.13.5 Kiertotalousrakentamisen pioneeri: CIRCL paviljonki

Amsterdamin sijaitsevan Zuidasin työpaikka-alueen Circl-paviljonkia voidaan pitää kiertotalousrakentamisen pioneerimerkkinä innovatiivisuutensa ja erityisten kestävyystavoitteidensa vuoksi (Gravagnuolo ym. 2019). Paviljonki toteutettiin Amsterdamin kiertotalousvision ja rakentamisen kiertotaloudelle asetettujen tavoitteiden pohjalta (Circle Economy 2019). Circl-paviljongin suunnittelussa ja rakentamisessa pyrittiin hyödyntämään monipuolisesti jo olemassa olevia kiertotalouden mukaisia teknologioita kestävyyskriteerien saavuttamiseksi (Circle Economy 2017). Rakennuksen toteuttamisen keskeisimpiä tavoitteita olivat käytettyjen materiaalien hyödyntäminen, energianeutraaliuden saavuttaminen käyttövaiheessa ja jätteensynnyn minimointi (Circle Economy 2019). Tavoitteiden saavuttamisen kannalta tärkeässä roolissa oli esimerkiksi rakennustietojen mallintamistekniikka (BIM), joka mahdollisti rakennukseen käytettävien materiaalmäärien arvioinnin (Gravagnuolo ym. 2019). Koska paviljonki suunniteltiin ja toteutettiin yksityisomisteisesti paikalliselle pankille, prosessia ohjasivat paviljongin omistavan pankin käyttämät kiertotalouden liiketoimintamallit (Circle Economy 2017). Prosessia ohjavia liiketoimintamalleja oli yhteensä viisi ja ne noudattivat monipuolisesti kiertotalouden

tutkimusteorioita. Circl-paviljongin yhdeksi tärkeimmistä tehtävistä tulikin muuntaa olemassa olevaa kiertotalousteoriaa kiertotalouden mukaisiksi käytännöiksi. Circl-paviljongissa käytettyjä kiertotalouden liiketoimintamalleja ja esimerkkejä toteutetuista ratkaisuista esitetään Taulukossa 8. Taulukkoa tarkastellessa kannattaa huomioida, että toteutuneet ratkaisut ovat sidottuja aikaan ja paikkaan. Esimerkiksi tulevaisuudessa tekstiilikierrätyksen kehittyessä on oletettavaa, ettei tuhansien vanhojen farkkujen tai työvaatteiden käyttäminen rakennusten eristeenä ole välttämättä kestävin tapa hyödyntää tekstiilijätettä. Toteutetut ratkaisut eivät siten heijasta ainoastaan rakennetun ympäristön kestävyysongelmia vaan kestävyysongelmien kokonaisvaltaisuutta kaikilla yhteiskuntamme osa-alueilla.

**Taulukko 8. Amsterdamin CIRCL-paviljongissa sovelletut kiertotalouden liiketoimintamallit ja esimerkkejä toteutetuista ratkaisuista.**

Kiertotalouden liiketoimintamalli	Strateginen linjaus	Esimerkkejä Circl-paviljongissa toteutetuista ratkaisuista
Kiertotalousmateriaalit	Käytetään myrkyttömiä, korkealaatuisia kierrätettyjä, biopohjaisia tai biohajoavia raaka-aineita, jotka ovat uusiutuvia tai on mahdollista käyttää uudelleen. Vähennetään raaka-aineiden kokonaiskäyttömäärää.	Seinän eristyksissä vanhoja työvaatteita ja katon eristyksenä 16 000 paria vanhoja farkkuja. Seinien viimeistely jätepuusta. Uusiutuvaa energiaa katon aurinkopaneeleista. Kattopuutarhan ja pihan puutarhan vesivarastot ja monivuotiset istutukset.
Tuotepalvelujärjestelmät	Hyödynnetään palveluita tuotteiden omistamisen sijaan. Valvotaan ja hallitaan käyttöä.	Hissi palveluna. Huonekalut palveluna. Paviljonki varasto- ja esittelytilana.
Elinkaaren pidentäminen	Ylläpidetään ja pidennetään käyttöikää älykkään kunnossapidon, korjausten, päivittämisen ja peruskorjausten avulla.	Tilojen joustavuus ja muunneltavuus käyttötarpeen mukaan. Laadukkaat ja kestävät materiaalit ja teknologiaratkaisut; säästää pitkällä aikavälillä.
Jakamisalustat	Torjutaan vajaakäyttöisyyttä ja kapasiteetin ylittymistä tilojen ja omaisuuden jakamista optimoimalla.	Vuokratut työkoneet rakennusvaiheessa Tiedon ja tilojen avaaminen kaikkien käyttöön.
Arvon palauttaminen kierto	Hyödynnetään käytettyjen tuotteiden ja tuotantoprosessien jätteitä uusien raaka-aineiden valmistamisessa.	Paviljongin kokonaislinkaaren huomiointi ja valittujen puurakenteiden mahdollinen jatkokäyttö seuraavassa rakennuksessa. Kaapeliputket käytöstä poistuneesta rakennuksesta. Aurinkopaneelien kiinnitys vanhan etupihan laatoilla.

Sovellettu lähteestä Circle Economy 2017.

## 5 Havainnot kiertotaloudesta ja sen edistämisestä maankäytön suunnittelussa

Luvussa kolme tunnistimme viisi kiertotalouden keskeistä osa-aluetta maankäytön suunnittelun näkökulmasta. Luvun neljä esimerkkikohteiden avulla pyrimme havainnollistamaan, miten eri kiertotalouden ratkaisuja on jalkautettu osaksi kaavoitusta ja maankäytön suunnittelua Suomessa ja Alankomaissa. Seuraavaksi käsittelemme haastatteluissa esille nousseita näkemyksiä ja kokemuksia kiertotaloutta mahdollistavasta maankäytön suunnittelusta. Ensinnäkin pohdimme 'kiertotalous' käsitteen moniulotteisuutta ja tulkinnallisuutta sekä kaavoituksen ja kiertotalouden välistä suhdetta. Toiseksi esittelemme haasteita ja koettuja ristiriitoja, joita voi liittyä kiertotalouden edistämiseen. Kolmanneksi tunnistamme, mitkä tekijät ovat saaneet toteuttamaan kiertotalousratkaisuja osana kaavoitusta sekä miten ja millaisin keinoin kiertotaloutta on kunnissa tai maakunnissa edistetty. Sitaatit ovat suoria lainauksia KITARA-hankkeesta kerätystä haastatteluaineistosta. Haastatteluihin osallistuivat infra-, kiinteistö-, yhdyskuntasuunnittelu- ja ympäristötoimialojen ammattilaisia.

### 5.1 Kiertotalouden tulkinnallisuus ja suhde kaavoitukseen

#### 5.1.1 Määrittely ja suhde muihin ympäristötavoitteisiin

*"Näen kiertotalouden jakamistaloutena tai materiaali kierrona tai kierrätystuotteena. Keskittyisin lähinnä näihin, ilmastopuolen työ taas liikkuu energiaan ja liikkumiseen. Jakaisin erikseen ilmastotyön ja kiertotalouden."* (H6H14)

*"Näen kiertotalouden isompana kokonaisuutena. Hyvinvoiva, kestävä liikkuminen ja puhdas teknologia-teemat. Hyvinvoinnissa huomioitu viheralueiden hyvinvointivaikutukset. Vihreät yrityskylät ja puhdas teknologia."* (H6H15)

Se, mitä kiertotaloudella tarkoitetaan, ei ollut haastateltavien näkökulmasta yksiselitteistä. Kiertotalous yhdistettiin usein eri ympäristötavoitteisiin – hiilineutraaliuteen, energiatehokkuuteen ja resurssiviisauden tavoitteluun. Haastateltavat pohtivat, mitkä ympäristön kannalta kestävät (tai niiksi mielletävät) ratkaisut voidaan ylipäättään lukea osaksi kiertotaloutta. Osa esimerkiksi pohti, onko uusiutuva energiatuotanto tai maakuntakaavan metsätalousvaltainen merkintä (joka mahdollistaa ravinteiden kierron) kiertotaloutta. Osa haastateltavista korosti kiertotalouden olevan ensisijaisesti laajempi, yhteiskunnallinen talouden toimintamalli, joka perustuu siihen, että materiaalit ovat mahdollisimman pitkään hyötykäytössä. Haastateltavat pohtivat myös, että kiertotalouden tavoitteiden mukaista toimintaa on voinut ja voidaan tehdä ilman, että termiä "kiertotalous" varsinaisesti mainitaan missään.

Kiertotalous ei siis näyttäytynyt kovinkaan selkeäräjäisenä ja tiukasti määriteltynä käsitteenä ja poliittisena tavoitteena. Aiemmin myös esimerkiksi Lazarevic ja Valve (2017) sekä Nylén (2019) ovat todenneet kiertotalouden olevan epämääräinen ja monitulkintainen käsite eikä välttämättä ole yksiselitteistä, mikä kuuluu kiertotalouden piiriin ja mikä ei. Kiertotalous voidaan myös nähdä kokoavana käsitteenä, joka kerää alleen itseään konkreettisempia tavoitteita kuten energiatehokkuuden tai toimenpiteitä kuten purkumateriaalikartoitusvelvoitteen tai yhteiskäyttötilojen suunnittelun.

Vaikeasti hahmotettavan ja monitulkintaisen kiertotalouden edistäminen saattaa olla haastavaa erilaisten ympäristöllisten tavoitteiden ja strategisten linjausten kanssa painiskelevälle kaavoittajalle – miten sovittaa uudet tavoitteet ja totuttuihin kaavoituksen ydintavoitteisiin terveellisestä, turvallisesta ja viihtyisästä elinympäristöstä. Eräs asemakaavasunnittelija kaipasikin konkreettisempien tavoitteiden määrittelyyn ja ympäristön kannalta keskeisimpien ratkaisujen valintaan tukea esimerkiksi entistä voimakkaampien strategisten linjausten ja tavoitetasojen muodossa. Ratkaisuna voisi olla tiettyjen

teemojen painottaminen kaavakohtaisesti, ja siten tavoitteiden mukaisen tavoitetason tarkastelu laajemman osa-alueen tai koko kaupungin tasolla.

Erilaisia kiertotalouden määrittelyitä yhdistävä tekijä oli kuitenkin se, että kiertotalouden mukainen toiminta ja sitä edistävät ratkaisut nähtiin keinona vähentää kasvihuonekaasupäästöjä ja neitseellisten luonnonvarojen käyttöä sekä osaltaan luovan ekologisesti kestävämpää yhteiskuntaa. Kaikkien kiertotaloutena maankäytön suunnittelun avulla edistettävien ratkaisujen kestävyys ei välttämättä ole kuitenkaan yksiselitteistä. Ratkaisuksi nostettiin erilaiset elinkaari- tai kasvihuonekaasupäästöjä arvioivat analyysit ja laskurit (kuten KEKO-laskuri), joiden avulla kaavatyössä voitaisiin paremmin arvioida ja varmistua erilaisten ratkaisujen (ympäristö)kestävyydestä. Näiden riskinä oli kuitenkin se, että niiden tuottamat tulokset riippuvat käytettävissä olevasta aineistosta, sen saatavuudesta ja laadusta. Arviointityökalujen taustalla on yleensä algoritmeja ja todellista tilannetta yksinkertaistavaa mallinnusta, mikä on hyvä tiedostaa työkaluja hyödynnettäessä.

Kiertotalous nähtiin yhtenä keinona vähentää kunnan tai maakunnan kasvihuonekaasupäästöjä, jolloin ajatus ”välttämisestä tai korjaamisesta” ja neitseellisen raaka-aineiden käyttöön oton minimoimisesta jää vähemmälle huomiolle. Kasvihuonekaasupäästövähennysten kytkeminen tiukemmin kiertotaloustavoitteisiin on myös Euroopan Unionin tavoite uudessa kiertotalouden toimenpideohjelmassa (Euroopan komissio 2020a). Esimerkiksi kierrätysmateriaalien mielekkyyttä on syytä arvioida, jos sen valmistaminen on päästöintensiivistä (Huuhka 2019). Toisaalta neitseellisen materiaalin louhinta ja korjuu aiheuttaa muita negatiivisia ympäristövaikutuksia ja voi lisätä luonnon monimuotoisuuden heikkenemistä muuttamalla tai tuhoamalla alkuperäisluontoa (Hyvärinen ym. 2019).

### 5.1.2 Kaavoituksen ja kiertotalouden välinen suhde

*”Kiertotaloudessa murskautuu perinteiset, lineaariset toimintamallit kuten maankäytön suunnitteluprosessi, joka on äärettömän lineaarinen lailla suojattu tapa toimia, joka perustuu kahteen tiukkaan pykälään ennen investointeja ja ne ovat asemakaava ja rakennuslupa.” (H5H12)*

*”[--] mä oon skeptinen tän [kiertotalouden] suhteen, tätä asiaa ei ratkaista kaavamääräyksillä, että tää tulee muista lainsäädännöistä ja sitten ylipäättään, että saadaan toimivat markkinat – jos halutaan kierrätysmateriaaleja käyttää, pitäisi neitseellisille materiaaleille kovempi hinta – nyt ne ovat halvempia kuin vanhan putsaus ja puleeraus – neitseellisen tavaran vero, me ei saada vanhoja materiaaleja käyttöön.” (H4H9)*

Esimerkkikohteissa kiertotalouden edistäminen ja vieminen käytäntöön kaavahankkeissa oli vielä osaltaan uutta ja vakiintumatonta ja ne olivat pääasiassa kaupunkien omia uudis- tai täydennysrakentamiskohteita. Tällaisessa tilanteessa kaupungin on mahdollista helpommin edistää uusiakin tavoitteita sekä samalla kerätä kokemuksia ja kehittää toimintaprosessejaan uudenlaisten ratkaisujen suunnittelussa ja toteuttamisessa. Kiertotaloutta edistävien ratkaisujen näkökulmasta keskeistä on kuitenkin, miten uudet ratkaisut, kokemukset ja opit jalkautetaan osaksi kaupungin toimintaa jatkossa, jotta pilottihankkeen kokemukset eivät jää vain yksittäisiksi. Kiertotalouden edistäminen kaupungin omissa hankkeissa oli haastateltavien mielestä myös luontevaa – mahdollisuus tarjota esimerkkejä ja inspiraatiota muille toimijoille sekä viestiä kaupungin ympäristötavoitteista.

Kiertotalouden ja kaavoituksen välisen suhteen kannalta yksi keskeinen kysymys on, mitä maankäyttöä kiertotalousratkaisuihin liittyy - mitä ylipäättään on järkevää pyrkiä edistämään kaavoituksella ja mitä asioita voitaisiin edistää tehokkaammin muilla kuin maankäytön ohjauskeinoin. Kiertotalouden mukaiset ratkaisut voivat nousta esiin vasta asemakaavan tarkemmassa suunnittelussa kuten tie- ja katusuunnittelussa tai hankinnoissa ja kilpailutuksissa. Eri ohjauskeinojen suhde ja rooli kiertotalouden edistämässä vaikutti vielä epämääräiseltä. Haastatteluissa pohdittiin paljon sitä, missä vaiheessa maankäytön suunnittelua kannattaisi ottaa mihinkin asiaan kantaa eri kiertotalouden ratkaisuihin tai niiden osavaiheeseen toteutumisen edistämiseksi ja ratkaisun jalkauttamiseksi käytäntöön. Esimerkiksi maa-aines- ja muiden materiaalivirtojen hallinta halutaan viedä kaavoihin, mutta toisenlaisia kiertotalouden

ratkaisuja voidaan samassa kaavahankkeessa edistää tontinluovutusehdoissa. Tarvitaan ymmärrystä siitä, mitä asioita on vietävä kaavaan ja mitä voidaan edistää muilla ohjauskeinoilla.

Haastateltavat näkivät kaavoituksen ennen kaikkea kiertotaloutta mahdollistavana ohjauskeinona – kaavoituksen keinoin voidaan tehdä mahdolliseksi ja luoda sellaiset maankäytölliset olosuhteet, että erilaiset kiertotalouden ratkaisut voivat toteutua. Esimerkkikohteissa kaavamääräyksillä on pyritty mahdollistamaan muun muassa hulevesien pidätys ja viivytyksensä sekä sadeveden kierrättäminen aluekohtaisesti tai esimerkiksi uusiomateriaalien välivarastointi ja käsittely suunnittelualueella. Mahdollistamisella viitataan ”sallimiseen” – osoitetaan, että tällaista toimintaa voi ja on mahdollista alueella toteuttaa.

Kaavoituksen nähtiin myös luovan edellytyksiä erilaisen kiertotalouteen liittyvän toiminnan harjoittamiselle – esimerkiksi varaamalla tilaa eri mittakaavan tukitoiminnoille, kuten uusiomateriaalien tekniselle käsittelylle tai välivarastoinnille pienemmän alueen tai maakunnan tasoilla. Lisäksi parissa esimerkkikohteissa yritysalueiden kaavoituksessa ja kehittämisessä oli pyritty edistämään alueellisia kiertotaloustavoitteita houkuttelemalla kiertotaloutta toiminnallaan tukevia yrityksiä ja brändäämällä alueita nimenomaan kiertotalousalueiksi. Tällaisten uudenlaisten toimintojen sijoittamiseen osaksi etenkin tiivistyvää kaupunkirakennetta liittyy myös haasteita: maanarvo voidaan kokea liian kalliiksi ”tuhlattavaksi” tilaa vaativaan kiertotaloustoimintaan. Myös esimerkiksi maa-ainesten (väli)varastointi ja käsittely voivat aiheuttaa ei-toivottuja ympäristöhaittoja (melu, haju, pöly). Tästä syystä kaavoituksen rooli kiertotalouden eri ratkaisujen edistäjänä onkin tärkeää: maankäytön suunnittelun prosessien kautta tapahtuva vuorovaikutus nykyisten ja tulevien alueen toimijoiden ja asukkaiden suuntaan voi auttaa edellä mainittujen haasteiden käsittelyssä sekä eri näkemysten ja kokemusten yhteensovittamisessa. Eräs haastateltava esimerkiksi koki, että uusiomateriaalien välivarastoinnin avaaminen kaavamerkinällä on mahdollisuus viestiä uusille asukkaille mahdollisesti ympäristöhäiriöitä tuottavasta murskaustyöstä tai tavaroiden kuljetuksesta sekä siitä, millaiseksi alueen on tarkoitus rakentua väliaikaisen toiminnan päätyttyä.

Toisaalta joidenkin kiertotalousohjauksien onnistuminen sekä integroiminen osaksi tarkemman tason suunnittelua ja toteutusta mahdollistuu parhaiten, jos toiminnolle on jo kaavavaiheessa osoitettu aluevaraus tai siihen ohjattu kaavamääräyksiin. Esimerkiksi katutyön suunnittelija- ja toteuttajataholta voi konkreettisesti loppua ”tila kesken” tai ne voivat epähuomiossa pilata tavoitteiden toteutumisen, jos toivotuille kiertotaloustavoitteille (esim. luontopohjaiset hulevesiratkaisut, alkuperäisen kasvillisuuden säilyttäminen, väliaikaiset maamassavarastot) ei ole osoitettu kaavassa aluevarauksia tai toteuttajaa ei ole erikseen kaavassa ohjeistettu siitä, miten esim. sijoittaa työmaa-aikaiset toiminnot. Ohjeistus voi olla koko asemakaavaa koskeva yleismääräys tai tiettyyn kaavamerkintään kytketty tai kaava voi ohjeistaa noudattamaan rakentamistapaohjeita.

Kaavoitusprosessit ovat luonteeltaan vuorovaikutteisia. Maankäytön suunnitteluprosesseihin liittyy usein viranomaisneuvotteluja, sidosryhmätapaamisia, yhteistyöelimiä ja kansalaisten osallistamista. Kaava voikin tässä suhteessa toimia kiertotaloustavoitteiden viestinnän ja vuorovaikutuksen välineenä esimerkiksi asukkaiden suuntaan, sillä kaavoitusta ohjaa maankäyttö- ja rakennuslain mukaiset velvoitteet vuorovaikutteisesta suunnittelusta ja suunnitelmien tiedottamisesta. Esimerkiksi välivarastointi ja massojen käsittely saatetaan kokea haitallisena ja ympäristöhäiriöitä tuottavana toimintana, joten toiminnan tekeminen näkyväksi kaavoituksella voi vahvistaa sen hyväksyttävyyttä. Eräs haastateltava koki, että on tärkeää viestiä esimerkiksi maa- ja kiviainesten sekä uusiomateriaalien väliaikaisen varastoinnin alueesta, joka kaavan edetessä siirtyy sille ensisijaisesti suunniteltuun toimintaan.

## 5.2 Kiertotalouden edistämisen haasteita ja esteitä

Kiertotalouden tavoitteiden toimeenpanoon liittyviä esteitä on paljon analysoitu politiikka- tai teknistaloudellisten tekijöiden näkökulmasta, vaikka uusien tavoitteiden ja toimintamallin omaksumisen esteeksi saattavat usein muodostua erilaiset sosio-kulttuuriset syyt (Ritzén & Ölundh Sandström 2017). Kyse voi olla vallalla olevista toimintamalleista ja työtavoista, koetuista peloista tai varsinaisesta

piittaamattomuudesta, jotka estävät uuden toimintamallin toteutumisen (Getachew & Björn 2007, Ritzén & Ölundh Sandström 2017, Kirchherr ym. 2018). Seuraavassa käsittelemme haastateltavien kokemuksia kaavoitukseen ja maankäytön suunnitteluun tavalla tai toisella kytkeytyviä kiertotalouden edistämisen mahdollisuuksia ja haasteita.

### 5.2.1 Osaaminen ja ristiriitaiset tavoitteet kaavoituksessa

*”Kaava voi asetella tavoitetiloja ja mahdollisuuksia....Kaavan taakse ei voi mennä, se osoittaa vain tah-  
totilan”* (H6H13)

*” [--] ylipäättään kaikissa näissä energia-, ympäristöasioissa on hirveä toive, että kun laitetaan joku asia  
kaavaan, sillä se asia ratkaistaan – kaiken maailman sähköautotöpselit ja muuta – mä yritän aina itselleni  
kirkastaa, että kaavoitus on maankäyttöllinen asiakirja, mitä maankäyttöä siinä ratkotaan.”* (H4H10)

*”Toisaalta ollaan suunnittelemassa energiatehokasta ja kiertotaloutta tukevaa asuinalueita, niin olisihan  
se hieman hassua, jos rakentamisvaihe toteutettaisiin vanhoilla tavoilla, välittämättä isoista kiertotalous-  
tavoitteista”* (H7H16)

Haasteeksi voi muodostua, ettei uusien strategisten tavoitteiden jalkauttamiseen ole kaavoituspuolella aiempaa kokemusta, osaamista eikä siihen ole osoitettu erillisiä henkilöstö- tai taloudellisia resursseja (esimerkiksi koulutautumiseen). Eräs haastateltu asemakaavasuunnitteluja arvioi, ettei ko. kaupungin toimijoilla vielä ole tarpeeksi resursseja kaikkien kiertotalousstrategian kirjausten toteuttamiseen. Hän epäili, ettei esimerkiksi tavoite massatasapainolaskelmien sisällyttämisestä kaavojen kaavatalouslaskelmiin toteudu, koska laskelmien tekemiseen ei ole tarvittavaa osaamista. Vaikka kiertotalouden tavoitteet olisi jalostettu konkreettisiksi toimenpiteiksi (esim. kaavoituksessa edistetään kiertotaloutta tukemalla olemassa olevan rakennuskannan säilyttämistä), voi olla, ettei käytännön kaavoitustyössä olekaan mahdollisuuksia näiden toimenpiteiden toteuttamiseen. Kaavoittajalta voi myös puuttua tarvittavaa ymmärrystä ja tietotaitoa edistää ja vaatia tavoitteiden toteutumisen kannalta riittäviä toimia.

Kiertotalouden huomioiminen osana kaavoitusta voi olla ristiriidassa kunnan muiden strategioiden tai politiikkatavoitteiden (esim. tiivistämistavoitteet) kanssa, mikä tekee suunnittelijan työn haastavaksi. Lisäksi tässä hankkeessa käsitellyt esimerkit olivat pääasiassa yksittäisiä kaavahankkeita ja kiertotalous-toimia eivätkä ne siten koskettaneet kuin vain osaa kuntien suunnittelijoista. Eräs haastateltava koki tämän osaltaan epätasa-arvoistavana, kun uudenlaisten tavoitteiden edistäminen koettiin ”työllistävänä” ja ”ylimääräisenä” ilman siihen osoitettuja lisäresursseja. Kaavoituksen ja rakentamisen aikataulupaineet voivat olla kovat erityisesti kasvavilla kaupunkiseuduilla ja -alueilla. Muutamat haastateltavat nostivat esiin pelon prosessien viivästyisestä, mikä nähtiin yhtenä haasteena kiertotalouden mukaisten uusien tavoitteiden ja toimien edistämässä. Pelon taustalla esitettiin olevan kiertotalouden ”uutuus”, mikä saa sen näyttämään ylimääräiseltä ja aikaa vievältä sekä vaativan uusien lisäselvitysten tekemistä. Lisäksi pohdittiin, että uusi asia voi nostaa esiin yllättäviä haasteita tai hankaluuksia sekä näin mm. viivästyttää lupaprosesseja lisäselvityspyyntöjen muodossa. Pelkona on, että koko kaavoitusprosessin toteutuminen viivästyy ja kaavoituksella tavoiteltavat muut ”hyödyt valuvat muualle tai jäävät saavuttamatta”.

Yksittäisen kunnan tasolla kiertotalous saattaa myös strategisella tasolla ja yksittäisissä kaavahankkeissa korostua, mutta jäädä muussa käytännön työssä taka-alalle. Esimerkiksi uudet tavoitteet ja toimet, jotka korostuvat yhdessä kehittämishankkeessa, jäävät toisessa kaavasunnitelmassa täysin huomiomatta. Muutama haastateltava mainitsi myös ristiriidan ns. ”lopputuotteen ja toteutuksen” välisestä suhteesta maankäytön suunnittelussa. Kaavasunnitelmassa voidaan tavoitella kiertotalouden tavoitteita toteuttavaa asuinalueita, mutta esimerkiksi itse rakentaminen ei noudata samoja periaatteita ja toteutus vastaa aiempia, ei-resurssiviisaita toimintatapoja.



## 5.2.2 Uutuuden riskit ja pelko epäonnistuneesta kaavaprosessista

*”Jos otetaan kaavamääräyksissä huomioon, jos määrätään vasten resurssiviisautta, niin sitten kaikki syyllisyyden tuskat...” – ”silloin on myös valituksen paikka, jos määrätään niin sanotusti resurssiviisaasti, ja sitten joku valittaa ettei tämä ole missään nimessä resurssiviisas ratkaisu” (H4H11).*

Vaikka esimerkkikohteissa oli otettu käyttöön erilaisia kiertotalouden edistämistä tavoittelevia kaavamääräyksiä, voi kynnys uudenlaisen määräyksen käyttöön olla korkea. Taustalla voi esimerkiksi olla se, että kaavat ovat juridisia asiakirjoja, joiden määräysten tulisi perustua tutkittuun tietoon ja ratkaisujen olla testattuja. Haastatteluissa käytiin lisäksi pohdintaa siitä, millaisten ratkaisujen toteuttamiseen ylipäätään halutaan määrätä ja pakottaa sekä millaisiin ohjataan enemmän mahdollistavilla kirjauksissa ja sallimalla ne. Haastattelujen perusteella vaikuttaa siltä, että määräys vaatii tuekseen tarkat selvitykset ja sen taakse vaaditaan tietotaitoa, laskentamalleja ja uutta osaamista. Kaavavalitusten, liian jäykän tai epäoikeudenmukaisen kaavamääräysten luomisen pelko nousi myös esille haastatteluissa useamman kerran. Kaavoittajat eivät kokeneet voivansa esimerkiksi velvoittaa kaavassa hyödyntämään kierrätysmateriaaleja, jos sen saatavuus on epävarmaa tai asettaa eri toimijat eriarvoiseen asemaan.

Lisäksi haastateltavia mietitytti mahdollisuus, ettei kaava tai sen osaratkaisu olekaan ”*tarpeeksi kiertotaloudellinen*”, jos esimerkiksi tavoitteeksi on asetettu vain yleisellä tasolla kiertotalouden edistäminen. Tässä on taustalla ajatus, että kaavoissa määrätään vain asioista, joista ollaan varmoja ja niiden vaikutukset tunnetaan. Usein kaavoituksessa puhutaan ’kiertotaloudesta’ hyvin yleisellä tasolla, mitä onkin vaikea hahmottaa. Tärkeää olisi määritellä, mistä puhutaan, kun puhutaan kiertotaloudesta – toisin sanoen, määritellä ratkaisut tai toimenpiteet, joilla kiertotaloutta halutaan kulloisessakin kohteessa edistää. Haastattelijat kokivat, että kiertotalouden arviointiin tarvittavat työkalut ja laskurit puuttuvat, tai ei välttämättä hahmoteta, mikä tekee jostain ratkaisusta kiertotalouden tavoitteiden mukaisen.

Haastatteluissa nousi esille myös liiallisen määräämisen pelko: pelko, että kaava vaikeuttaisi tulevien teknologisten ja muiden ratkaisujen kehittymistä ja toteuttamista. Haastatteluissa korostettiin, että määräämistä vältetään, koska kaavan toteutuminen voi kestää vuosia ja ennen kaavan voimaan astumista on voitu jo kehittää uusia teknologisia ratkaisuja. Yksittäisten ratkaisujen määrittäminen ja valinta pitäisi tapahtua vasta toteutusvaiheessa, eikä kaavalla tulisi pakottaa johonkin tiettyyn tekniseen ratkaisuun. Riskinä määräämisessä nähdään olevan myös mm. asuntojen hinnanmuutokset, jos kaavoihin lisätään paljon yksityiskohtaisia määräyksiä.

Kaavan hyväksynnän jälkeen moni asia voi vielä mennä toisin kuin suunniteltiin: kaavatavoitteista voidaan lipsua tai tontinluovutusehdot tai maankäyttösopimukset eivät tue kaavassa asetettuja tavoitteita. Toteutusvaiheessakin voidaan valita toisin ja tehdä aiemmasta poikkeavia ratkaisuja, mutta voidaan pohtia, kuinka todennäköistä tämä on, mikäli siihen ei ohjata tai kannusteta.

## 5.2.3 Muut lupa-asiat ja ympäristövaatimukset tuovat omat haasteensa

Sekä ympäristölupa- että rakennuslupaprosessit nousivat keskusteluun lähes kaikissa haastatteluissa. Uusiomateriaalien (ylijäämämaat, purkumateriaalit) hyödyntämiseen liittyen erityisesti kaavan toteutusvaiheen ympäristölupaprosessit nousivat esiin. Joissakin kohteissa asemakaavoituksessa on pyritty jo ennakkolta varautumaan tarvittaviin ympäristölupaprosesseihin lisäämällä asemakaavaan yleismääräys rakentamisen aikaisesta väliaikaiskäytöstä. Yleismääräyksen nähdään helpottavan (ympäristö)luvan saamista rakentamisen tukialueille sekä kiviaineksen että purkumateriaalin käsittelylle. Ratkaisun tavoitteena on ollut ”ehkäistä pullonkauloja” ja tehdä siten massojen hyötykäytöstä mahdollisimman sujuvaa. Joissain tapauksissa hämmennystä on kuitenkin aiheuttanut ELY-keskuksen tulkinta ja ehdotus poistaa kaavamääräys alueen tai rakennusten väliaikaisesta käytöstä (ks. esim. Espoon esimerkki luvussa 4).

Vaikka kaavamääräyksillä voidaan tukea yksittäistä kiertotalousratkaisua, voi käytännön toteutus kohdata toteutusvaiheessa erilaisia haasteita. Esimerkiksi olemassa olevien tilojen muuttaminen uuteen käyttötarkoitukseen voi olla kallista sekä vaatia uusia selvityksiä ja arviointeja. Esimerkiksi toimivia rakenteita voidaan joutua vaihtamaan uusiin, kun käyttö muuttuu esimerkiksi elintarvikevarastosta

ihmisille suunnattuun käyttöön. Muutama haastateltava koki, että rakentamisen lainsäädäntö on liian tiukka ja joustamaton eikä siten edistä kiertotalouden mukaisen toiminnan toteuttamista. Yhtenä ratkaisuna voisi esimerkiksi olla, että väliaikaiseen käyttöön suunniteltujen kohteiden muutostarpeet ja kustannukset arvioidaan hyvissä ajoin ja ne suunnitellaan läheisessä yhteistyössä lupaviranomaisen kanssa. Lisäksi tiukat energiatehokkuusvaatimukset voivat olla este esimerkiksi vanhojen ikkunoiden hyötykäytölle. Kierrätysmateriaaleilla ei siis välttämättä päästä rakentamismääräyksien vaatimiin energiatehokkuuslukuihin.

Rakennuslupaviranomaisen näkökulmasta tilanne saattaa olla myös haastava, kun luvitettavaksi tulee ensimmäistä kertaa erilaisia kiertotalousratkaisuja. Yhteistyö kaavoituksen, tonttiyksikön ja lupaviranomaisten välillä on tärkeää yksittäisten kiertotalouden tavoitteiden ja ratkaisujen toteutumiseksi, jotta rakennuslupavaiheessakin osataan edistää ja vaatia tavoitteiden mukaisia toimia esimerkiksi lupaehdoissa. Eräässä kaupungissa rakennusvalvontaviranomainen järjesti omakotitalorakentajille tilaisuuden, jossa välitettiin tietoa siitä, miten rakennetaan energiatehokkaampi rakennus. Tilaisuuden johdosta alueelle rakennettiin normaaliin verrattuna keskimäärin 20-30 % energiatehokkaampia taloja.

#### 5.2.4 Kun kaavoitus ei yksin riitä

*"Kuntahommat ei aina toimi järjen ja tehokkuuden nimellä vaan niitä esteitä voi tulla sieltä sun täältä, eikä niin mikä olisi järkevintä.... Kunta on hankala yhdistelmä, kun on päätöksiä, politiikkoja, kuntalaisia ja kaikkia"* (H3H6)

Kaavoittajat kokivat joissain tilanteissa olevansa ”puun ja kuoren” välissä. Yhtäältä on vastattava kunnan poliittisten päättäjien asettamiin asunto-, elinkeino- tai ilmastopoliittisiin tavoitteisiin, jotka nekin voivat olla keskenään ristiriidassa. Toisaalta kaavoittajaa sitoo lisäksi velvoite noudattaa hyvän hallinnon periaatteita, joissa oleellista on, että kriteereissä toteutuvat yleinen etu ja kuntalaisten ja yritysten yhdenvertainen kohtelu.

Haastateltavat kokivat, että vaikka kiertotaloutta (mm. purkumateriaalien hyödyntämistä) edistettäisiin kaavoituksen keinoin, sosiaalisten ja taloudellisten kannustimien puuttuminen estävät asian jalkautumisen käytäntöön. Esimerkiksi uusien valmismateriaalien käyttö saattaa olla usein halvempaa, tuttua ja siksi helpompaa kuin kierrätysmateriaalien käyttö. Lisäksi kierrätyslementeillä tai yksittäisillä rakenteilla voi olla huono maine, mikä saattaa muodostua esteeksi uudenlaisten ratkaisujen käyttöönotolle. Lisäksi joillain kiertotaloustoimilla, kuten jakamistaloutta tukevat kierrätyskeskuksilla tai pienimittakaavaiset murskaamoilla, ei välttämättä ole paikkaa tiivistyvässä kaupunkirakenteessa ja ne saavat väistyä asuin- ja toimistorakentamisen tieltä. Tällaisia toimintoja saatetaan pitää esimerkiksi kaupunkikuvallisesti epäsovivina.

Vanhojen rakennusten väliaikainen tai uudelleenkäyttö voi kohdata erilaisia ongelmia. Erään kunnan haastateltavat mainitsivat, että haasteeksi voi muodostua kaavoituksen pitkät prosessit ja esimerkiksi päätösten viivästyminen. Tyhjillään olevat tilat voivat joutua ilkvallan kohteeksi, minkä takia esimerkiksi irtaimiston kierrätys ei olekaan enää mahdollista. Lisäksi myöhemmin voi ilmetä esimerkiksi sisäilmaongelmia, mikä estää tilojen väliaikaiskäytön.

### 5.3 Kiertotaloutta edistäviä tekijöitä

#### 5.3.1 Strategiat ja pilotoinnit vauhdittamaan kiertotaloutta

*”Kaavoittajan näkökulmasta kiertotalous pitää katsoa laajemmalla tasolla ja pohtia mihin kaavoituksella voi ja kannattaa vaikuttaa... Kaava voi asetella tavoitetoja ja mahdollisuuksia”* (H6H13)

Lähes kaikissa esimerkkikunnissa ja -maakunnissa kiertotalous on nostettu osaksi alueen strategiaa ja se on usein kytketty osaksi ilmasto- ja resurssiviisauden tai hiilineutraaliuden strategisia ohjelmia ja

tiekarttoja. Toisaalta strategioissa ja ohjelmissa tunnistettiin kiertotalouden liiketoimintamahdollisuudet ja kunnan taloutta edistävänä tekijänä. Useat tässä tutkimuksessa mukana olleet kunnat ja maakunnat ovat olleet mukana mm. CIRCWASTE-hankkeessa toteuttamassa alueelleen kiertotalouden tiekarttaa. Osa haastateltavista piti strategisia linjauksia tärkeänä, koska ne esimerkiksi kannustavat kokeiluihin ja oppimiseen. Eräässä esimerkkikohteessa kiertotalousstrategia oli muodostettu koko organisaation kattavaksi kokonaisuudeksi, jossa eri toimialoille oli määritelty omat tavoitteensa ja toimenpiteensä, joiden toteutumista seurataan vuosittain. Tärkeää on, että strategiset tavoitteet tuodaan esimerkiksi kaavahankkeisiin alusta asti. Kesken prosessin mukaan tulleet tavoitteet, joiden edistäminen vaatii suunnittelukohteen kokonaisvaltaista uudelleen ajattelua, eivät välttämättä toteudu toivotulla tavalla.

Kaavahankkeissa voidaan pilotoida ja testata erilaisia kiertotalouden ratkaisuja. Eräs haastateltava korosti, että kiertotaloussiirtymän mahdollistamiseksi ajattelu tulisi kääntää pääläelleen – sen sijaan, että etsisimme syitä, miksi jotain ei voida tehdä ja mikä sen estää, pitäisi meidän miettiä, miten perustemme uudenlaista rakentamista ja kiertotaloutta tukevaa kaavoittamista. Ohjeistukset ja esimerkkimuotoilut kaavamääräyksistä sekä se, miten asiaa on tarkasteltu kaavaselostuksessa, edistävät asian viemistä eteenpäin kaavoitusprosessissa. Erilaiset kokeiluhankkeet tai pilotoinnit yksittäisissä kaavakohteissa mainittiin usein yhtenä keskeisenä kiertotaloutta edistävänä tekijänä. Kokeiluhankkeiden kautta 1) opitaan lisää uusista ratkaisuista mm. siitä, miten ne todella toteuttavat asetettuja tavoitteita, tutustutaan niihin tarkemmin ja varmistutaan toimivuudesta käytännössä; 2) saadaan kokemuksia siitä, mikä toimii ja voidaan kehittää nykyisiä toimintamalleja ja -käytäntöjä edelleen; sekä 3) tunnistetaan toimintatapoihin tai ratkaisuihin liittyviä riskejä ja mahdollisuuksia. Kiertotaloutta edistävät myös yksittäiset, aktiiviset viranomaiset. Mielenkiinto uusiin kokeiluihin, sinnikkyys asioiden edistämiseen ja verkostoituminen muiden osaajien kanssa voivat edistää kiertotaloustavoitteita nopeastikin koko kunnan organisaatiossa, erityisesti pienemmissä kunnissa, joissa eri toimialojen välinen yhteistyö on toimivaa ja arkipäiväistä.

Ylhäältä alas ohjaavien tiekarttojen, ohjelmien ja strategioiden lisäksi kiertotalouden tuomista osaksi maankäytön suunnittelua motivoivat myös muut seikat. Yksittäinen suunnittelutilanne saattaa nostaa esimerkiksi ylijäämämaiden hyödyntämisen keskusteluun ja toisaalla samaan aikaan käynnissä olevassa hankkeessa voi nousta tarve niiden hyödyntämiselle. Yksittäisistä kokeiluista on kuitenkin vielä matkaa käytäntöjen ja toimintamallien muuttumiseen, jota esimerkiksi laajamittainen ja arkipäiväinen maamassojen hallinta vaatii. Osasyynä sille, miksi juuri ylijäämämaiden hallintaan liittyvät ongelmat korostuvat haastatteluissa, voi olla se, että esimerkiksi pääkaupunkiseudulla osa maankaatopai-koista on yksinkertaisesti täyttynyt. Tilanne on ajanut pohtimaan nykyisiä käytäntöjä uudelleen, ja samalla syntyvät taloudelliset säästöt ja päästöjen vähennykset ovat edesauttaneet uusien toimintamallien kehittämistä.

### 5.3.2 Maankäyttöpolitiikka tukemaan kiertotalousratkaisuja

*”Saadaanko poliittiset päättäjät sitoutumaan jatkossa tilojen muutosjoustavuuden ja väliaikaiseen käytön tukemiseen, jos muutuskustannukset ei tule katettua uudella toiminnalla, koska uusiokäyttö on paljon pienempituottoisempaa kuin sen alkuperäinen käyttötarkoitus?” (H5H12)*

Maapolitiikka ja kaavoitus muodostavat kunnan maankäyttöpolitiikan. Maankäyttöpolitiikan avulla suunnitellaan ja toteutetaan kunnan eri toimintojen tarvitsemat maankäyttöratkaisut. Maapolitiikan keinovalikoimiin kuuluvat mm. vapaaehtoinen maahankinta, maankäyttösopimukset, kehittämiskorvaukset ja tonttien luovutus (Kuntaliitto 2020). Kunnat voivat laatia alueelleen maankäyttöpoliittisia ohjelmia, joissa asetetaan tavoitteet asuntotuotannolle ja rakentamiselle. Ohjelmat voivat osaltaan tukea kiertotalouden toteutumista asuntotuotannossa ja rakentamisessa.

Kunnat ja kaupungit eivät pelkästään kehitä ja kaavoita omistamiaan maa-alueita, vaan maankäytön suunnittelussa on otettava huomioon myös yksityisten omistama maaomaisuus. Tilanteissa, joissa muita maanomistajia on yksi tai useampia, on maankäytön suunnittelun tavoitteita edistettävä erilaisilla maapolitiisilla ohjauskeinoilla. Yksityisen maanomistajien kanssa käydyt neuvottelut voivat olla haastavia,

jos kaavoittajalla on useita yksityiskohtaisia tavoitteita ja määryksiä niiden edistämiseksi. Neuvottelut yksityisten maanomistajien kanssa asettavat omat paineensa suunnittelun tavoitteiden toteutumiseksi. Toinen vaihtoehto voi olla maahankinta eli ostaminen kaupungin tai kunnan omistukseen. Pirstoutunut maanomistus aiheuttaa haasteita (esim. aikataulus, organisointi, yhteisen näkemyksen saaminen). Maankäytösopimusneuvottelut aloitetaan usein jo kaavoitusta laadittaessa, mutta sopimukset voidaan allekirjoittaa vasta, kun kaavaluonnos tai -ehdotus on julkisesti nähtävillä (Kuntaliitto 2020). Usein suurin osa kunnan alueesta on yksityisomistuksessa, joten kiertotalousratkaisuja ei voida toteuttaa tontinluovutusmenettelyinä, vaan tavoitteista täytyy sopia jo kaavan valmisteluvaiheessa samaan aikaan, kun tehdään maankäytösopimuksia. Haastateltavat korostivat, että täytyy löytyä toimiva malli ja tapa miten sitouttaa maanomistajuusketju mukaan kiertotaloustavoitteisiin, yhteistoimintaan ja kehittämistoimintaan.

Tonttien luovuttamisella kunta voi toteuttaa omia asunto- ja elinkeinopoliittisia tavoitteitaan. Tonttien luovutusehdoilla voi tarvittaessa ohjata hyvinkin yksityiskohtaisesti tontilla tapahtuvaa rakentamista ja mahdollistaa kiertotaloustavoitteiden toteutumisen, jolle on laadittu myös ohjeistuksia (mm. Finnish Green Building Council 2019, Huuhka 2019, Kuntaliitto 2020). Osa haastateltavista pohti, että tontinluovutusehdot voivat tukea kaavaa ja sen tavoitteiden toteutumista kaavan valmistumisen jälkeen. Ne ovat keino jalkauttaa kaavan tavoitteita seuraavaan vaiheeseen – tarkempaan suunnitteluun ja toteutukseen, mutta tämä vaatii kunnan eri organisaatioiden yhteistyötä. Esimerkiksi Oulun kaavahankkeessa ympäristöasiantuntija ja tonttiyksikkö ovat keskustelleet kohteen tontinluovutusehtojen sisällöstä.

Tonttisijoittaminen on Suomessa viime vuosina lisääntynyt (Ekroos ym. 2018) ja sijoittajat voivat olla tärkeä neuvottelukumppani päätettäessä kaavakohtaisista kiertotalousratkaisuista. Esimerkiksi Huuhka (2019) on nostanut esille, että uusiin kiertotalouskohteisiin voitaisiin houkutelua uudenlaisia ”innovaatiosijoittajia”, jotka myös jakaisivat uuden kokeilun ja tavoitteiden tuomia taloudellisia lisäkus-  
tannuksia. Ajan myötä näistä kohteista voi tulla merkittäviä sijoituskohteita.

### 5.3.3 Kuntien ja maakuntien tapoja edistää kiertotaloutta osana maankäytön suunnittelua

Jotta päästäisiin strategisista kiertotaloustavoitteista konkreettisiin alueidenkäyttöratkaisuihin, kiertotalouden tavoitteet on vietävä osaksi kaavoitusprosessia. Osassa kunnista kiertotalouden toimenpideohjelmassa oli määritelty tarkemmin maankäytön ja kaavoituksen osalta kiertotaloustavoitteita ja toimenpiteitä sekä niiden seurannan indikaattoreita. Konkreettisten toimenpiteiden tunnistaminen ja indikaattoreiden asettaminen velvoittaa myös kaavoittajia ja maankäytön suunnittelijoita viemään nämä omaan työhönsä.

#### Teemakaavat ja yleisluontoiset suunnitelmat tukemaan kiertotaloutta

Yleispiirteisemmät suunnitelmat, kuten strategiset teemayleiskaavat, kaavarungot tai viitesuunnitelmat, eivät kuulu MRL:n määrittelemään kaavoitusprosessiin. Niitä käytetään useimmiten ennen varsinaisia kaavaprosesseja hahmottamaan eri toimintojen ja rakennusten sijoittelua sekä arvioimaan eri maankäyttöratkaisuiden vaikutuksia. Esimerkiksi Lappeenrannassa teemayleiskaavaprosessin kautta on pyritty löytämään ratkaisuja yleiskaavaan tekemällä selvityksillä (mm. viheralueverkoston nykytilan analyysi) ja keräämällä taustatietoa (mm. hiiltä sitovien alueiden määrästä kaupungissa). Prosessi myös tukee käynnissä olevaa kaupungin hulevesisuunnitelman laadintaa. Tavoite on, että teemakaava osaltaan ohjaisi myös varsinaisen aluevarauksia sisältävän kaavan laadintaa.

Yleispiirteisemmät suunnitelmat voivat olla myös toimiva suunnittelutaso tuoda kiertotaloustavoitteet osaksi kehitettävän alueen suunnittelua ja toteutusta. Niissä voidaan esimerkiksi tarkemmin määrittellä ja eritellä, miten ja millaisilla ratkaisuilla kiertotaloutta edistetään nimenomaisella alueella. Esimerkiksi alueellisten massojen (ml. viherjätteet<sup>54</sup>) ja purkumateriaalien hallinnan näkökulmasta

---

<sup>54</sup> Viherjätteeseen luokitellaan lehti- ja nurmijätettä, kitkentäjätteitä, risuja ja oksia (Helsingin kaupunki 2020).

yleispiirteinen suunnittelu on keskiössä, jotta voidaan mahdollistaa alueen sisäinen omavaraisuus uusiomateriaalien suhteen ja materiaalivirtojen koordinaatio eri asemakaavoitettavien alueiden ja hankkeiden välillä. Haasteena on, ettei tässä vaiheessa suunnittelua välttämättä ole tiedossa, mitä materiaaleja ja minkä verran kohteessa lopulta syntyy, mutta on tärkeää varmistaa, että kiertotaloutta koskevat elementit tulevat huomioiduksi mahdollisimman aikaisessa vaiheessa ja että niiden huomioiminen kulkee mukana koko suunnittelu- ja toteutusprosessin.

Muutamassa esimerkkikohteessa oli tehty tarkempia selvityksiä ja suunnitelmia siitä, miten kiertotaloustavoitteet huomioidaan ja viedään käytäntöön osana kaavaprosessia. Esimerkiksi Lahdessa Kariston kaavarungon kiertotaloutta edistäviä ratkaisuja arvioitiin Ethican kehittämällä kiertotalouden arviointikehikolla ja mittareilla. Arvioinnissa nousseet toimenpide-ehdotukset voidaan toteuttaa asemakaavaluonnosta tehtäessä ja siten tuoda ne heti alussa mukaan kaavaprosessiin. Myös maakunnan tasolla erilaiset kiertotaloutta käsittelevät taustaselvitykset nostettiin keinoksi edistää kiertotaloutta. Niiden avulla voidaan lisätä ymmärrystä ja tietoa esimerkiksi siitä, millaista eri materiaalien käyttö seudulla on ja millaista potentiaalia niiden käytön vähentämiseen liittyy (ml. niihin liittyvä elinkeinotoiminnan kehittäminen tai teolliset symbioosit).

### **Uudet asiantuntijat koordinoimassa kiertotaloutta**

Kiertotalouden tavoitteiden mukaisen toiminnan edistämiseksi osassa kaupunkeja ja kuntia on tunnistettu, että tavoitteiden jalkauttamiseksi ja muutoksen aikaansaamiseksi tarvitaan erikseen asiaan perehtyneitä asiantuntijoita. Kiertotalouden asiantuntija voi olla esimerkiksi kaupungin ympäristökeskuksen ympäristöasiantuntija, joka toimii yhdyspintana kaupungin eri toimialojen ja prosessien välillä (ks. myös Halonen 2020). Kiertotalouden asiantuntija voi tässä mielessä tukea kaavoittajan työtä. Kaavoitus ja ympäristötoimi työskentelevät perinteisesti kunnissa erillään ja riippuen kunnan hallintomallista ja koosta, yhteistyö voi olla päivittäistä tai vain eri (maankäyttö)projektien kautta tapahtuvaa.

Esimerkiksi Oulussa ympäristöasiantuntija on ollut mukana eri kaavahankkeissa sekä tehnyt yhteistyötä kiertotalouden edistämiseksi niin kaavoittajien kuin tonttiyksikön kanssa. Myös Vantaalla pyrkimyksenä on jatkaa käytäntöä, jossa kiertotalouteen perehtynyt asiantuntija on ollut mukana kaavoituksen aluetiimeissä. Toimintatapaa pidettiin siksikin tärkeänä, että ympäristökeskus ja ympäristöasiantuntijat vastaavat kaupungin ympäristötavoitteiden toteutumisesta – niiden edistämisestä ja seurannasta yli toimialarajojen – ja kaavoittajat puolestaan omassa työssään pyrkivät viemään tavoitteita käytäntöön maankäytön ratkaisuihin ja suunnitelmissa. Kiertotalousasiantuntija voi myös osaltaan edistää eri sektoreiden ja toimialojen välistä yhteistyötä, mm. tuomalla yhteen käynnissä olevia eri kiertotaloutta edistäviä hankkeita tai toimialakohtaisia suunnitteluohjeita.

Toinen esimerkki kiertotaloutta edistävien asiantuntijatehtävien perustamisesta oli erillinen massa-koordinaattorin toimi. Tällainen on esimerkiksi Helsingissä, Espoossa, Tampereella ja Turussa. Massa-koordinaattorin tehtävänä on hallinnoida ja koordinoita koko kaupungin tasolla maamassojen hallintaa – kiertoa ja hyötykäyttöä. Monet haastateltavat mainitsivat tämän esimerkkinä kiertotaloutta edistävästä toiminnasta, sillä yksittäisen hankkeen tasolla on useimmiten oltu kiinnostuneita ensisijaisesti esimerkiksi saamaan ylijäämämaat pois omalta työmaalta. Lahdessa tahdottiin palkata massa-koordinaattorin sijaan kiertotalouskoordinaattori, joka toteuttaisi kokonaisvaltaisia kiertotalouden ratkaisuja, yhdistäen eri kaupunkipalveluiden asiantuntijat ja maankäytön suunnittelun. Kaikissa kunnissa tai maakunnissa-kaan ei välttämättä ole resursseja uudenlaisen koordinaatioasiantuntijan palkkaamiseen. Myös kunnan muuttunut taloudellinen tilanne voi muuttaa jo suunniteltuja tavoitteita kiertotalouden osalta.

### **Kiertotalouden edistäminen kaavamääräyksillä**

*”Ehdottomasti tarvitsemme kaavoitusta tähän... Kyllä kaavoituksella on todella merkittävä rooli tässä asiassa ja sillä pitää pystyä ohjaamaan erityisesti tämänlaisia isoja ratkaisuja kuten kiertotalouspuisto. Mutta näillä on usein semmoinen PR-ongelma, että kukaan ei näitä halua naapuriinsa” (H3H7)*

Kiertotaloutta tukevien kaavamerkintöjen ja -määräysten käyttö vaihteli tarkasteltujen esimerkkikohteiden välillä. Myös haastateltavien asenteet kaavamääräysten roolista vaihtelivat: tulisiko niiden olla tiukoja vai joustavia ja uuden teknologisen kehityksen huomioon ottavia? Esimerkkikohteissa oli asetettu tai suunniteltu erilaisia mahdollistavia eli sallivia sekä ohjaavia eli määrääviä kaavamerkintöjä ja -määräyksiä. Suurin osa määräyksistä oli kirjallisia yleismääräyksiä, jotka koskevat koko kaavoitusalueita. Lisäksi ohjaavia tai ohjeellistavia aluemarkintöjä oli voitu tarkentaa kaavan selostusosaan tai tarkemmat ohjeet on annettu rakentamistapaohjeissa. Asemakaavaan liittyvät rakentamistapaohjeet tulevat sitoviksi, jos ne käyvät kaavan mukana läpi saman prosessin kuin itse kaavakin.

Kiertotalouden vieminen kaavamääräykseen on vaatinut uusien kaavamerkintöjen ja -määräysten laatimista. Haastatteluissa kävi ilmi, että sitovia ja pakottavia kaavamääräyksiä tehdään pääasiassa todennetuista, tutkituista ja koetelluista uusista ratkaisuista, eikä uudenlaisia ratkaisuja haluta viedä määräykseen heppoisin perustein. Sallivien ja mahdollistavien kaavamerkintöjen ja -määräysten tehtävänä on uuden asian esiin tuominen ja siitä viestiminen – kun asia on kaavassa mainittu, voi sen toteutuminen olla todennäköisempää. Toisaalta kuitenkin parikin kaavoittaja pohti tällaisten yleismääräysten vaikuttavuutta: ne ovat yleispäteviä ”*nice-to-know*” kirjauksia, joiden ei välttämättä edes oleteta toteutuvan.

Uusien kaavamerkintöjen laatimiseksi maakunnat, kaupungit ja kunnat hakevat esimerkkiä toisiltaan siitä, miten kiertotalouden eri ratkaisuja voisi edistää kaavoituksessa ja millaisia kaavamerkintöjä niistä voidaan laatia. Tämä voi toisaalta myös johtaa siihen, että mallimerkintöjä kopioidaan pohtimatta tarkemmin, miten merkinnän mukaista toimintaa voidaan ja tulisi edistää alueella myös muilla tavoin. Tai mitkä ovat kyseisen toiminnan toteutumisen edellytykset ja miten ne tulisi kaavassa huomioida.

Kunnat voivat tulkita myös eri tavoin sitä, pitääkö kaavassa huomioida mm. maamassojen väliaikaisvarastointia, jos se ei ole kaavassa osoitettua lopullista toimintaa. Väliaikaiset välivarastointialueet helpottavat alueen rakentamisen aikaista massojen hallintaa. Väliaikaisen maankäytön esittäminen koetaan osin hankalana, koska kaavan tulisi osoittaa lopullista maankäyttöä. Toisaalta väliaikainen maankäyttö kaavassa huomioituna voi edistää ympäristölupaprosessia, jos kaavassa on osoitettu erikseen alueet, joissa maa-aineksen väliaikainen varastointi on sallittua. Haastateltavat kokivat, että luvan myöntäjä voi toisaalta tulkita, ettei väliaikainen varastointi ole sallittua, jos sitä ei ole huomioitu kaavassa, mistä voi seurata lisäselvityspyyntöjä tai kaavamuutoksia. Lainsäädännöllisesti tällaisten ns. ”x aikaa z käyttöön, jonka jälkeen w toimintojen alue” kaavamerkintöjen ja -määräysten tekemiseen ei ole estettä.

### **Kiertotalousalueiden kehittäminen ja kaavoitus**

Maakuntien tasolla yhdeksi kiertotaloutta edistäväksi keinoksi nostettiin kiertotalousalueiden kehittäminen ja huomioiminen maakuntakaavoituksessa. Maakunnan maankäytön suunnittelussa voidaan esimerkiksi etsiä seudullisesti sopivilta sijainneilta paikkoja erityyppisille (ks. tarkemmin luku 3.5.) kiertotalousalueille tai osaltaan pyrkiä brändäämään olemassa olevia alueita uudelleen kiertotaloustoimijoille seudun elinkeinotoiminnan kehittämiseksi. Kuitenkin osassa maakunnista nähtiin, etteivät kiertotaloustoiminnot välttämättä vaadi maakunnan tasolla maankäytöltä nykytilanteesta poikkeavia ratkaisuja, vaikka maakunnan tasolla pyritään houkuttelemaan alueen kiertotalouden strategian mukaisia yritystoimijoita ja elinkeinotoimintaa alueelle. Nähtiin, että kiertotalousalueet voivat sijaita nykyisilläänkin teollisuusalueilla. Osa haastateltavista koki, että kiertotalouden nostaminen osaksi kaavamerkintää on enemmänkin keino viestiä maakunnan ympäristötavoitteista, osa ei nähnyt tämän tuovan lisäarvoa.

### **Muita kiertotaloutta tukevia keinoja**

Tilajana ja rakennuttajana kunta osaltaan ohjaa alueidenkäyttöä – tätä kautta kunnilla on iso rooli maankäytön ohjauksessa myös kaavoituksen ulkopuolella. Haasteena hankintojen kehittämisessä kiertotaloutta edistäviksi nähtiin hankinta- ja kilpailuttamisosaamisen puutteet ja haluttomuus kehittää omaa osaamista, pelko valituksista markkinaoikeuteen (jos kalliimpi ja ympäristöystävällisempi tarjous voittaa) ja hankintailmoituksen oikeellisuudesta uusia kriteerejä käytettäessä. Esimerkiksi Porvoossa

Kulloon yritysalueen kehittämisessä päädyttiin kilpailulliseen neuvottelumenettelyyn, jolloin tarjousvaiheessa pyydettiin yrityksiltä referenssejä kiertotalous- ja ympäristöurakoista. Tällainen toimintatapa tarjoaa laadullisen työkalun toimijan ympäristöön, kiertotalouteen ja vastuullisuuteen liittyvän osaamisen arviointiin. Yhteistoimintaverkostojen tuoma tuki nähtiin kiertotalouskriteerien ja niiden mukaisten hankintojen ja kilpailutusten kehittämisen kannalta tärkeäksi. Esimerkiksi haastateltavat mainitsivat, että KEINO-osaamiskeskukselta (Kestävien ja innovatiivisten julkisten hankintojen verkostomainen osaamiskeskus) on mahdollista saada tukea mm. hankintojen kiertotalouskriteerien valinnassa.

Hankintojen ja kiertotalouskriteerien lisäksi haastatteluissa pohdittiin myös rakennusjärjestyksen roolia kiertotalouden edistämässä. Samaa on aiemmin pohtinut myös rakentamisen kiertotaloutta tutkinut Huuhka (2019). Esimerkiksi asemakaavaan verrattuna rakennusjärjestys on yleisemmän tason sääntelyä ja keino ohjata rakentamista yhtä lailla sekä kaavoitetuilla että kaavoittamattomilla alueilla. Kuntaliitto (2013) on laatinut ohjeet, miten rakentamisen kiertotalouteen liittyviä laatuvaatimuksia (mm. kestävät materiaalivalinnat) voisi viedä rakennusjärjestykseen. Rakennustarkastusyhdistyksen mukaan laatuvaatimuksille ei ole lainsäädännöllisiä esteitä. Kunnat eivät tähän mennessä kuitenkaan ole käyttäneet rakennusjärjestyksiä tähän tarkoitukseen (Huuhka 2019). Rakennusjärjestyksessä on mahdollista asettaa eri vaatimuksia alueille, jotka ovat selkeästi erilaisia (esim. taajama- vs. maaseutualue). Alueen sisällä vaatimusten tulee olla yhdenvertaiset, ja määräykset on sidottu paikallisiin oloihin, eivätkä ne saa muodostaa maanomistajalle tai rakentajalle kohtuuttomiksi (Huuhka 2019).

## 6 Loppupäätelmät

### 6.1 Yhteenvetoa kiertotaloudesta maankäytön suunnittelussa

KITARA -hankkeessa lähdettiin liikkeelle määrittelemällä maankäytön suunnittelun kannalta viisi keskeistä kiertotalouden osa-aluetta, jotka ovat biologiset kierrot ja viherrakenne, uudelleenkäyttö ja muuntojoustavuus, energiatehokkuus ja paikalliset energiaratkaisut, maa-aines- ja materiaalikierron sekä jätehuolto ja teolliset kiertotalousyksiköt. Nämä teemat ovat osin jo vakiintunut osa alueidenkäytön suunnittelua ja hallintaa, mutta näiden tarkastelu kestävän kiertotalouden periaatteiden ja tavoitteiden näkökulmasta tuo maankäytön suunnitteluun ja kaavoitukseen uuden näkökulman. Kiertotalouden näkökulmasta huomio kiinnittyy esimerkiksi olemassa olevan (alueen, rakennuksen, elementin tai materiaalin) arvostamiseen resurssivarantona ja uudelleenkäytön edistämiseen sekä sitä kautta neitseellisten luonnonvarojen ja uusien käyttöönnoton välttämiseen tai ainakin merkittävään vähentämiseen. Kokosimme joukon suomalaisia ja hollantilaisia esimerkkejä siitä, miten kiertotaloutta on jo edistetty osana maankäytön suunnittelua sekä haastattelimme asiantuntijoita, jotta voisimme tunnistaa keinoja, keskeisiä haasteita ja mahdollisuuksia kiertotalouden edistämiseksi osana kaavoitusta.

Taulukkoon 9 on koottu tässä työssä esille nousseet kuntien ja maakuntien menetelmät edistää kiertotaloutta joko kokonaisvaltaisesti tai kiertotalouden eri osa-alueita eri maankäytön suunnittelutasoilla. Monet taulukon 9 keinot ovat jo vakiintuneita toimintatapoja (esim. kaavaan liittyvät tai kaavoitusta tukevat selvitykset) ja osa kehitetty varta vasten kiertotalouden edistämiseksi (mm. uudet arviointityökälyt, kumppanuus- ja yhteistyömallit). Osa kunnista on hyödyntänyt kiertotalouden edistämässä vapaaehtoisuuteen perustuvia suunnitteluohjeita kuten Laatuapinen (Jyväskylä) tai yleiskaavaa tukevia strategisia teemakaavoja (Lappeenranta). Muutamassa kunnassa (Espoo ja Porvoo) sekä maakunnassa (Varsinais-Suomi) on tehty läheistä yhteistyötä eri sidosryhmien, maanomistajien ja yritysten kanssa kiertotalouden tiimoilta. Näiden menetelmien lisäksi kiertotaloustavoitteet tulisi ottaa mukaan maankäytön suunnittelun ja kaavoituksen prosessiin mahdollisimman aikaisessa vaiheessa, jotta tavoitteiden huomiointi läpi koko kaavaprosessin mahdollistuisi. Tämä voi vaatia uudenlaisia yhteistyö- ja toimintamalleja.



**Taulukko 9. Maakuntien ja kuntien keinoja edistää kiertotalouden eri osa-alueita tai kokonaisuutena maankäytön suunnittelun eri suunnittelutasoilla (maakunta, kunta, kaupunginosa, kortteli ja tontti).**

Osa-alue	Maakunta	Kaupunki	Kaupunginosa/ suunnittelualue	Kortteli- ja tonttisuunnittelu
Kiertotalous yleisenä tavoitteena	Kiertotalouden vaihemaakuntakaavat.	Vihreä teemayleiskaava; Kiertotalouden tiekartan tavoitteet ja toimenpide-ehdotukset liittyen maankäyttöön ja kaavoitukseen; Lautakunnan kiertotalouslinjaukset: "kaavoituksen yhteydessä esitetään toimenpiteet kiertotalouden edistämiseksi;" Kiertotalouskriteerit osaksi kunnan omia hankintoja ja urakkasopimuksia; Kiertotalouskoordinaattorin palkkaaminen.	Suunnittelukilpailun laatuvaatimukset; Pilotointikohteet; Kiertotalouden edistämisen kaavoituksessa -arviointityökalun hyödyntäminen; Laatuvaapinen tavoitteiden toteutuksen tueksi (suunnittelusuositukset & -vaatimukset); Käyttö- ja yleissuunnitelmat kiertotalouden toteuttamiseksi; Opinnäytetyöt suunnittelun tueksi.	Yhteistyöryhmän perustaminen kaavaprosessin käynnistyessä, jossa mukana maanomistajat, keskeiset yritykset ja muita sidosryhmiä; Yhteissuunnittelu asiantuntijoiden kanssa & eri paikallisratkaisuiden mahdollistaminen.
Biologiset kierrot & viherrakenne	Vaihemaakuntakaava; Viherverkostoselvitykset; Materiaalivirta-arviot; Luonnonvaraforumit yhteistyön tukemiseksi.	Viherverkostoselvitykset; Viheralue- ja hulevesiohjelmat; Ekologisten kompensatio- ja hiilinieluna toimivien alueiden kartoitus; viherjätettä hyödyntävien yritysten kartoitus ja aluevaraukset.	KEKO -työkalu; Hulevesien aluekohtainen hallintasuunnitelma;	Lähiympäristöohjeet; Viherrakennus -työkalu; KESY-toimintamalli.
Uudelleenkäyttö & muuntojoustavuus		Kaupungin omien toimitilojen hyödyntämiskartoitus.		Poikkeamispäätös rakennusten väliaikaisesta käytöstä; Tilavaraukset jakamatalouden palveluille tai tilojen yhteiskäytölle.
Energiatohokkuus & paikalliset energiaratkaisut	Ilmastovastuujasto; vaihemaakuntakaava.	Paikallisten kestävien energiamahdollisuuksien selvitystyö; Liikenneverkostojen ja kestävää liikkumista edistävä selvitystyö; Pyöräilyn kehittämisohjelma.	Kaavamääräyksiä uusiutuvan energian tuotannon lisäämiseksi / sähköauton latauspisteisiin varautumiseksi.	Maanomistajien sitouttaminen mukaan paikallisiin ratkaisuihin; Kysyntäjoustovalmius tontinluovutusehdoissa.
Maa-aines- & materiaali-kierrot	Taustaselvitykset ja -kartat toiminnan sijoittamiselle; vaihemaakuntakaava.	Ohjeistukset purkutöiden tilausrakennuksiin ja urakkasopimuksiin; Massakoordinaattorin palkkaaminen ja muu hallinnan organisointi (mm. toimenpideohjelma); Maa-ainespalveluiden sijoittaminen (mm. kierrätys, käsittely, välivarastointi).	Ideasuunnitelma paikallisesta hyödyntämisestä yhteistyössä vihersuunnittelijoiden kanssa; Massatasapainolaskelmat ja -selvitykset Suunnittelukilpailun arvosteluperusteena toimivat sijoitteluratkaisut.	Maa- ja kiviainesten hallintaohjelma; Purkukatselmuksen pilotointi konsultin kanssa; Massatasapainolaskelmat ja -selvitykset (mm. maankäyttövaihtoehtojen vertailussa); Tontinluovutussopimusten rakentamisveloitteeseen ehto maamassojen sijoittamisesta /rakennusjätteen jatkokäsittelystä.
Jätehuolto & teolliset kiertotalousyksiköt	Taustaselvitykset ja -kartat jätehuollon ja muun kiertotaloustoiminnan sijoittamiselle; vaihemaakuntakaava.	Kierrätyspisteiden ja -palveluverkoston sijoittaminen -selvitystyö.		

Lähes kaikki esimerkkikunnat ja -maakunnat olivat edistäneet kiertotaloutta osana kaavoitusta (Taulukko 10). Osa kaavakartan määräyksistä oli tyypiltään sallivia, osa sitovia ja osa koko kaava-alueita koskevia yleismääräyksiä (mm. velvoite noudattaa rakentamistapaohjeita). Osa määräyksistä kohdistui tiettyyn kaavamerkintään, mm. ej- alue maakuntakaavassa tai saa -merkintä asemakaavassa pilaantuneiden maiden osalta, ja sitä kautta vain tietylle alueelle, erityisesti maakuntatason kaavoituksessa. Joissain esimerkkikohteissa kaavan selosteosassa annettu yksityiskohtaisempia ohjeita esimerkiksi erilaatuisten ylijäämämaiden hyödyntämiskohteista.

Temaattisesti tarkasteltuna kaavakarttoihin ja muihin kaavojen asiakirjoihin on viety erilaisia määräyksiä tai ohjeita kaikista viidestä kiertotalouden eri osa-alueesta. Esimerkiksi maakuntakaavan tasolla tähän työhön nostetuissa esimerkeissä nimenomaan kiertotaloutta edistäviä kaavamerkintöjä olivat maa-aineksien ja muiden materiaalien huoltoon, käsittelyyn ja varastointiin liittyvät aluevaraukset, yhdistetyt kiviainestenoton ja ylijäämämaiden käsittelyn alueet sekä jätteenkäsittelyn ja kiertotalouden alueet. Suunnittelun näkökulmasta vaikuttaisi siltä, että nämä kiertotalouden toimenpiteet eivät välttämättä vaadi aiemmasta poikkeavia suunnitteluratkaisuja – vaan ne voivat sijaita nykyisilläkin alueilla ja taajamissa.

**Taulukko 10. Kiertotalouden kaavamerkintöjä, -määräyksiä ja ohjeita kaavoituksen muissa dokumenteissa.**

Kiertotalouden toimenpide	MK	YK	AK	SO	RTO	OAS
Tonttikohtainen hulevesisuunnitelma, jota noudatettava jo rakentamisvaiheessa					X	
Hyötykäyttöalue "lupa sijoittaa lievästi pilaantuneita maita" viherrakentamisessa			X			
Uusiutuvan energiankäytön tuottamisen velvoite			X			
Aluevaraus paikalliselle energiatuotannolle			X			
Energiatehokkuuden velvoite			X	X		
Hulevesien viivytys piha-alueella			X	X		
Läpäisemättömän pinnan välttäminen piharakentamisessa			X			
Vihertehokkuudelle määrällinen tavoitearvo			X			
Kattopuutarhan tai viherkaton rakentamisvelvoite			X			
Velvoite purkukartoituksen laatimisesta			X			
Yhteiskäyttöisten tilojen osoittaminen			X			
Yhteiskäyttöautosuositus ja parkkipaikkainnormista poikkeaminen			X			
Olemassa olevan (purettavan) rakennuksen tilapäiskäyttömahdollisuuden osoittaminen			X			
Velvoite puhtaiden maamassojen hyödyntämisestä alueen viherrakentamisessa			X			
Ohjeellinen aluevaraus, jota voidaan käyttää maamassojen läjitykseen			X			
Rakentamisen yhteydessä syntyvien kivi- ja maa-ainesten käytön salliminen tontin rakentamisessa (tarkennettu kaavan selosteosassa)			X			
Ruoppausmassojen hyödyntäminen				X		
Maaperän pilaantuneisuuden arviointi ja kunnostusvelvoitteen osoittaminen (saa -alue)			X	X		
Massojen käsittely- ja väliavarastoinnille varattava alue		X	X			X
Materiaalikeskus/kiviaineshuolto tai jätteenkäsittelyalue (ej-alue) (lajittelu, käsittely, väliavarastointi)	X					
Maa-aineshuollon / kalliokiviainestenoton ja kiertotalouden alueet (kiven, hiekan, soran otto sekä ylijäämämaiden käsittely ja loppusijoitus) / materiaaliterminaali	X					X
Kiertotalouden ja jätehuollon alueet (materiaalikierrätyksen yritystoiminnot)	X					

Lyhenteiden selitteet: MK= maakuntakaava, YK= yleiskaava, AK= asemakaava, SO= kaavan selosteosa, RTO= asemakaavan rakentamistapaohjeet, OAS= osallistumis- ja arviointisuunnitelma.

## 6.2 Suosituksia kiertotaloutta tukevaan maankäytön suunnitteluun

Kiertotalouden vauhdittamiseksi maankäytön suunnittelu vaatii systeemistä muutosta, joka koskee niin nykyisiä suunnittelujärjestelmiä, omaksuttuja toimintatapoja kuin arvomaailmaakin (Suomen ympäristökeskus 2019b). Kuntien ja maakuntien politiikkatavoitteiden (asuminen, liikenne, talous) tulisi yhdessä tukea siirtymää kohti kestävää, hiilineutraalia ja reilua kiertotaloutta mahdollistavaa yhteiskuntaa. Maankäytön suunnittelu ja kehittäminen sekä sen osana kaavoitusprosessit voivat osaltaan edistää kiertotalouden toteutumista. Olemme seuraavaksi nostaneet kolme keskeisintä vaihetta, jotka tukevat muutosta kohti kiertotaloutta mahdollistavaa maankäytön suunnittelua.

### 6.2.1 Maankäytön suunnittelu mukaan kiertotalouden tiekarttoihin ja toimenpideohjelmiin

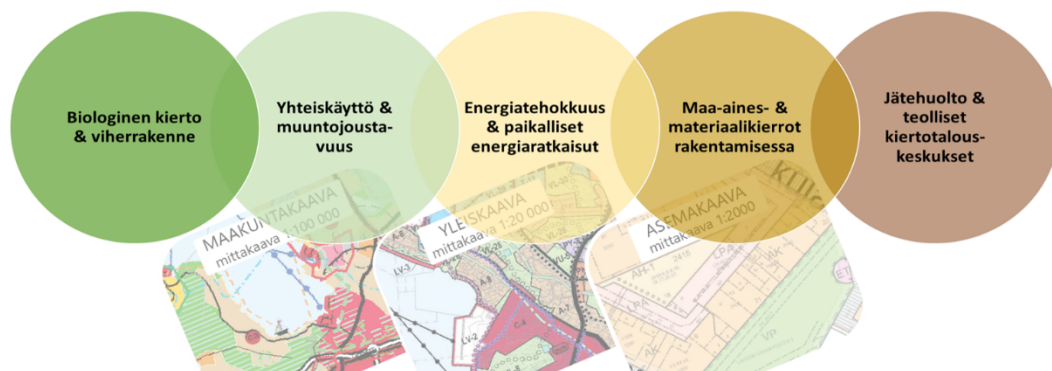
Suomessa monet kunnat ja maakunnat ovat edistäneet kiertotaloutta laatimalla tiekarttoja, strategioita ja toimenpideohjelmiä. Kiertotalouden strategiatyön valmisteluun on syytä osallistaa laajalti koko organisaation eri toimialojen edustajia. Alueidenkäytön suunnittelusta vastaavat ja sitä käytännössä toteuttavat toimijat olisi hyvä saada mukaan strategioiden ja toimenpideohjelmien valmistelutyöhön. Yhteissuunnittelu ja -tavoitteiden asettelu auttaa ymmärtämään, miten jalkauttaa kiertotaloustoimenpiteitä kaavoitukseen ja miten ne suhteutuvat kunnan tai maakunnan muuhun kiertotaloustyöhön. Samalla kaavoittajat voivat saada poliittista tukea kiertotaloustavoitteiden edistämiseen omassa työssään. Lisäksi mahdolliset ristiriidat tai kriittisimmät hankauskohdat, joita voi liittyä esimerkiksi toimialakohtaiseen sääntelyyn ja siitä johtuviin velvoitteisiin, pystytään helpommin tunnistamaan jo strategiatyövaiheessa.

Maankäytön suunnittelun ja kaavoituksen kiertotaloustavoitteiden toimeenpaneminen ja toteutuminen voi vaatia uudenlaisten indikaattoreiden kehittämistä. Esimerkiksi ”Kiertotalouden tieto käyttöön” -julkaisussa (Vierikko & Oinonen 2020) alueidenkäytön suunnittelun potentiaalisiksi kiertotalousindikaattoreiksi hahmoteltiin seuraavia:

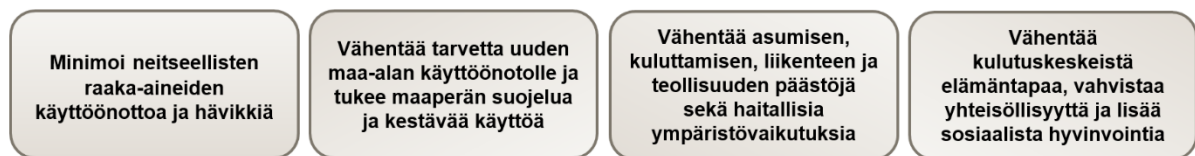
- Uudisrakentaminen ja rakennetun alueen laajeneminen kaupunki- ja maaseutualueilla
- Taajamien kasvu ja täydennysrakentaminen
- Olemassa olevan rakennuskannan hyödyntäminen
- Taajama-alueen asukas- ja työpaikkatiheys
- Maa- ja kiviainesten otto ja maamassojen kierrätys
- Kiertotalouteen liittyvien aluevarausten määrä/ala kaavoissa

Kiertotalouden alueellisia mittareita päätöksenteon ja kiertotalouden kehitystyön tueksi on kehitetty myös CIRCWASTE-hankkeessa (esim. poistotekstiilien ja muovipakkausjätteen alueellisten keräyspisteiden saavutettavuus).

Kiertotalouden toteutumista seuraavien indikaattoreiden avulla on perusteltua kriittisesti arvioida, ovatko kiertotalousratkaisut ekologisesti, sosiaalisesti ja taloudellisesti kestäviä. Vähentävätkö ne neitseellisten luonnonvarojen käyttöä merkittävästi ja vahvistavatko materiaalien tai tuotteiden uudelleenkäyttöä? Ovatko kiertotalousratkaisut sosiaalisesti oikeudenmukaisia ja millaista kaupunkiympäristöä ne tuottavat? Nykytiedon valossa kaikki kiertotaloustoiminta, tai siksi mielletyt toimenpiteet, ei ole automaattisesti kestävä. On esimerkiksi epäselvää, miten mm. eri kiertotaloustoimenpiteet vaikuttavat luonnon monimuotoisuuteen (Ympäristöministeriö 2020b). Johdannossa esittelimme kestävä kiertotalouden mallin (Kuva 1), johon on kiteytetty kiertotalouteen siirtymisen neljä päälinjaa maankäytön suunnittelun näkökulmasta ja siinä huomioitavat kuusi keskeisintä toimintaperiaatetta. Tähän olemme täydentäneet mallia kiertotalouden eri osa-alueilla ja suunnittelun tasoilla (Kuva 23). Tämä malli voi toimia keskustelun ja suunnittelun lähtökohdana, kun määritellään maankäytön kiertotalouden tavoitteita, toimenpiteitä ja niiden indikaattoreita. Malli haastaa ottamaan tavoitteeksi laajan, ekologisesti, sosiaalisesti ja taloudellisesti kestävä kiertotalouden, jotta kiertotalouden edistäminen ei jää pelkästään yksittäisten ratkaisujen jalkauttamiseksi osaksi maankäytön suunnittelua.



Vältä – Käytä uudelleen – Vähennä – Korjaa – Valmista uudelleen – Kierrätä



*Kuva 23. Kiertotalouden vaikuttavuuden arviointiin tarvitaan mittareita ja työkaluja, jotka tunnistavat toimenpiteiden kokonaisvaikutuksen ekologiseen, sosiaaliseen ja taloudelliseen kestävyYTEEN.*

### 6.2.2 Kiertotalouden määrittely suunnittelualueen näkökulmasta ja käytäntöjen kehittämisen tukeminen

Hankkeen aikana tehdyissä haastatteluissa kävi ilmi, että ”kiertotalous” käsitteenä ei ole selkeärajainen tai helposti ymmärrettävä eikä kaavoituksen roolia tai mahdollisuuksia sen edistämisessä vielä hahmoteta. Maakunnan, kunnan tai yksittäisen suunnittelualueen tasolla on keskeisten toimijoiden kanssa tarpeen määrittellä, mitä kiertotalous eri toimintojen ja palveluiden (esim. asuminen, kunnallistekniikka, liikenne, ylläpito) näkökulmasta merkitsee. Mitkä ovat alueen kehittämisen painopistealueet kiertotalouden osalta? Tarvitaanko ylikunnallista maankäytön suunnittelua ja yhteistyötä vai mahdollistuuko kiertotalouden toteutuminen suunnittelualueella ilman rajoja ylittävää yhteistyötä? Tähän julkaisuun on kerätty laajalti esimerkkejä erilaisista ratkaisuista ja temaattisista osa-alueista, jotka voivat toimia inspiraationa määrittelytyössä.

Kiertotalouden käsitteellistäminen ja alueellinen määrittely luvussa 3 esitettyjen osa-alueiden avulla auttaa konkretisoimaan, mitä kestävä kiertotalous maankäytön suunnittelun näkökulmasta tarkoittaa. Kiertotalouden eri osa-alueisiin liittyvien maankäyttö- ja kaavoitustavoitteiden yhteensovittaminen voi tuoda selkeitä synergiaetuja, mutta myös mahdollisia ristiriitatilanteita (mm. maamassojen paikallinen välivarastointi vs. biologisen kierron ja viheralueiden säilyttäminen). Mahdolliset synergiat tai ristiriidat on hyvä nostaa esille myös sidosryhmätyössä ja vuorovaikutteisessa suunnittelussa.

Kiertotalouden alueellisuutta tarkastellessa tulee huomioida, että jokaisella suunnittelualueella on oma sosiaalinen, taloudellinen, poliittinen ja luonnonmaantieteellinen kontekstinsa (Longato ym. 2019, Petit-Boix & Leipold 2018). Maankäyttö, sen tavoitteet, taloudellinen toimeliaisuus, yhdyskunta- ja väestörakenne voivat vaihdella merkittävästi maakuntien, kuntien ja jopa kunnan sisällä. Kiertotalouden määrittäminen alueidenkäytön ja -suunnittelun näkökulmasta vaatii usein selvityksiä ja analyysejä mm. materiaalivirroista, viher- ja yhdyskuntarakenteesta, taloudellisesta toimeliaisuudesta tai alueen muista ominaispiirteistä (Petit-Boix & Leipold 2018, Scarpellini ym. 2019), jotta ymmärretään käsillä olevan alueen ominaispiirteet,

Jotta kiertotalouden eri osa-alueiden huomioiminen maankäytön suunnittelun eri aluetasoilla (maakunta-kunta-kaupunginosa-kortteli), organisaation eri sektorien (kaavoitus, kunnallistekniikka,

maahankinta, lupa, ympäristö) tai toimijoiden välillä (tilaaja-toteuttaja) on tarpeen arvioida nykyisten toimintamallien muutos- ja prosessihallinnan työkalujen kehittämistarpeet. Erilaiset kokeiluhankkeet ja pilotoinnit sekä organisaation sisäiset selvitystyöt ovat keinoja löytää ja hahmottaa niitä muutostarpeita ja muutosta tukevia ratkaisuja toivottujen tavoitteiden saavuttamiseksi. Esimerkiksi maa-ainesten kieron ja hallinnan kehittämisestä voidaan huomata, millaista poikkileikkaavaa yhteistyötä ja toimintatapojen kehittämistä uudenlainen maa- ja kiviainesten hallinnan kehittäminen vaatii. Tähän ratkaisuna voisiivat toimia esimerkiksi aluekohtaisten kiertotalous- tai vastaavien suunnitelmien laatiminen, joissa selvitetäisiin alueellinen massatasapaino (ts. syntyvien ja tarvittavien maa- ja kiviainesten määrä) ja suunniteltaisiin niiden hallinta. Samalla on huomioitava, etteivät uudet ratkaisut, niistä saadut kokemukset ja opit jalkaudu osaksi kuntien ja maakuntien toimintaa itsestään.

### 6.2.3 Kiertotalous maankäytön suunnittelun arjessa

Maankäytön suunnittelu, jonka keskeinen osatekijä on kaavoitus, on prosessimaista toimintaa, jonka lähtökohtana ovat suunnittelun strategisten tavoitteiden täsmentäminen ja konkretisoiminen prosessin edetessä. Jos maakunnalla tai kunnalla ei ole olemassa kiertotalouden strategista ohjelmaa, on tarpeen käydä ensin kohdan 6.2.2 mukainen kiertotalouden suunnittelukohtainen määrittely ja avoin keskustelu, mitä kiertotalouden osa-alueita kaavoituksella voidaan ja kannattaa edistää.

Monet kiertotalousratkaisut vaativat tila- ja aluevarauksia toteutuakseen. Kaavoittajan ei tarvitse olla kiertotalouden asiantuntija, vaan hänen tehtävänä on osoittaa riittävät alue- ja tilavaraukset, jotta toiminto mahdollistuu siinä vaiheessa, kun teknisiä ratkaisuja aletaan toteuttamaan. Tärkeää on osa-alueesta riippumatta, että kiertotaloustavoitteet ja -toimenpiteet tuodaan suunnitteluun mahdollisimman aikaisessa vaiheessa – niiden sisällyttäminen kesken prosessin voi estää haluttujen ratkaisujen toteutumisen, jos esimerkiksi uusien ratkaisujen suunnittelua ja toteutusta ei ole otettu resurssoinnissa huomioon. Kiertotaloustavoitteiden varmistamiseksi osaksi kaavaprosessia voidaan alueen suunnitteluperiaatteet, jossa asetetaan koko suunnittelualuetta koskevat yhteiset tavoitteet, hyväksyttää poliittisessa toimielimessä ennen kaavaluonnoksen ja osallistumis- ja arviointisuunnitelman julkistamista.

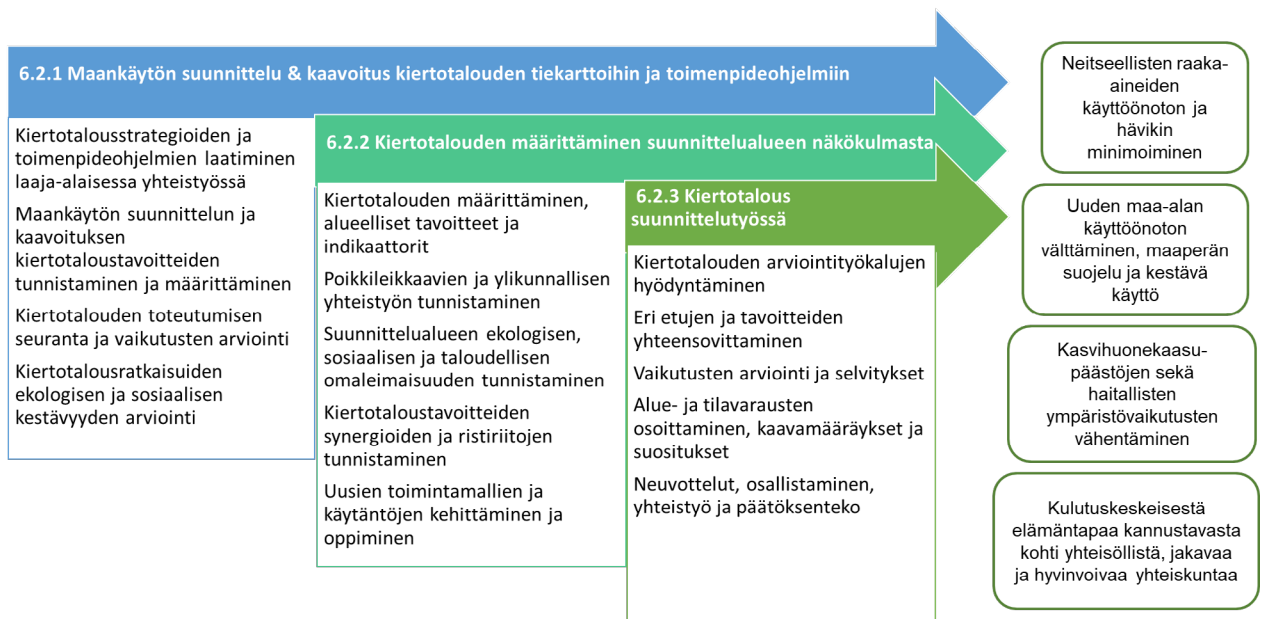
Kiertotalouden eri osa-alueiden tuominen osaksi kaavoitusprosessia voi tapahtua eri keinoin ja hyödyntäen jo kehitettyjä työkaluja kuten Lahden Kariston alueella on tehty. Näiden avulla voidaan arvioida eri vaihtoehtoisia kiertotalousratkaisuja ja mahdollisia esteitä toteutukselle. Kiertotalouden osa-alueiden vaatimien edellytyksien huolellinen kartoittaminen sekä reunaehtojen tunnistaminen vaatii yhteistyötä eri asiantuntijoiden ja toimijoiden välillä. Kiertotalouden eri osa-alueiden läpileikkaava toteutuminen kaavaluonnoksesta hyväksytyyn kaavaan vahvistuu, jos ennen kaavavalmistelua on tehty tarvittavat teknis-taloudelliset ym. selvitykset ja alustavat suunnitelmat liittyen mm. yksittäiseen kiertotalousratkaisun (esim. hulevesialtaiden tai kasvillisuuden sijoittuminen) vaatimiin alue- ja tilavarauksiin. Yhteisen ymmärryksen muodostamiseksi ja reunaehtojen tunnistamiseksi läheinen yhteistyö eri toimialojen asiantuntijoiden kanssa on tärkeää, kuten edellisessä kappaleessa totesimme.

Vaikutusten arviointi on tärkeä osa kaavaprosessia, joka sovitetaan kunkin suunnittelun alueen erityispiirteisiin. Maankäyttö- ja rakennuslain mukaan (MRL 9 §) kaavaa laadittaessa on tarpeellisessa määrin selvitettävä suunnitelman ja tarkasteltavien vaihtoehtojen toteuttamisen ympäristövaikutukset, mukaan lukien yhdyskuntataloudelliset, sosiaaliset, kulttuuriset ja muut vaikutukset. Myös kiertotalouden ratkaisulla (esim. teolliset kiertotalouskeskukset, maamassojen väliaikainen varastointi suunnittelualueella) voi olla merkittäviä vaikutuksia ympäristöön tai asumisviihtyisyyteen, jotka voivat vaatia lisäselvityksiä ja vaatia uuden taustatiedon keräämistä. Nämä voidaan toteuttaa myös ennen varsinaista kaavaprosessia, esimerkkinä Porvoossa tehty taustaselvitys maa-ainespalveluiden järjestämisen ja maankäytön suunnittelun yhteensovittamiseksi.

Jos muutosta halutaan saada aikaan, on myös muutoksen toteuttamiseen resursoitava sekä työaika että varauduttava myös budjetoinnissa. Esimerkiksi Amsterdamilla on varattuna oma budjettinsa kiertotaloutta edistävään kaavoitukseen. Muutosta on tuettava esimerkiksi mahdollistamalla kouluttautuminen

sekä erilaisiin verkostoihin ja tilaisuuksiin osallistuminen uuden oppimiseksi. Myös kiertotalouden uudet asiantuntijat ja työryhmät voivat edistää uusien ratkaisujen jalkautumista ja vakiintumista.

Maankäytön suunnittelu on vahvasti vuorovaikutteinen prosessi, johon liittyy sosiaalisia sopimuksia, neuvotteluita ja eri intressien yhteensovittamista. Kaavoituksella varmistetaan, että strategioissa ja toimenpideohjelmissa tavoitellut kiertotalousratkaisut toteutuvat tai mahdollistuvat suunnittelualueella huomioiden samalla alueidenkäytön muut intressit, tarpeet ja lainsäädännön asettamat velvoitteet. Kaavoitukseen kuuluvat neuvottelut mm. maanomistajien, sijoittajien ja viranomaisten kanssa sekä asianosaisten kuuleminen ja tiedottaminen. Kaavoituksen kautta voidaan tukea uusien kiertotaloustoimien avointa ja vuorovaikutteista suunnittelukulttuuria, tuoda eri toimijat keskustelemaan ja nostaa esille kiistat ja ristiriidat, joita voidaan yhdessä keskustellen ja eri sidosryhmien kanssa neuvotellen saada ratkaistua.



*Kuva 24. Kiertotalouden toteutuminen ja mahdollistuminen osana maankäytön suunnittelua vaatii yhtäältä muutosta ajattelu- ja toimintamalleissa, maankäytön suunnittelun huomioimista tiekarttoja laadittaessa sekä toimenpiteiden jalkauttamista kaavoitukseen ja ratkaisuiden toteutumisen seuranta ja vaikutusten arviointia.*

#### 6.2.4 Lopuksi: Kestävän ja reilun kiertotalouden murros maankäytön suunnittelussa

Miten toteutamme kunnianhimoisen utopian hiilineutraalista, päästöttömästä ja kestävästä kulutuksesta yhteiskunnasta ja mikä rooli maankäytön suunnittelulla on näiden tavoitteiden saavuttamiseksi? Maankäytön suunnittelun ydintehtävänä on sovittaa yhteen laaja joukko laadukasta elinympäristöä edistäviä tavoitteita. Kiertotalouden laatuvaatimukset ovat näillä näkymin tulossa osaksi maankäyttö- ja rakennuslakia. Suomessa on kokemuksia kaavoituksen pilotoitkohteista, jotka ovat tuottaneet suosituksia ja ohjeita, miten tukea kiertotaloutta rakentamisessa ja alueidenkäytön suunnittelussa. Näiden suosituksen lisäksi on syytä pohtia perusteellisesti, millaisia uusia näkökulmia kiertotalous avaa kestäväan alueidenkäytön suunnitteluun. Keskeistä on kriittisesti tarkastella, edistääkö maankäytön suunnittelun kiertotalousratkaisut yhteiskuntamme kestävyysmurrosta. Hiilineutraaliustavoitteet eivät välttämättä kannusta maankäytön suunnittelussa hakemaan kolmen ensimmäisen kestävyyskriteerien (vältä – käytä

uudelleen – vähennä) mukaisia tavoitteita, joissa minimoidaan neitseellisten raaka-aineiden tai elävän maaperän käyttöönottoa tai kannustetaan muutosta yksilö- ja kulutuskeskeistä elämäntavasta kohti yhteisöllistä ja sosiaalisesti oikeudenmukaista jakamistaloutta. Kiertotalouden murros voisi aloittaa uuden aikakauden maankäytön suunnittelussa, jossa välttäminen, uudelleen käyttö ja vähentäminen ovat saaneet uuden merkityksen ja jota tavoitellaan kaikissa suunnittelun aluetasoilla.

## Sanasto – raportissa mainitut kiertotalouden T&K -hankkeet ja yhteistoimintaverkostot

**6Aika** – 6Aika on Suomen kuuden suurimman kaupungin (Helsinki, Espoo, Vantaa, Tampere, Turku ja Oulu) yhteinen kaupunkikehittämisen strategia. Strategiaa edistetään erilaisilla 6Aika-hankkeilla, ja yksi strategian ja hankkeiden painopistealueista on kiertotalous ja energia. Esimerkiksi CircVol- ja KIEPPI -hankkeet ovat osa 6Aika-strategiaa. <https://6aika.fi/>

**CIRCUIT – Circular Construction in Regenerative Cities.** Hanke on kansainvälinen 30 eri osapuolen kokonaisuus, jota koordinoi Kööpenhaminan kaupunki. Suomesta hankkeessa on mukana HSY, Vantaan kaupunki, Tampereen teknillinen yliopisto, Pääkaupunkiseudun kierrätyskeskus ja Umacon Oy. Hankkeen tavoitteena on kokeilla ja kehittää ratkaisuja suljettuun materiaalikiertoon rakennetussa ympäristössä. Hankkeen kesto on 06/2019-05/2023. <https://www.circuit-project.eu/>

**CIRCWASTE – Kohti kiertotaloutta.** CIRCWASTE on seitsenvuotinen hanke, joka edistää materiaa-  
livojen tehokasta käyttöä, jätteen synnyn ehkäisyä ja materiaalien kierrätystä. Tavoitteena on luotsata Suomea kohti kiertotaloutta ja toteuttaa valtakunnallista jättesuunnitelmaa. CIRCWASTE on 20 kumppanin ja 10 osarahoittajan kokonaisuus, jonka koordinaattorina toimii Suomen ympäristökeskus. Hanke saa suuren osan rahoituksestaan Euroopan komission LIFE-ohjelmasta. Hankkeen kesto on 10/2016-12/2023. <https://www.materiaalikiertoon.fi/fi-FI>

**CircVol – Suurivolyymisten sivuvirtojen ja maamassojen hyödyntäminen kaupungeissa.** Hankkeen tavoitteena on toimijaekosysteemin kokoaminen ja uusien toimintamallien kehittäminen suurivolyymisten teollisten sivuvirtojen ja infrarakentamisen maamassojen hyödyntämiseksi 6Aika-kaupungeissa. Hankkeen kesto on 08/2018-12/2020. <https://6aika.fi/project/circvol/>

**FISU (Finnish Sustainable Communities) -verkosto.** FISU-verkosto on 11 kunnan verkosto, jonka jäsenet tavoittelevat hiilineutraalisuutta, jätteettömyyttä ja kestäväää kulutusta vuoteen 2050 mennessä. Verkoston koordinaattoreita ovat Suomen ympäristökeskus ja Motiva, jotka tukevat kuntien toimintaa Fisun palvelukeskuksena. <https://www.fisunetwork.fi/fi-FI>

**Green Building Council Finland (FIGBC).** Kestävän rakennetun ympäristön yhteistyöverkosto, joka pyrkii edistämään mm. kiertotaloutta kiinteistö- ja rakennusallalla. Koordinoi mm. Kiertotalous-sprintti- (2018-2019) ja Kiertotalousvalmennus (2019-2020) -hankkeita, joissa on pyritty konkreettisella tasolla ratkomaan mm. kiertotalouden edistämiseen liittyviä haasteita. <https://figbc.fi/>

**Ilmastonkestävä kaupunki (ILKKA) – työkaluja suunnitteluun.** <https://ilmastotyokalut.fi/>

**KIEPPI – Kestävien kaupunginosien kumppanuusmalli.** Hankkeen tavoitteena on kehittää Espoon, Tampereen ja Turun valituista kaupunginosista siten, että niihin syntyisi uutta kierto- ja jakamistalouteen perustuvaa yritystoimintaa ja työpaikkoja. Alueet ovat Espoon Kera, Tampereen Hiedanranta ja Turun Tiedepuisto. Hankkeen kesto on 08/2019-06/2021. <https://6aika.fi/project/kioppi-kestavien-kaupunginosien-kumppanuusmalli/>

**Kohti hiilineutraalia kuntaa (HINKU).** HINKU-hanke on vuonna 2008 käynnistynyt hanke, jossa kunnat, yritykset, asukkaat ja asiantuntijat ideoivat ja toteuttavat yhdessä ratkaisuja kasvihuonekaasupäästöjen hillitsemiseksi. Kuntien ilmastotyön tueksi on perustettu HINKU-verkosto, joka kokoaa yhteen päästövähennyksiin sitoutuneet kunnat, yritykset ja alan asiantuntijat. Mukana on myös maakuntia. Verkosto jatkaa HINKU-hankkeen työtä, josta voit lukea lisää hiilineutraalisuomi.fi -sivustolta. Hinkukuntia on tällä hetkellä 74 (tilanne 9.11.2020), ja ne ovat sitoutuneet tavoittelemaan 80 prosentin päästövähennystä vuoteen 2030 mennessä vuoden 2007 tasosta. <https://hiilineutraalisuomi.fi/fi-FI/Hinku>

**LUO Net Goes International** <https://www.hamk.fi/projektit/luo-net-goes-international/>



**SeutuMassa.** Hanke on Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymän (HSY) hanke, jossa tavoitteena on luoda paikkatietopohjainen pilottityökalu tukemaan kaivumassojen tilastoinnin, seurannan ja raportoinnin kehittämistä sekä kuljetusten seurannan hallintaa. Työkalu toteutetaan vuosina 2017-2020. <https://www.hsy.fi/ilmanlaatu-ja-ilmasto/seutumassa/>

**SPARCS** – Sustainable energy Positive & zero cARbon CommunitieS. H2020 -projekti. <https://www.sparcs.info/>

**UUMA 3 – Uusiomaarakentamisen ohjelma.** UUMA 3-ohjelman tavoitteena on edistää uusiomaarakentamista Suomessa. Ohjelmassa on mukana yli 30 toimijaa eri kaupungeista yrityksiin ja eri julkisiin toimijoihin, jotka muodostavat UUMA 3-ohjelman yhteistyöfoorumin. Ohjelma ylläpitää mm. käsikirjastoa, johon päivitetään ohjeistuksia uusiomateriaaleista, niiden ominaisuuksista ja rakennuttamisessa huomioitavista seikoista. <http://www.uusiomaarakentaminen.fi/>

## Lähteet

- Airaksinen, M., Heiskanen, E., Hilden, M., Kivimaa, P., Laitila, P., Auvinen, K. & Honkapuro, S. 2017. Rakennusten kysyntäjousto ja energiatehokkuus luovat perustan puhtaalle energijärjestelmälle. SYKE Policy Brief. Suomen Akatemian strategisen tutkimusneuvoston Smart Energy Transitio -tutkimushankkeen julkaisu. [http://smartenergytransition.fi/fi/rakennusten\\_kysyntajousto\\_ja\\_energiatehokkuus/](http://smartenergytransition.fi/fi/rakennusten_kysyntajousto_ja_energiatehokkuus/)
- Alhola, K. Sankelo, P., Antikainen, R., Helonheimo, T. ym. 2019. Vähähiilisyys ja kiertotalous julkisissa hankinnoissa - Kiihdyttämö –hankkeen tulokset, opit ja kokemukset. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 45/2019. <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/306901>
- Ali, M., Kennedy, C. M., Kiesecker, J. & Geng, Y. 2018. Integrating biodiversity offsets within Circular Economy policy in China. *Journal of Cleaner Production* 185: 32-43. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.03.027>
- Antikainen, R. 2019. Kiertotalous voi parantaa pilaantuneen maan kunnostamisen imagoa. Havaintoja -blogi, Suomen ympäristökeskus. [https://www.syke.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Havaintojablogi/Riina\\_Antikainen\\_Kiertotalous\\_voi\\_parant%2850718%29](https://www.syke.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Havaintojablogi/Riina_Antikainen_Kiertotalous_voi_parant%2850718%29)
- Antikainen, R., Dahlbo, H., Koskela, S., Koskiahho, J., Myllymaa, T., Sahimaa, O., Salmenperä, H., Seppälä, J & Putkuri, E. 2017. Lineaaritaloudesta kiertotalouteen. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Ympäristön tila -katsaus 2/2017. <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/187405>
- Berg, A., Räisänen, M. & Salo, H. 2020. Kiertotalouden tieto käyttöön - Kahdeksan keskeistä teemaa ja uudet tietotarpeet. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 6/2020. <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/310568>
- Breure, A.M., Lijzen, J.P.A. & Maring, L. 2018. Soil and land management in a circular economy. *Science of the Total Environment* 624: 1125-1130. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.12.137>
- Circle Economy 2015. Circular Amsterdam: A vision and action agenda for the city and metropolitan area. Circle Economy. Fabric TNO, Amsterdam.
- Circle Economy 2017. A Future-Proof Built Environment. Putting Circular Business Models into Practice. Circle Economy. ABN-AMRO, Amsterdam.
- Circle Economy 2019. Building blocks for the new strategy Amsterdam Circular 2020-2025. Directions for a thriving city within the planetary boundaries. Circle Economy. Amsterdam.
- EEA 2015. Exploring nature-based solutions – The role of green infrastructure in mitigating the impacts of weather- and climate change-related natural hazards. EEA Technical report (Vol. 12/2015). Publications Office of the European Union, Luxembourg.
- EEA 2019. Land take in Europe. <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/>.
- Eggermont, H., Balian, E., Azevedo, J.M, Beumer, V., Brodin, T., Claudet, J., Fady, B., Grube, M., Keune, H., Lamarque, P., Reuter, K., Smith, M., van Ham, C., Weisser W.W. & Le Roux, X. 2015. Nature-based Solutions: New Influence for Environmental Management and Research in Europe. *GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society* 24(4): 243–248. <https://doi.org/10.14512/gaia.24.4.9>
- E Kroos, A., Katajamäki, H., Kinnunen, H., Lehtovuori, P. & Staffans, A. 2018. Maankäytön ja rakentamisen ohjauksen uudistaminen. Ympäristöministeriö, Helsinki. Ympäristöministeriön raportteja 7/2018. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/160553>
- Enzi, V., Cameron, B., Dezsényi, P., Gedge, D., Mann, G. & Pitha U. 2017. Nature-Based Solutions and Buildings – The Power of Surfaces to Help Cities Adapt to Climate Change and to Deliver Biodiversity. *Julk.: Kabisch N., Korn H., Stadler J., Bonn A. (toim.) Nature-Based Solutions to Climate Change Adaptation in Urban Areas. Theory and Practice of Urban Sustainability Transitions.* Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-56091-5\\_10](https://doi.org/10.1007/978-3-319-56091-5_10)
- Eskelinen, H., Teerihalmel, H., Lamberg, V., Hämäläinen, T., Sahimaa, O., Ranta, V., Alijoki, T., Eteläaho, P. & Hilli, M. 2018. Uudelleenkäyttö ja sen edistäminen - Selvitys uudelleenkäyttömääristä ja uudelleenkäyttöön liittyvistä liiketoimintamahdollisuuksista Suomessa. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 19/2018. <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/236338>
- Espoon kaupunki 2016. Espoon ilmasto-ohjelma 2016–2020. Hyväksytty 10.6.2016. <https://www.espooli.fi/download/name/%7B70AB6BEF-E617-4FCA-B94D-61461D78A097%7D/76309>
- Espoon kaupunki 2018. Kestävä Espoo -kehitysohjelman ohjelmasuunnitelma Kestävä Espoo [Päivitetty 26.8.2019].

- Euroopan komissio 2011a. Komission tiedonanto Euroopan parlamentille, neuvostolle, Euroopan talous- ja sosiaalikomitealle ja alueiden komitealle. Luonnonpääoma elämämme turvaajana: luonnon monimuotoisuutta koskeva EU:n strategia vuoteen 2020. COM(2011) 244 final.
- Euroopan komissio 2011b. Komission tiedonanto Euroopan parlamentille, neuvostolle, Euroopan talous- ja sosiaalikomitealle ja alueiden komitealle. Etenemissuunta kohti resurssitehokasta Eurooppaa. COM(2011) 571 final.
- Euroopan komissio 2013. Komission tiedonanto Euroopan parlamentille, neuvostolle, Euroopan talous- ja sosiaalikomitealle ja alueiden komitealle. Vihreän infrastruktuuri (GI) – Euroopan luonnonpääoman parantaminen. COM(2013) 155 final.
- Euroopan komissio 2015. Komission tiedonanto Euroopan parlamentille, neuvostolle, Euroopan talous- ja sosiaalikomitealle ja alueiden komitealle. Kiertotaloutta – Kiertotaloutta koskeva EU:n toimintasuunnitelma. COM(2015) 614 final.
- Euroopan komissio 2019. Report from the Commission to the European Parliament, the council, the European economic and social committee and the committee of the regions. Review of progress on implementation of the EU green infrastructure strategy. COM (2019) 236 final.
- Euroopan komissio 2020a. Komission tiedonanto Euroopan parlamentille, neuvostolle, Euroopan talous- ja sosiaalikomitealle ja alueiden komitealle. Uusi kiertotalouden toimintasuunnitelman puhtaamman ja kilpailukykyisemmän Euroopan puolesta. COM(2020) 98 final.
- Euroopan komissio 2020b. Komission tiedonanto Euroopan parlamentille, neuvostolle, Euroopan talous- ja sosiaalikomitealle ja alueiden komitealle. Vuoteen 2030 ulottuvat EU:n biodiversiteettistrategia. Luonto takaisin osaksi elämäämme. COM(2020) 380 final.
- Euroopan Unioni 2016. Science for Environmental Policy. Future Brief: Identifying emerging risks for environmental policies. Issue 13. [https://ec.europa.eu/environment/integration/research/newsalert/pdf/emerging\\_environmental\\_risks\\_early\\_warnings\\_FB12\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/environment/integration/research/newsalert/pdf/emerging_environmental_risks_early_warnings_FB12_en.pdf)
- FCG 2020. Uudistavan lisärakentamisen vaikutukset ja vaihtoehdot. Tiivistelmä selvityksen tuloksista 14.5.2020. FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy. <https://www.rakli.fi/wp-content/uploads/2020/05/raporttitiivistelma-udistava-lisarakentaminen-2020.pdf> (viitattu 26.8.2020)
- Finnish Green Building Council (FIGBC) 2019. Kiertotaloutta tukevat tontinluovutusehdot - ohjeita sovellettaviksi tontinluovutuksiin, tontinluovutuskilpailuihin ja tontin myyntiin. Kiertotaloussprintti 5.6.2019. [https://figbc.fi/wp-content/uploads/sites/4/2019/06/20190315-tontinluovutusehdot\\_toimenpide1\\_v3-1.pdf](https://figbc.fi/wp-content/uploads/sites/4/2019/06/20190315-tontinluovutusehdot_toimenpide1_v3-1.pdf).
- Fong, K.C., Hart, J.E. & James, P. 2018. A Review of Epidemiologic Studies on Greenness and Health: Updated Literature Through 2017. Current environmental health reports 5(1): 77-87. doi: 10.1007/s40572-018-0179-y.
- Fusco Girard, L. & Nocca, N. 2019. Moving Towards the Circular Economy/City Model: Which Tools for Operationalizing This Model? Sustainability 11(22): 6253. <https://doi.org/10.3390/su11226253>.
- Getachew, A. & Björn, F. 2007. Social sustainability and social acceptance in technology assessment: a case study on energy technologies. Technology in Society 29: 63-78. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2006.10.007>
- Gravagnuolo, A., Angrisano, M. & Fusco Girard, L. 2019. Circular Economy Strategies in Eight Historic Port Cities: Criteria and Indicators Towards a Circular City Assessment Framework. Sustainability 11: 3512. doi:10.3390/su11133512.
- Grönqvist, O. 2020. Tutkimussuunnitteluohe purkuhankkeen esiselvitysvaiheeseen. LAB-Ammattikorkeakoulu, Energia- ja ympäristötekniikka. Opinnäytetyö. [https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/337257/Gr%C3%B6nqvist\\_Oona.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/337257/Gr%C3%B6nqvist_Oona.pdf?sequence=2&isAllowed=y)
- Haanpää, S. 2014. Viherkertoimesta papua helsinkiläiseen piharakentamiseen? Pihasuunnittelun ja rakentamisen nykytila ja viherkertoimen käytettävyys piha-alueiden suunnittelun apuvälineenä. VIHHERKEHÄ -hankkeen loppuraportti. Insinööritieteiden korkeakoulu, Aalto yliopisto.
- Halonen, J.I., Kivimäki, M., Pentti, J., Stenholm, S., Kawachi, I., Subramanian, S.V. & Vahtera, J. 2014. Green and blue areas as predictors of overweight and obesity in an 8-year follow-up study. Obesity 22(8): 1910-7. <https://doi.org/10.1002/oby.20772>
- Halonen, T. 2020. Tampereen kaupunki kiertotaloussiirtymän mahdollistajana ja muutoksen kiihdyttäjänä. Kestävä Tampere 2030, KIEPPI-hanke. (pdf). Tampereen kaupungin julkaisuja, Selvitykset ja kehittämisraportit 2/2020. ISSN 2342-2866 (verkkojulkaisu). [https://www.tampere.fi/tiedostot/k/wnzolxkaB/KIEPPI\\_Tampereen\\_kaupunki\\_kiertotaloussiirtymaan\\_mahdollistajana\\_ja\\_muutoksen\\_kiihdyttajana\\_Halonen\\_2020.pdf](https://www.tampere.fi/tiedostot/k/wnzolxkaB/KIEPPI_Tampereen_kaupunki_kiertotaloussiirtymaan_mahdollistajana_ja_muutoksen_kiihdyttajana_Halonen_2020.pdf) (viitattu 26.8.2020)
- Helsingin kaupunki 2018. Hiilineutraali Helsinki 2035 - toimenpideohjelma. Helsingin kaupungin keskushallinnon julkaisuja 2018:4. [https://www.hel.fi/static/liitteet/kaupunkiymparisto/julkaisut/julkaisut/HNH-2035-toimenpideohjelma.pdf?source=post\\_page](https://www.hel.fi/static/liitteet/kaupunkiymparisto/julkaisut/julkaisut/HNH-2035-toimenpideohjelma.pdf?source=post_page)

- Helsingin kaupunki 2020a. Helsingin luonnon monimuotoisuuden turvaamistoimintaohjelma 2020–2028 (LUMO-ohjelma) luonnos. Versio 2.4. Helsingin kaupungin kaupunkiympäristö. [https://www.hel.fi/static/liitteet/kaupunkiymparisto/asuminen-ja-ymparisto/luonto/lumo/LUMO-toimintaohjelma\\_luonnos2.2.pdf](https://www.hel.fi/static/liitteet/kaupunkiymparisto/asuminen-ja-ymparisto/luonto/lumo/LUMO-toimintaohjelma_luonnos2.2.pdf).
- Helsingin kaupunki 2020b. Helsingin kierto- ja jakamistalouden tiekartta. Kaupunkiympäristön julkaisuja 2020:10. <https://www.hel.fi/static/kanslia/Julkaisut/helsingin-kierto-ja-jakamistalouden-tiekartta.pdf>.
- Hernberg, H. 2014. Tyhjätilat. Näkökulmia ja keinoja olemassa olevan rakennuskannan uusikäyttöön. Rakennetun ympäristön osasto. Ympäristöministeriö, Helsinki. <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/135964>
- Herneoja, A., Valli, R., Lautso, J., Lindroos, K. & Seppä I-M. 2018. Liikenteen ja maankäytön yhteistyömenetelmien kehittäminen. Tulkintoja ja ehdotuksia esimerkkikohteiden analyysien pohjalta. Liikennevirasto, Helsinki. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 53/2018. [https://mal-verkosto.fi/wp-content/uploads/2019/05/lts\\_2018-53\\_liikenteen\\_maankayton\\_web.pdf](https://mal-verkosto.fi/wp-content/uploads/2019/05/lts_2018-53_liikenteen_maankayton_web.pdf)
- Huhtinen, T., Palolahti, A. & Räisänen, M. 2018. Kiviaineshuollon kehittäminen. Ympäristöministeriö, Helsinki. Ympäristöministeriön raportteja 13/2018. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4791-3>
- Huttunen, J. 2014. Luonnonmukainen hulevesien hallinta uusilla asuuntoalueilla Lahden Karistossa ja Kytölässä. Tekniikan ala, Lahden ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö. [https://ilmastotyokalut.fi/files/2014/07/Luonnonmukainen\\_hulevesien\\_hallinta.pdf](https://ilmastotyokalut.fi/files/2014/07/Luonnonmukainen_hulevesien_hallinta.pdf).
- Huuhka, S. & Lahdensivu, J. 2016. A statistical and geographical study on demolished buildings. Building Research and Information, 44(1): 73-96. <https://doi.org/10.1080/09613218.2014.980101>
- Huuhka, S. 2019. Talonrakentamisen hiilineutraaliuden ohjaaminen Tampereen Hiedanrannassa. Ekokumppanit, Tampere. [https://circhubs.fi/wp-content/uploads/2019/09/huuhka\\_talonrakentamisen-hiilineutraaliuden-ohjaaminen-tampereen-hiedanrannassa-kiertotalouden-keinoin.pdf](https://circhubs.fi/wp-content/uploads/2019/09/huuhka_talonrakentamisen-hiilineutraaliuden-ohjaaminen-tampereen-hiedanrannassa-kiertotalouden-keinoin.pdf)
- Huuhka, S. 2020. The most sustainable building is the one you don't build. CirCuit -hankkeen blogikirjoitus 6.5.2020. <https://www.circuit-project.eu/post/the-most-sustainable-building-is-the-one-you-don-t-build>.
- Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U-M. 2019. Suomen lajien uhanalaisuus. Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki. <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/299501>
- Häkkinen, T. & Ala-Kotila, P. 2019. Monikäyttöisyys ja muunneltavuus kestävässä rakentamisessa. VTT, Helsinki. VTT Technology 363. <https://www.vttresearch.com/sites/default/files/pdf/technology/2019/T363.pdf>
- Inkiläinen, E., Tiuhonen, T. ja Eitsi, E. 2014. Viherkerroinmenetelmän kehittäminen Helsingin kaupungille. Helsingin kaupunki, Helsinki. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 8/2014. [https://ilmastotyokalut.fi/files/2014/07/Viherkerroin\\_julkaisu\\_ymk\\_0814.pdf](https://ilmastotyokalut.fi/files/2014/07/Viherkerroin_julkaisu_ymk_0814.pdf)
- Jyväskylän kaupunki 2015. Kankaan Laatuapinen. <http://www2.jkl.fi/kaavakartat/Kankaanlaatuapinen/Laatuapinen.pdf>
- Jyväskylän kaupunki 2016. Jyväskylän Kankaanpuiston sekä Kankaanrannan sillan suunnittelukilpailu. Kilpailuohjelma 2.5-31.8.2016.
- Järvinen, K. 2015. Hyötykäyttö - esimerkkinä Jätkäsaari Helsingissä. Mutku-päivät 25.3.2015, Lahti. [https://asiakas.kotisivukone.com/files/mutku.kotisivukone.com/tiedostot/mutku\\_paivat\\_2015/10\\_jtksaari\\_jrvinen.pdf](https://asiakas.kotisivukone.com/files/mutku.kotisivukone.com/tiedostot/mutku_paivat_2015/10_jtksaari_jrvinen.pdf)
- Kannisto, K. 2018. Kestävän kehityksen mukainen ympäristörakentaminen. KESY-toimintamallin käyttö Vantaan pilottihankkeissa. Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö. Lepaa, Rakennetun ympäristön koulutus.
- Karjalainen, L. 2018. Kiertotalous ja vähähiilisyys kestävässä kaupunkisuunnittelussa: Ravilaakson kiertotalouskortteli. Julkisten hankintojen vähähiilisyys- ja kiertotalouskiihdyttämö, Suomen ympäristökeskus. [Julkaisematon]
- Kauppi, S. 2017. Kemikaalien hallinta kiertotaloudessa. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 29/2017. <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/225178>
- KIC C40 2019. Municipality led Circular Economy Case Studies. <https://www.c40.org/researches/municipality-led-circular-economy>.
- Kirchherr, J., Piscicelli, L., Bour, R., Kostense-Smit, E., Muller, J., Huibrechtse-Truijens, A. & Hkkert, M. 2018. Barriers to the Circular Economy: Evidence From the European Union (EU). Ecological Economics 150: 264-272. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2018.04.028>
- Koivisto, K., Forsman, J., Vaajasaari, K. 2016. Uusiomateriaalien tuotteistamisohje maarakentamiseen. UUMA 2 -hankkeen raportti. 20.5.2016. [http://www.uusiomaarakentaminen.fi/sites/default/files/Tuotteistamisohje%202016\\_05\\_20\\_0.pdf](http://www.uusiomaarakentaminen.fi/sites/default/files/Tuotteistamisohje%202016_05_20_0.pdf)
- Korhonen, J., Honkasalo, A. & Seppälä, J. 2018. Circular Economy: The Concept and its Limitations. Ecological Economics 143 (2018): 37–46. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2017.06.041>

- Kuittinen, M. 2019 (toim.). Kiertotalous julkisissa purkuhankinnoissa. Hankintaopas. Ympäristöministeriö, Helsinki. Ympäristöministeriön julkaisuja 2019:31. [https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161882/YM\\_2019\\_31.pdf](https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161882/YM_2019_31.pdf)
- Kuntaliitto 2020. Maapolitiikan opas. <https://www.kuntaliitto.fi/tilastot-ja-julkaisut/verkko-opaat/maapolitiikan-opas>.
- Kärkkäinen, L., Haakana, M., Heikkinen, J., Helin, J., Hirvelä, H., Jauhiainen, L., Laturi, J., Lehtonen, H., Lintunen, J., Niskanen, O., Ollila, P., Peltonen-Sainio, P., Regina, K., Salminen, O., Tuomainen, T., Uusivuori, J., Wall, A. & Packalen, T. 2019. Maankäyttösektorin toimien mahdollisuudet ilmastotavoitteiden saavuttamiseksi. Valtioneuvoston kanslia, Helsinki. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 67/2018. <http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161339/67-2018-MISA.pdf>
- Käyhkö, V., Karhunen, K. & Kosamo, J. 2019. Selvitys kierrätysalueiden vesien hallinnasta. Oulun ammattikorkeakoulu. <https://www.ouka.fi/documents/18161254/0/Selvitys+kiertotalousalueiden+vesienhallinnasta/53e20ad0-5b16-49b2-abd6-e02a6016a5af>
- Laaksonen, J., Salmenperä, H., Stén, S., Dahlbo, H., Merilehto, K. & Sahimaa, O. 2018. Kierrätyksestä kierrätöuseen. Valtakunnallinen jätesuunnitelma vuoteen 2023. Ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 1/2018. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/160441>
- Lahden kaupunki 2020. Ympäristöpääkaupungin tavoitteet. <https://greenlahti.fi/faktat>
- Lanki, T., Siponen, T., Ojala, A., Korpela, K., Pennanen, A., Tiittanen, P., Tsunetsugu, Y., Kagawa, T. & Tyrväinen, L. 2017. Acute effects of visits to urban green environments on cardiovascular physiology in women: A field experiment. Environmental Research 159: 176-185. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2017.07.039>
- Lazarevic, D. & Valve, H. 2017. Narrating expectations for the circular economy: Towards a common and contested European transition. Energy Research & Social Science 31: 60-69. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2017.05.006>
- Lehtonen, K. 2019. Purkutyöt - opas tekijöille ja teettäjille. Ympäristöministeriö, Helsinki. Ympäristöministeriön julkaisuja 2019:29. [https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161884/YM\\_2019\\_29.pdf](https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161884/YM_2019_29.pdf)
- Lesonen, N. & Pirtonen, H. 2020. Materiaalivirrat, jätteet ja bkt – mitä saamme irti ympäristöstämme? Tieto&Trendit, asiantuntija-artikkelit ja blogit. Tilastokeskus. <http://www.stat.fi/tietotrendit/artikkelit/2020/materiaalivirrat-jatteet-ja-bkt-mita-saamme-irti-ymparistostamme/>.
- Lievonen, R. 2016. Massoilla maisemaa - Kauramäen ylijäämämassojen resurssiviisas hyödyntäminen. Maisemasuunnittelun koulutusohjelma, Oulun ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö.
- Longato, D., Lucertini, G., Dalla Fontana, M. & Musco, F. 2019. Including Urban Metabolism Principles in Decision-Making: A Methodology for Planning Waste and Resource Management. Sustainability 11(7): 2101. doi:10.3390/su11072101.
- Lonka, H. & Ruskeeniemi, K. (toim.) 2015. Kiviaines- ja luonnonkiviteollisuuden kehitysnäkömät. Työ- ja elinkeinoministeriö, Helsinki. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 54/2015.
- Lylykangas, K., Lahti, P. & Vainio, T. 2013. Ilmastotavoitteita toteuttava asemakaavoitus. Aalto-yliopisto, arkkitehtuurin laitos. Helsinki.
- Lyytimäki, J., Aittasalo, M., Aro, R., Kokko, S., Paloniemi, R., Sandberg, B., & Tapio, P. 2019. Liikkumisvajeen luontopohjaiset ratkaisut ja ongelmat. Alue Ja Ympäristö, 48(2): 99-105. <https://doi.org/10.30663/ay.83039>
- Maes, J. & Jacobs, S. 2015. Nature-Based Solutions for Europe's Sustainable Development. Conservation Letters 10(1): 121-124. <https://doi.org/10.1111/conl.12216>
- MAL 2018. Seudullisesti merkittävien bio- ja kierrätysalueiden kehittäminen ja kaavoitus. Raportti MAL-verkosto ja Tampereen kaupunkiseudun kuntayhtymä. [https://mal-verkosto.fi/wp-content/uploads/2018/04/Bio-ja-kiertotalous-hanke\\_Loppuraportti\\_FINAL\\_03\\_04\\_18.pdf](https://mal-verkosto.fi/wp-content/uploads/2018/04/Bio-ja-kiertotalous-hanke_Loppuraportti_FINAL_03_04_18.pdf)
- Mattinen, M., Antikainen, R. & Salo, M. 2014. Jyväskylän resurssiviisaiden kokeilujen vaikutusarviointi sekä laajenemisvaikutukset. Sitra, Helsinki. Sitran selvityksiä 75. <https://media.sitra.fi/2014/01/21155454/Selvityksia75.pdf>.
- Merenheimo, T., Saari, E., Gynther, L. & Rauta, O. 2020. Reilun kierrätöksen käsikirja. Sosiaalisesti oikeudenmukaista kierrätystä kunnissa. Motiva Oy, Kestävä kaupunki -ohjelma, Ympäristöministeriö, Helsinki.
- Metabolic 2015. Circular Buiksloterham. Transitioning Amsterdam to a Circular City. Vision and Ambition.
- Metabolic 2016. Circular Cities. Designing Post-Industrial Amsterdam, The Case of Buiksloterham.
- Moilanen, A. & Kotiaho, J. 2017. Ekologisen kompensaation määrittämisen tärkeät operatiiviset päätökset. Ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2017. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/160211>
- Mustajoki, J., Marttunen, M., Liesiö, J. & Lehtonen, E. 2019. Systemianalyttisten menetelmien hyödyntäminen maatalouden ravinteiden kierrossa – Esiselvitys. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 40/2019. <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/305776>

- Mustonen, R. 2020. Kanta-Hämeen kiertotalouden nykytila. LUO Net GOES International -hanke (power point -esitys). Sykli & Hämeen liitto. <https://www.hamk.fi/wp-content/uploads/2020/02/Kanta-H%C3%A4meen-kiertotalouden-nykytilan-kuvaus.pdf>
- Myllymaa, T., Eskelinen, H., Karppinen, T., Pitkänen, K., Salmenperä, H., Alhola, K., Vierikko, K., Silvonen, E. & Seppälä, J. 2020. Katsaus kiertotalouden toteutumiseen kunnissa ja alueilla ja ehdotuksia jatkotoimenpiteiksi. Taustadokumentti Kunnat ja alueet -teematyöhön. Kansallinen kiertotalouden edistämistäohjelma (5.6.2020)
- Nekkula, K. 2020. Innovatiivisia rakentamisen kiertotalouden ratkaisuja kaupunkeihin, CIRCUIT -hanke, Vantaan kaupunki. Purkamisen uudet tuulet -webinaari 17.6.2020. Power point -esitys.
- Nieminen, J. 2020. Biodiversiteetti kiertää Hiedanrannassa. Kiertotaloudesta kaupungeiksi vieraskynä -kirjoitus 20.4.2020. KIEPPI -hankkeen blogi. <https://kieppi-hanke.blogspot.com/2020/04/biodiversiteetti-kiertaa-hiedanrannassa.html>
- Nissinen, A., Lähteenoja, S., Alhola, K., Antikainen, R., Kaljonen, R., Kautto, P., Kuosmanen, J., Lippo, A. & Salo, M. 2017. Tavoitteista toiminnaksi - Kestävän kulutuksen ja tuotannon visio ja tärkeimmät toimenpiteet. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 31/2017. <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/228339>
- Nissinen, A. & Savolainen, H. 2019. Julkisten hankintojen ja kotitalouksien kulutuksen hiilijalanjälki ja luonnonvarojen käyttö - ENVIMAT-mallinnuksen tuloksia. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 15/2019. <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/300737>
- Nylén, E.-J. A. 2019. Kiertotaloussiirtymä ja uudet markkinat: Kahden kiertotalousraportin argumenttianalyysi. Alue Ja Ympäristö, 48(1): 14-28. <https://doi.org/10.30663/ay.77836>
- Oinonen, K., Helminen, V., Nissinen, A., Paloniemi, R., Rekola, A., Rehunen, A., Saarela, S-R., Salminen, J. & Tiitu, M. 2019. Maankäytön päätöksiin laajempi näkökulma. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Syke Policy Brief. <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/300738>
- Oulun kaupunki 2014. Oulun kaupungin ympäristöohjelma. Hyväksytty kaupunginhallituksessa 12.5.2014, § 231. <https://www.ouka.fi/documents/64417/0/Ymparistoohjelma2014.pdf/8bf3d312-be1b-496f-8450-275176b04a1c>
- Oulun kaupunki 2017. Katurakenteiden suunnitteluohje. Yhdyskunta- ja ympäristöpalvelut. [https://www.ouka.fi/documents/64248/17062568/Oulun+kaupunki\\_Sunnitteluohje.pdf/55f8f719-9623-488b-a623-83965ab42778](https://www.ouka.fi/documents/64248/17062568/Oulun+kaupunki_Sunnitteluohje.pdf/55f8f719-9623-488b-a623-83965ab42778)
- Oulun kaupunki 2019. Ympäristöohjelma 2026 - kohti hiilineutraalia Oulua. Versio 3.6.2019. <https://www.ouka.fi/documents/64417/18686833/Ymp%C3%A4rist%C3%B6ohjelma2026-KH-12082019.pdf/33caeb8d-373c-4a7c-820d-22b135a77177>
- Paloniemi, R. 2019 (toim.). Luontopohjaisten ratkaisujen käytännön toteuttaminen maakunnissa ja kunnissa. Valtioneuvoston kanslia, Helsinki. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2019:49. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-287-775-8>
- Pauleit, S., Hansen, R., Lorance Roll, E., Zölch, T., Andersson, E., Luz, A. K., Száraz, L., Tosics, I. & Vierikko, K. 2017. Urban Landscapes and Green Infrastructure. Oxford Research Encyclopedia of Environmental Science. Environment and Human Health.
- Pekkonen, M., Rytteri, T., Belinskij, A., Koljonen, S., Mykrä, H., Kostamo, K. & Alroth, P. 2020. Tietotaso ja kokemukset ekologisesta kompensatiosta Suomessa. Ympäristöministeriö, Helsinki. Ympäristöministeriön julkaisuja 2020:20. [http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/162363/YM\\_2020\\_20.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/162363/YM_2020_20.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Petit-Boix, A. & Leipold, S. 2018. Circular economy in cities: Reviewing how environmental research aligns with local practices. Journal of Cleaner Production 195(10): 1270-1281. doi:10.1016/j.jclepro.2018.05.281.
- Pimiä, M. & Kauhanen, A-M. 2019. Horisontti yleiskaava – Vihreä teemayleiskaava – kohti vihreämpää tulevaisuutta. Suullinen esitys, alueidenkäytön neuvottelupäivät. 8.10.2019, Lappeenranta. <https://www.ym.fi/download/no-name/%7BB442114A-BE12-4A99-AB0D-F85070358254%7D/151224>
- Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016. Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan uudistaminen. 2. vaihemaakuntakaava. Kaavaselustus 7.12.2016.
- Pulido Barrera, P. 2014. Circular Buiksloterham: Assessing Circular Urban Development in Amsterdam North. 10.13140/RG.2.1.2926.5120.
- Päijät-Hämeen maakuntaliitto 2020. Kiertotaloutta palvelevan jätteenkäsittelyalueen vaihemaakuntakaava (Lahden seudun kierrätyspuisto). Valmisteluvaiheen selostus. Maakuntahallitus 13.1.2020. <https://paijat-hame.fi/wp-content/uploads/2020/02/20200113-MAKA2020-valmisteluvaihe-selostus.pdf>
- Pöyry Finland Oy 2012. Asemakaavaprosessin kehittäminen energiatehokkuuden näkökulmasta. Skaftkärr, Porvoo. Toukokuoren asemakaavoitus. Raportti 11.9.2012. [https://www.porvoo.fi/library/files/57209a1eed6b9772aa0020b7/Skaftkarr\\_toukokuori\\_prosessiraportti\\_2012-09-25\\_fi.pdf](https://www.porvoo.fi/library/files/57209a1eed6b9772aa0020b7/Skaftkarr_toukokuori_prosessiraportti_2012-09-25_fi.pdf)

- Rajala, P., Hirvonen, H., Perttula, S., Lähde, E., Pulkka, P., Jarmala, L., Laukkanen, J., Patronen, J., Jokinen, M., Rintala, T., Rajakallio, K. & Kauppinen, T. 2010. Energiatohokkuus kaavoituksessa. Skaftkärr, Porvoo. Kaavarunkovaiheen loppuraportti. Sitra, Helsinki. Sitran selvityksiä 2010. <https://www.sitra.fi/julkaisut/energiatohokkuus-kaavoituksessa-0/>
- Rakli 2017. Tilat käyttöön - klinikka. Kehitysklinikka tyhjien tilojen käyttötarkoituksista ja tilapäiskäytöstä. Tulosraportti.
- Rakli 2020. Kiertotalouskriteerit haltuun. Klinikkan tulokset. <http://view.24mags.com/rakli/kiertotalouskriteerit-haltuun-klinikkan-tulosraportti#/page=1>
- Raunio, A., Anttila, S., Pekkonen, M. & Ojala, O. 2018. Luontotyypin soveltuminen ekologiseen kompensatioon Suomessa. Ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristökeskuksen julkaisuja 4/2018. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/161156>
- Rehunen, A., Ristimäki, M., Strandell, A., Tiitu, M. & Helminen, V. 2018. Katsaus yhdyskuntarakenteen kehitykseen Suomessa 1990–2016. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 13/2018. <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/236327>
- Ritzén, S. & Ölundh Sandström, G. 2017. Barriers to Circular Economy - integration of perspectives and domain. Procedia CIRP 64: 7-12. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2017.03.005>
- Saaroni, H., Amorim, J. H., Hiemstra, J. A. & Pearlmutter, D. 2018. Urban green infrastructure as a tool for urban heat mitigation: survey of research methodologies and findings across different climatic regions. Urban Climate 24: 94–110. <https://doi.org/10.1016/j.uclim.2018.02.001>
- Salmenperä, H., Sahimaa, O., Kautto, P., Haavisto, T., Dahlbo, H., Wahlström, M., Bachér, J., Laine-Ylijoki, J., Espo, J. & Vahvelainen, S. 2016. Kohdenneitet keinit kierrätyksen kasvuun. Valtioneuvoston kanslia, Helsinki. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 53/2016. [https://kemiaextra.fi/sites/default/files/attachments/kohdenneitet\\_keinit\\_kierrätyksen\\_kasvuun.pdf](https://kemiaextra.fi/sites/default/files/attachments/kohdenneitet_keinit_kierrätyksen_kasvuun.pdf)
- Salminen, J., Tikkanen, S. & Koskiaho, J. 2017. Kohti vesiviisasta kiertotaloutta. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 16/2017. <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/188599>
- Salminen, J. 2019. Maarakentamisen kiertotalouden tukeminen kaikilla kaavoituksen tasoilla. Kiertotalous kaavoituksessa ja maankäytön suunnittelussa. Circvol -hankkeen seminaari 7.5.2019, Turku. [http://opendata.lounaistieto.fi/muut/CircVol/Koulutukset\\_2019/01\\_Salminen\\_Jani\\_070519.pdf](http://opendata.lounaistieto.fi/muut/CircVol/Koulutukset_2019/01_Salminen_Jani_070519.pdf)
- Savolainen, H., Nissinen, A. & Mäenpää, I. 2019. Kansantalouden kasvihuonekaasupäästöt ja luonnonvarojen käyttö vuonna 2015. Julk.: Nissinen, A. & Savolainen, H. (toim.): Julkisten hankintojen ja kotitalouksien kulutuksen hiilijalanjälki ja luonnonvarojen käyttö – ENVIMAT -mallinnuksen tuloksia. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 15/2019. <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/300737>
- Scarpellini, S., Portillo-Tarragona, P., Aranda-Usón, A. & Llena-Macarulla, F. 2019. Definition and measurement of the circular economy's regional impact. Journal of environmental planning and management 62(13): 2211-2237. doi:10.1080/09640568.2018.1537974.
- Seppälä, J., Sahimaa, O., Honkatukia, J., Valve, H., Antikainen, R., Kautto, P., Myllymaa, T., Mäenpää, I., Salmenperä, H., Alhola, K., Kaupilla, J. & Salminen, J. 2016. Kiertotalous Suomessa – toimintaympäristö, ohjaukseen ja mallinnetut vaikutukset vuoteen 2030. Valtioneuvoston kanslia, Helsinki. Valtioneuvoston selvitys ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 25/2016.
- Silvast, M. 2016. Lahden radanvarren ympäristöohje. Lahden kaupunki.
- Sironen, S., Mäenpää, I., Myllyviita, T., Leskinen, P. & Seppälä, J. 2015. Pohjois-Karjalan materiaalivirrat ja resurssitehokkuus. Pohjois-Karjalan materiaalivirrat ja resurssitehokkuus – hankkeen loppuraportti. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 30/2015. <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/155661>
- Suomen virallinen tilasto (SVT) 2018a. Jätetilasto. Tilastokeskus, Helsinki. [http://www.stat.fi/til/jate/2018/jate\\_2018\\_2020-06-17\\_tie\\_001\\_fi.html](http://www.stat.fi/til/jate/2018/jate_2018_2020-06-17_tie_001_fi.html)
- Suomen virallinen tilasto (SVT) 2018b. Kansantalouden materiaalivirrat. Tilastokeskus, Helsinki. [http://www.stat.fi/til/kanma/2018/kanma\\_2018\\_2019-11-14\\_tie\\_001\\_fi.html](http://www.stat.fi/til/kanma/2018/kanma_2018_2019-11-14_tie_001_fi.html)
- Suomen ympäristökeskus 2013. Pilaantuneen alueen puhdistamisvelvollisuus. [https://www.ymparisto.fi/fi-Fi/Kulutus\\_ja\\_tuotanto/Pilaantuneet\\_maaalueet/Pilaantuneen\\_alueen\\_puhdistamisvelvollisuus](https://www.ymparisto.fi/fi-Fi/Kulutus_ja_tuotanto/Pilaantuneet_maaalueet/Pilaantuneen_alueen_puhdistamisvelvollisuus)
- Suomen ympäristökeskus 2019a. Kiertotalous mahdollistaa luonnonvarojen kulutuksen merkittävän vähentämisen. Näkökulmia ympäristöpolitiikkaan. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. SYKE Policy Brief. <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/305604>

- Suomen ympäristökeskus 2019b. Maankäytön päätöksiin laajempi näkökulma. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. SYKE Policy Brief. <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/300738>
- Suomen ympäristökeskus 2020: Elinympäristön tietopalvelu Liiteri ja Yleiskaavapalvelu. <https://liiteri.ymparisto.fi/>
- Suvantola, L. & Turunen, T. 2020. Paljon melua jätteestä. Kolumni. Uusiouutiset 4/2020.
- Säynäjoki, E-S., Korba, P., Kalliala, E. & Nuotio, A-K. 2018. GHG emission reduction through urban planners' improved control over earthworks: A case study in Finland. Sustainability 10: 2859. doi:10.3390/su10082859.
- TEM 2019. Toimenpidekortit. Toimenpiteiden yksityiskohtaiset kuvaukset. Energiatohokkuustyöryhmän raportin erillinen liite. Työ ja elinkeinoministeriö, Helsinki. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja. Energia 2019.
- Tähtinen, L. (toim.) 2018. Kiertotalouskriteerit rakennetun ympäristön hankkeille - Ohje. Green Building Council. Kiertotaloussprintti.
- Uudenmaan liitto 2017. Uusimaa-ohjelma 2.0. Visio, strategiset painopisteet, tavoitteet ja toimenpiteet. Uudenmaan liitto, Helsinki. Uudenmaan liiton julkaisuja A36/2017. [https://www.uudenmaanliitto.fi/files/21206/Uusimaa-ohjelma\\_2.0\\_\(liiton\\_julkaisuja\\_A36-2017\).pdf](https://www.uudenmaanliitto.fi/files/21206/Uusimaa-ohjelma_2.0_(liiton_julkaisuja_A36-2017).pdf)
- Uudenmaan liitto 2020. Hiilineutraali Uusimaa 2035 -tiekartta. Painopisteet ja toimintalinjaukset. Luonnos 17.6.2020. [https://www.uudenmaanliitto.fi/files/24924/Hiilineutraali\\_Uusimaa\\_2035\\_tiekarttaluonnos\\_lausunnoille\\_17.6.2020.pdf](https://www.uudenmaanliitto.fi/files/24924/Hiilineutraali_Uusimaa_2035_tiekarttaluonnos_lausunnoille_17.6.2020.pdf)
- Valtioneuvosto 2016. Valtioneuvoston selonteko kansallisesta energia- ja ilmastostrategiasta vuoteen 2030. <https://tem.fi/documents/1410877/3570111/Kansallinen+energia-+ja+ilmastostrategia+vuoteen+2030+24+11+2016+lopull.pdf/a07ba219-f4ef-47f7-ba39-70c9261d2a63/Kansallinen+energia-+ja+ilmastostrategia+vuoteen+2030+24+11+2016+lopull.pdf>
- Vantaan kaupunki 2018a. Resurssiviisauden tiekartta. [https://www.vantaa.fi/instancedata/prime\\_product\\_julkaisu/vantaa/embeds/vantaawwwstructure/140089\\_ResurssiviisaudenTiekartta-18.6.2018-final.pdf](https://www.vantaa.fi/instancedata/prime_product_julkaisu/vantaa/embeds/vantaawwwstructure/140089_ResurssiviisaudenTiekartta-18.6.2018-final.pdf)
- Vantaan kaupunki 2018b. Maankäytön, rakentamisen ja ympäristön toimialan toteutus suunnitelma. Vantaan kaupungin resurssiviisauden tiekartan tavoitteiden toteuttamiseksi 2018-2021. [https://www.vantaa.fi/instancedata/prime\\_product\\_julkaisu/vantaa/embeds/vantaawwwstructure/144821\\_ResurssiviisaudenTiekartta-Mato-19032019.pdf](https://www.vantaa.fi/instancedata/prime_product_julkaisu/vantaa/embeds/vantaawwwstructure/144821_ResurssiviisaudenTiekartta-Mato-19032019.pdf)
- Vantaan kaupunki 2020. Yleiskaava 2020 YK0048 ehdotus. Selostus 06.04.2020. [https://www.vantaa.fi/instancedata/prime\\_product\\_julkaisu/vantaa/embeds/vantaawwwstructure/150570\\_Yleiskaavaehdotus\\_selostus\\_KH\\_0604\\_nahtaville.pdf](https://www.vantaa.fi/instancedata/prime_product_julkaisu/vantaa/embeds/vantaawwwstructure/150570_Yleiskaavaehdotus_selostus_KH_0604_nahtaville.pdf)
- Varsinais-Suomen liitto 2017. Varsinais-Suomen tiekartta kiertotalouteen. Valonia. <https://kiertotaloudensuomi.fi/tiekartta-kiertotalouteen/>
- Wahlström, M., Hradil, P., Teittinen, T. & Lehtonen, K. 2019. Purkukartoitus - opas laatijalle. Ympäristöministeriö, Helsinki. Ympäristöministeriön julkaisuja 2019:30. [https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161883/YM\\_2019\\_30.pdf](https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161883/YM_2019_30.pdf)
- Westlin, H. & Kämppi, M. 2018. AVIAPOLIS - kestävä kehitys kiertotaloudesta. Power point -esitys. Kuntatekniikan päivät 8.6.2018, Tallinna. <https://kuntatekniikka.fi/wp-content/uploads/sites/2/2018/06/11-Aviapolis-kest%C3%A4v%C3%A4%20kehitys%20-%20Henry-Westlin-Vantaa-Marika-K%C3%A4mppi-Sitowise.pdf>
- Viherympäristöliitto (VYL) 2019. Kierrätysmaiden käyttö viherrakentamisen kasvualustoissa. Kestävän ympäristörakentamisen ohje. [https://www.vyl.fi/site/assets/files/3060/kierra\\_tyskasvualustaohje\\_2019.pdf](https://www.vyl.fi/site/assets/files/3060/kierra_tyskasvualustaohje_2019.pdf)
- Vikström, S., Hautamäki, R., Ariluoma, M., Paloniemi, R., Mäkinen, K., Rekola, A., Marttunen, M. & Syrjänen, K. 2019. Luontopohjaisten ratkaisujen monihyötyisyys ja toimeenpano vastauksena yhteiskunnallisiin ongelmiin. Alue ja Ympäristö 48(2): 5-19.
- Virkamäki, P., Jääskeläinen, L., Huttunen, E., Salmelainen, E. & Hienonen, M. 2017. Viranomaisnäkökulma rakennuksen elinkaaren hiilijalanjalkiohjaukseen. Helsinki. Rakennustarkastusyhdistys RTY ry. <http://www.ym.fi/download/name/%7B0AF5142F-F2BD-4DD3-81CD-D341B31741A1%7D/129192>
- Ympäristöministeriö 2013. Maankäyttö- ja rakennuslaki. [https://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto\\_ja\\_rakentaminen/Lainsaadanto\\_ja\\_ohjeet/Maankaytto\\_ja\\_rakennuslaki](https://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Lainsaadanto_ja_ohjeet/Maankaytto_ja_rakennuslaki). Viitattu 24.6.2020.
- Ympäristöministeriö 2015. Ilmastotavoitteita edistävä kaavoitus. Ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 3/2015. <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/154436>
- Ympäristöministeriö 2018. Maankäyttö- ja rakennuslain uudistus. [https://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto\\_ja\\_rakentaminen/Lainsaadanto\\_ja\\_ohjeet/Maankayton\\_ja\\_rakentamisen\\_valmisteilla\\_oleva\\_lainsaadanto/Maankaytto\\_ja\\_rakennuslain\\_uudistus](https://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Lainsaadanto_ja_ohjeet/Maankayton_ja_rakentamisen_valmisteilla_oleva_lainsaadanto/Maankaytto_ja_rakennuslain_uudistus). Viitattu 25.6.2020



Ympäristöministeriö 2019. EU:n jätesäädöspaketin täytäntöönpano. Työryhmän mietintö. 16.9.2019. 248 s. <https://www.ymparisto.fi/download/noname/%7BDE1B404D-5E3E-49EE-B067-B912617BD6E8%7D/149561>. Viitattu 3.7.2020.

Ympäristöministeriö 2020a. Kiertotalous. <https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Ymparisto/Kiertotalous>

Ympäristöministeriö 2020b. KIVÄBÖ hankkeen loppuraportti [julkaisematon].







**ISBN 978-952-11-5336-5 (PDF)**

**ISBN 978-952-11-5335-8 (nid.)**

**ISSN 1796-1726 (verkkoj.)**

**ISSN 1796-1718 (pain.)**