

Talotekniikan uudelleenkäyttö

YIT, 8.12.2025

Charlotte Nyholm

Ryhmäpäällikkö, Kestävä rakentaminen, Granlund

Granlund

Granlundin liiketoiminta-alueet

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

120

Energiatehokkuus-hanketta vuosittain

- **RAKENNUSHANKKEIDEN VASTUULLISUUSJOHTAMINEN**
- **KIINTEISTÖJEN VASTUULLISUUDEN KEHITTÄMINEN**
- **VÄHÄHIILISET TUOTTEET JA PALVELUT**
- **VASTUULLISUUSSRTATEGIAT JA TIEKARTAT**

Granlund

Uudisrakennusten vähähiilisyyttä ohjataan ilmastoselvityksellä 1.1.2026 alkaen

Granlund

Rakennuksen hiilijalanjälki
$kgCO_2e/m^2/a$

Raja-arvot

- Kantava runko
- Täydentävät osat
- Talotekniikan pääosat



Rakennuspaikan hiilijalanjälki
$kgCO_2e/m^2/a$

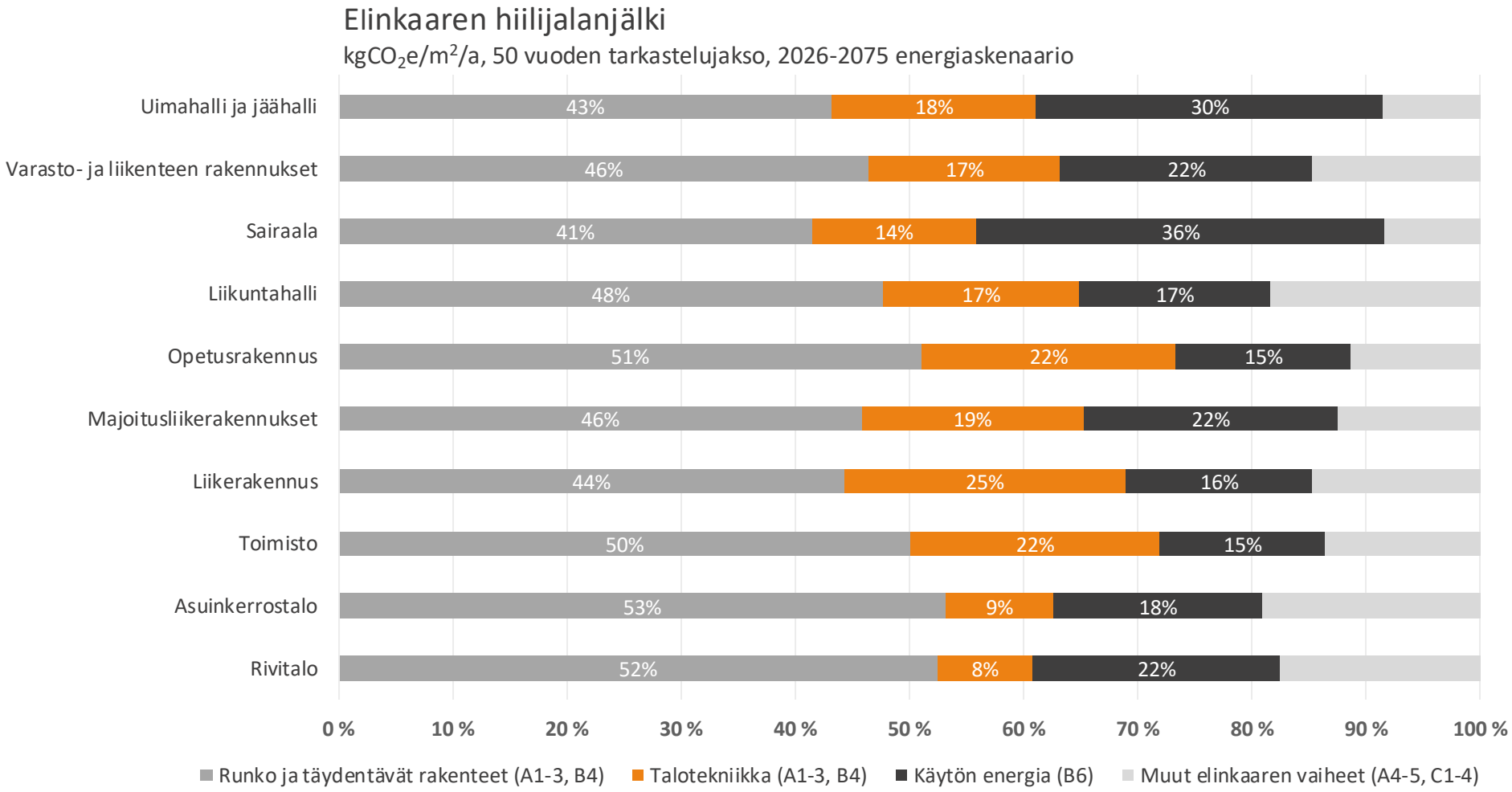
- Pihan ja alueen rakenteet
- Perustukset ja lämmittämättömien maanalaisten tilojen rakenteet

Rakennuksen hiilikädenjälki
Erikseen osatekijöille $kgCO_2e/n\text{-}m^2/a$

Rakennuspaikan hiilikädenjälki
Erikseen osatekijöille $kgCO_2e/n\text{-}m^2/a$

A1-3 Tuotevaihe **A4-5** Rakentaminen **B** Käyttövaihe **C** Elinkaaren loppu Hiilikädenjälki

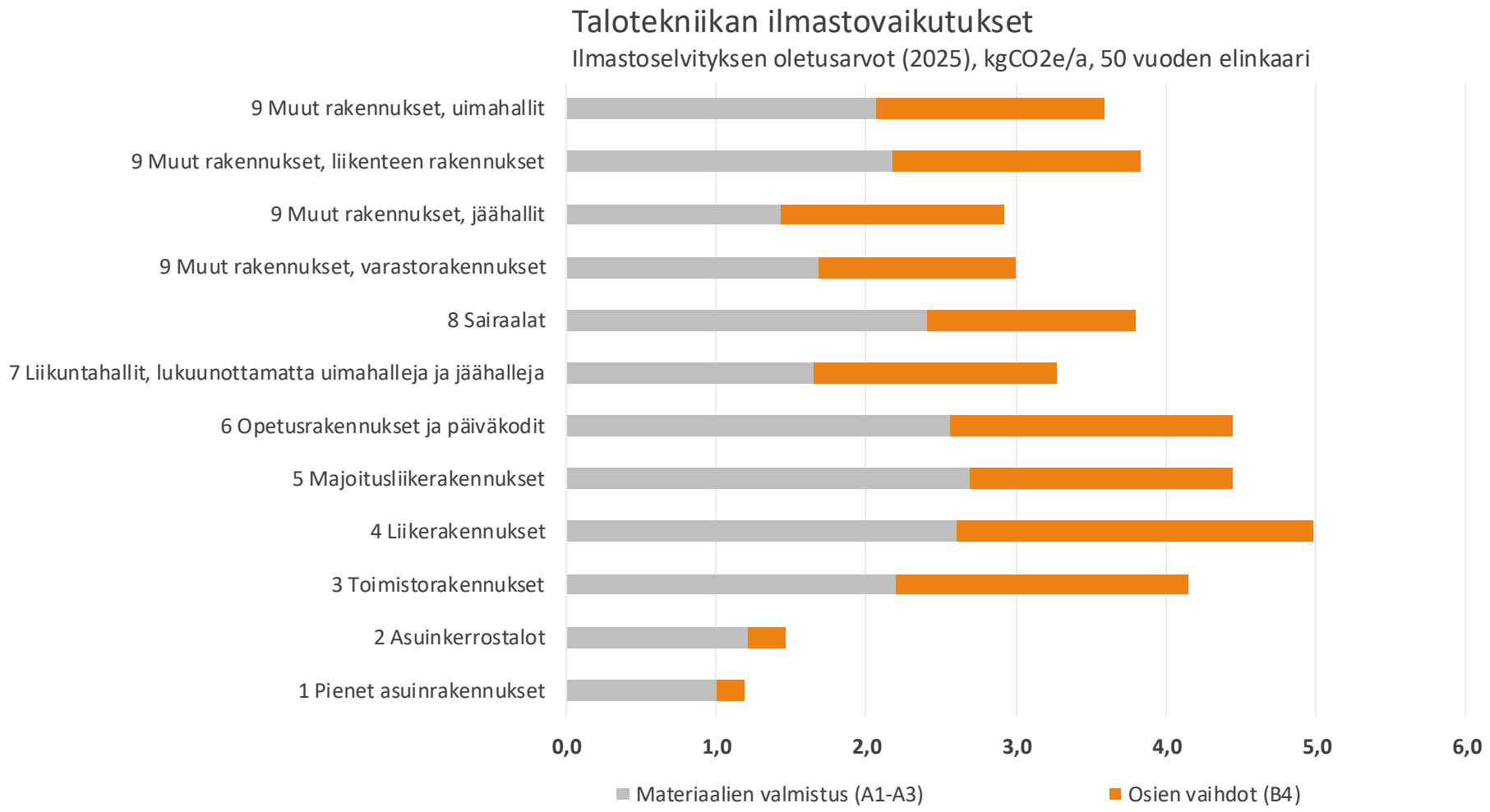
Talotekniset laitteet muodostavat huomattavan osan rakennuksen elinkaaren ilmastovaikutuksista



**Yhdistelty lähteistä: Carbon Footprint Limits for Common Building Types – methodology update revision, One Click LCA 2024 Background report_MEP system emission default values, Granlund 2024, Kansallinen päästötietokanta CO2data.fi*

Granlund

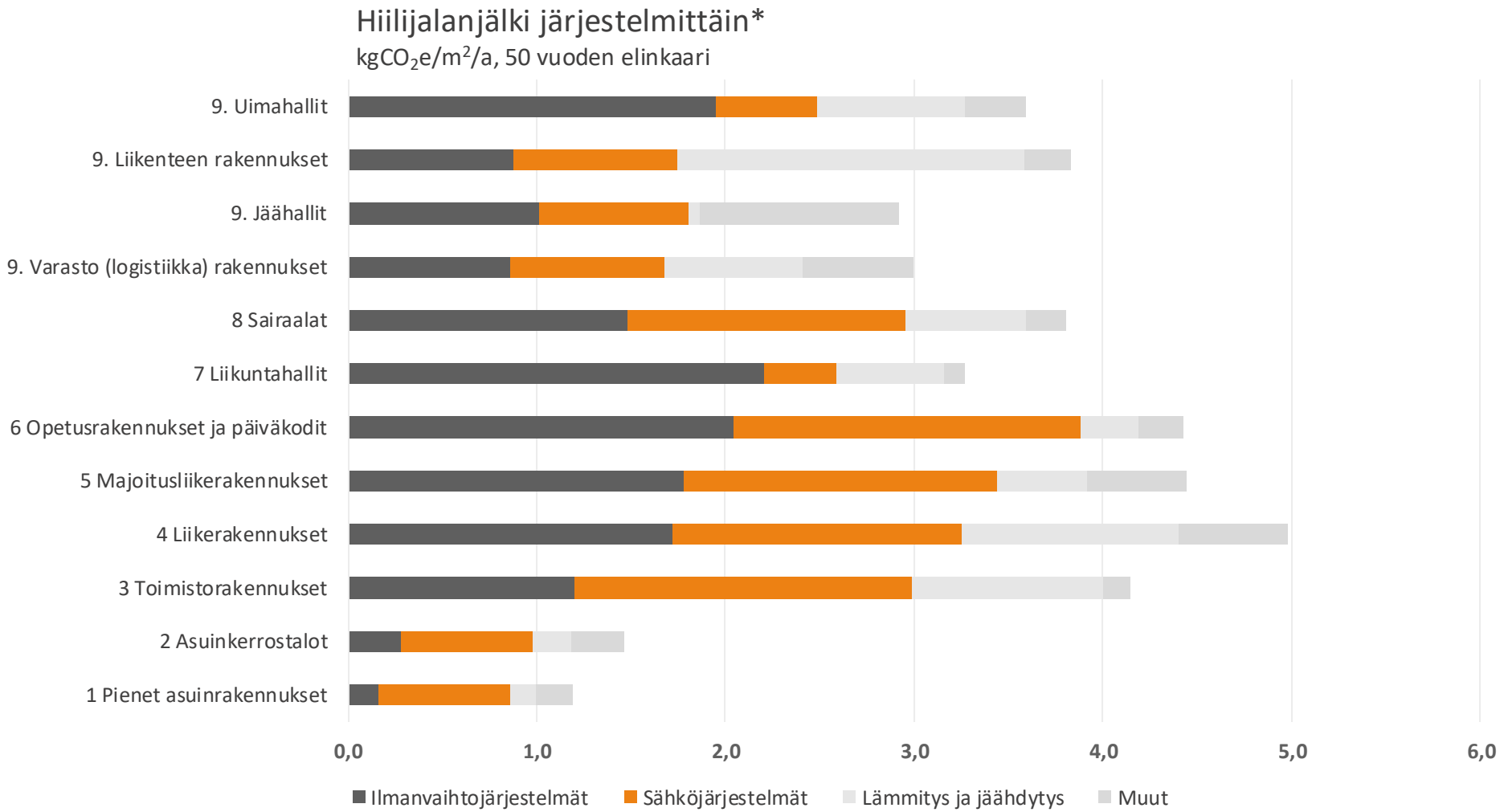
Talotekniikan ilmastovaikutukset korostuvat ei-asuttavissa rakennuksissa – osien vaihtojen vaikutus on merkittävä



**Talotekniikan kansalliset oletusarvot, Background report_MEP system emission default values, Granlund 2024*

Granlund

Ilmanvaihto- ja sähköjärjestelmillä suurin rooli



**Talotekniikan kansalliset oletusarvot, Background report_MEP system emission default values, Granlund 2024*

Granlund

Muita kiertotalouden ajureita

- Sisältyy yhä useampaan vihreän rahoituksen viitekehykseen, mm. EU taksonomiassa kiertotalouden DNSH-kriteerit.
- Pisteitä ympäristösertifioinneissa.
- EU päästökauppa ja CBAM hiilirajamekanismi tuovat hiilelle hintaa.
- Kiertotalouden Green Deal –sitoumukset.
- Kuntien viranomaisvaatimukset.
- Toimitusketjujen lyhentäminen suojaa poliittiselta ja maantieteelliseltä epävarmuudelta.

”

Kiertotalouteen kiritetään nyt monista suunnista.

Granlund

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 ilmastoselvityksessä 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 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 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 käyttöönotettu 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
Rakennus-automaatio	Rakennusautomaation alakeskuslaitteet ja -prosessorit	10	Ei saatavilla hiilijalanjälkitietoa	
	Rakennusautomaatiojärjestelmien CPU ja I/O -yksiköt	22	Ei saatavilla hiilijalanjälkitietoa	
Sähkö-järjestelmät	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.*

Mahdollisuudet kannattaa kartoittaa hyvissä ajoin

Uudelleenkäyttömahdollisuuksien kartoitus etenee kevyestä perusteellisempaan, jolloin resurssit kohdentuvat oikein.



Granlund

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 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

Granlund

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 kierrätyssisältöisten 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.

Granlund

Kelpoisuusvaatimukset

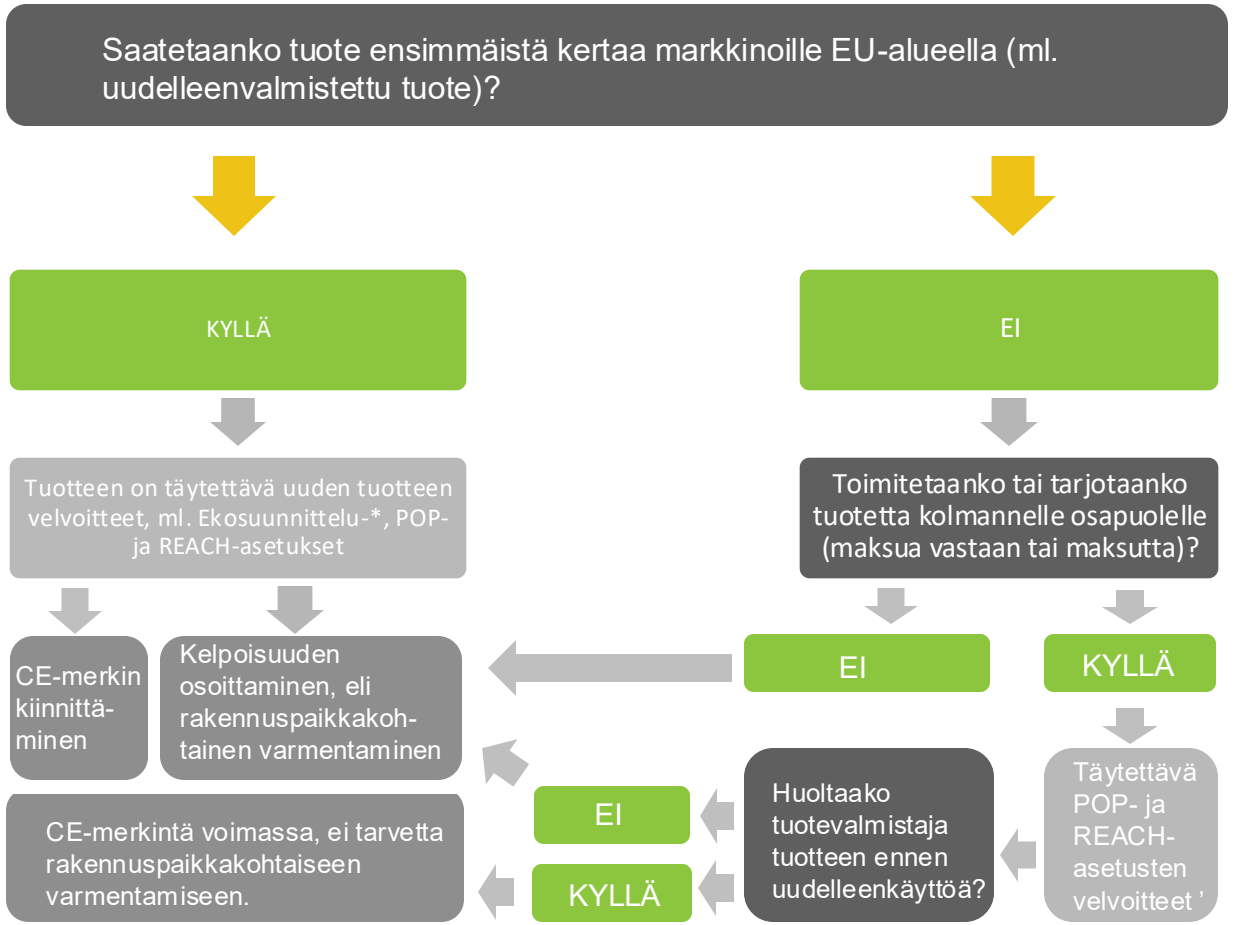
Uudelleenkäytettävälle tuotteelle asetettaviin vaatimuksiin vaikuttaa se, saatetaanko tuote markkinoille. Eri direktiiveissä markkinoille saattamisella tarkoitetaan eri asioita.

- Ekosuunnitteluasetuksen 1781/2024 ja sen nojalla annettujen tuotekohtaisten asetusten osalta markkinoille saattamisella tarkoitetaan tuotteen asettamista *ensimmäistä kertaa* saataville EU:n markkinoilla 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. Tällöin CE-merkintä on voimassa eikä tuotteelle siis tarvittaisi muuta kelpoisuuden osoittamista.

Rakennuspaikkakohtainen varmentaminen tapahtuu luvanvaraisessa hankkeessa rakennusvalvonnan vaatimusten mukaisesti.



* Ekosuunnitteluasetus: Varsinaiset vaatimukset kuvattu tuotekohtaisissa asetuksissa. 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 vaiku

1. Energiavirasto, 2025 2. Tähtinen (toim.), 2025 3. Euroopan komissio, 2022

Granlund

Arvio uudelleenkäytöllä saavutetuista kustannus- ja hiilijalanjälkihyödyistä

Uudelleenkäytetyt järjestelmän osat	Määrä	Kustannussäästö € *	Hiilijalanjälkisäästö kgCO2e ’	Lisätietoa
Ilmanvaihto				
IV-kanavat	41,4 m	423	219, 6	Olevat IV-kanavat onnistuttiin hyödyntämään, osaa kanavista siirrettiin
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.

Lataa kehityshankkeen raportti ja ohjekortit:

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

Charlotte Nyholm

Ryhmäpäällikkö, Kestävä rakentaminen

Granlund

charlotte.nyholm@granlund.fi



Granlund