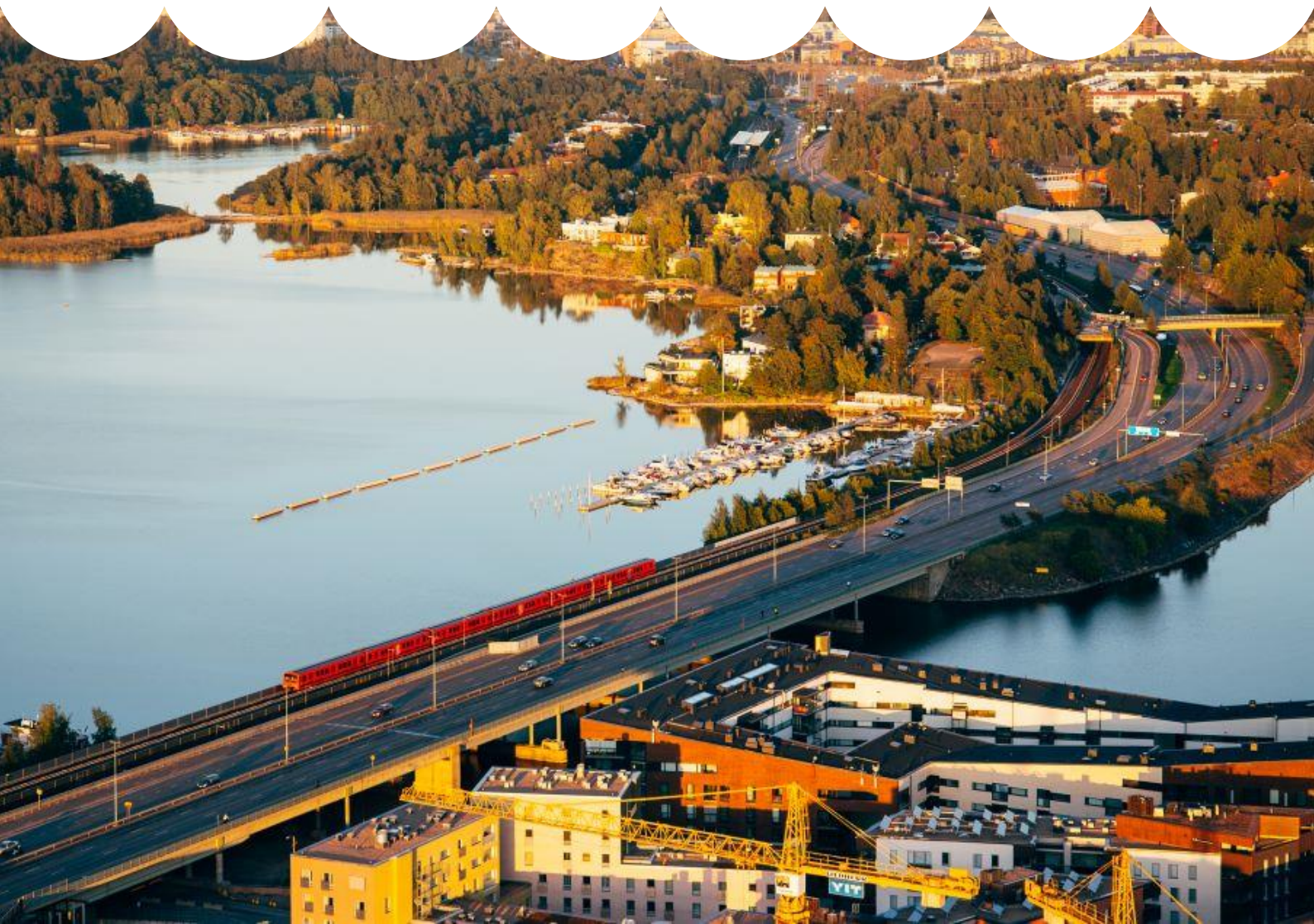


Kiertotalouden ja elinkaarikestävyyden toteutuminen Helsingin kaupungin infrarakentamisessa



Kannen kuva | Jussi Hellsten

Julkaisija | Helsingin kaupunki / Kaupunkiympäristön toimiala

ISBN | 978-952-386-452-8

ISSN | 2489-4257

Kaupunkiympäristön aineistoja 2024:8

**Kiertotalouden ja elinkaarikestävyyden
toteutuminen Helsingin kaupungin
infrarakentamisessa**

Sisällys

1	Johdanto	4
1.1.	Kiertotalous ja elinkaarikestävyys vähähiilisessä infrarakentamisessa	5
1.2.	Työn tavoite ja menetelmä.....	6
2.	Tarkastellut kiertotaloushankkeet	8
2.1.	Tiivistelmä hankekuvauksista, avaintekijöistä ja haasteista hankkeittain.....	8
2.1.1.	Kalasadamasta Pasilaan -raitiotiehanke	9
2.1.2.	Jätkäsaari, asemakaavoitus	9
2.1.3.	Kuninkaantammi, aluerakentaminen	10
2.1.4.	Meri-Rastila asemakaavoitus ja kunnallistekninen yleissuunnitelma (KTYS)	11
2.1.5.	Puotilanranta, esirakentamisen yleissuunnittelu	12
2.1.6.	Kivikon Liikuntapuiston esirakentaminen.....	12
2.1.7.	Laajasalon bulevardi, katu- ja rakennussuunnittelu	13
2.1.8.	Helen infrapilotti, rakennussuunnittelu ja rakentaminen.....	14
2.1.9.	Leikkipuisto Vähätupa, puisto- ja rakennussuunnittelu	14
2.2.	Hankkeissa hyödynnetyt kiertotalouden mukaiset toimenpiteet	15
2.2.1.	Massatalous ja uusiomateriaalien käyttö.....	15
2.2.2.	Alueellinen koordinaatio ja tukitoiminta-alueet.....	16
2.2.3.	Joustava tilankäyttö.....	17
2.2.4.	Päästölaskenta.....	17
2.2.5.	Ohjaavat viitekehykset ja ohjelmat.....	17
2.2.6.	Tunnistetut kiertotalouden mukaiset, ei-vakiintuneet ratkaisut	18
2.3.	Kiertotalouden ja elinkaarikestävyyden kypsyys tarkastelluissa hankkeissa.....	18
3.	Pohdinta	22
3.1.	Kommunikaatio ja yhteistyö	22
3.2.	Aluetason koordinointi	23
3.3.	Suunnittelua ohjaavat dokumentit ja ohjeet	24
3.4.	Kiertotalouden avaintekijät ja haasteet	25
4.	Jatkotoimenpiteet	28
5.	Lähdeluettelo.....	30
	Kuvailulehti	73

1 Johdanto

Helsingin kaupungin tavoitteena on olla hiilineutraali vuoteen 2030 mennessä, nollata päästöt vuoteen 2040 mennessä ja olla hiilinegatiivinen sen jälkeen (Helsingin kaupunki 2021). Vastaavasti Helsingin kaupungin vuoteen 2040 ulottuviin ympäristönsuojelun tavoitteisiin on kirjattu, että vuoteen 2040 mennessä kaupunki toimii hiilineutraalissa kiertotaloudessa, jossa luonnonvaroja käytetään kestävästi ja tuotteiden ja materiaalien arvo säilytetään kierrossa mahdollisimman pitkään (Helsingin kaupunki 2024). Kaupunki on myös sitoutunut Euroopan kaupunkien kiertotalousjulkilausumaan (CCD 2022), jonka tavoitteena on siirtyä lineaarisesta taloudesta kiertotalouteen. Näiden tavoitteiden tukemiseksi on laadittu erilaisia ohjelmia ja sitoumuksia, joista Helsingin kierto- ja jakamistalouden toimenpideohjelma (ent. Kierto- ja jakamistalouden tiekartta) asettaa kiertotalouden ja elinkaarikestävyyden mukaisia tavoitteita rakentamiselle, hankinnoille sekä ympäristötietoisuudelle ja kestäväälle kuluttamiselle (Helsingin kaupunki 2023). Kierto- ja jakamistalouden toimenpideohjelman avulla toteutetaan ympäristöpolitiikan tavoitteita ja päästöjen vähentämistä.

Tämä työ on osa Helsingin kierto ja jakamistalouden toimenpideohjelman infra- ja viherrakentamiseen liittyvää toimenpidettä 4. Toimenpiteessä asetetaan tavoitteet infrarakentamisen elinkaariopiteille, mikä sisältää elinkaarikestävyyttä tukevien toimien asettamisen, elinkaarikestävyyttä kuvaavien parametrien määrittämisen ja aikaisempien, kiertotaloutta toteuttavien hankkeiden läpikäynnin (Taulukko 1). Työssä tarkasteltiin toteutuneita asema-kaavoja ja erityyppisiä hankkeita kiertotalouden näkökulmasta toimenpiteen kuvauksen mukaisesti. Tarkasteluun on valittu hankkeita, joissa on toteutettu kiertotalouden ja elinkaarikestävyyden mukaisia toimenpiteitä.

Taulukko 1. Kierto- ja jakamistalouden toimenpideohjelman toimenpiteen 4 kuvaus (Kierto- ja jakamistalouden toimenpideohjelma 2023).

Toimenpiteen kuvaus	Vastuutaho	Aikataulu
<p>Toteutetaan elinkaariopitehankkeet neljälle erityyppiselle alueelle: 1) Rata, 2) Katu, 3) Puisto, 4) Esirakentaminen.</p> <ul style="list-style-type: none">Määritetään elinkaarikestävyyttä tukevat kiertotaloustavoitteet eri suunnitteluvaiheille (strateginen suunnittelu, maankäytön suunnittelu, yleisten alueiden yleis- ja viitesuunnittelu, toteutus-suunnittelu) ja huomioidaan suunnitteluvaihtoehtojen valintaperusteissa sekä suunnittelun ja urakan kilpailutuksessaLisätään ja vahvistetaan eri suunnitteluvaihtoehtojen elinkaari-renaikaisten kustannusten, hiilijalanjäljen sekä luonnonvarojen kulutuksen laskemista tukemaan eri suunnittelutasojen tarpeita	Maka, Rya/Yla, Kau- punkiliikenne Oy	2020-2025

Toimenpiteen kuvaus	Vastuutaho	Aikataulu
<ul style="list-style-type: none"> Hankkeiden suunnittelun tueksi tarkastellaan toteutuneita asemakaavoja ja aikaisempia pilotteja kiertotalouden näkökulmasta. Toimenpiteen tavoitteena on tunnistaa vaikuttavimmat keinot, joilla kiertotalousnäkökulmat voidaan eri suunnitteluvaiheissa huomioida. Saatujen tulosten pohjalta päivitetään kaupungin maankäyttöä ja rakentamista ohjaavia suunnitteluasiakirjoja. 		

1.1. Kiertotalous ja elinkaarikestävyys vähähiilisessä infrarakentamisessa

Kiertotalous kuvaa tuotanto- ja kulutusmallia, jossa tuotteet ja materiaalit hyödynnetään mahdollisimman pitkälle uudelleenkäyttämällä, kunnostamalla ja kierrättämällä. Infran kestävyttä määrittelevät rakenteen rakennusmateriaaleista, rakentamistoiminnoista ja kunnossapidosta aiheutuvat hiilidioksidipäästöt (CO₂e, ns. embodied carbon) sekä resurssien käyttö koko elinkaaren ajalta. Kiertotalouden ja elinkaarikestävyyden periaatteilla näitä vaikutuksia on mahdollista vähentää.

Kiertotalous infrarakentamisessa käsittää rakennusmateriaalien ja rakennetun ympäristön kestäväen käytön ja kierrätyksen. Uusiomateriaalien hyödyntäminen ja huomioiminen hankkeiden suunnitteluvaiheessa sekä toisaalta elinkaaren aikana huoltotoimenpiteiden yhteydessä tukee kiertotalouden toteutumista hankkeen käyttöiän aikana. Kiertotalouden periaatteina on pitää materiaalien arvo mahdollisimman korkeana, esimerkiksi kiveyksien uudelleenkäyttö alkuperäiseen tarkoitukseen on arvokkaampaa kuin kierrätys murskeeksi. Periaatetta voidaan soveltaa myös olevaan rakennustilaan -- luonnonmukaisen tai jo rakennetun tilan hyödyntäminen mahdollisimman vähillä muutoksilla on resurssitehokas ja vähäpäästöinen keino toteuttaa kestävää infrarakentamista. Kiertotalouden periaatteita noudattamalla voidaan toteuttaa hiilineutraalia infrarakentamista, tukea biodiversiteettiä sekä kestävää kaupunkirakentamista.

Elinkaarikestävyys tuo alueiden suunnitteluun ja rakentamiseen käytön ja ylläpidon näkökulman. Elinkaarikestävä rakenne on vähäpäästöinen, resurssitehokas, pitkäikäinen ja käyttäjilleen toimiva koko elinkaarensa ajan. Elinkaarikestävyyden edistäminen voi tarkoittaa esimerkiksi julkisten ulkotilojen monikäyttöisyyden tai muunneltavuuden vahvistamista (muuntojoustavuus) alueiden käyttötarkoituksia mietittäessä. Myös alueiden ylläpidon ja teknisen huollon toimintaedellytysten (esim. materiaalien kierrätysalueet, lumitilat, lumen vastaanottoalueet) turvaaminen on osa rakennetun ympäristön elinkaarikestävyyttä. Suunnittelussa voidaan vaikuttaa myös rakenteen elinkaaren päähän – helposti purettavaksi suunniteltu rakenne sekä tallennettu tieto materiaalien teknisistä ominaisuuksista edesauttavat materiaalien jatkokäyttöä.

1.2. Työn tavoite ja menetelmä

Työssä tarkasteltiin toteutuneita asemakaavoja sekä erityyppisiä hankkeita kiertotalouden näkökulmasta. Tarkastelun tavoitteena on tunnistaa vaikuttavimmat keinot toteuttaa kiertotaloutta eri hankevaiheissa sekä toisaalta tunnistaa kiertotaloutta hidastavat tekijät. Kiertotalouden lisäksi työssä tutkittiin myös elinkaarikestävyyden toteutumista hankkeissa. Tavoitteena oli saada koottua tietoa kiertotalouden ja elinkaarikestävyyden sisällyttämisestä suunnittelun eri vaiheissa ja eri kokoisissa hankkeissa.

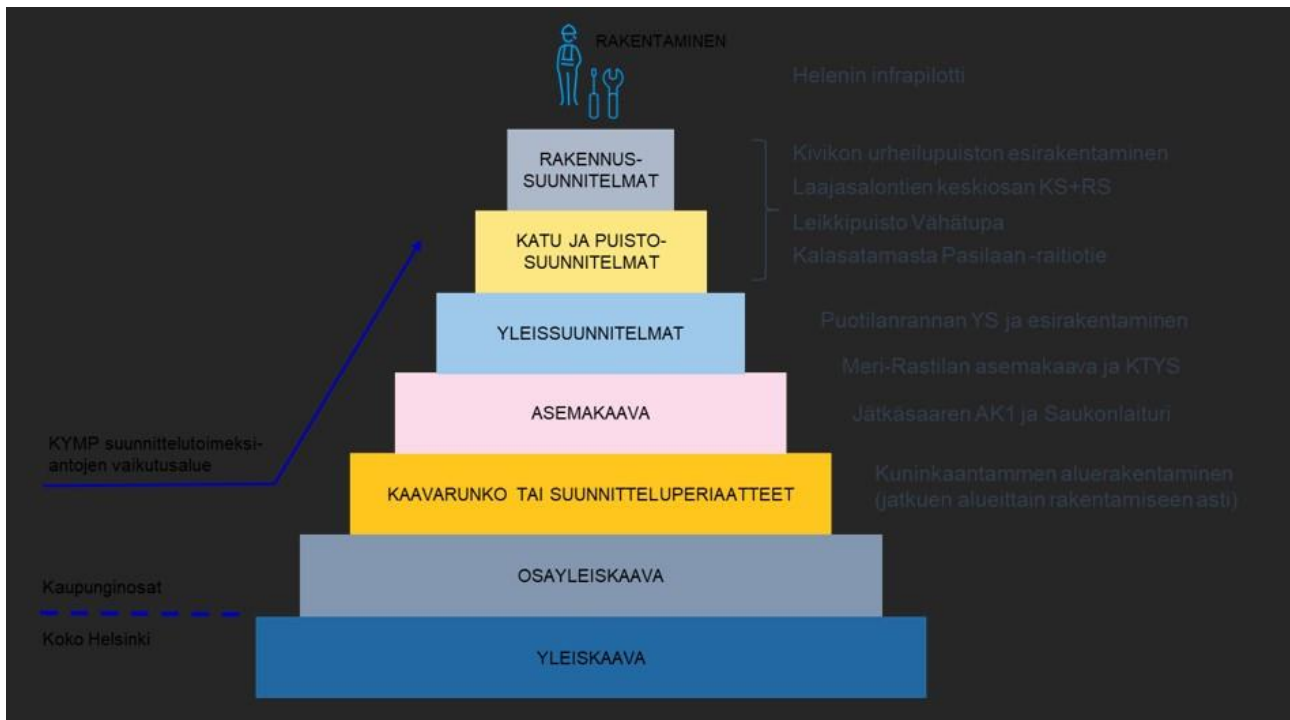
Selvityksessä tarkasteltavat hankkeet valittiin keväällä 2023 toteutetun maankäytön suunnittelun ja infrarakentamisen kiertotalouskyselyn ja ohjausryhmän näkemyksen perusteella. Kohteet valittiin Helsingin kaupungilla jo suunnitelluista hankkeista. Valinnoilla pyrittiin saamaan tarkasteluun kattava otos erityyppisiä ja kokoisia hankkeita asemakaavoituksesta toteutukseen. Hankkeista valittiin yhdeksän tarkempaan tarkasteluun (Taulukko 2). Kuvassa 1 on esitetty hankkeiden sijoittuminen eri suunnitteluprosessin vaiheisiin.

Selvitys tehtiin haastattelemalla hankkeiden avainhenkilöitä vapaamuotoisesti. Haastattelut toteutettiin Teams-kokouksina, joihin osallistui 1–5 hankkeen avainhenkilöä. Haastatteluissa keskusteltiin apukysymyksiä (Liite 10) avulla, miten kiertotalous ja elinkaarikestävyys oli toteutunut hankkeessa ja keskustelun havainnot koostettiin hankekohtaisiin muistioihin (liite 1–9).

Taulukko 2. Haastattelussa käsitellyt hankkeet. YS = yleissuunnittelu, KS=katusuunnittelu, RS = rakennussuunnittelu, KTYS=kunnallistekninen yleissuunnitelma.

Hanke	Hanketyyppi	Vaiheet	Toteutusaikataulu
Kalasadamasta Pasi- laan- raitiotie	Allianssi, katu, raitio- tie, puisto/katuvihreä, esirakentaminen	tarjoutuminen-ra- kentaminen (YS, KS, RS)	Suunnittelu 2020–2023, rakenta- minen 2021–2024
Leikkipuisto Vähätupa	Puiston perusparan- nus	tarjoutuminen-ra- kentaminen (KS, RS)	Suunnittelu 2021–2022, rakenta- minen 2023 kesä-syksy
Kivikon liikuntapuiston esirakentaminen	Esirakentaminen	YS-RS, toteutus	Suunnittelu 2010–2014, rakenta- minen 2022 alkaen
Laajasalon bulevardi	Katu, (raitiotie)	KS, RS, Toteutus	Suunnittelu 2017–2022, rakenta- minen 2021–2023
Meri-Rastila kaavoitus ja KTYS	Asemakaava ja KTYS	kaavoitus-KTYS	KTYS-suunnittelu 2021–2022, jatkosuunnittelu alkanut 2023

Hanke	Hanketyyppi	Vaiheet	Toteutusaikataulu
Kuninkaantammi	aluerakentaminen, katu, puisto, esirakentaminen	asemakaavoitus YS-RS	Suunnittelu 2009–2023, rakentaminen 2014 alkaen
Puotilanranta	aluerakentaminen, esirakentaminen	kaavoitus, YS	Suunnittelu 2019–2024
Jätkäsaari	aluerakentaminen, asemakaavoitus	kaavoitus	Lainvoimaisuudet 8/2009 (AK1) ja 1/2015 (Saukonlaituri)
Helen infrapilotti	katu, verkoston saneeraus	KS, RS	Suunnittelu ja toteutus 2022



Kuva 1. Työssä tarkastellut asemakaavoitus- sekä suunnitteluhankkeet sijoitettuna suunnitteluprosessin eri vaiheisiin.

2. Tarkastellut kiertotaloushankkeet

2.1. Tiivistelmä hankekuvauksista, avaintekijöistä ja haasteista hankkeittain

Tässä luvussa tiivistetään haastateltujen hankkeiden tausta, sekä haastattelujen perusteella tunnistetut hankekohtaiset kiertotalouden ja elinkaarikestävyyden avaintekijät ja haasteet. Hankekuvauksessa määritellään myös käsiteltävä hankevaihe. Erilliset muistiot hankkeista on esitetty liitteissä 1–9.

2.1.1. Kalasatamasta Pasilaan -raitiotiehanke

Hankekuvaus:

Kalasataman ja Pasilan välille rakennetaan raitiotietä sekä siihen kytkeytyviä katualueita, viherkaistoja, jalankulun ja pyöräilyn reittejä sekä kunnallistekniikkaa. Rataosuus on noin 4,5 kilometriä pitkä ja tavoitteena on aloittaa radan liikennöinti syksyllä 2024. Hankkeen tavoitteena on toteuttaa laadukas, kestävä, energiaa säästävä ja helposti kunnossapidettävä raitioliikenne käyttäen mahdollisimman paljon kierrätysmateriaaleja, vähentäen hiilijalanjälkeä ja huomioiden alueen ympäristöterveydelliset olosuhteet sekä asumisviihtyvyys. Tässä työssä käsiteltiin hankkeen vaiheita tarjoamisvaiheesta rakentamiseen.

Avaintekijät:

Raitiotiehanke kierrätystalouden mahdollistavista avaintekijöistä keskeiseksi nousi esiin allianssimalli, joka tukee hankkeen kunnianhimoisempien tavoitteiden sitouttamista ja jalkautusta. Kierrätystalous määritettiin yhdeksi avaintulosalueeksi, mikä kannusti aikaa vievien kierrätystaloutta edistävien tehtävien toteuttamista. Lisäksi hanke on rekisteröity osaksi CEEQUAL-sertifiointijärjestelmää, mikä sitoutti eri osapuolet, ohjasi työtä ja raportointia, sekä varmisti kaikkien osa-alueiden toteuttamisen. Sertifikaattiin sitoutuminen myös lisäsi kestävyteen ohjattujen resurssien määrää.

Tilaaajan tahtotila ja kilpailutuksen tavoitteet kestävydestä ohjasivat käyttämään henkilöresursseja kierrätystalouteen ja elinkaarikestävyyteen. Tarjousvaiheessa tilaaajan ympäristötavoitteiden määriin sitomaton muoto antoi tilaa hankkeelle suoritua paremmin kuin mahdollisesti liian varovaisiksi asetetut määrälliset tavoitteet olisivat velvoittaneet. Tilaaaja myös mahdollisti välivarastoille tilaa, vaikka varastojen saatavuus tuotti haasteita.

Haasteet:

Keskeisimmiksi haasteiksi tunnistettiin uusio- ja kierrätysmateriaalien välivarastojen saatavuus, oikea-aikaisuus, luvituksen tarve, sekä varastoitavien materiaalien rajoitukset. Hankkeen aikataulupaine rajoitti kierrätystalouden toteutumista, koska uusien ja muodostuvien toimintatapojen takia hitaampaa ympäristöasioiden lupakäsittelyä ei voitu jäädä odottamaan. Suuressa hankkeessa tiedonkulun haasteet koettiin hidasteiksi kierrätystalouden toteuttamiselle, vaikka CEEQUAL-sertifiointi ja allianssimallin näitä haasteita osittain helpottivat.

2.1.2. Jätkäsaari, asemakaavoitus

Hankekuvaus:

Jätkäsaaren aluekehityksen tavoitteena on muuttaa Jätkäsaari satama-alueesta viihtyisäksi ja kestävä kehityksen mukaiseksi kantakaupungin jatkeeksi. Alue on vanhaa meritäyhtöä, joka koostuu osittain pilaantuneeksi luokiteltavista maa-aineksista. Massatalous,

toimintojen sijoittelu ja huonolaatuisten maiden hyödyntäminen kaava-alueella ovat Jätkäsaaren erityispiirteitä infrarakentamisen kiertotalouden kannalta. Tässä työssä käsiteltiin hankkeen asemakaavoitusvaihetta.

Avaintekijät:

Jätkäsaaren maankäytön muutoksen suunnitteluun oli varattu riittävästi aikaa. Pilaantuneisiin maihin varauduttiin asemakaavavaiheessa perusteellisilla tutkimuksilla. Pilaantuneiden maiden hyödyntäminen Jätkäsaaren Hyväntoivonpuiston hyötykäyttöalueella mahdollistettiin asemakaavamerkinnällä e-lm (alueen osa, jolle saa sijoittaa pilaantuneita maa-aineksia ympäristöluvan mukaisesti). Jätkäsaaren alueelle haettiin yhtenäinen ympäristölupa, joka salli useamman kaava-alueen kynnysarvomaiden varastoinnin ja käsittelyn alueella. Kynnysarvomaiden hyötykäyttöä tuettiin erillisillä kokouksilla ja ohjeella kynnysarvomaiden käytöstä. Kustannussäästöjen lisäksi alueen olosuhteet ja Helsingin tarve saada ylijäämämaat sijoitettua lähelle vaikuttivat taustalla massojen hyötykäytön mahdollistaviin ratkaisuihin.

Haasteet:

Maaperän laatua tutkittiin jo kaavoitusvaiheessa, mutta selvitys ei ollut tarpeeksi laaja, jotta pilaantunut maaperä olisi voitu välttää kaikkien toimintojen sijoittelussa. Tiedonkulku kynnysarvomaita hyödyntävien tahojen suuntaan koettiin haasteeksi erillisistä kokouksista huolimatta.

2.1.3. Kuninkaantammi, aluerakentaminen

Hankekuvaus:

Kuninkaantammen alueen suunnittelun ja rakentamisen tavoitteena asemakaavoituksesta lähtien on ollut painottaa ekologisia ratkaisuja ja hyödyntää paikallista kiviainesta. Alueella on hyödynnetty ja pilotoitu vähäpäästöisiä tai kestävämpiä ratkaisuja, kuten luonnonmukaista hulevesien hallintaa, uusiomateriaalipohjaisia sideaineita (UUMA3-ohjelman osana) syvästabiloinnissa, vaahtolasimurskekevennystä, kierrätyskasvualustoja, esikuormituspenkereitä ja viherkerrointa. Tässä työssä käsiteltiin hankkeen vaiheita asemakaavoituksesta rakentamiseen.

Avaintekijät:

Uuden alueen asemakaavoituksen lähtökohtana olivat kunnianhimoiset tavoitteet ekologisuuden ja kestävyuden osalta. Tämä tahtotila ohjasi alueen maankäytön ja infran suunnittelua. Yhteistyö kanslian kanssa ohjasi pilottien toteutumista ja mahdollisesti välivarastojen ja kiertotaloustoimenpiteiden toteutumisen. Kiertotalouden edistämistä helpotti alueen laa-

juus, jolloin massojen hallinnalle ja esikuormituspenkereille oli tilaa. Taloudellinen kannattavuus tuki myös kiertotalousratkaisujen pilotointia ja toteutusta erityisesti massojen hallinnan osalta.

Haasteet:

Pitkä toteutusaika aiheutti haasteita toteutusvaiheessa, jolloin esiin nousi päivitystarpeita. Haastattelun perusteella kiertotalous on hyvin henkilöitynyttä ja vaatii onnistuakseen motivoituneisuutta asemakaavoituksen projektin johdolta. Suunnitteluprosessi ei vielä huolehdi kiertotalouden toteutumisesta yksinään.

2.1.4. Meri-Rastila asemakaavoitus ja kunnallistekninen yleissuunnitelma (KTYS)

Hankekuvaus:

Meri-Rastilan alueelle tehdään purkavaa täydennysrakentamista ja alue oli mukana Vartiokylänlahden rakentamisalueiden elinkaaren aikaisten ilmastopäästöjen arvioinnissa. Vartiokylänlahdelle vuonna 2020 laaditut suunnitteluperiaatteet kokoavat alueelle tehdyt selvitykset ja alueen suunnittelua ohjaavat tavoitteet. Kunnallisteknisen yleissuunnittelun (KTYS) yhteydessä alueella tehtiin massatasapaino- ja päästötarkastelu, jossa tunnistettiin vähäpäästöisiä ja resurssiviisaita toimenpiteitä. Tässä työssä käsiteltiin hankkeen asemakaavoitusta ja kunnallisteknistä yleissuunnitelmavaihetta.

Avaintekijät:

Alueen kehitystä ja rakentamista on ohjattu kiertotalouden näkökulmasta osana Vartiokylänlahden alueen maankäytön suunnittelua, mikä on edesauttanut resurssiviisauden sisällyttämistä tarkempaan suunnitteluvaiheisiin. Suunnitteluperiaatteiden linjausta jatkettiin KTYS-vaiheessa ja osana perussuunnittelua tehtiin massojen sekä betonimurskeen hyötykäyttöä tukevia selvityksiä. Tehdyt selvitykset ja tulokset myös raportoitiin seuraaviin suunnitteluvaiheisiin.

Haasteet:

Alueella syntyvälle betonimurskeelle on haasteellista löytää jalostus- ja varastointitilaa, ja purkubetonin murskausluvan saaminen asutusalueella on vaikeaa, mikä tekee betonimurskeen paikallisen hyödyntämisen monimutkaiseksi. Vaikka alueelle on laadittu vaiheistus-suunnitelma, betonimurskeen käyttö katurakenteissa on hankalaa aikataulujen yhteensovituksen takia.

2.1.5. Puotilanranta, esirakentamisen yleissuunnittelu

Hankekuvaus:

Puotilanrannan alueelle suunnitellaan uutta asuinalueita nykyisen venesataman tilalle ja alueen kaavoitusta ohjaa Vartiokylänlahden suunnitteluperiaatteet. Suunnitteluperiaatteissa massakoordinaatiota käsiteltiin alueellisesti ja periaatteissa määritettiin Rastilanrannan louheet käytettäväksi Puotilanrannan rakentamiseen. Puotilanrannan suunnittelu on tällä erää yleissuunnitelmavaiheessa ja asemakaava luonnosvaiheessa. Puotilanrannan rakentaminen muodostuu mannerosuudesta sekä saaresta. Manner toteutetaan kaupungin yleisten suunnitteluperiaatteiden mukaisesti. Saaren toteuttamiselle järjestetään innovointikilpailu, jossa huomioidaan myös hiilijalanjälki. Kuninkaantammassa pilotoituja hulevesiratkaisuja ja viherkerrointa sovelletaan alueen kaavoituksessa. Tässä työssä käsiteltiin käynnissä olevaa asemakaavoitus- ja yleissuunnitelmavaihetta.

Avaintekijät:

Kiertotalous ja massatalous ovat määritelty Vartiokylänlahden suunnitteluperiaatteissa selkeästi koskemaan useampaa aluetta, jolloin hankkeiden yhteensovitus on jo lähtökohta. Suunnitteluperiaatteet ei ole oikeusvaikutteinen asiakirja, mutta ne ohjaavat kaavoitusta ja myöhempää suunnittelua. Suunnitteluperiaatteiden laadinnan yhteydessä laskettiin muodostuvia hiilipäästöjä. Päästöjen tarkastelua on jatkettu kaavoituksessa ja se on ohjannut myös päätöksentekoa. Tarkastelluista päästölähteistä on tunnistettu vaikuttavimmat ja rakentaminen on yksi niistä. Suunnittelutyö Vartiokylänlahden alueella toteutetaan tiimissä, mikä tukee kiertotalouden tavoitteita parantamalla tiedonkulkua. Saaren suunnittelukilpailun avulla voidaan rohkaista innovatiivisten ratkaisujen käyttöönottoa, koska kaupunki ei ota infrastruktuuria omistukseensa. Tämä jättää vastuun uusista, kokeellisista ratkaisuista alueen kehittäjälle.

Haasteet:

Puotilanranta rakentuu haastaville pohjaolosuhteille ja osittain nykyiselle merialueelle. Pohjaolosuhteet nostavat rakentamisen päästöjä ja niitä voitaisiin osittain pienentää mm. esikuormituspenkereitä hyödyntämällä. Menetelmä kuitenkin vaatii aikaa, mikä vaikuttaa suoraan suunnitteluprosessiin. Puotilanrannan merialueen rakentamiseen tarvitaan myös täyttömassoja, joiden osoittaminen ajallisesti voi olla haasteellista.

2.1.6. Kivikon Liikuntapuiston esirakentaminen

Hankekuvaus:

Kivikon liikuntapuiston alue on kostea pehmeikkö, jonka stabiliteettia parannetaan ylipenkereillä. Penkereiden kuormitusaika on ollut 10–20 vuotta. Alueelle on aloitettu pengerrys suunnittelemattomasti jo 90-luvulla ylijäämämailla, ja alue on toiminut sekalaisten ja huonolaatuisten läjitysmaiden välivarastona. Suunniteluissa ylipenkereissä on hyödynnetty

mm. Kivikon eritasoliittymän ylijäämämaita. Penkereiden materiaalia on hyötykäytetty edelleen läheisen lumenkaatopaikan laajentamiseen. Tässä työssä käsiteltiin hankkeen vaiheita esirakentamisen toteuttamisen näkökulmasta.

Avaintekijät:

Esirakentaminen ylipenkereellä on onnistunut, koska alue on rakentunut hitaasti ja siten ylipenkereiden kuormitus on ehtinyt vaikuttaa riittävän kauan. Ylipenkereiden materiaali on ollut ylijäämämaata, joka on saatu hyötykäyttöön parhaimmillaan useampaan kertaan. Maamassoja on hyödynnetty alueella kustannussyistä, mikä on johtanut myös päästösäästöihin.

Haasteet:

Suunnitelmallisemmalla massakoordinaatiolla alueen vähähiilistä rakentamista olisi voinut edistää vielä tehokkaammin. Yleisesti rahoituksen epävarmuus pirstaloittaa alueen rakentamista, jolloin pitkäjänteisyyttä ja suunnitelmallisuutta vaativat massakoordinaatio ja esirakentaminen hankaloituvat rakentamisen epävarmuuden takia. Esirakentaminen ylijäämämaillakin aiheuttaa kustannuksia ja investointi pitkälle tulevaisuuteen on riskialtista. Alueellisesti yleensä puistoihin voidaan sijoittaa massoja, mutta usein puistojen rakentuminen varmistuu vasta myöhemmin, jolloin massojen hyötykäyttö vaatii välivarastointia. Kivikon alueen massakoordinaation haasteena on ollut puutteellinen dokumentaatio massojen synty- sekä loppusijoituspaikoista.

2.1.7. Laajasalon bulevardi, katu- ja rakennussuunnittelu

Hankekuvaus:

Laajasalon bulevardi on katuhanke, jossa uusittiin liikennejärjestelyt vastaamaan täydennysrakentamisen edellyttämää kapasiteettia. Kadulla on myös raitiotien tilavaraus. Hankkeen kiertotaloutta pyrittiin edistämään katu- ja rakennesuunnitelmavaiheessa mm. huomioimalla alueen tuleva täydennysrakentuminen. Alueella jätettiin jalkakäytävien lopulliset pinnoitteet tekemättä ennen tonttien rakentamista. Tässä työssä käsiteltiin hankkeen vaiheita katu- ja rakennussuunnittelun tarjoutumisesta rakentamiseen.

Avaintekijät:

Alueen kiertotalouden mahdollisti tekijöiden kokemus, alueen tuntemus sekä kaupungin kunnianhimo kestävän kehityksen edistämiseen. Nykyisen kadun levennyksen pohjarakentaminen ratkaistiin esikuormituspenkereen ja kevennyksen yhdistelmällä syvästabiloinnin sijaan. Esikuormituspenger onnistui, koska se tehtiin heti rakentamisen alussa ja vaadittu esikuormitusaika ei ollut liian pitkä. Pengertä käytettiin myös väliaikaisena kulkuväylänä, jolloin tila saatiin tehokkaasti käyttöön. Vähäpäästöiset ratkaisut, kuten uusiomateriaalit, merkittiin piirustusasiakirjoihin ja tarvittaessa erillisiin kuviin, jolloin ne kirjautuvat osaksi rakentamisprosessia.

Haasteet:

Yleisesti välivarastojen, tilan ja luvituksen haasteiden takia kaikkia tarkasteltuja kiertotalouden tai kestäväen kehityksen toimenpiteitä ei saatu toteutettua. Esimerkiksi Reposalmen risteys sillan purkamisessa muodostuneen betonin hyötykäyttöä tarkasteltiin, mutta hyödyntämiseen vaativaa tilaa ja lupia oli haastava saada asutuksen lähelle. Myöskään katurakentamiseen ei saatu käyttöön betonimurskettä (paikalla syntyvää tai tilaustuotetta) suunnitelmien mukaisesti.

2.1.8. Helen infrapilotti, rakennussuunnittelu ja rakentaminen

Hankekuvaus:

Pilottihankkeessa tutkittiin uusiomateriaalien hyödyntämistä Helenin kaduilla ja yleisillä alueilla olevissa kaivuhankkeissa ja selvitettiin kiertotalouden käytäntöjen toimivuutta. Uusiomateriaaleista tutkittiin betonimurskettä lopputäytöissä ja kadun jakavassa kerroksessa, asfalttirouhetta kantavassa kerroksessa sekä kierrätetyn asfaltin osuuden nostamista päällysteessä 80 %:iin. Tässä työssä käsiteltiin pilotin vaiheita tarjoutumisesta rakentamiseen.

Avaintekijät:

Pilotin pääasiallinen tavoite oli selvittää kiertotalouden käytäntöjen toimivuutta. Pilotin tuloksena uusiomateriaalin käytölle verkostorakentamisessa ja saneeraamisessa ei nähty esteitä ja hyötykäyttö voisi olla laajempaa. Urakoitsijan mukaan uusiorakentaminen ei tuottanut hankaluuksia. Luvitus ei ollut pilotin aikana urakoitsijan vastuulla, jolloin urakoitsija välttyi mahdolliselta lisätyöltä ja haasteilta.

Haasteet:

Helenin infrapilotissa asenteet ja valmiudet poiketa ohjeen mukaisista toimintatavoista olivat haasteena pilotin toteutumiselle alkuperäisen suunnitelman mukaan. Verkostohankkeissa koordinaation puute ja urakoitsijan itsenäisyys siirtävät vastuun kiertotalouden toteutumisesta vain yhdelle taholle, jolloin uusi menetelmä voi herkemmin jäädä tekemättä, kuten pilotissakin kävi. Yleisesti toimijoiden välinen yhteistyö ja kommunikaatio vaativat kehitystä, jotta kadun osat voitaisiin rakentaa yhdellä kertaa. Ajallinen yhteensovittaminen kaupungin katujen ja verkostotoimijoiden saneerausohjelman kanssa vaatii nykyistä järjestäytyneempää koordinaatiota.

2.1.9. Leikkipuisto Vähätupa, puisto- ja rakennussuunnittelu

Hankekuvaus:

Leikkipuiston perusparannuksessa uusitaan ja korjataan leikkivälineitä, kalusteita ja kasvilisuutta. Alueella uusitaan myös rakennekerroksia, pintoja ja peliareenaa. Erityispiirteinä

hankkeessa on leikkivälineiden korjaaminen ja päästönäkökulman vaikutus myös vierasla-
jien torjuntamenetelmän valintaan. Tässä työssä käsiteltiin hankkeen vaiheita tarjoutumi-
sesta rakentamiseen.

Avaintekijät:

Kiertotalous ja elinkaarikestävyys on huomioitu tarjousvaiheissa, myös minimivaatimusten
ulkopuolelta. Toimintojen sijoittelu ja välineiden sekä olevien rakenteiden säästäminen
huomioiden niiden korjattavuus tulevaisuudessa mahdollisti kiertotalouden ja kestävyden.
Kurturuusun torjumiseen käytetyn menetelmän valintaan vaikutti myös päästönäkökulma.
Rakentamisen valmisteluun panostettiin, koska se oli tunnistettu kriittiseksi vaiheeksi kier-
totalousratkaisujen toteutumisen kannalta. Valmistelussa on myös oleellista tunnistaa aika-
taulukriittiset toimenpiteet, tässä tapauksessa kierrätysmateriaalien saatavuudet ja leikki-
välineiden varaosat.

Haasteet:

Tekniset, laadulliset sekä turvallisuuteen liittyvät vaatimukset voivat estää kiertotalouden
mukaisia ratkaisuja. Vanhojen rakennekerrosten säilyttämistä rajoittaa rakenteen teknisen
toimivuuden epävarmuus. Vähäpäästöisemmät turva-alustat eivät ole esteettömiä, mikä
rajoittaa soveltuvia käyttökohteita.

2.2. Hankkeissa hyödynnetyt kiertotalouden mukaiset toimenpiteet

Tässä luvussa esitetään koostetusti konkreettiset kiertotaloustoimenpiteet, jotka ilmenivät
haastatteluissa.

2.2.1. Massatalous ja uusiomateriaalien käyttö

Massatalous nousi esiin käytetyimpänä kiertotalouden toimenpiteenä periaatteellisesti kai-
kissa haastatelluista hankkeista. Osassa hankkeista massakoordinaation laajuus oli erit-
tään merkittävä, kuten Jätkäsaaren alueella, ja toisissa toiminta oli pienimuotoisempaa ja
paikallista, kuten leikkipuisto Vähätuvassa. Massataloustarkasteluita sovellettiin kaikissa
tarkastelluissa hankevaiheissa.

Toimenpiteet:

- alustava massatarkastelu yleissuunnitelmavaiheessa, tavoitteena korvamerkitä massoja tietyille hankkeille,
- huonolaatuisten massojen hyötykäytön mahdollistaminen kaavamerkinnällä e-lm (alueen osa, jolle saa sijoittaa pilaantuneita maa-aineksia ympäristöluvan mukaisesti),

- esikuormituspenget ylijäämämaista,
- uusiomateriaalit verkostorakentamisessa (betonimurske ja asfalttirouhe),
- uusiomateriaalit suunnitelma-asiakirjoihin vaihtoehtoisina materiaaleina,
- uusiomateriaaliselvitys (betonimurske, pohjatuhka, leijupetihiekka, stabiloinnin sideaineet, kevennysmateriaalit).

Käytetyt kierrätys- ja uusiomateriaalit:

- rakentamiseen soveltuva kaivumassa
- vanhat rakennekerrokset
- asfalttipalat ja -rouhe
- kalliomurske ja -louhe
- betonimurske
- pintamaat
- kierrätyskasvualustat
- reunatuet, maakivet ja muut kiveysmateriaalit
- kaadettujen puiden kierrätys hyötykäyttöön ja lahoppuiksi
- kalusteiden kierrätys ja korjaaminen
- biohiili
- vähäpäästöinen betoni

2.2.2. Alueellinen koordinaatio ja tukitoiminta-alueet

Tukitoiminta-alueiden tärkeys korostui haastatteluissa. Yksittäisistä toimenpiteistä tilan löytymisen materiaalien käsittelylle ja välivarastoinnille on ehdoton edellytys kiertotalouden edistämiseksi ja kuljetusmatkojen minimoimiseksi. Tukitoiminta-alueiden varmistaminen onnistuu parhaiten alueellisen tarkastelun kautta. Seuraavat tekijät ja kokonaisuudet liittyvät alueelliseen koordinaatioon ja tukitoiminta-alueiden mahdollistamiseen:

- rakentamisen edeltä siirtyvät välivarastot,
- alueellinen ympäristölupa massojen käsittelylle,

- rakentamisen vaiheistuksen suunnittelu elinkaarikestävästi (esim. jalkakäytävien rakentaminen vasta tonttien jälkeen),
- KTYS -vaiheessa tehty vaiheistamissuunnitelma alueen rakentamisjärjestyksestä,
- alueellinen suunnitteluperiaatteiden määrittäminen,
- alueellinen yhteistyö massojen hallinnan osalta eri hankevaiheissa.

2.2.3. Joustava tilankäyttö

Luova ja joustava tilankäyttö tukee erityisesti materiaalikoordinaatiota infrarakentamisessa. Hankkeissa toteutettiin seuraavia toimenpiteitä:

- kaivumassojen sijoittaminen väliaikaisesti urakka-alueelle, jolta ne voidaan ottaa käyttöön esimerkiksi kaivantojen lopputäyttöön,
- toimintojen uudelleen sijoittelu siten, että vältetään rakennekerrosten uusiminen pala kerrollaan ja
- esikuormituspenkereen hyödyntäminen kiertotienä.

2.2.4. Päästölaskenta

Hiilijalanjälkilaskelmilla voidaan ohjata infrahankkeiden suunnittelua. Hankkeissa sovellettiin seuraavia menetelmiä:

- elinkaaren aikainen päästölaskenta ohjaamaan materiaalivalintoja ja suunnitteluratkaisuja,
- reaaliaikainen päästöseuranta,
- päästötarkastelu kaavoitusta ohjaavana työkaluna.

2.2.5. Ohjaavat viitekehykset ja ohjelmat

Rakentamisen ohjauksessa ja suunnittelussa voidaan hyödyntää erilaisia ohjenuoria ja viitekehyksiä helpottamaan moniulotteisten hankkeiden toteuttamista. Haastatteluissa nousivat esiin seuraavat kokonaisuudet:

- BREEAM infra (entinen CEEQUAL),
- Helsingin kaupunkistrategia,
- Kierto- ja jakamistalouden toimenpideohjelma (ent. tiekartta),
- Kaivumaiden, kiviaineksen ja purkumateriaalien hyödyntämisen periaatteet,

- Kaupungin suunnitteluasiakirjat (esim. ympäristöasioiden tarkistuslista).

2.2.6. Tunnistetut kiertotalouden mukaiset, ei-vakiintuneet ratkaisut

Tarkastelluissa hankkeissa on sovellettu kiertotalouden ja elinkaarikestävyyden mukaisia periaatteita myös ns. tavanomaisesta suunnittelutyöstä poiketen. Haastatteluissa nousi esille useita hankkeissa sovellettuja sekä työn aikana tunnistettuja käytäntöjä ja keinoja, joita toteuttamalla voitaisiin edistää kiertotalouden mukaista infrarakentamista.

- Kiertotalouden huomioiminen myös vieraslajien hävittämisessä. Esim. kurturuusun alas leikkaaminen vuosittain massanvaihdon sijaan
- Innovaatio- ja ideakilpailut mahdollistavat poikkeavat ratkaisut
- Omaisuuden hallinnan näkökulman sisällyttäminen ohjaavana tekijänä suunnitteluun, erityisesti kiertotalouden näkökulmasta
- Eri suunnitteluratkaisujen ja toimenpiteiden resurssi- ja päästövaikutusten konkretisoiminen ja niiden sisällyttäminen suunnittelua ohjaaviksi periaatteiksi
- Rakentamisen toteuman mukainen päästötarkastelu
- Suunnitteluperiaatteiden alueellinen vaikutus kiertotalouden ja elinkaarikestävyyden edistäjänä. Em. teemojen sisällyttäminen hanketyöhön maankäytön suunnittelusta alkaen ja kiertotaloustoimenpiteiden sisällyttäminen kaava-asiakirjoihin.
- KTYS-vaiheen merkitys kiertotalouden ja elinkaarikestävyyden jalkautuksessa läpi suunnittelu- ja rakennuttamisprosessin
- Kiertotaloustoimenpiteiden alueellinen tarkastelu hankkeiden sekä kaava-alueiden välillä

2.3. Kiertotalouden ja elinkaarikestävyyden kypsyys tarkastelluissa hankkeissa

Kiertotalouden ja elinkaarikestävyyden teemat kulkevat hankkeissa mukana periaatetasolla, mutta hankkeiden välillä on usein merkittäviäkin eroja teemojen jalkautumisessa käytäntöön. Kiertotalouden konkreettisista toimenpiteistä massatasapainon hallinta sekä betonimurskeen ja pintamaiden hyödyntäminen olivat esillä useimmissa hankkeissa. Erityisesti massatalous vaatii optimaalisesti toteutuakseen alueellista koordinaatiota kaavoituksesta lähtien, jotta hankkeiden välinen tieto massojen mahdollisista hyötykäyttökohteista olisi käytettävissä. Kaikkien kiertotalouden toimenpiteiden toteutumista yhdisti välivarastojen ja aikataulutuksen tarve. Tilaa oli helpoin järjestää ja neuvotella välivarastointiin uusissa aluerakentamishankkeissa Jätkäsaarella ja Kuninkaantammessa, sekä vaihteittain pitkällä aikavälillä rakennetulla Kivikon liikuntapuiston alueella. Tiukat aikataulut luvituksen

tai rakentamisen osalta koettiin kiertotaloutta hidastaviksi muun muassa esikuormituksen, massatalouden ja purkubetonin hyödyntämisen näkökulmasta.

Taulukon 3 matriisiin on koottu haastatteluiden perusteella keskeisimmät kiertotalouden soveltamista kuvaavat kriteerit ja kuvattu niiden toteutumista liikennevalomallilla. Kriteerien valintaan on vaikuttanut asiantuntijoiden näkemys mallihankkeissa toteutuneista kiertotalouden toimenpiteistä ja niitä mahdollistaneista toimintatavoista. Arvio kriteerin toteutumistasosta on määritetty haastatteluiden perusteella. Tarkastelu on läpileikkaus tarkastelluista hankkeista ja sen tarkoitus on kuvata hankkeiden kiertotalouden kypsyyttä yleisellä tasolla. Kaupunkitasolle johtopäätöksiä ei voida viedä, vaan tarkastelu kuvaa tilannetta hankkeissa, joissa valittuihin teemoihin on kiinnitetty erityistä huomiota. Kriteerit on määritetty seuraavasti:

- Kiertotalous ja elinkaarikestävyys on käsitelty omana teemanaan hankkeessa – kriteerillä arvioitiin, oliko kiertotalouteen ja elinkaarikestävyyteen keskitytty erityisesti suunnittelun tai kaavoituksen aikana. Vihreällä on kuvattu hankkeita, joissa kiertotaloutta ja elinkaarikestävyyttä on käsitelty selkeästi omana kokonaisuutenaan osana hanketta. Keltaisella kuvataan hankkeita, joissa kiertotalous on ollut osa hanketta, mutta esimerkiksi kiertotaloutta tai kestävyyttä ei ole pidetty erityisesti esillä. Punaisella on kuvattu hankkeita, joissa on suunniteltu tai toteutettu kiertotalouden mukaisia toimenpiteitä, mutta kiertotaloutta ei ole käsitelty suunnittelun aikana erillisenä teemana.
- Hankkeessa on noudatettu kaupungin kiertotalouden periaatteita – kriteeri kertoo muun muassa massaperiaatteiden noudattamisesta. Vihreällä on kuvattu useimpien toimenpiteiden seuraaminen, keltaisella muutamien ja punaisella on kuvattu hankkeet, joissa toimenpiteitä ei ole seurattu.
- Hankkeessa on noudatettu kestävän kehityksen viitekehystä tai muuta ohjenuoraa – kriteeri kuvaa, onko hankkeessa hyödynnetty kestävyyden sertifikaattia, suunnitteluperiaatteiden tai kaavoituksen tavoitteita tai pilotin tavoitteiden luomaa ohjenuoraa.
- Hankkeessa on tehty päästölaskentaa tai arvioitu kiertotalouden toteutumista muulla menetelmällä – kriteeri kuvaa suoraviivaisesti, onko laskentaa tehty (vihreä) vai ei (punainen).
- Rakentamisessa on hyödynnetty kiertotalouden mukaisia ratkaisuja – kriteerissä arvioitiin, ovatko suunnittelussa tehdyt ratkaisut jalkautuneet rakentamiseen. Vihreällä on kuvattu useimpien toimenpiteiden jalkautuminen, keltaisella muutamien ja punaisella on kuvattu hankkeet, joissa ratkaisut ovat jääneet jalkautumatta. Harmaalla kuvataan hanketta, joka ei ole vielä rakentunut eikä toimenpidettä voida arvioida.
- Kiertotalouden mukaiset ratkaisut on raportoitu – kriteeri kertoo, miten kiertotalouden mukaista toimintaa on raportoitu. Vihreille hankkeille on tehty erillinen kiertotalous-/kestävyys-

raportointi, keltaisissa hankkeissa kiertotalous on mukana raportoinnissa teemana ja punaisissa hankkeissa kiertotaloutta tai elinkaarikestävyyttä ei ole käsitelty asiakirjoissa erikseen.

Taulukko 3. Selvityksessä käsiteltyjen kiertotalouden mallihankkeiden kiertotalouden kypsyyss. Vihreä = toimenpide on toteutunut, keltainen = toimenpide on toteutunut osittain, punainen = toimenpide ei ole toteutunut tai sen rooli on hyvin vähäinen ja harmaa = hanke ei ole vielä rakentunut eikä toimenpidettä voida arvioida. RS = rakennussuunnittelu, KS=kaatusuunnittelu, PS = puistosuunnittelu, ER=esirakentaminen, AK=asemakaavoitus, KTYS=kunnallistekninen yleissuunnitelma.

Hanke	Hankevaihe	Kiertotalous ja elinkaarikestävyys on käsitelty omana teemanään hankkeessa	Hankkeessa on noudatettu kaupungin kiertotalouden periaatteita	Hankkeessa on noudatettu kestävän kehityksen viitekehystä tai muuta ohjenuoraa	Hankkeessa on tehty päästölaskentaa tai arvioitu kiertotalouden toteutumista muulla menetelmällä	Rakentamisessa on hyödynnetty kiertotalouden mukaisia ratkaisuja	Kiertotalouden mukaiset ratkaisut on raportoitu
Leikkipuisto Vähätupa	PS, RS ja rakentaminen	Yellow	Light Green	Red	Light Green	Light Green	Light Green
Laajasalontie	KS, RS ja rakentaminen	Red	Light Green	Red	Red	Yellow	Yellow
Kivikon urheilupuiston esirakentaminen	ER	Red	Yellow	Red	Red	Light Green	Red
Helen infrapilotti	RS ja rakentaminen	Light Green	Light Green	Light Green	Red	Yellow	Light Green
Meri-Rastila	AK, KTYS	Light Green	Light Green	Yellow	Light Green	Grey	Light Green
Kalasa- tamasta Pasilaan, raitiotiehanke	KS, RS	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green
Puotilan- ranta, esi- ja rantarakentaminen	ER, YS	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Grey	Light Green

Hanke	Hankevaihe	Kiertotalous ja elinkaarikestävyys on käsitelty omana teemanan hankkeessa	Hankkeessa on noudatettu kaupungin kiertotalouden periaatteita	Hankkeessa on noudatettu kestävän kehityksen viitekehystä tai muuta ohjenuoraa	Hankkeessa on tehty päästölaskentaa tai arvioitu kiertotalouden toteutumista muulla menetelmällä	Rakentamisessa on hyödynnetty kiertotalouden mukaisia ratkaisuja	Kiertotalouden mukaiset ratkaisut on raportoitu
Jätkäsaari asemakaavat	AK						
Kuninkaan-tammi	Aluerakentaminen, KS/PS, RS						

3. Pohdinta

Tässä luvussa analysoidaan kiertotalouden ja elinkaarikestävyyden avaintekijöitä ja haasteita, sekä esitetään jatkotoimenpide-ehdotuksia kiertotalouden prosessin edistämiseksi. Työssä tunnistettiin kolme pääteemaa, joihin keskittymällä kiertotalouden ja elinkaarikestävyyden toimenpiteitä voitaisiin jalkauttaa paremmin. Tunnistetut teemat ovat kommunikatio ja yhteistyö, aluetason koordinointi sekä suunnittelua ja kaavoitusta ohjaavat dokumentit ja ohjeet.

3.1. Kommunikaatio ja yhteistyö

Kommunikaatio ja yhteistyö tunnistettiin avaintemaksi edistämään kiertotalouden ja elinkaarikestävyyden toteutumista. Infrahankkeet ovat pitkiä ja monialaisia prosesseja, joiden toteuttamiseen osallistuu laaja sidosryhmä. Sidoryhmään kuuluvat mm. YKT-sopimus-kumppanit, joita ovat hankkeen tilaaja eli Helsingin kaupunki sekä eri verkostotoimijat ja operaattorit (esim. Helen Sähköverkko Oy ja Dna Oyj), urakoitsijat ja loppukäyttäjät. Hankkeissa on tärkeää tunnistaa sidosryhmät ja vuorovaikutuspolut, sekä ymmärtää erilaisista tavoitteista aiheutuvat muutokset hankkeen elinkaarikestävyyteen, kuten kunnossapidon tarpeet ja verkostojen erilaiset käyttötavat.

Hankkeiden saranavaiheet on tunnistettu kriittisiksi kohdiksi, joissa voidaan varmistaa kiertotalouden tavoitteiden ja suunnitelmien siirtyminen eteenpäin vaiheesta seuraavaan. Yhteisen tahtotilan luominen mahdollisimman aikaisin koko suunnittelevan ja toteuttavan organisaation kanssa mahdollistaa omistajuutta, joka motivoi myös edistämään yhteisiä kiertotalous- ja elinkaaritavoitteita. Kommunikaatiota tarvitaan erityisesti siirryttäessä suunnittelusta rakentamiseen, jolloin urakan valmisteluun tarvitaan toistaiseksi enemmän resursseja, koska kiertotalouden ratkaisut eivät ole täysin vakiintuneita toimintatapoja. Oleellista on tunnistaa kriittisimmät toimenpiteet, esimerkiksi uusiomateriaalien saatavuuden selvitys, ja varmistaa, että seuraavassa vaiheessa huomioidaan hankkeen erityspiirteet. Yksi vaihtoehto tehokkaampaan kommunikaatioon ja yhteistyöhön on allianssimallin big room-toiminta, joka on suurimmissa hankkeissa mahdollistanut kunnianhimoisten tavoitteiden luonnin ja toteutuksen.

Kiertotalous vaatii toteutuakseen tilaa ja sen hankinta edellyttää kommunikaatiota tonttien, katujen ja julkisten alueiden rakentamisen vaiheistuksesta. Rakentamattomien tonttien käyttäminen välivarastointi- tai jalostusalueina voi ratkaista kiertotalouden isoimman haasteen tiivistyvässä kaupunkirakentamisessa.

Kommunikaatio eri hanketoimijoiden välillä on erittäin tärkeää, mutta käyttäjien osallisuutta ei saa unohtaa. Kiertotalouden mukainen kaupunki voi näyttää erilaiselta, kuin mihin on tähän mennessä totuttu ja siitä on hyvä kommunikoida myös loppukäyttäjille eli kaupunkilaisille.

Kommunikaation ja yhteistyön edistäminen edellyttää suunnitelmallisuutta, ja sen toteutukseksi voidaan listata ainakin seuraavat asiat:

- Listataan sidosryhmät, niiden vastuut, tarpeet ja tehtävät
- Tunnistetaan vuorovaikutuspolut
- Kartoitetaan kommunikaation katvealueet. Jääkö jokin taho helposti huomioimatta?

Oleennaista on myös tunnistaa, mitä tapahtuu sidosryhmien välissä ja huomioida vuorovaikutusmallit, asiayhteydet ja erilaiset näkökulmat. Ymmärtämällä sidosryhmien välistä kommunikaatiota ja tiedonjakoa, voidaan parantaa kommunikaatiomalleja.

3.2. Aluetason koordinointi

Yksittäisissä hankkeissa kiertotaloutta ja elinkaarikestävyyttä edistetään jo, mutta tarkastelun rajoittuminen vain yhteen hankkeeseen kerrallaan ei tue kiertotalouden toteutumista kokonaisuutena. Haastatteluiden perusteella havaittiin, että kiertotalous tulee huomioida jo osana aluetason suunnittelua, koska yksittäisen hankkeen mahdollisuudet esimerkiksi

massatalouden optimointiin ovat usein rajalliset. Aluetasolla voidaan tarkoittaa kaupunginosaa, kaava-alueita tai muuta hallinnollisesti rajattavaa aluetta. Optimitilanteessa tarkastelua tehdään hankkeiden sekä hankevaiheiden välillä. Tällöin toimenpiteitä voidaan suunnitella sekä ajallisesti että tilallisesti. Tällainen tarkastelu hyödyttäisi erityisesti massakoordinaatiota, koska yksittäisessä hankkeessa syntyvillä massoilla voidaan harvoin kattaa kyseisen hankkeen massatarpeet tai vastaavasti löytää sijoituskohdetta kaikille massoille.

Strateginen suunnittelu ja suunnitteluperiaatteet kaava-alueille muodostavat selkeät suuntaviivat kiertotalouden sisällyttämiseksi ja mahdollistamiseksi. Aluetason koordinoinnilla on myös mahdollista vaikuttaa suunnittelualueen reunavaikutuksiin, joita voi aiheutua useiden toimijoiden rakentamisen yhteensovituksista, kun esimerkiksi tonttien ja katujen rajoitukset yhteensovitetaan. Aluetason suunnittelussa voidaan myös huomioida paremmin esimerkiksi luonnonmukaisten hulevesireittien hyödyntäminen sekä viherkäytävät.

Puisto- ja katuhankkeiden synkronointi alueellisesti mahdollistaisi massojen hyötykäytön alueella, joissa esimerkiksi katualueilta poistettavat materiaalit voitaisiin hyödyntää puistoalueiden rakenteissa. Hankkeiden aikataulujen yhteensovitus säästäisi mahdollisuuksien mukaan kuljetuskustannuksia kiertotalouden edistämisen lisäksi. Jos alueellisesti tiedettäisiin tulevat saneeraus- ja uudisrakentamistarpeet sekä oletettu rakennusjärjestys, voisi uusiomateriaalien hyödyntämiselle löytyä entistä helpommin tilaa, sekä aikaa tarvittavien lupien saamiseen. Alueellinen tietämys hankkeista mahdollistaa kiertotaloutta ja erityisesti hankkeiden välistä massakoordinaatiota. Rakentamisen koordinointi ja ideaalitalanteessa tieto välivarastojen sijainneista tai alueen hankkeista muutamia vuosia kerrallaan eteenpäin edistäisi kiertotalouden mahdollisuuksia.

Yhteinen kunnallistekninen työmaa (YKT) -toiminnan kehittäminen myös kiertotalouden näkökulmasta mahdollistaisi kadun kaikille rakenteille pidemmän elinkaaren, jos verkostojen saneeraukset ja kadun saneeraus saataisiin yhteensovitettua. YKT-toiminnan katsottiin haastatteluissa toimiessaan tukevan kiertotalouden mukaista tekemistä. Saneeraustarpeiden ja suunnitellun rakentamisen dokumentointi ja viestintä tulisi kuitenkin saada paremmin integroitua osaksi infrahankkeiden kaikkien sidosryhmien toimintaa. Yhteistyö ja alueellinen koordinointi linkittyvät vahvasti toisiinsa, jolloin tässä tapauksessa roolien ja vastuiden jako pitää olla selkeää kaikkien sidosryhmien kesken.

3.3. Suunnittelua ohjaavat dokumentit ja ohjeet

Kommunikaatiota sekä aluerakentamisen koordinoitua ohjataan viime kädessä suunnitteluasiakirjoilla. Suunnitteluasiakirjoilla on erityinen rooli jalkauttaa ja luoda toimintatapa kiertotalouden ja elinkaarikestävyyden mukaiselle suunnittelulle kaikissa hankevaiheissa ilman, että kestävä kehitys on nostettu erilliseksi teemaksi. Yhtenevillä asiakirjoilla voidaan ohjata prosessia strategisesta ja maankäytön suunnittelusta rakennusvaiheeseen saakka. Tällöin esimerkiksi kaavoituksessa alueelliset suunnitteluperiaatteet pitävät kiertotalouden

kokonaisuuden mukana läpi prosessin. Asiakirjojen tarkoitus on laatia kehikko, jonka sisällä suunnitteluorganisaatio toimii. Asiakirjoissa voidaan hyödyntää myös visuaalisuutta mm. karttaesityksin, joka voi edesauttaa kokonaisuuden hahmottamista erityisesti laajoissa aluerakentamishankkeissa. Edelleen asiakirjoilla voidaan ohjata ja kannustaa myös urakoitsijaa toteuttamaan ja edistämään kestävyttä rakennusvaiheessa.

Haastatteluiden ja niiden perusteella tehtyjen tulkintojen perusteella suunnittelua ohjauksissa dokumenteissa ja ohjeissa tulisi huomioida ainakin seuraavia asioita:

Suunnitteluasiakirjat

- Tarvittaessa uusien ohjeiden ja listojen laatiminen kiertotaloudesta ja elinkaarikestävyydestä
- Selkeä tiedonhallinta sekä dokumentointitapa kiertotalouden mukaisille suunnitteluratkaisuille ja tuloksille
- Selkeä ohjeistus ja rajaus erilaisille kiertotalousselvityksille, kuten päästölaskelmille
- Periaatteiden lisääminen suunnitteluttamisen ja rakennuttamisen asiakirjoihin
- Asiakirjojen dynaamisuus ja päivittäminen
- Asiakirjojen ristikkäisyys ja yhteneväisyys kiertotalouden tavoitteiden osalta

Suunnitteluperiaatteet

- Teknisten, laadullisten ja visuaalisten vaatimusten tarkastelu kohdekohtaisesti
- Kestävyystavoitteet yksittäisille hankkeille, alueille sekä infrarakentamiselle yleisesti

3.4. Kiertotalouden avaintekijät ja haasteet

Taulukkoon 4 on koottu suunnitteluvaiheittain haastatteluissa tunnistetut kiertotaloutta ja elinkaarikestävyyttä koskevat strategisen tason avaintekijät, haasteet ja mahdolliset ratkaisuehdotukset.

Taulukko 4. Kiertotalouden sekä elinkaarikestävyyden (luettavuuden vuoksi esitetty taulukossa yhteistermillä ”teemat”) toteutumisen avaintekijöitä infrarakentamisen suunnittelussa ja rakennuttamisessa.

Vaihe	Avaintekijä	Haaste ja mahdollinen ratkaisuehdotus
Maankäyttö	Suunnitelmallisuus esim. hankeohjelman / alueen suunnitteluperiaatteiden välityksellä	Ei vakiintunutta toimintatapaa. Alue- ja suunnitteluorganisaatiokohtaista. Teemojen sisällyttäminen suunnitteluperiaatteisiin tai avainhankkeisiin jalkauttaa periaatteita.
	Teemojen mukaisten tavoitteiden kommunikointi eri osapuolille	Kaava-alueen jakautuminen useiden eri toimijoiden kesken haastaa kommunikointia.
	Teemojen kannalta haasteellisten alueiden tunnistaminen, esim. päästöjen osalta	Ei vakiintunutta käytäntöä tai työkalua. AVA-työkalun tai vastaavan mittavaan työkalun johdonmukainen käyttö.
	Teemojen huomioiminen kaavoitusasiakirjoissa, esim. kiertotalousalueina	Kiertotalouden huomioiminen kaavoissa ei ole vielä vakiintunutta, mutta onnistuneita esimerkkejä on mm. Lahden yleiskaavasta.
Suunnittelun hankinta	Teemat huomioitu tarjousvaiheissa, myös minimivaatimusten ulkopuolelta.	Teemojen lisääminen tarjoukseen aluksi nostaa suunnittelukustannuksia. Tiukka tarjouskilpailu ei jätä sijaa tarjoajan innovatiivisuudelle.
	Tilaajan vaatimukset ja tavoitteet teemojen osalta huomioitu maankäytönsuunnittelusta asti.	Tarjouspyyntö ei spesifioi teemojen vaatimuksia. Suunnitteluprosessi ei ohjaa teemoja selkeästi hankinnasta käyttöön, erityisesti maankäytön suunnittelussa.
Suunnittelu	Toimintojen sijoittelu ja olevien resurssien hyötykäyttö.	Teknilliset-, turvallisuus-, ja laatuvaatimukset voivat hidastaa tai estää. Olevien rakenteiden kartoitus suunnittelun alussa vaatii ylimääräisiä resursseja.
	Perinteisten suunnitelmien haastaminen ja rohkeus tehdä muutoksia suosien mm. vähähiilisiä ratkaisuja	Toteutuminen riippuu suunnitteluorganisaatiosta (henkilöityminen). Päästölaskelmien teettämisessä on paljon vaihtelua.

Vaihe	Avaintekijä	Haaste ja mahdollinen ratkaisuehdotus
	Teknisten ja laadullisten vaatimusten tarkastelu kohdekohtaisesti.	Kustannustekijät ja huollettavuus vs. kiertotalous. Aikainen kommunikaatio avainasemassa.
	Visuaalisten vaatimusten uudelleen tarkastelu	Voidaanko sallia visuaalisesti epäyhteneväisiä rakenteita, jos ne ovat kiertotalouden mukaisia? Edellyttää ajatustavan muutosta ja tiedottamista myös loppukäyttäjille.
	Ratkaisujen suunnittelu huomioiden niiden korjattavuus ja hyötykäyttö tulevaisuudessa	Elinkaarikestävyyttä optimoiva suunnittelu ei ole vakiintunut käytäntö. Edellyttää selkeitä periaatteita asian huomioimiseksi.
Rakentamisen valmistelu ja hankinta	Selkeä ja dokumentoitu kommunikaatio ratkaisusta rakennuttajalle.	Tavanomaisesta suunnittelusta poikkeavat ratkaisut edellyttävät ylimääräisiä resursseja rakennuttajalta. Suunnittelijan/suunnittelutajan osallistuminen rakentamisen valmisteluun edesauttaa ratkaisujen jalkautumista.
	Tunnistetaan aikataulukriittiset toimenpiteet, mm. kierrätysmateriaalien saatavuus	Suunnittelun ja rakentamisen aloituksen välissä voi kulua pitkä aika. Tällöin tehdyt ratkaisut täytyy rakentamisen alussa käydä läpi sen hetkisen toteutuksen näkökulmasta.
Rakennuttaminen	Kierrätysmateriaaleja on saatavilla oikea-aikaisesti	Kaupallisia materiaaleja on yleensä saatavilla hyvin. Hankkeella muodostuvien materiaalien käyttöä rajoittaa välivarastointialueiden saatavuus.
	Tehdyt teeman mukaiset ratkaisut on selkeästi dokumentoitu ja kommunikoitu urakoitsijalle.	Tehdyt ratkaisut eivät toteudu käytännön syistä (aika, materiaalin saatavuus, tila, urakoitsijan kokemus) tai kommunikaatio epäonnistuu. Joustava kommunikaatio haasteista rakentamisen aikana tukee onnistumista.

4. Jatkotoimenpiteet

Tehtyjen haastatteluiden perusteella kiertotalouden toteutuminen yksittäisissä suunnitteluhankeissa on vahvasti kytköksissä kyseiselle hankkeelle asetettuihin kestävän kehityksen mukaisiin tavoitteisiin (tai niiden puutteeseen) sekä suunnitteluorganisaation asiantuntijuuteen ja omistajuuteen asian osalta. Suunnitteluorganisaatiolla tarkoitetaan tässä tilaajan projektipäällikköä ja tekniikka-alojen vastuuhenkilöitä sekä mahdollisen konsultin projektipäällikköä ja projektiryhmää. Käytännön kiertotalouden toimenpiteet toteutuvat hanketsalla vähintäänkin kohtuullisen hyvin, kun suunnittelussa on niihin resursseja ja osaamista. Kestävää suunnittelua rajoittavaksi tekijäksi tunnistettiin suunnitteluprosessin alkuvaiheessa tehdyt ratkaisut sekä kiertotalouden mukaisien suunnitteluperiaatteiden hajanaisuus. Strategisen sekä maankäytön suunnitteluvaiheissa tehdyt päätökset esimerkiksi katulinjauksista ja toimintojen sijoittelusta voivat myöhemmissä suunnitteluvaiheissa estää kestävä suunnitteluratkaisut, kuten katuvihreän lisäämisen tai kestävän tilankäytön. Selkeät linjaukset ja ohjeet kiertotalouden mukaisesta suunnittelusta asettaisivat suunnitteluorganisaatiolle raamit toteuttaa tavoitteiden mukainen lopputulos annettujen resurssien puitteissa.

Toimenpiteessä 4 on määritetty toteutettavan elinkaari-pilottihankkeet erityyppisille hankkeille (rata, katu, puisto, esirakentaminen) ja haastatteluiden perusteella erityistä huomiota vaatii kiertotalouden pitäminen keskeisenä tavoitteena ja tahtotilana läpi suunnitteluprosessin. Kiertotalouden ja elinkaarikestävyyden teemoja tulisi viedä osaksi kaikkien suunnitteluvaiheiden asiakirjoja. Tulosten perusteella kiertotalouden mukainen suunnittelu jalkautuu, kun tekemisen ohjeistus ja tavoitteet ovat selkeät strategisesta maankäytön suunnittelusta lähtien. Tässä työssä tehdyt havainnot hyödyttävät myös kaupungin laajempaa strategista työtä ja havainnot kytketään osaksi mm. Kestävä Kymp -työtä. Jatkotyössä sekä suunniteltavissa piloteissa voitaisiin jalkauttaa seuraavia asioita:

- Infrarakentamisen aluetason koordinointi kiertotalouden ja elinkaarikestävyyden näkökulmasta
- Vähähiilisyden osalta päivitetty katu- ja puistorakentamisen suunnitteluasiakirjat
- Suunnitteluperiaatteiden (tekniset, visuaaliset) tarkastelu kohdekohtaisesti
- Vähähiilisyden tarkistuslista sekä opas katu- ja puistorakentamiseen
- Kiertotalouden ja elinkaarikestävyyden kustannusvaikutusten tarkastelu

- Kiertotalouden ja elinkaarikestävyyden mukaisten ratkaisujen päästölaskenta ja raportointi
- Ihku-kustannuslaskentajärjestelmän päästölaskentasovelluksen käyttö
- Big room- työskentely aluerakentamishankkeissa
- YKT-toiminta kiertotalousnäkökulmalla
- Kiertotalouden ja elinkaarikestävyyden huomiointi urakkakilpailutuksessa

Toimenpiteeseen 4 sekä infrarakentamisen kiertotalouteen liittyvää työtä jatketaan kehittämällä periaatteita sekä niiden jalkauttamista suunnitteluprosessiin tässä työssä tunnistettujen pääteemojen kautta. Periaatteiden jalkauttaminen hankemaailmaan on tehokkainta systemaattisesti ja iteroiden, hyödyntäen kokemuksia asiakirjojen ja periaatteiden päivittämisessä säännöllisesti. Kiertotalouden ja elinkaarikestävyyden jalkauttaminen voidaan aloittaa valitsemalla vuosittain avainhankkeet, mikä vähentää katu- ja puistosuunnitteluun kokonaisuutena kohdistuvaa muutospainetta. Soveltuvia hankkeita voidaan nimetä esimerkiksi tarkastelemalla kalenterivuodelle budjetoituja hankkeita ja tekemällä suunnitelma pilotointiin valikoituvista kohteista.

Työn kehityksessä on olennaista myös keskittyä laajempaan tarkoitukseen ja tunnistaa, ketä tehtävä työ palvelee ja kuinka eri osapuolet voidaan huomioida parhaalla mahdollisella tavalla. Suunnittelutyöhön konkreettisesti kytköksissä olevien tahojen lisäksi infran kiertotaloustavoitteisiin vaikuttavat myös kansallinen ja kansainvälinen lainsäädäntökehitys, joiden huomioiminen on olennainen osa infrarakentamisen kiertotalouden ja elinkaarikestävyyden eteenpäin viemistä.

5. Lähdeluettelo

ECCD (2022) European Circular Cities Declaration. Saatavilla: [CC Declaration | Home](https://circularcitiesdeclaration.eu) (circularcitiesdeclaration.eu)

Helsingin kaupunki (2021) Kasvunpaikka, Helsingin kaupunkistrategia 2021-2025. Saatavilla: [Helsingin kaupunkistrategia 2021-2025](#)

Helsingin kaupunki (2023) Kierto- ja jakamistalouden toimenpideohjelma. Saatavilla: [Kierto- ja jakamistalouden toimenpideohjelma](#) (hel.fi)

Helsingin kaupunki (2024) Helsingin kaupungin ympäristönsuojelun tavoitteet 2040. Saatavilla: [Helsingin kaupungin ympäristönsuojelun tavoitteet 2040](#) (hel.fi)

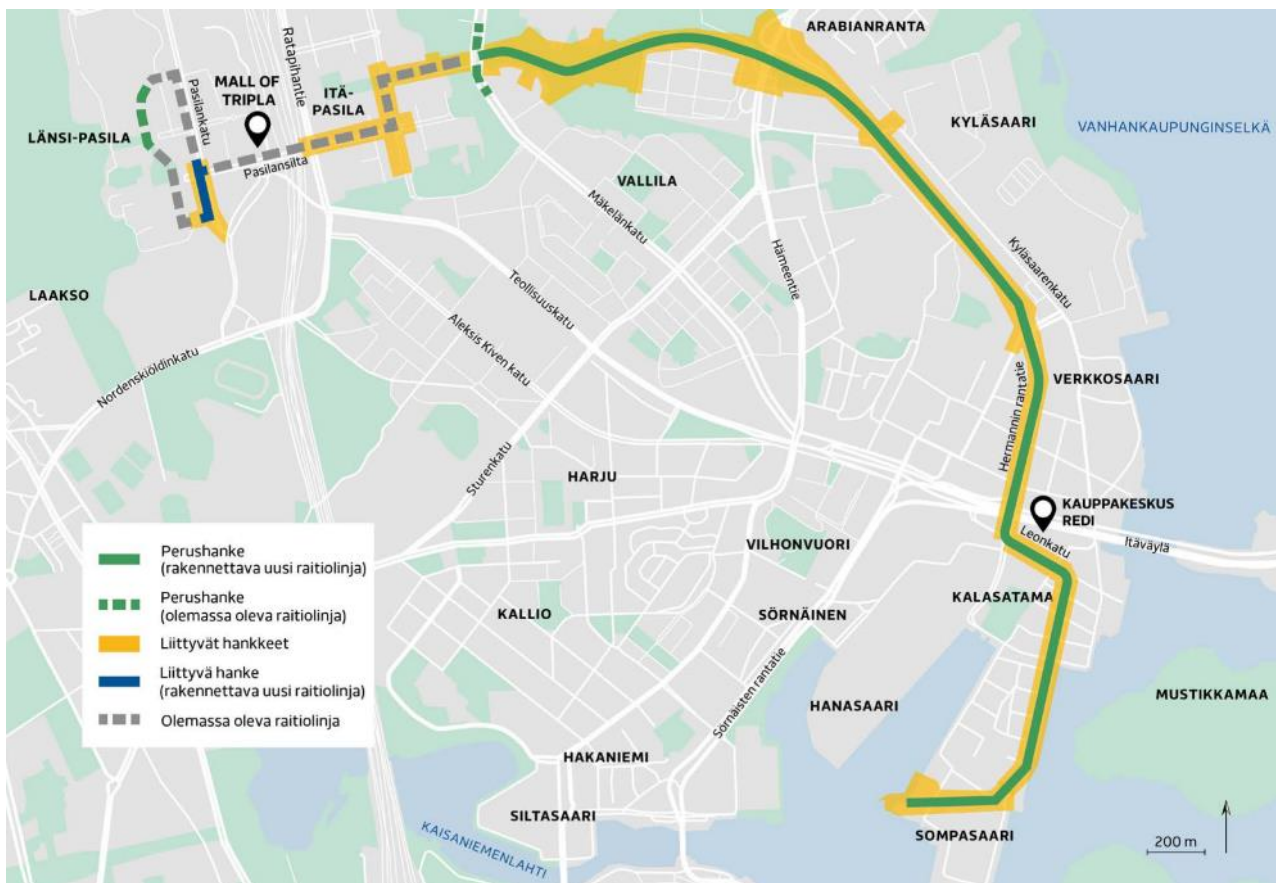
LIITE 1. KIERTOTALOUSHAASTATTELUT, KALASATAMASTA PASILAAN -RAITIO- TIEHANKE

Kiertotalouden ja elinkaarikestävyyden toteutuminen Helsingin kaupungin infrarakentamisessa sekä maankäytönsuunnittelussa

Tarkasteltava hanke: Kalasatamasta Pasilaan -raitiotiehanke

Toteutusaikataulu: Suunnittelu 2020–2023, rakentaminen 2021–2024

Hanketyyppi: Raitiotie



Kuva 1: Yleiskuva hankkeessa rakennettavasta raitiotien reitistä ja siihen liittyvistä hankkeista. Kalasatamasta Pasilaan -hanke

Taustatiedot

- Kalasataman ja Pasilan välille rakennetaan raitiotietä sekä siihen kytkeytyviä katu-alueita, viherkaistoja, jalankulun ja pyöräilyn reittejä sekä kunnallistekniikkaa. Rataosuus on noin 4,5 kilometriä pitkä ja tavoitteena on aloittaa radan liikennöinti syksyllä 2024. Valmistuessaan uusi raitiotie yhdistää Kalasataman alueen ja jo olemassa olevien raitiotie-, metro- ja lähijunaverkot toisiinsa. (<https://www.kalasatamastapasilaan.fi/hanketieto/>)

- Tavoitteet:
 - o Elinkaarivaikutus: laadukas, kestävä, energiaa säästävä ja helposti kunnossapidettävä. Kierrätysmateriaaleja käytetään aina kun mahdollista.
 - o Ympäristövaikutus: vähähiilisyys, hankealueen ympäristöterveydelliset olosuhteet ja asumisviihtyvyys
- CEEQUAL-sertifiointijärjestelmän kriteerien soveltaminen

Avaintekijät/haasteet kiertotalouden ja elinkaarikestävyyden toteutumiselle

- + Allianssi tukee mallina vihreää siirtymää ja kunnianhimoisempien tavoitteiden toteuttamista
- + Kiertotalouteen panostettiin henkilöresursseissa ja se oli osana hankkeen kilpailutusta
- + Ympäristötavoitteiden määriin sitomaton muoto antoi tilaa hankkeelle suoriutua paremmin kuin mahdollisesti liian varovaisiksi asetetut määrälliset tavoitteet
- + Sertifikaatti sitoutti sekä ohjasi työtä ja raportointia, sekä varmisti kaikkien osa-alueiden toteuttamisen suuremmalla henkilöresursoinnilla
- + Kiertotaloustavoitteiden reaaliaikainen seuranta selainpohjaisessa sovelluksessa
- + Allianssin innovatiivisuus ja konkreettinen ote keke-asioiden jalkauttamiseen
- + Tilaaja mahdollisti välivarastoille käyttöalueita
- Välivarastojen saatavuus tuotti haasteita (koko ja oikea-aikaisuus, rajoitukset varastoitavassa materiaalissa (esim. kynnyсарvomaa) ja kasan korkeudessa)
- Hitaus asioiden käsittelyssä. Hankekoko oli suuri ja osapuolia paljon. Usein tilanne oli jo ohi, kun luvat olivat kunnossa
- Tiedonkulku: kaksi urakoitsijaa, useita suunnittelijoita ja tilaajaorganisaatiota

HAASTATTELUN KOONTI

Infrarakentaminen

Tarjousvaihe (suunnittelun hankinta)

- Tarjouslomakkeessa oli kysymykset elinkaarikustannuksista ja ympäristövaikutuksista, sekä kohdassa ”alustavat avaintulosalue-tavoitteet ja -mittarit kytkettynä tilaajan tavoitteisiin ja kannustinmalliin”, elinkaari- ja ympäristövaikuttavuus.
- Ympäristötavoitteet olivat sanallisia, eivät määrällisiä, mikä mahdollisti allianssin mukaisesti kehittämisen yhdessä keskustellen.

- Hanke työsti itse mittaroinnin ja otti käyttöön CEEQUAL sertifikaatin ohjaamaan työtä sekä raportointia (EU taksonomian vaatimukset täyttyvät). Sertifikaatti sitouttaa kaikkia osapuolia toimimaan vaaditulla tavalla, koska siihen on laitettu resursseja. Sertifiointitarve oli lähtöisin tilaajan tavoitteista, mutta se ei ollut kirjattu hankkeen vaatimuksiin vielä. Tulevaisuudessa sertifiointi todennäköisesti tullaan vaatimaan suuriin hankkeisiin EU-taksonomian mukaisesti, koska se on vaatimuksena edullisemmän vihreän rahoituksen saamisessa.

Suunnitteluvaihe

- Selvitykset:
 - o 3-vaiheinen työpajapaketti purkumateriaalien kierrätykseen ja hankkeen vastuullisuuteen. 1. vaiheessa laajasti koko organisaatio mukana tunnistamassa mitä jokainen voi tehdä paremmin kierrätyksen, energian, veden ja uusiomateriaalien saralla. 1. työpajan tuloksena tunnistettiin syntyvät materiaalit. 2. vaiheessa tarkasteltiin kartasta mistä materiaalit syntyvät ja mihin niitä voidaan käyttää. 3. vaiheessa valittiin top-tavoitelista kohti käytäntöä. Materiaalit mukaan suunnitelmiin ensisijaisina materiaaleina ja materiaalitieto merkittiin piirustuksiin kommentteina. (Esimerkkikuvat liitteinä 1 ja 2)
 - o LCA-laskenta ohjasi materiaalivalintoja ja toimi ratkaisujen päästövaikutuksen todentamiseen. Haasteena oli lähtötiedon saatavuus tarpeeksi aikaisessa vaiheessa, jotta suunnitteluratkaisuihin voidaan vaikuttaa. Hankkeen myöhempiin vaiheisiin voitiin hyödyntää laskennan tuloksia paremmin. Suurimmat päästölähteet paalulaatoista, joihin käytettiin myös vähäpäästöistä betonia.
- Kiertotalousratkaisut:
 - o Kierrätysmateriaalit merkitty suunnitelmiin kommentteina
 - o Seuranta-Excel, jossa työmaainsinöörien täyttämänä kuukausittain päivittyvä tilannekuva budjetista, purkumateriaaleista, polttoaineista, betonin käytöstä, kierrätysasteesta ja massataloudesta. (Esimerkkikuvat liitteenä 3 ja 4)
 - o Massakoordinaatiota tehtiin, mutta osittain erillisenä kaupungin hankkeista. Hankkeen sisäinen ja allianssien välinen massakoordinaatio keskeisessä roolissa.
 - o Materiaalien kierrätys: kierrätyskivet, kasvualustat, pintamaa, maakivet, kaadettujen puiden kierrätys hyötykäyttöön ja lahopuuksi, kalusteiden kierrätys ja jätekierrätykseen työmaan kelmut mukaan. Kierrätyskasvualustojen kohdalla biologi tarkisti maiden vieraslajit ja käyttökohteet valittiin lajiston mukaan. Jos maassa oli vähemmän haitallisia vieraslajeja, maata voitiin käyttää nurmikon alla, koska haitalliset lajit pysyvät aisoissa leikkaamalla.
 - o Green dealin mukainen päästötön työmaa

- Vähäpäästöisen betonin eri laatuja testattiin kesävaluissa, suurin päästösäästö -60 % GWP. Vähäpäästöiselle betonille 10–20 % enemmän kustannusvarausta, riippuen laadusta. Talvivalut tehtiin tavanomaisella betonilla, mutta tulevaisuudessa talvella voidaan hyödyntää päästötöntä energiaa vähäpäästöisen betonin lämmitykseen.
- Kierrätysideainetta suunniteltiin testattavaksi, mutta se ei edennyt käyttöön, koska alueelta ei löytynyt sopivaa kohdetta testeille.
- Biohiili mukana kasvualustassa parantamassa katupuiden kasvua, tuomassa hiilinieluaikutusta, tasaamassa maaperän kosteustasapainoa ja hulevesien suodatinratkaisuissa.

Rakentaminen

- Suunnitellut materiaalien kierrot saatiin toteutettua hyvin.
- Tunnistetut haasteet:
 - Välivarastojen saatavuus tuotti haasteita (koko ja oikea-aikaisuus, rajoitukset varastoitavassa materiaalissa (esim. kynnysarvomaa) ja kasan korkeudessa, johtuen täyttömaalla olevan varastoalueen vähäisestä kantokyvystä)
 - Hitaus asioiden käsittelyssä. Hankekoko oli suuri ja osapuolia paljon. Usein tilanne oli jo ohi, kun luvat olivat kunnossa.
 - Tiedonkulku. Kaksi urakoitsijaa, useita suunnittelijoita.
 - Kiertotalous jäi välillä taloudellisten tavoitteiden jalkoihin.

Käyttövaihe

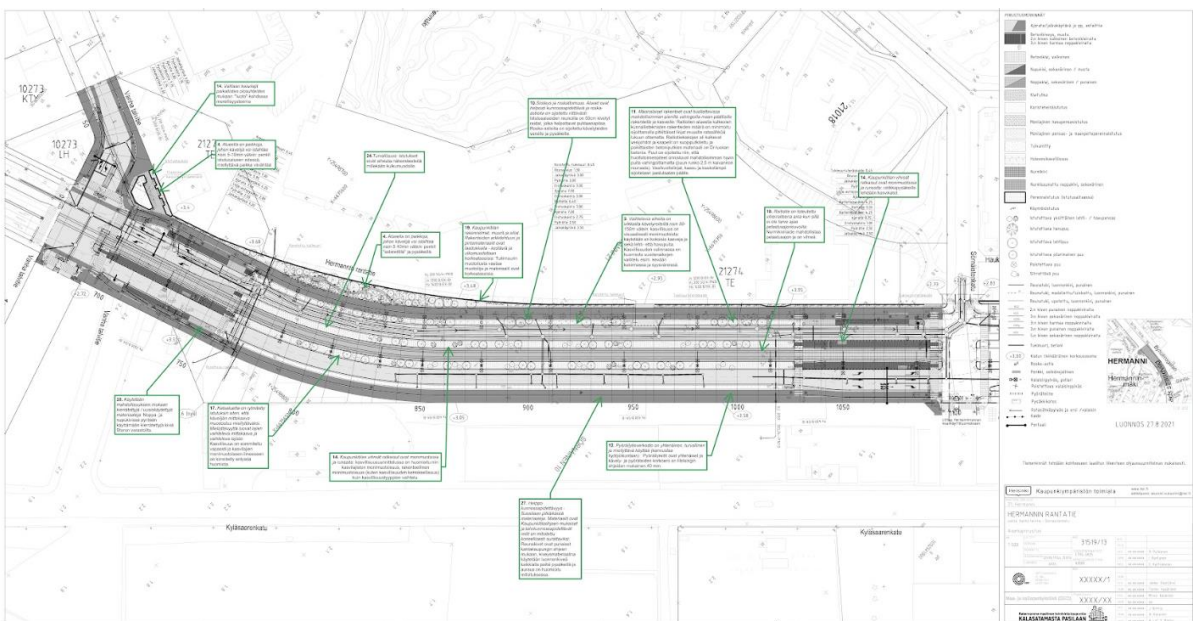
- Pääpiirteittäin kierrätettävät materiaalit toimivat kuten neitseelliset.
- Kierrätyskivien ladontoja katselmoitiin ja niissä sallittiin rosoisuutta. Ohjeita muotoiltiin joustavammiksi: ”esimerkiksi punainen reunakivi” yleisen kiveysohjeen vaatiman harmaan sijaan. Kivien puhdistaminen on työlästä ja siten kallista toteuttaa, mutta silti halvempaa kuin ostaa uutta ja hiilivaikutuksiltaan ”nollapäästöistä”.
- Kierrätys tulee halvemmaksi, kun massat ja materiaalit saadaan hyötykäytettyä paikalla.

Kiertotalousprosessi yleisesti infrarakentamisessa, alla yleisiä kommentteja haastateltavien materiaalista

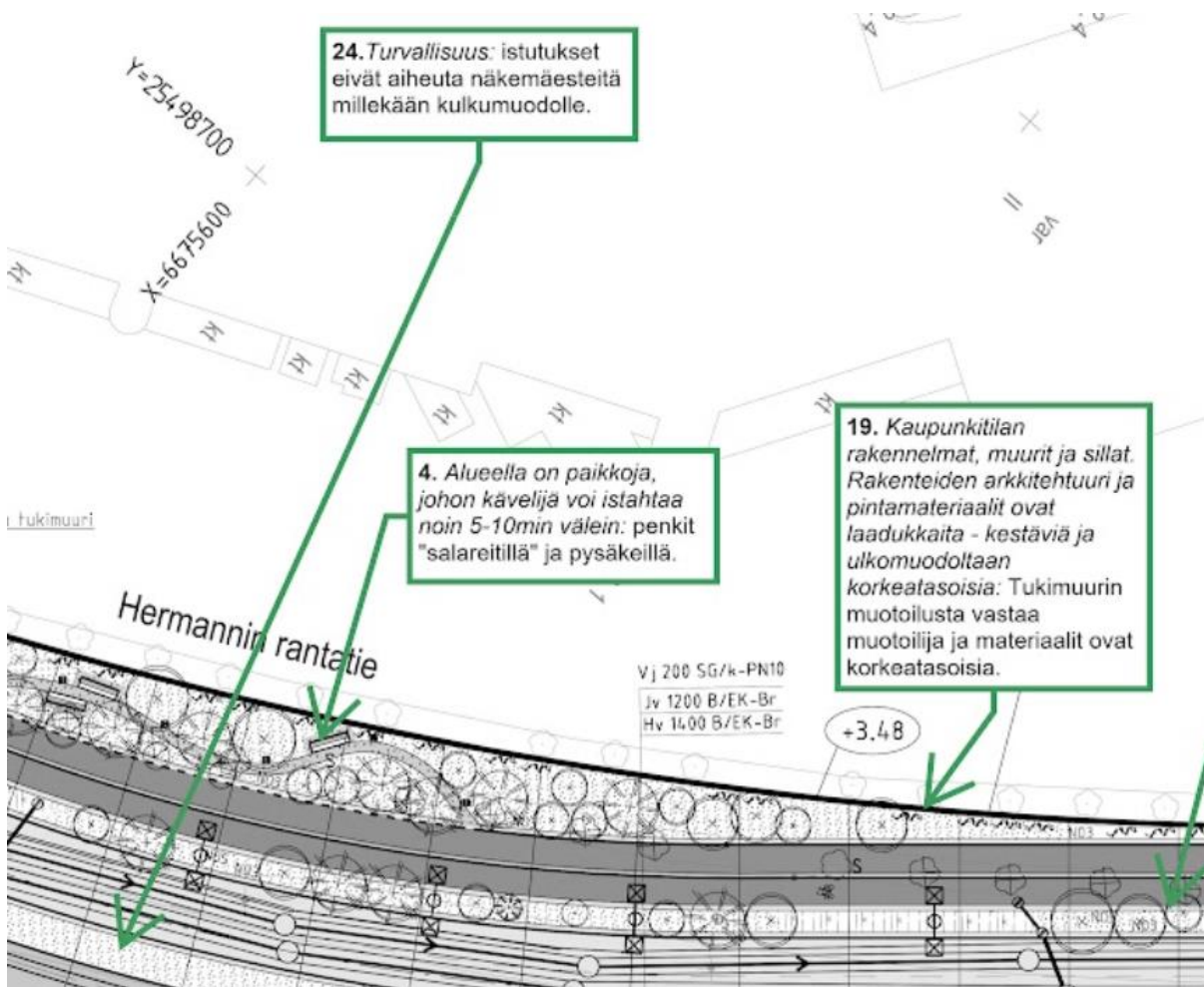
- materiaalien tunnistaminen suunnittelijoiden kanssa ja tiedon vieminen suunnitelmiin sekä tehtävien raportointimallin kehitys (tilannekuva, kokouskäytännöt suunnittelijoiden, työmaan ja viherrakentamisen asiantuntijoiden kanssa)
- kärsivällisyys kuvien revisioinnissa, suunnittelijan osallistuminen myös rakentamisen aikana tarpeen koska materiaaleja voi joutua vaihtamaan tms.

- Avaintulosalueeksi määrittely korosti kiertotalouden merkitystä: jos siitä saa kannustimia, toteutuminen paranee koska sille otetaan se ylimääräinen aika jota lajitteluun jne. tarvitaan
- seurantatyökalun esitteleminen johtoryhmissä osana muuta diagnostiikkaa
- vastuullisuustiimin panos ja resursointi
- eri teknisten alojen osallistaminen ja kommunikointi mahdollisuuksista
- hiilijalanjälkeen sitominen, alussa hiililaskenta, jossa myös rakentamisen materiaalit mukana herätti huomion hiili-intensiteetistä suunnittelumateriaaleissa: kiertotalouden tunnistaminen myös johtoryhmissä palaseksi hiilen määrän vähentämiseksi
- KaPalla aktiivista yhteistyötä ja tiedonvaihtoa tarjolla olevista ja tarvittavista materiaaleista lohkojen ja allianssien välillä. Lisäksi materiaalien myyntiä ja hyödyntämistä pääurakoitsijayritysten naapuriallianssien kanssa.
- Helsingin kaupungin massakoordinaattori edistää kiertotaloutta aktiivisesti Helsingissä. Vastaava työntekijä tarpeen kaikille isoille kaupungeille ja/tai yhteisesti seutukunnille.

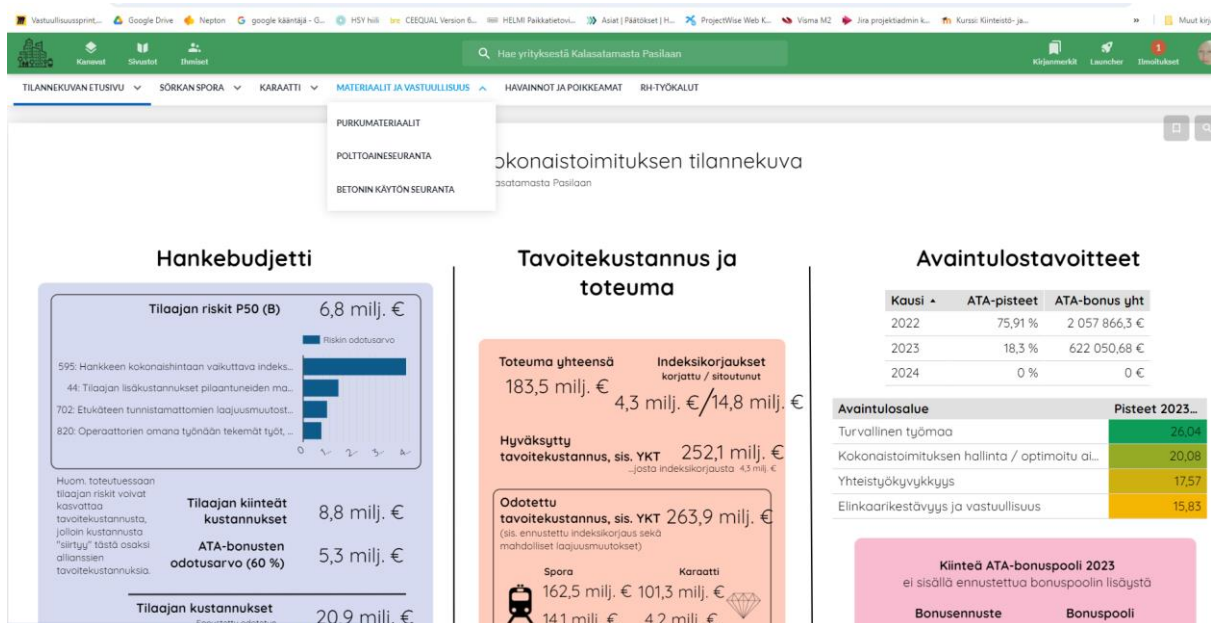
LIITE 1a:



LIITE 1b:



LIITE 1c:



LIITE 1d:

Purkumateriaalit

Kalasatamasta Pasilaan

Lohko

Jakeet: Kaivuumaat, Purkumateria... (2)

Jätteen hallinta ja maa-ainesten käsittely

BREEAM Infrastructure työpöytä 7F ja 7K

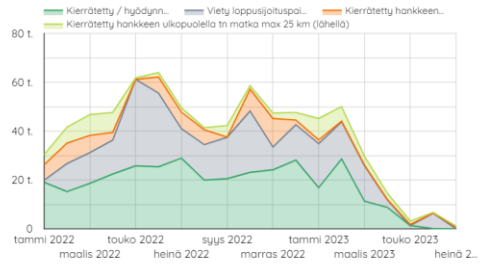
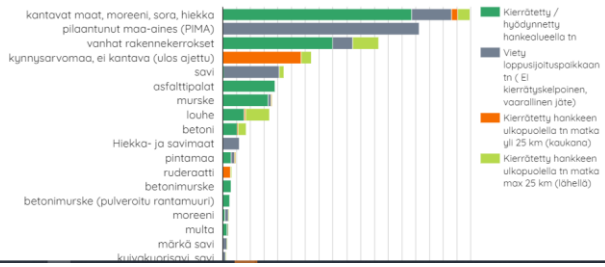


Työmaalta kaivettu ja purettu materiaali

Hankealueella hyödynnetty kierrätyskelpoisista
94,14 %

Kierrätetyn osuus kaikki
82,61 %

Puretut ja kaivetut materiaalit (tn)
729,3 t.



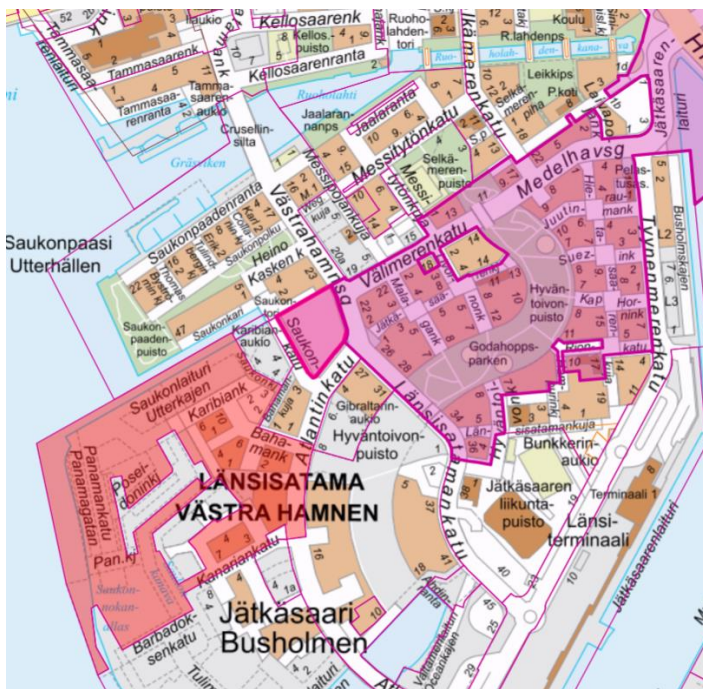
LIITE 2. KIERTOTALOUSHAASTATTELUT, JÄTKÄSAARI

Kiertotalouden ja elinkaarikestävyys toteutuminen Helsingin kaupungin infrarakentamisessa sekä maankäytönsuunnittelussa

Tarkasteltavat asemakaavat: Jätkäsaari AK1 11770 ja Saukonlaituri 12270 asemakaavat

Toteutusaikataulu: Lainvoimaisuudet 8/2009 (AK1) ja 1/2015 (Saukonlaituri)

Hanketyyppi: Asemakaava



Kuva 1: Asemakaava-alueet Saukonlaituri vasemmalla punaisella ja Jätkäsaaren AK1 (Jätkäsaarenkallio) oikealla violetilla (Helsingin karttapalvelu).

Taustatiedot

- Asemaakaavojen tarkoitus oli muuttaa vanhan Länsisataman alueen käyttötarkoitus tavarasatamakäytöstä asuin- ja työpaikka-alueeksi. Alueella on eri-ikäistä maatyötä, joka sisältää myös jätejakeita ja pilaantunutta maa-ainesta. Tavoitteena kestävä kehityksen mukainen Helsingin kantakaupungin jatke.
- Jätkäsaaren osayleiskaava 2008

Avaintekijät kiertotalouden ja elinkaarikestävyys toteutumiselle kaavoissa

- Pima-maat on mainittu kaikilla asemakaavatasoilla, myös osayleiskaavassa, mikä on edesauttanut alueen kaavoituksen ja rakentamisen suunnittelua resurssi- ja kustannustehokkaasti. Kaavassa myös määrättiin toimenpiteitä kunnostukseen.
- Maatyttöjen laatua on tutkittu laajasti jo kaavoitusvaiheessa

- Koko alueen kattava ympäristölupa, joka salli useamman kaava-alueen kynnsarvomaiden varastoinnin ja jalostuksen alueella
- AK1 lisättiin e-lm merkintä (alueen osa, jolle saa sijoittaa pilaantuneita maa-aineksia ympäristöluvan mukaisesti), mikä mahdollisti joustavan pima-maiden hyötykäytön ympäristöluvan puitteissa
- Toimintoja (puistot, satamakanavat, kadut, asuinalueet) sijoitettiin pima-alueiden mukaisesti
- Pima-maiden hyötykäyttöä, jalostusta ja välivarastointia koordinoitiin joustavasti yli kaava- ja aluerajojen
- Vaikka kiertotalous ei ollut teemana kaavan määrittelyssä, ajoivat kustannus- ja resurssitehokas rakentaminen myös kiertotalouden asiaa
- Huolimatta PIMA-maiden hyötykäytöstä ja koordinoinnista, paljon massoja ajettiin alueelta pois. PIMA-kaivumaiden muodostumista olisi voitu edelleen vähentää mm. sijoittamalla toimintoja siten, että ei tarvitse kaivaa

HAASTATTELUN KOONTI

Maankäytönsuunnittelu

Kaavan suunnitteluvaihe

- Kaikilla kaavatasoilla on tunnistettu pima-maiden aiheuttamat haasteet ja kaavoitusta sekä rakentamista on tehty maatäyttöjen asettamien reunaehtojen mukaisesti
 - o Kaavatyötä on ohjannut erityisesti kustannukset, ja välillisesti myös resurssien käyttö. Kaavoitus tehtiin aikaan, jolloin kiertotalous ei vielä ollut keskeisenä osana suunnitteluprosessia eikä kiertotalous ole ollut suoraan ohjaava tekijä. Kiertotalous on toteutunut välillisesti, kun on pyritty minimoimaan rakentamisen kustannuksia.
- Kaavassa 11700 merkintä e-lm, joka mahdollistaa pilaantuneiden maa-ainesten hyödyntämisen alueella ympäristöluvan mukaisesti.
 - o Ympäristölupa haettiin niin, että useamman kaava-alueen kynnsarvomassoja voitiin hyödyntää e-lm määräyksen alueella. Tämä mahdollisti massojen joustavan käytön eri alueiden välillä.
 - o Yleensä ympäristölupa sidotaan luvanvaraiseen alueeseen, nyt lupa antoi muiden kaava-alueiden massojen kuljetuksen ja hyödyntämisen hyväntoivonpuiston PIMA kapselissa
- Kaava-alueella on pyritty sijoittamaan toimintoja siten, että on voitu välttää pahimmin saastuneiden alueiden kaivaminen ja näin vähentää massanvaihtoja.

- Saukonlaituri kanavan paikka muutettiin pilaantuneiden maa-ainesten ja pohjarakenteiden mukaan edullisemmaksi. Matti Kaijansinkko voi kertoa tarkempia syitä ja perusteita kaavoitusprosessista.
- Myös puistoja pyrittiin sijoittamaan pahiten saastuneille alueille asuinrakennusten sijaan
- Sijoittamalla pimat puistoihin, voidaan myös vähentää tarkkailuvelvoitteita
- Elinkaarikestävyyttä ei huomioitu suoraan asemakaavassa, koska kaavaprosessi on osayleiskaavana alkanut jo 2000-luvun vaihteessa

Kaavan toteutuminen

- Hyväntoivonpuistoon suunniteltiin pima-kapseli, johon sijoitettiin laajasti myös kynnysarvon ylittäviä pima-massoja.
- Rakentamisen aikana tutkittiin ja tarkennettiin pima-massojen laatua
- Rakentamisen aikana perustettiin ”kynnysarvomaakasa”, joka oli vapaasti alueen rakentajien käytettävissä. Kasaan sai myös tuoda hankkeilla muodostuvia kynnysarvomaita
 - Kasan olemassaolosta pyrittiin tiedottamaan säännöllisesti alueen toimijoita. Kasan tilanteesta sekä toimintatavoista myös keskusteltiin säännöllisissä kokouksissa. Pidettiin myös erillisiä välivarastointialueen kokouksia, jossa käytiin läpi massojen hallintaa eri toimijoiden kesken.
 - Osittain haasteena oli silti useiden toimijoiden erilaiset käytännöt ja tiedon kulku kokouksista myös käytännön työtä tekeville.
 - Alueelle laadittiin ohje kynnysarvomaiden käyttöön
- Omat sedimenttialtaat ja jalostusalue mahdollistivat massojen hyötykäytön paikallisesti
 - alueen ominaispiirteet edistivät kiertotalousratkaisujen käyttöä (umpikuja)
- Alueen rakentamisessa ja kiertotalouden mukaisten ratkaisujen kehittämisessä on ollut mukana kaupunki, konsultteja sekä urakoitsijoita
- Haastattelussa pohdittiin mahdollisuutta hyödyntää maansiirtoautojen lisäksi myös proomuja tai muita vastaavia maamassojen kuljetuksessa. Joissain hankkeissa on myös hahmoteltu ajatusta junaliikenteen hyödyntämisestä. Maamassojen kuljetuksen täytyy kuitenkin olla joustavaa ja hyvin suunniteltua, myös vastaanottoaikassa.

Kiertotalousprosessi yleisesti maankäytön suunnittelussa

- Yleisesti asemakaavamuutos prosessi on hyvin hidas ja työläs, minkä vuoksi asemakaavat on hyvä tehdä joustaviksi. Esimerkiksi monitoimialueet/kiertotalouden

mukainen rakentaminen pyritään sijoittamaan koko kaava-alueelle, ei haluta rajoittaa hyödynnettävää aluetta.

- Kaava-merkinnät voivat estää myös ympäristöluvituksen kiertotalouden mukaiselle toiminnalle. Esimerkiksi Eteläisen Posti-Puiston toimistokäyttöön kaavoitetun alueen hyötykäyttö tukitoiminta-alueena ei ollut mahdollista, koska ympäristölupaa ei voitu myöntää kaavan vastaiseen toimintaan. Merkinnöissä on kuitenkin eroa, ja esimerkiksi satamatoimintaa kaavoitettu alue saattaa sallia monenlaisen toiminnan.
- Myös tietty asemakaavassa asetettu korkotaso voi estää kiertotalouden toteutumisen, esimerkiksi maamassojen hyötykäytön maisemoinnissa yli asetetun tason
- Kaavassa pitkä käyttöaika → edullista lisätä merkintä kiertotaloudesta (kaavoituksen vastaisuus helposti rajoittaa kiertotaloutta)
- Kaavaan määrätään kiertotalouden mukaisia toimia, jolloin ympäristölupalta on enemmän perusteita, eikä kaavamääräys rajoita luvan saantia. Isossa mittakaavassa kiertotalouden ja elinkaarikestävyyden mukaiset päätökset eivät ole vielä valtavirtaa

Täydentynyt toisella haastattelulla 7.9.2023

Haastattelu 2 koonti:

Maankäytönsuunnittelun lähtökohtia:

- Satama-alueen asumiskäyttöön oli jo varauduttu yleiskaavassa ja alueen suunnitteluun oli aikaa sekä innostuneita ja osaavia tekijöitä. Osayleiskaavassa suunnittelun lähtökohtana oli tasaisen satamakentän muokkaaminen viihtyisäksi asuinalueeksi lisäämällä vihreyttä ja korkeuseroja.
- Hyväntoivonpuiston lähtökohtana oli esteetön kulku asuntoihin, korkeusvaihtelut (tulvareittien mahdollistaminen) ja viihtyisä alue. Asiantuntijoiden yhteistyön kautta puistoon saatiin myös PIMA-kapseli. Helsingissä oli myös tarve saada ylijäämämaat sijoitettua lähelle, joten Jätkäsaaren varauduttiin sijoittamaan paljon massoja.
- Alueelle tehtiin aikaansa nähden paljon selvityksiä esim. PIMA tutkimukset, tuulisuusselvitys ja korttelin kauppojen sijoittelun selvitys.

Toimintojen sijoittelusta:

- kaatopaikan löydyttyä alueelle tehtiin liikuntapuisto
- Saukonlaiturin olisi aikaisemmin pitänyt hyödyntää jo olemassa olevaa päätylaituria, mutta PIMA tulosten löydyttyä kanavan paikkaa vaihdettiin.

Jätkäsaaren hyvät käytännöt:

- Laaja-alainen ja kunnianhimoinen porukka
- Projektityöskentelyn toimintatapa

- Jätteen imukeräys:
 - o Mahdollistaisi puiston osuuden kasvattamisen
 - o Kunnossapidolle, korjaamiselle, sekä työmaanaikaiselle liikenteellekin on varattava tilaa vaikka imukeräys tilaa säästääkin.

Yleisesti maankäytönsuunnittelun kiertotaloudesta:

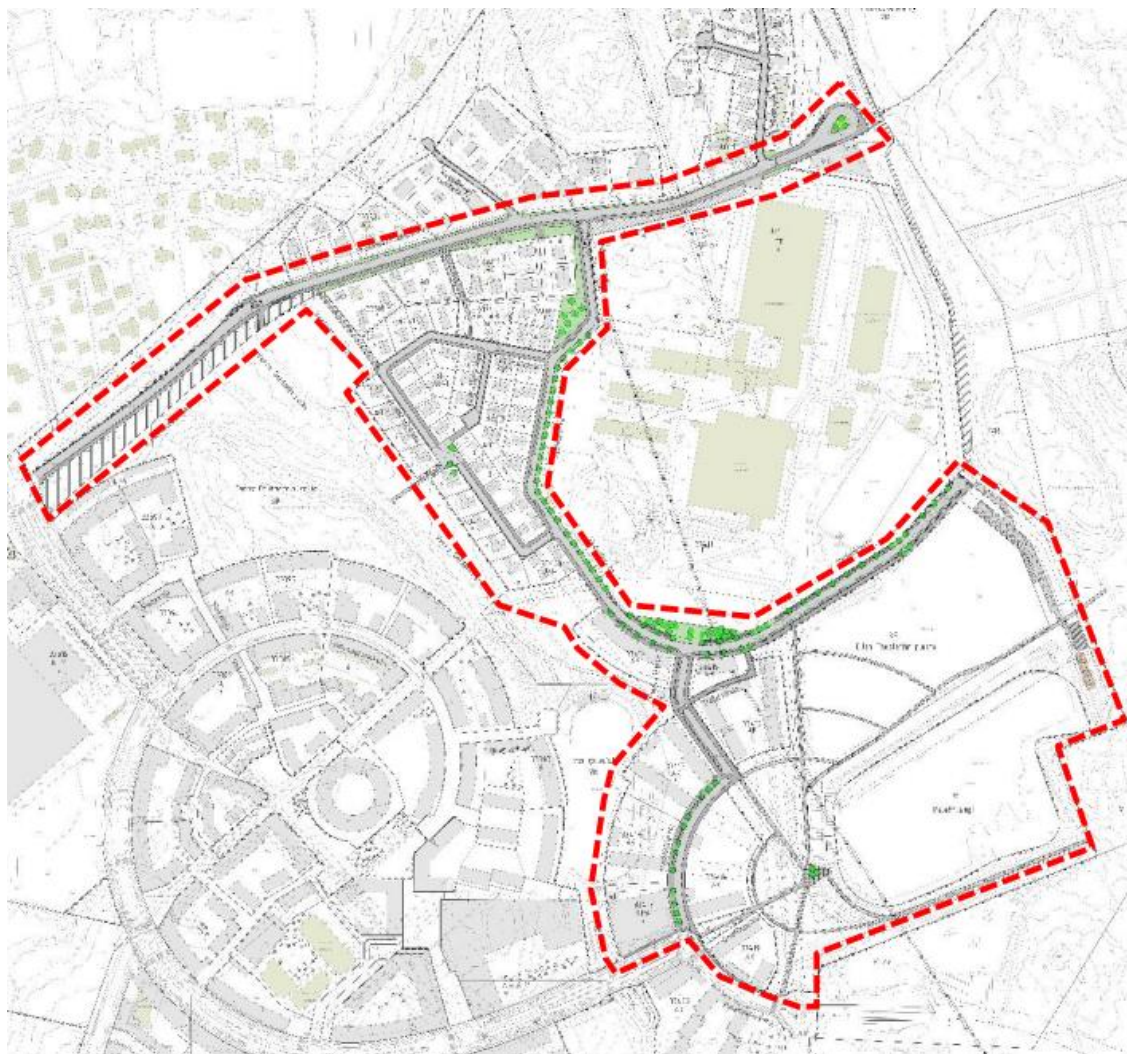
- Maankäytönsuunnittelun ensimmäinen tavoite on aina viihtyisä ja kaunis kaupunki.
- E-Lm merkintä hyvä lisä, mutta kaava ei saa rajoittaa tai määrätä tehtäväksi asioita mitkä eivät ole tulevaisuudessa enää määräysten mukaisia. Keskustelussa nousi esiin, että liika kiertotalousmerkintöjen käyttö voi olla rajoittavaa. Kaavan joustavuus on tärkeää.
- Kaavoituksessa voidaan ottaa kiertotalous ja ilmastonmuutos huomioon nostamalla maanpintaa, jos tiedetään alueen massatasapainon olevan ylijäämäinen. Ylijäämämaiden sijoittamiseen tulee varautua etukäteen mahdollistamalla kaavaan maanpinnan noston. (Hanasaari +7, Hernesaari +5) Tiiviimmillä alueilla ei yhtä paljon mahdollisuuksia, kuin väljällä alueella.
- Varasto- ja tukitoiminta-alueiden läheisyys edistää kiertotaloutta. Samaten teknisen huollon verkosto vaatii tilaa, joka jää muun rakentamisen jalkoihin. Varikkoalueiden sijainneista on hyvä käydä keskustelua, esimerkiksi junavarikko voisi olla muualla kuin kantakaupungissa.
- Yleiskaavoituksessa tulee ottaa tekninen kehitys huomioon. Esimerkiksi keskiteytystä energiantuotosta voidaan siirtyä hajautettuun malliin, jolloin voimalaitosten alueet vapautuisivat varastokäyttöön.
- Monialainen yhteistyö ja keskustelu edistävät kiertotaloutta.
- Kiertotalousprosessin muutokset:
 - o selvityksien määrä on kasvanut 15 v aikana, mutta Jätkäsaarella tehtiin jo paljon
 - o ympäristönäkökulma on kiristynyt huomattavasti

LIITE 3. KIERTOTALOUSHAASTATTELUT, KUNINKAANTAMMI

Kiertotalouden ja elinkaarikestävyyden toteutuminen Helsingin kaupungin infrarakentamisessa sekä maankäytönsuunnittelussa

Tarkasteltava kaava: Kuninkaantammi

Toteutusaikataulu: Suunnittelu 2009–2023, rakentaminen 2014 alkaen



Kuva 1: Alerakentamisen uusiomateriaaliselvityksen suunnittelualue.

Taustatiedot

- Uuden asuinalueen rakentaminen
- Asemakaavaselosteissa kestävä kehitys huomioitu
 - ”Kuninkaantammen suunnittelussa painotetaan ekologisia ratkaisuja.”
 - Paikallista kiviainesta käytetään katujen ja pihojen rakentamisessa ja alueesta rakennetaan luonnonmukaisen hulevesien hallinnan mallikohde.

- Rakentamisessa hyödynnetty ja pilotoitu vähäpäästöisiä tai kestävämpiä ratkaisuja, kuten uusiomateriaalipohjaisen sideaineen koestabilointi (UUMA3), vaahtolasimurskakevennys, kierrätyskasvualustoja, hulevesien luonnonmukaista hallintaa
- Aluerakentamisesta on tehty uusiomateriaaliselvitys YS-vaiheessa
 - BeM ja pohjatuhka MARA-asetuksella, myös kunnallistekniikan lopputäytöissä suojatäytön päälle
 - 17 000 m³rtr, korvaa n. 50 % katurakentamisen luonnonmateriaaleista
 - Esikuormituspenget mm. Jokeri-tunnelin louheista

Avaintekijät/haasteet kiertotalouden ja elinkaarikestävyyden toteutumiseksi

- + Kunnianhimoiset tavoitteet kaavoituksesta ohjasivat suunnittelua ja pilottien toteutumista.
- + Kanslian koordinoinnilla merkittävä vaikutus väliavarastojen ja muiden kiertotaloustoimenpiteiden mahdollistamisessa.
- + Alue oli laaja, jolloin tilaa massojen hallinnalle oli.
- + Kiertotalousratkaisut olivat taloudellisesti kannattavia.
- Pitkä prosessi aiheutti haasteita toteutusvaiheessa (päivitystarpeita)

HAASTATTELUN KOONTI

Maankäytönsuunnittelu

Kaavan suunnitteluvaihe

- Asemakaavoituksessa määritettiin kunnianhimoiset tavoitteet ekologisen kestävyuden ja massatalouden osalta. Alueella pilotoitiin mm. luonnonmukaisia hulevesiratkaisuja, puurakentamista, viherkerrointa ja stabiloinnin uusiomateriaalipohjaisia sideaineita.
- Kaavassa ei kiertotalousmääräyksiä, vaikka alueella hyödynnettiin ja käsiteltiin paljon massoja. Kiertotaloutta edistettiin neuvotteluilla ja suosituksilla.

Kaavan toteutuminen

- Pilotit ja kiertotalouden ratkaisut saatiin käytäntöön kaavoituksen ja kanslian koordinoinnin yhteistyönä. Kaavoituksesta siirtyi tahtotila ja kanslia mahdollisti koordinoinnin alueen eri toimijoiden (ml. tontin omistajat) välillä. Alueen brändiarvo ekologisesti kestävä ja kiertotalouden taloudellinen etu helpottivat osallistua kokeilujen yhteensovittamista.

- Jokeri-tunnelin rakentamisessa muodostuneet louheet murskattiin ja sijoitettiin Kuninkaantammen alueelle. Murskauksessa otettiin huomioon silloinen asutus melusuojuuksella. Massojen hyötykäytön vaihtoehtoja punnittiin kiertotalouden, talouden ja yleisen viihtyvyyden näkökulmista. Neuvotteluissa paikallinen hyödyntäminen valittiin ensisijaisesti taloudellisista syistä. Viihtyvyyden kannalta murskaamo oli pienempi haitta kuin 10 000 kuorman rekkaralli.
- Välivarastojen vaiheistus toimi erityisen hyvin Kuninkaantammessa. Toiminnot siirtyivät rakentamisen edetessä pois tieltä. Alueen laajuus mahdollisti tämän kaltaisen toteutuksen.

Oppiminen:

- Tiedonkulku kaavoituksen ja rakentamisen välillä tapahtui työselostusten ja keskustelujen kautta.
- Vaiheittainen rakentaminen antoi kaavoittajalle mahdollisuuden kuulla kokemuksia eri ratkaisusta kesken prosessin. Haasteiden ottaminen esille myös aikaisemmista suunnitteluvaiheista vastaavien ihmisten kanssa, vaikka suunnittelua ei voi enää muuttaa tukee oppimista.
- Kokeilut koettiin hyväksi tavaksi oppia ja kehittää kiertotaloutta. Onnistuneet kokeilut levinneet laajalle jo suhteellisen lyhyessä ajassa (mm. hulevesiratkaisut, viherkerroin).
- Kanslian markkinavuoropuhelut vähähiilisistä ratkaisuista opettavaisia (sideaineet).

Kiertotalousprosessi yleisesti maankäytön suunnittelussa

- Lähtökohtaisesti aina edistetään kiertotaloutta ja kestäväää suunnittelua siinä missä voidaan. Kaavoituksessa toimintojen sijoittelu ja maaston ominaisuudet otetaan huomioon, jolloin vältetään kallioleikkauksia ja huomioidaan pehmeiköt.
- Kaavoituksen tavoitteet ovat hyvin riippuvaisia projektin johdosta ja henkilöiden motivaatiosta kehittää kiertotaloutta ja kestävyyttä pidemmälle. Kiertotalouden tai kestävyuden sisällyttämistä ei määrätä, vaan esim. strategia suosittelee, ja tällöin lopullinen toimeenpano jää yksittäisen projektipäällikön tai hankkeen vetäjän harteille. Ylemmän johdon koulutus kiertotaloudesta voisi lisätä kiertotalouden vaatimustasoa kaikissa projekteissa.
- Vaiheistus tunnistettiin yhdeksi kiertotaloutta mahdollistavaksi toimenpiteeksi. Yleensä vaiheistus tehdään kiertotalouden kannalta myöhemmissä vaiheissa (kanslian koordinoimana). Avoimeksi jäi, miten vaiheistus olisi mahdollista toteuttaa aikaisemmin. Väliaikaisia ratkaisuja kuten vaiheistusta ei voida merkitä kaavaan, ellei kyse ole esimerkiksi melusta. Yleisesti kaava on liian raskas prosessi kiertotalouden ohjaamiseen. Kaavoituksen aikana voidaan kuitenkin neuvottelemalla tehdä paljon.
- Visuaalisuus voisi helpottaa kokonaiskuvan viestimistä (visuaalinen yhteenveto esim. kartalle huomioitavista asioista)

Avainasioita kiertotalouden yleiseen onnistumiseen:

- Yhteisen tahtotilan luominen suunnitteluvaiheessa toteutusvaiheen tekijöiden kanssa. (Omistajuus motivoi)
- hankeohjelma, prosessin kuvaus ja selkeä tavoitteiden viestintä (dokumentointi)
- saranaivaihe kaavoituksen ja toteutuksen välillä

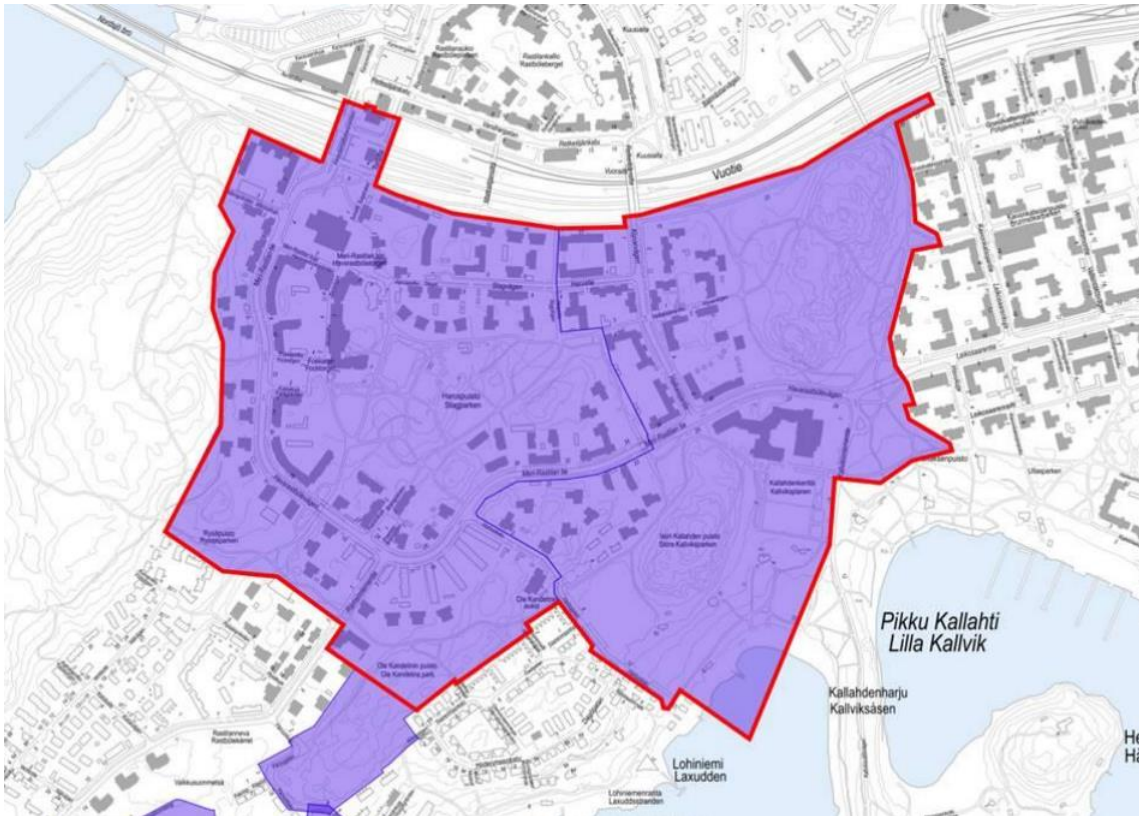
LIITE 4. KIERTOTALOUSHAASTATTELUT, MERI-RASTILA

Kiertotalouden ja elinkaarikestävyyden toteutuminen Helsingin kaupungin infrarakentamisessa sekä maankäytönsuunnittelussa

Tarkasteltava kaava ja hanke: Meri-Rastilan asemakaava ja KTYS

Toteutusaikataulu: KTYS-suunnittelu 2021–2022, jatkosuunnittelu alkanut 2023

Hanketyyppi: Katu ja asemakaava, täydennysrakentaminen



Kuva 1: Meri-Rastilan asemakaava-alueiden yhdyskuntateknisten tilavarausten tarkentamisen yleissuunnitelman suunnittelualue.

Taustatiedot

- Tarjous, Asemakaava-alueen yhdyskuntateknisten tilavarausten tarkentamisen yleissuunnitelman raportti, KTYS seloste ja KTYS yhteydessä tehty päästö- ja mas-satasetarkastelu
- Tunnistetut resurssiviisaat toimenpiteet KTYS vaiheessa: Kuljetusmatkojen mini-mointi, BeM hyödyntäminen (jakava kerros ja täytöt), massojen hyödyntäminen täy-töissä, reunakivien uusiokäyttö, matalalämpöasfaltin käytön tarkastelu.
- Vaiheistussuunnitelmat (ei yleensä tehdä KTYS vaiheessa) (Liitteenä osat tarjous-tekstistä)

Avaintekijät / haasteet kiertotalouden ja elinkaarikestävyyden toteutumiselle

- + Vartiokylänlahden alueen aiemmat selvitykset ja suunnitteluperiaatteet linjaavat alueen ilmastotavoitteita ja suunnittelua
- + Päätös kaupungilta ja konsultilta tehdä erilaisia selvityksiä
- Välivarastojen ja tilan puute uusiomateriaalien hyödyntämiselle
- Yhteensovitus talojen purkamisen kanssa

HAASTATTELUN KOONTI

Maankäytönsuunnittelu

Kaavan suunnitteluvaihe

- Alueen kaavat tehty vuosia aiemmin, jolloin kiertotalous eikä elinkaarikestävyys olleet samaan tapaan osana suunnittelua.
- Kaavaan ei tehty muutoksia selvitysten perusteella, mutta kaavasta on tehty valituksia.
 - o Katulinjausta ei voitu kuitenkaan muuttaa enää laskelmien perusteella.
- Tehtyjä selvityksiä:
 - o Vartiokylänlahden alueen suunnittelun yhteydessä verrattiin alueellisia elinkaarenaikaisia päästöjä. Selvityksessä mukana 3 eri skenaariota: 1. Meri-Rastila uudistava purku, 2. Puotilanranta esirakentamisen päästöt (alueella huonot perustamisolosuhteet), 3. Rastilanranta luonnontilaiselle alueelle rakentaminen (Vartiokylänlahden rakentamisalueiden elinkaaren aikaisten ilmastopäästöjen arviointi 26.8.2020). Puotilanrannan ja Meri-Rastilan rakentaminen on toteutumassa. Rastilanranta ei toteudu, koska lähiluonnon arvontakia kaava ei mennyt läpi.
 - o KTYS vaiheessa
 - massatasapainotarkastelu
 - päästötarkastelu, jossa tunnistettiin vähäpäästöisiä toimenpiteitä

Kaavan toteutuminen

- Kaava ja KTYS selvityksineen tehtiin palvelemaan seuraavia suunnitteluvaiheita. Päästölaskelmista havaittiin, että jo vähäinen kuljetusmatkojen lyhentäminen vähentää rakentamisen päästöjä.

Kiertotalousprosessi yleisesti maankäytön suunnittelussa

- Yleisesti asemakaavaprosessi kestää pitkään, jolloin kiertotalouden ja vihreän siirtymän mukana kuljettaminen voi olla haastavaa

- Asioita ei kannata naulata kiinni kaavavaiheessa, jos kaupunki omistaa maan. Toisaalta, jos kaupunki ei omista maata, silloin kaava on viimeinen mahdollisuus vaikuttaa alueen käyttöön.
 - o Kun kaupunki omistaa maan, sen käyttöä ohjataan tontinvarausehdoilla, joihin tullaan viemään ehtoja kiertotaloudesta.
 - Ehdot määrittävät, miten tonteilla saa rakentaa rakennuksia ja pihoja. Ehdossa voidaan edellyttää varauksen saajalta mm. purkukartoitusta, luetteloa hyödynnettävistä materiaaleista (itse käytettävät ilmoitettava massatyökalan kautta), maaperän tilan selvitys.
- Yleisesti kiertotalouden edistäminen vaatii joko taloudellisen hyödyn tai poliittisen päätöksen kiertotalouden edistämisestä. Päästöt tai luontoarvot harvoin ohjaavat rakentamista tai maankäyttöä. Poikkeuksena kaavoitus, jossa kuntalaisten arvostus lähiluontoa kohtaan ajaa kiertotalouden ohi, eikä luontoa liikaa muuttava kaava mene läpi.

Muistiinpanot keskustelusta:

- Alueella puretaan useita asuinkerrostaloja, joista muodostuu purkubetonia. Betonin välivarastointi ja hyötykäyttö on potentiaalinen kiertotaloustoimenpide alueella

Välivarastosta ja BeM:sta:

- Välivarastojen löytyminen läheltä on haastavaa. Kaupungin omistamalle tonttimaalle se voisi olla mahdollista, mutta materiaalin murskaaminen kohteessa asutulla alueella tuo melu-, pöly-, turvallisuus- ja viihtyisyysaasteet (murskaamiseen tarvittava lupa tuskin saadaan tiiviisti asutulla alueella). Rakentamisen vaiheistus tuo myös omat haasteensa, koska materiaalin tarve ja tuotanto eivät useinkaan kohtaa edes kaupungin omien hankkeiden kesken, saati muiden toimijoiden hankkeiden kesken (talorakentaminen). Kiertotalouden toimivuuden kannalta BeMn sijoittaminen alueelle keskitetysti olisi ehkä toimivampi ratkaisu kuin saada tonttien tila välivarastointikäyttöön. Saman rakennuttajan tonteilla tai palvelutonteilla välivarastointi voisi ehkä olla mahdollista.

Olisiko ollut helpompi tehdä KTYS, jos kaava olisi ollut auki?

- Kaavakohtaisesti maastonmuotoihin sovittaminen voisi olla päästöjen ja kustannusten kannalta edullista ja niin usein tehdään. Kaavoituksessa mukana olevat asiantuntijat ovat usein arkkitehteja ja liikennesuunnittelijoita. KTYS vaiheessa katusuunnittelijat vasta mukana ja jos kaava on jo lukossa, katujen linjauksia ei voida enää muuttaa. Tässä projektissa linjauksien muutoksilla ei olisi ollut suurta vaikutusta.

LIITE 4A. OTTEET KTYS-HANKKEEN TARJOUSPYYNNÖSTÄ

D. Päästösuunnittelu ja massatsetarkastelu

Päästösuunnittelu koostuu alueellisesta massatsetarkastelusta sekä uusiomateriaalien käyttöpotentiaalien selvittämisestä. Tarkastelu rajautuu katu- ja puistoalueisiin. Uusiomateriaalien osalta selvitetään käytön tekniset vaatimukset sekä mahdolliset lainsäädännölliset rajoitteet. Päästösuunnittelun työkaluna hyödynnetään päästölaskelmia, joiden avulla voidaan osoittaa hyötykäytön päästövähennyspotentiaali.

Suunnittelun lopputuloksena esitetään:

- Alueen katurakentamisen päästövähennyspotentiaali
- Massatsetarkastelu
- Suositukset jatkosuunnitteluun hankkeen ilmastovaikutusten vähentämiseksi

..

H. Vaiheistussuunnitelmat

Vaiheistussuunnitelmissa esitetään katujen ja kunnallistekniikan rakentamisjärjestys. Vaiheistussuunnitelmissa otetaan huomioon nykyiset verkostot ja niiden muutostarpeet, tulevien verkostojen rakentaminen, nykyisten ja tulevien katujen rakentaminen sekä nykyisten ja tulevien tonttien rakentamisjärjestys. Suunnittelussa otetaan huomioon eri järjestelmien rakentamisen riippuvuussuhteet sekä mahdolliset riskitekijät, joilla on vaikutusta toteutukseen. Vaiheistamisessa otetaan huomioon myös työnaikaiset liikennejärjestelyt sekä vesihuollon toimivuus. Vaiheistuksen suunnittelussa otetaan huomioon kaavojen eriaikainen lainvoimaisjärjestys, purettavaksi ehdotetut rakennukset ja hankekokonaisuuksien koko.

Suunnittelun lopputuloksena esitetään:

- Asemapiirustus, jossa esitetty mahdollinen rakentamisjärjestys sekä eri osa-alueiden riippuvuussuhteet
- Suunnitelmaselostuksessa esitetään kuvaus katujen ja kunnallistekniikan eri vaiheista ja riippuvaisuuksista huomioiden esirakentamistöistä aiheutuvat toimenpiteet.
- Esitetään kunnallisteknisen huollon nykytilanne, vaiheistus ja lopputilanne.

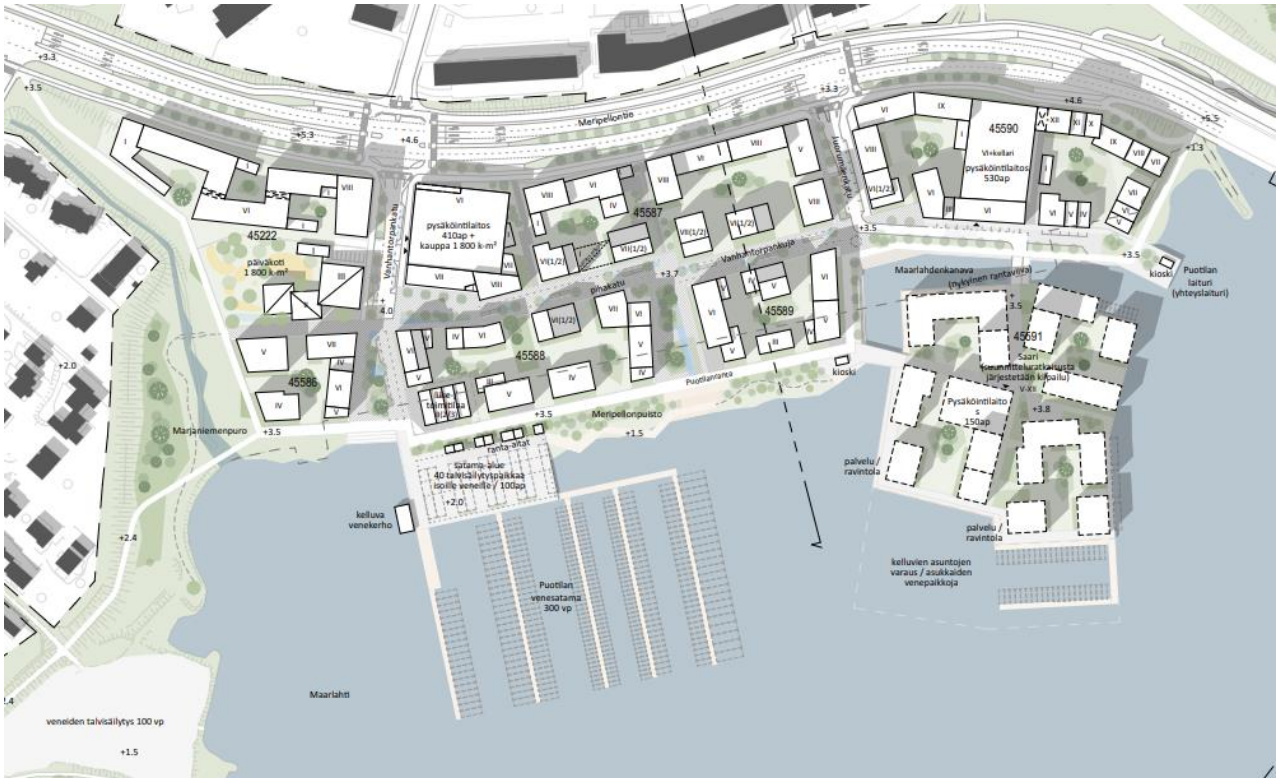
LIITE 5. KIERTOTALOUSHAASTATTELUT, PUOTILANRANTA

Kiertotalouden ja elinkaarikestävyyden toteutuminen Helsingin kaupungin infrarakentamisessa sekä maankäytönsuunnittelussa

Tarkasteltava kaava: Puotilanranta

Toteutusaikataulu: Suunnittelu 2019–2024, rakentaminen 202X-202X

Hanketyyppi: esirakentaminen



Kuva 1: Puotilanranta, Havainnekuva 1:2000, Kaavamuuos 20.2.2023, Helsingin kaupunki, Maankäyttö ja kaupunkirakenne.

Taustatiedot

- Tausta-aineisto: Vartiokylänlahden esirakentamisen päästölaskenta -raportti (Ramboll 2020), Puotilanranta-Esirakentamisen yleissuunnitelma asemakaavoitusta varten (Ramboll 2023), Asemakaavaluonnos (2023), Suunnitteluperiaatteet (2020), Vartiokylänlahden rakentamisalueiden elinkaaren aikaisten ilmastopäästöjen arviointi 26.8.2020
- Puotilanrannan rakentaminen muodostuu mannerosuudesta sekä saaresta, jonka suunnittelusta järjestetään kilpailu. Manner tehdään kaupungin keskimääräisen tekemisen mukaisesti. Saaren toteuttamiselle järjestetään innovointikilpailu, jossa huomioidaan myös hiilijalanjälki.
- Vuonna 2023 valmistui Puotilanrannan esirakentamisen ja ranta-alueiden YS

- Esirakentamisen suurimmat työvaiheet ovat ranta-alueen merenpohjan ruoppaus ja sitä seuraavat meritäytöt, sekä pehmeikön pohjavahvistukset, kuten paalutus
- Alueen esirakentamisessa suurimmat päästöt aiheutuvat rakennusten pohjarakenteista (63 %) ja maa-alueen esirakentamisesta (paalulaatta) (28 %). Loput päästöistä (9 %) syntyvät merialueen ruoppauksesta ja täytöistä. (esirakentamisen YS, Ramboll 2023)
- Suunnittelun yhteydessä tarkasteltiin vähäpäästöisiä esirakentamisen vaihtoehtoja
- Meri-Rastila tuottaa betonimursketta, joka voitaisiin hyödyntää alueella mm. Puotilanrannassa paalulaatan alustäyttönä ja teiden rakennekerroksena. (Vartiokylänlahden päästötarkastelu 2020)
- Kaavaluonnoksessa maininta ilmastonmuutokseen sopeutumisesta
 - Hulevesien viivytys, viherkerroin, viherkatot
- Vartiokylänlahden suunnitteluperiaatteet ovat ohjanneet alueen vähäpäästöistä suunnittelua: ”Maamassojen vaihdot ja kuljetus minimoidaan ja hyödynnetään Rastilanrannan louhetta Puotilanrannan maatäytöissä. Mahdollisen pilaantuneen maan käsittelyyn haetaan nykyistä vähäpäästöisempiä ratkaisuja.”
 - Esirakentaminen tulee tehdä kokonaisuutena (Puotilanranta ja Rastilanranta)
 - Vaiheistus ja massatalous päästövähennyskeinoina
 - Ensimmäinen kerta, kun yritettiin yhteensovittaa useampaa aluetta

Avaintekijät/haasteet kiertotalouden ja elinkaarikestävyden toteutumiseksi

+ kiertotalous ja massatalous on määritelty suunnitteluperiaatteissa selkeästi koskemaan useampaa aluetta, jolloin yhteensovitus jo lähtökohta (asiakirja ei oikeusvaikutteinen, mutta ohjaa kaavoitusta)

+ Suunnitteluperiaatteiden yhteydessä laskettiin hiilipäästöjä aika tarkasti ja teema on jäänyt mukaan suunnitteluun. Päästölähteistä on tunnistettu vaikuttavimmat ja rantarakentaminen on tunnistettu päästöintensiviseksi.

+ Alueen suunnittelu tiimissä, jolloin tiedonkulku hankkeiden välillä on jouhevaa

+ Saaren suunnittelukilpailu mahdollistaa innovatiivisten ratkaisujen käytön, koska kaupunki ei tule lunastamaan infraa itselleen. (vastuu yksityiselle, ei kaupungille)

Poliittinen päätös olla rakentamatta Rastilanrantaa, josta olisi saanut massoja hankkeelle. (ei voida vaikuttaa)

HAASTATTELUN KOONTI

Maankäytönsuunnittelu

Kaavan suunnitteluvaihe

- Suunnitteluperiaatteet-dokumentti määritti alueelle hiilineutraalius- ja massatalous-toimenpiteitä.
- Suunnitteluperiaatteiden tavoitteena oli mm. määrittää hanke, mistä Puotilanrantaan saadaan massoja. Tavoite ei täytynyt, koska Rastilanrantaa, josta kalliolouhetta olisi saanut, ei rakenneta poliittisen päätöksen takia.
- Kaavoitustyön tueksi tehtiin hiilipäästölaskentaa.
- Esirakentaminen vaikuttavin asia, muut kiertotalousasiat vain pieni lisä päästöjen näkökulmasta.

Puotilanranta asemakaavan suunnittelun kokonaisuus:

- Alueen rakentamisen päästöt ovat olleen suurennuslasin alla ja päästöt ovat ohjanneet selvästi poliittista päätöksentekoa
- Mannerosuus rakennetaan kaupungin tavanomaisen rakentamiskäytännön mukaisesti
- Saaren suunnittelusta on käynnissä kilpailu, jossa vaatimuksena erityisen innovatiivinen päästöjen minimointi. Kilpailu mahdollistaa innovatiivisuuden, koska kaupungin toiminnassa ei yleensä voida tehdä poikkeavia ratkaisuja esim. kelluvaa rakennetta. Infra ja rakennukset yksityisen vastuulla pitkään, kaupunki ei lunasta itselleen.
- Toistaiseksi ei ole ollut keskustelua kiertotalouden tilavarauksesta tai kaavamääräyksestä alueelle.

Kaavan toteutuminen

- Alueen suunnittelu vielä yleisellä tasolla, 1 v päästä kaava lautakuntaan.
- Puotilanrannan rakentamisen vaiheistusta ei ole vielä hahmoteltu. Vaiheistus edesauttaa mm. massakoordinaatiota.

Seuraava vaihe on julkisten ulkotilojen ja katujen KTYS/YS loppuvuodesta.

- Jatkossa voidaan joutua päivittämään esirakentamisen suunnittelua korkotason ja kaatojen perusteella.
- Päästöt / kiertotalous mukaan ehkä puistoissa ja katurakenteissa (UUMA), ml. vesienhallinta jne.
- Esikuormituspenkerettä sekä esikuormituksen ja kevennysrakenteen yhdistelmään on tarkasteltu vähäpäästöisenä ja kiertotalouden mukaisena ratkaisuna

- pengermateriaalina massoja läheltä (ruoppausmassat ei käy), jolloin vältetään materiaalipäästöiltä. Ei ole kuitenkaan osoittaa suoraan allokoitavia massoja toiselta hankkeelta.
- Ratkaisun tekninen laatu epävarma
- Esirakentamisen suunnittelun yhteydessä tarkasteltu myös GWP.70 betonin sekä vähähiilisen teräksen päästövaikutusta

Kiertotalousprosessi yleisesti maankäytön suunnittelussa

- Yleiskaava, suunnitteluperiaatteet ja asemakaavoituksen dokumentit sisältävät kiertotalouden aina. Viime vuosina noussut keskeiseksi teemaksi.
- Paine kiertotalouteen ja päästöjen vähentämiseen noussut 5 v aikana enemmän esiin. Muun muassa louheen käyttö pitää perustella, asuinkerrostaloille on määritetty päästöraja, muille rakenteille 20 % parempi rakennuskohtainen päästöraja, asemakaavassa korttelialueen päästöt laskettavissa jne. Päästövaatimukset luovat paineen ratkaisujen valintaan ja selvityksiin.
- Keskustelussa nousi esiin, että kaava määrää lopputuloksen ei sitä, miten siihen päädytään. Tämän perusteella kiertotalouden vaatimat väliaikaiset ratkaisut eivät sovi kaavan määrättäväksi, vaan jäävät sovittaviksi erikseen. Kaavalla poliittinen päätös kiertotaloudesta ei välttämättä ole toimiva. Tontinluovutusehdot, rakennusjärjestys ja -sääntely ohjaavat kiertotaloutta paremmin (ainakin asuinrakentamisen osalta).
- Iterointi kohti päästö- ja massatasapainoa tapahtuu suunnittelun edetessä.

Muita haastattelussa esille tulleita asioita:

Koivusaari: Kierrätyskentälle on haettu lupa ja kentälle on kiertotalousmerkintä kaavassa. (Haetaan etukäteen, koska kyseessä on iso alue ja valituskierrrokset vaikuttavat aikatauluun.) Luvitus tulee ajankohtaiseksi Puotilanrannassa myöhemmin (rantaviivan sijainti tulee määrittää ensin).

Itäkeskuksen alueen asemakaavoituksen yhteydessä on järjestetty rakentamisen ideakilpailu, josta on saatu innovatiivisia ajatuksia – alueella tulisi olla tilaa massoille ja rakentamisen vaiheistus tulisi huomioida. Esiin noussut mm. massapuisto ideatasolla.

Haastattelijan pohdintaa:

Jos kaava ei ole sopiva tapa määrätä väliaikaisia toimintoja kuten kiertotaloutta, miten kiertotaloudelle saadaan tilaa viihtyisään kaupunkiin? Miten voidaan ohjata / harmonisoida kiertotaloutta ja päästöjä haastattelussa esiin tulleen sopimisen tasolla? Infran kiertotalouteen ja päästöihin vaikuttavat tekijät ovat hyvin tapauskohtaisia riippuen esimerkiksi maan kantavuudesta ja alueen kehitysvaiheesta.

LIITE 6. KIERTOTALOUSHAASTATTELUT, KIVIKON LIIKUNTAPUISTO

Kiertotalouden ja elinkaarikestävyyden toteutuminen Helsingin kaupungin infrarakentamisessa sekä maankäytönsuunnittelussa

Tarkasteltava hanke: Kivikon liikuntapuiston esirakentaminen

Toteutusaikataulu: Suunnittelu 2010–2014, rakentaminen 2022 à (aluetta rakennettu vaiheittain)

Hanketyyppi: esirakentaminen



Kuva 1: Kivikon liikuntapuiston esirakentamisen täydennyssuunnitelman havainnekuva 2014

Taustatiedot

- Alue on ollut kostea pehmeikkö. Pehmeikköä on lähdetty korjaamaan ylipenkereillä
 - o Kivikon liikuntapuiston esirakentamisen täydentäminen suunnitelma ja työselostus 2014
 - o Kuormitusaika ollut 10–20 vuotta.
- Ylipenkereissä on hyödynnetty ylijäämämaita mm. Kivikon eritasoliittymän rakentamisesta
- Kesällä 2023 purettiin penkereet ja niitä hyödynnettiin lumenvastaanottoaikan rakentamisessa Lahdenväylän vieressä n. 8 000 m³

- Yläkulman 20 000 m³ esikuormituspenkereen pohjanvahvistukseksi tulee puupaalut. Alueelle rakennetaan skeittiparkki ja betonilaatta
- Alue toiminut myös sekalaisten huonolaatuisten läjitysmaiden välivarastona.
- Työselostuksessa maininta, että tarvittavat pengermassat tuodaan kaupungin työmailta vapautuvista kiviainesmassoista.

Avaintekijät/haasteet kiertotalouden ja elinkaarikestävyyden toteutumiseksi

- + Alue rakennettu hitaasti, jolloin ylipenkereellä on ollut aikaa toimia
- + Ylipenkereet on tehty pääosin ylijäämämaista
- + Massojen hyödyntäminen lähelle on onnistunut, koska tarve on tunnistettu sopivaan aikaan
- + Esimerkki hankkeesta, jossa kustannussäästöillä saavutetaan myös päästösäästöjä. Vielä tarkempi massakoordinaatio tehostaisi vähähiilistä rakentamista entisestään.
- 4 vuoden välein vaihtuva rahoituksen painotus pirstaloittaa alueen rakentamista, jolloin pitkäjänteisyyttä ja suunnitelmallisuutta vaativat massakoordinaatio ja esirakentaminen hankaloituvat rakentamisen epävarmuuden takia.
- Aluerakentamisen vaiheistusta on hankala suunnitella massojen kannalta optimaalisesti, koska esimerkiksi massaa vastaanottavien puistojen rakentaminen varmistuu vasta myöhemmin.
- Dokumentointi alueen massakoordinaatiosta on puutteellista (mistä massoja on tullut ja mihin mennyt)

HAASTATTELUN KOONTI

Infrarakentaminen

Taustaa:

- Kivikon alue on pehmeikköä jonne vuosikymmenten varrella suunniteltu yhtä ja toista, mutta alue on rakentunut hitaasti. Alueella on aloitettu pengerrys jo 90-luvulla suunnittelemattomasti. Alueen massoja on lainailtu eri hankkeisiin ajan kuluessa. Ilmakuvista nähdään kenttien muodostuneen nykyisen kaltaisiksi 2000-luvun alussa. 2014 suunnitellun esirakentamisen massoista osa Kivikon eritasoliittymästä. Esirakennetun alueen pohjoispuolella Kivikon liikuntapuistossa sijaitsee täyttömäki, jossa kallioon louhittu hauta on täytetty kynnysarvomailloilla ja vanha haulikkoradan lyijyllä saastuneella PIMA:lla.

Nykytilanne:

- Kesällä 2023 vanhoista penkereistä vietiin pois noin 10 000–12 000 kuutiota maata läheisen lumenkaatopaikan laajennukseen (havainnekuvan 20 000 m³ alue). Lumenkaatopaikan tieltä on 90-luvulla kuljetettu paljon louhetta pois. Esirakennetulle alueelle suunnitellaan nyt mm. skeitti ja kiipeilypaikkaa, jonka pohjanvahvistuksena käytetään puupaalutusta.
- Alueella on myös Raide-Jokerin käytössä oleva välivarasto (havainnekuvan 15 000 m³ alue).
- Rullaluistelukentässä on käytetty vaahtolasia kevennysrakenteeseen esikuormituksen lisäksi (havainnekuvassa 5300 m³ eteläpuolella).

Pohjanvahvistusmenetelmistä:

- Alueen alkuperäistä pohjanvahvistusmenetelmä ei ollut tiedossa tai koko alueelle suunnitelmallista alusta asti.
- Puupaaluilla voidaan sitoa rakentamisen aikaisia päästöjä maaperään. Skeittiparkin alla hyvä testata, kun painuminen huomataan heti, eikä alue ole muuten kriittinen. Paalut tilattu kaupallisilta toimijoilta, raaka-aine harvennuspuuta, jolloin yleisesti hyväksytyä toimintaa metsien suojelun kannalta.
- Esikuormituspenkereessä käytettävä suodatinkangas aiheuttaa roskaamista ja muoviongelmia
- Esikuormituspenkereen yläosissa voidaan käyttää huonolaatuisia massoja
 - o ”Huonolaatuisia massoja voidaan käyttää myös esikuormituspenkereen yläosassa (=ylipenger) yhteensä noin 16 000 m³rtr, joka poistetaan myöhemmin esikuormituksen päättyessä. Pysyväksi kenttärakenteeksi jäävä penkereen alaosa rakennetaan kitkamaasta. Pysyvään rakenteeseen jäävien massojen määrä on yhteensä noin 18 000 m³ rtr ja poistettavien ylipengermassojen määrä on yhteensä noin 18 000 m³ (mukaan lukien putkitettavan ojan kohdalta poistettavat massat).” (esirakentamisen suunnitelma 2014)

Kiertotalousprosessi yleisesti infrarakentamisessa

- Esirakentamisessa murskeella pengertäminen on iso ja riskialtis sijoitus pitkälle tulevaisuuteen. Kustannusten kannalta isojen kivimassojen louhiminen, murskaaminen ja jyvittäminen yhden alueen rakentamiseen edellyttää merkittävää resurssien allokoimista.
- Kiertotalous ja massojen kierrättäminen vaatii ison aikaikkunan. Kivikkoa olisi voinut hyödyntää hiukan enemmänkin välivarastona, jos alueesta olisi ollut seikkaperäisempi aluesuunnitelma.
- Urakka-asiakirjoilla on sitova vaikutus ja nykyisellään ne voivat rajoittaa urakoitsijan mahdollisuutta hyödyntää kierrätys/uusiomateriaaleja. Vapaampi ohjeistus vaatii enemmän rakennuttajalta ja valvojalta, mutta esimerkiksi betonimurskeen hyödyntäminen on jo varsin vakiintunutta. Keskustelussa nousi esiin, että myös kaivumassoja olisi mahdollisuus hyödyntää nykyistä enemmän.

Massakoordinaatiosta yleisesti:

- Massakoordinaatio lähti liikkeelle, kun Petikon toiminta loppui ja tarvittiin lisää tilaa ylijäämämaalle. Kivikon alueelle tuotiin massoja vain läheltä ja heikkolaatuista maata myös hyödynnettiin (hanke tuntematon).
- Tieto massojen sijoituksista ja tarpeista kulkee yleensä massakoordinaattorin kautta. Joissain tapauksissa massoja voidaan hyödyntää paikallisesti, kun sopivat henkilöt sattuvat tietämään alueen hankkeista tarpeeksi ja asia nousee esille.
- Massojen hallinnassa haasteena on saada ajoitukset ja sijainnit sopimaan yhteen.
- Jo yleiskaavavaiheessa tunnistus massatasapainolle voisi olla tehokasta kustannusten ja päästöjen näkökulmasta. Yleinen käsitys alueen massatasapainosta helpottaisi kuljetusten optimointia ja ennakoitua.
- Materiaaleista savi tuottaa haasteita, mutta sitäkin on hyödynnetty murskeen alla.

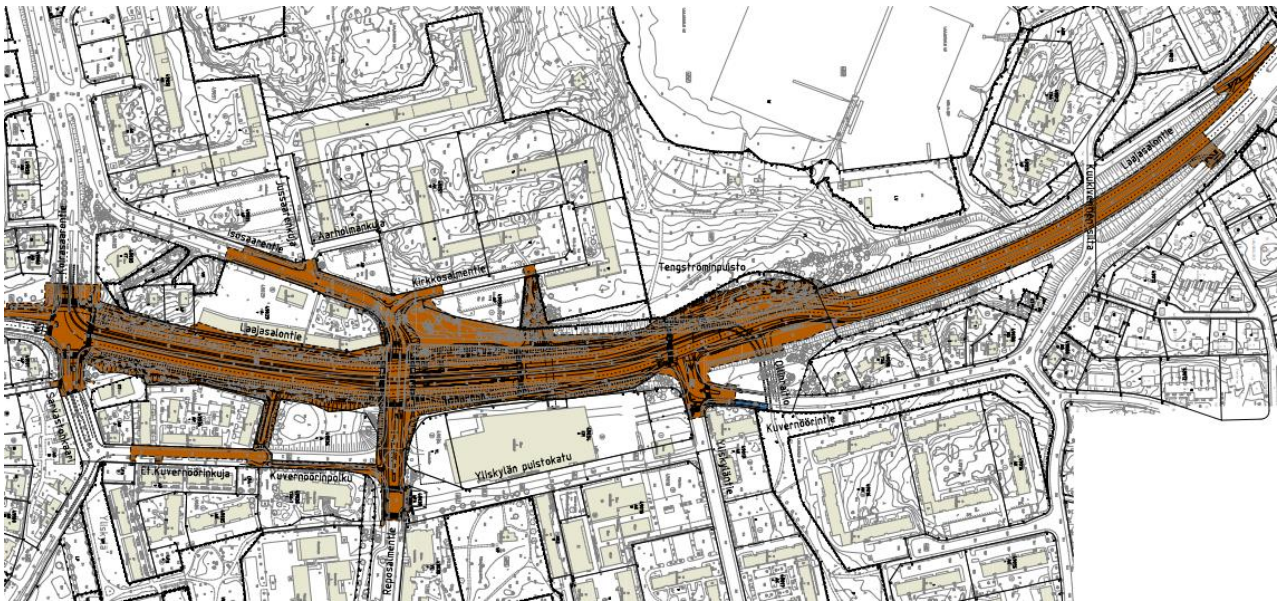
LIITE 7. KIERTOTALOUSHAASTATTELUT, LAAJASALONTIE

Kiertotalouden ja elinkaarikestävyyden toteutuminen Helsingin kaupungin infra-rakentamisessa sekä maankäytönsuunnittelussa

Tarkasteltava hanke: Laajasalontie

Toteutusaikataulu: Suunnittelu 2017–2022, rakentaminen 2021–2023

Hanketyyppi: Katu



Kuva 1: Laajasalontien keskiosan rakentaminen, urakkakartta

Taustatiedot

- Katuhanke, jossa uusitaan liikennejärjestelyt täydennysrakentamisen takia. Kadulle tulee myös raitiotien tilavaraus.
- Kiertotalouden ja elinkaarikestävyyden toimenpiteitä hankkeessa:
 - o Pintamaatutkimus maiden soveltuvuudesta kierrätyskasvualustoihin sis. vieraslajit ja PIMA.
 - o Massastabiloinnin sijaan tehtiin esikuormituspenget sekä kevennys
 - o Purettavan sillan betonien hyötykäytön tarkastelu alueella. Suunniteltiin BeM vaihtoehtoisena materiaalina pengertäyttöihin. Materiaalivalinta työselostuksessa ja suunnitelmakuviin näkyviin (500 sarjan kuvat).
 - o Massatasapaino S10

Avaintekijät / haasteet kiertotalouden ja elinkaarikestävyyden toteutumiselle kaavoissa

- + Esikuormituspenget onnistui, koska se tehtiin heti rakentamisen alussa. Liikenne kulki väliaikaisesti penkereen päältä, joten tila saatiin myös käyttöön.
- + Vähäpäästöiset ratkaisut, kuten uusiomateriaalit, merkitään piirustusasiakirjoihin ja tarvittaessa erillisiin kuviin. Näin ratkaisut eivät jää huomiotta.
- + Kokemus, alueen tuntemus ja tekijöiden / kaupungin kunnianhimo avaintekijöinä kiertotalouden toteutumiseen.
- Välivarastot, tila ja luvitus uusiomateriaalin käytön haasteina.

HAASTATTELUN KOONTI

Infrarakentaminen

Kaavoitusprosessi

- Asemakaavassa ei ole mainintoja kiertotaloudesta tai elinkaarikestävyydestä.
- Kruunusiltojen raitiotie -päätös tehty 2016, mikä on vaikuttanut suoraan alueen infrarakentamiseen ja kaavoitukseen.
- Alueen asemakaava on tehty sirpaleisissa osissa, koska alueella on hyvin aktiivinen asukaskunta ja täydennysrakentamisen vaativat toimenpiteet, mm. pientalojen purkaminen, ovat tuottaneet haasteita.
- Täydennysrakentamisen vuoksi tullaan tekemään alueellisia muutoksia kuten purkamaan pientaloja ja siirtämään Nesteen asema

Tarjousvaihe (suunnittelun hankinta)

- KTYS 2017 on tehty ns. tavanomaisten vaatimusten mukaisesti sis. tekniset reunaehdot, kunnallistekniikan uusiminen, rakentamisjärjestys
- KS/RS tarjouksessa on suunnitteluohjelman mukaiset merkinnät mm. massataloudesta

Suunnitteluvaihe

- Reposalmen risteyssillan purkubetonin hyötykäyttöä tarkasteltiin, mutta sitä ei voitu toteuttaa, koska hyödyntämiseen vaadittavaa tilaa ja lupia oli haastava saada asutuksen lähelle. Suunnitelmiin lisättiin BeM kuitenkin pengertäyttöihin vaihtoehtoisena materiaalina, merkinnät työselostuksessa ja kuvissa poikkileikkauksissa ja pituusleikkauksissa (500-sarjan kuvat).
- Pintamaiden hyötykäyttöä tarkasteltiin laajasti, mutta vieraslajit, PIMA ja tila tuottivat haasteita. Pintamaat päätyivät Helsingin kasvualustakentälle. Työselostuksessa merkintä kohteessa tuotettavien kasvualustojen sijoituksesta.
- Alueella suunniteltiin kasvillisuuden siirtämistä, mutta se ei toteutunut.

- Katualueen leventämisen pohjarakentaminen toteutettiin esikuormituspenkereellä + kevennysrakenteelle stabiloinnin sijaan. Esikuormituspengeri ja kevennysrakenne onnistuivat, koska pengeri voitiin rakentaa heti urakan alussa. Yleensä urakan aikataulu on liian kiireinen, jotta voidaan varmistua, ettei penkereen takia tule aikatauluviivästyksiä. Pengeri toimi myös väliaikaisena liikenneväylänä.
- Kivien kierrätys onnistui hyvin. Betonikiviä pyrittiin myös uudelleen käyttämään. (Siirtely lavoilla ehkä onnistuu. Jos laatat saumattu sitovasti, ne menevät purkaessa rikki.)

Elinkaarikestävyys:

- Hankkeet tehdään aina infraRYL:in mukaan kestäväksi rakenteeksi
- Lopullisia jalkakäytäviä ei tehty vielä ennen tonttien rakentamista, jotta vältetään väylien rakentamiselta useaan kertaan. Poikkeus tontin esteetön pysäköinti kadun puolella, joka vaati viimeistelyn aikaisemmin.
 - o Vastaava esimerkki on Kruunuvuoren rannasta, jossa tehtiin sidotuista pinnoista vain ajoradat.
- Periaatteena, että kaikki rakennetaan kerralla, jolloin aiheutetaan vähemmän häiriötä.
- Vanhassa kadussa hyvin tilaa kaupunkivihreälle ja lumille, uuden kadun vastaavat tilat pienempiä. Alueen tiivistyminen vaatii enemmän liikennekapasiteettia kuin vanha maantie.

Massoista:

- Massojenhallinnan vaihteisuus ja välivarastointi haasteena. (Esikuormituspenkan materiaalit ehkä alueelta?) Välivarasto suunniteltiin Kruunuvuorenrantaan. Tasa-paino saavutettavissa, mutta aikataulut hankalasti toteutettavissa, koska vaihteistusta ei ollut mietitty etukäteen.

Kiertotalousprosessi yleisesti infrarakentamisessa

- Massojen kierrättäminen toimii, mutta aikataulut ja pienempien hankkeiden mukaan saaminen on haaste. Suunnitelmallisuus erittäin tärkeää, että tieto mahdollisista hankkeista ja välivarastoista olisi saatavilla (esim 5 v kerrallaan).
- Unelmatilanteessa kiertotaloutta mahdollistaisi rakentamisen koordinointi, missä tukitoiminta-alueet olisivat tarkasti selvillä ja pitkäaikainen varastoalue myös. Merkintä alueista asemakaavassa voisi helpottaa alueiden käyttöä. Kokonaiskoordinaatio hankkeiden välillä voisi helpottaa kiertotalouden edistämistä.
- Staran hyödyntäminen esimerkiksi kivien varastointiin ja vuoropuheluun toimijoiden välillä voisi mahdollistaa kivien tehokkaamman hyödyntämisen. Kivien saatavuuden aikataulukriittisyys ja hinnoittelun haasteet voivat estää kierrätyskiven käytön.

(Suunnitteluhetkenä on tietyn tyyppistä kiveä varastossa, mutta varmuutta saata-
vuudesta ja hinnasta ei ole rakennushetkellä, siitä johtuen kustannusarvion tekemi-
nen haastavaa.)

- Stara mukaan keskusteluun materiaalien kierrätyksestä. Kilpailutetun urakoitsijan kanssa tarjous ensisijainen sitoumus ja se jättää ehkä vähemmän tilaa innovoida ja joustaa.

Kasvillisuuden säästämistä yleisesti:

- Puiston rakentaminen vaiheissa voisi mahdollistaa rakentamisen tieltä poistettavan kasvillisuuden siirtämisen kasvamaan toiseen paikkaan. Esimerkiksi lida Ahlbergin puisto tehty vaiheissa (lisätietoja Ramboll). Pienten ja hyväkuntoisten puiden siirto puistoon voisi olla keino säästää nykyistä vehreyttä, mutta puuasiantuntijat skeptisiä asian suhteen, koska heidän mukaansa siirto vaatii puiden valmistelun ~ 2 v ennen. Puiden siirtoa voisi pilotoida. Kasvien siirrot onnistuneet Hesarin länsipäässä, mutta yleensä haastavia (alueella oli harvinaisia tai muuten erityisiä kasveja, jotka haluttiin säästää).

Avainasioita kiertotalouden yleiseen onnistumiseen:

- Kokemus ja tuntemus alueesta ja suunnittelusta/rakennuttamisesta, kunnianhimo.
- Katutoimenkokoukset olivat hyviä hankkeiden tiedonvälityksessä. Keskusteluissa aluerakentamisen laajuus sopivampi, ei koko Helsinki.
- Viestintä ja kommunikaatio!

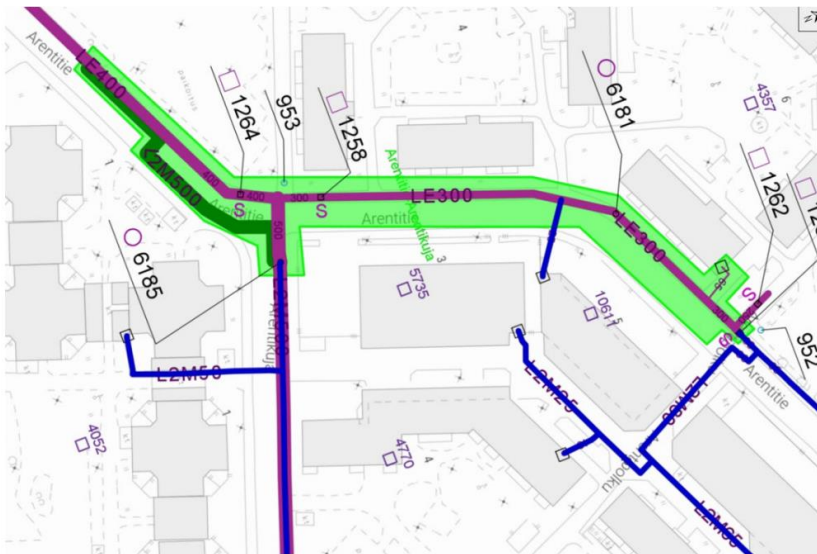
LIITE 8. KIERTOTALOUSHAASTATTELUT, HELEN INFRAPILOTTI

Kiertotalouden ja elinkaarikestävyyden toteutuminen Helsingin kaupungin infrarakentamisessa sekä maankäytönsuunnittelussa

Tarkasteltava hanke/kaava: Helen-infrapilotti

Toteutusaikataulu: Suunnittelu ja toteutus 2022

Hanketyyppi: Infrapilotti, kaukolämpöverkon perusparannus, sähköverkon uudistaminen



Kuva 1: Kaukolämpöverkon perusparannushankkeen laajuus, Arentitie-Arentikuja (Helen)

Taustatiedot

- Pilottihanke, joka tähtää Helenin kaduilla ja yleisillä alueilla tapahtuvien kaivutöiden yhteydessä syntyvän jätteen vähentämiseen sekä jätteen kierrätyksen lisäämiseen.
- Tutkittiin uusiomateriaalien käyttöä verkostorakenteiden päällä sekä rakentamisen käytäntöjä saneeraushankkeissa. Uusiomateriaaleista tutkittiin
 - o BeM jakava (lopputäytössä)
 - o Asfalttirouhe 0–16 kantavassa
 - o Kierrätetyn asfaltin osuus päällysteessä 80 %

Avaintekijät/haasteet kiertotalouden ja elinkaarikestävyyden toteutumiselle

- + Pilotin pääasiallinen tavoite oli selvittää kiertotalouden käytäntöjen toimivuutta.
- + Uusiomateriaalien käytölle ei nähty esteitä, hyötykäyttö voisi olla laajempaakin.
- Asenteet ja valmiudet kokeilla uutta hidastavat kontrolloitujen ja seurattujen pilottien kautta kehittymistä. Asfaltin leikkaus -säännöstä poikkeamista ei sallittu pilotissa.

- Koordinoinnin puute ja urakoitsijan itsenäisyys siirtävät vastuun kiertotalouden toteutumisesta vain yhdelle taholle, jolloin uusi menetelmä voi herkemmin jäädä tekeväksi.
- Eri toimijoiden välisessä yhteistyössä ja kommunikaatiossa on haasteita, mikä vaikuttaa erityisesti töiden ajalliseen yhteensovittamiseen.

HAASTATTELUN KOONTI

Helen suhtautuu hyvin positiivisesti UUMA-materiaaleihin putkien päällä katurakenteissa ja haluaa teettää uusiomateriaaliohjeistuksen käytettäväksi heidän hankkeissaan. Aloite pilotihankkeelle tuli Heleniltä. Helen suunnittelee edellyttävänsä urakoitsijalta uusiomateriaalien käyttöä seuraavassa puitesopimuksessa.

Tarjousvaihe (suunnittelun hankinta)

- Helenin aloite kaukolämmön saneeraushankkeiden kehittämiseen (hankkeita noin 400 vuodessa). Motivaattorina oli halu vähentää jätteen määrää ja päästöjä sekä selvittää, miten uusiomateriaalit vaikuttavat rakennesein, kadun kestävyteen ja käytännön rakentamiseen.
- Lisäksi haluttiin selvittää saneerauskäytäntöjen toimivuutta vähähiilisen rakentamisen kannalta. Tavoitteena oli tarkastella erityisesti kaupungin ns. asfaltin leikkua - sääntöä.

Rakentaminen

- UUMA-rakentaminen ei urakoitsijan kanssa tuottanut hankaluuksia. Pilotin aikana luvitus ei ollut urakoitsijan vastuulla.
- Kaukolämpö- ja sähköverkon tekijät toimivat aika itsenäisesti erillään kaupungin rakentamisesta → haasteita toteutukseen ja yhteensovittamiseen (urakoitsija unohti tehdä suunnitellun sähköverkon pilottipätkän)
- Loppudokumentointi tärkeää, jotta tiedetään missä uusiomateriaaleja on.

YKT ja katujen saneerauksen koordinointi:

- Pilotin aikana paljastui, että kadut olivat rakenteeltaan huonossa kunnossa ja olisivat kaivanneet perusteellisempaa saneerausta.
- Kaupungilla ei ole taloudellisia- eikä henkilöresursseja lähteä mukaan kunnostamaan katua yhtä aikaa verkostosaneerauksen kanssa, mikä johtaa kadun avaamiseen useammin kuin olisi kestävä ja välttämätöntä.
- Hankkeiden kokonaiskoordinaatio kaikkien toimijoiden väliltä puuttuu, vaikka HSY ja Helen noudattavat useimmiten saneeraussuunnitelmaa ja tieto tulevista hankkeista on olemassa.
- Yleisesti Kaupungilla ei ole ajantasaista tietoa katujen kunnosta tai toimivaa saneeraussuunnitelmaa, saati mittaristoa tai mittauksia.

- Louhi ei toimi, koska järjestelmä menettää arvonsa, jos yksikin toimija ei toimita tietoja.
- Uudelleenpäälystysohjelma ei etene käytäntöön asti nykyisellään.
 - o Voisiko näiden päälystystarpeiden ja verkostonomistajien tarpeita yhdistää?
 - o Kommunikaatio Helenin ja HSY:n kanssa saneerauksista ehkä kaupunkilähtöisesti, koska kaupungilla tiukin resurssitilanne ja asuntorakentaminen ohjaa eniten budjetin käyttöä. Verkostojen kohdalla saneeraussuunnitelma voisi joustaa esim. vuodella, jotta saadaan koko katu mukaan. Haasteena yhteensovitukselle on kaupungin rahoituksen tiukka aikataulu, missä loppuvuodesta selviää seuraavan vuoden budjetti. Voisiko huonokuntoisille kaduille olla suunnitelma valmis, kun Helen tai HSY lähtee saneeraamaan?

Kiertotaloudesta yleisesti:

- Pitäisi rohkeasti kokeilla ja pilotoida, yrityksen ja erehdyksen kautta (Miten voidaan VÄHENTÄÄ tekemistä eli rakentamista / saneerausta, silti pyrkien samaan palvelutasoon / kuntoon / suorituskykyyn?)
 - o poikkeus asfaltinleikkausohjeesta
 - o teleoperaattorien mikrosahaus (menetelmässä sahataan asfalttiin reikä, jonne puhalletaan valokuitu)
 - o BeM ja luonnonkivi materiaalien käyttämisestä samalla kadulla on keskusteltu ja pohdittu, aiheuttaako se esim. erilaisia muodonmuutoksia. Toisaalta nykyään kaduilla voi olla myös hyvin eri-ikäisiä materiaaleja, josta ei kuitenkaan olla samaan tapaan huolissaan.
- Johdon koulutus voisi auttaa asennemuutosta/valmiutta pilotointiin kaupungille.
- Tiekarttojen ja ohjeiden jalkautus jää vajaaksi
 - o Kaivataan enemmän ja konkreettisia keinoja jokaiselle osastolle ja prosessille. Harvoin ohjeet velvoittavat käyttämään tiettyä materiaalia.
 - o Jalkautuminen jää helposti yhden ihmisen virka- ja toimintavastuun taakse, joka ohjaa tulkitsemaan ohjeita tiukasti eikä rohkaise pilotoimaan. Vastuu jää siis suunnittelijalle, eikä koko päätöksentekoketju ohjaa kiertotalouden edistämiseen. Päätöksenteon vaikutuskeinoja tulisi miettiä tarkemmin kiertotalouden ja kestävyiden näkökulmasta lähemmäs konkretiaa.
 - o Keskustelussa ohjeiden lisäksi nousi esille erilaiset mittarit mm. kierrätysaste, hiilibudjetti, neitseellisen materiaalin budjetti tai luonnonvarojen budjetti kustannusrajojen lisäksi, jotka voisivat ohjata kestävämpään rakentamiseen ja koordinoitumpaan YKT toimintaan.

- Päätöksenteon haasteeksi tunnistettiin myös ahdas näkemys visuaalisuudesta, johon ratkaisuna olisi ajatella enemmän toimivuus edellä omaisuudenhallinnan kautta.

LIITE 9. KIERTOTALOUSHAASTATTELUT, LEIKKIPUISTO VÄHÄTUPA

Kiertotalouden ja elinkaarikestävyys toteutuminen Helsingin kaupungin infrarakentamisessa sekä maankäytönsuunnittelussa

Tarkasteltava hanke: Leikkipuisto Vähätupa Konalassa, ulkotilat

Toteutusaikataulu: Suunnittelu 2021–2022, rakentaminen 2023 kesä-syky

Hanketyyppi: Puiston perusparannus



Kuva 1: Alueen puistosuunnitelma.

Taustatiedot

- Puistossa uusitaan leikkivälineitä, kalusteita ja kasvillisuutta. Lisäksi uusitaan rakennekerroksia, pintoja, aitoja ja peliareenaa.
- Kiertotalous ja elinkaariviisaus ovat huomioitu hankkeessa pitämällä mahdollisimman paljon toimintoja sekä kalusteita ennallaan ja hyödyntämällä nykyisiä kalusteita ja rakenteita.

Avaintekijät/haasteet kiertotalouden ja elinkaarikestävyys toteutumiselle

- Kiertotalous ja elinkaarikestävyys huomioitu tarjousvaiheissa, myös minimivaatimusten ulkopuolelta
- Toimintojen sijoittelu ja välineiden sekä olevien rakenteiden säästäminen huomioiden niiden korjattavuus tulevaisuudessa
- Suunnitelmiin tehtiin muutoksia suosimalla vähähiilisiä ratkaisuja. Esimerkiksi kaivamisen välttämistä ja niityn suosimista nurmen sijaan.
- Kierrätysmyönteiset ihmiset tekemässä (leikkivälineiden kierrätys voitaisiin nähdä liian isona työnä, Kestävien tavoitteiden siirtyminen suunnittelusta rakentamiseen).

- Rakentamisen valmistelu kriittinen vaihe, jotta suunnitelmat saadaan toteutukseen. Tunnistetaan aikataulukriittiset toimenpiteet mitkä helposti jäävät tekemättä rakennusvaiheessa (yleisesti kierrätysmateriaalien saatavuudet, tässä tapauksessa myös leikkivälineiden varaosien saatavuus)
- Ammattitaitoinen urakoitsija, joka sitoutuu tarjoamaansa työhön myös kiertotalouden osalta ja toteuttaa laadittuja suunnitelmia.
- Työmaavalvonnan ja yhteisten toimitusten merkitys on suuri.
- Uutena asiana vieraslajien resurssiviisas hävitys à vähähiilisyysnäkökulma myös vieraslajikortteihin mukaan
- Kokonaisuuden päästölaskentaa ei pidetty kannattavana, koska verrokkia ei ollut hankkeen alussa. Myöhemmin verrokki olisi voinut löytyä ja tästä olisi voinut aloittaa datapankin keräämisen.
- Teknilliset, laadulliset sekä turvallisuuteen liittyvät vaatimukset voivat estää kiertotalouden mukaisia ratkaisuja, kuten vanhojen rakennekerrosten säilyttämisen tai vähäpäästöisten turva-alustojen esteettömyys estää materiaalin käytön kaikilla alueilla
- Kustannussyistä kuitenkin kannattava uusia vain osa rakennekerroksista.

HAASTATTELUN KOONTI

Infrarakentaminen

Tarjousvaihe (suunnittelun hankinta)

- Tarjouspyynnössä määriteltiin tavoitteeksi käyttää, kunnostaa ja kierrättää nykyisiä varusteita ja materiaaleja mahdollisimman paljon
- Alueella olevien vieraslajien torjuminen kuului tarjouspyyntöön.
- Kiertotaloutta edistettiin kaupungin ja konsultin toimesta ja kuvaus kiertotaloudesta sisällytettiin tarjoukseen.
- Tarjouksessa oli kuvaus ja maininta kiertotaloustavoitteista ja periaatteiden soveltamisesta suunnittelussa

Suunnitteluvaihe

- Selvitykset:
 - o Päästölaskenta materiaalivalinnoille (turvamateriaalit, sekä kivituhka ja asfaltti) Kokonaislaskentaa ei tehty, koska hankkeelle ei löytynyt vertailukohtaa. Päästölaskenta tehtiin erillään suunnittelusta, mutta tuloksia hyödynnettiin päätöksenteossa
 - o Leikkivälineiden kunto tarkastettiin ja tuotettiin kunnostusohjeet.

- Kiertotalousratkaisut:
 - o Koillisosan nurmella on havaittu kuivatusongelmia, mikä on vaikuttanut muun muassa nurmikonleikkuuseen. Ratkaisuksi suunniteltiin salaojitusta, joka kuitenkin korvattiin kestävämmillä avo-øjilla. Suunnittelussa päädyttiin myös muuttamaan osa nurmikosta helppohitoiseksi niityksi ja rakentaa avopainanne hulevesille. Ratkaisu mahdollisti kaivamisen välttämisen ja salaojituksen aiheutuvat päästöt.
 - o Kahluuallas säilytetään sellaisenaan. Huoltopihan asfaltoitua alaa pienennettiin ja tilalle tehtiin istutuksia.
 - o Kasvillisuus säilytetään pääosin ja istutuksia täydennetään harkitusti.
 - o Osa leikkivälineistä säilytetään ja korjataan. Suunnitellusta kiipeilyverkon purkamisesta luovuttiin leikkivälineen huonon kunnon vuoksi.
 - o Vieraslajin poistossa vältetään maamassojen kaivu, kun valittiin vieraslajien torjuntakorteista näivettävä vaihtoehto massanvaihdon sijaan. Puiston länsiosassa kurturuusukasvusto poistetaan leikkaamalla ja muualla kaivamalla juurinen. Länsiosassa, jossa kasvusto poistetaan leikkaamalla, jäljelle jääneet tyvet murskataan ja sen jälkeen paikalle tehdään nurmetus
 - o Asukkaiden kesken alueelle valittiin niitty, toiminnallisen alueen, metsityksen ja ennallaan säilytyksen sijaan.
 - o Kierrätyskasvualueet käytössä niittyjen, nurmikon ja puiden istutusalueilla. Pensasalueella ei käytetä kierrätyskasvualustoja rikkakasvipaineen takia.
 - o Osa parannettavan alueen rakennekerroksista säilytetään ennallaan ja tämä oli merkattu suunnitelmiin.
 - o Poistettavat betonikivet puhdistetaan ja käytetään uudelleen samassa kohteessa.
 - o Käytetään vähähiilistä betonia.
 - o Osalle aluetta on suunniteltu putoamisalustaksi hake ja osalle turvatekonurmi. Päästölaskennan perusteella turvahake tai turvahiekka olisi vähähiilisempi, mutta materiaali ei täytä esteettömyysvaatimuksia, jolloin päädyttiin korkeampipäästöisempään ja esteettömään turva tekonurmeen osalla pienten leikkialuetta, jonne sijoitetaan esteettömät leikkivälineet. Isojen puolella käytetään turvahaketta.
 - o Säästettävälle asfaltille sijoittui paljon kaivantoja ja alue päätettiin päällystää kokonaan uudelleen. Kunnallistekniikka sijoitettiin niin, että vanha betonikiveysaukio saatiin suurimmaksi osaksi säilytettyä.
- Kunnossapidon tilaaja kutsuttiin mukaan kokouksiin ja valintatilanteissa kunnossapitoa kuultiin. Kivituhka ei sopinut huoltopihalle, vaikka sitä päästölaskennan perusteella ehdotettiin. Asfaltti vaatii vähemmän huoltoa, joten se valittiin vain tarpeelliselle alueelle. Vanhan asfaltin tilalle tehtiin lisää istutusalueita.

- Viestintä: Kokouksissa asialistassa pidettiin kohta ”Ympäristö”. Suunnittelun alussa kiertotalouden näkökulmat ehkä enemmän esillä.

Rakennuttaminen ja rakentaminen

- Suunnitelmassa olleet kiertotalousratkaisut siirtyivät urakkakilpailutukseen ja ne huomioitiin kiertotaloutta edistävinä toimenpiteinä
- Rakennuttamisen kilpailutuksessa noudatettiin kaupungin minimivaatimuksia vähähiilisuudesta, kuten vähäpäästöisen työmaasähkön ja -kaluston käyttö
 - o Kalustoa ja sähkölähdettä seurataan työmaakokouksissa
- Rakentamisen valmistelussa kiinnitettiin huomiota kiertotalousratkaisujen vaatimukseen hankinta-asiakirjoissa
- Urakoitsijan kanssa käytiin heti urakan alussa läpi kiertotalouden vaatimukset ja varmistettiin, että urakoitsija on valmistautunut toteuttamaan vaatimukset ja varannut sitä varten materiaaleja sekä resursseja. Mikäli kiertotalouteen liittyviä kysymyksiä on tullut rakentamisen aikana, asiat on käsitelty jouhevasti ja hyvässä yhteistyössä.
- Rakentamisen valmistelua tehtiin yhdessä suunnitteluorganisaation kanssa
- Alueella on runsaasti säilyvää kasvillisuutta, jota paikoitellen hoitoleikataan ja täydennysistutetaan. Kun toimenpiteet katselmoidaan kohteessa yhdessä urakoitsijan kanssa, voidaan optimoida tarvittavat hoitotoimenpiteet ja istutustarpeet, ja näin voidaan välttää tarpeetonta hoitotyötä ja säästää resursseja.

Kiertotalousprosessi yleisesti infrarakentamisessa

- Tahtotila kiertotalouteen ja elinkaarikestävyyteen oli mukana koko projektin läpi. Tätä helpottivat mukana olleiden henkilöiden myönteinen suhtautuminen kiertotalouden edistämiseen.
- Erityishuomio hankevaiheiden väliseen tiedonkulkuun. Esimerkiksi rakennuttaja mukaan viimeiseen suunnittelukokoukseen ja suunnittelija mukaan rakentamisen valmisteluun.
- Alustavien materiaalisatavuuksien tarkistus ja varmistus tarpeeksi ajoissa ennen rakentamisen aloittamista, jotta kiertotalouden toteuttaminen ei esty materiaalien saatavuuden haasteisiin (uusi on aina helpompi ja tutumpi tilata katalogista, kun aikaa ei ole).
- Rakentamisen aikainen valvonta, jouheva reagointi urakoitsijan kysymyksiin ja ongelmien ratkonta ovat tärkeitä.

LIITE 10. KIERTOTALOUSHAASTATELUN APUKYSYMYKSET

Kiertotaloushaastattelun apukysymykset

Infrarakentaminen

Tarjousvaihe (suunnittelun hankinta)

- Oliko kiertotalous tai elinkaarikestävyys mainittuna tarjouspyynnössä?
- Asetettiin hankkeelle kiertotalous- tai elinkaarikestävyydestavoitteita?

Suunnitteluvaihe

- Mitä kiertotalousratkaisuja hankkeessa on toteutunut?
- Tuotettiin tavoitteiden saavuttamiseksi erilaisia selvityksiä tai ohjeistuksia?

Rakentaminen

- Toteutuivatko suunnitellut ratkaisut rakentamisen aikana?
- Kohdattiin haasteita? Jos, niin millaisia? Mitkä olivat ratkaisut?

Käyttövaihe

- Onko kiertotalousratkaisujen toiminnasta käytännössä vielä kokemusta?
- Onko havaittu erityispiirteitä suhteessa "tavanomaiseen" rakentamiseen?

Kiertotalousprosessi yleisesti infrarakentamisessa

Mahdollisuus nostaa käsiteltyjen aiheiden ulkopuolelta asioita ja yleisesti hankemaailemasta.

- Mitkä toimenpiteet ovat mahdollistaneet kiertotalousratkaisujen käyttämisen ja elinkaarijoustavuuden huomioimisen?
- Miten kiertotaloutta voitaisiin edistää infrahankkeissa?

Maankäytönsuunnittelu

Kaavan suunnitteluvaihe

- Onko kaavaan sisällytetty, tai harkittu sisällytettävän, kiertotaloustavoitteita tai määryksiä?
- Onko mahdollisissa tilaustöissä ja selvityksissä huomioitu kiertotaloutta tai elinkaarikestävyyttä yleisesti?

Kaavan toteutuminen

- Kuinka kiertotalous ja elinkaarikestävyys on toteutunut valmiissa ja rakennetuilla kaava-alueilla?
- Mahdollistiko vai estikö kaava infrarakentamisen kiertotaloutta?

Kiertotalousprosessi yleisesti maankäytönsuunnittelussa

Mahdollisuus nostaa käsiteltyjen aiheiden ulkopuolelta asioita ja yleisesti hankemaailmasta

- Miten maa- ja infrarakentamisen kiertotalous ja elinkaarikestävyys huomioidaan maankäytön suunnittelussa?
- Miten kiertotaloutta voitaisiin edistää maankäytönsuunnittelussa?

Kuvailulehti

Tekijä	Kaupunkiympäristön toimiala
Nimike	Kiertotalouden ja elinkaarikestävyyden toteutuminen Helsingin kaupungin infrarakentamisessa
Sarjan nimike	Helsingin kaupungin kaupunkiympäristön aineistoja
Sarjanumero	2024:8
Julkaisuaika	08/2024
Sivuja	73
Liitteitä	10
ISBN	978-952-386-452-8
ISSN	2489-4257 (verkkojulkaisu)
Kieli, koko teos	Suomi
Kieli, yhteenveto	Suomi

Tiivistelmä:

Tämä työ on osa Helsingin kierto ja jakamistalouden toimenpideohjelman infra- ja viherrakentamiseen liittyvää toimenpidettä 4. Toimenpiteessä asetetaan tavoitteet infrarakentamisen elinkaariopiteille, mikä sisältää elinkaarikestävyyttä tukevien toimien asettamisen, elinkaarikestävyyttä kuvaavien parametrien määrittämisen ja aikaisempien, kiertotaloutta toteuttavien hankkeiden läpikäynnin. Työssä tarkasteltiin toteutuneita asema-kaavoja ja erityyppisiä hankkeita kiertotalouden näkökulmasta toimenpiteen kuvauksen mukaisesti. Tarkasteluun on valittu hankkeita, joissa on toteutettu kiertotalouden ja elinkaari-kestävyyden mukaisia toimenpiteitä.

Selvityksen on toteuttanut Saira Vicente ja Krista Uusi-Kinnala, Ramboll Finland. Työtä on ohjannut Helsingin kaupungin ohjausryhmä, johon kuuluvat Mikko Suominen, Virpi Nikulainen, Leona Silberstein, Heidi Huvila, Mira Jarkko, Satu Talvio, Ismo Rantanen, Johanna Hytönen, Alpo Tani, Mirva Koskinen, Jarkko Karttunen, Kaisa Jama ja Lotta Suominen.

Avainsanat:

kiertotalous, elinkaarikestävyys, infrarakentaminen, kaavoitus

Helsinki

Kaupunkiympäristön toimiala huolehtii Helsingin kaupunkiympäristön suunnittelusta, rakentamisesta ja ylläpidosta, rakennusvalvonnasta sekä ympäristöön liittyvistä palveluista.