

Tilamuutoshankkeiden talotekniikkaosien kiertotalous -hanke

Charlotte Nyholm, Granlund Oy

14.8.2025



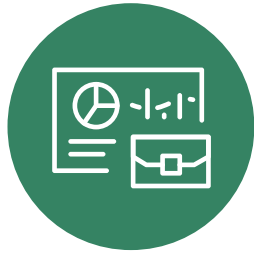
Granlund

Lyhyesti meistä



SUUNNITTELU

Laaja-alaista suunnitteluosaamista, taloteknisen suunnittelun markkinajohtaja



PALVELUT JA KONSULTOINTI

Vahva kiinteistö-, energia- ja ympäristökonsultoinnin osaaja



RAKENNUTTAMINEN JA VALVONTA

Projektinjohtoa, kustannusosaamista ja valvontaa



OHJELMISTOT

Granlund Managerilla kiinteistöjohtaminen uudelle tasolle



ISÄNNÖINTI

Taloyhtiöiden tukena pääkaupunkiseudulla

Vahvuutemme



ENERGIA



VASTUULLISUUS



DATA JA DIGITALISAATIO



TUOTTAVUUS



Granlund

Olemme kiinteistö- ja rakennusalan johtava vastuullisuustoimija

150+

Yli sata vastuullisuus- ja energiakonsulttia

400

Vastuullisuusohjattua rakennushanketta vuosittain

60+

Edelläkävijä yli 60 vuoden ajan

10+

Vastuullisuusasiakkaita yli kymmeneltä eri tuotevalmistusalaalta

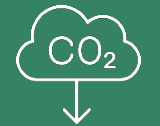
RAKENNUSHANKKEIDEN VASTUULLISUUSJOHTAMINEN



KIINTEISTÖJEN VASTUULLISUUDEN KEHITTÄMINEN



VÄHÄHIILISET TUOTTEET JA PALVELUT



VASTUULLISUUSSTRATEGIAT JA TIEKARTAT



Talotekniikan kiertotalous -hankkeen tavoitteet



1. Hahmottaa talotekniikan kiertotalouden ja erityisesti uudelleenkäytön nykytila:
 - Minkälaisia kokeiluja ja hyviä käytäntöjä alalla on ja mitä haasteita on tunnistettu?
 - Kuinka erilaiset toimijat suhtautuvat talotekniikkaosien ja –järjestelmien uudelleenkäyttöön?
 - Kuinka erilaiset talotekniset osat soveltuvat uudelleenkäytettäväiksi?
2. Kuvata talotekniikkatuotteiden uudelleenkäytön edellyttämä prosessi sekä laatia ohjekortit eri toimijoille.





Hankkeessa mukana



LVI-INFO



Helsingin
kiertotalous-
klusteri



CapMan

SPONDA



ahlsell

stk sähköteknisen
kaupan liitto



**Euroopan unionin
rahoittama**

NextGenerationEU

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.



1. Talotekniikan kiertotalouden nykytila

Tausta

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

Toimistoissa, hotelleissa ja liiketiloissa tilamuutossykli ovat usein alle 10 vuotta, mm. vuokralaismuutoksista johtuen. Yleensä tuotteiden elinkaari on kuitenkin huomattavasti pidempi.

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

Uudelleenkäytöllä voidaan hankkeissa saavuttaa kustannussäästöjä, sillä monet laitteet ovat kalliita. Toisaalta uudelleenkäyttömekanismi tarjoaa myös tuote- ja laitevalmistajille uusia liiketoimintamahdollisuuksia.



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

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.
- Kauppapaikat uudelleenkäytetyille komponenteille vasta kehittymässä. Edelläkävijät hyödyntävät tyypillisesti tuotteita ristiin omissa kiinteistöissään.

Tuotteiden tekniset ominaisuudet

- Tuotekehitys on nopeaa. Esimerkiksi energiatehokkuuden vuoksi korvataan toimivia laitteita uusilla -> liiketoimintamahdollisuus tuotevalmistajille (esim. tuotteiden päivittäminen paikalla)
- Lainsäädännön tuomat muutokset (esim. sallitut kylmäaineet, energiatehokkuus) haastavat laitekannan hyödyntämismahdollisuuksia sellaisenaan.
- Vastuu- ja takuukysymykset.

Kustannukset

- Kustannusyhtälö helpompi suurten, arvokkaiden laitteiden kohdalla
- Pienet, edulliset osat, voivat olla tästä näkökulmasta haastavia.
- Taloudellinen kannattavuus paranee toimintamallien yleistyessä ja skaalautuessa.

Urakointiin liittyvät kysymykset

- Osa urakoitsijoiden tuloista tulee hankkeissa tällä hetkellä laitemyynnistä. Kaikilla ei siksi ole intressiä edistää laitteiden uudelleenkäyttöä -> tilaajan uudelleenkäyttövaatimukset on kirjattava selkeästi tarjouspyyntöihin, urakkarajaliitteisiin ja sopimuksiin.
- Purku-urakoitsija ja asentava urakoitsija saattavat olla eri tahoja. Tiedonhallinta ohjeistettava ja valvottava huolellisesti.

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-infon ja STK-liiton tietokannat sisältävät jo sellaisenaan tietoa, joka on hyödyllistä tuotteiden uudelleenkäyttöä varten, esimerkiksi mittoja ja teknistä tietoa.
 - Sähköisistä arkistoista tietoja vuodesta 1990.
 - Uudemmissa tuotteista enemmän tietoja saatavilla.
 - Vuoden 2015 jälkeen valmistettujen tuotteiden osalta myös liitteitä, kuten käyttö- ja asennusohjeita.
- LVI- ja sähkönumero löytyvät usein sekä fyysisen laitteen tai tuotteen kyljestä että tietokannasta. Tiedon puuttuessa ominaisuuksien selvittäminen vie enemmän aikaa ja resursseja.





Uudelleenkäytön hanke-esimerkkejä

Kristian August Gate 13, Norja

Toimistorakennuksen peruskorjaus- ja laajennushankkeessa v. 2020 käytettiin uudelleen paljon materiaaleja rakennuttajan muista kohteista. Tavoitteena oli rakentamisen päästöjen vähentäminen kiinteistön omistajan tavoitteiden mukaisesti.

Vesikalusteet

Kohteessa käytettiin uudelleen mm. hanoja, wc-istuimia ja pesualtaita. Näiden uudelleenkäyttöä pidettiin hankkeessa helppona.

Radiaattorit

Myös radiaattoreiden uudelleenkäyttöä pidettiin helppona. Laatu varmistettiin tarkastamalla teho, materiaalin laatu sekä mahdollinen kuluminen tai ruoste. Patterit huuhdeltiin, maalattiin ja venttiilit vaihdettiin.

Ilmanvaihto ja jäähdytys

Kohteessa käytettiin uudelleen kanavia, liitinyhteitä sekä kulmayhteitä.

Lämmitysjärjestelmän ja sprinklereiden putket käytettiin uudelleen. Haasteeksi muodostui dokumentaation puute.

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

- Kone oli ollut toimistokäytössä. Käyttöikää arvioitiin olevan noin puolet jäljellä.
- Kone irrotettiin kohteesta ja varastoitiin 1-2 vuotta odottamaan sopivaa käyttökohdetta.
- Irrotuksen yhteydessä jouduttiin purkamaan jonkin verran iv-kanavistoja ja lämpöputkistoja sekä irrottamaan ikkuna haalausta varten.
- Linjaus uudelleenkäytöstä tehtiin jo hankesuunnitteluvaiheessa. LVI-suunnittelija tarkasti tehon riittävyyden. Laitteen tekniset tiedot olivat helposti saatavilla, mikä helpotti suunnittelua.
- 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.

Lähde: Elina Ärväksen diplomityö (2024).



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

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





Kelpoisuus, takuut ja vastuut



Kelpoisuusvaatimukset

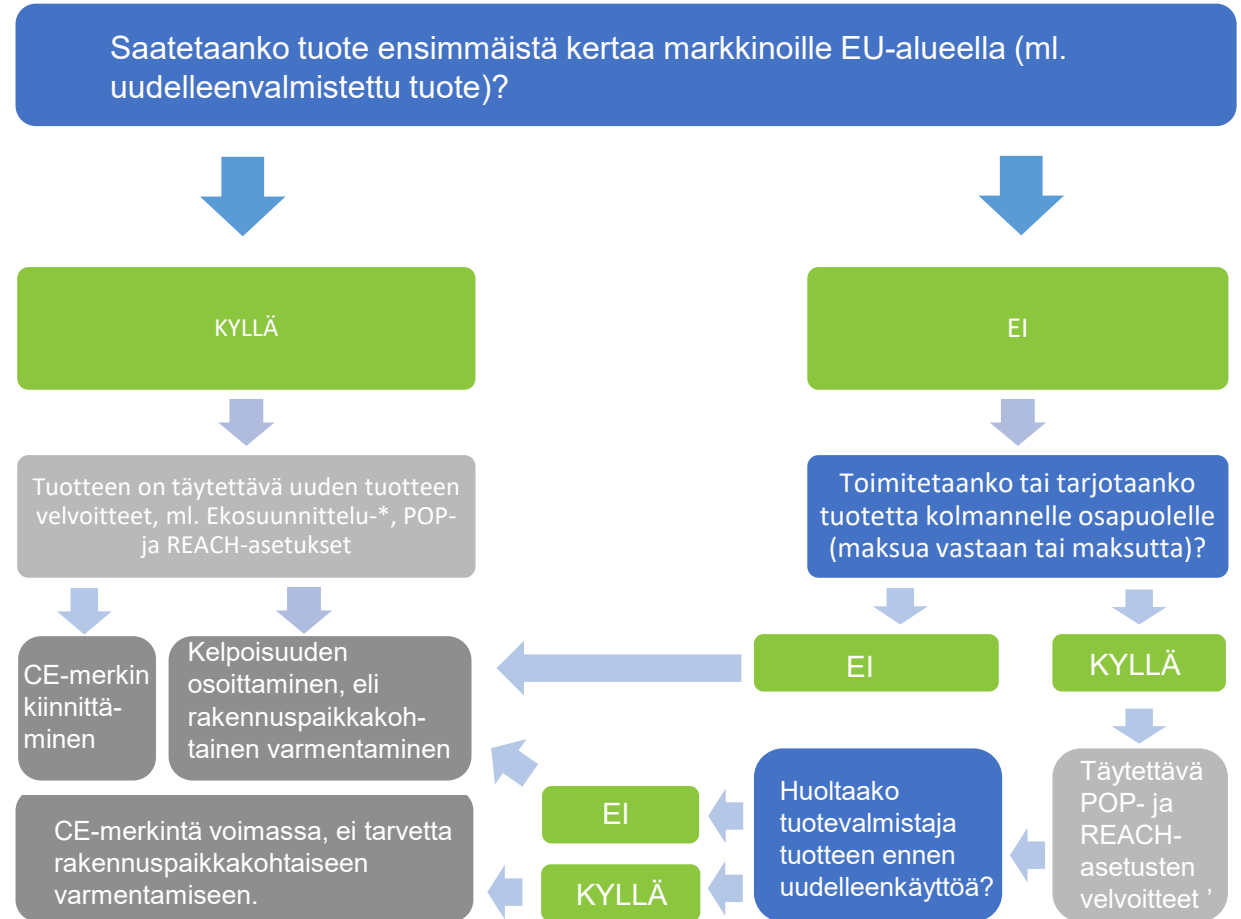
Uudelleenkäytettävälle tuotteelle asetettaviin vaatimuksiin vaikuttaa se, saatetaanko tuote markkinoille. Eri direktiiveissä markkinoille saattamisella tarkoitetaan eri asioita.

- Ekosuunnitelluasetuksen 1781/2024 ja sen nojalla annettujen tuotekohtaisten asetusten osalta markkinoille saattamisella tarkoitetaan tuotteen asettamista *ensimmäistä kertaa* saataville EU:n markkinoilla Mikäli uudelleenkäytettävä tuote on jo kertaalleen saatettu markkinoille EU-alueella, ekosuunnitelluasetusta 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 ekosuunnitelluasetuksessa 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. 3 Huollettujen tuotteiden osalta näin pääosin on. Tällöin CE-merkintä on voimassa eikä tuotteelle siis tarvittaisi muuta kelpoisuuden osoittamista.

Rakennuspaikkakohtainen varmentaminen tapahtuu luvanvaraisessa hankkeessa rakennusvalvonnan vaatimusten mukaisesti.



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

' 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).

Rakentamispaikkakohtaisen 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 käyttökohdekohtaisiin 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 ympäristöviranomaisen 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. Lavea tulkinta on, että tämä tarkoittaa käyttöä taloteknisenä tuotteena, jonka kelpoisuus käyttökohteessa on selvitetty. 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.

Mikäli tuote jostain syystä päättyy jätteeksi, on jätteeksi luokittelu jätelain 646/2011 mukaan päätettävä uudelleenkäytettävien komponenttien osalta. Tätä prosessia on avattu tarkemmin hankkeen loppuraportissa.



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.

Toimivuuden osoittaminen

Tekninen käyttöikä ja tekniset toimivuusvaatimukset

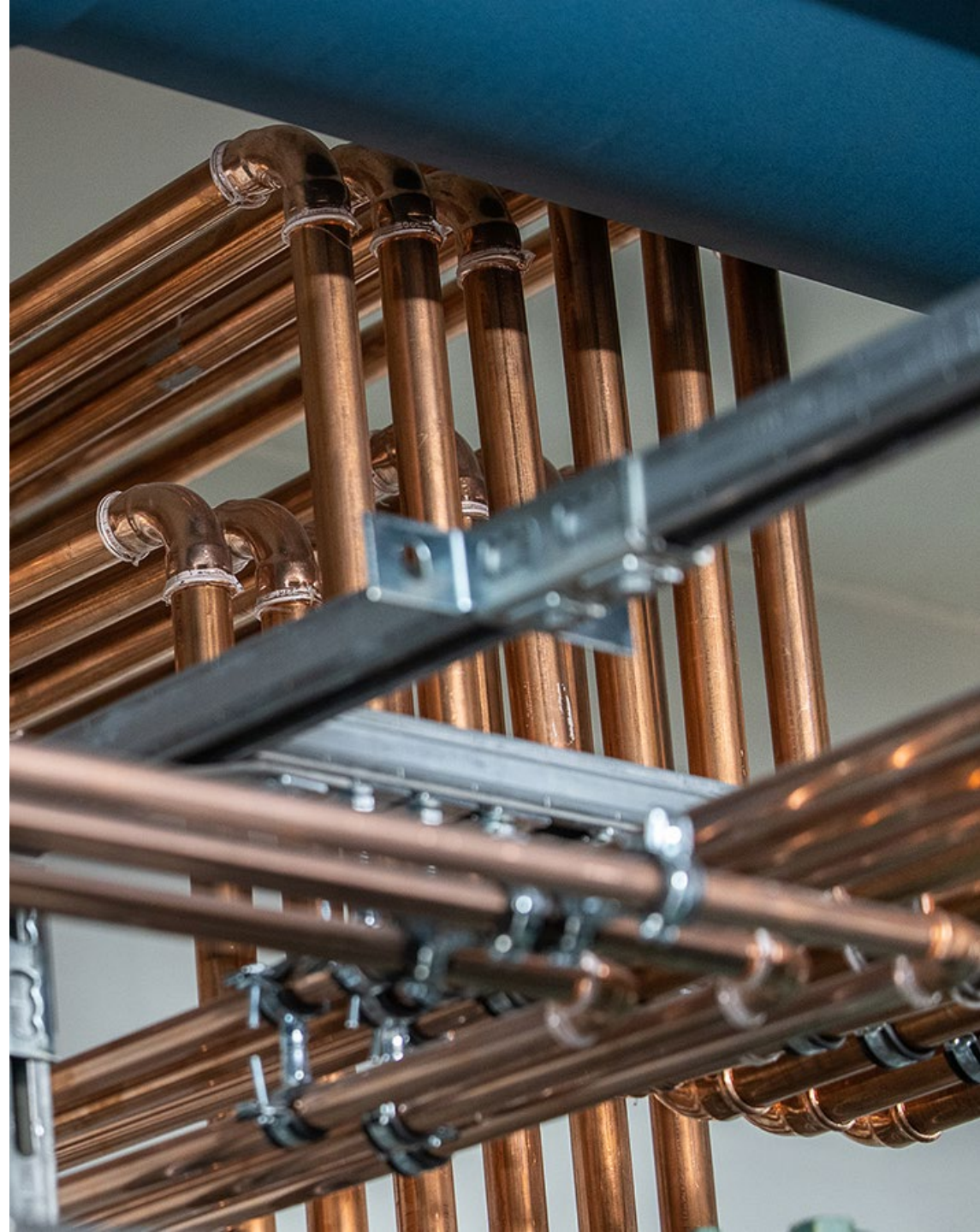
Tekninen käyttöikä = käyttöönoton jälkeinen aika, jona rakenteen, rakennusosan, järjestelmän tai laitteen tekniset toimivuusvaatimukset täyttyvät.

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. Alkuperäisten teknisten tuotetietojen saatavuus helpottaa merkittävästi teknisen ominaisuuksien selvittämistä sekä järjestelmän yhteensopivuuden osoittamista. Tuotetietoja on hyvin saatavilla LVI-infon sekä Sähkönumerot.fi:n kautta.

Vaatimukset eivät välttämättä ole tuote- vaan järjestelmätasoisia.

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





Eri järjestelmien ja osien uudelleenkäyttömahdollisuudet

Uudelleenkäyttömahdollisuuksiin vaikuttavat tekijät

Parhaat uudelleenkäytön edellytykset ovat seuraavanlaisilla tuotteilla:

1. Helposti ehjänä irrotettavissa
2. Vastaavalla uudella tuotteella 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. Vastaavalla uudella tuotteella korkea hinta
4. Passiiviset tuotteet (ei moottoreita, sähköä, automatiikkaa) ovat helpommin kunnostettavissa
5. Piiloon jääviin tuotteisiin ei kohdistu ulkonäkövaatimuksia
6. Uudelleenkäyttö samassa kohteessa välttää kuljetukset ja varastoinnin

Uudelleenkäytön mielekkyyttä on kuitenkin aina arvioitava hankekohtaisesti!



Uudelleenkäyttöön soveltuvimmat osat

Kustannus- ja hiilijalanjälkiasästä:

■ Suuri

■ Keskisuuri

■ Alhainen

Järjestelmä	Uudelleenkäytettävä talotekninen osa*	Uuden tuotteen kustannus** (€/m ²)	Uuden tuotteen hiilijalanjälki** (kg CO ₂ e/m ²)	Huomiot
Ilmanvaihto	Kanavat (erityisesti kokoojakanavat) ja vaimentimet sekä liitospalat	18,5	7,79	Pyöreiden kierresaumakanavien uudelleenkäytettävyys 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** (€/m ²)	Uuden tuotteen hiilijalanjälki** (kg CO ₂ e/m ²)	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.

Ehjänä purkamisen periaatteet

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.



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 rei'ittämättä.
- Kanavien eristeet eivät yleensä sovellu uudelleenkäyttöön, sillä ne ovat usein rei'itettyjä 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 korroosiovaurioiden 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 (Talteka, 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.



TAUKO

A stylized, light blue icon of a house with a chimney, overlaid with a circuit board pattern of lines and circular nodes. The icon is centered in the background of the slide.

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 huomiot lisäselvitystarpeista.

Tarvittaessa teetetään haitta-ainekartoitus.

Osien kunnan 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 kunnan 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 kunnan 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, tatesuunnittelija

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, tatesuunnittelija

Uudelleenkäytettävien komponenttien huomioiminen suunnittelussa

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

4. Toteutussuunnittelu, rakentamisen valmistelu

Kiinteistön omistaja, tatesuunnittelija, 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 with a chimney on the right side. Overlaid on the house are several dark blue circuit-like lines with circular nodes, suggesting a smart home or technology theme. The background is a solid, medium blue color.

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 koeobjektit 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 koeobjektien kunkin työvaiheen sisältö. Lisäksi esimerkkilaskelmalla on osoitettu yhdessä kohteessa uudelleenkäytöllä saavutetut hiilijalanjalke- 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

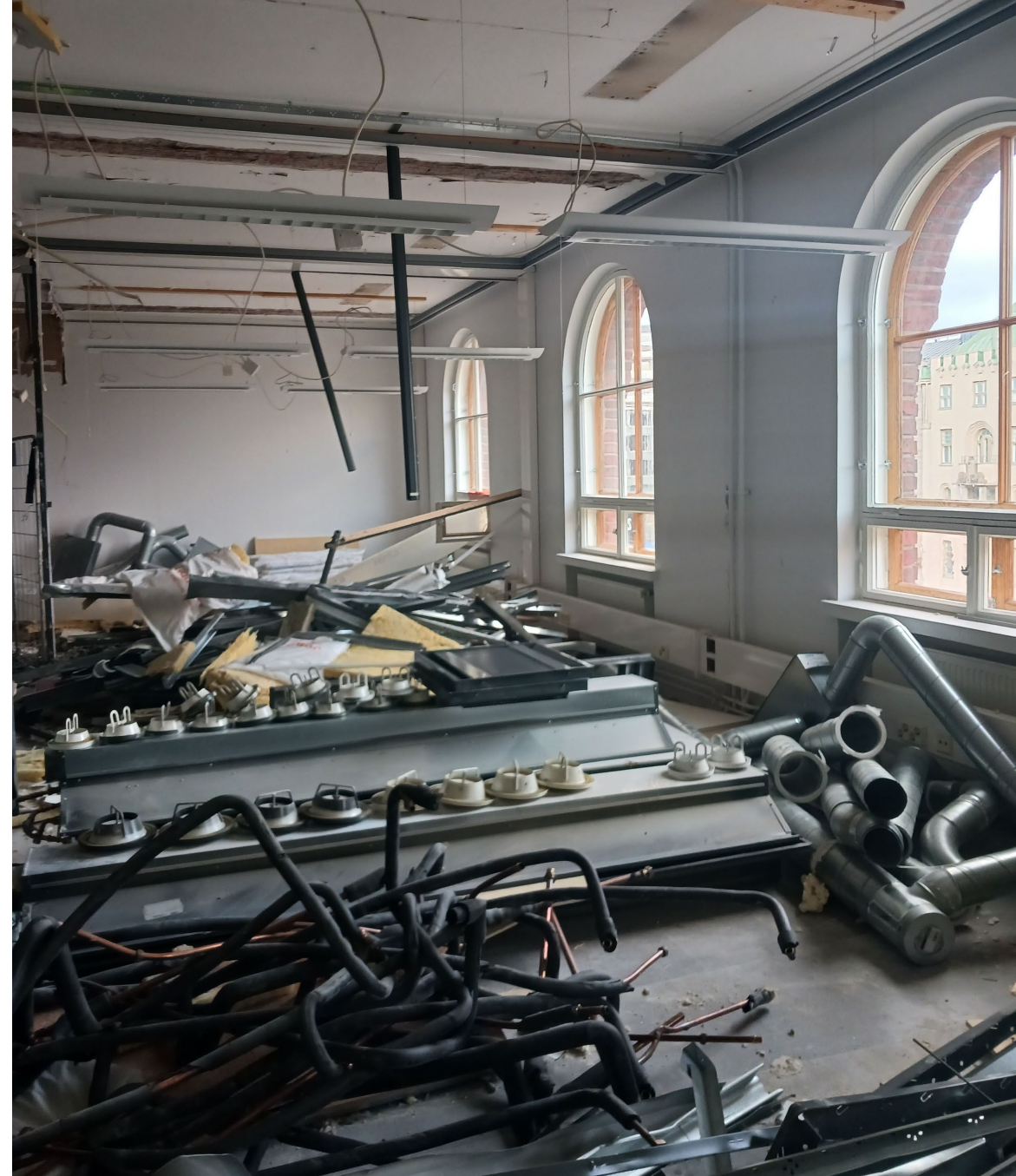
1. TATE-osien purkukartoitus

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 käyttöikä 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. Tätejärjestelmät 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. pölyntymättömyys). 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.



Toimijoiden ohjekortit



Kiinteistön omistajan ohjekortti talotekniikan kiertotalouteen

Purku

1. Purkukartoituksen ja purkusuunnittelun hankinta

Muut tahot: -

- Tehdään mahdollisimman aikaisessa vaiheessa, jolloin tietoja voidaan hyödyntää mm. suunnittelun hankinnassa sekä irrotettaville osille etsiä uudet käyttökohteet.
- Määritellään sisällölliset tavoitteet purkukartoitukselle ja uudelleenkäyttöselvitykselle, mm.:
 - Minne tiedot kootaan, esim. digitaalinen tuotekortti.
 - Mahdolliset tietomallivaatimukset
 - Tuotetaanko myös purkumateriaali- ja rakennusjätteselvitykseen tarvittavat tiedot (taten osalta)
 - Tuotetaanko myös kustannus- ja päästövaikutusten arviointi
- Mikäli purkukartoitus ja -suunnittelu toteutetaan ajallisesti lähekkäin kannattaa saman suunnittelijan tehdä molemmat tehtävät. Mikäli suunnittelijat ovat eri henkilöitä, on rakennushankkeeseen ryhtyvän huolehdittava tiedon kulusta.

Sopimusasiat:

- Tehtävien selkeä kirjaaminen tarjouspyyntöön ja sopimukseen (ks. myös suunnittelijan ohjekortti).

2. TATE-osien purkukartoitus ja uudelleenkäyttöselvitys

Muut tahot: tate-suunnittelija

- Suunnittelija selvittää uudelleenkäyttöpotentiaalin (osien ja järjestelmien tekninen käyttöikä vs. todellinen ikä). Huomioida lisäselvitystarpeista.
- Ajantasaiset lähtötiedot suunnittelijalle (esim. huoltokirjatiedot, TEDD-tiedot ja korjaushistoria)
- Selvitys:
 - Toimii nykytilakartoituksena, tuottaa lähtötietoa suunnitteluun tarvittavan korjauksen laajuuden arvioimiseksi.
 - Tuottaa ensimmäiset suositukset uudelleenkäyttöön soveltuvista komponenteista
- Kiinteistönomistaja tilaa tarvittaessa haitta-ainekartoituksen ja muut tarvittavat selvitykset.
- Kiinteistönomistaja kartoittaa omat mahdolliset uudelleenkäyttökohteet.
- Jos uudelleenkäyttöön soveltuvia osia tunnustetaan, kiinteistön omistajalta päätös siitä, mille on käyttöä. Myytessä ostajan kartoittaminen ja neuvotteluiden aloittaminen mahdollisimman aikaisin.
- Tate-suunnittelija varmistaa osien kunnan kohdekäynnillä ja tarpeen mukaan kokein (esim. puhtauden tai tiiveyden arvioimiseksi).
- Suunnittelijalta myös alustavat suositukset osien suojaamiselle ja varastoinnille.

3. Purkusuunnittelu

Muut tahot: tate-suunnittelija

- Haitta-aine- sekä purkukartoituksen tiedot tate-suunnittelijalle lähtötietoina.
- Talotekninen suunnittelija sisällyttää purkusuunnitelmaan ehjänä irrottamisen suunnitelmat (mitkä osat irrotetaan ehjänä, huomioida ehjänä irrotuksen toteutukseen sekä osien käsittelyyn, suojaukseen ja varastointiin).
- Suunnittelija määrittelee myös tarvittavat testaukset toimivuuden osoittamiseksi.
- Suunnittelijalta kustannus- ja aikatauluvaikutus ehjänä purusta, mikäli tämä sisältyy tehtävään.

Sopimusasiat:

- Vastuunajat (uudelleenkäytettävien osien toimivuus ja muut ominaisuudet)

4. Purkutyön hankinta ja purku

Muut tahot: purku-urakoitsija

- Toteutusmuodon merkitys kiinteistönomistajan kontrollin määrään ja mahdollisiin urakoitsijan kannustimiin: purku-urakan tilaaminen erillisenä mahdollistaa parhaan yhteyden tilaajan ja purkajan välillä.
- Urakoitsija toteuttaa purkusuunnitelman mukaisesti sekä valmistele osat varastointia ja kuljetusta varten.
- Urakoitsija dokumentoi osat ennen pakkaamista, jotta varmistetaan kunto.
- Urakoitsijan huolehdittava purettujen osien dokumentointi sovitulla tavalla.

Sopimusasiat:

- Mitattavat tavoitteet kiertotaloudelle tarjouspyyntöön ja sopimukseen. Mahdolliset kannustimet/ sanktiot.
- Seuraukset, jos ehjänä irrotus ei onnistu
- Osien omistus: siirtyy purkajalle, jollei muuta sovita
- Urakkarajat ja vastuut: ehjänä irrotus, kuljetus, varastointi.
- Tuotetiedon hallinnointi
- Käsittely- ja varastointiohjeiden siirryttävä urakoitsijalta seuraavalle taholle.

5. Varastointi, kunnostus, kelpoisuuden osoitus

Muut tahot: logistiikka- ja varastokumppani, kunnostaja (esim. tuotevalmistaja tai korjaaja)

- Kiinteistönomistajalla voi olla vakituinen tai kertaluontoinen kumppani logistiikkaan, varastointiin ja kunnostukseen. Varasto voi olla myös kiinteistön omistajan oma.
- Logistiikka- ja varastointipalvelun tilaaminen, esim. tukkuliike voi toimia tässä palveluntuottajana.
- Toimivuuden ja kunnan varmistaminen (kuljetuksen aikaiset vauriot ym.)
- Mahdolliset kelpoisuuden osoittamiseen liittyvät toimenpiteet
- Myytävän tuotteen kohdalla vastuunajosta ja omistajuuden siirtymisestä sopiminen osana kaupantekoa

Sopimusasiat:

- Vastuut kunnossapitotoimista, varastoinnista

Tämä ohjekortti kuvaa prosessia, jossa purku tapahtuu osana purku-, tilamuutos- tai peruskorjaushanketta ja uudelleenkäyttö toisen hankkeen yhteydessä. Uudelleenkäyttö voi tulla kyseeseen myös taloteknisen järjestelmän osakorjauksen yhteydessä, jolloin huoltoliikkeen rooli korostuu. Varastossa olevan osan uudelleenkäytöllä vältetään osakorjauksen tapauksessa pitkät toimitusajat ja investointi uuteen osaan, erityisesti jos koko järjestelmä on uusittava lähitulevaisuudessa.

Kiinteistön omistajan ohjekortti talotekniikan kiertotalouteen

Uuden suunnittelu ja rakentaminen

1. Suunnittelun valmistelu

Muut tahot: -

- Kiinteistönomistajan omien kiertotaloustavoitteiden kirkastaminen ja sisällyttäminen tarjouspyyntöihin
- Suunnittelijoiden ja rakennuttajakonsultin hankinta
- Mahdollisen kiertotalouskonsultin tai elinkaarisuunnittelijan hankinta

Sopimusasiat:

- Työsisällöt ja suunnittelun vastuut eri hankevaiheissa tarjouspyyntöihin ja sopimukseen
- Uudelleenkäytön huomioiminen aikataulutavoitteissa

2. Tarveselvitys ja hankesuunnittelu

Muut tahot: tate-suunnittelija

- Uudelleenkäytettävien komponenttien huomioiminen suunnittelussa
- Kierrätys sisältöä koskevat vaatimukset käytettäville tuotteille.
- Suunnittelija määrittää kiinteistön omistajan kanssa sovitun mukaiset 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

Sopimusasiat:

- Kuka hoitaa mahdolliset kelpoisuuden osoittamiset? Esim. talotekninen suunnittelija, kiertotalouskonsultti, tuotevalmistaja, kiinteistön omistaja.

3. Ehdotus- ja yleissuunnittelu

Muut tahot: tate-suunnittelija

- Uudelleenkäytettävien komponenttien huomioiminen suunnittelussa
- Uudelleenkäytettäväksi suunnittelun huomioiminen siten, että uudet komponentit ovat irrotettavissa ehjänä seuraavalle elinkaarelle.

Sopimusasiat:

- Mikäli tuote on esim. omasta varastosta, voidaanko edetä ilman takuuta? Laskee urakoitsijan ja suunnittelijan riskiä ja kustannusta, jos ei tarvitse antaa takuuta.
- Mikäli uudelleenkäytettävä tuote ostetaan toiselta osapuolelta (esim. tukkuliike, tuotevalmistaja, myyjä, takuista sopiminen).

4. Toteutussuunnittelu ja rakentamisen valmistelu

Muut tahot: tate-suunnittelija, urakoitsija

- Vastuut selkeästi urakka-asiakirjoihin.
- Mahdolliset kannustinpalkkiot/ sanktiot urakoitsijalle uudelleenkäyttöön kannustamiseksi, esim. kpl-määrä tai prosenttiosuus uudelleenkäytettyjä laitteita. Ns. tavanomaisessa mallissa osa urakoitsijan ansainnasta tulee uusien laitteiden myynnin kautta.

Sopimusasiat:

- Urakkarajat ja vastuiden määrittäminen: ehjänä irrotus, suojaus, kuljetus, varastointi, uudelleen asennus, hankinnat
- Uudelleenkäytettävien osien urakkarajojen määrittely

5. Rakentaminen

Muut tahot: urakoitsija, mahdollisesti myös käytettyjen osien myyjä, esim. tukkuliike

- Varmistaminen, että urakoitsijalla riittävä osaaminen ja tarvittavat tiedot uudelleenasennusta varten, esim. asennusohjeet käytössä (LVI- tai sähkönumeron kautta löydettävissä)
- Kohteen vastaanoton yhteydessä kuittaus hyväksytysti suoritetusta urakasta.

Sopimusasiat:

- Vastuut uudelleen asennettujen komponenttien toiminnasta ja takuusta



Tuotevalmistajan ohjekortti talotekniikan kiertotalouteen

Toisen tahon tekemän uudelleenkäytön tuki: Ehjänä purku hankkeissa

1. Purkukartoituksen ja purkusuunnittelun hankinta	2. TATE-osien purkukartoitus ja uudelleenkäyttöselvitys	3. Purkusuunnittelu	4. Purkutyön hankinta ja purkutyö	5. Varastointi, kunnostus, kelpoisuuden osoitus
Muut tahot: Kiinteistön omistaja	Muut tahot: Tate-suunnittelija, kiinteistön omistaja, (urakoitsija)	Muut tahot: purku-urakoitsija (ml. tate-urakoitsija), tate-suunnittelija	Muut tahot: Kiinteistön omistaja, purku-urakoitsija	Muut tahot: Kiinteistön omistaja, logistiikka- ja varastointikumppani, kunnostaja (esim. korjaaja)
	<ul style="list-style-type: none">- Uudelleenkäyttöpotentiaalin selvitys etenee kevyestä tarkempaan. Tarkemmin selvitetään vain ne osat, joille tunnistetaan käyttömahdollisuuksia. Tässä vaiheessa tuotevalmistajan puoleen saatetaan kääntyä esimerkiksi kunnan ja toimivuuden selvittämiseen, LVI- tai sähkönumeron selvittämiseen, varaosien saatavuuteen, laitteen tai komponentin päivittämismahdollisuuksiin, jne. liittyen.	<ul style="list-style-type: none">- Suunnittelijan mahdollinen tukeminen osien ehjänä irrottamiseen sekä käsittelyyn, suojauksen ja varastointiin liittyen.- Toimivuuden osoittamiseksi vaadittavien testausten määrittely yhdessä talotekniikkasuunnittelijan kanssa. <p>Sopimusasiat:</p> <ul style="list-style-type: none">- Tehtävä- ja vastuurajat (uudelleenkäytettävien osien toimivuuden selvittäminen)	<ul style="list-style-type: none">- Urakoitsija kuvaa irrotetut osat ennen niiden suojaamista ja pakkaamista kunnan dokumentoimiseksi.- Irrotettujen osien katselmointi tarvittaessa.- Takaisinotto liiketoiminnassa osien ottaminen tai ostaminen takaisin itselle.- Kunnostusliiketoiminnassa tuotteen kunnostustoimenpiteiden tai paikallapäivityksen suunnittelu (omissa tiloissa tai kolmannen osapuolen toimesta).- Tuotetiedon selvittämisessä avustaminen tarvittaessa. <p>Sopimusasiat:</p> <ul style="list-style-type: none">- Purettujen osien omistusoikeudesta sopiminen.- Mikäli osat otetaan tai ostetaan itselle, vastuurajojen sopiminen urakoitsijan kanssa.	<ul style="list-style-type: none">- Osien asianmukainen varastointi, mikäli varastoidaan omissa tiloissa.- Tarvittavat kunnostustoimenpiteet omana tai kolmannen osapuolen työnä.- Mahdolliset kelpoisuuden osoittamiseen liittyvät toimenpiteet.- Mahdollinen yhteistyö tukkuliikkeen kanssa.

Tämä ohjekortti kuvaa prosessia, jossa purku tapahtuu osana purku-, tilamuutos- tai peruskorjaushanketta ja uudelleenkäyttö toisen hankkeen yhteydessä. Uudelleenkäyttö voi tulla kyseeseen myös taloteknisen järjestelmän osakorjauksen yhteydessä, jolloin huoltoliikkeen rooli korostuu. Varastossa olevan osan uudelleenkäytöllä vältetään osakorjauksen tapauksessa pitkät toimitusajat ja investointi uuteen osaan, erityisesti jos koko järjestelmä on uusittava lähitulevaisuudessa.

Tuotevalmistajan ohjekortti talotekniikan kiertotalouteen

Muut kiertotalouspohjaiset liiketoimintamallit

HUOLTOPALVELU	PAIKALLA PÄIVITTÄMISEN MALLI	TAKAISINOTTOMALLI (uudelleenvalmistus tai huolto ja myynti)	TUOTE PALVELUNA, ELI LEASINGMALLI
<p><i>Palveluiden tarjoaminen tuotteiden ylläpitoon ja korjaukseen, esim. asennus-, huolto- ja korjauspalvelut. Lisäksi huoltoliiketoiminta voi kattaa myös varaosien myynnin ja teknisen tuen tarjoamisen.</i></p>	<p><i>Vanhojen laitteiden päivittäminen suoraan asiakkaiden tiloissa. Voi sisältää esimerkiksi ohjelmistopäivityksiä, laitteistomuutoksia tai lisävarusteiden asentamista olemassa oleviin laitteisiin.</i></p>	<p><i>Vanhojen tuotteiden tai laitteiden vastaanottaminen takaisin valmistajalle uudelleenvalmistusta tai huoltoa ja uudelleenmyyntiä varten. Tämä voi sisältää esimerkiksi vanhojen laitteiden komponenttien päivittämistä, muuta huoltoa ja kunnostusta. Huomioitava tuotteiden suunnittelu irrotettaviksi ja kunnostettaviksi.</i></p>	<p><i>Valmistaja tarjoaa asiakkailleen mahdollisuuden vuokrata tuotteitaan tietyn ajanjakson ajaksi sovittua maksua vastaan. Asiakas saa käyttöönsä tarvitsemansa laitteet ilman suurta alkuinvestointia ja valmistaja voi tarjota lisäarvopalveluita kuten huoltopalveluita tai päivityksiä leasing-sopimuksen yhteydessä.</i></p>
<p>Tavoite: Varmistaa tuotteiden toimivuus ja asiakastyytyväisyys pitkällä aikavälillä.</p>	<p>Tavoite: Parantaa laitteiden suorituskykyä tai muita ominaisuuksia asiakkaiden tarpeiden mukaisesti. Paikalla päivittäminen voi edistää pitkäaikaisia asiakassuhteita ja asiakastyytyväisyyttä. Asiakkaan näkökulmasta suuren remontin välttäminen ja vuokralaisten tyytyväisyys merkittäviä etuja.</p>	<p>Tavoite: Auttaa valmistajaa kasvattamaan liikevaihtoa vähentäen samalla ympäristövaikutuksia. Voi tarjota mahdollisuuksia uusien tuotteiden kehittämiseen ja innovointiin. Asiakas saa vähähiilisen tuotteen takuulla.</p>	<p>Tavoite: Voi auttaa valmistajaa laajentamaan asiakaskuntaansa ja luomaan pitkäaikaisia asiakassuhteita. Leasing-liiketoimintamalli voi myös tuoda valmistajalle säännöllistä ja ennustettavaa tulovirtaa sekä mahdollisuuksia tuotekehitykseen ja palveluiden tarjoamiseen asiakkaille.</p>
<p>Tarvittavat resurssit: Osaava huolto- ja asiakaspalveluhenkilöstö (valtuutettu huoltoliike?), varaosat, ohjeet</p>	<p>Tarvittavat resurssit: Osaava huolto- ja asiakaspalveluhenkilöstö (valtuutettu alihankkija?), uudet komponentit, päivitysohjeet</p>	<p>Tarvittavat resurssit: Logistiikka, tuotantotila lähellä, henkilöresurssit ja kumppanit eri vaiheisiin, ml. myynti</p>	<p>Tarvittavat resurssit: Osaava huolto- ja asiakaspalveluhenkilöstö, järjestelmän optimointiin tarvittavat ohjelmistot, varaosat, huolto-ohjeet</p>
<p>Ratkottavia kysymyksiä: Asiakkaalle houkutteleva kustannustaso suhteessa saavutettavaan hyötyyn</p>	<p>Ratkottavia kysymyksiä: Päivittämiseen soveltuvien tuotteiden tunnistaminen omasta valikoimasta</p>	<p>Ratkottavia kysymyksiä: Käänteinen logistiikka ja sen kustannukset</p>	<p>Ratkottavia kysymyksiä: Erialaisten asiakkaiden tarpeiden tunnistaminen, mitä halutaan ostaa palvelumallilla?</p>
<p>Esimerkkitoimijoita: Useita, mm. KONE, Halton</p>	<p>Esimerkkitoimijoita: Swegon</p>	<p>Esimerkkitoimijoita: Swegon, Danfoss</p>	<p>Esimerkkitoimijoita: Kaer, Philips Signify, Halton Marvel</p>

Keskeistä kaikille malleille on **tuotetiedon hallinta**. Tuotevalmistajan tarvitsemia tietoja ovat mm. myytyjen tuotteiden valmistusvuosi, sijainti, malli, tehdyt huolto-, korjaus- ja päivitystoimenpiteet, komponenttien oletettu elinkaari ja tekniset ominaisuudet. Näiden tietojen perusteella on mahdollista ennakoida esimerkiksi tarvittavia huoltotoimia, energiatehokkuuden parannustoimenpiteitä tai käytön päättymistä ja vastata asiakkaan kulloiseenkin tarpeeseen. **Resurssitehokkuus sekä kierrätettyjen materiaalien (esim. teräs) hyödyntäminen tuotevalmistuksessa on kannatettavaa liiketoimintamallista riippumatta.**

Kaikki aineistot ladattavissa Taltekan sivuilta

- Omat ohjekortit on laadittu myös tate-suunnittelijoille, urakoitsijoille ja tukkuliikkeille.
- Loppuraportti ja ohjekortit ovat vapaasti ladattavissa Taltekan sivuilta:



<https://talteka.fi/hanke/kaytannon-ratkaisuja-tilamuutoshankkeiden-talotekniikkaosien-kiertotalouteen/>

