

Viher- ja puutarhajätteen sekä rakennusmateriaalien alueelliset suljetut kierrot

Hartaanselänranta yleissuunnitelma

25.11.2020

Lilli Linkola & Tuuli Kassi, Ethica Oy

Työn tarkoitus ja tavoitteet

Tässä asiakirjassa esitetyt resurssivirtaskenaariot syventävät Hartaanselänrannan yleissuunnittelun yhteydessä Ethican tekemää lähtötilanteen materiaalivirtatarkastelua kahden mielenkiintoiseksi havaitun resurssin osalta. Skenaariotarkastelun kohteeksi valittiin (1) rakennusmateriaalit, sisältäen uppotukit, sekä (2) viher- ja puutarhajäte, Skenaariotarkastelussa tarkennettiin valittujen materiaalien osalta kiertojen sulkemisen teknisiä ratkaisuja ja käytännön toteutettavuutta materiaalivolyymien näkökulmasta. Työ tukee maankäytön suunnittelua.

Rakennusmateriaalien osalta tarkasteltiin Oulun rakennusvalvonnan tilastoja purkukohteista vuosilta 2015-2020. Työssä myös haastateltiin edustajaa Oulun rakennusvalvonnasta sekä sähköpostitse Oulun kaupungin teknistä isännöitsijää tulevista purkukohteista ja materiaalien uudelleenkäyttöpotentiaalista. Näiden selvitysten pohjalta arvioitiin karkealla tasolla uudelleenkäyttöpotentiaali. Lisäksi haastattelimme Ahti Sipolaa ja tarkensimme uppotukkien määräärvioita ja käyttöpotentiaalia. Skenaarion tavoitteena on mahdollisuuksien kartoittaminen uudelleen käytettävistä rakennusmateriaaleista rakennuttajille.

Biojätteen osalta keskityimme puutarhajätteeseen, mutta selvityksessä esitetään myös laskelmia biojätteen paikallisesta käsittelystä. Nykyisellään puutarhajäte aiheuttaa kuljetuksia ja liikennettä. Skenaarioon koottiin myös esimerkkejä puutarhajätteen paikallisen kompostoinnin ratkaisuista. Työssä haastateltiin kaupungin puisto-osaston edustajaa nykyisten käytäntöjen selvittämiseksi.



Puutarha- ja biojätteen paikallinen käsittely ja ravinnekierrot

Viherrakenteen periaatteet ja arvio käsiteltävistä massoista vyöhykkeittäin

Viherrakenteen periaatteet.

- Monipuolinen ja tiheä lehto
- Säilytettävä metsäinen alue
- Rakennettu puisto
- Säilytettävä rantakasvillisuus, osin luonnonmukaistettava rantaniitty
- Rakennettu tulvapuisto, alueen nykyisen siemenpankin hyödyntäminen rakentamisessa
- Säilytettävä huvilapuutarha, arvokas kulttuuriympäristö
- Rakennettu aukio, jossa hulevesien viivyttämisen rakenteita ja kasvillisuutta



Kuva: Viherrakenne, Hartaanselänrannan yleisuunnitelmaluonnos 12.8.2020

Monipuolinen tiheä lehto	Ei vuosittaista kunnossapidon tarvetta. Lehtomaisen kasvillisuuden säilyttämiseen liittyvät toimenpiteet, mahdollisten vieraslajien ja puutarhakarkulaisten poisto. Pääasialliset käsiteltävät massat: risu- ja puujäte, lehtoon kuulumattomat lajit.
Säilytettävä metsäinen alue	Ei vuosittaista kunnossapidon tarvetta. Muutaman vuoden välein tyypillisinä toimenpiteinä ylimääräisten oksien ja pensaiden harvennusta mm. rantapajukon raivausta. Silloin tällöin myös puiden harvennusta. Pääasialliset käsiteltävät massat: risu- ja puujäte.
Rakennettu puisto	Ylläpidon tarve riippuu kunnossapitoluokituksesta. Tervaporvarin puiston nykyinen hoitoluokitus A3. Tyypilliset toimenpiteet, joista syntyy käsiteltävää viherjätettä: Nurmikon leikkuu, tai niitto, puuston, pensaiden ja muun kasvillisuuden siistiminen, istutuksiin kuulumattomien lajien poisto, lehtien poisto. Pääasialliset käsiteltävät massat: Lehtijäte, kasvi- ja leikkuujäte.
Säilytettävä rantakasvillisuus, osin luonnonmukaistettava rantaniitty	Ei välttämättä vuosittaista kunnossapidon tarvetta. Niityt voidaan niittää kerran pari vuosittain. Tyypillisinä hoitotoimenpiteinä rantapajukon raivaus, sekä niitto. Pääasiallisesti käsiteltävät massat: risu- ja niittojäte.
Rakennettu tulvapuisto	Ks. Rakennettu puisto
Säilytettävä huvilapuutarha	Ylläpidon tarve riippuu kunnossapitoluokituksesta ja siitä onko puisto mahdollisesti viljelykäytössä. Viljelykäytössä olevien alueiden hoito viikoittaista. Pääasiallisesti käsiteltävät massat: Lehtijäte, kasvi- ja leikkuujäte.
Rakennettu aukio, jossa huleveden viivyttämisen rakenteita ja kasvillisuutta	Kunnossapidettavia viherrakenteita ja kasvillisuutta (puustoa, pensaita, istutuksia). Toimenpiteet ja käsiteltävän massat riippuvat ratkaisuista. Tyypilliset massat kuitenkin lehtijäte, kasvi- ja leikkuujäte.
Korttelipihat ja yksityiset piha-alueet	Hoitotoimenpiteitä useamman kerran kasvukaudessa, riippuen kasvillisuudesta. Viljelykäytössä olevien alueiden hoito viikoittaista. Pääasiallisesti käsiteltävät massat: Lehtijäte, kasvi- ja leikkuujäte.

Hartaanrannan ja Tukkisaaren alueella syntyvä viher- ja puutarhajäte ja käsittelymahdollisuudet

Tukkisaari: Pääasiallinen käsittelyä vaativa kasviaines risu- ja puujäte. Hankala kuljetuksen kannalta, paikalla käsittely suositeltavaa.

- Risut haketetaan maastoon, esimerkiksi grillipaikan ympäristöön suojelemaan maaperää eroosiolta.
- Polttopuuksi kelpaava materiaali jätetään hyödynnettäväksi grillipaikalle.
- Lehti ja muu kasvimassa jätetään maastoon p.l. vieraslajit.
- Tukkiisaaren sopisi myös biojätekompostori, jossa viherjätettä voi käyttää kompostoinnin tukiaineena.

- Syntyvien massojen volyymiä ei tarkemmin arvioitu
- Poiskuljetettava viherjäte jo nykyisellään pientä alueella
- Syksyllä lehtimassan käsittely paikallisesti mahdollistaisi lähes suljetut luonnolliset kierrot.

Asuinkortteleiden piha-alueet:

- Pudonneiden lehtien jättäminen katteeksi (silputtuna) silloin kun mahdollista, kuohkeuttamaan maaperää ja tukemaan hulevesien imeytymistä.
- Puutarhajätteen kompostointi tai vastaava vaihtoehtoinen käsittely piha-alueella.

Tervaporvarinpuisto: Käsittelyä vaatii syksyn lehdet, silloin tällöin syntyvä risu- ja oksamassa.

- Lehtien silppuaminen maastoon. Esimerkiksi ruohonleikkurilla.
- Kausittaisen risu ja oksamassan hakettaminen ja hyödyntäminen katteena puiden ja pensaiden ympärillä.
- Mahdollinen niitto- ja nurmikonleikkujäte jätetään maastoon nykyisen käytännön mukaisesti.
- Erityisesti syksyn lehtimassan tai muutoin kertaluonteisesti syntyvien kasvijätteiden kompostointi tai hapattaminen alueella ja käyttö katteena.

Varikon alueella syntyvä viher- ja puutarhajäte ja käsittelymahdollisuudet



Asuinkortteleiden piha-alueet:

- Pudonneiden lehtien jättäminen katteeksi (silputtuna) silloin kun mahdollista, kuohkeuttamaan multaa viherrakenteissa ja tukemaan hulevesien imeytymistä.
- Puutarhajätteen kompostointi tai vastaava vaihtoehtoinen käsittely piha-alueella.

Rakennettu aukio: Käsittelyä vaatii erityisesti syksyisin lehdet.

- Lehtien silppuaminen viherrakenteisiin katteeksi. Esimerkiksi lehtipuhaltimella, joka muutetaan silppuavaksi imuriksi.
- Varikonalueelle sijoitetaan aluetta palveleva puutarha- ja viherjätteen komposti tai hyödynnetään muuta vaihtoehtoista paikallisen käsittelyn menetelmää.

- Syntyvien massojen volyymiä ei tarkemmin arvioitu
- Lehtimassan poisto kaduilta ja kulkuväyliltä. Käyttö katteena tai käsittely paikallisessa viherjätekompostissa.
- Asuinkortteleilla voi olla omat kasvijätekompostinsa.

Vaakunakylän ja Holstinpuron alueella syntyvä viher- ja puutarhajäte ja käsittelymahdollisuudet

Katujen viherrakenteet:

- Lehtijätteen puhaltaminen ja silppuaminen nurmikko alueelle tai muille viherrakenteille katteeksi kun järkevää.
- Lehtimassan kompostointi tai vastaava paikallinen käsittely

Nurron talon piha-alue:

- Puutarhajätteen kompostointia piha-alueella.
- Vaakunakylän alueella tuotetun kompostin hyödyntämiskohde mikäli kaupunkiviljelyä tai syötäväpuisto kompostin hyödyntämiskohde.

Asuinkortteleiden piha-alueet:

- Pudonneiden lehtien jättäminen katteeksi (silputtuna) silloin kun mahdollista, kuohkeuttamaan multaa viherrakenteissa ja tukemaan hulevesienimeytymistä.
- Puutarhajätteen kompostointi tai vastaava vaihtoehtoinen käsittely piha-alueella.

- Syntyvien massojen volyymiä ei tarkemmin arvioitu.
- Asuinkortteleilla voi olla omat kasvijätekompostinsa.
- Lehtimassan poisto kadulta ja kulkuväyliltä. Käyttö katteena tai käsittely paikallisessa viherjätekompostissa.

Rannan lepikko:

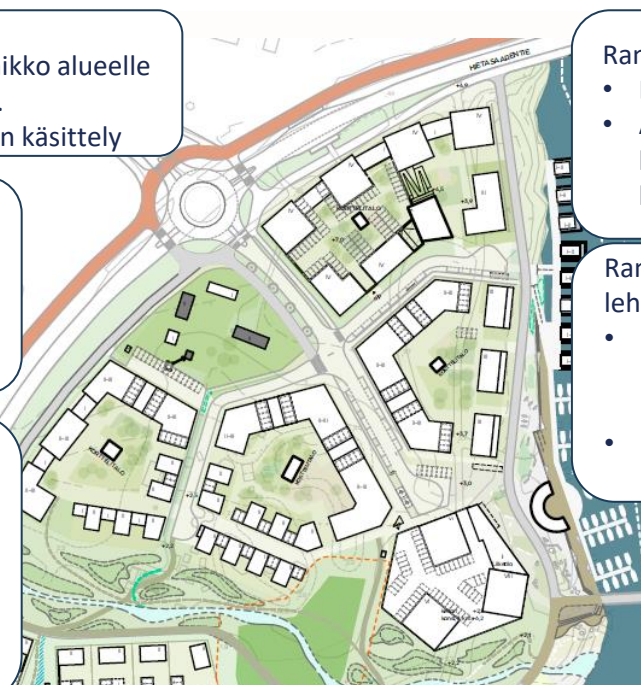
- Lehti ja muu kasvimassa jätetään maastoon p.l. vieraslajit
- Ajoittaiset pajukon ym. Raivauksesta aiheutuva risukko haketetaan ja hyödynnetään alueella, katteena/kompostinkuivikkeena.

Rannan rakennettu aukio: Käsittelyä vaatii erityisesti syksyisin lehdet.

- Lehtien silppuaminen viherrakenteisiin katteeksi. Esimerkiksilehti puhaltimella, joka muutetaan silppuavaksi imuriksi.
- Lehtimassan kompostointi tai vastaava paikallinen käsittely

Holstinuoma:

- Lehti ja muu kasvimassa jätetään maastoon p.l. vieraslajit.
- Alueella voisi olla luonnollisia painaumia, minne nurmikkoalueita siistityt lehdet ja muun massan voi jättää maatumaan.



Lehtokylän alueella syntyvä viher- ja puutarhajäte ja käsittelymahdollisuudet

Asuintalojen yksityiset pihat ja pienet taloyhtiöt: Olennaista ohjata toimintaa niin, ettei ylimääräistä kasvimassaa kipata Lehtoon.

- Puutarhajätteen komposti lajittelupisteen yhteydessä.
- Kannustaminen bio- ja viherjätteen kompostointiin omalla piha-alueella.



Säilytettävä lehto ja muu metsä:

- Lehti ja muu puu- ja kasvimassa jätetään maastoon p.l. vieraslajit.

- Syntyvien massojen volyymiä ei tarkemmin arvioitu
- Lehtimassan poisto kadulta ja kulkuväyliltä. Käyttö katteena tai käsittely paikallisessa viherjätekompostissa.
- Yhteiset viherjätekompostit lajittelupisteen yhteyteen.

Yhteenveto massoista ja paikallisen käsittelyn tavoista

Nuolen paksuus viittaa arvioon massojen suhteellisesta määrästä



Syksyn lehtijäte

1. Jätetään maastoon
2. Silppuaminen maastoon
3. Paikallinen kompostointi tai käsittely hapatusmenetelmällä

Kasvijäte

1. Erityisesti niitto ja leikkuujäte jätetään maastoon
2. Paikallinen kompostointi tai käsittely hapatusmenetelmällä

Risut- ja oksat

1. Jätetään maastoon
2. Haketetaan, käyttö alueella katteena, kompostoinnin tukiaineena

Vieraslajit

1. Kuljetetaan pois alueelta, jätteenkäsittelylaitokseen.
2. Pienissä määrissä sekajätteeseen

Viherjätekompostit ja niiden mitoitus

Yksinkertaisin viher/puutarhajätekomposti on puusta tai muusta materiaalista tehty kehikko, jota täytetään päältä päin. Myös säkki, johon on tehty reikiä ilman kiertämiseksi käy kompostointiin. Yleensä puutarhajätekomposteja olisi hyvä olla vähintään kaksi vierekkäin, koska kompostimulta jälkikypsytetään toisessa toisen täytyessä. Komposti on hyödyllistä sijoittaa vesipisteen läheisyyteen, jotta kompostia voi helposti kastella mikäli se pääsee kuivumaan. Viherjätekomposti voidaan perustaa myös kausittaisesti, esimerkiksi syksyllä perustetaan kerralla täytettävät lehtijätteen kompostikasat, jotka keväällä hyödynnetään katteena. Komposti kehikon tai säkin ei tällöin tarvitse olla pysyvästi ympäristössä. Jätteiden tilavuus pienenee kompostoitumisprosessin aikana ~ 70 %.

Mitoitusohjeita:

500m² tontti -> 500l (kaksilokeroinen) komposti. Mikäli suurin osa lehdistä ja ruohosilpusta käytetään katteeksi niin puolet pienempi riittää. Israelsson Lena, Oma keittiöpuutarha Otava 2011

Sopiva koko yleensä n.1000l, oman tarpeen voi arvioida sen perusteella kuinka monta kottikärryllistä (tilavuus 80-100l) tulee vuodessa. Kirsi Tuominen, Kaikki kompostoinnista, Minervakustannus 2008

Kasvillisuus vaikuttaa huomattavasti mitoitukseen, myös se kuinka suuri osa lehdistä ja ruohosilpusta käytetään katteeksi. Kohtuullisia määriä lehtiä voidaan myös ajaa silpuksi nurmikon sekaan ruohonleikkurilla.



Kuvat: Tuuli Kassi

Viherjätteen vaihtoehtoinen käsittely hapatusmenetelmällä (Bokashi-fermentointi)

Yleisten viheralueiden ja julkisten piha-alueiden hoito ei tyypillisesti ole jatkuvaa, vaan viherjätettä syntyy erissä. Vaihtoehtoinen tapa kompostoinnille voisi olla viherjätteiden käsittely Bokashi -hapatusmenetelmällä. Menetelmässä viherjäte, esimerkiksi syksyn lehtijäte, pakataan ilmatiiviiseen säkkiin tai tynnyriin, kastellaan hapatusprosessin aloittavalla EM® -mikrobiliuoksella ja annetaan massan fermentoitua joitakin viikkoja (tai talven yli). EM® on lyhenne sanoista "Effective Microorganisms" (tehokkaat mikro-organismit). Menetelmä on kehitetty nopeuttamaan eloperäisen jätteen käsittelyä, ravinnerikkaaksi, mullan ominaisuuksia parantavaksi maanparannusaineeksi. Menetelmä on kehitetty Japanissa ja on levinnyt nopeasti suureen suosioon ympäri maailman. Menetelmän soveltaminen viherjätteiden käsittelyyn suuremmassa mittakaavassa on vielä harvinaista toimintaa, joten prosessin kehittäminen Hartaanselänrannassa voi potentiaalisesti tuoda myös uutta kansainvälistä liiketoimintaa mukana oleville toimijoille.

Menetelmän oletetut hyödyt suhteessa perinteiseen kompostointiin:

- **Nopeus.** Käsiteltävä massa voidaan sekoittaa multaan tai levittää katteeksi jo muutaman viikon hapatuskäsittelyn jälkeen. Fermentoitu, esikäsitelty, lehtikate hajonnee nopeammin, kuin suoraan katteeksi levitetty lehtimassa.
- **Maanparannusaineen laatu.** Käsitelty massa toimii yhtä hyvänä, jos ei jopa tehokkaampana, maanparannusaineena runsaan mikrobikoostumuksensa ansiosta. Tästä ei kuitenkaan ole tieteellistä tutkimusta.

Suomalaisia valmistajia ja palvelun tarjoajia

<https://www.bokashigarden.fi/>

<https://embiotech.fi/>

Viherjätteen hapatuksesta

<https://bokashiworld.blog/2011/04/08/bokashi-leaves-a-bucket-full-of-soil/>

<https://store.bokashicycle.com/bcomm01>

Kotitalouksissa syntyvän biojätteen käsittely paikallisesti.

Elintarvikejätekompostorit tulisi olla jysijäeristettyjä, ja rakennettu siten, että suotovedet ohjataan sille kuuluvalla alustalle. Mikäli kompostoria käytetään ympärivuotisesti tulisi sen olla lämpöeristetty. Komposti on hyödyllistä sijoittaa vesipisteen läheisyyteen ja varata tilaa myös kuivikeaineen varastointiin. Biojätteen voi myös käsitellä bokashi-menetelmällä. Tämä toteuttaminen keskitetysti kuitenkin haastavaa.

Mitoitusohjeita:

Biojätettä tai elintarvikejätettä syntyy 1,5 – 4,5l/henkilö/viikko. Kompostorin mitoituksen nyrkkisääntönä taloyhtiöille voidaan pitää 20l per asukas.

Omakotitalossa asuvalle nelihenkiselle perheelle hyvä koko on 200l kompostori ->400-600l mikäli myös puutarhajätettä laitetaan kompostoriin.

Lähteet: Kompostointiopas, Helsingin seudun ympäristöpalvelut HSY ja Kirsi Tuominen, Kaikki kompostoinnista, Minervakustannus 2008

Mitoitus arvioita Hartaanselänrannassa

Hartaanselänrannan asukasmäärälle 2136 tarvittava kompostointi kapasiteetti on noin 43 000 litraa. Yhtenä kompostorina tämä tarkoittaisi mitoiltaan noin 4m*4m*2,7m laatikkoa.

1. Varikko (~150-500 as, kortteleiden piha-alueet 1000-2000 m2)
 - 3-6 x 1000l biojäte + 6x 500-1000l viherjäte
2. Hartaanranta (~80 as)
 - 2 x 1000l bio+viherjäte tai 1000l biojäte ja 500l-1000l viherjäte /kortteli
3. Lehtokylä (~30 asuntoa, 16 kpl omatonttisia pientaloja)
 - Pientalotonteilla omat 200l biojäte (tai 500l bio+viherjäte)
 - Yhteiset viherjätteen kompostorit 2 x 1000l
4. Vaakunakylä (~200 as)
 - 4 x 1000l biojäte + 500l-100l viherjäte/kortteli

Ehdotus: Alueellinen viherjätteen käsittelypisteverkosto

Kortteliviherjätekomposti, huvilapiha viherjätteen käsittelyyn.
Suositusmitoitus 2x 1000l

Vaakunakylän katualueet:
- kausittainen kompostointi tai viherjätteen hapatus säkeissä.
Kapaciteetti 500-1000l

Holstinuoma:
- Luonnonmukaisesti kompostoituvat kasat
- TAI kausittainen kompostointi tai viherjätteen hapatus säkeissä.
Kapaciteetti 500-1000l

Lehtokylän pientaloalue:
- Kortteliviherjätekompostit lajittelupisteiden yhteydessä (palvelee myös katualueen hoitoa); 2x 1000l
- Mahdollisuutena sijoittaa biojätekomposti samaan yhteyteen
- Yhteiskäyttöisten työkonoiden ja välineiden varasto (mm. ruohonleikkuri, oksasilppuri)

Tukkisaaren pieni viher- ja keittiöjätteelle sopiva komposti, johon kävijät voivat laittaa biojätteensä. Tyhjennetään keväisin. Suositusmitoitus 500l

Kaupunkikortteleihin kortteliviherjätekompostit.
Mitoitusarviota:
- korttelit 11, 12, 13, 21, 46 ja 44; 2x500-1000l/kortteli.
- Korttelit 15 ja 16 yksi piste palvelee kumpaakin kortteliä; 2x500-1000l
- korttelit 41, 42, 43; 1-2x 500l/kortteli

Varikon katualueet:
- kausittainen kompostointi tai viherjätteen hapatus säkeissä.
Kapaciteetti 500-1000l
- TAI Alueen kiinteistöjen käsittelykapasiteetin hyödyntäminen

Tervaporvarinpuisto:
kausittainen kompostointi tai viherjätteen hapatus säkeissä. Kapaciteetti 1000l.

■ Kiinteä komposti
■ Kausittainen komposti/hapatussäkki
■ Työkone- ja välinevarasto

Esimerkkejä käsittelyratkaisuihin

Lehti-imurisilppuri



<https://images.app.goo.gl/XHgH9EteQtbVLz5z9>

Yhteiskäyttöön suunniteltu kiinteistökompostori, jossa kuivikevarasto



<https://www.biojussi.fi/kompostointi-ja-varastointi/biojussi-kiinteistokompostori/>

Johnson-Su kompostointimenetelmä, jossa kompostia ei tarvitse käänntää. Sopii hyvin puuaineksen ja lehtimassan kompostointiin.



<https://www.csuchico.edu/regenerativeagriculture/bioreactor/bioreactor-instructions.shtml>

Työhön liittyviä huomiota ja ohjeita jatkosuunnitteluun

- Työtä tehdessä ei ollut käytössä tilastotietoa tai luotettavaa arviota siitä kuinka paljon Oulun seudulla eri hoitoluokan viheralueilta syntyy erilaista poiskuljetettavaa viherjätettä. Työssä kuitenkin arvioitiin, että yleisten viheralueiden hoidosto syntyvä leikkuu- ja muu kasvijäte, joka nykykäytännön mukaan poiskuljetettaisiin alueelta on vähäistä. Suurin osa massasta jätetään paikalle maatumään nykykäytäntöjen mukaisesti. Kausittaisesti merkittävin käsittelyä vaativa massa on syksyn lehtijäte, jonka suljettujen kiertojen rakentamiseksi käsiteltäisiin paikallisesti selvityksessä kuvatuin menetelmin. **Hartaanselänrannassa on mahdollista rakentaa suljetut ravinnekierrat.**
- Tavoite suljettujen kiertojen toteutumisesta tulee olla mukana **viher- ja piha-alueiden suunnitteluohjeissa.**
- Komposti ei toimi ilman hoitoa. **Kompostorien ylläpitovastuu** voi olla joko asukasyhdistyksellä, paikallisella huoltoyhtiöllä, viherpalveluita tarjoavalla urakoitsijalla, tai jollain muulla palvelun tarjoajalla. Järkevän mallia tulisi suunnittelun edetessä selvittää tarkemmin. Kompostien omistus ja hallintavastuu tulisi ottaa mukaan pihoja ja muita yhteiskäyttötiloja (esim. lajittelupisteet) koskeviin yhteisjärjestelysopimuksiin.
- **Yleisillä Oulun kaupungin hoidossa olevilla katu- ja puistoalueilla**, vastuu kiertojen toteutumisesta on kaupungilla. Tällä hetkellä paikallista lehtien tai muun kasvimassan kompostointia ei juurikaan tehdä vaan kompostointi hoidetaan keskitetysti. Uudenlaiset toimintamallit vaativat kehittämistä ja pilotointia sekä mahdollisesti uusia yhteistyökumppaneita. Tähän on tärkeä varata resursseja. Alueella on myös järkevä selvittää yhteistyön mahdollisuus taloyhtiöiden kanssa, esimerkiksi, voisiko kaupunki hyödyntää taloyhtiöiden komposteja korvausta vastaan katualueilta puhdistetun kasvimassan käsittelyssä pois kuljettamisen sijaan.
- Paikallisessa puutarhajätteen hyödyntämisessä huomioitava **tiedottamisen ja ns. asennekasvatuksen tarve ja merkitys.** Nykyisin viheralueille jätettävät lehdet ja muu kasvimassa sekä villin näköinen monimuotoisuus tulkitaan helposti hoitamattomuudeksi ja epäsiistiksi

Rakennusmateriaalien alueelliset kierrot

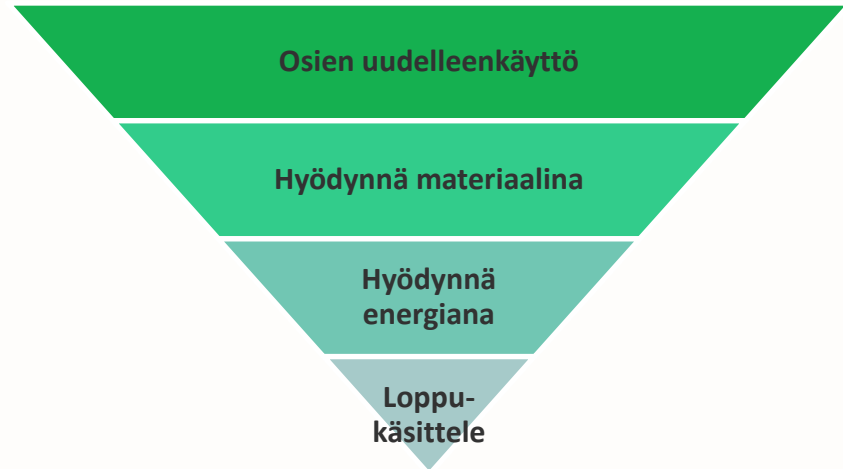
Purkumateriaalien kierrätyshierarkia

Kiertotalouden peruseriaatteisiin liittyy ajattelu, että mitä korkeammassa arvossa (eli lähempänä alkuperäistä käyttötarkoitusta) rakennusosa hyödynnetään, sitä vähemmän häviää siihen sitoutunutta materiaalia, energiaa ja työtä. Purkumateriaalit ovat arvokkaita raaka-aineita!

Toistaiseksi esteitä purkuosien ja -materiaalien uusiokäytölle on, että:

- Rakennusosia ja materiaaleja ei ole suunniteltu uudelleenkäytettäviksi, jolloin niiden irrotus ehjänä on haaste tai materiaaliin on sekoitettu haitallisia aineita.
- Valtaosaa materiaalista ei saada enää jälkikäteen talteen, mikäli niitä ei lajitella asianmukaisesti purkutyömaalla.
- Jätelainsäädäntö ja kierrätystoimijoiden puute voivat ohjata materiaalitason kierrätykseen, sillä rakennusosien uudelleenkäyttöön valmisteluun ei aina ole toimivia prosesseja.

Kun purkamiseen on päädytty, tulisi rakennuksista tehdä purkukartoitus, jossa selvitetään miten osat ja materiaalit saadaan parhaiten hyödynnettyä kiertotaloushierarkian mukaisesti:



Rakennusmateriaalien ja -osien kierrätykseen liittyviä määräyksiä

Oulussa purkukohteiden minimivaatimukset materiaalien kierrätyksen suhteen ovat, että purkukohteissa on noudatettava rakennusvalvonnan laatimaa purkutyön ohjeistusta, ja että purkuluvan liitteenä tulee laatia selvitys purkujätelajeista ja arvio näiden määristä, sekä määritellä hyödyntämis- tai jatkokäsittelypaikka. Lajittelun toteutumista seuraa ympäristöviranomaisen.

Ympäristöministeriö on julkaissut ohjeistuksia rakentamisen kiertotalouteen ja purkamiseen liittyen vuoden 2019 lopulla. Näissä oppaissa painotetaan purkujätteen tarkoituksen-mukaista hyödyntämistä ympäristö- ja terveyshaitat välttämällä. Oppaiden tavoitteena on edistää EU direktiivin asettamaan yli 70% materiaalihyödyntämis-asteeseen pääsemistä rakentamisen jätteiden osalta.

EU-tasolla ohjataan valtioita kehittämään materiaaleille End-of-Waste -menettely, jonka seurauksena jättemateriaali lakkaa olemasta jätettä, eikä siihen enää sovelleta jätelain säännöksiä. Vuonna 2020 Suomessa menettely on kehitteillä betonille.

<https://www.ouka.fi/oulu/rakennusvalvonta/purkaminen>

Purkamiseen liittyviä ohjeita YM julkaisut:

- Kiertotalous julkisissa purkukampanoissa : Hankintaopas <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-038-5>
- Purkukartoitus – opas laatijalle <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-037-8>
- Purkutyöt - opas tekijöille ja teettäjäille <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-036-1>

GBC Finland:in uusimmat purkamiseen liittyvät materiaalit:

- Purkamisen hierarkia
- Ota purkumateriaalit käyttöön!
- Näin järjestät purkamisen pop-up tapahtuman

<https://figbc.fi/kiertotalous-muuttuu-todeksi-rakennusalalle/>

Kierrätettävien rakennusmateriaalien potentiaali alueen sisällä

Lähde	Rakennusosat ja materiaalit	Uudelleenkäyttöpotentiaali
Uppotukit	Karkeasti jaoteltuna kahden laatuista. Järeämpää (paksumpaa ja pidempää) tukkipuuta ja lyhyempää kuitupuuta.	Soveltuu ympäristörakentamiseen, hirsirakentamiseen, sahatavaraksi verhouksiin ja panelointeihin. Ei vaadi pintakäsittelyä. Rakentamiskäyttöä rajoittaa puun sidosaineiden puuttumisesta johtuva jännitelujuuden merkittävä heikentyminen.
Varikon uudemmat varistorakennukset	Pilaripalkkirunko, liimapuupalkit kattorakenteena. Peltiverhous. Betoniperustus ja sokkeli.	Toinen varistorakennus jo purettu uudelleenkäytettäväksi muualla, toinen mahdollisesti myöhemmin.
Varikon vanhat kylmät varistorakennukset	Puinen pilaripalkkirunko, kevyt punatiiliverhous. Harmaaksi maalatut puuovet.	Runko, tiiliverhous ja puuovet voivat soveltua hyödynnettäviksi esimerkiksi talusrakennuksiin alueella. Betoniperustus ja sokkeli: käyttö murskattuna maarakentamiseen, jos haitta-aineetonta.
Varikon autohalli ja laajennus	Pilaripalkkirunko, liimapuupalkit kattorakenteena. Punatiiliverhous. Betoniperustus ja sokkeli. Noin 60 tasakokoista puuikkunaa autohalliosassa. Autohalliovia.	Autohallin osalta mielenkiintoista olisi, jos aluetta rajaava kaareva tiiliseinä saataisiin osaksi uudisrakennuksia kokonaan tai osina. Myös liimapuupalkkien uudelleenkäyttö tutkittava. Autohalliovet alueen maanalaisiin pysäköinteihin?
Korjaamon toimisto- ja huoltorakennusosa	Betoninen pilaripalkkirunko, punatiiliverhous kevyt. n. 12 tasakokoista puuikkunaa, pellitykset kuparia. Sisäovia 10, noin 6 ikkunallisia ja 4 ilman. Ulko-ovet ikkunoilla,	Tiiliverhouksen, ikkunoiden ja ovien hyödyntäminen esim. talusrakennuksiin alueella. Betonin kierrätys murskattuna. Kupariosat materiaalikierrätykseen.
Meriheinin päiväkoti	Puurankarakenne, maalattu puupaneeliverhous. Ulko-ovet: 3kpl paneeliovia, 2 erilaista pariovea lasiaukoilla ja n. 50 kpl puuikkunoita, osa avautuvalla alaosalalla. Puinen talusrakennus.	Puuosien uusiokäyttö piharakennuksiin alueella. Ikkunat hyödynnettävissä myös esimerkiksi sisäseinissä.
Vauhtipuisto	Kivetystä tai muuta pinta materiaalia, betonista valettu katsomo.	Kiveyksien uusiokäyttö Lehtokylän pientalojen piholla, betonin hyödyntäminen maarakentamisessa. Penkkien ja muiden puistorakenteiden valmistaminen betonikatsomosta leikkaamalla.
Rantarakenteet	Pääosin betoni- ja kivirakenteita mm. veneenlaskuluiska.	Betonin ja muun materiaalin hyödyntäminen maarakenteissa, rannan kevyen liikenteen väylät, pengerrykset.

Rakennusmateriaalien kierrätys Hartaanselän alueella

Purkutyön suunnittelu tulisi aloittaa purkukartoituksella: purettavien materiaalien listauksella ja haitta-aineselvityksillä. Uudelleenkäyttöön sellaisenaan tai kunnostettuna soveltuvimpia osia ovat esimerkiksi palkit, ikkunat, laitteet, sekä kiinto- ja irtokalusteet.

Purettujen rakennusosien uusiokäytön isoimpia haasteita on osien varastointi, jos purun ja uudisrakentamisen aikataulut eivät osu yksiin. Mahdollisuutena Varikon hallirakennuksen hyödyntäminen väliaikaisena varastona riippuen rakentamisen vaiheistuksesta. Aikatauluista riippuu, onko mahdollista hyödyntää esimerkiksi tiiliseiniä isompina osina tai varastojen liimapuupalkkeja lähialueen piharakennuksissa tai pientalorakentamisessa. Yksi hyvä käytäntö esimerkiksi ovien ja ikkunoiden hyödyntämiseen on, että ne myydään eteenpäin rakennuksen ollessa vielä pystyssä ja uudelleenkäyttäjä järjestää osien irrotuksen rakennuksesta. Purettavassa kohteessa voidaan myös järjestää kierrätystapahtuma monenlaisille rakennusosille, kiintokalusteille ja irtaimistolle.

Seuraavaksi kiertotaloushierarkiassa tulee hyödyntäminen materiaalina. Muun muassa metallille, lasille, kipsille ja kattohuovalle on toimivia materiaalitason kierrätysjärjestelmiä. Purettava asfaltti on 100% hyödynnettävissä osana uutta asfalttia.

Betonin uusiokäyttö tulisi toteuttaa mahdollisuuksien mukaan esimerkiksi maarakentamiseen paikalla tai lähialueilla, sillä sen siirtäminen on hiili-intensiivistä. Myös tiilimurske soveltuu maarakentamiseen sekä osaksi viherkattojen kasvualustaa. Lisäksi betoni- ja tiilimursketta ottaa Oulussa vastaan ainakin Ruduksen kierrätysyksikkö Korvenkylässä.



<https://arcspace.com/feature/upcycle-studios/>

<http://danishdesignreview.com/kbhnotes/2019/1/25/resource-rowe>

Kuva: Betoni-lehti 2/2015

Monet rakennusmateriaalit voidaan jo kierrättää, kunhan ne lajitellaan asianmukaisesti purkutyömaalla.

Tutkimusta Oulun yliopistossa!

- Energiahyödyntäminen (ei materiaali-kierrätystä)
- Komposiittituotteet
- Lastulevyn tuotanto

- Energiahyödyntäminen (ei materiaali-kierrätystä)
- Purkutyömaan suojamuovien kierrätys
- Komposiittien raaka-aineena
- Kemiallinen kierrätys
- Uusiomuovi

- Geopolymeerien valmistus (käyttö esim. sementissä sidosaineena)
- Asfaltissa hiekan korvikkeena
- Kierrätys uuden eristevillan raaka-aineena

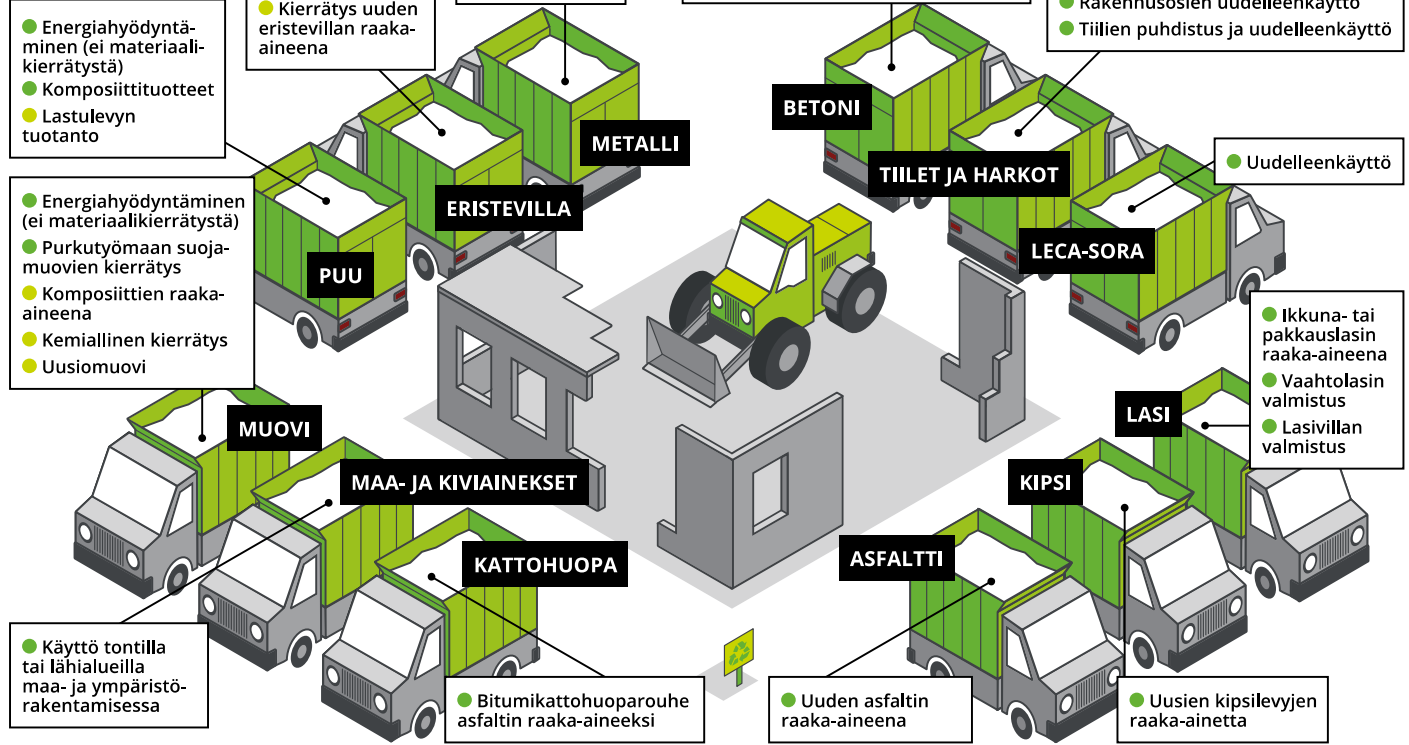
- Metalliosien uudelleenkäyttö (mm. puomit, palkit, laitteet)
- Uutta metalli-raaka-ainetta

- CE-merkitty betonimurske
- Rakennusosien uudelleenkäyttö
- Hyödyntäminen maantäytössä (ei kierrätystä)
- Uuden betonin raaka-aineena

- Tee purkukartoitus > lajittele > kierrätä
- Kierrätysmahdollisuus lähitulevaisuudessa

- Tiilimurske maarakentamiseen
- Rakennusosien uudelleenkäyttö
- Tiilien puhdistus ja uudelleenkäyttö

Tiilet ja tiiliseinät uusiokäyttöön sellaisenaan, esimerkkinä Toppilan mylly!



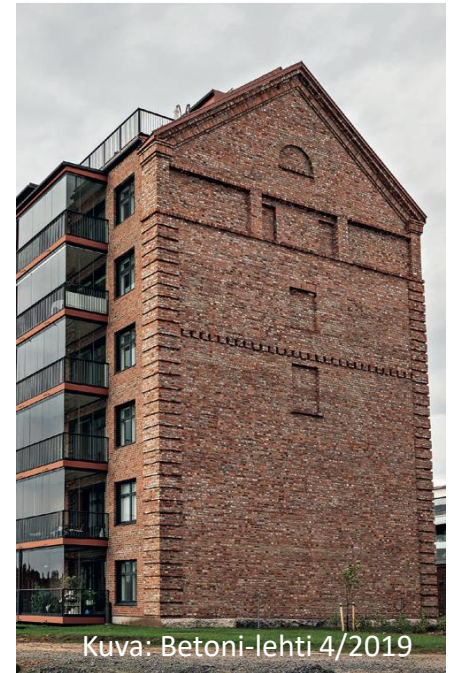
- Käyttö tontilla tai lähialueilla maa- ja ympäristörakentamisessa

- Bitumikattohuoparuuhe asfaltin raaka-aineeksi

- Uuden asfaltin raaka-aineena

- Uusien kipsilevyjen raaka-ainetta

- Uudelleenkäyttö
- Ikkuna- tai pakkauslasin raaka-aineena
- Vaahtolasin valmistus
- Lasivillan valmistus



Kuva: Betoni-lehti 4/2019



Työmaa-aikainen kiertotalous

Kierrätystapahtuma purkukohteessa:

Ennen purkutyömaan aloitusta purettavaksi päätetyssä kohteessa kannattaa järjestää irtaimiston ja kiintokaluston kierrätystapahtuma. Kun tavarat saadaan kiertoon suoraan kohteesta, ei tarvita ylimääräisiä kuljetuksia tai varastointia. Tapahtuman onnistumiseksi on kartoitettava kierrätyskelpoiset osat ja materiaalit, varattava tapahtumassa riittävästi aikaa irroitukseen ja markkinoitava ajoissa. Tapahtumaan on hyvä ottaa mukaan kumppaneita kuten Kiertokaari, kierrätyskeskus ja oppilaitokset mm. laitteiden testaukseen ja osien irrotukseen.

Esimerkkejä myytävistä osista:

- Kalusteet ja laitteet
- Kiintokalusteet, saniteettikalusteet
- Ovet, ikkunat
- Vetimet, valaisimet
- Pihakasvit, jotka jäisivät työmaan jalkoihin

Rakentamisen aikainen kierrätys:

Asuntomessualueen rakentaminen toteutunee hyvin monen toimijan osalta samanaikaisesti. Osa rakennuttajista voi olla hyvinkin pieniä kertaluontoisia organisaatioita nk. hartiapankkirakentajia, joille rakennusjätteen asianmukainen käsittely ei ole tuttua. Myös lajittelun mielekkyys pienenee, mitä pienemmästä urakasta on kyse.

Asuntomessualueella rakentamisen aikainen jätehuolto on järkevä hoitaa keskitetysti esimerkiksi siten, että

- Tontin luovutuksen/vuokrauksen yhteydessä peritään maksu rakentamisen aikaisesta jätehuollosta.
- **Suunnitellaan väliaikainen lajittelu- ja kierrätysalue työmailta tulevalle ylijäämälle, hankintaan toiminnalle operaattori**
- Mahdollistetaan ylijäämämateriaalien myynti työmaalta toiselle.
- ”Saa ottaa”: Kannustetaan rakentajia hyödyntämään kierrätyslavoilta löytyvää materiaalia/ omissa projekteissaan.
- Lajitteluun liittyvästä tiedotuksesta ja rakentamista palvelevan lajittelupisteen operoinnista voisi vastata Kiertokaari Oy

Uppotukit (1/2)

- Vahva osa alueen ja koko Oulun historiaa
- Tänä kesänä nostetut puut (n. 500kpl) varastoitu Ruskoon. Hartaanselällä vielä jonkun verran nostettavaa jäljellä.
- Käytettävyys:
 - Aina maa-ainesta mukana kun nostetaan. Muutoin puhdasta puuta.
 - Pehmeä hapertuva kuorikerros (muutama cm)
 - Puuaines kovaa, kelohonkamainen
 - Ei vaadi pintakäsittelyä
 - Jännitelujuus heikentynyt, puun sidosaineiden ligniinin ja hartsin hajotessa/liuetessa veteen.
 - Hartaanselän rannassa kahden kokoluokan pöllejä Tukkipuuta ja kuitupuuta.
 - Lahden AMK ja Mikkelin AMK tutkineet uppotukkien ja siitä tehdyn puutavaran lujuus- ja säänkestävyysominaisuuksia.



Kuva: Ahti Sipola

Uppotukkien hyödyntäminen rakennusmateriaalina, aiheeseen liittyviä kirjoituksia:

- <https://www.ts.fi/teemat/1074234017/Venalaisista+uppotukeista+syntyy+saunoja>
- http://wms.magneetto.com/webcasts/hd1/tem/2013_1113_puuala_09_Keronen/Attachment/09_Jukka-Pekka_Keronen_13_11_2013_TEM_toimialakatsaus_TyviPuu.pdf
- <https://www.is.fi/asuminen/art-2000001940696.html>
- <http://rosvorauno.blogspot.com/2016/03/uppotukki-rahaa-vai-roskaa.html>;
- <https://www.kaleva.fi/oulujoen-pohjasta-siivottiin-noin-1000-irtokuutiot/1694443>
- <https://www.kaleva.fi/ahti-sipola-siivoaa-hartaanselan-pohjaa-pyorista-j/1700085>

Uppotukset (2/2)



Kuitupuu

Kuva: Ahti Sipola

- 50-luvulta alkoi nippu-uitto, jossa kuitupuuta lyhyemmissä pätkissä.
- Pituus 2-3m (lyhyempiä pätkiä tukkipuuhun verrattuna)
- Halkaisijakeskimäärin 200mm, jotkut 300mm
- Tyven halkaisija tulee olla yli 20 cm, tällöin tyvikova. Alle 15cm tyvihalkaisijalta läpi lahoja.
- Näitä voi hyvin käyttää maisemointiin, ympäristörakentamiseen.
- Kuitupuuta on enemmän kuin tukkipuuta, Ahti Sipolan arvion mukaan ainakin vielä 1000 kpl lisää.



Tukkipuu

Kuva: Lilli Linkola

- Tukkipuuta uitettu 50-luvulle asti, joten puut vanhoja.
- Pituus jopa 7 metriä, tyypillisesti 4-5m
- Halkaisija vaihtelee, hyvät tukit 400mm
- Harmaata kovaa puuta, päällä pehmeämpi kuori kerros, jonka paksuus vaihtelee n. muutama cm.
- Erityisesti isot vanhat tukit painavia ja erittäin kovia. Varsinaisia aarteita. Näiden hyötykäyttö rakentamisessa olisi erittäin suotavaa, myös paikan historian takia.
- Soveltuu myös sahatavaraksi tai hirsirakentamiseen esim. Grillikatos.
- Järeitä kovia honkapuita Ahti Sipolan arvion mukaan muutama n. 100 kpl jäljellä Hartaanselällä.

Kierrätettävien rakennusmateriaalien potentiaali alueen ulkopuolella

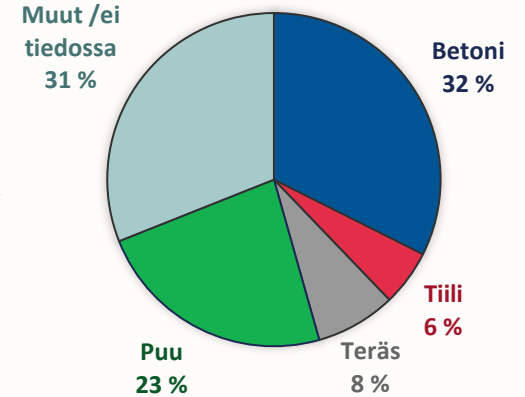
Uudisrakennuksia Oulussa on tuotettu vuosina 2019 ja 2020 noin 250 000 m². Purettuja rakennuksia on ollut vuosina 2015-2020 keskimäärin 64 000 m² edestä, tosin vuosittainen vaihtelu on suurta. Purettavista rakennuksista tilastoidaan tällä hetkellä vain kantavan rakenteen materiaali, jos se on betoni, tiili, teräs tai puu. Kantavista rakenteista otollisimpia uudelleenkäyttöön ovat teräs- ja puurakenteet.

Tilastointitavasta johtuen uudelleenkäyttöön ja kierrätykseen soveltuvista rakennusosista ei saada tarkkaa kuvaa. Esimerkiksi uudelleenkäytettäväksi soveltuvaa tiiltä tulee todennäköisesti huomattavasti enemmän kuin 6%, pääasiassa julkisivurakenteista. Circhubs-hankkeessa arvioitiin, että uudelleenkäyttöön soveltuvaa purkumateriaalia syntyisi Oulun seudulla noin 38 000 tonnia vuodessa.

Toisin kuin esimerkiksi Saksassa ja Isossa Britanniassa, Suomessa on vielä vähän ammattimaista liiketoimintaa liittyen rakennusosien uudelleenkäyttöön. Yksittäisiä kokeiluja on toteutettu, kuten Raahen Kummatissa purettujen betonielementtien uudelleenkäyttö autokatoksiin.

Oulussa vuosina 2015-2020 purettujen rakennusten kantava materiaali, prosenttia puretuista kerrosneliömetreistä. Lähde: Oulun rakennusvalvonnan tilastot

KANTAVAN RAKENTEEN MATERIAALI



Yksittäiset isot purkukohteet ovat otollisimpia uudelleenkäytettävien materiaalien ja rakennusosien lähteitä, joissa purkukartoitusta tulisi ehdottomasti suositella. Yli tuhannen neliön purkukohteita oli vuosina 2015-2020 noin kymmenkunta vuodessa. Paljon käytetty esimerkki ison purkukohteen uudelleenkäytöstä on Resource Rows-asuintalot Tanskassa, joissa hyödynnettiin tiilijulkisivuja lähialueelta puretusta Carlsbergin panimosta.

<https://circhubs.fi/tietopankki/uudelleenkayttoon-soveltuvat-rakennusosat/>

Oulun kaupungin tulevia purkukohteita

Syksy 2020

- Purkulupa haettu: 2kpl kouluja betonirakenteisia kouluja, 2518 kem2 (rak.vuosi: 1956) ja 4600 kem2 (rak.vuosi: 1953).

Arviolta v. 2021 – 2022

- Tahkokankaan palvelukeskus: 12000kem2 betoni- ja tiilirakenteista palvelurakennusta. Jäljellä myös paljon irtaimistoa mm. Ivi-tekniikkaa.
- Onnelantie 6, 700 kem2, rakennusvuosi: 1968 (purkulupa on)
- Rajakylän terveysasema, rakennusvuosi: 1978, 1400 kem2
- Rajakylän päiväkot, rakennusvuosi: 1978, 1100 kem2
- Pateniemen päiväkot, rakennusvuosi: 1985, 887 kem2
- Kastellin koulu, rakennusvuosi: 1963, 6286 kem2

Suosituksena purkukartoituksen laatiminen 1000 kem2 tai isommille kohteille.

Case Kallion virastotalot, purkukartoituksen pilottikohte rakennuttaja YLVA (Uusioutiset 5/2020):

Materiaaleja saatiin kierrätettyä yli 90 %, ja hyödynnettyä yli 95 % (alustava arvio). Esim. Betonia kierrätettiin noin 20 000 tonnia ja metallia 6000 tonnia.

”Mitä suuremman osan materiaaleista purku-urakoitsija pystyy myymään eteenpäin jalostettaviksi uusiksi tuotteiksi, sitä parempaa tulosta urakoitsija tekee. Näin ollen purkujätteen kierrätys on tärkeä teko ilmastonmuutoksen hidastamisen kannalta, mutta se on myös puhtaasti kannattavampaa liiketoimintaa kaikille osapuolille.” Olli Oikkonen, YLVA:n rakennuttajapäällikkö

Yhteenveto rakennusmateriaalien massoista alueella ja käyttötavoista

Nuolen paksuus viittaa arvioon massojen suhteellisesta määrästä



Betoni

1. Betoni elementtien uudelleenkäyttö kevyissä rakenteissa (mm. autokatokset)
2. Betonimurskeen hyödyntäminen maarakentamisessa korvaamaan kivimateriaalia

Tiili

1. Tiilien hyödyntäminen uusi-osina
2. Tiiliseinistä uusiomoduuripaloja
3. Tiilimurske maarakentamisessa

Puu

1. Kantavien osien uudelleenkäyttö
2. Puupaneelien uusiokäyttö esim. sisätiloissa
3. Purkupuun ohjaus teollisiin uusioprosesseihin paikallisesti

Ovet, ikkunat, muu

1. Uusiokäyttö esim. sisätiloissa tai piharakennuksissa

Uppotukit

1. Puistorakenteet
2. Piharakennukset

Työhön liittyviä huomiota ja ohjeita jatkosuunnitteluun

- Selvityksessä ei tarkasteltu rakentamisesta syntyviä maamassoja ja niiden käyttökohteita alueella. Maarakentamisen **massatasapainotarkastelu** suositellaan laadittavaksi asemakaavoituksen yhteydessä.
- Kaupunki ohjaa rakentamisen aikaisen kiertotalouden järjestämistä erityisesti asuntomessualueella. Järjestetään työmaiden jätehuolto keskitetysti. **Suunnitellaan väliaikainen lajittelu- ja kierrätysalue työmailta tulevalle ylijäämälle. Kilpailutetaan toiminnalle operaattori ennen tonttien luovutusta.** Tontin luovutuksen/vuokrauksen yhteydessä peritään maksu rakentamisen aikaisesta jätehuollosta.
- Laaditaan alueelle **kierotalouden mukaisen talonrakentamisen periaatteet ja ohjeistus.**
- **Uppotukit** ovat alueen historiaan liittyvä monipuolinen rakentamiseen sopiva resurssi, jota hyödynnetään näkyvästi alueen yleisten alueiden rakenteissa ja rakennelmissa, erityisesti asuntomessualueella. Jo varastoidut ja tulevaisuudessa nostettavat Uppotukit säilytetään alueen rakentamisen tarpeisiin. Varikon hallit voivat toimia myös väliaikaisena varastona.
- Ihan kaikkia alueella olevia rakennuksia ei säilytetä, vaan ne puretaan uudisrakentamisen tieltä. **Purkumateriaalien käsittelyn tulisi tapahtua jätehierarkian mukaisesti:** Ensimmäisenä vaihtoehtona osien uudelleen käyttö, sitten hyödyntäminen materiaalina ja viimeisenä hyödyntäminen energiana tai loppusijoittaminen.
- **Kiertotaloussuunnitelma voidaan vaatia tontinluovutuksen ehtona.** Kiertotaloussuunnitelmaan sisällytetään olemassa olevien kiinteistöjen osalta ympäristöministeriön purkukartoituksen mukainen selvitys. Uudisrakentamisen osalta selvitys miten alueen kiertotalouden mukaisen rakentamisen periaatteita edistetään.
- Uudelleenkäyttöön ja materiaalihyödyntämiseen kelpaavien osien ja massojen väliaikaiseen säilyttämiseen alueella varataan tilat (E erityisesti pintamaa ja muut maamassat sekä betonimurska).