



Uudenmaan
kiertotalouslaakso



Uudenmaan liitto
Nylands förbund



Uudenmaan rakentamisen arvoketju – mahdollisuuksia siirtymässä kiertotalouteen

Uudenmaan liiton julkaisu C 102 - 2024



Uudenmaan liiton julkaisu C 102 - 2024

Uudenmaan rakentamisen arvoketju – mahdollisuuksia
siirtymässä kiertotalouteen

ISBN 978-952-448-586-9, ISSN 2342-1363 (pdf)

Julkaisija: Uudenmaan liitto
Helsinki 2024

Julkaisun tekijät: Winnie Ruismäki, Malin zu Castell-Rüdenhausen,
Mika Naumanen, Inka Orko, Robert van den Brink / VTT

Sisällys

Tiivistelmä	4
Uudenmaan rakennusjätteet syntyvät pääosin pääkaupunkiseudulla.....	4
Rakennussektorin jätteet syntyvät valtaosin purkutoiminnasta ja koostuvat betonijakeista	5
Rakennusosien uudelleenkäyttö voi parhaimmillaan tuoda merkittävää arvoa ja liiketoimintaa Uudellemaalle	5
Uudelleenkäytön edistäminen vaatii uudenlaisia arvoketjuja.....	5
Johdanto.....	6
Menetelmät	7
Rajaukset ja epävarmuudet	7
Tulokset	7
Uudenmaan rakennusjätteet syntyvät pääosin pääkaupunkiseudulla	8
Rakennussektorin jätteet syntyvät valtaosin purkutoiminnasta ja koostuvat betonijakeista	9
Rakennusosien uudelleenkäyttö voi parhaimmillaan tuoda merkittävää arvoa ja liiketoimintaa Uudellemaalle	11
Uudelleenkäytön edistäminen vaatii uudenlaisia arvoketjuja	13
Toimenpiteet	13
Johtopäätökset	15
Viitteet	17
Liite 1 Kuntakohtaiset rakennus, korjaus ja purkujätteet (tonnia)	18



Tiivistelmä

Kiertotalouden tärkeänä ja usein vaikuttavimpana keinona on tuotteen, materiaalin tai ratkaisun käyttöön pidentäminen. Rakentamisessa käyttöikä voidaan pidentää korjaamalla rakennuksia purkamisen sijaan sekä käyttämällä purkuosia ja -materiaaleja uudelleen. Rakennuksia tulisi myös lähtökohtaisesti suunnitella kiertotalouteen hyödyntämällä modulaarisia, korjattavia ja muuntojoustavia rakenne- ja materiaaliratkaisuja.

Uudenmaan liiton Kiertotalouslaakso-hanke on selvittänyt rakentamisen kiertotalouden materiaalivirtoja ja materiaalien uudelleenkäytön mahdollisuuksia Uudellamaalla ja lähialueilla. Selvityksessä todettiin seuraavaa:

Uudenmaan rakennusjätteet syntyvät pääosin pääkaupunkiseudulla

Valtaosa Uudenmaan alueella syntyvästä rakennusjätteestä on peräisin pääkaupunkiseudulta. Rakennus-, korjaus- ja purkujätettä syntyi vuosina 2018-2020 keskimäärin 990kt/vuosi. Helsingin, Espoon ja Vantaan yhteensä laskettu osuus on 533 tuhatta tonnia eli noin 54 % Uudenmaan alueen rakennusjätteen kokonaismäärästä tarkastelujaksolla. Tästä noin neljännes syntyi Helsingin alueella ja reilu kymmenesosa Espoossa, ks. kartta. Määrät on arvioitu laskennallisesti hyödyntäen Tilastokeskuksen valtakunnallista rakennus- ja huoneistorekisteriä (RHR/Cadastre).

Rakennussektorin jätteet syntyvät valtaosin purkutoiminnasta ja koostuvat betonijakeista

Vuosien 2018–2020 keskiarvon perusteella purkutoiminnasta syntyvän jätteen osuus kaikista rakennusjätteistä oli 74 %. Uudisrakentamisen osuus purkujätteistä oli 15 % ja korjausrakentamisen 11 %.

Purkujäte koostui pääasiassa betonista (72 massa-%), puusta (11 massa-%), sekalaisista materiaaleista (7 massa-%), likaantuneesta betonista (5 massa-%), sekä metallista (3 massa-%). Muut materiaalit (paperi, muovi, kipsi, vaarallinen jäte, SER, lasi ja muut) muodostivat yhteensä 2 massa-% purkujätteestä.

Rakennusosien uudelleenkäyttö voi parhaimmillaan tuoda merkittävää arvoa ja liiketoimintaa Uudellemaalle

Rakennusosien uudelleenkäyttö on tärkeä keino kiertotalouden siirtymässä rakentamisen arvoketjussa. Rakennuselementtien uudelleenkäyttö (esimerkiksi palkit, pilarit, elementit) mahdollistaisi arvon säilyttämisen, kun taas kierrätys madaltaa huomattavasti materiaalin arvoa.

Suurin osa Uudellamaalla syntyvästä rakennusjätteestä on betonia. Jos uudisrakentamisessa tämä betoni voitaisiin hyödyntää rakennusosina ja korvata uutta betonia, sen arvo raaka-aineena arvo olisi noin 40 miljoonaa euroa. Samalla säästettäisiin materiaaliperäisiä hiilidioksidisästöjä neitseelliseen betoniin verrattuna 95 000 tonnia CO₂-ekv., joka vastaa noin 3 400 suomalaisen kotitalouden päästöjä. Samalla säästyisi neitseellisiä luonnonmateriaaleja, mm. kalkkikiveä ja hiekkaa, josta on paikoin globaalisti myös syntynyt pulaa.

Uudelleenkäytön edistäminen vaatii uudenlaisia arvoketjuja

Uudelleenkäytön ja käyttötarkoituksen muutoksen pilotteja kaivataan kiertotalouden edistämiseksi, samoin tarkennettuja vastuita, sekä tarkennuksia laadunvarmennukseen ja sääntelyn (esimerkiksi CE-merkintä). Myös vakuus- ja vakuutusjärjestelmät voivat vaatia uudistamista ja jopa uudenlaisia toimijoita, esimerkiksi uusiotuotteiden sertifiointiin liittyen. Uudelleenkäytettävien tuotteiden kysyntä kasvaa jatkuvasti, kuten myös tarjonta. Volyymi markkinoilla on kuitenkin vielä pieni, eivätkä tarjotut uudelleenkäytettävät tuotteet välttämättä pysty vastaamaan kysyntään, joko määrän, laadun tai kuljetusetäisyyksien ja hinnan vuoksi.

Betonirakenteiden uudelleenkäytön arvoketjuun tarvittaisiin lisää osaavia purkutoimijoita, tietoaalusta purkukohteille, vakioitu digitaalinen purkukartoitus, laaduntarkastustoimijoita, rahoittajia ja osaavia uusiorakentajia. Julkiset toimijat voivat olla kiihdyttämässä markkinaa käymällä vuoropuhelua saatavilla olevista teknologioista ja konsepteista ja viemällä näitä määrätietoisesti eteenpäin omissa rakennushankkeissaan sekä luvitukseen.

”

Suurin osa Uudellamaalla syntyvästä rakennusjätteestä on betonia.



Johdanto

Uudellamaalla asuu noin kolmannes Suomen väestöstä. Sen seurauksena Uudellamaalla syntyy myös merkittäviä määriä rakentamisen jätettä. Alueen muuta maata korkeampi väestötiheys tuo suhteellisen lyhyiden etäisyyksien kautta logistiikka- ja sitä kautta ilmastohyötyä rakentamisen materiaalivirtojen hyödyntämiseen, jos materiaaleja voidaan hyödyntää alueellisesti.

Kierrätysaste rakentamisen jätteen hyödyntämisessä jää tunnistetuista mahdollisuuksista huolimatta tällä hetkellä alhaiseksi, ja jakeiden paremmalle hyödyntämiselle olisi tarvetta. Pullonkaulana voivat olla lainsäädännön tai luvituskäytänteiden kehittymättömyys, mutta myös teknologioiden, osaamisen, toimijoiden ja uusien toimintamallien puuttuminen tai kohtamattomuus kentällä. Myös tietoa materiaalivirroista ja toimijoista puuttuu tai se on hajallaan.

Usein tarvittavat ratkaisutkin ovat yhdistelmiä erilaisista osaamisista ja kyvykkyyksistä, ja yhteiskehittäminen on siksi keskeisessä roolissa. Toiminnan aktivoimiseksi tarvitaan yhteinen jaettu tilannekuva ja ymmärrys materiaalivirroista alueellisesti.

Materiaalivirtoja tarkastellaan tyypillisesti valtakunnan tasolla tai jätehuollossa toimija-kohtaisesti, mutta alueellista tarkastelua jätteiden ja sivuvirtojen tai toimijoiden osalta ei ole ollut suoraan saatavilla. Materiaalien ja tuotteiden järkevä ja arvoa maksivoiva hyödyntäminen vaatii uusia liiketoimintamalleja ja yhteistyömalleja, jotta tuotteiden elinikä saadaan jatkettua ja jätteiden syntyä ehkäistyä. Lisäksi kierrätyksessä tarvitaan riittäviä materiaalmääriä, kustannus- ja ympäristötehokasta logistiikkaa, tehokasta lajittelu- ja käsittelyteknologiaa, ja sopivaa materiaalia hyödyntävää

yrittäjäverkostoa, jotta materiaalin lajittelun ja käsittelyn investoinnit ovat perusteltuja ja toimintaa voidaan harjoittaa kannattavasti.

Uudenmaan kiertotalouslaakso -hanke on koonnut yhteen valtakunnallista tietoa ja arvioinut sen pohjalta rakennusalan materiaalityöntekijätietoa Uudellamaalla sekä pyrkinyt tunnistamaan uusia liiketoimintamahdollisuuksia ja puuttuvia toimijoita. Työssä on hyödynnetty tilastotietoja, kirjallista aineistoa, asiantuntija-haastatteluja sekä mallinnusta. Työssä analysoitiin arvoketjujen liiketoimintamahdollisuuksia ja ehdotettiin uusia toimintamalleja tehokkuuden parantamiseksi.

Menetelmät

Työssä hyödynnettiin tilastotietoja, kirjallisuutta, sekä laskentatyökaluja.

Alueelliset purkumateriaalivirrat arvioitiin laskemalla kerrosalan muutostiedoista valtakunnallisesta rakennus- ja huoneistorekisteristä (Tilastokeskus, 2023a-c) Bergsdal et al. (2007) kehittämän menetelmän mukaisesti. Rakennusmateriaalijakeiden tarkastelussa keskityttiin eri rakennustyyppien ja eri ikäisten talojen korjaamisessa ja purkamisessa syntyviin tyypillisiin materiaaleihin. Tarkasteluun luotiin laskentamalli, jonka tuloksena saatiin jätteiden kokonaismäärät sekä materiaalityöntekijäkoostumukset rakentamisen eri toiminnoissa (uudisrakentaminen, korjausrakentaminen ja purkutoiminta) hyödyntäen eri rakennustyyppien kerrosneliöiden tilastollisia muutoksia sekä kirjallisuudesta saatuja materiaalityöntekijäkohtaisia jättekertoimia (Bergsdal et al., 2007). Keskeiset laskennalliset tulokset materiaalityöntekijävirroista taulukoitiin ja esitetään kuntakohtaisesti liitteessä 1.

Uusien liiketoimintamahdollisuuksien ja puuttuvien toimijoiden tunnistamiseksi sekä pullonkaulojen selvittämiseksi tehtiin myös yhdeksän asiantuntijahaastattelua. Mallinnus- ja haastattelutulosten perusteella analysoitiin arvoketjujen toimintamahdollisuuksia ja ehdotettiin uusia toimenpiteitä tehokkuuden parantamiseksi.

Rajaukset ja epävarmuudet

Rakennusalan materiaalityöntekijäkartoituksessa mallinnettiin eri rakennustyyppien ja eri ikäisten talojen rakentamisessa, korjaamisessa ja purkamisessa syntyvät materiaalityöntekijät. Tuloksissa on epävarmuutta, sillä valtakunnallisesta rakennus- ja huoneistorekisteristä poimitut tiedot voivat olla puutteellisia, puuttuvia tai ainoastaan suuntaa antavia, eikä tietokantaa ole suunniteltu hyödynnettäväksi tässä kyseisessä käyttötarkoituksessa. Tiedot kuvaavat aikasarjoja eivätkä sovellu hyödynnettäväksi datapisteittäin. Vaikka data on asiantuntijan tarkastama ja mallinnukseen on osittain hyödynnetty aikasarjoja, tämä epävarmuus vaikuttaa suoraan mallinnustuloksiin ja täten materiaalityöntekijäkartoituksen tarkkuuteen ja luotettavuuteen. Tulokset ovat sen vuoksi suuntaa antavia ja rakentuvat oletusten pohjalta.

Tulokset

Työn tulokset voidaan tiivistää neljään keskeiseen havaintoon:

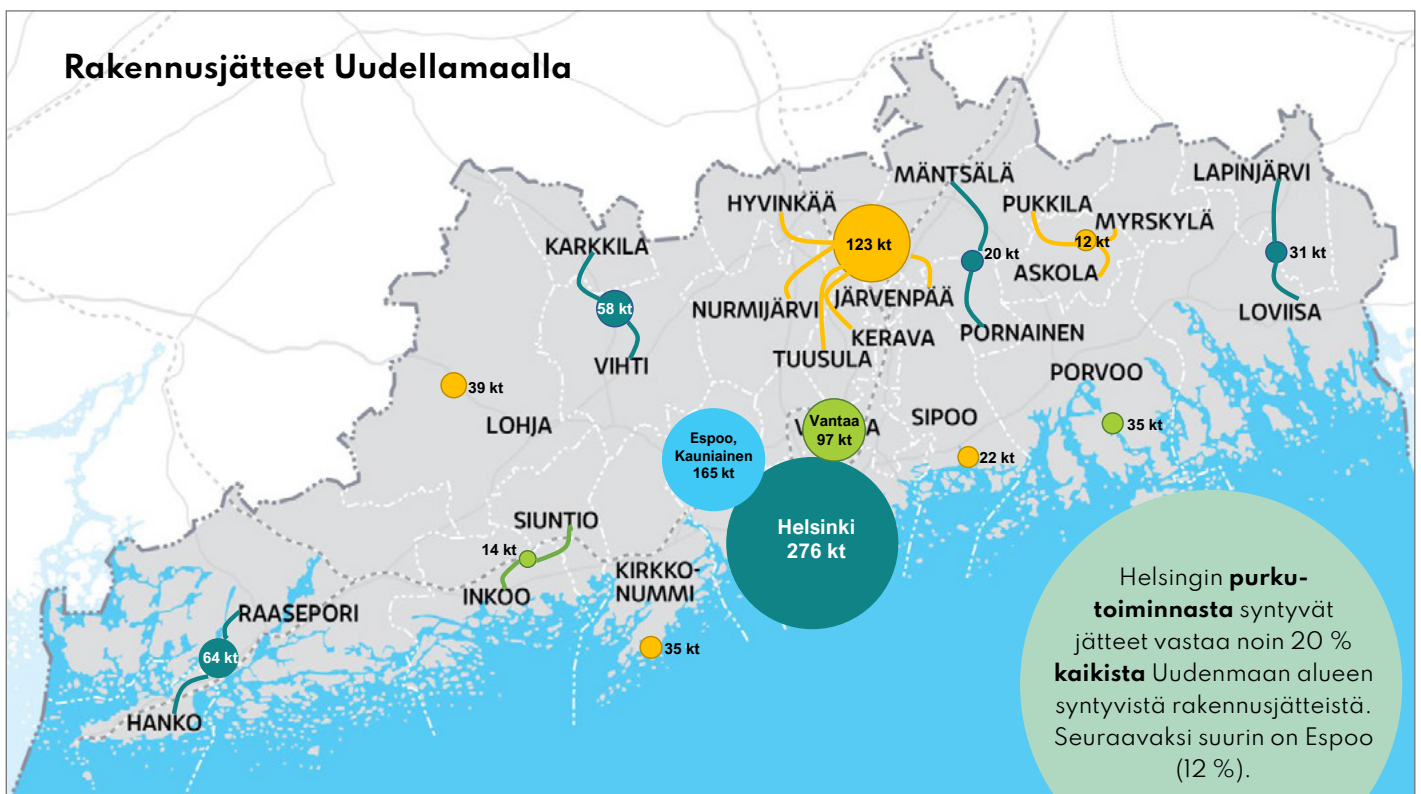
- Uudenmaan rakennusjätteet syntyvät pääosin pääkaupunkiseudulla**
- Rakennussektorin jätteet syntyvät valtaosin purkutoiminnasta ja koostuvat pääosin betonijakeista**
- Rakennusosien uudelleenkäyttö voi parhaimmillaan tuoda merkittävää arvoa ja liiketoimintaa Uudellemaalle**
- Uudelleenkäytön edistäminen vaatii uudenlaisia arvoketjuja**

Uudenmaan rakennusjätteet syntyvät pääosin pääkaupunkiseudulla

Materiaalivirtakartoitus osoittaa, että valtaosa Uudenmaan alueella syntyvästä rakennusjätteestä on peräisin pääkaupunkiseudulta. Rakennus-, korjaus- ja purkujätettä syntyi vuosina 2018–2020 keskimäärin 990 kt/vuosi. Huomionarvoista on, että Helsingin, Espoon ja Vantaan yhteenlaskettu osuus on 533 kilotonnia, mikä vastaa 54 % Uudenmaan alueen rakennusjätteen kokonaismäärästä kyseisellä ajanjaksolla. Kaupungeilla ja erityisesti pääkaupunkiseudulla on siten merkittävä rooli

rakennusjätteen synnyn kokonaiskuvassa. Huomionarvoista on myös, että pelkästään Helsingin purkutoiminnan osuus on merkittävä, sillä se muodostaa noin 20 prosenttia koko maakunnassa syntyvästä rakennus- ja purkujätteestä.

Kuva 1 esittää rakennusjätteiden laskennallisen jakauman Uudenmaan alueella vuosien 2018–2020 keskiarvona.



Kuva 1: Perustuu v. 2018–2020 keskiarvoon. Rakentamisen materiaalivirtatieto on tehty mallintamalla syntyviä jättemääriä eri jättekertoimien avulla hyödyntäen neliömetrien muutoksia rakennustyypeittäin. Kerrosalan muutoksissa on isoja vuosittaisia vaihteluja rakentamis-/korjausvaiheessa. Jätetietoihin ei sisälly rakennustuotetuotannossa syntyviä jätteitä.

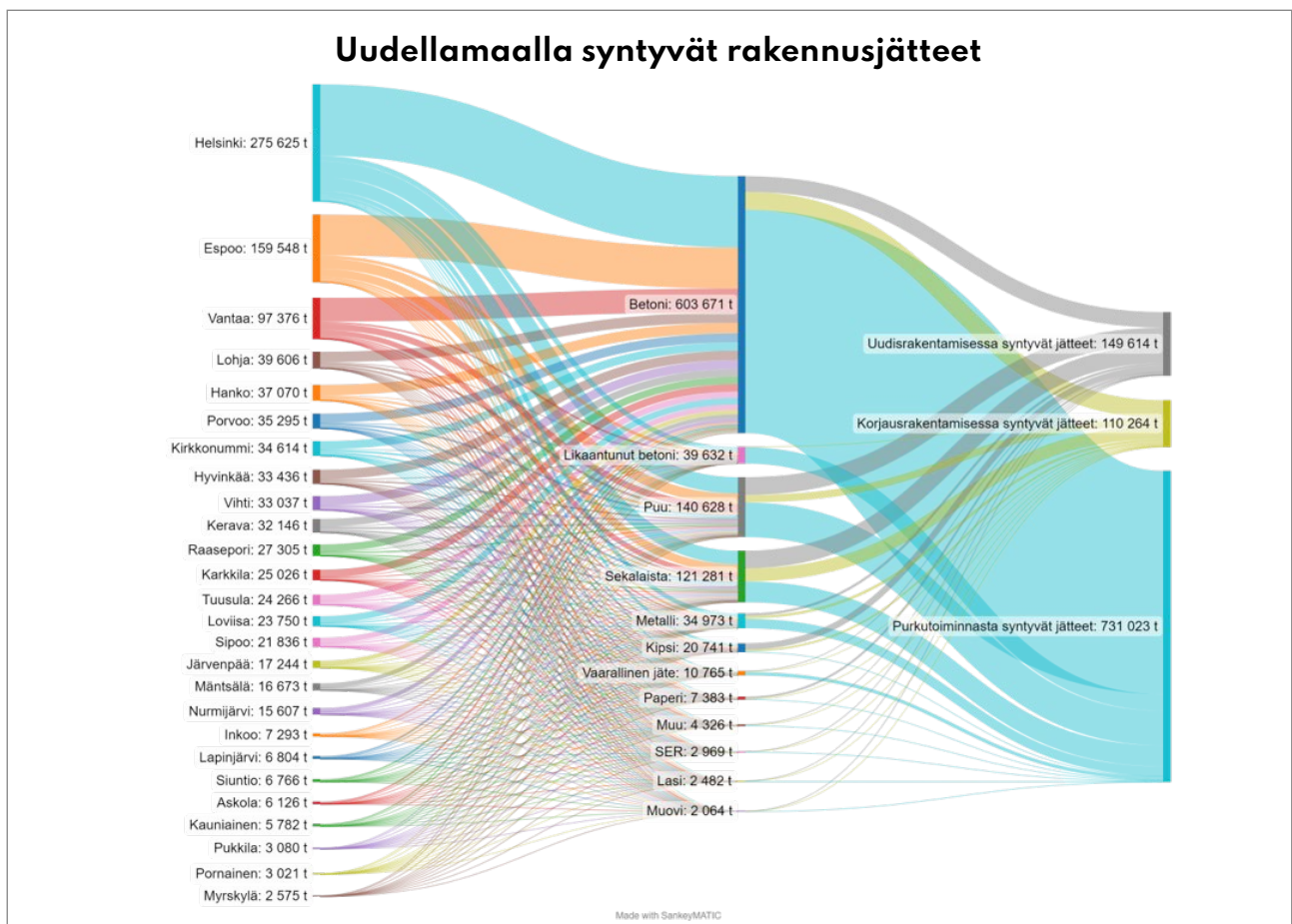
Rakennussektorin jätteet syntyvät valtaosin purkutoiminnasta ja koostuvat betonijakeista

Materiaalivirtakartoituksessa havaittiin, että suurin osa rakennusjätteestä syntyy purkutoiminnasta. Vuosien 2018–2020 keskiarvon perusteella purkutoiminnasta syntyvän jätteen osuus kaikista rakennusjätteistä oli 74 %. Laskennan pohjalta todetaan, että suurin osa tästä jätteestä on peräisin pääkaupunkiseudulta. Uudisrakentamisen osuus purkujätteistä oli 15 % ja korjausrakentamisen 11 %.

Purkujätteen materiaalikoostumus koostui pääasiassa betonista (72 %), puusta (11 %),

sekalaisista materiaaleista (7 %), likaantuneesta betonista (5 %), sekä metallista (3 %). Muut materiaalit (paperi, muovi, kipsi, vaarallinen jäte, SER, lasi ja muut) muodostivat yhteensä 2 % purkujätteestä.

Kuva 2 näyttää, miten rakennusjäte jakautuu kullekin rakennustoiminnalle sekä kuinka paljon kukin kunta vastaa rakennusjätteen tuotannosta ja sen materiaalikoostumuksesta.



Kuva 2: Perustuu v. 2018–2020 keskiarvoon. Rakentamisen materiaalivirtatieto on arvioitu mallintamalla syntyviä jättemääriä eri jättekertoimien avulla hyödyntäen rakennusneliömetrimäärän muutoksia rakennustyypeittäin. Kerrosalan muutoksissa on isoja vuosittaisia vaihteluja rakentamis-/korjausvaiheessa. Jätetietoihin ei sisälly rakennustuotetuotannossa syntyviä jätteitä.

Suurin osa Uudellamaalla syntyvästä rakennusjätteestä on betonia. Betoniraaka-aineen arvo voidaan arvioida noin 40 miljoonan euron suuruiseksi. Hyödyntämällä tämä betonijäte hiilidioksidisäästöä saataisiin noin 95 000 tonnia CO₂-ekv., mikä vastaa 3 400 suomalaisen kotitalouden päästöjä (Sitra, 2018). Betonituotteiden uudelleenkäyttö tarjoaisi siksi hyvän mahdollisuuden edistää kiertotaloutta Uudenmaan rakennusalalla.

”

**Suurin osa
rakennusjätteestä
syntyy
purkutoiminnasta.**



Rakennusosien uudelleenkäyttö voi parhaimmillaan tuoda merkittävää arvoa ja liiketoimintaa Uudellemaalle

Rakennusosien uudelleenkäyttö on tärkeä keino kiertotalouden siirtymässä rakentamisen arvoketjussa. Rakennuselementtien uudelleenkäyttö (esimerkiksi palkit, pilarit, elementit) mahdollistaisi arvon säilyttämisen, kun taas kierrätys madaltaa huomattavasti materiaalin arvoa.

Rakennusosien uudelleenkäytössä esiintyy useita haasteita. Kysyntä, saatavuus, markkinapaikka, laadunvalvonta/sertifiointimenetelmät ja -taho, varastointitila, logistiikkajärjestelmä ja purku-urakoitsijoiden osaaminen ovat merkittäviä pullonkauloja. Myös rakennusten pitkä elinkaari tuo haastetta liiketoiminnan suunnitteluun kvartaalitaloudessa. Pitkät vastuujat ja niiden mukanaan tuomat riskit korostuvat, ja siksi tarvitaan taloudellisia kannusteita tai muuta ohjausta liiketoimintamallien mahdollistamiseksi.

Uudelleenkäyttöä voitaisiin tukea mm. tuotepassitoteutuksilla, pilottihankkeilla, kouluttamalla purkutoimijoita, kehittämällä alueita ja menetelmiä varastointiin, tuomalla suunnitelmallisuutta purkamiseen ja logistiikkaan sekä luomalla uusiokohteen ja purkukohteen yhteinen keskustelukanava/markkinapaikka. Aluesuunnittelussa ja kaavoituksessa tulisi huomioida uudelleenkäytön tilatarpeita, esimerkiksi varastointi- ja kierrätystoiminnalle. Tarvetta on myös (mahdollisesti aluksi julkiselle) taholle/tahoille, joka voisivat hallinnoida rakennusosien logistiikkaa, varastointia ja hyväksyntää.

Taloudellisista ja ympäristöhyödyistä huolimatta teollisen mittakaavan uudelleenkäyttö ei ole saanut merkittävää jalansijaa. Yksi selitys tälle löytyy rakennetun ympäristön arvoketjuista (katso kuva). Rakentamisen arvoketjut tuottavat

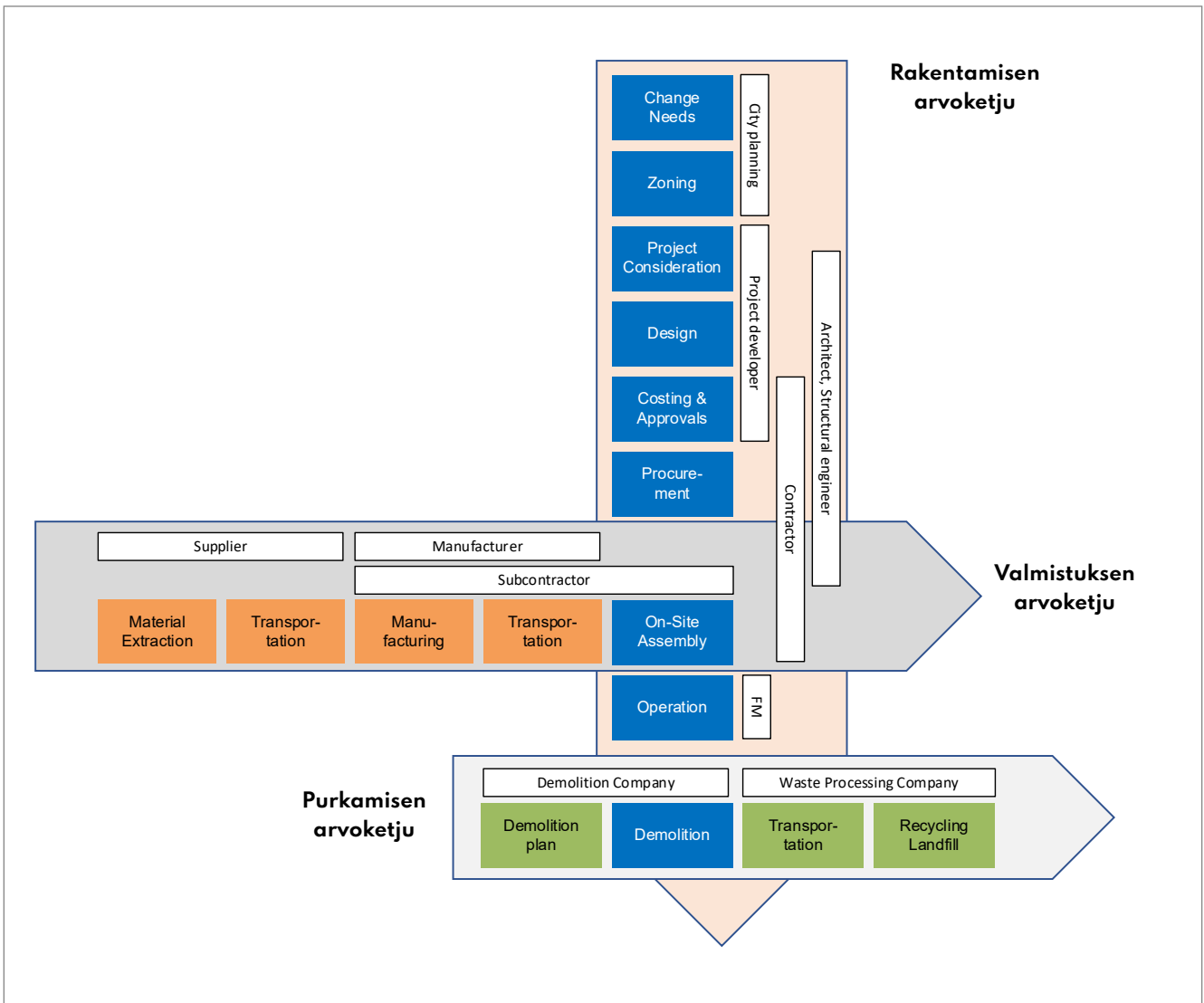
tyypillisesti ainutlaatuisia, kertaluonteisia tuotteita (eli rakennuksia) maantieteellisesti eri paikoissa useiden erillisten vaiheiden kautta (esim. kaavoitus, suunnittelu, kokoonpano, purku jne.). Näistä kussakin vaiheessa on usein yksi keskeinen sidosryhmä tai asianomistaja, jonka kiinnostus tai vaikutusmahdollisuus ei ulotu muihin vaiheisiin (Hürlimann et al., 2022; O'Brien et al., 2008). Tuotteiden kysyntä ja valmistus voi näin olla hyvin spesifistä, ja rakennamme samalla räätälöityjä tilaustuotteita ja -komponentteja (O'Brien et al., 2008), joiden hyödyntäminen seuraavassa vaiheessa muualla vaatii erityistä paneutumista (Vrijhoef & Koskela, 2000). Koska rakennusten käyttöikä on pitkä, käyttöiän päättymistä ei yleensä huomioida suunnitteluvaiheessa. Lisäksi, koska eri toimijat eivät tyypillisesti keskustele keskenään, käynnistetään usein uusia rakennushankkeita olemassa olevien rakenteiden hyödyntämisen sijaan (Hürlimann et al., 2022).

Uudelleenkäytön ja käyttötarkoituksen muutoksen pilotteja kaivataan kiertotalouden edistämiseksi, samoin tarkennettuja vastuita, sekä tarkennuksia laadunvarmennukseen ja sääntelyn (esimerkiksi CE-merkintä). Myös vakuus- ja vakuutusjärjestelmät voivat vaatia uudistamista ja jopa uudenlaisia toimijoita, esimerkiksi uudelleenkäytettävien tuotteiden sertifiointiin liittyen. Uudelleenkäytettävien tuotteiden kysyntä kasvaa jatkuvasti, kuten myös tarjonta. Volyyymi markkinoilla on kuitenkin vielä pieni, eivätkä tarjotut uudelleenkäytettävät tuotteet välttämättä pysty vastaamaan kysyntään, joko määrän, laadun tai kuljetusetäisyyksien ja hinnan vuoksi.

Betonirakenteiden uudelleenkäytön arvoketjuun tarvittaisiin lisää osaavia purkutoimijoita, tietoaalusta purkukohteille, vakioitu digitaalinen purkukartoitus, laaduntarkastustoimijoita, rahoittajia ja osaavia uusiorakentajia. Julkiset toimijat voivat olla kiihdyttämässä markkinaa käymällä vuoropuhelua saatavilla olevista teknologioista ja konsepteista ja viemällä näitä määrätietoisesti eteenpäin omissa rakennushankkeissaan sekä luvitukseen.



Taloudellisista ja ympäristöhyödyistä huolimatta teollisen mittakaavan uudelleenkäyttö ei ole saanut merkittävää jalansijaa.



Kuva 3: Rakennus-, valmistus- ja purkutoiminnan arvoketjut (peruskuvaa mukautettu Olssonista (2000)).

Uudelleenkäytön edistäminen vaatii uudenlaisia arvoketjuja

Rakentaminen on materiaali-intensiivistä toimintaa ja projektit usein suuria ja pitkiä. Materiaalien tulee olla juuri oikeanlaisia ominaisuuksiltaan ja myös oikeassa paikassa oikeaan aikaan. Logistiikka on merkittävä rakentamisen kustannus. Rakentamista myös säädellään tarkasti ja materiaalistandardeilla on iso rooli. Sen vuoksi uudelleenkäyttö vaatii tarjonnan ja kysynnän tiivistä vuoropuhelua, sekä luvituksen ja muun sääntelyn että käytännön projektihallinnan osalta.

Hankkeessa toteutetuissa haastatteluissa nousi lähes poikkeuksetta esille tarve tiivistää tarjonnan ja kysynnän yhteyttä; tämä on edellytys kestäväälle liiketoiminnalle. Toimenpiteitä tarvitaan usealla eri tahoilla: kysynnän ja tarjonnan edistäminen ja näiden toimijoiden keskinäinen yhteistyö, kiertotalouslähtöinen suunnittelu ja arvoketjujen uudistaminen.

Toimenpiteet

1. Kartoitetaan uudelleenkäyttöpotentialiaali ja asetetaan tavoitteita jo luvitusvaiheessa

- Luvitukseen tulisi sisältyä kartoitus alueen ja lähialueiden purkutöistä. Tähän sisällytettäisiin myös rakennuksia, jotka ikänsä ja käyttötapaansa vuoksi todennäköisesti puretaan lähitulevaisuudessa.
- Luvitukseen tulisi asettaa tavoitteita rakennusten uudelleenkäytettävien materiaalien määrille.
- Rakennettaville rakennuksille tulisi vaatia rakennus-/materiaalipassit.

2. Määritellään rakennusosien uudelleenkäytettävyys jo suunnitteluvaiheessa

- Suunnitteluvaiheessa tulisi määrätä rakennus- ja materiaalipassien sisältöä yleisellä tasolla, näitä tarkennetaan edelleen myöhemmissä vaiheissa. Siksi suunnitteluvaihe on ratkaiseva kaavoituksessa asetettujen tavoitteiden onnistumisen kannalta.

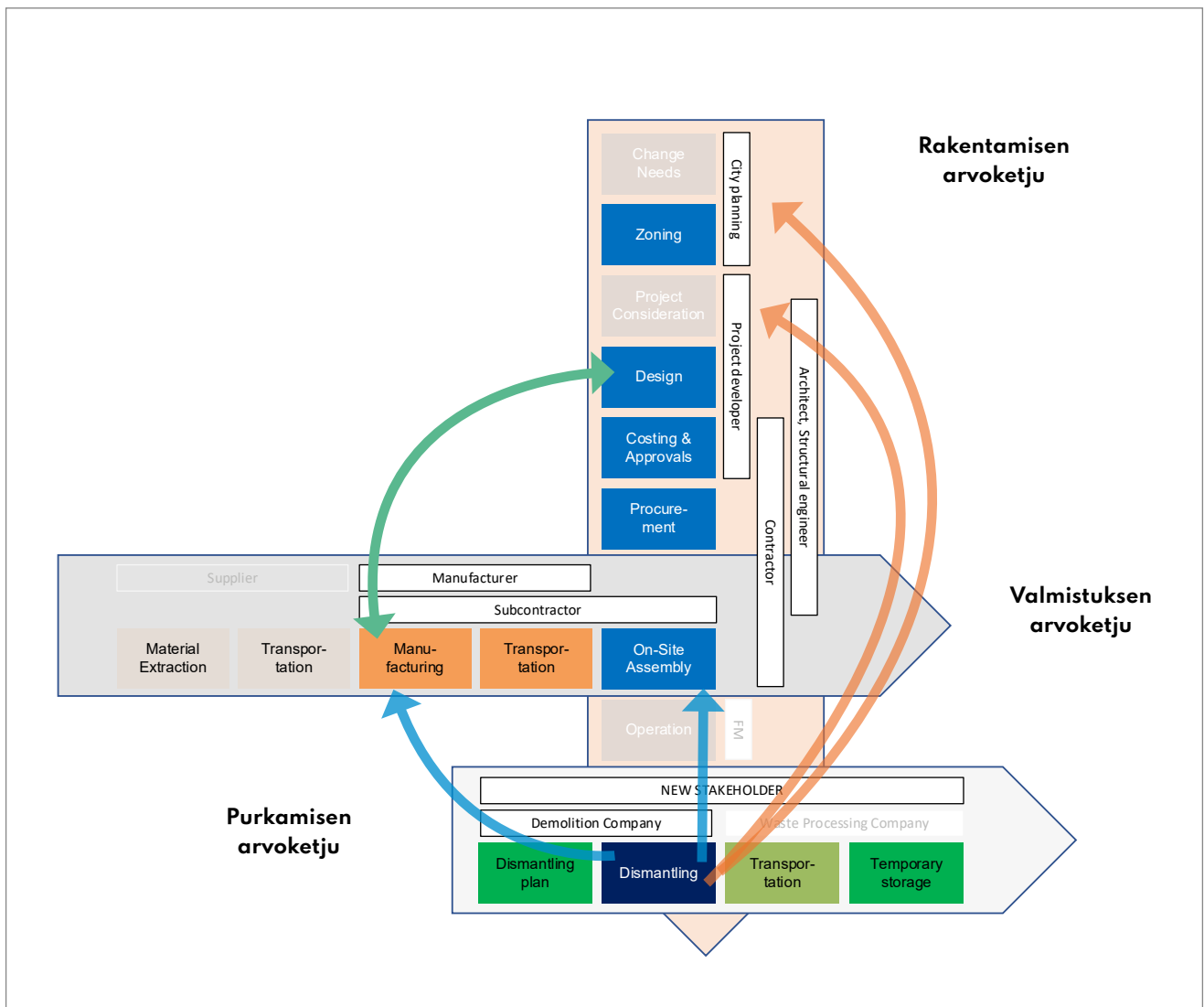
3. Järjestellään uudelleen nykyinen purkutoimitusketju

- Tällä hetkellä ei ole erityistä toimijaa, joka pystyisi valvomaan ja/tai ohjaamaan purkuprosessia. Haastatteluissa tuotiin esille, että tällaiselle toimijalle olisi kysyntää. Vaihtoehtona voisi olla julkinen toimija tai olemassa olevien sidosryhmien konsortio, mutta tämä vaatisi aktiivista koordinointia.
- Purettaville rakennuksille tulisi tehdä purkusunnitelma, jossa hahmotellaan tuotteiden uudelleenkäyttömahdollisuuksia. Uudemmissa rakennuksissa tulisi hyödyntää rakennus- ja materiaalipasseja.
- Osana purkusunnitelmaa tulisi arvioida rakennusosien ja -tuotteiden laatu, sekä niiden suunniteltu purkupäivä ja saatavuus uusiin kohteisiin.
- Rakennusosat, joita ei voida siirtää suoraan uuteen paikkaan, olisi varastoitava väliaikaiseen paikkaan. Tällä hetkellä toimitusketjussa ei ole toimijaa, jolla olisi kapasiteettia varastoida suuria määriä rakennusosia.

4. Purkamisen ja rakentamisen välisen vuorovaikutuksen edistäminen

- Rakennusosien suora uudelleenkäyttöä voidaan edistää sisällyttämällä käyttömahdollisuuksien tarkastelu varhaiseen luvitus- ja suunnitteluvaiheeseen; tämä edellyttää tehokasta laadunarviointia ja uudelleenkäyttömahdollisuuksien kartoittamista myös purkuvaiheessa.

- Jos suora uudelleenkäyttö ei ole mahdollista, olisi tutkittava mahdollisuuksia hyödyntää käytettyjä rakennusosia uudessa käytössä. Esimerkiksi voidaan tuottaa uusia betonielementtejä, jotka koostuvat yhteenkootuista vanhoista elementeistä.



Kuva 4: Keskeisiä kehitettäviä vaiheita rakennustuotteiden ja elementtien uudelleenkäytön edistämisessä (peruskuva mukautettu Olssonista (2000)).



Johtopäätökset

Rakennusjätettä syntyy Uudellamaalla erityisesti pääkaupunkiseudulla. Tästä Helsingin purkujätteen osuus Uudenmaan kokonaisjättemäärästä on laskennallisesti 21 %. Purkujätteen massamäärästä suurin osa on betonia. Purkutoiminnassa syntyvää betonijätettä hyötykäytetään maarakennushankkeissa, mutta rakennusosien uudelleenkäyttö on vaatimattomalla tasolla. Betoni on painavaa ja logistiikan optimointi betonijätteelle on erityisen tärkeää.

Rakennusosien uudelleenkäyttö olisi vaikuttava keino siirtymässä kiertotalouteen. Haastatellut sidosryhmät ja toimijat tunnistavat rakennusosien uudelleenkäytön ympäristöhyödyt ja

liiketoimintamahdollisuudet. Uudelleenkäyttö mahdollistaisi arvon säilyttämisen materiaali-kierrätyksestä paremmin, mutta uudelleenkäytössä esiintyy useita haasteita. Muun muassa kysyntä, saatavuus, varastointitila, logistiikkajärjestelmä ja purku-urakoitsijoiden osaaminen ovat merkittäviä pullonkauloja. Jotta rakennusosien ja -tuotteiden uudelleenkäytöstä saadaan liiketoimintaa, tulee kysyntä ja tarjonta saada kohtaamaan: oikeanlainen materiaali oikeassa paikassa oikeaan aikaan. **Onnistunut uudelleenkäyttö edellyttää tarjonnan ja kysynnän tehokasta yhteensovittamista, asianmukaista varastointia ja laadunvarmistusta.**

Haastatteluissa nousi esille julkisten toimijoiden mahdollinen rooli markkinan kehittäjinä ja ohjaamassa liiketoimintamalleja kohti valikoidaan purkamista ja uudelleenkäyttöä esimerkiksi kierrätysmateriaalien käyttövaatimusten sekä jätteenkäsittelyohjeistusten avulla. **Uudelleenkäytön haasteisiin vastaaminen voi vaatia markkinoille uusia toimijoita, mahdollisesti myös julkisia tahoja, jotka tarvitsevat ulkopuolista rahoitusta.** Julkiset toimijat suhtautuvat kuitenkin kriittisesti omiin mahdollisuuksiinsa edistää kierrätysraaka-aineiden käyttöä omissa hankkeissaan, kun taas yksityinen sektori suhtautuu tähän optimistisemmin.

Uudelleenkäyttöä voitaisiin tukea mm. tuotepassitoteutuksilla, pilottihankkeilla, kouluttamalla purkutoimijoita, kehittämällä alueita ja menetelmiä varastointiin, tuomalla suunnitelmallisuutta purkamiseen ja logistiikkaan sekä luomalla uusiokohteen ja purkukohteen yhteinen keskustelukanava/markkinapaikka. Aluesuunnittelussa ja kaavoituksessa tulisi huomioida uudelleenkäytön tilatarpeita, esimerkiksi varastointi- ja kierrätystoiminnalle. Tarvetta on myös (mahdollisesti aluksi julkiselle) taholle/tahoille, joka voisivat hallinnoida rakennusosien logistiikkaa, varastointia ja hyväksyntää.



Uudelleenkäytön haasteisiin vastaaminen voi vaatia markkinoille uusia toimijoita.

Rakennusosien uudelleenkäyttö perustuu rakennusten tai niiden osien purkuun. **Ensisijaisesti tulisi kuitenkin harkita rakennuksen kunnostamista ja purkamista tulisi välttää, jos se on mahdollista.** Materiaali- ja rakennuspassit on osittain suunniteltu purkuvaiheen sujuvoittamiseksi, vaikkakaan rakennuksia ei kuitenkaan tulisi ensisijaisesti suunnitella purettavaksi vaan pitkäikäisiksi.

Käytännön tasolla rakentamisen kiertotaloutta edistetään rakennusalan green deal-sopimuksilla. Ne keskittyvät kuitenkin lähinnä päästöjen ja jätteiden minimoimiseen. Haastatteluissa tuotiin esille, että etenkin jätehuolto ja lajittelu ovat tavanomaista ja jokapäiväistä toimintaa rakentamisessa, ja nyt kiertotaloudessa tulisi keskittyä enemmän suunnitteluun, kuten kaavoitukseen, luvitukseen, uudelleenkäytettyyn ja rakennusten eliniän pidentämiseen. **Green deal-sopimukseen voisi pyrkiä tuomaan sitoumuksia myös esimerkiksi uudelleenkäytettävien rakennusosien hyödyntämiseen.**

Rakennusalalla kiertotalouden usein vaikuttavimpana keinona pidetään rakennusten käyttöiän pidentämistä. Rakennukset tulisi lähtökohtaisesti suunnitella pitkäikäisiksi ja muuntojoustaviksi sen sijaan että niitä suunnitellaan purattaviksi. **Suunnittelussa ja uudisrakentamisessa tulisi painottaa modulaarisuus- ja uudelleenhyödyntämisratkaisuja, joilla mahdollistetaan joustavaa uudelleenkäyttöä ja vähennetään purkutarvetta.**

Rakennusten käyttöikää voidaan pidentää korjaamalla rakennuksia ja jopa vaihtamalla käyttötarkoitusta purkamisen sijaan. Purkuluvituksen prosesseja tulisi tarkentaa, niin että purkuluvan myöntö ei ole automaattinen vaan purkulupa myönnetään tapauskohtaisesti. **Purkuluvan myönnön yhteydessä tulisi huomioida tapauskohtaisesti purkamisen seurauksia ja mahdollisuuksia, myös jos päätetään jättää purkamatta.** Purkuluvitukseen tulisi lisätä kiertotalouden näkökulma.

Viitteet

Bergsdal, Håvard & Bohne, Rolf André & Brattebø, Helge. (2007). Projection of Construction and Demolition Waste in Norway. *Journal of Industrial Ecology*, 11, 27-39. DOI: [10.1162/jiec.2007.1149](https://doi.org/10.1162/jiec.2007.1149).

CO2data (2023). Environmental indicators: Precast concrete, partition wall 200 mm. Retrieved 19.12.2023, from: https://co2data.fi/rakentaminen/#fi_id7000000590.

Hürlimann, A.C., Warren-Myers, G., Nielsen, J., Moosavi, S., Bush, J., & March, A. (2022). Towards the transformation of cities: A built environment process map to identify the role of key sectors and actors in producing the built environment across life stages. *Cities*, 121, 103454. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cities.2021.103454>.

Olsson, F. (2000). *Supply Chain Management in the Construction Industry*. Lund: Lund University.

Sitra (2018). Keski-vertosuomalaisen hiilijalanjälki. Retrieved 19.12.2023, from: <https://www.sitra.fi/artikkelit/keski-vertosuomalaisen-hiilijalanjalki/>.

Tilastokeskus. 2023a. Rakennukset aikasarja.

Tilastokeskus. 2023b. Rakennus- ja asuntotuotanto. https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin__ras/statfin_ras_pxt_12fy.px/

Tilastokeskus. 2023c. Rakennukset käyttötarkoituksen ja valmistumisvuoden mukaan. https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin__rakke/statfin_rakke_pxt_116g.px/

Vrijhoef, R., & Koskela, L. (2000). The four roles of supply chain management in construction. *European Journal of Purchasing & Supply Management*, 6(3-4), 169-178. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0969-7012\(00\)00013-7](https://doi.org/10.1016/S0969-7012(00)00013-7).

Liite 1 Kuntakohtaiset rakennus, korjaus ja purkujätteet (tonnia)

	Betoni	Likaan- tunut betoni	Puu	Lasi	Metalli	Kipsi	Vaa- rallinen jäte	Seka- laista	Paperi	Muovi	Muu	SER
Helsinki												
Rakentaminen	11970,6	0	13460,6	118,4	1875,3	4870,4	199,4	13120,5	1594,1	560,4	314,5	112,9
Korjaus	11152,5	183,2	3927,6	372,3	1686,7	1192,1	528,7	7864	383,6	64,9	165,6	161,7
Purku	144844	11903,5	21007	183,3	6829,7	363,3	2326,8	10993,2	283,6	3,8	498	508,6
Espoo												
Rakentaminen	7315,8	0	8338,2	21,5	1047,9	3096	123,9	8084,6	928,3	364,5	103,8	71,5
Korjaus	4622,1	20,3	2421	166,1	565,9	465,4	224,6	3990,7	150	38,8	61,2	49,9
Purku	84208,6	7239,4	13297,7	86,6	3230,3	71	1330,7	7345,1	59,3	6,1	143,1	259,7
Kauniainen												
Rakentaminen	319,6	0	406,1	0,6	45,5	149,9	6,2	413,9	45,5	17,5	3,9	3,3
Korjaus	249,7	0	157,5	9,4	24	24,7	12,2	239,8	7,7	2,4	2,3	2,1
Purku	2441,5	101,1	516,4	5,6	60,4	6,9	36,8	442	7	0,9	12,2	7,8
Vantaa												
Rakentaminen	6424,9	0	7007,1	74,9	1025,1	2523,8	102,8	6733,6	841,6	289,5	188,7	58,7
Korjaus	2338,4	34,3	926,6	68,7	407,8	259	109,2	1667,7	90,3	18,3	100,4	45,1
Purku	47308,6	4115,8	7416,4	42,6	1934,9	91,1	764,8	4009	75,9	2,8	124,8	151,7
Nurmijärvi												
Rakentaminen	763,6	0	1004,8	10,8	131,8	351	15,8	1092,9	122,3	38,3	25,2	9,7
Korjaus	373,7	4,2	200,2	11,7	51,7	41,2	17,3	311,6	13,9	3,5	14,8	6,3
Purku	7899,2	384	1204,9	22,3	372,9	20,6	117,1	882,6	16,3	1,1	38,5	30,9
Hyvinkää												
Rakentaminen	556,6	0	651,9	5	88,2	234,6	9,9	660,5	76,2	26,6	13,6	6,2
Korjaus	1221,2	37,6	509	37,2	154,6	148,1	52,6	877,3	46	7,6	35,2	23,1
Purku	20548	1216,2	2789,3	53,4	1062,1	40,2	306,5	1749,9	27,6	1,2	81,3	80,6
Tuusula												
Rakentaminen	864,4	0	1052,5	18,6	163,4	356,4	16,5	1144,9	134,1	37,1	39,5	11,7
Korjaus	781,1	9,7	451,6	27	80,5	85,1	35,9	692,1	26,7	6,9	16	10,1
Purku	13147,7	806,6	1968,3	29,8	608,7	28,1	199,4	1292,7	21,7	1,3	51,7	48,8

Kerava	Betoni	Likaan- tunut betoni	Puu	Lasi	Metalli	Kipsi	Vaa- rallinen jäte	Seka- laista	Paperi	Muovi	Muu	SER
Rakentaminen	2175,6	0	2264,4	70,1	434,3	745,4	32,9	2215,2	323,6	78	141,6	18,2
Korjaus	1153,6	8,6	554,6	41,3	145,2	117,4	55,8	954,2	37,4	8,8	12	12,8
Purku	14603,6	1338,8	2435,3	9,1	497,2	10,1	234,4	1344,5	10	1,3	18,5	41,7
Järvenpää	Betoni	Likaan- tunut betoni	Puu	Lasi	Metalli	Kipsi	Vaa- rallinen jäte	Seka- laista	Paperi	Muovi	Muu	SER
Rakentaminen	865,5	0	1124,6	10,7	143,5	397,8	17,4	1191,7	136,4	44,4	26,3	9,6
Korjaus	376,2	3,3	209,9	12	50,7	40,8	17,5	322,4	13,8	3,7	14,4	6
Purku	8786	663	1353,3	13,7	369,5	12,9	136,6	804,2	10,3	0,7	23,9	29,6
Kirkkonummi	Betoni	Likaan- tunut betoni	Puu	Lasi	Metalli	Kipsi	Vaa- rallinen jäte	Seka- laista	Paperi	Muovi	Muu	SER
Rakentaminen	655,1	0	999,8	2,2	106,3	354,2	16,5	1170,7	112	38,3	8,9	11,8
Korjaus	3662,1	53	1509,6	46,2	1070,9	466,5	161	2245	203,7	49	546,1	145,3
Purku	14931	978,4	2454,6	28,6	573,3	19,3	226,7	1656,9	16,6	2,2	43,4	49,9
Porvoo	Betoni	Likaan- tunut betoni	Puu	Lasi	Metalli	Kipsi	Vaa- rallinen jäte	Seka- laista	Paperi	Muovi	Muu	SER
Rakentaminen	774,1	0	869,6	9	137,3	301,4	13,8	957,5	98,7	31	21,5	13,9
Korjaus	3014,8	106,6	1207,2	85,6	405,8	379,9	126,2	2072,8	119,7	18,8	115,9	65,1
Purku	17452,2	925,9	2699,3	44,7	804	46,4	262,4	1925,6	37,2	2,4	82,4	66,6
Hanko	Betoni	Likaan- tunut betoni	Puu	Lasi	Metalli	Kipsi	Vaa- rallinen jäte	Seka- laista	Paperi	Muovi	Muu	SER
Rakentaminen	450,3	0	439,4	16,6	98,1	137,4	6,6	454,8	63,8	12,8	32,7	5,7
Korjaus	1723,5	35,2	643,8	29	443,2	217,7	75,3	1044,4	88,3	18,9	202,8	60,1
Purku	22272,5	1881,8	3379,3	27	903,3	14,4	348,2	1823,4	10,4	1,2	36,1	70,7
Raasepori	Betoni	Likaan- tunut betoni	Puu	Lasi	Metalli	Kipsi	Vaa- rallinen jäte	Seka- laista	Paperi	Muovi	Muu	SER
Rakentaminen	345,4	0	415,1	6,1	61,9	143,3	6,4	441,4	51,6	15,4	13,5	4,4
Korjaus	1299,2	20	617,5	40,4	186,4	145	59,7	1017,2	48,3	10,7	46,2	22,4
Purku	15583,9	828,8	2754,2	35,2	568,5	35,4	235,2	2089,8	31,8	3,4	65,8	53,9
Karkkila	Betoni	Likaan- tunut betoni	Puu	Lasi	Metalli	Kipsi	Vaa- rallinen jäte	Seka- laista	Paperi	Muovi	Muu	SER
Rakentaminen	135	0	135	1,5	24,8	46,1	2,2	152,3	14,4	4,4	3,5	3
Korjaus	1029,7	2,2	366,8	36,1	175,1	98,4	52,3	756,6	33,6	6,9	12,3	12
Purku	16466,5	724,2	1983,4	60,1	948,2	20,1	230,1	1343,4	8,6	0,7	66,2	70,5
Vihti	Betoni	Likaan- tunut betoni	Puu	Lasi	Metalli	Kipsi	Vaa- rallinen jäte	Seka- laista	Paperi	Muovi	Muu	SER
Rakentaminen	618,2	0	715,8	4	95,9	259,4	10,9	727,9	81,1	29,4	12,3	7,5
Korjaus	1390,1	46,2	526,8	39,3	201,6	172,6	59,2	935,2	55,3	8,6	54,9	30,1
Purku	19178,7	1132,9	3055,9	41,2	857,3	60,6	296,6	2113,3	50,1	2,6	93,8	71,3

Lohja	Betoni	Likaan- tunut betoni	Puu	Lasi	Metalli	Kipsi	Vaa- rallinen jäte	Seka- laista	Paperi	Muovi	Muu	SER
Rakentaminen	595,8	0	707,4	5,9	96,7	252,6	10,8	732	82,8	28,2	15,4	7,2
Korjaus	2855,5	79,7	1180,7	85,6	391	341,9	124,6	2044,1	108,9	18,9	94,4	55,1
Purku	20944,5	1464,6	3572,2	32,7	763,9	36,5	325,5	2383,1	32,8	3,3	64,7	67,8
Sipoo	Betoni	Likaan- tunut betoni	Puu	Lasi	Metalli	Kipsi	Vaa- rallinen jäte	Seka- laista	Paperi	Muovi	Muu	SER
Rakentaminen	641,6	0	762,3	2,3	94,6	280	11,6	766,9	85,3	32,4	9,8	7,1
Korjaus	1112,2	15,3	536,8	37,9	138	120	51,9	900,9	38,1	8,4	20,3	15,1
Purku	11314,9	874,4	2002,4	12,7	370,2	16,5	178,7	1297,8	15,9	1,8	28,1	34
Mäntsälä	Betoni	Likaan- tunut betoni	Puu	Lasi	Metalli	Kipsi	Vaa- rallinen jäte	Seka- laista	Paperi	Muovi	Muu	SER
Rakentaminen	502,5	0	545,3	3,6	78,2	198	8,2	537,6	61,8	22,5	10,7	5,9
Korjaus	1174	49,9	402,7	31,6	166,3	153,6	47,8	736,3	48,1	6,2	48,3	27,9
Purku	8324,8	602,4	1413,1	11,8	311,1	17,7	131,1	921,9	15,7	1,2	27,9	27,1
Pornainen	Betoni	Likaan- tunut betoni	Puu	Lasi	Metalli	Kipsi	Vaa- rallinen jäte	Seka- laista	Paperi	Muovi	Muu	SER
Rakentaminen	64,8	0	87,2	1,3	12	29,8	1,4	96	11,2	3,2	2,9	0,8
Korjaus	151,9	0,7	95,4	5,6	14,1	15,6	7,2	144	4,9	1,4	1,9	1,5
Purku	1569,4	110	291	2	48,9	3,3	24,7	203,3	3,1	0,3	5,2	4,8
Loviisa	Betoni	Likaan- tunut betoni	Puu	Lasi	Metalli	Kipsi	Vaa- rallinen jäte	Seka- laista	Paperi	Muovi	Muu	SER
Rakentaminen	143,5	0	171,6	1,5	24,1	60,6	2,7	183,1	20	6,6	3,8	2
Korjaus	1128,3	32,7	477,2	34,1	147,8	135,9	48,9	816	42,8	7,4	35,6	21,5
Purku	14250,3	651,6	2391,7	38,7	594,8	40,1	212,3	1859,8	34	2,9	72,3	53,5
Lapinjärvi	Betoni	Likaan- tunut betoni	Puu	Lasi	Metalli	Kipsi	Vaa- rallinen jäte	Seka- laista	Paperi	Muovi	Muu	SER
Rakentaminen	21,2	0	25,4	0	3	9,4	0,4	25,2	2,8	1,1	0,3	0,2
Korjaus	156,8	0	109,3	6	12,6	15,7	7,5	158,5	4,9	1,6	1,7	1,3
Purku	4286	211,8	816,8	9,4	138,9	12,1	65,3	651	11,4	1,2	20,6	14,5
Inkoo	Betoni	Likaan- tunut betoni	Puu	Lasi	Metalli	Kipsi	Vaa- rallinen jäte	Seka- laista	Paperi	Muovi	Muu	SER
Rakentaminen	126,4	0	154,1	4,7	26,6	49,9	2,3	162	22,5	5,2	9,4	1
Korjaus	382,9	0,4	200,7	13,3	53	38,1	18,8	329	12,9	3,5	8,6	4,6
Purku	3909,4	213,4	697,4	7,3	166	22,1	63,3	521,9	19,2	0,8	28,1	14,8
Siuntio	Betoni	Likaan- tunut betoni	Puu	Lasi	Metalli	Kipsi	Vaa- rallinen jäte	Seka- laista	Paperi	Muovi	Muu	SER
Rakentaminen	98,5	0	133,1	3	20,5	43,6	2,1	151,8	18	4,4	6	1,4
Korjaus	510,2	17,4	222,9	15,4	59,4	63,4	21,4	371,5	19,4	3,2	15	9,9
Purku	3540,7	148,1	561,7	11	157,3	7,7	51,2	439,4	6,1	0,7	16,7	13,7

Askola	Betoni	Likaan- tunut betoni	Puu	Lasi	Metalli	Kipsi	Vaa- rallinen jäte	Seka- laista	Paperi	Muovi	Muu	SER
Rakentaminen	158,2	0	143,6	1,8	30,9	47,5	2,4	170,7	14,4	4	4,2	4,3
Korjaus	120,4	0,1	77,1	4,2	13,6	12,4	5,8	114	4,1	1,3	3,3	1,5
Purku	3668	208,7	610,5	8,1	148,5	8,7	55,7	439,9	7,4	0,6	15,5	13,1
Pukkila	Betoni	Likaan- tunut betoni	Puu	Lasi	Metalli	Kipsi	Vaa- rallinen jäte	Seka- laista	Paperi	Muovi	Muu	SER
Rakentaminen	31,4	0	31,7	0,7	6,6	10,2	0,5	38	3,7	0,9	1,3	0,8
Korjaus	113,7	1,8	66,8	3,5	13,3	13,1	5,1	98,5	4,3	1,1	4,6	2
Purku	1808,8	80,2	336,9	4,4	65,7	6,7	27,6	273,4	6,1	0,5	10,6	6,5
Myrskylä	Betoni	Likaan- tunut betoni	Puu	Lasi	Metalli	Kipsi	Vaa- rallinen jäte	Seka- laista	Paperi	Muovi	Muu	SER
Rakentaminen	11,4	0	13,6	0,2	2,2	4,6	0,2	15,9	1,6	0,4	0,4	0,2
Korjaus	48,7	0	30,5	1,8	4,7	4,8	2,4	46,6	1,5	0,5	0,4	0,4
Purku	1609,3	64,2	328,6	3,9	45,8	5,1	24,2	280,5	5	0,6	8,7	5,4

Uudenmaan liiton julkaisu C 102 - 2024
ISBN 978-952-448-586-9, ISSN 2342-1363 (pdf)
Helsinki 2024

