

Tilamuutoshankkeiden talotekniikkaosien kiertotalous

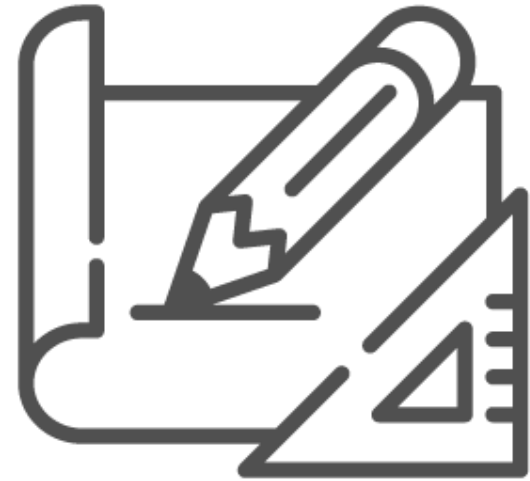
Loppuraportti

14.8.2025

Sisällysluettelo

1. Hankkeen tavoite
2. Talotekniikan kiertotalouden nykytila
 - Tausta
 - Kirjallisuuskatsaus ja uudelleenkäytön hanke-esimerkkejä
 - Esimerkkejä kiertotalouden liiketoimintamahdollisuuksista
 - Toimijoiden näkemyksiä talotekniikan kiertotaloudesta
 - Kelpoisuus, takuut ja vastuut
 - Eri järjestelmien ja osien uudelleenkäyttömahdollisuudet
3. Talotekniikan uudelleenkäytön prosessi
4. Pilottihankkeet
5. Työryhmä ja lähteet

LIITE 1: Ohjekortit eri toimijoille



Hankkeen tavoite

Tämä raportti on tuotettu osana Talteka ry:n hanketta Tilamuutoshankkeiden talotekniikan kiertotalous. Hanke on saanut rahoitusta Ympäristöministeriön Vähähiilisen rakennetun ympäristön ohjelmasta, jonka rahoitus tulee EU:n kertaluonteisesta elpymisvälineestä. Lisäksi hanketta on tukenut Rakennustuotteiden laatu –säätio sekä Helsingin kaupungin kiertotalouden klusteriohjelma.

Raportin tavoitteena on hahmottaa talotekniikan kiertotalouden ja erityisesti uudelleenkäytön nykytilaa. Minkälaisia kokeiluja ja hyviä käytäntöjä alalla on ja mitä haasteita on tunnistettu? Kuinka erilaiset toimijat suhtautuvat talotekniikkaosien ja –järjestelmien uudelleenkäyttöön? Lisäksi työssä on kartoitettu erilaisten talotekniikkaosien uudelleenkäyttöpotentiaalia. Tämä raportti koostaa päätulokset kirjallisuuskatsauksesta sekä asiantuntijahaastatteluista.

Talotekniikan kiertotaloutta on työssä tarkasteltu sekä yleisellä tasolla rakennushankkeissa, että spesifimmin tilamuutoshankkeiden näkökulmasta.

”

Talotekniikka on suurin ylläpidon aikaisten huoltojen ja osien vaihtojen hiilipäästöjen lähde.

A stylized, light blue house icon is centered in the background. It features a chimney on the right side of the roof. Overlaid on the house are dark blue circuit-like lines, including a horizontal line with two circular nodes and a vertical line with a circular node. At the bottom of the house, there are three wavy horizontal lines.

2. Talotekniikan kiertotalouden nykytila



Tausta

Keskeiset käsitteet



Ei enää jätettä (EEJ) = EEJ-status voi saada noudattamalla joko EU- tason kriteerejä tai kansallista asetusta tai hakemalla tapauskohtaisen päätöksen ympäristölupaviranomaiselta (AVI, kunnat). Jätestatuksen päätyttyä tuotetta koskee uuden tuotteen sääntely.

Ehjänä purkaminen = Purkumenetelmä, jossa rakennustuotteet ja rakennusosat irrotetaan ehjinä osakokonaisuuksina niitä prosessissa rakenteellisesti vaurioittamatta.

Kierrätys = Jos uudelleenkäyttö ei ole mahdollista, jäte on kierrätettävä. Kierrätyksellä tarkoitetaan jätteen hyödyntämistä materiaalina, jolloin jätejakeet toimitetaan jatkojalostettavaksi tai suoraan uusien tuotteiden valmistuksen raaka-aineeksi. Jätteen kierrätyksenä ei pidetä jätteen hyödyntämistä energiana eikä jätteen valmistamista polttoaineeksi tai maantäyttöön käytettäväksi aineeksi.

Kierrätysaste = Kertoo osuuden syntyvästä jätteestä, joka ohjataan materiaalina hyödynnettäväksi. Ilmoitetaan yleensä osuutena tuotetun jätteen kokonaispainosta.

Korjattavaksi suunnittelu = Rakennus tai tuote suunnitellaan helposti korjattavaksi siten, että osia voidaan vaihtaa muita osia rikkomatta.

Purkukartoitus = Ennen purkua tehtävä kartoitus, jossa selvitetään mahdollisuudet rakennuksen tai sen osien uudelleenkäytölle. Koostuu vapaaehtoisesta purkumateriaali-selvityksestä sekä haitta-ainekartoituksesta. Talotekniikka jää usein perinteisissä purkukartoituksissa vähäiselle huomiolle, jonka vuoksi tämän hankkeen ohjekorteissa on erikseen tunnistettu tarve talotekniikan purkukartoitukselle. Tämä voi sisältyä yleiseen purkukartoitukseen tai olla erillinen tehtävä.

Purkumateriaali = Kaikki purkamisessa syntyvät materiaalit. Purkumateriaali kattaa sekä uudelleenkäytettävät osat, jotka eivät ole jätettä, että uudelleenkäyttöön valmisteltavat, hyödynnettävät tai loppukäsittelyyn päätyvät jätteet. Myös haitallisia aineita sisältävät materiaalit ovat purkumateriaaleja.

Purkutuote = Purkutuote tarkoittaa ehjänä purettua rakennustuotetta. Se voidaan käyttää sellaisenaan, muunneltuna tai korjattuna uudelleen rakennustuotteena joko samassa tai muussa käyttötarkoituksessa.

Tuote-palveluna –malli = Tuotteiden myynnin maksimoinnin sijaan liiketoiminta perustuu tarjottuun palveluun. Kun tuote myydään asiakkaalle palveluna, yrityksellä on motiivi tehdä tuotteita, joilla on mahdollisimman pitkä käyttöikä ja jotka ovat käytössä mahdollisimman paljon, sekä tuottaa ne mahdollisimman materiaalitehokkaasti ja käyttää tuotteen osia uudelleen niiden elinkaaren lopussa.

Uusiotuote = Kierrätysmateriaalista tehty uusi tuote. Uusiomateriaalin osuus uusiotuotteissa voi vaihdella. Voidaan käyttää myös termiä kierrätystuote.

Uudelleenkäytettäväksi suunnittelu = Tuote tai rakennus suunnitellaan modulaarisesti ja elementit sekä muut osat kiinnitetään niin, että ehjänä purkaminen, siirtäminen ja uudelleenkäyttö on mahdollista.

Uudelleenkäyttö = Jätelaissa (646/2011) uudelleenkäytöllä tarkoitetaan tuotteen tai sen osan käyttämistä uudelleen samaan tarkoitukseen kuin mihin se on alun perin suunniteltu. FiGBC:n kiertotalouden sanakirjassa on tulkittu, että jos tuotetta käytetään edelleen rakennustuotteena, vaatimus ”samasta tarkoituksesta” täyttyy.

Uudelleenkäytön valmistelu = Uudelleenkäytön valmistelulla tarkoitetaan jätelaissa jätteen tarkistamiseksi, puhdistamiseksi tai korjaamiseksi toteutettavaa toimintaa, jolla käytöstä poistettu tuote tai sen osa valmistellaan siten, että se voidaan käyttää uudelleen ilman muuta esikäsittelyä.

Uudelleenvalmistus = Uudelleenvalmistuksessa käytetty rakennusosa tai -tuote kunnostetaan, korjataan tai valmistetaan uutta vastaavaksi. Tavoitteena on hyödyntää mahdollisimman paljon alkuperäisestä rakennusosasta tai -tuotteesta. Uudelleenvalmistusprosessissa palautetaan materiaalin lisäarvo, joka sillä oli alkuperäisessä tuotteessa tai komponentissa. Lopputulosta koskee uuden tuotteen sääntely.

Uusiokäyttö = Alkuperäisestä käyttötarkoituksestaan poistetun hyödykkeen materiaalien hyödyntäminen esimerkiksi toisen tuotteen valmistuksessa. Esimerkiksi metallisen iv-kanavan sulattaminen toiseksi metalliesineeksi.

Rakentamisen kiertotalous Suomessa

Rakentaminen kuluttaa merkittävästi luonnonvaroja: jopa 50 % neitseellisistä materiaaleista käytetään rakennuksissa ja rakentamisessa, rakennusala tuottaa globaalisti 35 % kasvihuonekaasupäästöistä sekä noin 30 % jätteistä (YM 2025)

Noin 85 % rakennus- ja purkujätteistä syntyy rakennusten purkamisesta ja korjaushankkeista, kun taas noin 15 % syntyy uudisrakentamisesta.

Kiertotalous on EU:n kärkiteemoja tuleville vuosille. Tavoitteina ovat mm.

- Ympäristövaikutusten vähentäminen.
- Toimitusketjujen lyhentäminen, mikä parantaa huoltovarmuutta ja vähentää globaalista epävarmuudesta johtuvia riskejä.

Kiertotalous on noussut enenevässä määrin tavoitteeksi rakennushankkeissa ja rakennuslalla. Muissa Pohjoismaissa sekä esimerkiksi Benelux-maissa rakentamisen kiertotalous on pidemmällä kuin Suomessa.

Kierrätysastetavoite rakennus- ja purkujätteelle on EU:ssa 70 %, mutta Suomessa jäädyään edelleen alle 60 %.

Aiheesta on Suomessa käynnissä useita tutkimus- ja kehityshankkeita, joiden kautta käytännöt kehittyvä (mm. ReCreate sekä juuri päättynyt UURAKET).



Kuva 2. Jätehierarkian mukainen etusijajärjestys

Talotekniikan kiertotalouden nykytila

Talotekniset osat ja järjestelmät ovat toimisto- ja liikerakennuksissa yleensä rungon jälkeen **toiseksi suurin materiaalisidonnaisten hiilipäästöjen lähde koko elinkaarella**. Talotekniikka on myös näissä käyttötarkoituusluokissa suurin ylläpidon aikaisten huoltojen ja osien vaihtojen päästöjen lähde.*

Toimistoissa, hotelleissa ja liiketiloissa **tilamuutossyklit ovat usein alle 10 vuotta**, mm. vuokralaismuutoksista johtuen. Yleensä osien elinkaari on kuitenkin huomattavasti tätä pidempi.

Tällä hetkellä talotekniikka kiertää käytännössä ainoastaan materiaalina (muovi, metalli, SE-jäte).

Talotekniikan kiertotaloudella tarkoitetaan taloteknisten laitteiden ja komponenttien kierrätystä ja uudelleenkäyttöä. Jätehierarkian mukaan ensisijaisesti tulisi välttää jätteen syntyä (eli uusia vain silloin, kun on pakko) ja toissijaisesti uudelleenkäyttää tuotteet. Mikäli kumpikaan näistä ei ole mahdollista, tulisi jätteet kierrättää, ensisijaisesti materiaalina, toissijaisesti energiana. Talotekniset järjestelmät sisältävät usein arvokkaita materiaaleja kuten metalleja. Osin tästäkin syystä taloteknisten laitteiden kierrätys materiaalina on ollut pitkään tavanomainen käytäntö työmailla.

Tuotteiden ja osien uudelleenkäyttö Suomessa ei ole vakioitunut muidenkaan rakennusosien osalta, mutta enemmän tutkimusta on ollut käynnissä esimerkiksi betonirakenteiden ja tiilen osalta kuin talotekniikan.

Talotekniset järjestelmät sisältävät koneita ja laitteita, joiden toiminta on varmistettava ennen uudelleenkäyttöä. TATE-järjestelmiin kuuluu myös teknisesti yksinkertaisempia osia, kuten putkistot, kanavat, jne. jotka ovat ominaisuuksiensa vuoksi helpommin varastoitavissa ja uudelleenkäytettävissä.

Uudelleenkäyttämällä erityisesti taloteknisiä laitteita voidaan saavuttaa merkittäviä kustannussäästöjä, sillä monet laitteet ovat kalliita.

Taloteknisten laitteiden ja -osien uudelleenkäyttö ei ole vakiintunut käytäntö. Taloteknisten laitteiden ja -osien uudelleenkäyttöä ja korjausta on toteutettu jossain määrin, mutta uudelleenkäytön laajempi toteutuminen vaatii lisää tutkimustietoa ja kokeiluja, jonka vuoksi tässä hankkeessa on tarkoituksena tuottaa ohjekortit asian edistämiseksi alan eri toimijoille.

* Laskentamenetelmästä tulevilla rajauksilla ja taustaoletuksilla, esimerkiksi käyttöiällä, on merkitystä tuloksiin. Laskentamenetelmää päivitetään ajoittain. On kuitenkin selvää, että talotekniikan osuus on merkittävä.

LVI- ja sähkönumerot tietolähteenä

Taloteknisistä laitteista on jo tarjolla paljon dataa LVI- ja sähkönumeroiden kautta. LVI- ja sähkönumerot yksilöivät Suomessa myytävät LVI- ja sähkötekniset tuotteet alan koko liiketoimintaketjussa. LVI-info ja Sähkötekniikan kaupan liitto kokoavat tuotetiedot yhteen. Tuotteista ilmoitetaan perustiedot, kuten tuotekorteissa on ilmoitettu, sekä tekniset tiedot ETIM-standardoidussa muodossa.*

LVI-infon ja STK-liiton tietokannat sisältävät jo sellaisenaan tietoa, joka on hyödyllistä tuotteiden uudelleenkäyttöä varten, esimerkiksi mittoja ja teknistä tietoa. LVI- ja sähkönumerot ovat olleet käytössä jo 50 vuoden ajan, mutta aluksi lähinnä painetuissa katalogeissa. Sähköisistä arkistoista löytyy tietoja tuotteista vuodesta 1990, mutta alkuvaiheissa tuotteista kerättiin nykyistä vähemmän tietoja. Uudemmissa tuotteista saatavilla olevaa tietoa on enemmän ja vuoden 2015 jälkeen valmistettujen tuotteiden osalta tietokanta sisältää myös liitteitä, kuten käyttö- ja asennusohjeita.

LVI- ja sähkönumero löytyvät usein sekä fyysisen laitteen tai tuotteen kyljestä että tietokannasta. Tämä uudelleenkäytön mahdollistamisen kannalta merkittävä etu suhteessa moniin rakennustuotteisiin, joiden kohdalla valmistajaa tai teknisiä tietoja ei ole yhdistetty fyysiseen kappaleeseen. Tiedon puuttuessa ominaisuuksien selvittäminen vie enemmän aikaa ja resursseja.

*LVI-info: <https://www.lvi-info.fi/lvi-info-kayttoohjeet/asiakastietojen-hallinta/perustiedot/>



SE-laitteiden tuottajavastuu

Kaikkia sähkö- ja elektroniikkalaitteita, myös taloteknisiä sellaisia, koskee tuottajavastuu. Sen mukaan laitteiden valmistajilla, maahantuojilla ja etämyyjillä on jätelain mukaisesti velvoite järjestää tuotteillensa jätehuolto, kun ne poistetaan käytöstä. Tuottajavastuun mukaisesti velvoitus on järjestää tuotteiden keräys, kuljetus sekä jätteiden käsittely ja kierrätys. Käytännössä toiminnan organisoivat yritysten perustamat tuottajayhteisöt, joita on Suomessa viisi: SER-tuottajayhteisö ry. (SERTY), ICT-Tuottajaosuuskunta Ty, Flip ry, Selt ry sekä ERP Finland. Tuottajayhteisön jäsenet raportoivat sähkölaitteiden Suomen markkinoille saattamansa määrät ja näiden raporttien pohjalta niiltä laskutetaan SER-maksut.

Järjestelmä on monilta osin helpottanut SE-laitteiden kierrätystä. Uudelleenkäyttöä tuottajavastuumalli ei kuitenkaan varsinaisesti tue. Kun jätemaksu on maksettu etukäteen, laitteiden uudelleenkäyttö ei vähennä purkuhankkeesta syntyvien jätemaksujen määrää samalla tavalla kuin muiden rakennustuotteiden kohdalla.

Jatkossa voisi olla syytä harkita tuottajavastuumallin kehittämistä.

- Voitaisiko osa tuottajayhteisön jäseniltä kerättävistä maksuista ohjata uudelleenkäytön tukemiseen?
- Voitaisiko SER-tuottajayhteisöissä tunnistaa uudelleenkäytettäviksi soveltuvia komponentteja palautuvista laitteista?



Talotekniikan kiertotalouden tämänhetkiset pullonkaulat

Markkinan kehittymättömyys

Tietoisuus talotekniikan kiertotaloudesta on vielä vähäistä ja hanketason osaajista on pulaa. Prosessin läpivieminen vaatii osaamista monilta hankkeen eri osapuolilta sekä joissain tapauksissa myös ulkopuolista asiantuntijuutta.

Kauppapaikkaa uudelleenkäytetyille komponenteille ei vielä juurikaan ole. Edelläkävijät ovat tyypillisesti toimijoita, joilla on paljon omia kiinteistöjä, joissa osia voidaan hyödyntää ristiin.

Kustannukset

Kustannussäästöjen saavuttaminen riippuu hankkeesta. Suurten, arvokkaiden osien, kuten ilmanvaihtokoneen tai vedenjäähdytyskoneen, kohdalla kustannushyöty on tyypillisesti selkeä. Pienet, edulliset osat, kuten kaapelihyllyt, voivat olla tästä näkökulmasta haastavia. Uudelleenkäytön prosessin ja skaalautuvuuden kehittyessä taloudellinen kannattavuus paranee todennäköisesti kauttaaltaan.

Tuotteiden tekniset ominaisuudet

Taloteknisten laitteiden ja osien kehitys on nopeaa. Kiinteistön omistaja saattaa haluta esim. energiatehokkaampia laitteita, vaikka vanhoissa olisi vielä elinkaarta jäljellä. Tässä piilee paljon kiertotalouspohjaista liiketoimintapotentiaalia tuotevalmistajille (esim. tuotteiden päivittäminen paikalla), mutta harva toimija toteuttaa tätä vielä.

Lainsäädännön tuomat muutokset esimerkiksi sallittujen kylmäaineiden tai energiatehokkuuden osalta voivat haastaa olemassa olevan laitekannan hyödyntämismahdollisuuksia sellaisenaan.

Vastuu- ja takuukysymykset voivat nousta haasteeksi.

Urakointiin liittyvät kysymykset

Osa urakoitsijoiden tuloista tulee hankkeissa tällä hetkellä laitemyynistä. Kaikilla urakoitsijoilla ei siksi ole intressiä edistää laitteiden uudelleenkäyttöä. Tilaajan uudelleenkäyttövaatimukset on kirjattava selkeästi tarjouspyyntöihin, urakkarajaliitteisiin ja sopimuksiin.

Purku-urakoitsija sekä urakoitsija, joka asentaa puretut osat uudelleen saattavat olla eri tahoja. Jako voi johtaa siihen, ettei purku-urakoitsijalla ole resursseja tai motivaatiota merkitä tuotteita kovinkaan tarkasti seuraavalle taholle. Tiedonhallinta ohjeistettava ja valvottava huolellisesti.



Kirjallisuuskatsaus ja uudelleenkäytön hanke- esimerkkejä

Kirjallisuuskatsaus

Työssä perehdyttiin kotimaiseen ja kansainväliseen tutkimuskirjallisuuteen sekä dokumentoituihin toteutettuihin uudelleenkäyttötapauksiin. Tässä on tiivistetysti kuvattu kirjallisuuslähteiden keskeiset löydökset. Kaksi todellista hanketta on esitelty tarkemmin seuraavilla kalvoilla.

Liiketoimintamahdollisuudet:

- Siirtyminen kiertotalouteen luo uusia liiketoimintamahdollisuuksia, erityisesti elinkaaripalveluissa ja tuotteiden uudelleenkäytössä. Tämä sisältää esimerkiksi käytettyjen komponenttien markkinat, huolto- ja korjauspalvelut, sekä järjestelmien päivityksen ja modernisoinnin. [3](#)
- Kiertotalous edistää vähähiilistä rakentamista vähentämällä uusien materiaalien tarvetta ja jätteen määrää. Tämä voi avata ovia projekteihin, joissa ympäristöystävällisyys on avainasemassa. [5](#)

Uudelleenkäytön edellytykset:

- Käytettyjen komponenttien kuntotarkastus, puhdistus ja testaus on uudelleenkäytön edellytys. [5](#)
- Talotekniikan osalta ei ole olemassa selkeitä standardeja tai hyväksyntämenettelyitä uudelleenkäytetyille tuotteille, mikä luo epävarmuutta ja hidastaa kehitystä. Kansallisten hyväksyntämenettelyjen kehittäminen olisi tarpeen. [5](#)
- Komponenttien elinkaaren ja huoltohistorian dokumentointi on tärkeää niiden uudelleenkäyttöpotentiaalin arvioimiseksi. [4](#)
- Tuotteiden yhteensopivuus on varmistettava (esimerkiksi kylmäainejärjestelmissä vanhan mineraaliöljyn ja uuden synteettisen öljyn kontaminaatio voi aiheuttaa vaurioita)
- Komponentit on purettava tehokkaasti niitä vaurioittamatta sekä kuljetettava uudelleenkäyttöön tai kierrätykseen kustannustehokkaasti.

Tuotesuunnittelu ja tuotevalmistajien strategia:

- **Suunnittelu uudelleenkäyttöä varten (Design for Reuse):** Tuotteet tulisi suunnitella modulaarisiksi, purettaviksi ja päivitettäviksi, jotta niiden komponentit voidaan helposti irrottaa, huoltaa ja käyttää uudelleen. [2](#)
- **Elinkaariajattelu:** Tuotekehityksessä on huomioitava koko tuotteen elinkaari, mukaan lukien sen purkaminen ja materiaalien uudelleenkäyttö tai kierrätys. Tämä vähentää ympäristövaikutuksia ja edistää resurssitehokkuutta. [1](#)
- **Tuotetiedon hallinta:** Tuotevalmistajien tulisi tarjota kattavaa tietoa tuotteidensa materiaaleista, huoltovaatimuksista ja uudelleenkäyttöpotentiaalista.
- **Vastuu tuotteen elinkaaresta:** Valmistajien tulisi ottaa suurempi rooli tuotteidensa elinkaaren lopusta, esimerkiksi kehittämällä takaisinottojärjestelmiä tai yhteistyötä kierrätysyritysten kanssa.
- **Koulutus ja osaaminen:** Kiertotalouteen siirtyminen edellyttää uudenlaista osaamista ja koulutusta alan toimijoilta, mukaan lukien tuotevalmistajalta. [3](#)

Lähteet:

1. Wheeler, G., & Deru, M. (2019). Planning for Failure: End-of-Life Strategies for HVAC Systems. *ASHRAE Journal*, 61(12), 28-36.
2. F Pichlmeier & S Lindner 2024 *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* **1363** 012050
3. Kaarnila, P. 2024. Circular Economy as a Part of Technical Building Services and the Impact of the EU Taxonomy on Business in the Field. Master's Thesis, LUT University
4. S Loreau *et al* 2022 *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* **1122** 012030
5. Vahanen, 2022. Esiselvitys – Passiivisten talotekniikkakomponenttien uudelleenkäyttöpotentiaali.

Kristian August Gate 13, Norja

Toimistorakennuksen peruskorjaus- ja laajennushankkeessa käytettiin uudelleen paljon materiaaleja rakennuttajan muista kohteista. Tavoitteena oli rakentamisen päästöjen vähentäminen. Suurimmassa osassa tapauksista urakoitsija toteutti uudelleenkäytön arvioinnin. Tässä on kuvattu ainoastaan taloteknisten laitteiden uudelleenkäyttöä.

Vesikalusteet

Kohteessa käytettiin uudelleen mm. hanoja, wc-istuimia ja pesualtaita. Näiden uudelleenkäyttöä pidettiin hankkeessa helppona. Huomioitaviksi seikoiksi nostettiin huolellinen ehjänä irrotus, kuljetusten aikaiset suojaukset ja varastointi.

Radiaattorit

Myös radiaattoreiden uudelleenkäyttöä pidettiin helppona. Radiaattorien laatu varmistettiin tarkastamalla teho, materiaalin laatu sekä mahdollinen kuluminen tai ruoste. Näille tehtiin myös painekoe. Patterit huuhdeltiin, maalattiin ja venttiilit vaihdettiin.

Ilmanvaihto ja jäähdytys

Kohteessa käytettiin uudelleen kanavia, liitinyhteitä sekä kulmayhteitä. Myös ilmanvaihdon päätelaitteiden uudelleenkäyttöä tutkittiin, mutta haasteeksi nousi laitteiden huolimaton huolto, sekä dokumentaation puute.

Lämmitysjärjestelmän ja sprinklereiden putket käytettiin uudelleen. Haasteeksi muodostui dokumentaation puute. Kunto ja standardivastaavuus oli tarkistettava.

Jäähdytyspalkit käytettiin uudelleen. Palkit huuhdeltiin ennen uudelleenasetusta.

Sähköjärjestelmät

Sähköjärjestelmien osalta kaapelireitit, pistorasiat sekä valaisimet hyödynnettiin uudelleen.



Kuvat: Kohteessa uudelleenkäytettyjä osia purettuine (Lähde: Entra, MAD; 2021)

Vedenjäähdytyskoneen uudelleenkäyttö, Suomi

Hankkeessa käytettiin uudelleen vedenjäähdytyskone (VJK). Kone vuodelta 2012 oli ollut toimistokäytössä. Käyttöikää arvioitiin olevan noin puolet jäljellä. Kone irrotettiin kohteesta ja varastoitui tilaajan tiloissa sopivaa käyttökohdetta odottaen noin 1-2 vuotta. VJK:n irrotuksen ja purkamisen yhteydessä jouduttiin purkamaan jonkin verran iv-kanavistoja ja lämpöputkistoja sekä irrottamaan ikkuna haalausta varten.

Linjaus varastossa olevan VJK:n uudelleenkäytöstä tehtiin jo hankesuunnitteluvaiheessa. Tilaajalla oli uuteen kohteeseen soveltuva laite varastossa ja LVI-suunnittelija oli tarkastanut tehon riittävyyden. RAU ja SÄH suunnitteluprosessit eivät juuri eronneet tavanomaisesta. Vanhat suunnitelmat ja laitteen tekniset tiedot olivat helposti saatavilla, mikä helpotti suunnittelutyötä.

Uudelleenkäytön myötä saavutettiin merkittävää kustannussäästöä, sillä uuden vastaavan koneen hinta on noin 160.000 euroa. Suunnittelukustannukset nousivat hieman, mutta nousu oli vähäistä suhteessa koneen hyödyntämisestä saatuun säästöön.

Hankkeen myötä todettiin, että dokumentaatio laitteen purkuvaiheessa tulisi tehdä tarkemmalla tasolla. Purkamisen ja välivarastoinnin hetkellä ei dokumentoitu riittävällä tarkkuudella sitä, mitä otettiin talteen.

Laitteen kelpoisuus tarkastettiin tarkastamalla teho sekä kylmäaineen nykyainsäädännön mukaisuus.



Kuva: Vedenjäähdytyskone asennettuna uudiskohteessa. (Lähde: Ärväs, 2024)

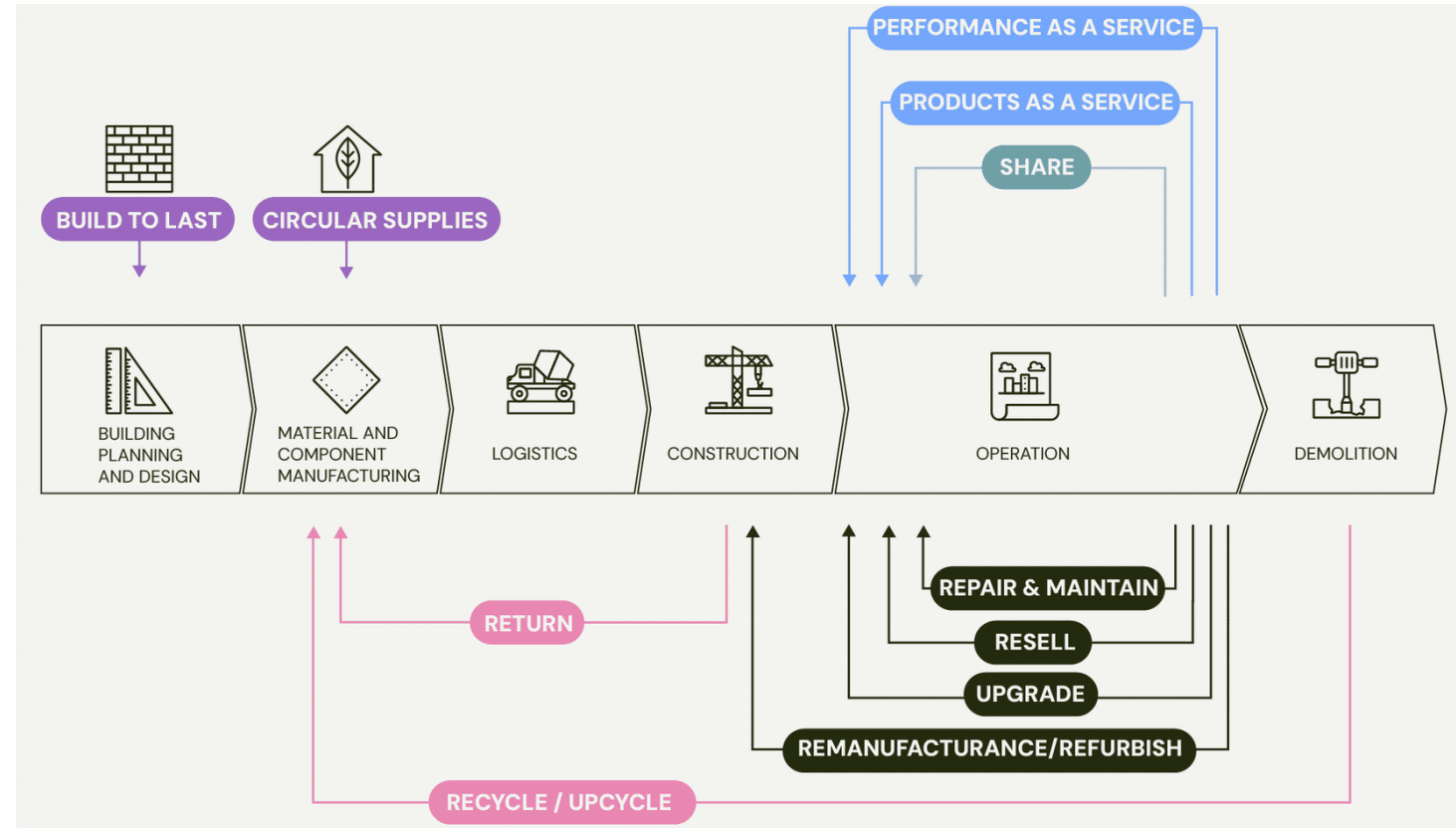


Esimerkkejä kiertotalouden liiketoimintamahdollisuuksista

Kiertotalouden liiketoimintamahdollisuudet rakentamisessa

Kiertotalouteen siirtyminen mahdollistaa uudenlaisten liiketoimintamahdollisuuksien kehittämisen arvoketjun eri toimijoille. Myös uusia toimijoita tulee markkinoille vastamaan kysyntään.

Tällaisia uudenlaisia toimijoita ja malleja on esitelty seuraavilla sivuilla.



Kuva: Kiertotalouden mahdollistamat liiketoimintamallit perinteisen lineaarisen mallin päällä esitettyinä (Lähde: Granlund, eOppiva; 2024)

Spolia (Suomi): Uudelleenkäytettävien- ja uusiorakennusosien verkkokauppa

- Verkkokauppa ja varasto Espoossa.
- Toistaiseksi lähinnä rakennusosia ja valaisimia.
- Laaja valikoima, mm. katto- ja seinätiiliä, väliovia ja lasiseinäjärjestelmiä, liimapuupalkkeja, kalusteita, vanerilevyjä, pihakiviä, ym.
- Pop-up myyntitapahtumia, jossa osat myydään kiinnostuneille jo ennen purkua = kohdistettu ehjänä purkaminen.
- <http://store.spolia.fi>

spolia_{store}



Liimapuupilari
Mäntypuinen liimapuupilari

99,20 EUR

Näytä



Ontelolaatta
Uudelleenkäytettävä ontelolaatta

Etusivu Rakennustuotekaup

Ilmoita rakennusosia



Liimapuupalkki
Mäntypuinen liimapuupalkki

42,16 EUR

Näytä



Teräsrakenteet
Teräksiset uudelleenkäytettävät
runkorakenteet

Fabege (Ruotsi): kiinteistönomistajan purettujen tuotteiden varasto

- 100 kiinteistöä omistava ruotsalainen Fabege on perustanut vuonna 2023 oman 2.000 m² varaston, jota operoi ulkopuolinen yritys. Varastoitavat tuotteet valikoidaan ja luetteloidaan huolellisesti, jotta varmistetaan niiden päätyminen käyttöön.
- Tavoitteena enintään 3kk varastointiaika ennen seuraavaa käyttökohdetta.
- Varasto on virallisesti oma yhtiönsä, joka ostaa tuotteet kiinteistönomistajalta nimelliseen hintaan ja myy takaisin noin 20% uuden tuotteen hinnasta. Tämä kattaa varastointi- ja logistiikkakustannukset.
- Laatu varmistetaan ennen purkua, purun yhteydessä sekä tuotteen saapuessa varastoon.
- Lasiseinäjärjestelmät, väliovet, saniteettiposliini, alakatot, tekstiilimatot ja keittiökalusteet ja -laitteet
- QR-koodit fyysisissä tuotteissa. Inventaario selattavissa tuotetiedon perusteella tietokantaan perustuvalta alustalta.
- <https://www.di.se/nyheter/fabege-tar-aterbruket-i-egna-hander-med-egen-hub/>



GreenDozer (Tanska): Uudelleenkäytettävien rakennus- ja talotekniikkaosien verkkokauppa

- Purku- sekä ylijäämätuotteita
- Rakennusmateriaalien lisäksi mm. sähköosia (esim. valaisimia, sähkökaapeleita, katkaisijoita, ryhmäkeskuksia) ja LVI-osia (esim. saniteettikalusteita, hanoja, putkia, viemäreitä, venttiilejä, lämpöpumppuja, aurinkopaneeleja).
- Tuotetiedot sekä kunto kuvattu verkkokaupassa.
- www.greendozer.com



Esimerkkejä tuotevalmistajien kiertotaloustarjoumasta



Swegon – tuotemyynnistä laajempaan palvelutarjontaan

- RE:duce (Vähennä): Vähennetään tuotteiden valmistuksessa syntyvää hiilidioksidipäästöä käyttämällä vaihtoehtoisia materiaaleja tai suunnittelemalla tuotteita uudella tavalla.
- RE:use (Uudelleenkäytä): Swegon ottaa takaisin tuotteita, kunnostaa tai päivittää niitä ja asettaa ne uudelleen markkinoille. Sisältää myös käytettyjen komponenttien hyödyntämisen varaosina tai uusien tuotteiden valmistuksessa.
- RE:vitalise (Elvytä): Tuotteiden elinkaaren pidentäminen korjaamalla, päivittämällä ja kunnostamalla. Tuotteet kestävät pidempään ja toimivat tehokkaammin.

Lindab – kiertotalous tuotesuunnittelussa

- Ehjänä purkamisen ja uudelleen asennuksen mahdollistava kanavajärjestelmä Safe Click.
- Kun kanavia ei asennuksessa rei'tetä, ne voidaan oikein purettuna asentaa uudelleen.



Toimijoiden näkemykset talotekniikan kiertotaloudesta

Kiinteistöjen omistajat

Kiinteistönomistajien näkemyksiä kartoitettiin haastatteluin.

Kiertotalouden edistäminen on keskeistä kiinteistönomistajien päästö- ja luontotavoitteiden saavuttamisen kannalta. **Kiertotaloudelle myös asetetaan enenevissä määrin tavoitteita omassa toiminnassa.** Se, kuinka kiertotaloutta mitataan, vaihtelee. Talotekniikka on osa-alueena saanut kiertotalousponnisteluissa vähemmän huomiota, mutta sitä pidetään kiinnostavana mahdollisuutena.

Eri toimijat ovat kehittäneet omia työkaluja, joilla materiaaleja (toistaiseksi pääosin rakenneosia ja kalusteita) voidaan seurata ja tarjota käyttöön muihin omiin kohteisiin. Kiinteistönomistajilla ei pääsääntöisesti myöskään ole laajoja varastointitiloja tarpeeksi lähellä kohdetta. Näihin haasteisiin vastaamiseksi on käynnissä kehitystä ja kiinteistönomistajat ovat mm. käyneet yhteisellä matkalla Ruotsissa keräämässä kokemuksia sikäläisistä käytännöistä.

Vastuukysymykset ja kustannusnäkökulmat korostuvat erityisesti hanketasolla. Myös verotuskysymykset on ratkottava kun/jos materiaaleja siirtää eri kiinteistöjen välillä.

Vuokralaisten ja suunnittelijoiden osaaminen ja ymmärrys sekä yhteistyö ovat avainasemassa, jotta kiertotaloutta saadaan toteutettua ja edistettyä.

Suunnittelijat

Suunnittelijoiden näkemyksiä ja kokemuksia kartoitettiin Granlundin talotekniikkasuunnittelijoille suunnatulla kyselyllä. **Vastaajista 69 % oli hankkeissaan toteuttanut jonkin osan tai järjestelmän uudelleenkäyttöä.** On huomattava, että vastaajiksi todennäköisesti valikoitui suhteettoman paljon henkilöitä, joilla oli kokemusta aihepiiristä.

Uudelleenkäytettyjä osia olivat esimerkiksi rakennusautomaation alakeskuslaitteet ja vedenjäähdyttimet, rakennusautomaatiojärjestelmien CPU tai I/O yksiköt, kaapelihyllyt, vedenjäähdytyskoneet ja pumpput, sähkökeskukset, muuntajat, valaistusjärjestelmät, puhallinkonvektorit, ilmanvaihdon päätelaitteet, ilmamääräsäätimet, lauhduttimet ja UPS-laitteet.

Sysäys uudelleenkäyttöön tuli suunnittelijoiden mukaan yleensä tilaajalta. Uudelleenkäytöllä tavoiteltiin kustannussäästöjä. Myös rakennushistorialliset syyt sekä ympäristönäkökulma nousivat esiin perusteluina.

Yleensä uudelleenkäyttö oli onnistunut suunnitellusti, mutta suunnittelijat kuvasivat myös epäonnistumisia. Esimerkiksi laitteiden väärä mitoitus, varastointivirheet ja kunnostustoimijan puuttuminen mainittiin. Lisäksi systeemisinä ongelmina esiin nostettiin takuukysymykset sekä työn kustannukset, urakoitsijoiden osaaminen ja hintakilpailu.

Tukkuliike

Tukkuliikkeen näkemyksiä kartoitettiin haastattelun avulla.

Tukkuliikkeillä olisi hyvät edellytykset toimia myös uudelleenkäytettävien osien (purku-/ ylijäämätuotteet) myyjänä, sillä **logistiikka ja varastointi kuuluvat jo ydinliiketoimintaan**. Meno- ja paluukuljetusten yhdistäminen voisi helpottaa uudelleenkäytön kustannusyhtälöä. Lisäksi asiakkaat voisivat tilata uudet ja uudelleenkäytetyt tuotteet samasta paikasta.

Uudelleenkäytettävien osien ottaminen valikoimaan palvelisi myös tukkuliiketoimijan omia vastuullisuustavoitteita ja voisi tuottaa kaivattuja uusia liiketoimintamalleja.

Tunnistettuja haasteita ovat muun muassa takuu- ja vastuuasiat, joissa tarvittaisi yhteistyötä sekä tuotevalmistajien, että korjaus- ja tarkastuskumppanien kanssa.

Liiketoimintamalli toiminee siinä vaiheessa erinomaisesti, kun hiilipäästöt alkavat näkyä tuotteiden hinnoissa.

Urakoitsijat

Urakoitsijoiden näkemyksiä kartoitettiin hankkeen aikana useissa keskusteluissa sekä urakoitsijoiden ohjekorttityöpajassa.

Asenteet uudelleenkäyttöä kohtaan vaihtelevat. Nykyisessä ansaintamallissa osa urakoitsijoiden tuloista tulee laitemyynnistä, jonka vuoksi uudelleenkäyttö ei välttämättä ole kaikille mieleistä. Toisaalta, jotkin urakoitsijat ovat tunnistaneet mahdollisuuden profiloitua kiertotalouden edelläkävijöinä myös talotekniikan osalta.

Olennaista urakoitsijan näkökulmasta on ehjänä purun laajuuden, suojaustarpeiden, vastuurajojen sekä irrotettavien osien omistajuuden kirjaaminen huolellisesti sopimuksiin ja asiakirjoihin siten, että **tehtäväkuvaus on selvä jo tarjousvaiheessa** kaikille osapuolille.

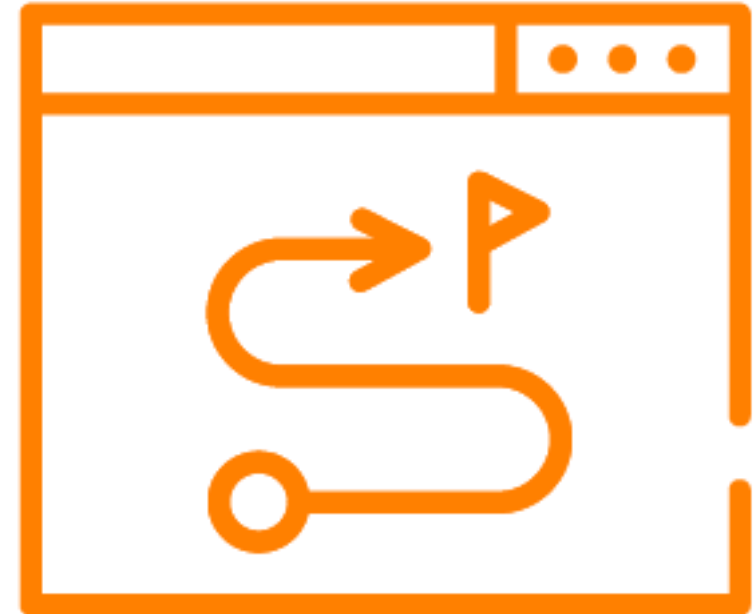
Tuotevalmistajat

Tuotevalmistajien näkemyksiä kartoitettiin haastatteluin sekä tuotevalmistajien ohjekorttityöpajassa.

Talotekniikan uudelleenkäyttö ja kiertotalousnäkökulmat ovat olleet monilla tuotevalmistajilla työpöydällä, mutta **konkreettista toimintaa tämän osalta tehdään vasta harvassa yrityksessä Suomessa.**

Mahdollisuudet ja haasteet eroavat tuoteryhmittäin. Monet yritykset pyrkivät nyt hahmottamaan, mitä talotekniikan kiertotalous voisi tarkoittaa heille eri tuotekategorioissa. Useat tuotevalmistajat ovat huomanneet, että kiertotalous on kilpailuetu tämän hetken markkinassa. Uudelleenkäytettyjen tuotteiden hiilijalanjälki on esimerkiksi uusiin verrattuna todella pieni, ja vähähiiliset tuotteet kiinnostavat rakentamisessa hiilijalanjäljen raja-arvojen voimaantumisen myötä.

Tuotevalmistajien haastatteluissa havaittiin myös haasteita, jotka rajoittavat taloteknisten laitteiden kiertotalouden toteuttamista tällä hetkellä. Tuotekehityksen nopeuden ja ominaisuuksien kehittymisen myötä vanhojen mallien uudelleen myynti saattaa esimerkiksi vaatia niiden päivittämistä. Myös direktiivit asettavat vaatimuksia, joita voi olla vaikea täyttää vanhan mallisilla tuotteilla. Tuotevalmistajien tehtaat sijaitsevat ympäri Eurooppaa. Mikäli tuotteita otetaan takaisin ja joudutaan tarkastamaan ja kunnostamaan muualla kuin Suomessa, uudelleenkäytön ympäristö- ja kustannushyöty saatetaan menettää pitkien kuljetusten takia.





Kelpoisuus, takuut ja vastuut

Kelpoisuusvaatimukset



Uudelleenkäytettävälle tuotteelle asetettaviin vaatimuksiin vaikuttaa se, saatetaanko tuote markkinoille. Eri direktiiveissä markkinoille saattamisella tarkoitetaan eri asioita.

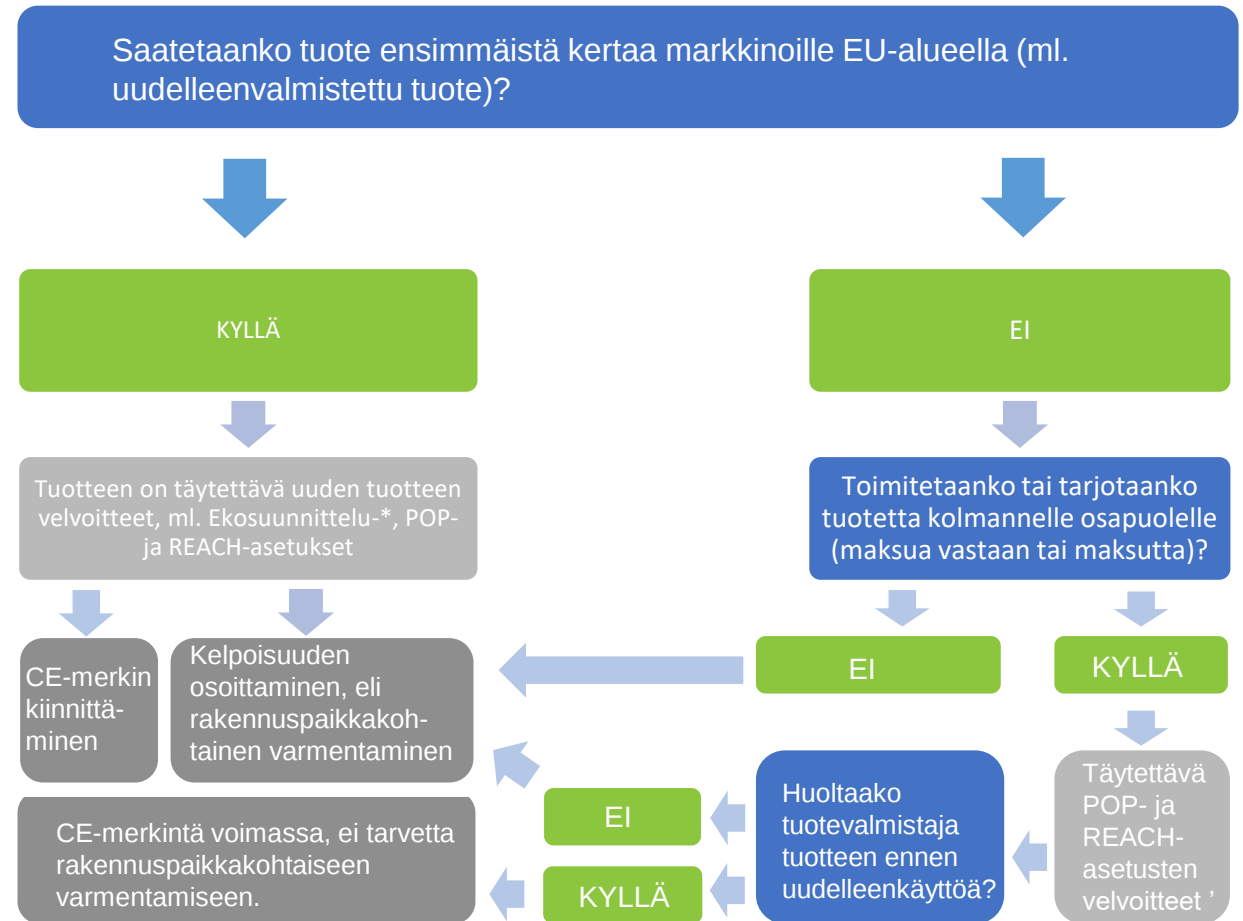
- Ekosuunnitteluasetuksen 1781/2024 ja sen nojalla annettujen tuotekohtaisten asetusten osalta markkinoille saattamisella tarkoitetaan tuotteen asettamista *ensimmäistä kertaa* saataville EU:n markkinoille. Mikäli uudelleenkäytettävä tuote on jo kertaalleen saatettu markkinoille EU-alueella, ekosuunnitteluasetusta ei sovelleta siihen. 1
- POP- ja REACH-asetuksissa markkinoille saattamisella tarkoitetaan tuotteen "toimittamista tai tarjoamista kolmannelle osapuolelle joko maksua vastaan tai maksutta" ottamatta kantaa ensikertaisuuteen. 2

Uudessa ekosuunnitteluasetuksessa 2024/1781 linjataan nykyisin voimassa olevaa ekosuunnitteludirektiiviä selvemmin, että tuotevalmistajan huoltaman tuotteen myyntiä ei katsota markkinoille saattamiseksi. Sen sijaan, jos tuote valmistetaan uudelleen, eli sen ominaisuuksia muutetaan merkittävästi, se katsotaan markkinoille saatettavaksi uudeksi tuotteeksi.

Koska jokaiselle tuotteelle on omanlaisensa säädökset ja niitä koskevat vaatimukset, ei ole yksiselitteistä vastausta siihen, onko tuotevalmistajan kunnostaman tuotteen CE-merkintä voimassa. Huollettujen tuotteiden osalta näin pääosin on.³ Tämä tarkoittaisi sitä, että tuotteen CE-merkintä on voimassa eikä tuotteelle siis tarvittaisi muuta kelpoisuuden osoittamista, kuten esimerkiksi rakennuspaikkakohtaista varmentamista..

Yllä olevaa tilannetta on kuvattu kaaviossa oikealla.

Rakennuspaikkakohtainen varmentaminen tapahtuu luvanvaraيسissa hankkeessa rakennusvalvonnan vaatimusten mukaisesti.



* Ekosuunnitteluasetus: Varsinaiset vaatimukset kuvattu tuotekohtaisissa asetuksissa. [Tuotevaatimukset – Ekosuunnittelu.info](https://tuotevaatimukset.info)

³ POP-asetus: uudelleenkäyttö mahdollista tietyin reunaehdoin POP-yhdisteen pitoisuudesta huolimatta. REACH-asetus: huomioitava SVHC-aineisiin liittyvät tiedonanto-velvoitteet, SCIP-rekisteröinti ja liitteen XXVII ainekohtaiset rajoitukset ja kiellot.

Rakennuspaikkakohtainen varmentamismenettely



Tuotteiden hyväksyntämenettelyt ja rakennuspaikkakohtainen varmentamismenettely

Taloteknisten järjestelmien on oltava turvallisia ja terveellisiä sekä ominaisuuksiltaan sellaisia, että rakennus täyttää rakentamislainsäädännön (751/2023) säädetyt olennaiset tekniset vaatimukset. Näitä ovat mm. paloturvallisuus, terveellisyys, käyttöturvallisuus, meluntorjunta ja ääniolosuhteet, energiatehokkuus, vähähiilisyys ja elinkaariominaisuudet.

Kansalliset rakennustuotteiden hyväksyntämenettelyt ovat valmistajille vapaaehtoisia menettelyitä tilanteisiin, joissa tuote ei kuulu CE-merkinnän piiriin. Nykylainsäädännössä ei tehdä eroa sen välillä, onko kyseessä uusi vai uudelleenkäytettävä tuote. Tällä hetkellä rakennustuotteiden uudelleenkäyttö tapahtuu kansallisen tuotehyväksyntämenettelyn ja lainsäädännön mukaisesti.

Tuotehyväksyntälain mukaiset menettelyt ja arviointiperusteet on määritetty uusien tuotteiden näkökulmasta, eivätkä ne sellaisenaan sovellu kaikkiin uudelleenkäytön tapauksiin ja uudelleenkäytettäville tuotteille.

Uusi rakennustuoteasetus (2024/3110) sisältää uudelleenkäyttöä koskevat säännökset, mikä mahdollistaa yhdenmukaistettujen tuotestandardien laatimisen uudelleenkäytettäville tuotteille. Tämä työ vie kuitenkin käynnistyessään vuosia.

Rakennuspaikkakohtainen varmentamismenettely on hyväksyntämenettely tilanteissa, joissa tuotteelle ei voi käyttää CE-merkintää tai tuotteen kelpoisuutta ei ole muutoin osoitettu. Tästä on säännelty laissa eräiden rakennustuotteiden tuotehyväksynnästä ja sen nojalla annetussa asetuksessa (Laki eräiden rakennustuotteiden tuotehyväksynnästä 954/2012; Ympäristöministeriön asetus eräiden rakennustuotteiden tuotehyväksynnästä 555/2013).

Rakentamisaikakohtaisen varmentamismenettelyn mukaisesti rakennushankkeeseen ryhtyvän tulee selvittää uudelleenkäytettävien rakennustuotteiden vaatimuksenmukaisuus, kelpoisuus sekä soveltuvuus tulevaan käyttökohteeseen. Rakennusvalvontaviranomainen voi luvanvaraisessa hankkeessa velvoittaa hankkeeseen ryhtyvää osoittamaan, että rakennustuote täyttää sitä koskevat olennaiset tekniset vaatimukset.

Käytännössä uudelleenkäytettävien rakennustuotteiden kelpoisuuden ja soveltuvuuden selvittäminen vastuutetaan asiantuntijalle. Kelpoisuusvaatimuksia ei ole määritetty, joten rakennusvalvontaviranomainen arvioi asiantuntijan pätevyyden.

Rakennusvalvonnan päteväksi katsoma taho selvittää tuotteen olennaisten ominaisuuksien suoritustasot ja vertaa niitä käyttökohteisiin vaatimustasoihin. Suoritustasot voidaan selvittää testaamalla, laskemalla ja mittaamalla, tai arvioimalla alkuperäisten tuotetietojen pohjalta. Koko prosessi kannattaa dokumentoida huolellisesti rakennustarkastajalle. Rakennustarkastaja ei kuitenkaan voi hylätä tai muuttaa päteväksi arvioidun tahon asianmukaisesti perusteltua lausuntoa.

Kelpoisuuden ja soveltuvuuden selvitysten dokumentaation tulee sisältää:

- Tuotteen olennaisten ominaisuuksien arvioinnin, tutkimisen ja testaamisen tulokset, esimerkiksi alkuperäinen tuotetieto, tehtyjen tutkimusten tulokset ja johtopäätökset sisältäen epävarmuustekijät sekä yhteenvedon uudelleenkäytön näkökulmasta
- Taloteknisten suunnittelijoiden suunnitelmat ja / tai arviot, joista käy ilmi uudelleenkäytettävän rakennustuotteen soveltuvuus käyttökohteeseen.

Jätelainsäädäntö



Erotettava jätelain tarkoittama uudelleenkäyttö ja uudelleenkäytön valmistelu:

- **Uudelleenkäyttö:** tehdään tuotteelle, josta ei ole tullut jätettä
- **Uudelleenkäytön valmistelu:** jätteen käsittely

Jäte = aine tai esine, jonka sen haltija on poistanut tai aikoo poistaa käytöstä taikka on velvollinen poistamaan käytöstä.

Kunnan ympäristöviranomainen tulkitsee jäte- ja ympäristölainsäädäntöä uudelleenkäyttöön liittyen.

Uudelleenkäytössä on osoitettava, että tietyt tuotteet on arvioitu uudelleenkäyttökelpoisiksi ja niiden ehjänä irrottaminen on suunniteltu.

Uudelleenkäytön on oltava tuotteen tai sen osan alkuperäisen käyttötarkoituksen toistamista. Tämä määritelmä ei ole yksiselitteinen. Lavea tulkinta on, että tämä tarkoittaa käyttöä taloteknisenä tuotteena, jonka kelpoisuus käyttökohteessa on selvitetty. UURAKET-hankkeen loppuraportin mukaan tuotetta voidaan muokata ja kunnostaa tavanomaisen teollisen käytännön mukaisesti, esimerkiksi siistiä pintoja tai kiinnittää liitososia.

Päätöksen ehjänä purkamisesta tekee hankkeesta riippuen purkukohteen omistaja, purkuhankkeeseen ryhtyvä tai purku-urakoitsija. Päätöksen perusteena voivat olla esimerkiksi purkukartoituksen tai uudelleenkäyttöselvityksen tiedot sekä kyseisen tuotteen kysyntä.

Jos uudelleenkäyttöön liittyy terveys- tai ympäristöriski (esim. haitta-aineita), tuotteen haltijalla on velvollisuus poistaa ne käytöstä. Jos riskiä ei ole, tuotteen haltija ei ole velvoitettu poistamaan niitä käytöstä.

Lainsäädännössä ei ole määritelty suoraa aikarajaa sille, missä ajassa uudelleenkäytettävät tuotteet on käytettävä, etteivät ne muuttuisi jätteeksi.

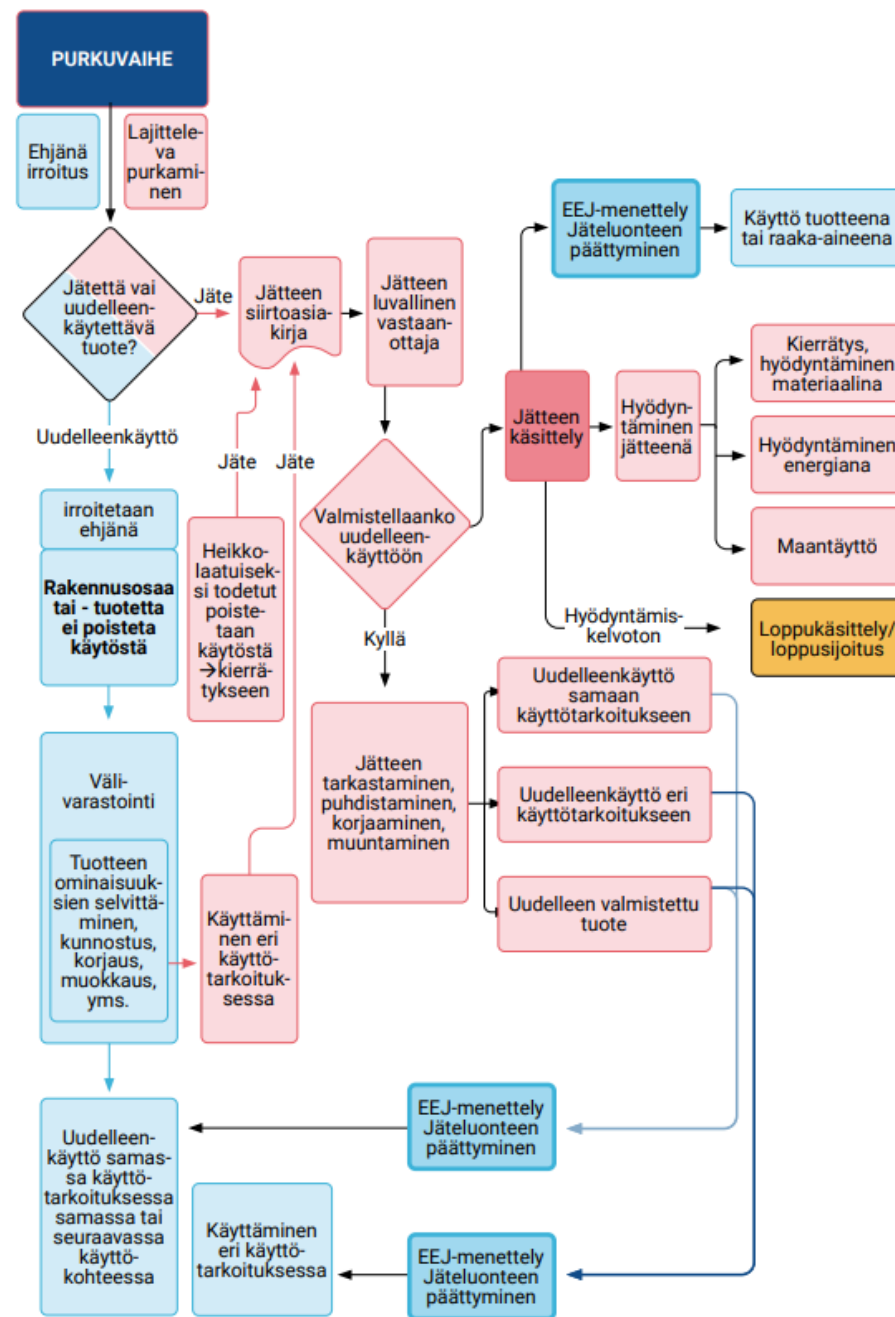
Mikäli tuote jostain syystä päättyy jätteeksi, on jätteeksi luokittelu jätelain 646/2011 mukaan päätettävä uudelleenkäytettävien komponenttien osalta. Tämä edellyttää sen osoittamista, että:

- Tuotetta on määrä käyttää erityisiin tarkoituksiin
- Tuotteella on markkinat tai kysyntää
- Tuote täyttää käyttötarkoituksensa mukaiset tekniset vaatimukset ja on vastaaviin tuotteisiin sovellettavien säännösten ja standardien mukainen
- Tuotteen käyttö ei kokonaisuutena arvioiden aiheuta vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle.

Mikäli tuotevalmistaja ottaisi itselleen takaisin uudelleenvalmistettavaksi jätteeksi päätyneitä tuotteita, jätteeksi luokittelun päättäminen tehtäisi tehdaspaikkakunnan ympäristöviranomaisen kanssa.



Kaavio:
Uudelleenkäytettävien tuotteiden jäteluonne.
Sininen sävy kuvaa uudelleenkäyttöä, joka ei ole jätteen käsittelyä. Punaisella kuvatut vaiheet ovat jätteenkäsittelyä, jossa on noudatettava tähän liittyviä, jätelainsäädännössä määriteltyjä velvoitteita. (Lähde: Tähtinen (toim.), 2025)



Vastuut ja takuut



- Taloteknisten osien uudelleenkäyttö edellyttää tapauskohtaista vastuista sopimista, sillä vakiintunutta käytäntöä asiasta ei ole.
- Vastuurajoista on sovittava kiinteistön omistajan, suunnittelijan, purku- ja rakennusurakoitsijan sekä mahdollisten logistiikka-, varastointi-, kunnostus- ja myyntivälikäsien kesken.
- Tämän hankkeen osana laadittuihin ohjekortteihin (LIITE 1) on pyritty koostamaan vastuisiin liittyvät huomiot ”Sopimusasiat” –kohdan alle. On kuitenkin hankekohtaisesti mahdollista, että myös muita asioita tulee sovittavaksi. Toisaalta käytäntöjen ja markkinapaikkojen kehittyessä on mahdollista, että jotkin sopimuskohdat tulevien vuosien aikana osoittautuvat tarpeettomiksi. Olennaista on, että tavanomaisesta prosessista poikkeavat vastuut tunnistetaan, mieluiten jo tarjouspyyntövaiheessa. Näin kukin taho ymmärtää häneen kohdistuvat odotukset ja vaatimukset.
- Yleiset sopimusehdot (YSE 1998) nostetaan joskus esille uudelleenkäytön esteenä erityisesti urakoitsijan näkökulmasta. On hyvä huomata, että YSE ei ole laki, vaan sitä voidaan soveltaa ja rakennusurakkasopimuksen osapuolet voivat neuvotella sellaisen sopimuksen kuin tahtovat. Ehtoja voidaan soveltaa myös osittain.
- Kiinteistönomistajan harkittavaksi tulee, voidaanko uudelleenkäytössä edetä ilman tuotteelle annettavaa takuuta. Tämä on luonteva etenemistapa erityisesti sellaisessa tapauksessa, jossa uudelleenkäytettävä rakennusosa säilyy saman kiinteistönomistajan hallussa myös seuraavalla elinkaarella, eikä sitä myydä prosessin aikana. Urakoitsijalta voidaan kuitenkin edellyttää oikean asennuksen kattava takuu.
- Tuotevalmistajan osallistuessa uudelleenkäyttöön kunnostamalla tai valmistamalla tuote uudelleen, valmistaja voi myöntää tuotteelle myös takuun. Tämä voisi luoda muille osapuolille varmuutta ja olisi mahdollisesti hankkeen kannalta helposti hyväksyttävä malli.



Eri järjestelmien ja osien uudelleenkäyttömahdollisuudet



Toimivuuden osoittaminen

Tekninen käyttöikä ja tekniset toimivuusvaatimukset

Tuotteen uudelleenkäytön näkökulmasta ensisijainen asia on, että tuotteella tulee olla käyttöikää jäljellä. Lisäksi tulisi varmistaa tekninen toimivuus ja varaosien saatavuus.

Tekninen käyttöikä on RT-kortin RT18-10922 mukaisesti määritelty niin, että se tarkoittaa käyttöönoton jälkeistä aikaa, jona rakenteen, rakennusosan, järjestelmän tai laitteen tekniset toimivuusvaatimukset täyttyvät. HUOM! Tekninen käyttöikä ei aina vastaa todellista käyttöikää, johon vaikuttavat mm. käytön aikana tehdyt asianmukaiset huoltotoimenpiteet sekä käyttötarkoitus. Käyttöiän arvioimisessa kannattaa turvautua sekä asiantuntijan että tuotevalmistajan osaamiseen.

Tekniset toimivuusvaatimukset vaihtelevat eri tuotteille. Niitä on kuvattu sivuilla 37-42. Alkuperäisten teknisten tuotetietojen saatavuus helpottaa merkittävästi teknisen ominaisuuksien selvittämistä sekä järjestelmän yhteensopivuuden osoittamista. Tuotetietoja on hyvin saatavilla LVI-infon sekä Sähkönumerot.fi:n kautta.

Kaikkien järjestelmien osalta tuotteiden ominaisuudet on tunnettava niin, että voidaan rakentaa järjestelmä, jossa kokonaisuuteen kohdistuvat vaatimukset täyttyvät. Vaatimukset eivät siis välttämättä ole tuote- vaan järjestelmätasoisia. Ilmanvaihtojärjestelmän ominaissähkötehokkuudelle on esimerkiksi asetettu vaatimus, jonka mukaan sähköä saa kulua 1,8 kW/m³. Vanha puhallin ja väljä kanavisto voivat toimia niin hyvin, että vaatimus täyttyy.

Varaosien saatavuus on hyvä varmistaa tuotevalmistajalta tuotteen mallin ja valmistusvuoden perusteella.

Ekosuunnitteluasetuksen tuoteryhmäkohtaisissa asetuksissa määrätään, kuinka kauan laitteisiin on oltava saatavilla varaosia ja ohjelmistopäivityksiä. Yleisenä ekosuunnitteluasetuksen linjauksena on, että niitä olisi oltava saatavilla 7–10 vuoden ajan siitä, kun viimeinen mallia edustava laite on tuotu markkinoille.

Suurin osa nyt uudelleenkäytettäväksi tulevista tuotteista on kuitenkin saatettu markkinoille ennen ekosuunnitteluasetuksen voimaantuloa, joten varaosien ja ohjelmistopäivitysten saatavuus vaihtelee.

Uudelleenkäyttöön vaikuttavat tekijät

Työssä kartoitettiin erilaisten taloteknisten osien uudelleenkäyttöön soveltuvuutta. Arviointia tehtiin mm. hiilijalanjäljen, kustannusten ja teknisen toteutettavuuden näkökulmasta.

Uudelleenkäytön houkuttelevuuden ja toteutettavuuden arvioinnissa on huomioitava useita näkökulmia. Parhaat uudelleenkäytön edellytykset ovat seuraavanlaisilla tuotteilla:

1. Helposti ehjänä irrotettavissa
2. Uuden vastaavan tuotteen suuri hiilijalanjälki
 - Suuri määrä päästöintensiivistä materiaalia, kuten terästä, harvinaisia maametalleja, posliinia jne. nostaa tuotteen hiilijalanjälkeä
 - Uudelleenkäytetyn rakennusosan laskennallinen hiilijalanjälki rakennuksen ilmastaselvityksessä on nolla. Rakennusten hiilijalanjäljen raja-arvot tulevat voimaan 1.1.2026.
3. Uuden tuotteen korkea kustannus ja saavutettavissa oleva kustannussäästö
4. Passiiviset tuotteet (ei moottoreita, sähköä, automatiikkaa) helpommin kunnostettavissa
5. Piiloon jäävät tuotteet (ei ulkonäkövaatimuksia)
6. Uudelleenkäyttö mahdollista samassa kohteessa välttää kuljetukset ja varastoinnin

Uudelleenkäytön mielekkyyttä on kuitenkin aina arvioitava hankekohtaisesti!



Uudelleenkäyttöön soveltuvimmat osat

Kustannus- ja hiilijalanjälkisäästö:

- Suuri
- Keskisuuri
- Alhainen

Järjestelmä	Uudelleenkäytettävä talotekninen osa*	Uuden tuotteen kustannus** (€/m2)	Uuden tuotteen hiilijalanjälki** (kg CO2e/m2)	Huomiot
Ilmanvaihto	Kanavat (erityisesti kokoojakanavat) ja vaimentimet sekä liitospalat	18,5	7,79	Pyöreiden kierresaumakanavien uudelleenkäytettävyyks on hyvä, tätä rajoittaa vain kanavan pituus ja reikäisyys. Tärkeimpänä teknisenä vaatimuksena ilmanvaihdon kaikille komponenteille ovat tiiveysvaatimukset. Tuloilmakanavat ovat huomattavasti puhtaampia kuin poistoilmakanavat.
	Tulo- ja poistoilmalaitteet	14,6	0,18 - 1,09	Tulo- ja poistoilmalaitteet ovat esillä ja helposti irrotettavissa, sekä tulevat purkujärjestyksessä vastaan ensimmäisenä.
	Pumput ja puhaltimet	7	0,03	Modifiointien avulla mahdollista. Uusien tuotteiden parempi energiatehokkuus saattaa haastaa uudelleenkäyttöä sellaisenaan. Yhteistyö tuotevalmistajan kanssa.
	Ilmanvaihtokone	21,1	11,95	Modifiointien avulla mahdollista, esimerkiksi korvataan puhallinyksiköt energiatehokkaammilla ja mekaaniseen rasitukseen altistuvat komponentit. Yhteistyö tuotevalmistajan kanssa.
Lämmitys-, jäähdytys- ja vesijärjestelmät	Radiaattorit	13,3	1,5	Irrotus on helppoa, ja näiden hankkiminen uutena kohtuu kallista. Radiaattorien laatu varmistetaan tarkastamalla niiden kapasiteetti, sekä materiaalin laatu sekä mahdollinen kuluminen tai ruoste.
	Jäähdytyspalkit	10	1,5	
	Vedenjäähdytyskoneet	12,5	3,78	Käyttöikä n. 25 vuotta, riippuu tuotevalmistajasta sekä siitä, miten laitetta on käytetty. Voidaan saavuttaa suuria kustannussäästöjä. Kylmäainelainsäädäntö (uusi laki 03/2024) voi rajoittaa uudelleenkäyttöä riippuen vanhan kylmäaineen laadusta. Muutoin kylmäainelainsäädäntö mahdollistaa uudelleenkäytön, mikäli tuote on laillisesti käyttöön otettu eivätkä korjaus ja huolto johda laitteen kapasiteetin kasvuun, kasvihuonekaasujen määrien tai lämmitysvaikutusten kasvuun.
	Vesikalusteet	Hanat: 3,7 Wc-istuimet: 3,8 Altaat: 1	Hanat: 0,03 W-istuimet: 0,52 Altaat: 0,52	Hanat, suihkut, altaat, wc-istuimet, sekoittajat.

*Uudelleenkäyttöpotentiaali arvioitu perustuen tutkimustietoon sekä keskusteluihin talotekniikkasuunnittelijoiden kanssa. Perusteena on käytetty, mitkä talotekniset osat tavanomaisesti ovat parhaiten irrotettavissa ja uudelleenkäytettävissä sekä kuinka kustannustehokasta kyseisen osan uudelleenkäyttö on. Todellinen uudelleenkäyttöpotentiaali on aina arvioitava kohdekohtaisesti.

**Hiilijalanjälki- ja kustannustiedot ovat esitetty esimerkkinä toimistorakennukselle, sisältäen pelkät materiaalikustannukset ja uuden tuotteen valmistuksen hiilijalanjäljen.

Uudelleenkäyttöön soveltuvimmat osat

Kustannus- ja hiilijalanjälkisäästö:

Suuri

Keskisuuri

Alhainen

Järjestelmä	Uudelleenkäytettävä talotekninen osa*	Uuden tuotteen kustannus** (€/m2)	Uuden tuotteen hiilijalanjälki** (kg CO2e/m2)	Huomiot
Rakennusautomaatio	Rakennusautomaation alakeskuslaitteet ja -prosessorit	10	Ei saatavilla hiilijalanjälkitietoa	
	Rakennusautomaatiojärjestelmien CPU ja I/O -yksiköt	22	Ei saatavilla hiilijalanjälkitietoa	
Sähköjärjestelmät	Valaisimet	44,8	18,7	Elektroniikkaa sisältävien laitteiden uudelleenkäyttö voi olla haastavaa, sillä energiatehokkuus on kehittynyt merkittävästi viime vuosina. Valaisimiin mahdollista vaihtaa LED-valonlähteet.
	Johtokourut ja kaapelitiet	1,47	3,2	Muovin halkeamista vältettävä irrotusvaiheessa.
	Sähkökeskukset	19,24	4,03	Tehdään jo nykyisellään korjauskohteissa.
	Muuntajat	3,3	3,8	Kustannus- ja hiilijalanjälkisäästö voi vaihdella hyvin paljon kohteesta riippuen.
	Kaapelihyllyt	7,8	1,67	Kaapelihyllyjen käyttöikä on n. 40 vuotta
	Sähköasennuskalusteet (pistorasiat) ja kaapelit	4,1	9,29	Kaapeleissa eristeenä ja kalusteissa kuorena käytettävä muovi haurastuu ajan kuluessa. Kaapeleiden mittoja voi olla haastava saada täsmäämään uuteen asennukseen. Päästötieto esitetty asennuskaapeleiden osalta.

*Uudelleenkäyttöpotentiaali arvioitu perustuen tutkimustietoon sekä keskusteluihin talotekniikkasuunnittelijoiden kanssa. Perusteena on käytetty, mitkä talotekniset osat tavanomaisesti ovat parhaiten irrotettavissa ja uudelleenkäytettävissä sekä kuinka kustannustehokasta kyseisen osan uudelleenkäyttö on. Todellinen uudelleenkäyttöpotentiaali on aina arvioitava kohdekohtaisesti.

**Hiilijalanjälki- ja kustannustiedot ovat esitetty esimerkkinä toimistorakennukselle, sisältäen pelkät materiaalikustannukset ja uuden tuotteen valmistuksen hiilijalanjäljen.

Tuotekohtaiset vaatimukset uudelleenkäytölle

Seuraavilla sivuilla on kuvattu tarkemmin, mitä eri osien ja järjestelmien purkamisessa on erityisesti otettava huomioon.

Yhtenäistä tulkintaa uudelleenkäytettäviltä talotekniikkaosilta vaadittavista ominaisuuksista ei ole. Rakennneosien osalta erilaisissa hankkeissa ja piloteissa on koottu tulkintoja ja kokemuksia aiheesta. Talotekniikkatuotteilta vaadittuja ominaisuuksia on kuvattu ruotsalaisissa ja norjalaisissa selvityksissä, joita on käytetty tämän selvityksen lähteinä.

Sivuilla on kuvattu myös asetukset ja harmisoidut standardit, jotka koskevat uusia ja uudelleenvalmistettuja tuotteita. Näitä sovelletaan mahdollisuuksien mukaan myös uudelleenkäytettävien tuotteiden kelpoisuuden osoittamiseen. Siltä osin kun menetelmätekniisesti ei ole mahdollista noudattaa standardin menetelmiä suoraan, niitä sovelletaan tai hyödynnetään muita menetelmiä.

Periaatteet kaikelle ehjänä purulle:

- Tuote puretaan kokonaisena, kaikkine siihen kuuluvine osineen. Myös kiinnitykseen vaadittavat osat on huomioitava, esimerkiksi seinään tai kattoon jäävät.
- Purkamisen jälkeen tuotteen tulisi olla samassa kunnossa kuin ennen purkua.

Jokainen poikkeaminen näistä periaatteista heikentää tuotteen uudelleenkäyttöarvoa. Pahimmassa tapauksessa tuotteesta tulee käyttökelvoton.

Muista myös:

- Pintojen suojaus naarmuuntumiselta ja kolhiintumiselta välittömästi.
- Pölynsuojaus on olennainen osa tuotteen käyttökelpoisuuden varmistamista. Purkutyömaalla tämä edellyttää ilmatiivistä suojaamista.
- Kuivuessaan hapertuvat osat, esim. tiivisteet, on säilytettävä asianmukaisesti.

Uudelleenkäyttö

Ilmanvaihtokanavat

Ilmanvaihtokanavien uudelleenkäyttö on monissa tapauksissa mahdollista.

- Pyöreät kanavat ovat paremmin uudelleenkäytettävissä kuin suorakulmaiset. Pyöreät kanavat usein standardimittaisia, 63 mm tai 1250 mm
- Kanavat, jotka on rakennettu vuoden 1990 jälkeen, ovat lähtökohtaisesti hyvin sovitettavissa uusien osien kanssa. Tätä vanhemmat eivät välttämättä sovellu uudelleenkäyttöön, sillä niissä voi olla eri mitoitus.
- Kokoojakanavilla eli ns. runkokanavilla suurimmat hankintakustannukset, eli suurin säästö.
- Kanavien tiiveyden varmistaminen on olennaista. Reikien tulee olla paikattavissa. Markkinoilla on myös tuotteita, jotka asennetaan reiittämättä.
- Kanavien eristeet eivät yleensä sovellu uudelleenkäyttöön, sillä ne ovat usein reiitettyjä tai teipattuja. Kanavien kiinnikkeet puolestaan voivat soveltua uudelleenkäyttöön.
- Tuloilmakanavat ovat lähtökohtaisesti puhtaampia kuin poistoilmakanavat, joten niiden puhtauden varmistaminen vaatii vähemmän työtä.
- Mikäli kanavat ovat olleet kosketuksissa veden kanssa on varmistettava, ettei niissä ole merkkejä korroosiosta.

Kelpoisuusmenettely uudelle tuotteelle, peruste:

3. osapuolen selvitys mahdollinen, kansallinen kelpoisuus	Eurofins SERT R022
3. osapuolen selvitys mahdollinen, kansallinen kelpoisuus	Eurofins SERT R045
3. osapuolen selvitys mahdollinen, tuotetietojen varmennus	Eurovent DUCT



Kuvat: Kron, Plesser, et al., 2022

Kunnon arvioiminen

- Tuotetiedot (esim. valmistusvuosi, tuotteen mitat, materiaalit)
- Oltava puhdistettavissa sisäpinnoiltaan puhtaksi
- Mahdollisten korroosioaurioiden oltava korjattavissa
- Kanavan ja kanavaosien oltava riittävän tiiviitä siten, että uuden kohteen kanaviston tiiviysluokka voidaan saavuttaa kohtuullisella työllä.
- Mikäli on mahdollista, että tuotteet sisältävät asbestia- tai muita haitta-aineita, tulee haitta-aineet kartoittaa ja sellaisia sisältävät tuotteet poistaa käytöstä.

Purussa huomioitavaa

- Irrotus mieluiten olemassa olevien liitosten kohdalta siten, että standardimitat säilyvät (2-2,5 m tyypillisesti).
- Suojataan vedeltä ja kosteudelta irrotuksen jälkeen.

Uudelleenkäyttö

Vaimentimet ja ilmanvaihdon päätelaitteet

Ilmanvaihtojärjestelmän vaimentimet kelpaavat usein uudelleenkäyttöön.

- Vaimentimet yleensä 100-315 mm kokoisia.
- Ilmatiiveyden varmentaminen on myös näille osille erittäin tärkeää.

Tuloilman päätelaitteiden uudelleenkäyttö voi tuoda hankkeelle kustannussäästöjä.

- Päätelaitteet ovat alttiita pölylle ja lialle, joten huolellinen puhdistus on tärkeää.
- Muovi voi ajan saatossa kellastua ja ulkonäkösyistä heikentää uudelleen-käyttömahdollisuuksia. Onko näkyviin jäävä muoviosa suunniteltu vaihdettavaksi?

Kelpoisuusmenettely uudelle tuotteelle, peruste:

- Vaimentimet:
 - 3. osapuolen selvitys mahdollinen, kansallinen kelpoisuus Eurofins, SERT R090
- Ilmanvaihdon päätelaitteet:
 - 3. osapuolen selvitys mahdollinen, kansallinen kelpoisuus Eurofins, SERT R089



Kuvat: Kron, Plessner, et al., 2022

Kunnon arvioiminen

- Tuotetiedot (esim. valmistusvuosi, tuotteen mitat, materiaalit)
- Suorituskyvyn varmistus esimerkiksi tuotevalmistajan kanssa. Päätelaitteiden suorituskyky saattaa hieman heiketä ajan saatossa.
- Ilmatiiveys (alkuperäinen taso + testaus). Ilmatiiveyden ei pitäisi heiketä normaalissa käytössä.
- Palonsuojaus (alkuperäinen taso + testaus). Palonsuojauksen ei pitäisi heiketä normaalissa käytössä.
- Puhtaus (visuaalinen katselmus ja geeliteippimittaus). Haitta-ainetestaus, mikäli riskiä esim. asbestille.
- Apuna voi toimia päätelaitteiden k-arvotietokanta (Taltega, 2025)

Uudelleenkäyttö

Vesi- ja viemärikalusteet

Keraamiset altaat ja wc-istuimet ovat erittäin uudelleenkäyttökelpoisia. Posliini on kestävä, eikä kulu käytössä juurikaan, ellei siihen kohdistu iskuja. Tiivisteet ovat yleensä vaihdettavissa.

Wc-istuimissa ja hanoissa on huomioitava vedenkulutus. Vanhempien tuotteiden vedenkulutus voi olla suurempi kuin uusien. Mikäli tavoitellaan EU-taksonomian mukaista virtaamaa, voi hanavalmistajalta tiedustella tuotteeseen sopivan virtaamarajoittimen saatavuutta.

Hanoista, altaista, wc-istuimista olisi hyvä olla alkuperäinen tuotetieto tallessa.

Vesikalusteiden osalta tietynlaisen kohteen, esimerkiksi hotellin, toivottu estetiikka voi haastaa uudelleenkäytettävyyttä. Uudelleenkäyttö voi silloin onnistua toisenlaisessa kohteessa.

Kelpoisuusmenettely uudelle tuotteelle, peruste:

- Vesikalusteet:

Tyyppihyväksyntä mahdollinen	YmA 7/2019
------------------------------	------------
- Pesualtaat/ Yleistilojen pesualtaat/ Keittiön altaat:

CE-merkintä pakollinen	SFS-EN 14688/ 14296/ 13310
------------------------	----------------------------
- Seinäurinaalit:

CE-merkintä pakollinen	SFS-EN 1340
------------------------	-------------
- WC- ja urinaalihuuhtelusäiliöt:

CE-merkintä pakollinen	SFS-EN 14055
------------------------	--------------
- WC-istuin ja WC-kalusteet kiinteällä vesilukolla:

CE-merkintä pakollinen	SFS-EN 997
------------------------	------------



Kuva: WC-istuimet ja pesualtaat pakataan esimerkiksi eurolavoille käyttäen kiinnitykseen samoja reikiä kuin millä kalusteet ovat olleet kiinnitettynä käytössä ollessaan. Lähde: CCBUILD

Kunnon arvioiminen

- Tuotetiedot (esim. valmistusvuosi, tuotteen mitat, materiaalit)
- Posliinin oltava ehjää
- Vesisäiliön tyhjennettävä vedestä huuhdellessa
- Vesisäiliön ja WC-istuimen välisen tiivisteiden toimivuus sekä pohjaventtiilin vuotamattomuus varmistettava.
- Hanan tiiveys

Purussa, kuljetuksessa ja varastoinnissa huomioitavaa

- Tulovesiputken irrottamisessa noudatettava erityistä varovaisuutta.
- WC:n vesisäiliö tyhjennettävä ennen irrotusta
- Yleinen varovaisuus: posliini kolhiintuu helposti. Huolellinen suojaus ja säilytys lämpimässä pakkasvaurioiden ehkäisemiseksi
- Hanat ja sekoittajat: älä unohda pienempiä osia, kuten tiivisteitä. Nämä pakataan erikseen ja merkitään selkeästi, mihin tuotteeseen kuuluvat.
- Seinäkiinnitteiseen wc-istuimeen kuuluu myös kiinnitysmekanismit seinästä.

Uudelleenkäyttö

Lämmitys- ja jäähdytysjärjestelmät

Tämä ryhmä käsittää muun muassa radiaattorit, jäähdytyspalkit, puhallinkonvektorit, jne.

Uudelleenkäytön edellytykset ovat tälle ryhmälle hyvät johtuen muun muassa laitteiden suhteellisen korkeasta hankintakustannuksesta ja hiilijalanjäljestä.

Vanhoja valurautaradiaattoreita halutaan myös joissain tapauksissa säilyttää esteettisistä syistä.

Kelpoisuusmenettely uudelle tuotteelle, peruste:

- Patterit (radiaattorit ja konvektorit):

CE-merkintä pakollinen	SFS-EN 442-1
------------------------	--------------
- Ilmalämmitys- ja jäähdytyslaitteet:

CE-merkintä pakollinen	Ekosuunnitteluasetus (EU) N:o 2016/2281
------------------------	---
- Ilmalämmittimet:

CE-merkintä pakollinen	SFS-EN 1319
------------------------	-------------
- Kattoon ripustettavat vesikäyttöiset säteilylämmittimet:

CE-merkintä pakollinen	SFS-EN 14037-1
------------------------	----------------



Kunnon arvioiminen

- Tuotetiedot (esim. valmistusvuosi, tuotteen mitat, materiaalit)
- Tiiveys, sekä mahdollisuus kunnostukseen esim. hitsaamalla
- Toimivuus, myös mahdollisten tuulettimien ja muiden liikkuvien osien osalta
- Esteettinen kunto ja kunnostusmahdollisuus (esim. radiaattorit usein hiekkapuhellettavissa ja maalattavissa)
- Varaosien saatavuus

Purussa, kuljetuksessa ja varastoinnissa huomioitavaa

- Suojaaminen kosteudelta ja pakkaselta
- Tarvittavat tulppaukset
- Painavia tuotteita ei tule pinota päällekin, jotta pinon alimmat eivät vaurioidu.

Uudelleenkäyttö

Valaisimet

Valaisimet muodostavat merkittävän osan sähköjärjestelmien hiilijalanjäljestä. Ne ovat myös suhteellisen kalliita uutena. Näinollen valaisinten uudelleenkäyttö voi joissain tapauksissa olla kannattavaa.

Elektroniikkaa sisältävien laitteiden uudelleenkäyttö voi kuitenkin olla haastavaa, sillä energiatehokkuus on kehittynyt merkittävästi viime vuosina.

Mikäli valonlähteenä ei ole LED, muuntaminen voi olla mahdollista tietyin edellytyksin. Tyypillisesti kannattavuutta parantaa, mikäli tehdään kerralla esim. 100 kpl samanlaista valaisinta.

Kelpoisuusmenettely uudelle tuotteelle, peruste:

CE-merkintä

Ekosuunnitteluasetus (EU) N:o 2019/2020



Kuva: CCBUILD

Kunnon arvioiminen

- Tuotetiedot (esim. valmistusvuosi, tuotteen mitat, materiaalit)
- Ei näkyviä vaurioita (esimerkiksi muovin halkeilu, johtojen vauriot)
- Jäljellä olevan käyttöiän pituus (ilmaistaan tunteina): Selvitys tuotetietojen perusteella/ tuotevalmistajan kanssa.
- Valonlähde: joissain tapauksessa konversio LEDiksi mahdollista. Energiatehokkuus huomioitava.
- Yhteensopivuus muun järjestelmän kanssa

Purussa, kuljetuksessa ja varastoinnissa huomioitavaa

- Johdot ja pistokkeet sisältyvät tuotteeseen. Johdon voi kääriä rullalle ja kiinnittää esim. nippusiteellä. Ripustukseen tarvittavat osat on myös purettava valaisimen mukana.
- Irralliset osat kerätään ja pakataan erikseen esimerkiksi pussiin. Merkittävä selkeästi, mihin kuuluvat.

Uudelleenkäyttö

Sähkökaapit ja -keskukset

Sähkökaappeja ja –keskuksia käytetään korjauskohteissa usein uudelleen, vaikka tätä ei aina mielletä kiertotaloustoiminnaksi.

Tarpeiden muuttuessa kaapin runko säilytetään ja sisus päivitetään. Päivittämällä voidaan saavuttaa merkittäviä kustannus- ja hiilijalanjälkistästöjä.



Kuva: Kiertonet, Hollolan kunta

Kunnon arvioiminen

- Tuotetiedot (esim. valmistusvuosi, tuotteen mitat, materiaalit)
- Silmämääräinen kuntoarvio: mahdolliset reiät ja tiivistämättömät aukot oltava korjattavissa ja tiivistettävissä
- IP-luokkavaatimus seuraavassa käyttökohteessa -> vastaako tuote vaatimuksia?
- Oven ja lukituksen toimivuus. Mikäli ongelmia, oven vaihtomahdollisuuden selvittäminen tuotevalmistajalta.
- Varaosien saatavuuden varmistaminen.

Purussa, kuljetuksessa ja varastoinnissa huomioitavaa

- Huolellinen puhdistus ennen päivitystä, jotta mahdollinen lika tai pöly ei haittaa käyttöä.
- Päivitetään jo nykyisellään usein paikalla esimerkiksi peruskorjausten yhteydessä.

A stylized, light blue house icon is centered in the background. It features a chimney on the right side of the roof. Overlaid on the house are dark blue circuit-like lines, including a horizontal line with a circular node in the middle and another line branching off to the left. At the bottom of the house, there are three wavy horizontal lines, suggesting a foundation or water.

3. Talotekniikan uudelleenkäytön prosessi



Talotekniikan uudelleenkäytön prosessi

Purku

1. Purkukartoituksen ja purkusuunnittelun hankinta

Kiinteistön omistaja

Toteutus mahdollisimman aikaisessa vaiheessa, jotta seuraava käyttökohde ehditään löytää.

Huolehdittava suunnittelijan riittävä osaaminen

2. TATE-osien purkukartoitus

Kiinteistön omistaja, tate-suunnittelija

Suunnittelija selvittää uudelleenkäyttömahdollisuudet sekä huomioida lisäselvitystarpeita.

Tarvittaessa teetetään haitta-ainekartoitus.

Osien kunnon varmistaminen kohdekäynnillä tarpeen mukaan kokein (esim. puhtaus tai tiiveys).

Alustavat suositukset irrotettujen osien suojaamiselle ja varastoinnille.

3. Purkusuunnittelu

Tate-suunnittelija, purku-urakoitsija

Ehjänä irrottamisen suunnittelu.

Kelpoisuuden osoittaminen, tarvittavat testaukset toimivuuden toteamiseksi.

Ohjeet irrotukselle, käsittelylle ja varastoinnille

4. Purkutyön hankinta ja purku

Kiinteistön omistaja, purku-urakoitsija

Purkusuunnitelman mukainen ehjänä irrotus.

Osien valmistelu kuljetusta ja varastointia varten.

Purettavien osien tuotetietojen ja kunnon dokumentointi tarvittavalla tarkkuudella.

5. Varastointi, kunnostus, kelpoisuuden osoitus

Kiinteistön omistaja, logistiikka- ja varastointikumppani, kunnostaja (esim. tuotevalmistaja tai korjaaja)

Logistiikka- ja varastointipalvelun tilaaminen, esim. tukkuliike voi toimia tässä palveluntuottajana.

Toimivuuden ja kunnon varmistaminen (kuljetuksen aikaiset vauriot ym.)

Mahdolliset kelpoisuuden osoittamiseen liittyvät toimenpiteet

Myytävän tuotteen kohdalla vastuurajoista ja omistajuuden siirtymisestä sopiminen osana kaupantekoa



Talotekniikan uudelleenkäytön prosessi

Uuden suunnittelu ja rakentaminen

Suunnittelun valmistelu

Kiinteistön omistaja

Kiinteistönomistajan kiertotaloustavoitteiden kirkastaminen ja sisällyttäminen tarjouspyyntöihin.

Osaavien suunnittelijoiden ja rakennuttajakonsultin valinta.

Mahdollisen kiertotalouskonsultin valinta.

2. Tarveselvitys ja hankesuunnittelu

Kiinteistön omistaja, tate-suunnittelija

Uudelleenkäytettävien ja kierrätys sisältöisten komponenttien huomioiminen suunnittelussa

Suunnittelija määrittää tavoitteet uudelleenkäytölle ja muille kiertotaloustoimille hankesuunnitelmaan.

Hanketiimi tunnistaa aikataulu- ja kustannusvaikutukset (HUOM! Voivat olla myös positiivisia, jos vältetään esim. pitkät toimitusajat)

Luvanvaraisessa hankkeessa käynnistetään keskustelu rakennusvalvonnan kanssa siitä, miten uudelleenkäytettävän tuotteen kelpoisuus osoitetaan.

3. Ehdotus- ja yleissuunnittelu

Kiinteistön omistaja, tate-suunnittelija

Uudelleenkäytettävien komponenttien huomioiminen suunnittelussa

Uudelleenkäytettäväksi suunnittelun huomioiminen siten, että uudet komponentit ovat irrotettavissa ehjänä seuraavalle elinkaarelle.

4. Toteutussuunnittelu, rakentamisen valmistelu

Kiinteistön omistaja, tate-suunnittelija, urakoitsija

Vastuut selkeästi urakka-asiakirjoihin.

Mahdolliset kannustinpalkkiot/ sanktiot urakoitsijalle uudelleenkäyttöön kannustamiseksi.

Määriteltävä, ovatko uudelleenkäytettävät laitteet tilaajan erillishankintaa vai urakoitsijan hankintaa.

5. Rakentaminen

Kiinteistön omistaja, urakoitsija, tukkuliike

Varmistaminen, että urakoitsijalla riittävä osaaminen ja tarvittavat tiedot uudelleenasennusta varten, esim. asennusohjeet.

Kohteen vastaanoton yhteydessä kuittaus hyväksytysti suoritetusta urakasta.

A stylized, light blue house icon is centered on the page. The house has a gabled roof and a chimney on the right side. Overlaid on the house are dark blue circuit-like lines. One line starts from the left edge, goes horizontally, then turns vertically up to a circular node. Another line starts from the left edge, goes horizontally, then turns vertically up to a circular node. A third line starts from the left edge, goes horizontally, then turns vertically up to a circular node. The bottom of the house is represented by three horizontal, wavy lines of varying shades of blue.

4. Pilottihankkeet

Prosessin testaus todellisissa hankkeissa

Työssä muodostettiin prosessi taloteknisten osien uudelleenkäytölle. Työpaketissa 4 prosessia testattiin purkamisen osalta hankkeeseen osallistuvien kiinteistönomistajien, CapMan Real Estaten ja Spondan, case-kohteissa. Käytännön kokeiluista saatujen oppien pohjalta prosessia kehitettiin ja työpaketissa 5 luotiin hankevaiheittain etenevät ohjekortit eri toimijoiden käyttöön.

Kiinteistönomistajat valitsivat koekohteet hankkeen kannalta sopivan toteutusaikataulun sekä muutoslaajuuden perusteella.

Toiseen kohteista tehtiin tyypillinen liiketilan vuokralaisen vaihtumisesta johtuva tilamuutos ja toiseen kohteeseen käyttötarkoituksen muutos toimistosta hotelliksi.

Tilamuutoshankkeessa todettiin oletuksen mukaisesti olevan enemmän uudelleenkäytettävissä olevia osia, sillä tila oli uusittu edellisen kerran vain muutama vuosi sitten.

Seuraavilla sivuilla on kuvattu tarkemmin koekohteiden kunkin työvaiheen sisältö. Lisäksi esimerkkilaskelmalla on osoitettu yhdessä kohteessa uudelleenkäytöllä saavutetut hiilijalanjälki- ja kustannussäästöt.

1. TATE-osien purkukartoitus

- Suositukset osista, joiden osalta uudelleenkäyttöä tavoitellaan
- Tate-suunnittelijoiden kevyt uudelleenkäyttökartoitus
- Tämän jälkeen osien todellinen kunto katselmoitiin paikan päällä tilaajan, urakoitsijan ja suunnittelijoiden yhteistyönä.

2. Purkusuunnittelu

- Ehjänä irrottamisen suunnittelu
- Osien omistusoikeudesta sopiminen

3. Purkutyön hankinta ja purku

- Ehjänä irrottaminen
- Valmistelu varastointiin



Purku

Pilottihankkeiden vaiheet

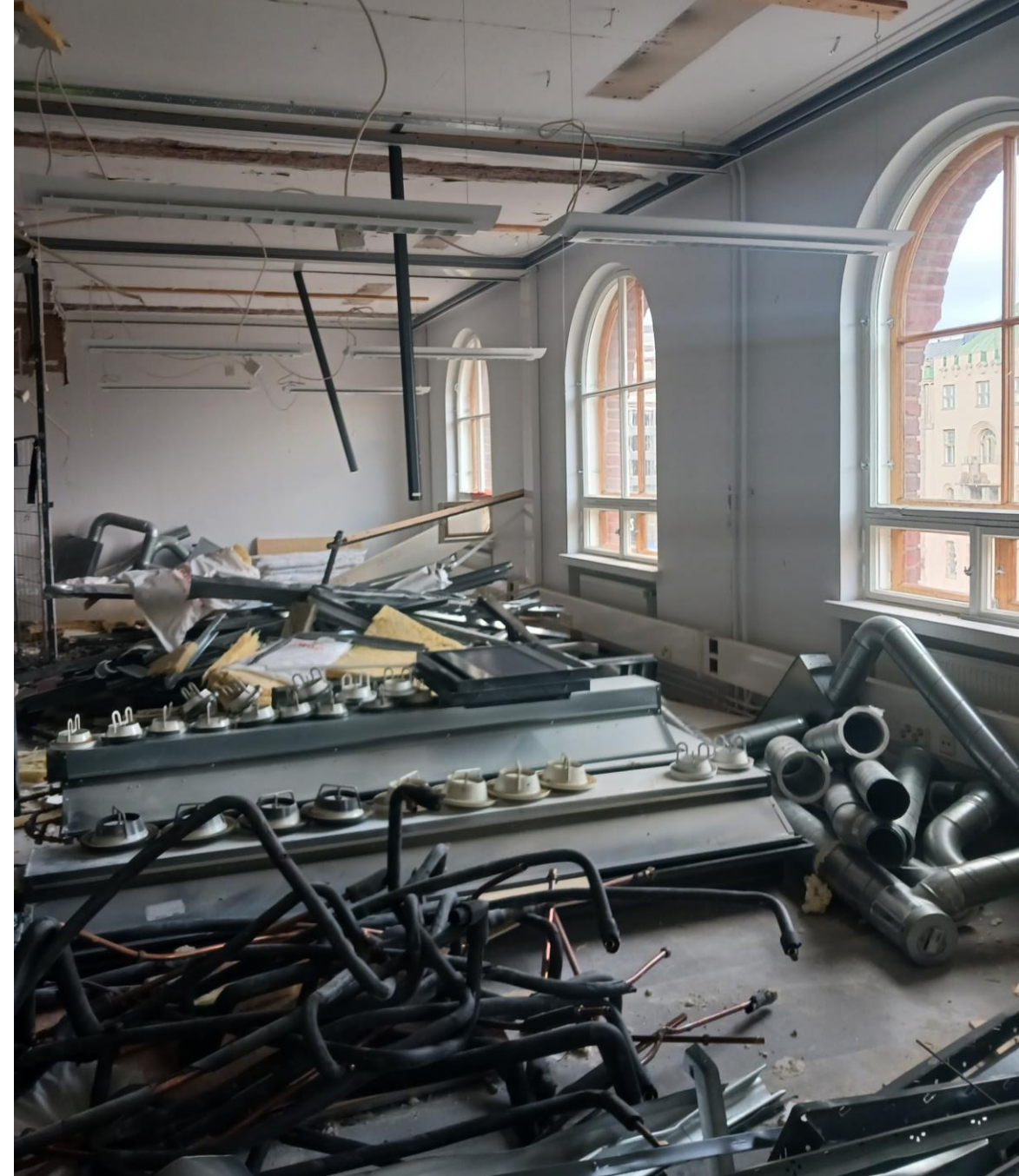
1. TATE-osien purkukartoitus

Talotekniikkasuunnittelijat kartoittivat kohteissa sijaitsevien laitteiden ja osien uudelleenkäyttöpotentiaalin. Kartoitus tehtiin mm. TEDD-aineistoihin ja vanhoihin taloteknisiin suunnitelmiin perustuen.

Kartoituksessa verrattiin olemassa olevien tate-osien ja -laitteiden asennusaikoja ja teknistä käyttöikää ja määriteltiin näiden sekä asiantuntijatiedon perusteella järjestelmien uudelleenkäyttöpotentiaali. Samalla kartoituksessa esitettiin suosituksia esimerkiksi tarvittavista jatkoselvityksistä tai kuntotutkimuksista.

Ensimmäinen kohde on rakennettu vuonna 1988 eikä laajoja peruskorjauksia talotekniikkaan ole tehty. Uudelleenkäyttömahdollisuudet kohteessa olivat siten rajalliset. Kohteesta mahdollisesti uudelleenkäytettäviksi arvioitiin lämmönjakeluputkistot, radiaattorit, iv-koneiden rungot, iv-kanavat sekä päätelaitteet, jäähdytysjärjestelmien jakeluputkistot sekä sähkön kaapelihyllyt.

Toinen hanke koski yhden kerroksen tilamuutosta toimistorakennuksessa. Tate-järjestelmät olivat tässä kohteessa osin uudempia. Läheskään kaikkiin järjestelmiin ei tehty muutoksia, vaan vanhaa pyrittiin säästämään. Käyttökelpoisiksi kohteessa arvioitiin radiaattorit ja erityisesti näiden vanhat termostaatit, osa vesikalusteista, aktiivipalkit, rakennusautomaation huonesäätimet ja valaisimet. Sähkökeskuksia, led-valaisimia, turva- ja opastevalaisimia, äänentoistojärjestelmä sekä vanhat energiamittarit otettiin talteen kiinteistön varaosiksi.



Pilottihankkeiden vaiheet

2. Purkusuunnittelu

Talotekniikkasuunnittelijat laativat purkusuunnitelmat talotekniikalle. Tavanomaisesta purkusuunnittelusta poiketen säilytettävien ja purettavien osien lisäksi kuvattiin erikseen myös ehjänä purettavat tuotteet. Purkusuunnitelma käytiin läpi urakoitsijan kanssa palaverissa ennen purun aloittamista.

Hankkeessa havaittiin, että purkusuunnitteluun on olennaista liittää myös ohjeet osien varastointiin (esim. pölyyntymättömyys). Tätä osuutta tarkennettiin prosessikuvaukseen sekä ohjekortteihin case-hankkeen kokemusten perusteella. Prosessikuvaukseen nostettiin myös suositus siitä, että talotekniikkaurakoitsija osallistuu varhaisessa vaiheessa ja että ehjänä purkamisen suorittaa kyseisten osien asennuksen tunteva henkilö.

3. Purkutyö

Ennen aloitusta urakoitsija perehtyi purkusuunnitelmaan. Yhteisessä katselmuksessa sovittiin, mitä purkutyöltä edellytetään, jotta tuotteet säilyvät käyttökelpoisina. Esimerkiksi jäähdytyspalkkien purku edellytti ympäröivien rakenteiden huolellista purkua ja palkkien pölynsuojausta. Sovitus eri urakoitsijoiden kesken on tärkeää (mm. avustavat sähkö-/ rakennuspurut).

Purkutyö suoritettiin huolellisesti eritoten osille, joissa on herkkiä liittimiä. Jäähdytyspalkkien purussa haasteellisin osuus oli palkkien paino. Painosta johtuen alas laskeminen ja siirtäminen suoritettiin varoen. Näkyviin jäävissä osissa pintojen on säilyttävä vahingoittumattomina.

Purkutöiden valvontaa ja seurantaa tehtiin jatkuvasti jotta mahdolliset epäkohdat voitiin huomioida välittömästi. Puretut osat on suojattava huolellisesti heti purun jälkeen.



Tilamuutoshanke

Arvio uudelleenkäytöllä saavutetuista kustannus- ja hiilijalanjälkisäästöistä

Uudelleenkäytetyt järjestelmän osat	Määrä	Kustannussäästö € *	Hiilijalanjälkisäästö kgCO ₂ e '	Lisätietoa
Ilmanvaihto				
IV-kanavat	41,4 m	423	219,6	Olevat IV-kanavat onnistuttiin hyödyntämään, osaa kanavista jouduttiin siirtämään
Aktiivipalkit	14 kpl	10 500	1389,0	Vanhat aktiivipalkit purettiin ja säilöttiin kiinteistön varastoon varaosiksi
Lämmitys ja jäähdytys				
Radiaattorit	16 kpl	3 488	2164,8	Kaikki vanhat radiaattorit säilytettiin
Jäähdytysrungot	83 m	1 799	440,2	Vanhat käytävillä sijainneet jäähdytysrungot säilytettiin ja hyödynnettiin
Vesi ja viemäri				
Nykyiset nousulinjat				
-käyttövesijohdot	11 m	137	110,5	Kaikki olemassa olevat nousulinjat saatiin hyödynnettyä
-viemärijohdot	20 m	358	200,9	
Keittiöhana	1 kpl	218	11,0	
Siivouskomeron hana	1 kpl	179	11,0	
Taukokeittiön hana	1 kpl	167	11,0	
Wc-istuimet	2 kpl	902	208,8	
Bideellinen pesuallashana	1 kpl	188	6,9	
Säästöt yhteensä		18 359	4773,7	

*Kustannukset perustuvat Granlundin laatimaan kustannusarvioon, ei kohteen toteutuneisiin kustannuksiin. Kustannuksia on arvioitu pelkästään materiaalikustannusten osalta vertaamalla talteen otetun osan arvoa uuden vastaavan tuotteen kustannuksiin. Käytetyn tuotteen elinkaari voi olla lyhyempi, kuin uudella tuotteella, mutta tätä ei ole huomioitu laskennassa. Etenkään varaosakäytössä lyhyempi laskennallinen elinkaari ei välttämättä tarkoita lyhyempää todellista elinkaarta.

' Hiilijalanjälkisäästö perustuu Granlundin laskelmaan, jossa päästötiedon lähteenä on hyödynnetty co2data.fi:tä sekä pienemmissä määrin EPD-tietoa. Hiilijalanjälkeä on arvioitu pelkästään tuotteen osalta vertaamalla uuden vastaavan tuotteen hiilijalanjälkeen. Tässä kohteessa päästöjä ei syntynyt kuljetuksesta tai kunnostuksesta.

A stylized, light blue house icon is centered in the background. It features a chimney on the right side of the roof. Overlaid on the house are dark blue circuit-like lines with circular nodes. One line runs horizontally across the middle of the house, with a node on the left and another on the right. Another line runs horizontally above it, also with nodes at both ends. A third line runs horizontally below the middle one, with a node on the left. The bottom of the house is decorated with several horizontal, wavy lines of varying shades of blue.

5. Työryhmä ja lähteet

Työryhmä

Juhani Hyvärinen, Talteka ry

Magnus Sirén, LVI-info

Charlotte Nyholm, Granlund Oy

Emma Väliaho, Granlund Oy

Tytti Bruce-Hyrkäs, Granlund Oy

Eveliina Vesalainen, Granlund Oy

Noora Pulli, Granlund Oy

Harri Lankinen, Granlund Oy

Anna Rannisto, CapMan RealEstate Oy

Elias Salla, CapMan RealEstate Oy

Johanna Mero-Petit, Sponda Oy

Timo Malmström, AMP-Yhtiöt

Raine Holmborg, AMP-Yhtiöt

Eelis Lahdenperä, AMP-Yhtiöt

Leena Takaveräjä, Ahlsell Oy

Sallamaari Muhonen, Sähköteknisen kaupan liitto ry

Eeva Jalovaara, Helsingin kiertotalousklusteri

Lari Sirén, Helsingin kiertotalousklusteri

Salla Saukkoriipi, Green Building Council Finland ry

Lisäksi työhön on haastateltu lukuisia LVI- ja sähköalan tuotevalmistajia ja muita toimijoita. Kiitos kaikille!



Hanke on saanut tukea ympäristöministeriöltä Vähähiilisen rakennetun ympäristön ohjelmasta, jonka rahoitus tulee EU:n kertaluonteisesta elpymisvälineestä. Lisäksi hanketta ovat tukeneet Helsingin kiertotalouden klusteriohjelma sekä Rakennustuotteiden Laatu Säätiö sr.



**Euroopan unionin
rahoittama**
NextGenerationEU

Lähteet

- Bengt Dahlgren Ab, 2022. Återbruksguiden för installationer. <https://www.datocms-assets.com/74636/1664543791-aterbruksguiden-for-installationer-bd-2022-04-22.pdf>
- CCBUILD, 2018. Återbruk av belysning. Demonterings- och hanteringsinstruktioner. <https://ccbuild.se/media/xhvd42j/belysning-instruktioner-2018.pdf>
- Energiavirasto, 2025. <http://ekosuunnittelu.info/usein-kysyttya>
- Entra, MAD, 2021. Reuse and Transformation KA13 – Findings Report.
- Euroopan komissio, 2022. Sininen opas – EU:n tuotesääntöjen täytäntöönpano-opas 2022 /C 247/01. Euroopan unionin toimielinten, elinten, toimistojen ja virastojen tiedonannot. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/HTML/?uri=OJ:C:2022:247:FULL>
- FiGBC, 2023. Rakentamisen kiertotalouden sanakirja. <https://figbc.fi/media/rakentamisen-kiertotalouden-sanakirja.pdf>
- Granlund, eOppiva, 2024. Circular Economy in Construction – verkkokoulutusaineistot. <https://www.eoppiva.fi/en/courses/circular-economy-in-construction/>
- Kaarnila, P. 2024. Circular Economy as a Part of Technical Building Services and the Impact of the EU Taxonomy on Business in the Field. Diplomityö, LUT University
- Kron, M., Plessner, T., et al, 2022. Reuse of building materials, Guide to the documentation of performance. SINTEF Community. <https://sintef.brage.unit.no/sintef-xmlui/handle/11250/3021247>
- Loreau, S. et al 2022 *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* **1122** 012030
- Pichlmeier, F., & Lindner, S. 2024 *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* **1363** 012050
- Rakennustietosäätiö, 2025. UURAKET-loppuraportti. <https://www.rts.fi/wp-content/uploads/2025/06/Uuraket-loppuraportti.pdf>
- Talteka, 2023. Taloteknisten tuotteiden hyväksymismenettelyt järjestelmittäin. <https://talteka.fi/wp-content/uploads/2022/01/kelpoisuusmenettelyt-jarjestelmittain-20230308.pdf>
- Talteka, 2025. Ilmavirtojen mittaus ja tasapainotus – opas ja pöytäkirjamallit. <https://talotekniikkainfo.fi/esimerkit/ilmavirtojen-mittaus-ja-tasapainotus-opas-ja-poytakirjamallit-kesakuu-25>
- Tähtinen, K. (toim.), 2025. Opas uudelleenkäytettävien rakennustuotteiden kelpoisuuden ja soveltuvuuden selvittämiseen sekä suunnitteluun. <https://www.rts.fi/wp-content/uploads/2025/06/Uuraket-opas-2025.pdf>
- Vahnen, 2022. Esiselvitys – Passiivisten talotekniikkakomponenttien uudelleenkäyttöpotentiaali.
- Wheeler, G., & Deru, M. (2019). Planning for Failure: End-of-Life Strategies for HVAC Systems. *ASHRAE Journal*, 61(12), 28-36.
- Ympäristöministeriö, 2019. Jätteen luokittelun päättymistä koskeva tapauskohtainen päätöksenteko. Muistio 30.8.2029. https://ym.fi/documents/1410903/38439968/Jatteen-luokittelun-paattymista-koskeva-tapauskohtainen-paatoksenteko-84086FBF_13F9_4207_A8E7_61035C3589E2-149238.pdf/
- Ärväs, E. 2024. Talotekniikan uudelleenkäyttö ja hiilijalanjälki. Opinnäytetyö, XAMK

