

Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu

Noora Siitonen

Saku Penttinen

Itämeren alueen potentiaali rakennusmateriaalien kiertotaloudessa 2025

KIRA CIRCULARIS – Kiinteistö- ja rakennusalan kiertotalouden tuotteet, palvelut ja
innovaatiot

1.4.2024-31.3.2026

Hanke on Euroopan unionin osarahoittama Hämeen ELY-keskuksen kautta.



**Euroopan unionin
osarahoittama**



Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu

Sisällys

1	JOHDANTO	4
2	RAKENNUSMATERIAALIEN Kiertotalouden MARKKINAPAIKAT ITÄMEREN ALUEELLA	6
2.1	Suomi – monipuolinen ja kehittyvä markkina	6
2.2	Ruotsi – vahva julkinen tuki ja digitaaliset työkalut.....	7
2.3	Saksa – Euroopan edelläkävijä	7
2.4	Tanska – vahva B2B-painotus.....	8
2.5	Latvia	8
2.6	Baltian maat ja Puola – kehitysvaiheessa.....	9
2.7	Johtopäätökset.....	9
3	RAKENNUSMATERIAALIEN Kiertotalouteen LIITTYVÄT HANKKEET ...	10
3.1	Yhteistyöhankkeet ja kansalliset ohjelmat	10
3.2	Suomi, Ruotsi, Saksa ja Tanska	11
3.3	Latvia, Liettua, Viro ja Puola	13
3.4	Johtopäätökset.....	14
4	PILOTTIKOhteet.....	15
4.1	Återbrukshuset Paviljongen, Ruotsi.....	15
4.2	Upcycle Studios, Tanska	17
4.3	Resource Rows, Tanska.....	19
4.4	The Red House, Puola.....	21
4.5	Kerrostalon peruskorjaus, Viro	23
4.6	No Time to Waste, Viro.....	25
4.7	Kierrätystalo Hannoverissa, Saksa	27
4.8	CRCLR-talo, Saksa	28
4.9	Talo Varjo, Suomi	29
4.10	Mustikkamaan varasto, Suomi.....	32
4.11	Liettua ja Latvia	33
4.12	Pohdinta	34
5	SÄÄSTÄVÄ PURKAMINEN JA MATERIAALIEN UUELLEEN KÄYTTÖ	34
5.1	Keravan Anttila, Suomi	35
5.2	Återhus, Ruotsi.....	36



**Euroopan unionin
osarahoittama**



**Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu**

5.3	Maglehøjgaard, Tanska	37
5.4	Esbe, Puola	38
5.5	Berliinin teknillinen yliopisto, Saksa	40
5.6	Pohdinta	41
6	YHTEENVETO	42
	LÄHTEET	44
LIITTEET	Liite 1 Korkeakoulut.....	50

KIRA CIRCULARIS -hanke saa/sai rahoitusta Hämeen ELY-keskukselta. Hanketta koordinoi Metropolia Ammattikorkeakoulu, Osatoteuttajia ovat Turun Ammattikorkeakoulu, Tampereen Ammattikorkeakoulu, Oulun Ammattikorkeakoulu, Karelia Ammattikorkeakoulu ajalla 1.4.2024 – 31.3.2026. Hankkeen kokonaisbudjetti on noin 1500 000 euroa.

1 JOHDANTO

Rakennusmateriaalien kiertotalous on noussut keskeiseksi teemaksi Itämeren alueen maissa, kun pyritään vastaamaan ilmastomuutoksen, luonnonvarojen ylikulutuksen ja rakennussektorin ympäristövaikutusten haasteisiin. Vaikka kiinnostuksen taso vaihtelee maiden välillä, yhteinen nimittäjä on siirtyminen kohti resurssitehokasta ja vähähiilistä rakentamista.

Yksi merkittävä syy on EU:n sääntely. Euroopan unionin Green Deal, kiertotalousstrategia ja rakennustuoteasetus ohjaavat jäsenmaita kohti materiaalien uudelleenkäyttöä ja jätteen vähentämistä. Tavoitteena on, että 70 % rakennus- ja purkujätteestä kierrätetään vuoteen 2030 mennessä. (Ympäristöministeriö 2022.)

Keskeinen tekijä on myös ilmastotavoitteet. Rakennussektori vastaa merkittävästä osasta kasvihuonekaasupäästöjä ja jätteen syntyä. Kiertotalous tarjoaa keinon vähentää päästöjä, pidentää materiaalien elinkaarta ja pienentää neitseellisten raaka-aineiden tarvetta.

Itämeren alueen maista Suomi, Saksa ja Tanska ovat selkeitä edelläkävijöitä rakennusmateriaalien kiertotaloudessa. Näissä maissa toimii yrityksiä ja digitaalisia alustoja, jotka mahdollistavat rakennusosien uudelleenkäytön sekä ammattilaisille että kuluttajille. Esimerkiksi Saksassa Restado ja Concular tarjoavat markkinapaikkoja käytetyille rakennusmateriaaleille, kun taas Tanskassa Genbyg on tunnettu kuluttajamyymälä kierrätysmateriaaleille.

Viro, Latvia, Liettua ja Puola ovat siirtymävaiheessa. Vaikka kiinnostus on kasvussa, käytännön ratkaisut ovat vielä hajanaisia ja keskittyvät



**Euroopan unionin
osarahoittama**



**Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu**

usein yritysten väliseen eli ns. B2B-toimintaan. Kuluttajille suunnattuja palveluita on vähemmän, mutta EU:n rahoittamat hankkeet ja kansalliset strategiat luovat pohjaa tulevalle kehitykselle.

Innovaatiot ja pilotit ovat tärkeässä roolissa. Useissa maissa on käynnissä EU-hankkeita, joissa kehitetään uusia digitaalisia työkaluja, materiaalipasseja ja markkinapaikkoja. Nämä pilotit luovat pohjaa pysyville käytännöille ja liiketoimintamalleille.

2 RAKENNUSMATERIAALIEN KIERTOTALOUDEN MARKKINAPAIKAT ITÄMEREN ALUEELLA

Itämeren alueella kiinnostus kiertotalouteen on laajaa, mutta käytännön toteutus vaihtelee merkittävästi maiden välillä. Erityisesti kuluttajille suunnattujen verkkokauppojen ja digitaalisten markkinapaikkojen osalta on eroavaisuuksia. Tarkasteltaessa Suomea, Ruotsia, Viroa, Latviaa, Liettuaa, Puolaa, Saksaa ja Tanskaa, voidaan havaita selkeitä eroja siinä, kuinka pitkälle kiertotalouden ratkaisut ovat edenneet käytännön tasolla.

2.1 Suomi – monipuolinen ja kehittyvä markkina

Suomi erottuu edukseen laajalla ja monipuolisella tarjonnallaan. Kuluttajille on tarjolla useita verkkokauppoja ja markkinapaikkoja, kuten *Spolia Store*, *Jämästore*, *Purkutori.fi* ja *Tamminaula*, jotka mahdollistavat käytettyjen rakennusmateriaalien ostamisen ja osa myös myymisen. Tällä hetkellä Spolia Storessa on myynnissä muun muassa uudelleen käytettäviä ontelolaattoja sekä liimapuupilareita ja -palkkeja. Jämästoressa on tarjolla rakentamisen tuotteita kuten harjateräksiä ja eristeitä. Purkutorin valikoimasta taas löytyy hyvin suuriakin uudelleen käytettäviä rakennustarvikkeita, kuten teräskattotuolia, teräs-piippuja sekä kierreportaita. Tamminaula on keskittynyt myymään lähinnä perinnerakentamisen tuotteita. (Seamk s.a.; Spolia Store s.a.; Jämästore.fi s.a.; Purkutori s.a.; Tamminaula s.a.)

Materiaalitori toimii yritysten ja organisaatioiden ammattimaisena kiertotalousalustana, jossa tällä hetkellä tarjolla on tiili- ja betonimursketta. *Kiertonet.fi* taas edustaa julkisen sektorin huutokauppapalvelua, jossa tänäkin päivänä on huudettavana monia rakentamisen tuotteita eri puolilla Suomea. Esimerkiksi Joensuussa on tarjolla käytettyjä nupukiviä ja Kemissä teräsbetonipalkki. (Materiaalitori s.a.; Kiertonet.fi s.a.)



Euroopan unionin
osarahoittama



Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu

Suomen vahvuus on siinä, että kiertotalous ei ole vain B2B-toimintaa, vaan myös kuluttajat voivat osallistua materiaalien uudelleenkäyttöön helposti.

2.2 Ruotsi – vahva julkinen tuki ja digitaaliset työkalut

Ruotsissa kiertotalous rakentamisessa on vahvasti tuettu julkisella sektorilla. Alustat kuten *CCBuild* ja norjalainen *Loopfront* tarjoavat työkaluja ja markkinapaikkoja erityisesti kunnille ja rakennusalan toimijoille. CCBuild alustalla on tarjolla tällä hetkellä rakennusmateriaaleja, kuten kivivillaa ja Leca-harkkoja. Loopfrontilla taas on myynnissä enimmäkseen käytettyjä kalusteita. (Centrum för cirkulär byggande s.a.; Loopfront s.a.)

Vaikka kuluttajille suunnattuja verkkokauppoja on vähemmän, Ruotsin malli korostaa selkeää ja järjestelmällistä lähestymistapaa.

2.3 Saksa – Euroopan edelläkävijä

Saksa on yksi Euroopan johtavista maista rakennusmateriaalien kiertotaloudessa. Kuluttajille suunnattu *Restado* ja ammattilaisille tarkoitettu *Concular* tarjoavat kattavat digitaaliset markkinapaikat. Kuluttaja voi ostaa Restadon monipuolisesta verkkokaupasta monenlaista kierrätettyä rakennusmateriaalia, kuten tiiliä, puupohjaisia levyjä sekä puutavaraa. Concular taas tarjoaa enemmän suurempia kokonaisuuksia, kuten väliseinäelementtejä, halleja ja katoksia. (Restado s.a.; Concular s.a.)

Kansainvälistyvä hollantilainen *Madaster* -materiaalipankki, joka tunnistaa, seuraa ja käyttää uudelleen rakennusmateriaaleja, on laajentunut Saksaan. *Bauteilnetz Deutschland* pyrkii verkostoimaan fyysisiä kierrätyskeskuksia eri

puolilla maata, sekä järjestämään koulutusta esimerkiksi purkuyrittäjille materiaalitehokkaasta purkamisesta ja uudelleenkäytöstä. Tavoitteena on kehittää uusia toimintamalleja kiertotalouden edistämiseksi. (Horizon 2020; Madaster s.a.; Bauteilnetz Deutschland s.a.)

Saksan malli osoittaa, että kiertotalous voi olla sekä kaupallisesti kannattavaa että laajasti saavutettavaa.

2.4 Tanska – vahva B2B-painotus

Tanskassa rakentamisen kiertotalous on pitkälle kehittynyttä, mutta kuluttajille suunnattuja markkinapaikkoja on vähän. Poikkeuksena toimii *Genbyg*, jolla on sekä fyysinen myymälä että verkkokauppa, josta myös kuluttajat voivat ostaa käytettyjä rakennusmateriaaleja. Tanskan painopiste on kuitenkin edelleen B2B-toiminnassa ja arkkitehtien sekä rakennusliikkeiden välisessä yhteistyössä. (*Genbyg* s.a.)

2.5 Latvia

Latviassa tehdyssä kyselyssä, koskien rakennusjätehuoltoa, 29 prosenttia väestöstä totesi, että käytöstä poistetun rakennusjätteen joukossa voisi olla jotain muutakin hyödyllistä. 58 % vastaajista sanoi myös käyttävänsä mielellään kierrätettyä rakennusjätettä rakentamisessa. (Life Waste to resources IP 2023.)

CleanR Verso on osa Latvian johtavaa ympäristöpalvelukonsernia JSC CleanR Grupa, jonka yritykset tarjoavat yli 40 ympäristöpalvelua yhdyskunta- ja teollisuusjätehuollossa, uusiomateriaalien lajittelussa ja kierrätyksessä. CleanR toteuttaa teollisuusjätehuollon ja rakennusjätteen kierrätyksen uudelleenkäytettäväksi materiaaleiksi. Kierrätyskeskuksen rakennusjätteestä 80 % onnistuu palaamaan toiseen elämään. Rakennusjätteiden vaihtopiste tarjoaa

uudelleenkäytettävien rakennusmateriaalien, korjaustarvikkeiden, sisustuskalusteiden ja käyttökelpoisten sähkölaitteiden ilmaisen luovutuksen, noudon tai vaihdon. LIFE Waste to Resources IP -hankkeen ja CleanR:n yhteistyökumppani "Zero Waste Latvija" on myös käynnistänyt kuluttajille suunnatun digitaalisen alustan, *lietovelrelz.lv*. Tämän alustan tavoitteena on kannustaa kansalaisia kiertotalouteen tarjoamalla sekä opettavaista että käytännön tietoa vaihtoehtoisista uusien tavaroiden ostamiselle. (Teollisuuden jätehuolto 2025; Lietovelrelz.lv. s.a.; Life Waste to resources 2023.)

2.6 Baltian maat ja Puola – kehitysvaiheessa

Virossa, Liettuassa ja Puolassa rakennusmateriaalien kiertotalous on nouseva ala, mutta kuluttajille suunnattuja verkkokauppoja on vähän tai ei lainkaan. Virossa *Materjalivoog.ee* toimi digitaalisen markkinapaikan roolissa, mutta on tällä hetkellä kannattamattomuuden vuoksi tauolla. Liettuassa ja Puolassa käytettyjen materiaalien kauppa tapahtuu pääasiassa yleisillä ilmoitusaloilla kuten *Skelbiu.lt* tai *OLX.pl*. (Materjalivoog 2025; Skelbiu s.a.; Olx s.a.)

2.7 Johtopäätökset

Itämeren alueella rakennusmateriaalien kiertotalous on selvästi kasvussa, mutta kehityksen taso vaihtelee. Suomi ja Saksa tarjoavat kattavimmat ratkaisut myös kuluttajille, kun taas Tanska ja Ruotsi painottavat enemmän ammatilaiskäyttöä. Baltian maat ja Puola ovat kehitysvaiheessa, mutta niissä on potentiaalia nopeaan kasvuun mm. EU:n tukemien hankkeiden ja kaupungistumisen myötä.

Yhteistä kaikille maille on se, että rakennusmateriaalien kiertotalous nähdään keinona vähentää päästöjä, säästää luonnonvaroja ja edistää kestävästä rakennus-



**Euroopan unionin
osarahoittama**



**Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu**

tamista. Tulevaisuudessa kuluttajille suunnattujen digitaalisten markkinapaikkojen kehittäminen on ehdottomasti avainasemassa, jotta kiertotalous voi laajentua koko yhteiskunnan kattavaksi toimintamalliksi.

3 RAKENNUSMATERIAALIEN KIERTOTALOUTEEN LIITTYVÄT HANKKEET

Itämeren alueella on käynnissä useita kansallisia ja kansainvälisiä hankkeita, joissa pyritään vastaamaan ilmastonmuutoksen, luonnonvarojen ylikulutuksen ja rakennusjätteen hallinnan haasteisiin. Hankkeet tähtäävät mm. rakennusosien uudelleenkäytön, materiaalipassien, digitaalisten työkalujen ja markkinapaikkojen kehittämiseen. Näiden hankkeiden kautta rakennusala pyrkii siirtymään kohti suljetumpaa materiaalikiertoa ja vähähiilistä rakentamista.

3.1 Yhteistyöhankkeet ja kansalliset ohjelmat

Monet hankkeet ovat kansainvälisiä ja yhdistävät eri maiden osaamista. Esimerkiksi ReCreate-hanke, jossa ovat mukana Suomi, Ruotsi, Saksa ja Alankomaat, keskittyy esivalmistettujen betonirakenteiden purkuun ja uudelleenkäyttöön. Jokaisessa maassa toteutetaan pilottihankkeita, joissa testataan elementtien irrotusta, kunnostusta ja uudelleenkäyttöä. Samalla tutkitaan rakennusosien uudelleenkäytön liiketoiminnallista kannattavuutta. (ReCreate s.a.)

NEBULA-hanke puolestaan tähtää kiertotalousrakentamisen skaalaamiseen ja markkinapaikkojen luomiseen useissa Euroopan maissa. Projektissa perustetaan Built4People Innovaatioklustereita ja luodaan verkostoja, joissa tietotaitoa levitetään yli kansallisten rajojen. Myös Interreg Baltic Sea Region -ohjelma tukee laajasti materiaalien uudelleenkäyttöä ja digitaalisten ratkaisujen kehittämistä. (Green building council Finland. s.a.; Interreg Baltic Sea Region s.a.)

Baltic University Programme (BUP) on yliopistoyhteistyöhanke, johon osallistuu yli 110 Itämeren alueen yliopistoa. Ohjelman tavoitteena on tehdä yhteistyötä kestävästä kehityksen koulutuksen ja tutkimuksen alalla. Pyrkimyksenä on tukea vahvojen alueellisten koulutus- ja tutkimusyhteisöjen rakentamista. (Uppsala Universitet 2025.)

3.2 Suomi, Ruotsi, Saksa ja Tanska

Suomessa kiertotaloushankkeita on runsaasti. Esimerkiksi Digipurku- ja UURAKET-hankkeet kehittävät digitaalisia työkaluja ja turvallisuusohjeita purkumateriaalien uudelleenkäyttöön. Pyrkimyksenä on näin edistää rakennusosien uudelleenkäyttöä talonrakentamisessa. (Green Net Finland s.a.; Rakennustietosäätiö s.a.)

Ympäristöministeriön tuottama ja Motivan ylläpitämä Materiaalitori.fi edistää jätteiden, sivuvirtojen ja ylijäämämateriaalien sekä uudelleen käytettävien osien hyötykäyttöä tarjoamalla yrityksille ja organisaatioille kohtaamispaikan, jossa materiaalien tarjoajat ja tarvitsijat voivat löytää toisensa. (Materiaalitori s.a.; Ympäristöministeriö s.a.)

KIERIVÄ-hankkeen tavoitteena on luoda rakennusosien uudelleenkäytölle kaupallisesti kestävä ja laajamittainen malli Forssassa, jossa voitaisiin käynnistää uudelleenkäytettävien rakennusosien rakennusosakauppa. Rakennusosakauppa olisi sekä fyysinen että verkossa toimiva myyntialusta, johon tuotaisiin uudelleenkäytettäviä rakennusosia. (Kinnunen 2024.)

Kieppu -hankkeen tavoitteena oli kehittää rakennusmateriaalien uudelleenkäyttöä Pohjois-Savossa, luoda toimintamallit rakennusmateriaalien hyödyntämisen kehittämiseksi sekä uudelleenkäytön ympäristövaikutusten arvioimiseksi. Hankkeessa luotiin uudelleenkäytön kartoitusmalli, jossa kartoitettiin purkukohteista uudelleenkäytettävät rakennusmateriaalit sekä laskettiin hiilijalanjälki osalle uudelleenkäytettävistä tuotteista. (Elävä säätiö s.a.)

Puutuoteteollisuuden PuuLoop-puutuotteiden kiertotaloushankkeessa on kar-
toitettu puujätevirtoja, teollisuuden tarpeita ja markkinoiden kysyntää. Hank-
keen tavoitteena on selvittää lajitteluteknologiaa sekä varmennuskriteereitä.
(Puuinfo 2025.)

Ruotsissa kansallinen kiertotalousstrategia rakentamisessa korostaa raken-
nusrakennusmateriaalien uudelleenkäyttöä ja jäljitettävyyttä. Ruotsissa kehitetään uu-
delleenkäyttöketjuja, joissa on mukana kiinteistönomistajat, kunnat sekä ra-
kennusalan toimijat, jotka vastaavat kierrätysmateriaaleista, välisäilytyksestä,
laaduntarkastuksesta, suunnittelusta ja lopulta materiaalien uudelleenkäytöstä
rakentamisessa. ReCreate-hankkeen lisäksi Ruotsissa kehitetään Digital De-
construction Tools -kokonaisuutta, joka sisältää materiaalipassien ja tietomal-
lien kehitystä. Ruotsi on ollut mukana kansainvälisessä RE4-hankkeessa,
jonka tavoitteena oli tarjota innovatiivisia teknologioita ja luotettavia strategi-
oita sellaisten rakenteellisten ja ei-rakenteellisten esivalmistettujen element-
tien suunnitteluun ja valmistukseen, joissa on jopa 85 prosenttia kierrätysma-
teriaaleja. Hanke mm. osoitti, miten CDW:stä (Construction and Demolition
Waste, eli rakennus- ja purkujäte) peräisin olevia rakenteita ja materiaaleja,
kuten betonia, puuta, kattotiiliä ja tiiliä, voidaan käyttää esivalmistettujen, täy-
sin uudelleenkäytettävien rakennusten valmistukseen. (Uudenmaan liitto
2023; Smart Build Environment s.a.)

Circular Trust Building (CTB 2023- 2026) -hanke tavoittelee rakennusalan siir-
tymistä lineaarisesta arvoketjusta kiertotalouteen. Ruotsista hankkeessa on
mukana Linné-yliopisto kehittämässä organisaatioiden kanssa kiertotalous-pi-
lotti-kohteita Kronobergin alueelle. Näistä saadun tietämyksen avulla pyritään
vähentämään ilmastovaikutuksia, jättemääriä ja lisäämään resurssitehokkuutta
paikallisesti rakennus- ja kiinteistöalalla. Hankkeen tuloksista on hyötyä myös
pitkällä aikavälillä strategioiden ja liiketoimintamallien kehittämisessä. (Linna-
eus University 2025.)

Digital Deconstruction (DDC) oli innovatiivinen Interreg North West Europe -
hanke, jossa kehitettiin älykkäitä palveluita kiertotalouden mahdollistamiseksi.

Hankkeen tavoitteena oli kehittää innovatiivinen digitaalinen päätöksenteon tukijärjestelmä, jossa yhdistyvät erilaiset digitaaliset työkalut (3D-skannaus, rakennustietomallinnus, digitaalinen materiaali- ja rakennustietokanta), ja joka auttaa määrittelemään rakennuksen kestävimmän ja taloudellisimman purkamis- ja uudelleenkäyttöstrategian. Hanke keskittyi alueisiin Alankomaissa, Belgiassa, Luxemburgissa ja Ranskassa, ja pyrki samalla helpottamaan Tanskan käyttöönottoa. (Interreg North-West Europe 2023.)

Saksassa kiertotalous näkyy konkreettisesti esimerkiksi CRCLR House -rakennuksessa, joka on rakennettu lähes täysin kierrätetyistä materiaaleista. Lisäksi Saksassa kehitetään materiaalipassien standardointia ja tietomallien yhteensopivuutta. CIRCuT oli vuosina 2019–2023 toteutettu yhteistyöhanke, joka kokosi yhteen 31 kunnianhimoista kumppania koko rakennetun ympäristön ketjusta Kööpenhaminassa, Hampurissa, Helsingin seudulla ja Suur-Lontoossa. Hankkeen tavoitteena oli kuroa umpeen teorian, käytännön ja politiikan välinen kuilu ja esitellä, miten kiertotalouteen perustuvan rakentamisen lähestymistapoja voidaan skaalata ja toistaa kaikkialla Euroopassa tukemaan uudistavien kaupunkien luomista. (Nurmi 2024; HSY s.a.; Circuit s.a.)

3.3 Latvia, Liettua, Viro ja Puola

Latviassa ja Liettuaassa kiertotaloushankkeet ovat osa EU:n laajempia ohjelmia, kuten Green Dealia ja Interregiä. Latvian kiertotaloutta koskevassa etenemissuunnitelmassa annetaan kattavia esimerkkejä hyvistä käytännöistä kiertotalouteen siirtymisen tukemiseksi ja resurssien vastuullisen käytön edistämiseksi. Myös Liettuaassa kansallinen strategia painottaa kierrätysasteen nostamista ja osaamisen kehittämistä. (Recycling and use of construction waste ends up in a regulatory trap. 2024.)

Drastic-hankkeen tavoitteena on esitellä toteutuskelpoisia, innovatiivisia ja edullisia kiertotalousratkaisuita rakennusmateriaalien sekä energiankäytön ilmastovaikutusten vähentämiseksi rakentamisen arvoketjussa Euroopassa.

Hanke sisältää viisi demohanketta ja yksi niistä Virossa. (Green building council Finland. s.a.)

Puolassa kiertotalous rakentamisessa on vielä kehitysvaiheessa, mutta kansallinen strategia ja EU-yhteistyö tukevat materiaalien uudelleenkäyttöä.

Haasteina ovat tuotesertifiointi, logistiikka ja markkinapaikkojen puute. (Poland's recovery and resilience plan s.a.)

3.4 Johtopäätökset

Itämeren alueella rakennusmateriaalien kiertotalous on siirtymässä suunnitelmista käytäntöön. Hankkeet osoittavat, että onnistunut kiertotalous vaatii teknologisia ratkaisuja, kuten digitaalisia työkaluja ja materiaalipasseja, mutta myös lainsäädännön, logistiikan ja markkinarakenteiden kehittämistä. Yhteistyö maiden välillä on keskeistä, sillä haasteet ja mahdollisuudet ovat yhteisiä.

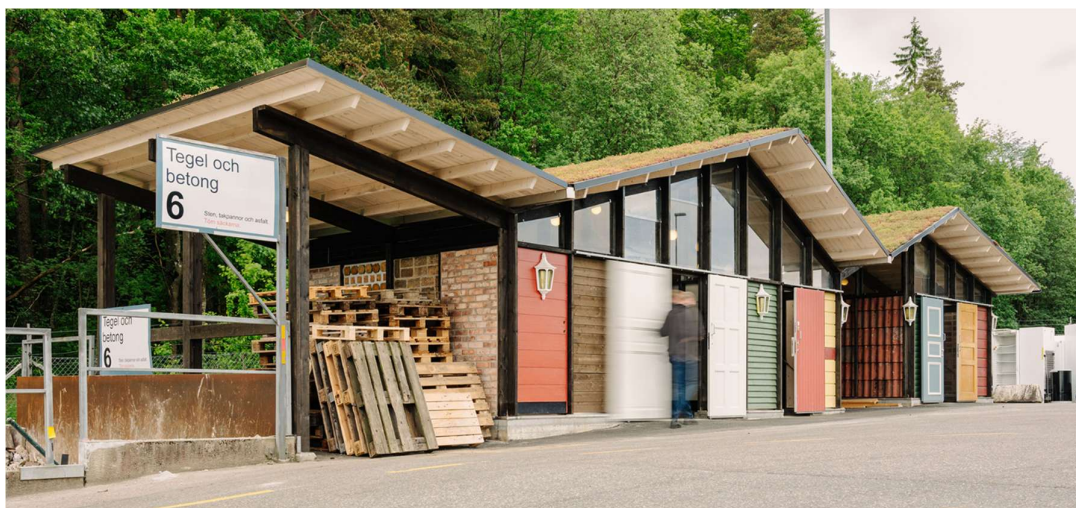
Viron, Latvian, Liettuan, Puolan ja Ruotsin korkeakouluissa ei juuri nyt näyttäisi olevan käynnissä hankkeita, jotka keskittyisivät nimenomaan rakennusalan kiertotalouteen. Monesta korkeakoulusta löytyy kuitenkin rakennustekniikan laitos, jossa tehdään tutkimusta kestävästä rakentamisesta parissa (liite 1). Yhteistyö tällaisen korkeakoulun kanssa voisi olla tulevaisuuden kannalta kehittävä ja tuottaa uusia ideoita.

Tulevaisuudessa rakennusmateriaalien uudelleenkäyttö toivottavasti muodostuu normaaliksi osaksi rakentamisen arkea sekä ekologisenä että myös taloudellisesti kannattavana toimintamallina.

4 PILOTTIKOhteet

4.1 Återbrukshuset Paviljongen, Ruotsi

Vanhat jäkäläpeitteiset laatat, hylätyt ulko-ovet ja raidalliset kylpyhuoneen valot ovat saaneet uuden elämän Bråtan kierrätyskeskusrakennuksessa (kuva 1), Mölnlyckessä Göteborgin ulkopuolella. Koko talo (75 %) on rakennettu kierrätysmateriaaleista (kuvat 2 ja 3) kantavaa runkoa ja sedumkattoa lukuun ottamatta. Rakennuksen alkuperäinen idea on peräisin opiskelijaprojektista Chalmersin teknillisessä korkeakoulussa Göteborgissa. Lopullisen suunnitelman toteutti Radar arkkitehtitoimisto. (Wennberg 2022; Radar s.a.)



Kuva 1. Kierrätysmateriaaleista tehty kierrätyskeskus. (Wennberg 2022)



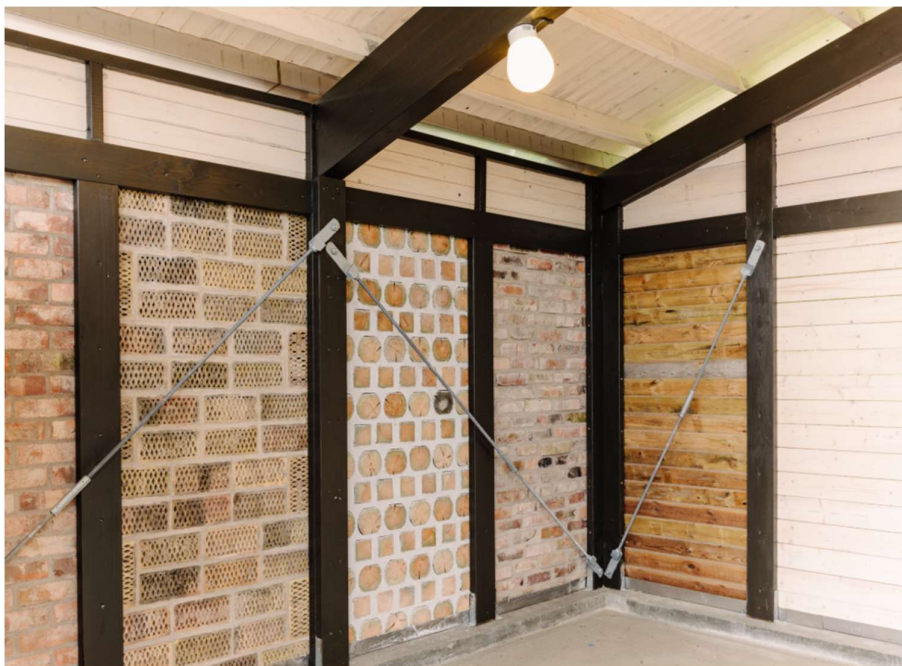
Euroopan unionin
osarahoittama

KIRA CIRCULARIS

Kiinteistö- ja rakennusalan kiertotalouden
tuotteet, palvelut ja innovaatiot



Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu



Kuva 2. Seinissä on käytetty mm. kierrätettyjä tiiliä ja lautoja. (Wennberg 2022; Radar s.a.)



Kuva 3. Seiniin on käytetty myös kierrätettyjä kattotiiliä. (Wennberg 2022; Radar s.a.)



**Euroopan unionin
osarahoittama**

KIRA CIRCULARIS

Kiinteistö- ja rakennusalan kiertotalouden
tuotteet, palvelut ja innovaatiot



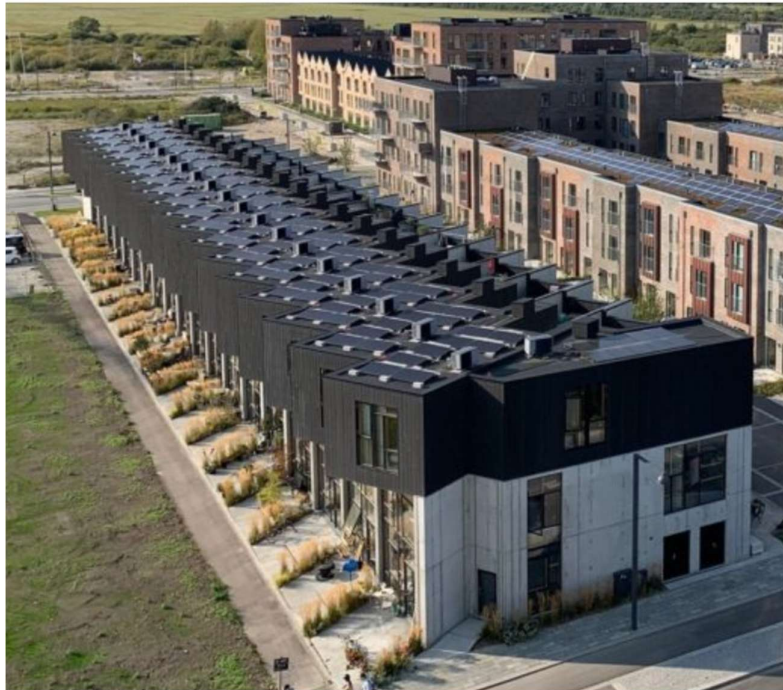
**Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu**

4.2 Upcycle Studios, Tanska

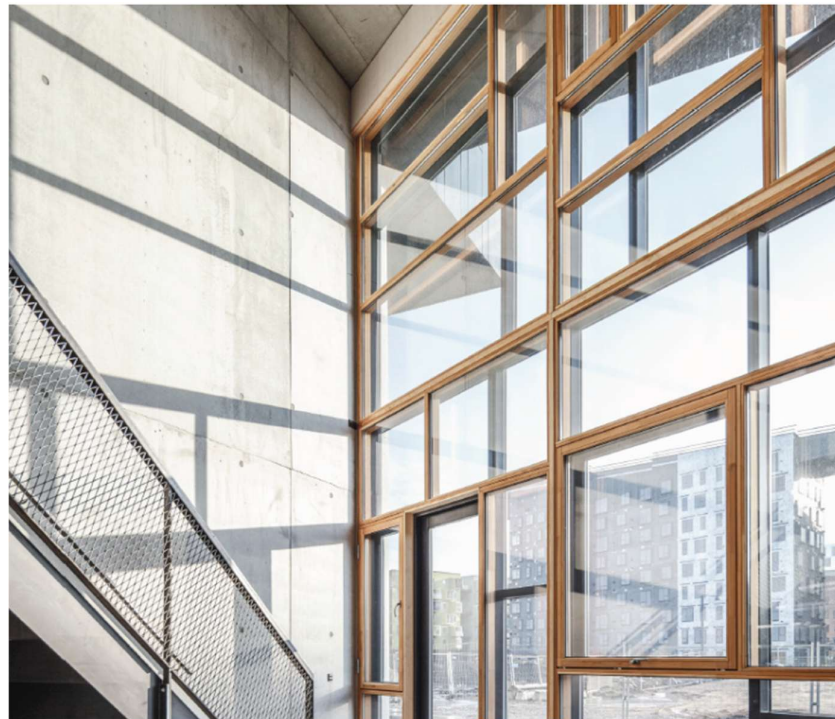
Kolmikerroksisessa rakennuksessa (kuva 4) 75 % ikkunoista on kierrätettyjä ja peräisin hylätyistä rakennuksista Pohjois-Jyllannissa. Kahden ensimmäisen kerroksen seinäelementit on valmistettu kierrätysikkunoista, kuten kuvasta 6 voi nähdä. Kolmannen kerroksen julkisivu ja rakennuksen lattiat on valmistettu puuliikkeiden leikkuujätteistä. 1400 tonnia kierrätysbetonia (kuva 5) on valettu Kööpenhaminan metron betonijätteestä. (Palomäki s.a.)



Kuva 4. Kolmikerroksinen rivitalo, Upcycle Studios, Kööpenhaminan Ørestad South -kaupunginosassa. (Palomäki s.a.)



Kuva 5. Upcycle studios käsittää yhteensä 3.440 neliömetriä – 20 rivitaloa, rakennettu kierto-
taloutta hyödyntäen. (Upcycle studios 2018)



Kuva 6. Kokonainen seinäelementti kierrätetyistä ikkunoista. (Upcycle studios 2018)

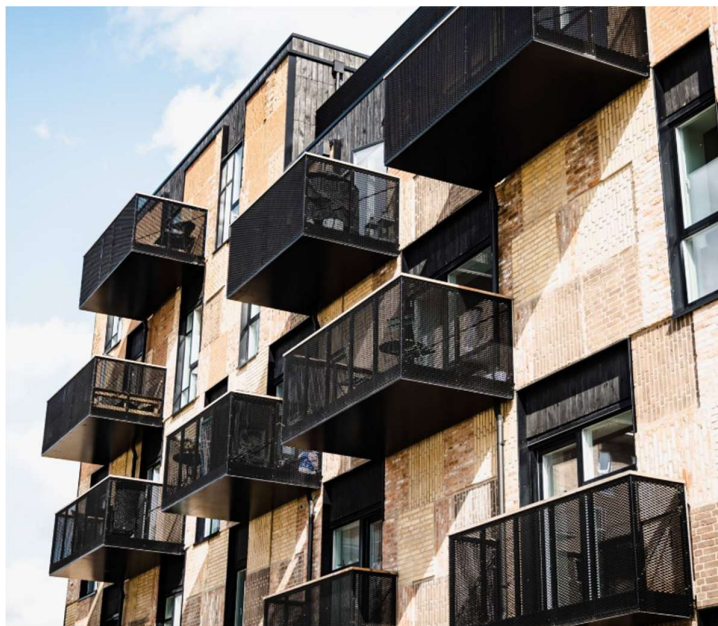
4.3 Resource Rows, Tanska

Samalle Ørestad-alueelle Kööpenhaminassa on rakennettu myös viisikerroksinen tiilipäälysteinen kerrostalo. Rakentamisessa on käytetty uudelleen hylättyjen talojen kokonaisia tiiliseiniä. Tiilimoduulit on leikattu irti Carlsbergin historiallisista panimoista Kööpenhaminassa (kuva 9) ja asennettu ne seinämoduuleina teräsrunkoihin. Loput tiilet (kuva 7) ovat peräisin useista vanhoista kouluista ja teollisuusrakennuksista eri puolilta Tanskaa. Resource Rowsin ulkopeitteessä ja sisäpinnoilla on käytetty myös kierrätettyjä puupohjaisia materiaaleja, jotka ovat peräisin Kööpenhaminan metron rakentamisesta (kuva 8) ja puulattioiden valmistaja Dinesenin jäännöstuotteista. Kunnostettu puutavara on käsitelty kestäväksi ja näyttämään kauniilta. (Lendager 2019.; Palomäki s.a.; Resource rows 2019.)

Resource Rows keskittyy voimakkaasti CO₂-päästöjen vähentämiseen sekä rakennus- että käyttövaiheessa. Arkkitehtitoimisto Lendager Groupin mukaan sahaamalla puretun tiilimateriaalin hiilipäästöt ovat 84 % pienemmät kuin yksittäin purettujen tiilien yhdistettynä uuteen muurauslaastiin, ja 94 % pienemmät kuin uusien tiilien ja muurauslaastin yhdistelmän. Tässä laskelmassa ei ole kuitenkaan huomioitu ulkoseinärakenteeseen lisättyjä betoni- ja teräsosia. Kun koko rakenteen päästöt huomioidaan, tiiliseinän ilmastovaikutus on 38 % pienempi kuin tavanomaisen uuden tiiliseinän. (Lendager 2019.; Palomäki s.a.; Resource rows 2019.)



Kuva 7. Julkisivussa näkyvät tiilimoduulit koottuina julkisivumoduuleiksi. (Lendager 2019)



Kuva 8. Julkisivussa käytettiin myös metron rakentamisen jättepuuta. (Lendager 2019)



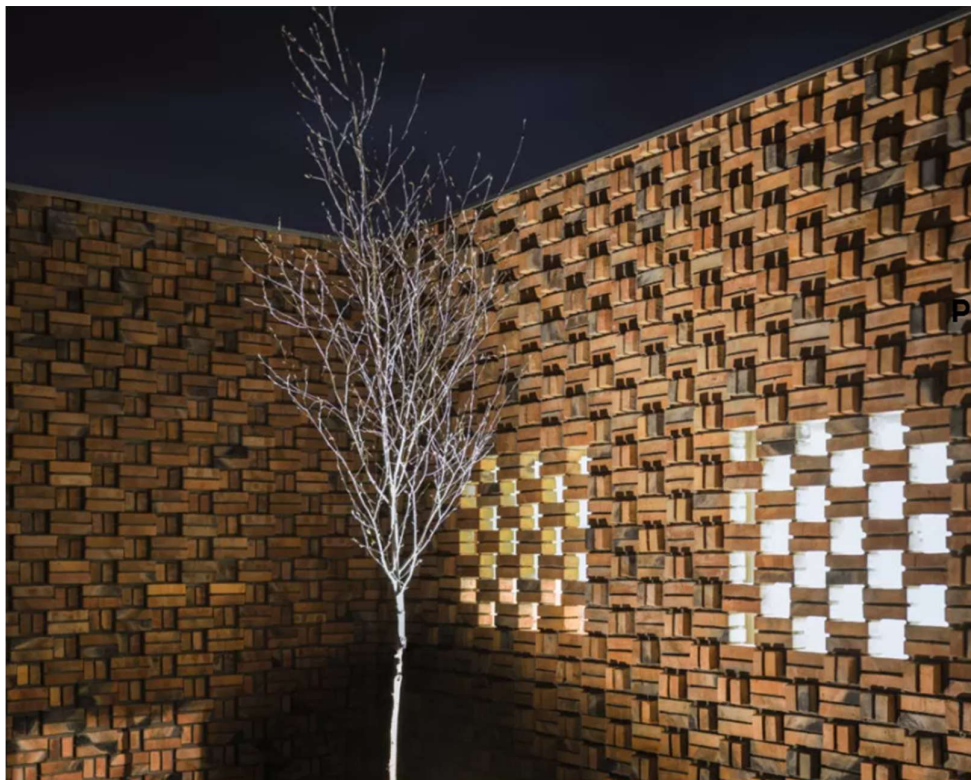
Kuva 9. Tiilimoduuleiden leikkaamista irti panimon seinästä. (Lendager 2019)

4.4 The Red House, Puola

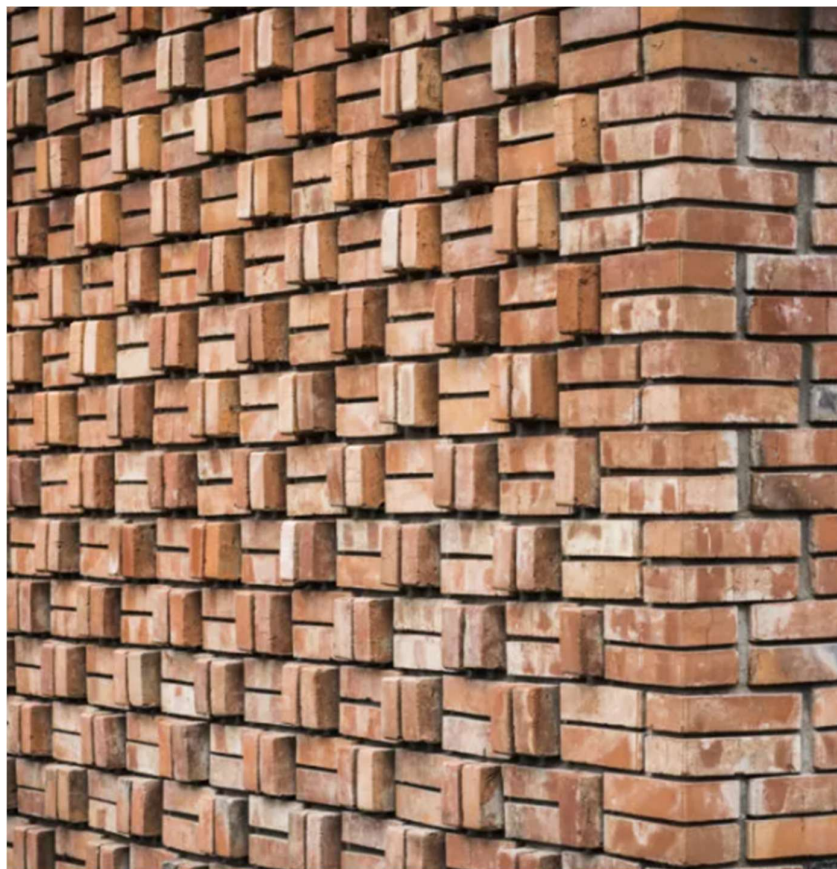
Puolassa oleva 364 neliömetrin tiilitalo, joka on rakennettu kierrätysmateriaaleista. Ympäristöystävälliset periaatteet ohjasivat Red Housen suunnittelua, joka rakennettiin pääosin paikallisesta puusta ja tiilistä (kuva 10). Talossa on kauniisti kuvioitu julkisivu, joka on tehty käsin lajitelluista jätetiilistä. Red House omaksuu tekstuurimaisemman lähestymistavan tiiliseiniinsä (kuva 12), jotka ovat saaneet inspiraationsa chiaroscurosta, taidetermistä, joka kuvaa valon ja pimeyden välistä kontrastia (kuva 11). (Wang 2019; Topprojekt 2017.)



Kuva 10. Talo on rakennettu paikallisista tiilistä. (Topprojekt 2017)



Kuva 11. Tiilet on ladottu niin, että muodostuu valon ja varjon taidetta. (Topprojekt 2021)



Kuva 12. Tiilliseinän tekstuurimaisuutta. (Topprojekt 2021)

4.5 Kerrostalon peruskorjaus, Viro

Vuonna 2021 on Harjumaan Sauella sijaitseva kuvan 13 kerrostalo peruskorjattu kiertotalousperiaatteella. Rakennus valittiin myös osaksi Drive0-innovaatiohanketta. Hankkeen tavoitteena oli rakentaa kerrostalo uudelleen optimaalisella tavalla, lyhyessä ajassa ja käyttää rakennusmateriaaleja siten, että ne voidaan käyttää uudelleen rekonstruoidun rakennuksen käyttöön päätyttyä. Projektin aikana käytettiin mahdollisimman paljon kotimaisia eli virolaisia tuotteita ja materiaaleja, esimerkiksi julkisivuelementtejä ja ikkunoita. Lisäksi hyödynnettiin remontissa syntyviä materiaaleja mahdollisimman paljon uudelleen. (Timbeco 2021.)

Rakennuksen peruskorjauksessa käytettiin tehtaalla valmistettuja eristettyjä julkisivuelementtejä. Elementtirakenteet suunniteltiin siten, että ne voidaan myöhemmin purkaa ehjinä ja käyttää samaan tarkoitukseen toisessa rakennuksessa. (Timbeco 2021.)

Syntynyt rakennuspurkujäte hyödynnettiin siten, että rakentamisen aikana syntyviä materiaaleja saatiin mahdollisimman paljon kierrätettyä: mm. talon asukkaille rakennettiin polkupyörätelineet lämmitysjärjestelmässä käytetyistä vanhoista putkista, rakennuksen perustusten valamiseen käytettiin kierrätys-täyteainetta sisältävää betonia, vanhat valurautapatterit käytettiin osittain uudelleen kerrostalon käytävillä. (Timbeco 2021.)

Pilottihanke oli erittäin onnistunut projekti, jossa kerättiin paljon dataa ja oppeja, jotta tulevat projektit olisivat entistä onnistuneempia ja sujuvampia, kerrotaan Timbecolta.



Kuva 13. Pilottihanke kerrostalon peruskorjauksesta kiertotalousperiaatteella. (Timbeco 2021)



**Euroopan unionin
osarahoittama**

KIRA CIRCULARIS

Kiinteistö- ja rakennusalan kiertotalouden
tuotteet, palvelut ja innovaatiot



**Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu**

4.6 No Time to Waste, Viro

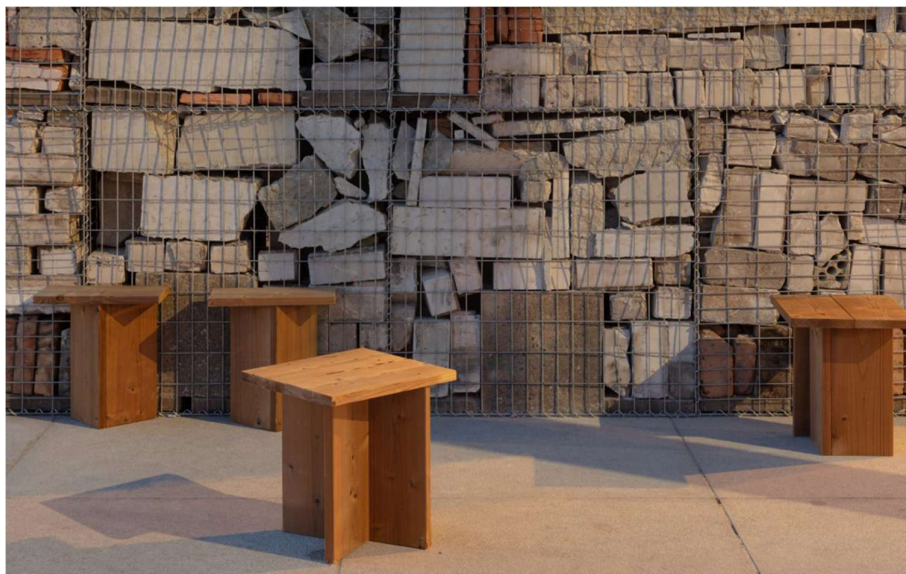
Balti Jaamin kauttakulkukeskuksen paviljonki (kuva 15) on tehty enimmäkseen Tallinnan toimittajilta hankituista leikkuujätteistä, ja se sisältää rakennustyömaalta peräisin olevia käytöstä poistettuja betonilaattoja, paikallisen valmistajan kivenpaloja ja jätehuoltoyrityksen tiilenpalasia (kuva 14). Brasebin-Terrisse suunnitteli projektin perinteisen arkkitehtuuriprosessin kääntämiseksi sel-laiseksi, jossa suunnittelu määräytyy käytettävissä olevien materiaalien mukaan, eikä päinvastoin. Hankkeen epätavallinen luonne merkitsi haasteita lopullisen rakennusluvan saamisessa Tallinnan kaupungilta. (Barker 2024.)

Paviljonki koostuu kahdesta seinästä, jotka on valmistettu teräshäkeistä, jotka on täytetty kiertotalousmateriaaleilla. Teräskattoverhous on asetettu teräspylväiden kannatteleminen puupalkkien päälle. Vain häkit, ruuvit ja kaksi liimapuupalkkia hankittiin uutena projektia varten. Kattoverhous, teräspylväät ja toissijaiset puupalkit saatiin hankittua käytettyinä. (Barker 2024.)

"Paviljonki on kokeellinen prototyyppi tulevasta 45 metriä pitkästä katoksesta, joka tarjoaa odotustilan bussipysäkeille Balti Jaamin aukiolla. Toivomme, että se herättää asukkaiden uteliaisuutta ja tietoisuutta, muuttaa käsityksiä rakennusjätteestä ja sen estetiikasta ja ruokkii meneillään olevaa keskustelua uudelleenkäytöstä", Brasebin-Terrisse-arkkitehdit kertovat.



Kuva 14. Paviljongin suunnittelua ohjasi se, mitä materiaaleja voitiin hankkia paikallisesti. (Barker 2024)



Kuva 15. Katoksen tehtävä on toimia linja-autopysäkinä. (Barker 2024)

4.7 Kierrätystalo Hannoverissa, Saksa

Saksassa kertyy vuosittain noin 220 miljoonaa tonnia rakennusjätettä. Kierrättäminen on ratkaisu, jolla jätteen määrää voidaan vähentää (kuva 16). Rakennusmateriaaleja kierrättämällä voidaan myös rakentaa uusia rakennuksia. Saksan ensimmäinen kierrätystalo rakennettiin Hannoveriin vuonna 2019. Arkkitehdit keksivät luovia ratkaisuja mahdollisimman monen materiaalin uudelleenkäyttöön. (Berg 2024.)

Hankkeen suunnittelu kesti kolme vuotta. Kierrätettävien rakennusmateriaalien etsiminen oli aikaa vievää. Myös kierrätysmateriaalien asentamiseen perehtyneiden yritysten kartoittaminen oli hidasta. (Berg 2024.)

Kierrätettyjä materiaaleja ovat mm. patterit ja portaat. Talon useat seinät koostuvat kierrätetyistä saunan lauteista. Julkisivun eriste taas on valmistettu kierrätetyistä kaakaopapujen juuttisäkeistä. Uudelleenkäytettävät ikkunat tulivat entisestä nuorisokerhosta. Talo on hyvä esimerkki kierrätyksestä ja todistaa, miten eri materiaaleja voidaan käyttää uudelleen uudisrakennuksissa. (Berg 2024.)



Kuva 16 Kaikki kierrätystalon rakennusmateriaalit voidaan käyttää uudelleen. (Berg 2024)



**Euroopan unionin
osarahoittama**

KIRA CIRCULARIS

Kiinteistö- ja rakennusalan kiertotalouden
tuotteet, palvelut ja innovaatiot



**Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu**

4.8 CRCLR-talo, Saksa

Berliinissä sijaitseva CRCLR-talo on saanut laajaa medianäkyvyyttä ja huomiota kokeellisena rakennustyömaana kiertotalouden edelläkävijänä. Rakennus on alun perin vuonna 1872 rakennettu Kindl-panimon tynnyrivarastohalli. Samalle paikalle rakennetussa CLCLR- kierrätystalossa keskityttiin uusien toimintatapojen oppimiseen, opettamiseen kiinnostuneille ja esimerkkinä toimimiseen. (Nurmi 2024.)

Tavoitteena oli toteuttaa uudenlainen rakennus, joka ei tuota turhaa rakennusjätettä (kuva 17). Pyrkimyksenä oli säästää resursseja ja hyödyntää jo olemassa olevia materiaaleja. Puretuista rakennuksista ja näyttelyrakenteista saatiinkin hyödynnettyä monenlaisia rakennusosia, kuten ikkunoita, puuosia ja saniteettitilojen osia. (Nurmi 2024.)

Arkkitehti Christian Schöninghin mukaan CRCLR-talo oli kalliimpi kuin tyypillinen samankokoinen uudisrakennus. Tähän johtivat useat tekijät, kuten rakennusalan perehtymättömyys epätavallisiin hankkeisiin sekä pandemia, joka aiheutti paljon hikkaa rakennusvaiheessa. Uudisrakentamiseen mukautetut määräykset ja käytännöt ovat varsin jäykkiä tällaisissa suuremmissa kiertotaloushankkeissa. Kestää todennäköisesti vielä jonkin aikaa, ennen kuin alalle vakiintuu uusia toimintatapoja ja syntyy uudenlaisia rakentajia ja yrityksiä, jotka pystyvät luovasti johtamaan kiertotalouden rakentamista ja työmaita.



**Euroopan unionin
osarahoittama**

KIRA CIRCULARIS

Kiinteistö- ja rakennusalan kiertotalouden
tuotteet, palvelut ja innovaatiot



**Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu**



Kuva 17 Entiseen varastoon on lisätty uudet puurunkoiset asuin- ja toimistokerrokset. (Nurmi 2024)

4.9 Talo Varjo, Suomi

Arkkitehti Matti Kuittisen taloprojekti tutkii pienten omakotitalojen päästöjä. ”Talo Varjo” on resurssitehokkaan rakentamisen konsepti, joka yhdistää kiertotalouden, minimalistisen suunnittelun ja kestävä kehityksen (kuva 18). Talo Varjo on suunniteltu ja esivalmistettu Aulis Lundell Oy:n moduulituotannossa ja siinä on keskitytty kiertotalouden hyödyntämiseen mahdollisimman paljon. (Talo Varjo: Pienestä koosta suuret ympäristöhyödyt 2024; Talo Varjo - Innovatiivinen koti kierrätysmateriaaleista s.a.)

Talo on pyritty tekemään yli 50-prosenttisesti uudelleenkäytetyistä ja kierrätetyistä materiaaleista, ja loput materiaalit ovat mahdollisimman vähäpäästöisistä lähteistä (kuva 19). Talon rakentamiseen on käytetty esimerkiksi vanhoja



**Euroopan unionin
osarahoittama**

KIRA CIRCULARIS

Kiinteistö- ja rakennusalan kiertotalouden
tuotteet, palvelut ja innovaatiot



**Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu**

ikkunoita ja ovia, kierrätettyä terästä, puuta ja autonrenkaita, teollisuuden sivuvirtoja ja kierrätysaineita sisältäviä muovikomposiitteja (kuva 20). (Talo Varjo: Pienestä koosta suuret ympäristöhyödyt 2024; Talo Varjo - Innovatiivinen koti kierrätysmateriaaleista s.a.)

Kantavissa rakenteissa ja julkisivun osassa on käytetty lähes hiilipäästötöntä terästä. Teräs on hyvä materiaali keveyden ja kestävyyspuolesta siirrettävään ja kokonaan esivalmistettuun rakennukseen. Rakennus voidaan siirtää sellaisenaan paikasta toiseen eli koko kodin voi ottaa muutossa mukaan. Rakennus on ulkomuodoltaan moderni ja tämänhetkisten rakennustapojen mukainen, sisätilat ovat monikäyttöiset ja muunneltavissa. (Talo Varjo: Pienestä koosta suuret ympäristöhyödyt 2024; Talo Varjo - Innovatiivinen koti kierrätysmateriaaleista s.a.)



Kuva 18. Kestävän tulevaisuuden konseptitalo. (Talo Varjo - Innovatiivinen koti kierrätysmateriaaleista s.a.)



Kuva 19. Talo sisältää 56 % uudelleen käytettyjä ja kierrätettyjä materiaaleja. (Talo Varjo - Innovatiivinen koti kierrätysmateriaaleista s.a.)



Kuva 20. Aulis Lundell Oy:n tuulettuva ruode, joka on kiinnitetty kierrätettyyn julkisivun puumateriaaliin. (Talo Varjo - Innovatiivinen koti kierrätysmateriaaleista s.a.)

4.10 Mustikkamaan varasto, Suomi

Helsingin kaupunki rakennuttaa parhaillaan (2025) Mustikkamaalle noin 470-neliöistä varastoa (kuva 21). Varasto tehdään mahdollisimman pitkälle uudelleenkäytettävistä materiaaleista. Hankkeen avulla saadaan tietoa siitä, miten Helsingin kaupunki jatkossa voi toteuttaa kiertotaloutta edistävää rakentamista. Mustikkamaan varaston valmistumisen jälkeen lasketaan, millainen vaikutus tehdyillä kiertotalousratkaisuilla on ollut hankkeen hiilijalanjälkeen. (Helsinki Stara 2024.)

Mustikkamaan varaston eteen on tehty paljon töitä jo ennen varsinaisen työmaan perustamista. Tässä tärkeänä apuna on ollut Spolia Design Oy:n kiertotalouskonsultti, joka on kartoittanut käytettyjen rakennusmateriaalien valikoida eri puolilta Suomea. Varastorakennuksen julkisivupellit ovat peräisin Espoon Tapiolasta ja julkisivupaneelit Kirkkonummelta, runkorakenteet tulevat Tampereelta ja rakennuksen ikkunat on saatu Helsingin Postitalosta. (Helsinki Stara 2024.)



Kuva 21. Havainnekuva. (Helsinki Stara 2024)



**Euroopan unionin
osarahoittama**

KIRA CIRCULARIS

Kiinteistö- ja rakennusalan kiertotalouden
tuotteet, palvelut ja innovaatiot



**Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu**

4.11 Liettua ja Latvia

Liettuasta ja Latviasta ei löytynyt pilottikohteita, joissa olisi käytetty hyväksi kiertotaloutta rakentamiseen. Latviassa on kuitenkin kasvava kiinnostus rakentaa uudelleen käytetyistä materiaaleista, mukaan lukien kierrätetyistä komponenteista valmistetut moduuli- ja paneelitalot. Näissä taloissa käytetään usein tehdasvalmisteisia paneeleita ja puurunkoja, joskus yhdistettynä paikallisesti hankittuihin materiaaleihin, kuten olkiin ja savilaastiin, ympäristöystävällisten ja energiatehokkaiden talojen luomiseksi. Liettuassa ollaan siirtymässä kohti kestävämpiä rakentamiskäytäntöjä, joissa painotetaan yhä enemmän moduuli- ja paneelitaloja sekä rakennusmateriaalien uudelleenkäyttöä, mikä voi nopeuttaa rakennusaikoja, alentaa kustannuksia ja pienentää ympäristöjalanjälkeä. (Uusimmat puiset moduulitalot s.a.; Puurunkoisten rakennusten valmistaja s.a.)

EU:n jäsenvaltiot pyrkivät aktiivisesti kehittämään turvallisia ja ympäristön kannalta kestäviä menetelmiä rakennusjätteen käsittelyyn. Tavoitteena on edistää teollisuudessa hyödynnettävien materiaalien talteenottoa, lisätä rakennusmateriaalien uudelleenkäyttöä sekä vähentää rakennusjätteen syntymistä tulevaisuudessa. Latvian erilainen taloudellinen hyvinvointi ja vaihtelevat rakennusvolyymit tekevät tästä tehtävästä erityisen haastavan. Mahdollisuuksia on, mutta on myös monia esteitä. Rakennusalan tuottamien kierrätettyjen uusioreurssien virta ei riitä teollisuuden tuotantokapasiteettiin. Rakennuspurkujätteen statuksen saavuttanut materiaali, jota ei ole käytetty vuoden kuluessa, muuttuu jälleen jätteeksi. Jotta suurin rakennusjäte voidaan tuottaa uudelleen paikan päällä hyödynnettäväksi ja saada uusiomateriaaliksi, on hankittava yksittäiset luvat. Kaikki tämä lisää huomattavasti rakennustuotteiden hankintakustannuksia ja vaikeuttaa siten Latvian siirtymistä kiertotalouteen rakentamisessa. (Latvia, EU:n jätteiden kierrätystavoitteet 2023.)



**Euroopan unionin
osarahoittama**



**Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu**

4.12 Pohdinta

Eri maiden pilottikohteet olivat lähtökohdiltaan ja kokoluokiltaan hyvin erilaisia. Kaikkien kohteiden suunnittelussa ja toteutuksessa oli kuitenkin sama punainen lanka; ympäristöystävällisyys, vähäpäästöisyys ja rakennusmateriaalien kierrättäminen.

Materiaalien kierrättämisessä yhdistettiin vanhan purkumateriaalin uudelleen käyttämistä ja uusiokäyttöä sekä hyödynnettiin yritysten sivuvirtoja.

Rakentaminen kierrätysmateriaaleista osoitti, että prosessi voi olla hidas ja vastaan voi tulla erilaisia haasteita kuten rakennuslupa- ja asennusongelmat sekä materiaalien hankinta.

Jokainen pilottikohde on ollut tärkeä ja hyvä esimerkki, josta on saatu arvokasta oppia ja tietoa seuraavaan projektiin. Pilottikohteiden antaman kokemuksen kautta rakennuttajat, urakoitsijat, kunnat ja kaupungit voivat yhteistyöllä kehittää rakentamisen kiertotaloutta kohti helpompia ja sujuvampia toimintamalleja.

5 SÄÄSTÄVÄ PURKAMINEN JA MATERIAALIEN UUDELLEEN KÄYTTÖ

Tänä päivänä ei ole itsestään selvää, että rakennusten purkamisen yhteydessä uudelleen käyttöön soveltuvat materiaalit saisivat uuden elämän myöhemmin tai päätyisivät sillä hetkellä rakenteilla olevaan projektiin. Purkukustannukset kasvavat, jos materiaalit puretaan ehjänä, ja haasteita aiheuttaa myös välivarastointi. Sujuvinta olisi saada materiaalit heti jatkokäyttöön sopivassa vaiheessa olevalle työmaalle tai hyödynnettäväksi myöhemmin samalla tontilla. Siksi on todella tärkeää, että purkumateriaalien kartoitus tehdään ajoissa. Näin varmistetaan, että mahdollisesti vapautuvat uudelleenkäytettävät



**Euroopan unionin
osarahoittama**



**Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu**

materiaalit ja rakennusosat tunnistetaan ja niille ehditään löytää jatkosijoituspaikka.

5.1 Keravan Anttila, Suomi

Sweco johtaa parhaillaan (2025) Keravan keskustassa vanhan Anttila-tavaratalon purkuprojektia (kuva 22), jossa puretut materiaalit pyritään ohjaamaan uudelleenkäyttöön mahdollisimman tehokkaasti. Tähän mennessä hanke on osoittanut, että materiaalien uudelleenkäyttö vaatii ennakkointia, yhteistyötä ja uudenlaista luovuutta jo purkamisen suunnitteluvaiheessa. (Sweco 2025.)

Green dealiin kuuluva purkukartoitus on tehty hyvissä ajoin varmistamaan purkumateriaalin liikkeelle saamista. Hankkeessa tavoitellaan tavanomaisen kierätyksen lisäksi mahdollisimman korkea-arvoista materiaalin uudelleenkäyttöä. Valmistajan kautta uudelleenkäyttöön ohjataan hyväkuntoiset alakattopaneelit, väliovet, kiintokalusteet ja esimerkiksi pihalaatat. Purettavan konehuoneen materiaalit kattavat jatkossa tontille jäävän parkkihallin, ja julkisivuelementtejä siirretään parkkihallin ulkoseiniksi. (Sweco 2025.)

”Tällä hetkellä on harvinaista, että purkamisesta syntyvää materiaalia tai maainesta voidaan hyödyntää samalla tontilla. Tämän Anttilan hankkeen oppi on, että materiaalien kunnianhimoiseen uudelleenkäyttöön tarvitsemme paljon erilaista yhteistyötä ja erilaisia toimijoita”, pohtii Swegon rakentamisen kiertotalouden kehityspäällikkö Meeri Mäkihelmi. (Sweco 2025.)



Euroopan unionin
osarahoittama



Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu



Kuva 22. Keravan Anttilan purkutyömaa. (Sweco 2025)

5.2 Återhus, Ruotsi

Innovaatiorakennuksen tarkoitus on mahdollistaa uudelleenkäyttökäytännöstä (Återhus) integroitu prosessi, jossa luodaan taloista rakennettuja taloja (kuva 23). Prosessi perustuu määriteltuihin työvaiheisiin, joilla varmistetaan laatu toteutuksessa sekä materiaaleissa ja tuotteissa. Hankeessa kehitetään menetelmiä, prosesseja ja työkaluja raskaiden rakennusosien, kuten betoni-, teräs- ja puurunkojen ja julkisivujen, uudelleenkäyttöön. (Återhus 2024.)

Pilottihankkeet ovat keskeisessä roolissa Återhusissa. Niistä saadut tulokset kootaan malleiksi, menetelmiksi ja prosesseiksi, jotka mahdollistavat kiertotalouden materiaali- ja tuotevirtoja. Kaikki tämä tulee mahdollistamaan myös raskaiden rakennusosien uudelleenkäytön standardoinnin ja skaalaamisen. (Återhus Udi2 2024.)

Återhus perustuu Agenda 2030:n globaaleihin kestävän kehityksen tavoitteisiin ja kokonaisvaltaiseen näkemykseen kestävästä kehityksestä. Hankeen kolmas vaihe (UDI3) on nyt (2025) menossa. UDI2 vaiheessa kehitettiin mm. teknisiä ratkaisuja, purkumenetelmiä sekä valmisteluprosessia tulevaa uudelleenkäyttöä varten. (Återhus Udi2 2024.)

Ruotsissa on käynnissä laaja ajattelutavan muutos, jossa rakennusten purkaminen nähdään viimeisenä vaihtoehtona ja materiaalien uudelleenkäyttöä pyritään maksimoimaan.



Kuva 23. Återhus -talo talosta. (Återhus Udi2)

5.3 Maglehøjgaard, Tanska

Tanskasta löytyy useita konkreettisia purkukohteita, joissa rakennusmateriaaleja hyödynnetään uusiokäytössä. Yksi esimerkki säästävästä purkamisesta ja materiaalien uudelleenkäytöstä on Maglehøjgaard.

Arkkitehtitoimisto Lendager Group on ollut suunnittelemassa vanhan perhetilan uudelleenrakentamista jo olemassa olevalla rakennusmateriaalilla. Pyrkimyksenä oli hyödyntää mahdollisimman hyvin purkumateriaaleja uudelleen. Työn suunnittelu ja toteutus vaati tiivistä yhteistyötä arkkitehtien, urakoitsijoiden ja insinöörien kesken. Työssä korostui etenkin käsityötaito ja kestävyys. (Lendager 2023.)



**Euroopan unionin
osarahoittama**

KIRA CIRCULARIS
Kliinteistö- ja rakennusalan kiertotalouden
tuotteet, palvelut ja innovaatiot



**Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu**

Kuvan 24 navetan puretus uudelleen käytettävät materiaalit puhdistettiin ja varastoitiin myöhempää käyttöä varten. Kattorakenne purettiin huolellisesti, tutkittiin perusteellisesti ja koottiin uudelleen vanhojen ja uusien kattopalkkien yhdistelmällä. Vanhat kattotuolit käytettiin ja vain tarvittaessa täydennettiin uusilla. Jokainen perinteinen puuliitos vaati tarkkuutta ja käsityötä sopiakseen kunnolla. Olemassa olevat tiiliseinät sekä sisällä että ulkona hiekkapuhallettiin, joka säästi rakennuksen seinien purkamiselta. (Lendager 2023.)



Kuva 24. Säästävästi purettu ja uudelleen rakennettu navetta. (Lendager 2023)

5.4 Esbe, Puola

Tehtaan vieressä olleiden rakennusten purkamisesta saadut materiaalit saivat uuden elämän entisten ja nykyisten ESBEn työntekijöiden kodeissa. Kaikki



**Euroopan unionin
osarahoittama**

KIRA CIRCULARIS

Kiinteistö- ja rakennusalan kiertotalouden
tuotteet, palvelut ja innovaatiot



**Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu**

keittiövälineistä, työpöydistä ja valaisimista tiiliin (kuva 25) ja ikkunoihin purettiin huolellisesti ja annettiin työntekijöille hyödynnettäviksi. (Rakennusten purkumateriaalien toinen elämä. 2023.)

Projektin alussa konsulttiyhtiö Sweco teki inventoinnin vaarallisista jätteistä sekä kierrätettävistä tai uudelleen käytettävistä materiaaleista. Purkutyö toteutettiin suunnitelmallisesti ja huolellisesti. (Rakennusten purkumateriaalien toinen elämä. 2023.)

Rakennusten purkamisesta syntyvä jäte on yksi raskaimmista ja suurimmista EU:ssa syntyvistä jäteluokista. Siksi kierrättämällä ja käyttämällä jätteitä uudelleen yritys voi pienentää ilmastojalanjälkeään huomattavasti. (Rakennusten purkumateriaalien toinen elämä. 2023.)

Kierrätyksen ekologinen näkökulma on tärkeä, mutta sen lisäksi vanhojen materiaalien uudelleen käyttö tarkoittaa monelle myös historian, ainakin osittaista, säilyttämistä.



Kuva 25. Puretut ja lahjoitetut tiilet puhdistuksessa. (Rakennusten purkumateriaalien toinen elämä. 2023.)



**Euroopan unionin
osarahoittama**

KIRA CIRCULARIS

Kiinteistö- ja rakennusalan kiertotalouden
tuotteet, palvelut ja innovaatiot



**Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu**

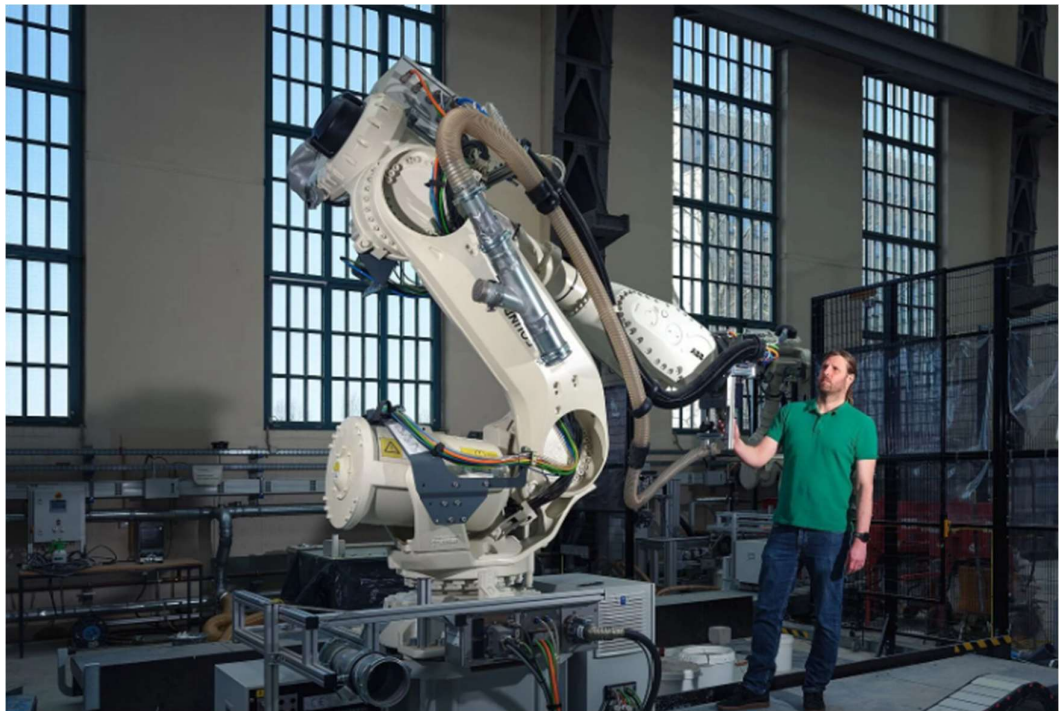
5.5 Berliinin teknillinen yliopisto, Saksa

Euroopassa rakennukset puretaan tyypillisesti noin 40 vuoden kuluttua. Suurin osa sisäänrakennetuista komponenteista voi päätyä kaatopaikoille. Jotain materiaaleja saatetaan käyttää uudelleen tienrakennuksen täytteeksi. Purkujätteen osuus kaikesta Euroopassa syntyvästä jätteestä on 25–30 prosenttia. (Technische Universität Berlin 2025.)

Reincarnate-hanke on EU-hanke, joka keskittyy kiertotalouden vakiinnuttamiseen rakennusosalalle. Hankkeessa tärkeitä asioita ovat mm. olemassa olevien rakennusten, rakennustuotteiden ja materiaalien käyttöön pidentäminen. Hankkeen tavoitteena on myös varmistaa, että käytöstä poistetut materiaalit voidaan kierrättää uusiksi, korkealaatuisiksi rakennusosiksi. (Technische Universität Berlin 2025; Technische Universität Berlin s.a.)

Ruotsalaisen jätehuoltoyrityksen Ragn-Sellsin tietojenkäsittelytieteilijät työstävät tietokantaa, johon kirjataan kaikki purkutöiden aikana kertyneet raaka-aineet. Samaan aikaan Saksassa tutkijat ovat kehittäneet tekoälyllä toimivan työkalun, joka sitten luo uusia rakennuselementtejä näistä tietokantamerkinnoista. (Technische Universität Berlin 2025.)

Berliinin Teknillisessä Yliopistossa (TU) meneillään olevassa tutkimuksessa remontoitavan rakennuksen ovet poistetaan ja asennetaan uudelleen toiseen rakennukseen automaattisesti ja vahingoittumatta. Myös yksilasiset ikkunat, jotka puretaan roboteilla, yhdistetään monilasiyksiköiksi ja käytetään uudelleen kokonaan uusien julkisivujen luomiseen, uusina rakennuselementteinä. (Technische Universität Berlin 2025.)



Kuva 26. Robottikäsivarsi, jonka avulla tutkitaan, miten kierrätyksestä voi tulla keskeinen periaate rakentamisessa. (Technische Universität Berlin 2025)

5.6 Pohdinta

Säästävän purkamisen tavoitteena on, että suuri osa rakennuksen materiaaleista ja osista säilytetään, kierrätetään tai uudelleen käytetään. Tällä tavoin purkamalla voidaan vähentää jätettä, säästää luonnonvaroja ja edistää kestäväää rakentamista.

Myös ruotsalaisessa Radar-arkkitehtitoimistossa kannatetaan ennemmin säästävää purkamista: *”Kehääjattelu arkkitehtuurissa ja suunnittelussa ei tarkoita vain rakennusmateriaalien uudelleenkäyttöä. Rakennus- ja kiinteistösektorin osuus Ruotsin kasvihuonekaasupäästöistä on noin 21 prosenttia, ja uudisrakentamisen ilmastovaikutukset ovat noin kaksi kertaa suuremmat kuin korjaus- ja uudelleenrakentamisen. Siirtyminen kiertotalouteen tarkoittaa siis ensisijaisesti olemassa olevien rakennusten purkamisen vähentämistä ja sen*

sijaan niiden uudelleenkäyttöä joko kokonaisina tai osina, kuten rungossa ja perustuksessa.” (Radar s.a.)

Osittainen ja säästävä purkaminen sekä uudelleen rakentaminen purku-/kierätysmateriaalista vaatii hyvää suunnittelua ja tiivistä yhteistyötä projektin osapuolten välillä. Purkaminen materiaaleja säästävästi, on myös hitaampaa ja kalliimpaa kuin yleisemmin käytetty rikkova purkutyyli. Säästävän purkutavan kustannuksia kuitenkin kompensoi se, että materiaalien uudelleenkäyttö vähentää uusien ostotarvetta, jätemaksut pienenevät ja materiaalien kierrättämisestä voi saada tuloja.

Säästävä purkaminen säilyttää myös vanhojen rakennusten historiaa.

6 YHTEENVETO

Kiertotalous on noussut keskeiseksi teemaksi kestävän kehityksen edistämisessä, erityisesti rakennusosalalla, joka on yksi suurimmista luonnonvarojen kuluttajista ja jätteen tuottajista. Itämeren alueen maat eli Suomi, Ruotsi, Tanska, Saksa, Puola, Liettua, Latvia ja Viro ovat kaikki sitoutuneet ilmastavoitteisiin ja resurssitehokkuuden parantamiseen.

Rakennusmateriaalien kiertotalous onkin Itämeren maissa nouseva ja monimuotoinen ilmiö. Vaikka kehityksen taso vaihtelee, yhteinen suunta on selvä: kohti resurssiviisasta, vähähiilistä ja uudelleenkäyttöön perustuvaa rakentamista. Rakennusmateriaalien kiertotalouden edistäminen alueella vaatii monitasoista lähestymistapaa ja useita muutoksia: yhteisiä standardeja, lainsäädäntöä, tehokasta purkumateriaalien hyödyntämistä, kiertotaloutta tukevaa suunnittelua, rajat ylittävää yhteistyötä, taloudellisia kannustimia ja jatkuvaa tutkimusta. Vaikka maat ovat eri vaiheissa kehitystä, yhteinen tavoite resurssi-

tehokkaasta ja kestävästi rakennetusta ympäristöstä yhdistää niitä. Yhteistyöllä ja tiedon jakamisella alue voisi toimia hyvänä esimerkkinä koko Euroopalle.

LÄHTEET

- Aalto. 2024. Merkki muutoksesta. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.aalto.fi/fi/uutiset/talo-varjo-pienesta-koosta-suuret-ymparistohyodyt> [viitattu 4.7.2025].
- Arterritory. 2023. From waste to resourse. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://arterritory.com/en/architecture_design--fashion/interviews/26745-from_waste_to_resource/ [viitattu 11.7.2025].
- Barker N. 2024. No time to waste -paviljonki. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.dezeen.com/2024/10/27/brasebin-terrisse-no-time-to-waste-pavilion-tallinn-architecture-biennale/> [viitattu: 11.7.2025].
- Bauteilnetz Deutschland. s.a. Die Idee. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://www.bauteilnetz.de/bauteilnetz/website/stdws_thema/bauteilnetz.html [viitattu 3.7.2025].
- Berg K. 2024. Building with waste. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.deutschland.de/en/topic/knowledge/sustainable-construction-recycling-building-materials> [viitattu 11.7.2025].
- Centrum för cirkulärt byggande. s.a. Center for Circular Building. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://ccbuild.se/en/> [viitattu 14.7.2025].
- Circuit. s.a. Circular construction in regenerative cities. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.circuit-project.eu/> [viitattu 3.7.2025].
- Concular. s.a. Deutschlands führender Marktplatz für zirkuläre Baustoffe mit geprüfter Qualität und Gewährleistung. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://concular.shop/> [viitattu 3.7.2025].
- Elävä säätiö. s.a. Kieppu-hanke. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://elava.fi/kieppu/?fbclid=IwZXh0bgN-hZW0CMTAAAR01jXO6Qzb7SXfaNXp4JgOOA1Mhu7uF6l8QoK5Hfub5--l2m3zB793cUw_aem_iB0E5gA0NFdaDCJVsoRYEg [viitattu 4.7.2025].
- Genbyg. s.a. Danmarks største webshop for brugte byggematerialer. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://genbyg.dk/> [viitattu 4.7.2025].
- Green building council Finland. s.a. Nebula. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://figbc.fi/nebula> [viitattu 2.7.2025].
- Green building council Finland. s.a. Drastic. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://figbc.fi/drastic> [viitattu 4.7.2025].
- Green Net Finland. s.a. Digipurku. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://gnf.fi/fi/gnf/digipurku/> [viitattu 3.7.2025].

Helsinki Stara. 2024. Helsinki rakentaa varaston kierrätetystä materiaalista. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.sttinfo.fi/tiedote/70717409/helsinki-rakentaa-varaston-kierratetyista-materiaaleista-ikkunat-helsingin-postitalosta?publisherId=17448252&lang=fi> [viitattu 4.7.2025].

Horizon. 2020. Kohti kiertotaloutta: Hävikin poistaminen avoimella alustalla, joka helpottaa materiaalipassien käyttöönottoa. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://cordis.europa.eu/article/id/386930-facilitating-the-reuse-of-building-materials/pl> [viitattu 3.7.2025].

HSY. s.a. CIRCuIT-hanke. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.hsy.fi/hsy/projektit-ja-hankkeet/projekti-ja-hankesivut/circuit-hanke/> [viitattu 3.7.2025].

Interreg Baltic Sea Region. s.a. Ratkaisuja vihreään ja kestävään Itämeri-alueeseen. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://interreg-baltic.eu/about/> [viitattu 1.7.2025].

Interreg North-West Europe. 2023. Digital Deconstruction. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://vb.nweurope.eu/projects/project-search/digital-deconstruction/> [viitattu 4.7.2025].

Jämästore.fi. s.a. Kiertotalouden verkkokauppa. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://jamastore.fi/> [viitattu 4.7.2025].

Kinnunen R. 2024. Uutta elämää rakennusosille. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.kieriva.fi/uutta-elamaa-rakennusosille/> [viitattu 4.7.2025].

Kiertonet.fi. Julkisen sektorin huutokauppa. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://kiertonet.fi/rakennustarvikkeet> [viitattu 16.7.2025].

Latvia, EU:n jätteiden kierrätystavoitteet vuodelle 2025. 2023. EU:n julkaisu. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://op.europa.eu/s/z7XA> [viitattu 15.7.2025].

Lendager. 2019. Resource rows. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://lendager.com/project/resource-rows/> [viitattu 14.7.2025].

Lendager. 2023. Rebuilding with What's Already There. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://lendager.com/project/maglehojgaard/> [viitattu 15.7.2025].

Lietovelreiz.lv. s.a. Tietoa meistä. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.lietovelreiz.lv/lv> [viitattu 14.7.2025].

Life Waste to resources. 2023. No atkritumiem uz resursiem. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://wastetoresources.kem.gov.lv/> [viitattu 4.7.2025].

Life Waste to resources IP. 2023. Darbu uzsācis Latvijā pirmais būvgrūžu, būvmateriālu un remonta lietu apmaiņas punkts. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://wastetoresources.kem.gov.lv/> [viitattu 4.7.2025].

vissa: <https://wastetoresources.kem.gov.lv/jaunumi/darbu-uzsacis-latvija-pirmais-buvgruzu-buvmaterialu-un-remonta-lietu-apmainas-punkts> [viitattu 4.7.2025].

Linnaeus University. 2025. Project: Circular Trust Building -CTB. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://lnu.se/en/research/research-projects/project-circular-trust-building--ctb/> [viitattu 7.8.2025].

Loopfront. s.a. About Loopfront. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.loopfront.com/no/aboutus> [viitattu 14.7.2025].

Madaster. s.a. Material passport. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://madaster.com/material-passport/> [viitattu 25.7.2025].

Materiaalitori. s.a. Kiertotalouden markkinapaikka yrityksille. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://materiaalitori.fi/> [viitattu 4.7.2025].

Materjalivoog. 2025. Materjalivoog läheb pausile. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://materjalivoog.ee/> [viitattu 4.7.2025].

Nurmi T. 2024. A pioneer of the circular economy. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.ark.fi/en/2024/02/a-pioneer-of-the-circular-economy/> [viitattu 11.7.2025].

Oxl. s.a. Kategorie główne. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.olx.pl/> [viitattu 4.7.2025].

Palomäki V. s.a. Circular economy. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.novia.fi/cewood/copenhagen.html> [viitattu 4.7.2025].

Poland's recovery and resilience plan. s.a. European Commission. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://commission.europa.eu/business-economy-euro/economic-recovery/recovery-and-resilience-facility/country-pages/polands-recovery-and-resilience-plan_en [viitattu 4.7.2025].

Purkutori. s.a. Rakennustarvikkeiden kierrätys- ja kauppapaikka kaikille. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.purkutori.fi/tietoja-meista> [viitattu 4.7.2025].

Puuinfo. 2025. PuuLoop. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://puuinfo.fi/?s=puuloop> [viitattu 4.7.2025].

Puurunkoisten rakennusten valmistaja. s.a. Ritexmodular. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.ekobustas.lt> [viitattu 15.7.2025].

Radar. s.a. Bråtan kierrätyskeskus. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://radararkitektur.se/-projekt/aterbrukshuset-brata/> [viitattu 4.7.2025].

Radar. s.a. Greenpaper. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://radararkitektur.se/hallbarhet/greenpaper/#las-mer-30> [viitattu 1.8.2025].



**Euroopan unionin
osarahoittama**



**Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu**

Rakennusten purkumateriaalien toinen elämä. 2023. Esbe. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.esbe.eu/pl/aktualnosci/drugie-%C5%BCycie-materia%C5%82ow-z-rozbiorki-budynkow> [viitattu 15.7.2025].

Rakennustietosäätiö. s.a. UURAKET, uudelleenkäytettävien rakennusosien käytön edistäminen talonrakentamisessa. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.rts.fi/project/uudelleenkaytettavien-rakennusosien-kayton-edistaminen-talonrakentamisessa-uuraket-hanke/> [viitattu 3.7.2025].

ReCreate-hanke. s.a. Reusing precast concrete for a circular economy. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://recreate-project.eu/> [viitattu 2.7.2025].

Recycling and use of construction waste ends up in a regulatory trap. 2024. Latvijas būvuznēmēju apvienība. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.latvijasbuvnieki.lv/en/recycling-and-use-of-construction-waste-ends-up-in-a-regulatory-trap/> [viitattu 14.7.2025].

Resource rows. 2019. Nrep. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://nrep.com/project/resource-rows/> [viitattu 4.7.2025].

Restado. s.a. Der Marktplatz für zirkuläre Baustoffe. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://restado.de/> [viitattu 3.7.2025].

Seamk. 2025. Rakentamisen kiertotalous vaatii yhteistyötä ja uutta ajattelua. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2025061871764> [viitattu 1.7.2025].

Skelbiu. s.a. Kategorija. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.skelbiu.lt/> [viitattu 4.7.2025].

Smart Build Environment. s.a. Digital measurement and visualization tools for recycling. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.smartbuilt.se/in-english/projects/innovations-and-new-applications/visualization-recycling/> [viitattu 4.7.2025].

Spolia Store. s.a. Rakennustuotteet. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.store.spolia.fi/rakennustuotekauppa> [viitattu 1.8.2025].

Sweco. 2025. Keravan Anttila-tavaratalon purkuhanke on esimerkki onnistuneesta purkumateriaalin hyödyntämisestä. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.sweco.fi/ajankohtaista/uutiset/keravan-anttila-tavaratalon-purkuhanke-on-esimerkki-onnistuneesta-purkumateriaalin-hyodyntamisesta/> [viitattu 15.7.2025].

Talo Varjo - Innovatiivinen koti kierrätysmateriaaleista. s.a. Lundell Oy. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.aulislundell.com/naytasivu/talo-varjo-innovatiivinen-koti-kierratysmateriaaleista> [viitattu 4.7.2025].

Tamminaula. s.a. Tekeville ihmisille. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.tamminaula.fi/> [viitattu 4.7.2025].



**Euroopan unionin
osarahoittama**



**Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu**

Technische Universität Berlin. 2025. Too Valuable to End Up in Landfill. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.tu.berlin/en/news-from-tu-berlin/zu-wertvoll-fuer-die-deponie> [viitattu 15.7.2025].

Technische Universität Berlin. s.a. Reincarnate. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.tu.berlin/civilsystems/forschung/projekte/current-projects/reincarnate> [viitattu 15.7.2025].

Teollisuuden jätehuolto. 2025. CleanR Verso. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://cleanr.lv/verso/> [viitattu 14.7.2025].

Timbeco. 2021. Circular renovated apartment building in Saue, Estonia. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://timbeco.ee/en/portfolio/circular/> [viitattu 10.7.2025].

Topprojekt. 2017. Red House. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.toprojekt.com/en/projekty/houses/red-house/> [viitattu 10.7.2025].

Upcycle studios. 2018. Nrep. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://nrep.com/project/upcycle-studios/> [viitattu 4.7.2025].

Uppsala Universitet. 2025. The Baltic University Programme (BUP). WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.uu.se/en/collaboration-innovation/the-baltic-university-programme> [viitattu 7.8.2025].

Uudenmaan liitto. 2023. Myös Ruotsissa rakennusallalla on käynnissä ajattelutavan muutos – Kiertotaloudessa tapahtuu paljon. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://uudenmaanliitto.fi/myos-ruotsissa-rakennusallalla-on-kaynnissa-ajattelutavan-muutos-kiertotaloudessa-tapahtuu-paljon/> [viitattu 14.7.2025].

Uusimmat puiset moduulitalot. s.a. Masterindustry. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.ekobustas.lt> [viitattu 15.7.2025].

Wang L. 2019. Green roofed home is built of waste bricks and wood in Poland. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://inhabitat.com/green-roofed-home-is-built-of-waste-bricks-and-wood-in-poland/> [viitattu 10.7.2025].

Wennberg A. 2022. Rakennus- ja kiinteistöalan kohtaamispaikka. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.byggnyheter.se/2022/11/24/27971/radar-bygger-hus-aterbruk-av-aterbruk> [viitattu 4.7.2025].

Ympäristöministeriö. 2022. Valtakunnallinen jätesuunnitelma vuoteen 2027. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/163978/YM_2022_13.pdf?sequence=1 [viitattu 1.7.2025]

Ympäristöministeriö, s.a. Rakentamisen kiertotalous. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://ym.fi/rakentamisen-kiertotalous> [viitattu 1.7.2025].

Återhus. 2024. Att bygga hus av hus. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://aterhus.nu/> [viitattu 15.7.2025].

Återhus Udi2. 2024. Codesign. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://co-design.se/project/aterhus-udi-2/> [viitattu 15.7.2025].



**Euroopan unionin
osarahoittama**

KIRA CIRCULARIS

Kiinteistö- ja rakennusalan kiertotalouden
tuotteet, palvelut ja innovaatiot



**Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu**

LIITTEET**Liite 1****Korkeakouluja:****Viro**

Virossa ei juuri nyt näyttäisi olevan käynnissä korkeakouluhanketta, joka keskittyisi nimenomaan rakennusalan kiertotalouteen.

Näillä kolmella virolaisella korkeakoululla on kuitenkin kiinnostus rakennusalan kiertotalouden tutkimuksessa tai siihen liittyvässä kehitystyössä:

Tallinnan teknillinen yliopisto (TalTech)

TalTech on Viron johtava ja kansainvälinen teknillinen yliopisto, ja sen rakennustekniikan laitos tekee tutkimusta myös kiertotalouden ja kestävän rakentamisen parissa.

- Rakennusmateriaalien uudelleenkäyttö
- Energiatehokkuus ja vähähiilinen rakentaminen
- Kiertotalouden integrointi kaupunkisuunnitteluun

<https://taltech.ee/en/contacts>

Tarton yliopisto

Vaikka Tarton yliopisto ei ole rakennusalan teknillinen korkeakoulu, sen ympäristötieteiden yksikkö tutkii kiertotalouden vaikutuksia eri aloilla, mukaan lukien rakennusala. Yliopisto tekee yhteistyötä TalTechin ja muiden teknillisten instituutioiden kanssa.

<https://ut.ee/en/contacts>



**Euroopan unionin
osarahoittama**



**Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu**

Eesti Maaülikool (Viron maatalousyliopisto)

Yliopisto tutkii muun muassa puupohjaisten rakennusmateriaalien kierrätystä ja biohajoavien materiaalien käyttöä rakentamisessa. Heillä on myös projekteja, jotka liittyvät maaseudun rakennusten purkuun ja uudelleenkäyttöön.

<https://www.emu.ee/kontaktid>

Ruotsi

Näissä ruotsalaisissa korkeakouluissa on vahva profiili rakennusalan ja kiertotalouden tutkimuksessa:

Kungliga Tekniska Högskolan (KTH), Tukholma

KTH:llä toimii useita tutkimusryhmiä, jotka keskittyvät rakennusalan kiertotalouteen. KTH on mukana myös EU-tason kiertotaloushankkeissa. KTH on osa viittä konsortiota arvostetussa Euroopan innovaatio- ja teknologiainstituutin (EIT) yhteistyössä.

- Kestävä rakentaminen
- Rakennusmateriaalien elinkaarianalyysi
- Kiertotalous rakennusalalla

<https://www.kth.se/om/kontakt>

Chalmers tekniska högskola, Göteborg

Chalmersilla toimii Architecture -osasto, joka tutkii muun muassa rakennusosien uudelleenkäyttöä ja kiertotalouden integrointia suunnitteluprosesseihin. He tekevät yhteistyötä teollisuuden ja julkisen sektorin kanssa.

<https://www.chalmers.se/en/collaborate-with-us/collaborate-in-research-and-innovation/>



**Euroopan unionin
osarahoittama**



**Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu**

Lundin yliopisto

Lundin yliopistossa tutkitaan kiertotalouden soveltamista eri toimialoilla, mukaan lukien rakennusala. Heidän lähestymistapansa on monitieteinen ja käytännönläheinen.

- Rakennusalan ympäristövaikutukset
- Kestävä kaupunkikehitys

<https://www.lth.se/english/contact/departments/>

Latvia

Kaksi latvialaista korkeakoulua, joilla on rooli rakennusalan tai kiertotalouden tutkimuksessa:

Riga Technical University (RTU)

RTU on Latvian johtava teknillinen yliopisto, joka tekee aktiivista tutkimusta kiertotalouden soveltamisesta rakennusallalla. Yliopisto on mukana myös EU:n Horizon-hankkeissa.

- Rakennustekniikka ja ympäristötekniikka
- Energiatehokkuus ja kestävät rakennusratkaisut

<https://www.rtu.lv/en/research/contacts-science>

Latvia University of Life Sciences and Technologies (LBTU)

LBTU tutkii erityisesti puupohjaisten ja biohajoavien rakennusmateriaalien käyttöä ja kierrätystä. Heidän tutkimuksensa liittyy myös rakennusten purkamiseen ja materiaalien uudelleenkäyttöön. LBTU on sitoutunut kestävän kehityksen edistämiseen tutkimuksessa ja opinnoissa.

- Bio- ja rakennusmateriaalit
- Kestävä maankäyttö ja rakentaminen
- Kiertotalouden periaatteiden soveltaminen maaseudun rakennushankkeissa



**Euroopan unionin
osarahoittama**



**Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu**

https://www.lbtu.lv/en/contacts?_gl=1*p0qk5t*_up*MQ..*_ga*MTcyODUz-MDI2MC4xNzU0NjQwNjI2*_ga_KTMKVYLGX5*czE3NTQ2NDA2MjUkbzEkZzEkdDE3NTQ2NDE0NzkkajMwJGwwJGgyMTI2NzYxMTk3

Liettua

Liettualaisista korkeakouluista ei löytynyt ajankohtaista tietoa rakennusalan tai kiertotalouden tutkimusprofiilista. Kuitenkin seuraavat korkeakoulut ovat tunnettuja teknillisestä ja ympäristöalan tutkimuksesta.

Vilnius Gediminas Technical University (VILNIUS TECH)

- Rakennustekniikka ja ympäristötekniikka
- Kestävä kehitys
- EU-hankkeet

<https://vilniustech.lt/kontaktai/-pagrindiniai-kontaktai/519>

Kaunas University of Technology (KTU)

Painopisteet:

- Rakennusmateriaalien tutkimus
- Ympäristövaikutusten arviointi rakennusallalla

<https://ktu.edu/kontaktai/struktura/>

Puola

Warsaw University of Technology (Politechnika Warszawska)

Warszawan teknillinen yliopisto on yksi Puolan johtavista teknillisistä korkeakouluista. Rakennustekniikan tiedekunnan tutkimuksen kohteet monipuolisia.

- Rakennustekniikka, diagnostiikka ja materiaalitutkimus

- Kestävä kehitys

<https://eng.pw.edu.pl/Academics/Faculties/Faculty-of-Civil-Engineering>

Cracow University of Technology (Politechnika Krakowska)

Rakennustekniikan tiedekunta on tällä hetkellä Krakovan teknillisen yliopiston suurin tiedekunta tutkimus- ja opetushenkilöstön määrällä mitattuna.

- Rakennusmateriaalit ja -tuotteet
- Rakennus- ja teknisten elementtien ja rakenteiden kokeellinen tutkimus ja suunnittelu
- Energiatehokas ja ympäristöystävällinen rakentaminen

<https://www.wil.pk.edu.pl/index.php?&lang=en#chair-of-structural-mechanics-and-material-mechanics-l-8>

Gdańsk University of Technology (Politechnika Gdańsk)

Yliopistolla on vahva ympäristötekniikan yksikkö. Gdańskin teknillisessä yliopistossa kehitetyt startup-hankkeet toteuttavat YK:n kestävän kehityksen tavoitteita; Edullinen ja puhdas energia:

- Energiatehokkuus
- Kestävä kaupunkisuunnittelu ja infrastruktuuri

<https://wilis.pg.edu.pl/en>



**Euroopan unionin
osarahoittama**



**Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu**