



Wikimedia Commons

■ SATU HUUHKA

Kertakäyttötaloista kierrätysrakentamiseen

Painavan purkubetonin kierrätys on välttämätöntä tiukentuvien rakennus- ja purkujätteen kierrätystavoitteiden saavuttamiseksi. Muidenkin rakennusmateriaalien kierrätystä voitaisiin tehostaa.



Claus Asam

Purkutavan valinta vaikuttaa oleellisesti rakennusosien kierrätyksen edellytyksiin. Yläkuvassa perinteistä, rikkovaa purkamista, alakuvassa betonielementtien irrotusta kokonaisina. Kuvat ovat Saksasta.

EU:n uusi jätedirektiivi vauhdittanee Suomessaakin kierrätystä rakennusalalla. Direktiivin vaatimukset tulevat meillä voimaan ensi vuonna uuden jätelain myötä. Rakennus- ja purkujätteeltä EU-direktiivi edellyttää, että 70 painoprosenttia siitä tulee kierrättää vuoteen 2020 mennessä. Tällä hetkellä tuosta tavoitteesta on saavutettu reilu puolet.

Jätelainsäädännön painopiste siirtyy EU-direktiivin viitoittamana jätteen synnyn ennaltaehkäisyyn: direktiivin mukaan jättopoliitikassa on noudatettava viisiportaista hierarkiaa, jossa jätteen synnyn ehkäisy ja valmistelu uudelleenkäyttöön asetetaan materiaalin kierrätyksen ja energiakäytön edelle. Jätteiden hyödyntämisessä on myös käytettävä parasta saatavilla olevaa

tekniikkaa. Nämä direktiivin yleisperiaatteet koskevat yhtä lailla rakentamista kuin muitakin sektoreita.

Teollisuusmaissa tuottajan vastuun periaatteen tulisi lisäksi ohjata tuotantoa. Uudessa jätelaissa tuottajavastuuta laajennetaan, mutta sitä ei kuitenkaan vielä uloteta koskemaan rakennusala.

KIERRÄTYS PONNETONTA

Rakentamisen aiheuttamat ympäristökuormat ovat huomattavat. EU-tutkimushanke RELIEFin mukaan rakennusala kuluttaa noin puolet Euroopassa vuosittain käytetyistä luonnonvaroista ja tuottaa yli 40 prosenttia jätteistä.

Rakennusalalla tuottajan vastuu ulottuu periaatteessa rakennuksen elinkaaren alusta rakennuksen purkamiseen asti. Rakennus on pystyttävä tuottamaan siten, että sen osien ja materiaalien valmistus, käyttö ja käytöstä poisto tapahtuvat energiaa ja luonnonvaroja säästäen ja mahdollisimman vähän jätettä aiheuttaen.

Rakennusalan ympäristökuormien vähentämisen painopiste on viime vuosina täysin aiheellisesti ollut käytön aikaisen energiankulutuksen minimoimisessa, ja tämä työ on edelleen kesken. Energiategohkkuuteen panostaminen ei kuitenkaan saa merkitä materiaali-tehokkuuden, jätteiden ehkäisyn ja kierrätettävyyden sivuuttamista.

Suomessa talonrakennusala käyttää yli 10 miljoonaa tonnia rakennusmateriaaleja ja -tuotteita vuosittain ja tuottaa 1,4 miljoonaa tonnia jätettä. Lisäksi rakennusmateriaaliteollisuudessa syntyy vajaa 0,5 miljoonaa tonnia jätettä vuosittain.

Rakennusalan yhteenlasketut vuotuiset jättemäärät vastaavat noin 75 prosenttia yhdyskuntajätteen määrästä, mihin nähden pyrkimykset rakennus- ja purkujätteen vähentämiseksi ja niiden kierrätyksen edistämiseksi tuntuvat kummallisen ponnettomilta.

Käytännön toimiin ryhtyminen on käytännöllisesti katsoen jätetty rakennusalalla toimivien yritysten oman harkinnan varaan. Rakennusosien uudelleenkäyttöä edistämällä voitaisiin kuitenkin säästää luonnonvaroja ja energiaa sekä välttää jätettä ja päästöjä.

PURKUJÄTTEEN KIERRÄTYS RATKASEIVAA

Rakennus- ja purkujätteestä vain 15 prosenttia syntyy uudisrakentamisesta, 30 prosenttia rakennusten purkamisesta ja 55 prosenttia korjausrakentamisesta. Kun otetaan huomioon, että korjausrakentamisen jätteistä 90 prosenttia on purkujätettä, saadaan purkujätteen osuudeksi 80 prosenttia kokonaisuudesta. Näin ollen rakennusalan jätteiden vähentämisessä ja kierrätyksen edistämässä ratkaisevassa asemassa on juuri purkujäte.

Kokonaisten rakennusten purkamisessa ja raskaissa korjausrakentamiskohteissa purkujäte voi koostua yli 90-prosenttisesti kivipohjaisista materiaaleista, käytännössä betonista.

Esimerkiksi betonisen asuinkerrostalon purkamisesta aiheutuvasta jätteestä lähes 95 painoprosenttia on betonia. Kaikesta betonijätteestä 80 prosenttia syntyy purkutyömailla ja 20 prosenttia ontelolaattatehtailla, joissa materiaali saadaan kierrätettyä takaisin tuotantoprosessiin.

BETONI YLEISIN

Koska rakennus- ja purkujätteen kierrättämistä mitataan EU-direktiivissä painoprosenteissa, raskaiden ja massiivisten materiaalien, kuten betonin, kierrätys on välttämätöntä tavoitteiden saavuttamiseksi. Kun samalla huomioidaan, että betoni on niin maailmanlaajuisesti kuin Suomessakin yleisin käytetty rakennus-

materiaali, ei betonin kierrätyksestä keskustelemista voida enää mitenkään välttää.

Betonin valta-asemaa suomalaisessa rakentamisessa kuvastaa hyvin esimerkiksi se, että se on ollut 1960-luvulta saakka yleisin asuinkerrostalojen runkomateriaali ja on sitä edelleen: betonin osuus on jo viiden vuosikymmenen ajan vaihdellut vuosittain 95:n ja 100 prosentin välillä.

KESKI-EUROOPASSA UUSIOBETONIA SUOSITAAN

Nykyään tavanomaisin tapa purkubetonin hyödyntämiseen Suomessa on käyttää sitä murskattuna maanrakentamisessa, mikä on sopinut hyvin yhteen perinteisen, maansiirtoon perustuvan, rikkovan purkutavan kanssa.

Murskattua betonia, josta teräkset on poistettu sulatettavaksi, voidaan käyttää maanrakentamisen ohella uuden betonin runkoaineena. Betonimurskeen osuuden ollessa enintään 20 prosenttia runkoaineesta betonin ominaisuudet eivät poikkea merkittävästi luonnonkivaineesta valmistetusta.

Uusiorunkobetonin valmistuksessa tarvitaan tosin tavanomaista enemmän sementtiä, ja kun betoniin sitoutuneesta energiasta lähes

mukaan oltava 80 prosenttia runkoaineesta uutta betonia valmistettaessa, eikä betonijätettä oteta lainkaan vastaan kaatopaikoille.

40 000 VUOKRA-ASUNTOA PURKULISTALLE?

Mielenkiintoisen sävyn kysymyksen purkujätteen – ja etenkin purkubetonin – kierrätyksestä tuo 1960–70-lukujen lähiöbuumin aikaisen rakennuskannan tulevaisuudennäkymistä parhaillaan käytävä keskustelu.

Tällä hetkellä lähiökerrostalo ei sellaisenaan vastaa asumismuotona ihmisten asumistarpeisiin tai -ihanteisiin. Muuttotappiokunnissa elementtilähiöt taantuvat, niiden asukasmäärät pienenevät ja niin alueiden kuin yksittäisten rakennustenkin kehityksen ja olemassaolon edellytyksiä on lähestyttävä kutistumisen kautta.

Parasta rakennuksen kierrättämistä olisi tietenkin sen käyttäminen pienin muutoksin nykyisellä paikallaan, mikä ei lähiökerrostalon osalta ehkä tule kaikkialla Suomessa onnistumaan.

Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskus ARA on Käyttöaste paremmaksi -projektin yhteydessä arvioinut, että jopa 40 000 aravavuokra-asuntoa pitää lähiövuosina korjata perusteellisesti tai purkaa. Ruotsissa vastaavaa ongelmaa



Petri Kontukoski

Kummatin lähiö, Raahe. Etualan autokatokset on rakennettu taustalla näkyvistä kerrostaloista puretuista betonielementeistä. Katoksiin käytettiin parvekepieliementtejä sekä ulkoseinäelementtejä, ja ne verhoiltiin värikkäällä levytyksellä. Arkkitehdit Harri Hagan & Petri Kontukoski.

90 prosenttia on peräisin sementin sisältämää fossiilista energiasta, ei uusiorunkoaineen käyttö olekaan keino energian säästämiseksi vaan luonnonvarojen käytön vähentämiseksi ja jätteen välttämiseksi.

Keski-Euroopassa luonnonrunkoaineista on pulaa, mistä syystä purkubetonia hyödynnetään siellä uusiorunkoaineena. Esimerkiksi Alankomaissa uusiomateriaalia on säädösten

ratkottaessa 60 prosenttia poistettavista asunnoista on purettu.

KIERRÄTYSRAKENTAMINEN VASTA LÄHTÖVIIVALLA

Lähiökerrostalot voivat siis tarjota eräänlaisen materiaalipankin betonielementtien uudelleenkäyttöä ajatellen.

ARAn ylijohtaja **Hannu Rossilahti** on sanoin jo pari vuotta sitten *Uusiouutisten* (7/2008) haastattelussa:

”Rakennusteollisuuden pitäisi nähdä vanha, 1960- ja -70-luvuilla rakennettu rakennuskanta uusien silmin raaka-ainemahdollisuutena”.

Betonelementtien uudelleenkäyttö lähiöiden korjausrakentamisen yhteydessä voi tarjota volyymiltään merkittäviä uusia liiketoimintamalleja teollisen rakentamisen kentällä toimiville yrityksille.

Purettavuuden huomioiminen myös uusien asuinkerrostalojen elementtien tuotannossa monipuolistaisi betonirakenteiden uudelleenkäyttömahdollisuuksia tulevaisuudessa.

”Rakennusosien uudelleenkäyttö on paras kierrätyksen muoto, sillä se sitoo vähiten energiaa”, Rossilahti toteaa nyt.

Rossilahden mielestä kierrätysrakentamista koskeva keskustelu on kuitenkin Suomessa edelleen vasta alkutekijöissään.

SAKSA

EDELLÄKÄVIJÄ

Saksa on maana edelläkävijä purettujen betonelementtien uudelleenkäytössä.

Idea kierrätyksestä on syntynyt lähiöreformin yhteydessä, kun kerrostaloalueiden mitataavaa on inhimillistetty purkamalla rakennuksia osittain. Elementtien uudelleenkäyttö on nähty luonnollisena jatkeena kerrostalojen osittaiselle purkamiselle, jossa elementtien helävarainen irrotus on välttämätöntä jäljelle jäävän rungon vahingoittumisen ehkäisemiseksi.

Asuinkerrostalojen madaltaminen ja betonelementtien uudelleenkäyttö täydennystai uudisrakentamiseen on olemassa olevan rakennetun ympäristön uudelleenjärjestelyä, jossa parannetaan lähiympäristön mittakavaa, rakennusten massoittelua sekä alueiden



Satu Huuhka

Cottbusin kaupunki, Saksa. Pienkerrostalojen kohdalla sijaitsevat ennen taustalla näkyvät kerrostalojen kaltainen tornitalo. Se purettiin, ja pienkerrostalot rakennettiin tornitalosta puretuista betonelementeistä samalle tontille. Arkkitehdit Zimmermann + partner.

ja asuntojen tilallisuutta ja toiminnallisuutta.

Asuinkerrostalojen osittainen purkaminen on erityisen käyttökelpoinen menettelytapa silloin, kun kyse on asuntokannan käyttöasteongelmista, mistä Saksassa on muun muassa ollut kysymys. Se voi kuitenkin olla perusteltua myös kasvukeskuksissa yhtenä keinona lähiöiden eriarvoistumisen ehkäisemiseksi sekä niiden houkuttelevuuden ja terveen asukasrakenteen turvaamiseksi.

ELEMENTIT EHJINÄ TALTEEN

Saksassa kehitetyssä menetelmässä elementit siis puretaan irrottamalla ne ehjinä ja kokonaisina. Erityisesti Berliinin ja Cottbusin teknilliset yliopistot ovat tutkineet tätä tekniikkaa. Elementtien purkaminen ehjinä ja niiden käyttäminen uudisrakentamiseen on osoittautunut mahdolliseksi ja mielekkääksi, vaikka niitä ei

ole alun perin suunniteltu sitä silmälläpitäen.

Ehjinä purkamisen hinta on noin kaksinkertainen tavanomaiseen purkamiseen nähden. Uudisrakentamisessa puolestaan rungon ja vaipan kustannuksista on saavutettu kierrätyslementtejä käyttämällä keskimäärin 30 prosentin säästö.

Kustannussäästön lisäksi merkityksellisiä ovat kuitenkin ympäristösäästöt, jotka ovat uudelleenkäytössä kiistattomat riippumatta siitä, mitataanko niitä primäärienergiasältönä, hiilidioksidipäästöinä, rikkidioksididi-

päästöinä tai uusiutumattomien luonnonvarojen kulutuksena.

SUOMESSAKIN KOEKOHITEITA

Saksassa toteutetut koerakennuskohteet vaihtelevat käyttötarkoitukseltaan kylmistä autosuojista matalaenergiatasoisiin asuinrakennuksiin. Toimintamallin vientiä Itä-Eurooppaan tutkitaan parhaillaan.

Koerakennuskohteet osoittavat, että kierrätetyistä betonelementeistä on mahdollista toteuttaa korkeatasoisia nykyaikatehtaita.

Suomessa ehjinä purkamista ja uudelleenkäyttöä on kokeiltu toden teolla ensi kertaa Raahen Kummatin lähiössä, jossa madalletuista kerrostaloista puretuista elementeistä on rakennettu autokatoksia ja huoltokonehalli.

Kiinteistö Oy Kummatin toimitusjohtajan **Leo Sassin** mukaan konehalli tuli omalta tontilta puretuista elementeistä rakentamalla puolet halvemmaksi kuin uudesta rakennettaessa.

Ehjinä purkaminen on Kummattia urakoi- van Rakennusliike Lehdon mukaan kilpailukykyinen purkuteknikka myös silloin, kun uudelleenkäyttöä ei suunnitella. Menetelmän siisteydestä on etua, kun rakennuksia puretaan asutussa, tiiviissä yhdyskuntarakenteessa, jolloin pöly- ja meluhaitat on pidettävä minimissään ja tilaa toiminnalle – esimerkiksi purkujätteen varastoinnille ja betonin murskaukselle – on vain vähän.

Kirjoittaja on arkkitehti ja jatko-opiskelija Tampereen teknillisessä yliopistossa.

Lisätietoa:

Huuhka, Satu. Kierrätys arkkitehtuurissa. Betonelementtien ja muiden rakennusosien uudelleenkäyttö uudisrakentamisessa & lähiöiden energiatehokkaassa korjaus- ja täydennysrakentamisessa. Diplomityö. Tampereen teknillinen yliopisto. 2010.

Ladattavissa: <http://www.tut.fi/units/ark/dfs/D-huuhka.pdf>



Sari Henttu

Paavolan kaupunginosa, Lahti. Lahden seudun nuorisoasuntojen rakennuttama puurakenteinen kerhotila tehtiin 95-prosenttisesti kierrätysosista. Rakennus oli vuoden 1993 asunomessujen oheiskohte. Arkkitehti Jouko Mattila.

Rakennusmateriaalit voisi kierrättää



PUU

- Puretun puutavaran käyttömahdollisuudet ovat omatoimirakentamisessa lähes rajattomat. Helppo työstettävyys lisää uudelleenkäyttömahdollisuuksia, sillä vaurioituneiden kohtien poistaminen ja kappaleiden työstäminen on yksinkertaista.
- Hirsi on eräs vanhimpia kierrätettäviä rakennusosia, ja hirsirakennusten siirto onkin ollut varsin tavanomaista.
- Nykyaikaisessa puurakentamisessa tilaelementtien käytöllä pyritään usein koko rakennuksen siirrettävyyteen: näin on rakennettu muun muassa siirrettäviä päiväkoteja Helsingin seudulle.
- Myös platform-tekniikka ja suurelementtien käyttö helpottavat seinien purkamista ja uudelleenkäyttämistä kokonaisina seinäelementteinä perinteiseen pitkästä tavarasta rakentamiseen verrattuna.
- Osien koosta riippumatta höylätty ja sahattu puutavara on hyväkuntoisena aina käytettävissä uudelleen alkuperäisen kaltaiseen tai erilaiseen rakentamistarkoitukseen. Hirret, runkotolpat, kattopalkit, -ristikot, rakennuslevyt sekä puuovet ja -ikkunat soveltuvat hyvin uudelleenkäyttöön. Suurin osa rakentamisen puujätteistä on tosin peräisin hävikeistä ja apumateriaaleista, kuten pakkauksista ja muottilaudoituksista.
- Puutavaran kompostointi haketettuna on eräänlaista uusiokäyttöä, jonka lopputuote on multaa.
- Puupohjaiset rakennustuotteet voidaan myös polttaa energiaksi, ellei käsittely sitä estä: erilaiset puutuotteissa käytetyt maalit, kyllästeet ja liimat voivat rajoittaa puun energiakäyttöä.



TIILI

- Tiili on menettänyt merkitystään runkomateriaalina, mutta julkisivuissa sillä on edelleen huomattava rooli. Tiili on yleisin asuinkerrostalojen julkisivumateriaali vajaan 60 prosentin osuudellaan.
- Tiilien purkaminen ja puhdistaminen ovat käsityövaltaisia töitä. Purkamisessa täystiilien säilyvät ehjinä reikätiiliä paremmin. Kattotiilien purkaminen ehjinä ja uudelleenkäyttö on varsin vaivatonta.

Betonin lisäksi myös muilla Suomessa yleisesti käytettävillä rakennusmateriaaleilla ja -osilla on runsaasti kierrätysmahdollisuuksia.

- Irrotetut tiilet voidaan käyttää uudelleen julkisivuissa tai vaikkapa väliseinissä.
- Tiilien uudelleenkäyttö on suositeltavaa, sillä korkean polttolämpötilan vuoksi uusien tiilien valmistus kuluttaa erittäin runsaasti energiaa.



TERÄS

- Teräs on verrattain nuori runkomateriaali, joka on yleistynyt käyttöön lähinnä teollisuus-, liike- ja toimistorakentamisessa.
- Esivalmistaisuus ja muovattavuus mahdollistavat teräsrakenteiden kierrättämisen korkealla tasolla eli uudelleenkäytön sellaisenaan tai muokattuna.
- Pulttiliitoksin koottuja pilari-palkkirakenteisia halleja on Suomessakin siirretty paikasta toiseen. Pulttiliitokset edistävät purettavuutta, mutta teräksen uudelleenkäyttömahdollisuuksia laajentaa se, että uudelleenkokoaminen on mahdollista hitsiliitoksinkin. Myös osien lyhentäminen ja joissain tapauksissa jatkaminen tulevat kyseeseen.
- Julkisivukasettijärjestelmien osat ja mekaanisesti kiinnitetyt peltikatteet on yksinkertaista irrottaa uudelleenkäyttöön.
- Purkuteräs voidaan sulattaa teräksen valmistuksen uusiaraaka-aineeksi, jollaisena teräs onkin ehkä maailman kierrätetyin materiaali: siitä saadaan nykyisellään talteen 90-95 prosenttia. Rautaromun käyttö vähentää teräksen valmistuksen energiankulutusta puoleen malmista valmistamiseen verrattuna.
- Purkutyömailla teräsjätteen kierrätyksessä on kuitenkin tehostamista, sillä sen keräysaste on keskimääräistä alhaisempi.



LASI

- Lasia sisältävistä rakennustuotteista helpoimmin uudelleenkäytettäviä ovat lasilankut ja -tiilet sekä ikkunat.

- Lasin uudelleenkäyttö on verrattain harvinaista, sillä lasi särkyä purkamisessa helposti eikä sitä voi korjata. Särkyneenkin lasin kierrättäminen uusiaraaka-aineeksi on periaatteessa yksinkertaista, mutta ikkunoissa käytettävät lasityypit eivät kuitenkaan yleensä sovellu kierrätykseen. Lasivillan raaka-aineesta 80 prosenttia on kierrätettyä, ja muista uusiolasituotteista poiketen ikkunalasitkin soveltuvat sen valmistamiseen.
- Keräyslasista valmistetaan useita rakennustuotteita, kuten lasivillaa, profiililasia eli lasilankuja ja mm. vahtolasia.
- Lasia käytetään myös murskattuna maantäyttöihin.



ERISTEET

- Niin modernit kuin perinteisetkin eristeet voidaan hyväkuntoisina ja kuivina käyttää uudelleen sellaisenaan, mutta käytännössä eristeiden uudelleenkäyttöä usein vierastetaan home- ja mikrobiriskin vuoksi.
- Puretut mineraalivillat eli lasi- ja kivivillat voidaan kierrättää suomalaisen Eko-Expertin tekniikalla puhallusvillan raaka-aineeksi. Menetelmässä mineraalivillat kuivataan tarvittaessa, revitään ja puhdistetaan. Syntyvä uusioeriste käytetään puhallettavana yläpohjaeristeenä.
- Muovieristeistä EPS- eli styrox-eristelevyt voidaan käyttää ehjinä uudelleen sellaisenaan tai rouhittuna uuden eristeen valmistukseen. Käytännössä kierrätys on vähäistä.
- Rakennusala kuluttaa jo nyt 20 prosenttia Euroopassa käytetystä muovista vuosittain, ja nyt kun energiatehokkuusvaatimukset lisännevät muovieristeiden käyttöä rakentamisessa, tulisi niiden kierrätysmahdollisuuksiin kiinnittää enemmän huomiota.
- Perinteiset puu- ja kasvipohjaiset eristeet ovat jätteenä maatuva ja vaarattomia.
- Nykyaikainen selluvilla valmistetaan 80-prosenttisesti keräyspaperista. Selluvilla on jätteenä maatuva, mutta sen sisältämä boori estää kasvien juurtumista. Laimennettuna selluvillamulta toimii maanparannusaineena.

SATU HUUHKA