

Esiselvitys ikkunoiden uudelleenkäytön ja kierrätyksen nykytilasta sekä mahdollisuuksista

Raportin sisältö

Esiselvityksen lähtökohdat

- Hankkeen tausta
- Hankkeen tavoitteet
- Hankkeen toteutus

Esiselvitykseen osallistuneiden sidosryhmien näkemykset

- Sidosryhmien näkemyksiä: Avaintoimijat
- Sidosryhmien näkemyksiä: Ryhmähaastattelut
- Sidosryhmien näkemyksiä: Sparrausklinikka

Hankkeen keskeiset tulokset ja jatkosuositukset

Käytettävissä olevia selvityksiä ja linkkejä

Esiselvityksen lähtökohdat

Hankkeen tausta

Kierivä tunnisti ikkunat rakennusosiksi, joiden korjaamisen, uudelleenkäytön ja kierrätyksen keinoja kehittämällä voitaisiin edistää kiertotaloutta. Näillä toimilla olisi myös merkittävä vaikutus sekä energiatehokkuuteen että hiilijalanjälkeen.

Vallitseva tapa korjaushankkeissa on kuitenkin ikkunoiden uusiminen. Usein ikkunoiden kunto on sellainen, että niiden käyttöikää voitaisiin jatkaa ja ominaisuuksia parantaa. Ikkunoiden uudelleenkäyttöä ei ole vielä juurikaan tutkittu, vaikka kyseessä on valtava määrä purkumateriaalia, josta vain rajallinen osa päätyy uudelleenkäyttöön tai sen valmisteluun.

Uudelleenkäytettävyyteen vaikuttavat monet tekniset tekijät kuten ikkunan alkuperäiset ominaisuudet, ikkunoiden kunto ja jäljellä oleva käyttöikä sekä kunnostettavuus. Myös kustannukset ja asenteet ovat merkittävässä roolissa. Usein omistaja tai käyttäjät toivovat ikkunoiden uusimista pohtimatta sitä, voitaisiinko kunnostustoimenpiteillä saavuttaa sama tekninen lopputulos.

Ikkunoiden korjaamisen ja uudelleen käytön kehittämisen näkökulmasta tunnistettiin seuraavia keskeisiä toimijoita:

Ryhmä 1

Kiinteistöjen omistajat
Toimialajärjestöt
Arkkitehdit ja muut suunnittelijat

Ryhmä 2

Ikkunoiden valmistajat ja asentajat
Konevalmistajat
Ikkunoiden korjaajat sekä erilaisten suojakalvojen toimittajat

Ryhmä 3

Nykyiset materiaalin hyödyntäjät
Jälleenmyyjät ja maahantuojat

Hankkeen tavoitteet

Hankkeella oli kaksi päätavoitetta:

1. Selvittää eri toimijoiden näkemyksiä uudelleenkäytöstä.

2. Ideoida keinoja käyttää ikkunoita uudelleen.

- Vaikka kierrätystä käsiteltiin hankkeessa osana arvoketjua ja nykytilaa, pääpaino hankkeessa oli sidosryhmien näkemyksien kuulemisessa ja uudelleenkäytön ideoinnissa.
- Esiselvitystä täydentää IdeaStructuran vanhojen ikkunoiden tekninen selvitys, joka käsittelee eri-ikäisten ikkunoiden teknisiä ominaisuuksia, elinkaaren jatkamista ja uudelleenkäyttöä. IdeaStructuran työtä esiteltiin ryhmähaastatteluissa ja sparrauslinikassa IdeaStructura esitteli ikkunoiden potentiaalisimpia uudelleenkäyttökohteita ja Euroopan esimerkkejä. Hankkeen eri vaiheissa pidettiin yhteisiä suunnittelukokouksia.

Hankkeen toteutus

Hankkeen toteutusaika: toukokuu 2023 – elokuu 2023.

Hanke jaettiin neljään työpakettiin:

- Työpaketti 1. Valmistelu. Tausta-aineistojen kerääminen ja avaintoimijoiden kontaktoinnit.
- Työpaketti 2. Sidosryhmien kuuleminen. Ryhmähaastattelut.
- Työpaketti 3. Sidosryhmien kuuleminen. Sparrausklänikka.
- Työpaketti 4. Raportointi. Loppuraportti ja viestintä

Osallistettavat tahot nimettiin yhteistyössä tilaajan kanssa.

Hankkeessa pyrittiin selvittämään käsittelyn volyymitietoja, mutta saatavilla oleva tieto on hyvin rajallista. Käytettävissä olevan tiedon mukaan tasolasia kierrätetään vuosittain noin 38 000 tonnia ja arviolta yli 20 000 tonnia hyötykäytettävää rakennuslasia päätyy muualle kuin kierrätykseen. Uudelleenkäyttö on hyvin pienimuotoista. Suomessa ei ole ollut tasolasin valmistusta vuoden 2011 jälkeen, kun Pilkington-konserniin liitetty Lahden Lasitehdas lopetti tuotannon. Nykyään tasolasia tulee lasitehtailta Euroopasta ja aiemmin Venäjältä. Lasin saatavuuteen liittyvien mahdollisten tulevaisuuden haasteiden vuoksi koettiin tärkeäksi tarkastella kokonaisten ikkunoiden lisäksi myös tasolasin uudelleenkäyttöä.

Hankkeen toteutusta tukivat myös osallistuminen Suomen Tasolasiyhdistyksen Lasiseminaariin 28.3.2023 sekä alustavien tulosten esittely Suomen Tasolasiyhdistyksen johtamassa Nordic Summitissa 22.8.2023. Helsingin kiertotalousklusterin aamukahveilla 22.11. aiheena oli Uusi elämä ikkunalaseille.

Esiselvitykseen osallistuneiden sidosryhmien näkemykset

Sidosryhmien näkemyksiä: Avaintoimijat

1. Avaintoimijoiden kontaktointi

Osallistujat:

Tilaajan kanssa yhdessä sovitut tahot
Osallistujia 37 kpl

Teema:

Tilannekarttoitus joko
puhelinkeskustelulla tai sähköpostitse.

Tavoite:

Kerätä keskeisten toimijoiden
näkemyksiä
uudelleenkäytöstä ja tunnistaa
jatkotyöstään osallistuvat tahot

2. Ryhmähaastattelut (3 kpl)

Osallistujat:

Sidosryhmät toimialoittain
Ryhmä 1: Osallistujia 12 kpl
Ryhmä 2: Osallistujia 14 kpl
Ryhmä 3: Osallistujia 8 kpl

Teema:

Uudelleenkäytön edellytysten,
kipupisteiden ja pullonkaulojen
tunnistaminen

Tavoite:

Ikkunoiden ja tasolasin
uudelleenkäytön arvoketjun
muodostaminen

3. Sparrausklinikka

Osallistujat:

Koko arvoketjun eri toimijoiden
edustajat
Osallistujia 17 kpl

Teema:

Uudelleenkäytön mahdollisuuksien ja
ratkaisujen tunnistaminen

Tavoite:

Ikkunoiden ja tasolasin
uudelleenkäytön ratkaisujen
kuvaaminen

Avaintoimijoiden näkökulmia (1/2)

Materiaali	Kierrätys	Uudelleenkäyttö	Toimijat	Edellytyksiä
Lasin saatavuus on heikentynyt	Alumiinin kierrätykselle on mahdollisuudet (pokat), puiset pokat harvoin kierrätykseen	<ul style="list-style-type: none"> • Kaiteet aurinkopaneelien alustana • Moottoritien meluvallit • Roskakatokset • Kylmän kuistin lasitus 	Kuntouttava työtoiminta kuten Uusix voisi luoda uusia toimintamalleja	Suunnittelijoille ohjeita esim. ohjekortti leikkaussuunnitelmasta
Jumbolasi on määrämittaista, tilattu ikkunakoko määrittelee syntyvän hukan	Tasolasit usein sekajätteeseen, eristyslasit palautetaan lasitoimittajalle	<ul style="list-style-type: none"> • Lasiseinät ja sisäikkunat, erityisesti väistökoulut • Tilanjakajat • Moduulitilat esim. järjestelmälaseinät • Vetäytymistilat tai puhelinkopit 	Sen sijaan, että jäteasemat siirtävät tavarat suoraan eteenpäin, heidät pitäisi velvoittaa säilyttämään uudelleenkäyttöön / kiertoon sopivaa tavaraa määräaika (kunnallinen toimija)	Välivarastointi Tuotepankit/kauppapaikat Sulatettava liima, joka voidaan korvata uudella Lasin leikkaus käsin
Lasin ja ikkunan ominaisuuksia räätälöidään merkittävästi, esim. eristyslasirakenteet	Lasin kierrätettävyydestä ja sen hyödyistä on erilaisia uskomuksia	<ul style="list-style-type: none"> • Sohvapöydät tai huonekalujen osat 	Ikkunavalmistajat eivät tee asennusta itse	Standardointi (koot, turvasasi, äänieristys, lämmöneristys)
Jumbolasit kuljetetaan erikoistelineissä, joihin vaikea sovittaa paluukuormia	Merkittävät puhtausvaatimukset	Tehtaalla virheellinen uusi elementti voidaan purkaa, putsata ja käyttää uudelleen	Purkuyritykset > ei rikottaisi laseja	Hinnoittelulla kannustaminen
Parvekelasit karkaistua lasia (tulossa paljon vaihtoon pääkaupunkiseudulla)	Vanhoissa puitteissa voi olla käytetty propikonatsolia homeenestoaineena, kielletty kemikaali	Vanha puhallettu tai vedetty lasi on arvossaan – rakennushistoriallinen arvo	Pokien, helojen ja lasien erotteluun erillinen toimija (nyt Uusioaines tekee)	Eri aikakausien ikkunat eri tyyppisiä, ja käytön haasteet erilaisia > tunnistaminen
Lasipinnasta voidaan testata pinnoite, lasin paksuus ja argonin määrä. Elementin rakenne merkitään välilistaan.	Pokalliset ikkunat kierrätetään tasolasiksi tai lasivillaan (tasolasin uudelleentekemiseen ikkunateollisuuden leikkuujäte)	3-kerroksisen lämpölasin osat voidaan irrottaa ja lasi leikata uutta käyttöä varten		Suunnitteluun aukkojen mitat löytöikkunoiden mukaan: uuden mitoituksella tehtyyn valmiiseen suunnitelmaan voi olla vaikea löytää oikean kokoista vanhaa

Avaintoimijoiden näkökulmia (2/2)

Materiaali	Kierrätys	Uudelleenkäyttö	Toimijat	Edellytyksiä
	Laminoitu ja epäpuhdas tasolasi menee pakkauslasin tai lasivillan valmistukseen tai vaahtolasiksi	Pinnoite parantaa G-arvoa, eristyslasi sisäpuolella parantaa U-arvoa		Hiilijalanjätkilaskenta (esim. käyttöiän huomiointi alumiinipokat, polyuretaanimaalaus)
		Käyttö kylmissä tiloissa tai erikoiskohteissa, joissa ei U-arvo vaatimuksia (U_g lasi, U_w ikkuna)		Kuluttajan hyväksyntä
		U-arvoa parantavan pehmytpinnoitteen tekoa haittaa naarmuuntuneisuus		Tekninen kelpoisuus käyttökohteessa Vastuukysymysten ratkaisu Tiedon kulku
		Energiakalvo nostaa U-arvoa n. 20 %, teipataan sisäikkunan sisäpintaan. Aurinkosuojakalvo teipataan ulomman ikkunan ulkopintaan. Lisäksi yhdistelmäkalvoja, mutta ne eivät sovellu kaikkiin laseihin. Tasolasista sisäkäyttöön turvalasiksi kalvottamalla on mahdollista, jos ei palonestovaatimusta.		Julkiset hankinnat edelläkävijöinä
		Termit: kunnostettu, patinoitu, sisään ajettu, huollettu vs. purettu		Käsin purusta robotiikkaan?

Yleisiä näkemyksiä uudelleenkäytön haasteista

- Väri, koko ja muut vaatimukset vaikeuttavat uudelleenkäyttöä
- U-arvot eivät riitä uudelleenkäyttöön
- Uudelleenkäyttö ei tunnu omalta
- Mitä iäkkäämpi rakennus, sitä huonompi uudelleenkäytettävyys ikkunoilla ja lasilla on
- Lasi on raskasta, kuljetus kallista, rikkoutuu helposti, karmit usein rikki irrotettaessa
- Korjaaminen on kallista ja uudet ikkunat ovat halpoja
- Lasipinnan vaurioituminen kuten naarmuuntuminen kuljetuksessa tuottaa hävikkiä tai heikentää laatua
- Purkuun tarvittava aika lisää kustannuksia
- Lasin tunnistaminen: karkaistua lasia ei voi leikata, laminoitua voi, turvalasia ja laminoitua lasia ei voi sulattaa – toisaalta alan ihmisillä hyvä ymmärrys eri lasista eri käyttökohteissa
- Koneet ja prosessit on optimoitu standardikokoisille jumbolaseille
- Tuotteiden laatuun kohdistuu epäluottamusta
- Uuden hankintaan verrattuna ostaminen on vaikeaa

Sidosryhmien näkemyksiä: Ryhmähaastattelut

1. Avaintoimijoiden kontaktointi

Osallistajat:

Tilaajan kanssa yhdessä sovitut tahot
Osallistujia 37 kpl

Teema:

Tilannekartoitus joko
puhelinkeskustelulla tai sähköpostitse.

Tavoite:

Kerätä keskeisten toimijoiden
näkemyksiä
uudelleenkäytöstä ja tunnistaa
jatkotyöstöön osallistuvat tahot

2. Ryhmähaastattelut (3 kpl)

Osallistajat:

Sidosryhmät toimialoittain
Ryhmä 1: Osallistujia 12 kpl
Ryhmä 2: Osallistujia 14 kpl
Ryhmä 3: Osallistujia 8 kpl

Teema:

Uudelleenkäytön edellytysten,
kipupisteiden ja pullonkaulojen
tunnistaminen

Tavoite:

Ikkunoiden ja tasolasin
uudelleenkäytön arvoketjun
muodostaminen

3. Sparrausklinikka

Osallistajat:

Koko arvoketjun eri toimijoiden
edustajat
Osallistujia 17 kpl

Teema:

Uudelleenkäytön mahdollisuuksien ja
ratkaisujen tunnistaminen

Tavoite:

Ikkunoiden ja tasolasin
uudelleenkäytön ratkaisujen
kuvaaminen

Ryhmä 1

Kiinteistöjen omistajat
Toimialajärjestöt
Arkkitehdit ja muut
suunnittelijat

Ryhmä 2

Ikkunoiden valmistajat ja
asentajat
Konevalmistajat
Ikkunoiden korjaajat sekä
erilaisten suojakalvojen
toimittajat

Ryhmä 3

Nykyiset materiaalin
hyödyntäjät
Jälleenmyyjät ja maahantuojat

	Havaittuja kipupisteitä	Muutostarpeita
Prosessi Uudet toimijat	<ul style="list-style-type: none"> - Ikkunoiden uusimispäätös tehdään mutu-tuntumalla, ei perusteellisia kuntoarvioita - Logistiikka ja varastointi eivät toimi tai ole kannattavia - Budjetti ei huomioi ehjänä purun kustannuksia - Aikataulu ei huomioi purkuseelvityksiä - Ikkunoiden koot "väärää" - Suunnittelu ei ota huomioon uudelleenkäyttöä 	<ul style="list-style-type: none"> - Tieto suunnitteluun nykyistä nopeammin, jotta ehditään ottaa mukaan - Koko rakennusprosessin uudelleen ajattelu kiertotalouden mukaiseksi (aikataulut, kuljetukset, asenteet...), tarvitaan yhteistyöverkostoja - Ketjun sujuvuus purkutyömaalta uudelleenkäyttöön - Tilaajan tahtotila - Lasin ja/tai ikkunoiden kierrätyskeskuksia - Kohtaannon parantaminen, jotta varastoinnille ei tarvetta - Ikkunoiden elinkaaren pidentäminen: valmistajat osaksi huoltotoimintaa - Myös alumiiniosien uudelleenkäytön lisääminen - Uudet operaattorit: valmistus, logistiikka, varastointi, korjaaminen
Tekniikka Laatu	<ul style="list-style-type: none"> - Nykyisiin vaatimustasoihin vastaaminen koetaan hankalaksi: g- ja u-arvot, energiatehokkuus, ääneneristys, turvallisuustekijät > vanha ikkuna ei vastaa uutta sellaisenaan - Laatutekijöihin ei standardeja ja laadun hallinta on vaikeaa - Pinnoitettujen ja laminoitujen lasien hyödyntämisestä on väärää käsityksiä 	<ul style="list-style-type: none"> - Eri käyttökohteissa eri vaatimuksia – näiden huomiointi hankkeissa - Laadukkaiden tuotteiden ja materiaalien arvon ymmärtäminen, esimerkiksi panssarilasit ja laminoidut lasit - Eri tekniikoiden arviointi: työmaalla lasien irrottaminen karmeista ja tasolasi uudelleenkäyttöön - Suunnitteluun mukaan irrotettavuuden huomiointi - Lasityyppien ja käytettyjen eristekaasujen ym. aineiden tunnistamisen tehostaminen (materiaaliluettelot)
Taloudelliset tekijät	<ul style="list-style-type: none"> - Uudet ikkunat ovat suhteessa liian halpoja - Logistiikkakustannukset ovat korkeat - Kustannusten jakautuminen 	<ul style="list-style-type: none"> - Uudelleenkäytettyjen tuotteiden hinta edullisemmaksi kuin uuden vastaavan - Kustannusten pitäisi olla suoraan verrannollisia ympäristövaikutusten kanssa - Verohelpotukset, taloudellinen porkkana uudelleenkäytetylle tuotteelle - Tukirahoitus hankkeille - Uuden materiaalin verotus
Asenteet	<ul style="list-style-type: none"> - Kuluttajan hyväksyntä puuttuu, ei hyväksytä laatueroja uuteen verrattuna - Epäluottamus "vanhaa" kohtaan - Toimintamallia ei oikeastaan ole koskaan kyseenalaistettu 	<ul style="list-style-type: none"> - Ajatustavan muutos - uusi ei ole aina parempi, neitseellisen materiaalin muuttuminen epäkiinnostavaksi - Uusiokäytön imagon parantaminen, houkuttelevuuden lisääminen uuden sijasta: mainehyödyt, säästöt, helppous, vastuukysymysten selkeys, riskien minimointi - Vaatii tahtoa tehdä enemmän kuin minimi vaatii - Nostaminen trendiksi, myös arkkitehtuuritrendien muutos - Suunnittelijoiden sitoutuminen kestävään kehitykseen ja ympäristötavoitteisiin (EU, YK, Suomi, kaupungit)
Sääntely ja vaatimustasot	<ul style="list-style-type: none"> - Rakentamisen määräysten tulkinta uudelleenkäytössä - Tiivistemassojen haitta-aineet voivat aiheuttaa riskejä - Vastuukysymykset ja takuut ovat ratkaisematta - Taksonomian tulevat vaatimukset? 	<ul style="list-style-type: none"> - CE-merkintävaatimusten ja kelpoisuusvaatimusten avaaminen ja vastuukysymysten selkiyttäminen viranomaistaholta - Pelisääntöjen selkiyttäminen, mm. yhtenäiset viranomaiskäytännöt - Rakennusvalvonnan osaamisen ja resurssien lisääminen
Osaaminen Viestintä	<ul style="list-style-type: none"> - Tietoisuus ympäristöhyödyistä on puutteellista - Osaamisen puutteet - Ei olemassa olevia kokemuksia tai toimintamalleja 	<ul style="list-style-type: none"> - Tietoisuuden kasvattaminen rakennuttajille - Esimerkkikohteiden tuominen julkisuuteen, avata silmiä mahdollisuuksille – julkisten hankintojen rooli - Viestintä ja mielipidevaikuttaminen rakennusalan sisällä innostavilla esimerkeillä - Suunnittelijakunnan koulutukset, valistus, tuotteiden mitoittaminen jumbolasista - Kiertotaloudelle valtiollinen kehityskeskus, tyyliin Motiva

Sidosryhmien näkemyksiä: Sparrausklinikka

1. Avaintoimijoiden kontaktointi

Osallistujat:

Tilaajan kanssa yhdessä sovitut tahot
Osallistujia 37 kpl

Teema:

Tilannekartoitus joko
puhelinkeskustelulla tai sähköpostitse.

Tavoite:

Kerätä keskeisten toimijoiden
näkemyksiä
uudelleenkäytöstä ja tunnistaa
jatkotyöstöön osallistuvat tahot

2. Ryhmähaastattelut (3 kpl)

Osallistujat:

Sidosryhmät toimialoittain
Ryhmä 1: Osallistujia 12 kpl
Ryhmä 2: Osallistujia 14 kpl
Ryhmä 3: Osallistujia 8 kpl

Teema:

Uudelleenkäytön edellytysten,
kipupisteiden ja pullonkaulojen
tunnistaminen

Tavoite:

Ikkunoiden ja tasolasin
uudelleenkäytön arvoketjun
muodostaminen

3. Sparrausklinikka

Osallistujat:

Koko arvoketjun eri toimijoiden
edustajat ryhmähaastattelujen pohjalta
Osallistujia 17 kpl

Teema:

Uudelleenkäytön mahdollisuuksien ja
ratkaisujen tunnistaminen

Tavoite:

Ikkunoiden ja tasolasin
uudelleenkäytön ratkaisujen
kuvaaminen

Helpot ja nopeat keinot uudelleenkäytön lisäämiseksi (1/2)

Aihe	Keino	Huomioita
Prosessi, uudet toimijat	Ikkunoiden uudelleenkäytön mahdollisuuksien tarkastelu purkukartoituksissa	
	Yritys/paikka materiaalien fyysiselle varastoinnille	Materiaalipankeissa purkumateriaali olisi helposti tarkastettavissa ja ostettavissa. Ennalta määrittämätön purkuosien varastointiaika on merkittävä laatu- ja kustannuskysymys.
	Tietokanta tulevista purkukohteista, joissa materiaalia saatavilla ja mahdolliset materiaaliluettelot	Tulevaisuudessa tietomallin hyödyntäminen uudelleenkäytettävien rakennusosien kartoituksessa sekä osana virtuaalista materiaalipankkia
Tekniikka, laatu	Uusia tekniikoita lasin puhdistamiseen, lajitteluun ja uudelleenkäyttöön	Teknologian hyväksyminen ja toimintamallit. Riittävä hukka on huomioitava ehjänä irrottamisessa.
	Laatustandardien laatiminen	
	Purkukartoituksia tekevien toimijoiden tiedon lisääminen	Yhteistyö viranomaisten kanssa (esim. Motiva)
	Kuvakalvojen käyttö pienten kosmeettisten virheiden peittämiseen väliseinissä	Laminointikalvo, korjaisi myös ikkunoiden viherrystä sisäläpölyseinissä
	Laskureiden hyödyntäminen (U-arvo, äänieristys)	G ja U-arvoa voidaan parantaa ikkunoita purkamatta
	Materiaalin laadun määrittely	Kriteerit, mikä hyväksytään ja mikä ei
	Vakiomittaiset lasikoot	Vähentää hukkaa valmistusvaiheessa ja lopputuote helpommin uudelleenkäytettävissä
Taloudelliset tekijät	Pantti- tai leasingjärjestelmä materiaaleille	
	Verohelpotukset uudelleenkäytettävien tuotteiden hyödyntämiselle	Takaisinmaksuajat investoinneille
	Kokonaisuuksien ymmärtäminen	Kenelle purkaminen kuuluu, esim. saneerauksissa uusien asentajat
	Ehjänä purkamiseen mahdollistaminen vaatii rahaa ja ammattitaitoa, mahdollinen palkkiojärjestelmä	Rakennusliikkeiden hankintaorganisaatioiden pitää olla hyvin perillä tarkoituksista ja tavoitteista
	Kustannusvastuun jakaminen	
	Tuottajavastuu	Esimerkiksi Norja ja Ranska

Helpot ja nopeat keinot uudelleenkäytön lisäämiseksi (2/2)

Aihe	Keino	Huomioita
Asenteisiin vaikuttaminen	Konkreettiset esimerkit ja pilotit	Rakennukset nähtäisiin materiaalipankkeina, alan toimijoiden yhteistyö tärkeää
	Uudelleenkäytettävän lasin brändääminen	Korostetaan tuotteiden ympäristöystävällisyyttä ja kestävyyttä
	Suunnittelu: aukko olemassa olevan tuotteen mukaan	Konseptisuunnittelun lisääminen
Sääntely, vaatimustaso	Yhteiset säännöt uudelleenkäytöstä rakennusvalvonnan kanssa	Kuka ottaa vastuun ja kuka myöntää takuut?
	Mahdollisuus kevennettyihin vaatimuksiin käytettäessä uudelleenkäytettäviä- tai kierrätysmateriaaleja.	Eryteisesti saneerauskohteet
	TOPTEN ohjekortti uudelleenkäytöstä	RAVAssa huomioidaan riskit ja keinot riskien minimoimiseksi
Osaaminen, viestintä	Uudelleenkäytön vaatimus lainsäädännön kautta olisi nopeampaa kuin vapaaehtoisuuteen perustuva toiminta	Jo kiinteistön elinkaaren aikana velvoite kiinteistönomistajille tehdä rakennusosien kartoitus, uudelleenkäyttö mukaan RT-kortteihin (onko?)
	Case-esimerkit	Suunnittelutoimistot, ammattilaistapahtumat, media, artikkelit alan lehdissä (Lasin Maailma, SAFA, RIL, RTS...), wau-efektit
	Viestiminen siitä, että ympäristökriisi on tekijä jonka tulee muuttaa sitä miltä hyvä suunnittelu näyttää, modernismin murros	On luotava mielikuva uudelleenkäytöstä innostavana ja luovana ongelmanratkaisutehtävänä
	Tietoisuuden lisääminen	Vaikuttaminen arvomaailmaan, erityisesti purkutöiden suunnittelijat
	Vaihtoehdot etusijajärjestyksen eri tasoilla näkyväksi	
Muut	Purkukartoituksia tekevien toimijoiden tiedon lisääminen	Samassa talossa osa laseista voi olla uudelleenkäytettäviä - osa taas ei
	Innostaminen ja motivointi pioneerina toimimiseen	
	Ohjeita ja oppaita uudelleenkäytön lisäämiseksi	Lista: low hanging fruits. Aloita näistä!
	Olemassa olevien ikkunoiden saneeraus nykypäivään	

Mitä eri toimijoiden tulisi tehdä uudelleenkäytön edistämiseksi (1/2)

Toimija	Keino	Huomioita
Ikkunoiden valmistajat	Yhteistyötä, ei pelkkää kilpailua	
	Digitaalinen materiaaliluettelo	
	Dokumentaation ja jäljitettävyyden parantaminen	Esim. viivakoodi tai QR-koodi, jossa tarkat tuotetiedot
	Käytettyjen ikkunoiden/lasien vastaanotto ja uudelleenkäyttölinja	
Kiinteistöjen omistajat	Konsultoiva rooli vanhojen ikkunoiden korjaamisen, uudelleenkäytön suhteen	Mikä kannustaisi tähän?
	Pre-consumer ja Post-consumer palveluiden erottaminen	Ensimmäinen helpompaa
	Vaatus uudelleenkäytöstä ja kierrätyksestä purku/korjaus/rakentaminen	Myös valvonta, tavoitteet
Arkkitehdit ja muut suunnittelijat	Luettelot purettavista rakennusosista ennen purkuvaihetta	
	Kunnossapito rakennuksen elinkaaren aikana	Huolto-ohjeiden noudattaminen
	Tiedon lisääminen: keskustelufoorumi urakoitsijoiden ja arkkitehtien kanssa	Miten ikkunoiden käyttöikää voidaan pidentää?
	Suunnittelu olemassa olevien materiaalien perusteella	Uudelleenkäytettävien ja kierrätystuotteiden saatavuus rajoittaa suunnittelun vapautta
	Huomioidaan kiertotalous, uudelleenkäyttö ja kierrätys materiaalivalinnoissa ja suunnittelussa	Koulutukset nyt työtä tekeville suunnittelijoille
	Muuntojoustavuuden huomioiminen	
	Yhteistyö viranomaisten kanssa	

Mitä eri toimijoiden tulisi tehdä uudelleenkäytön edistämiseksi (2/2)

Toimija	Keino	Huomioita
Nykyiset hyödyntäjät	Verkostojen kehittäminen Nykyisten jo olemassa olevien esimerkkien näkyväksi tekeminen	Tarpeen ja käyttökohteiden kohtaaminen
Korjaajat, kalvojen valmistajat	Kalvojen kehittäminen uudelleenkäytön tarpeisiin Lisää tarjontaa ikkunasaneerauksiin	Esim. lasin viherryksen korjaaminen sisärakentamisessa Mobiilityötilat työmaille
Viranomaiset	Lainsäädännön ja sen tulkintojen selkeyttäminen Korjattavien kohteiden vaatimusten huomioiminen Kevennetty sääntely uudelleenkäytössä ja kierrättämisessä Kuntokartoituksen edellyttäminen Taloudellinen tuki uudelleenkäyttöön	Ei voida täyttää uudisrakennuksen vaatimuksia, esim. ilmamäärät Ennen vaihtoa/purkua tulisi olla hyvät perusteet uusimiselle
Muut	Suunnittelukoulutus kiertotalouden mukaiseksi	Opetussuunnitelmat kaikilla tasoilla

Käyttökohteista lisähuomioita

Kierrätyslasiä voitaisiin käyttää aurinkopaneeleissa tai lämpökeräimissä energiantuotantoon

Urban Solar Farming: Kaupunkiympäristössä kierrätyslasiin perustuvat aurinkopaneelit voisivat olla osa kaupunkien energiantuotantoa esimerkiksi julkisissa rakennuksissa, pylväissä ja muissa kaupunkitiloissa.

Liikenteen turvalaitteisiin kierrätyslasiä; esimerkiksi katuvaloja, liikennemerkkejä ja suojakaiteita

Hankkeen keskeiset tulokset ja jatkosuosituksukset

Nykytilanteen haasteet ikkunoiden uudelleenkäytössä

Selvityksessä ilmeni vanhentuneita käsityksiä ja huomattiin että lasin uudelleenkäyttöön liittyvä nykytieto on osittain puutteellista. Osa haasteista on helppo ratkaista, toisten ratkaiseminen edellyttää uutta osaamista ja kohdennettua viestintää.

Helposti ratkaistavat haasteet

Ikkunoiden uudelleenkäyttö on vielä kokeilevaa ja painottuu erilaisiin pilotteihin ja sisustusratkaisuihin. Keskustelu ajautuu helposti kierrätykseen ja sen ymmärtäminen on helpompaa ja hyväksyttävämpää. Toimintamallit ja –tavat ovat vielä kehittymättömiä.

Laajaa kysyntää ei ole ja uusia toimijoita kaivattaisiin markkinoille.

Uudet ikkunat ovat edullisia ja niiden energiatehokkuusominaisuuksia pidetään tärkeimpänä kriteerinä.

Ikkunoiden kuntoa ei selvitetä purkuvaiheessa ja siihen ei ole varattu aikaa.

Erilaisten osajien ja tekniikoiden puute purkuvaiheessa hankaloittaa uudelleenkäytön suunnittelua.

Tieto ja osaaminen on puutteellista prosessin kaikissa vaiheissa.

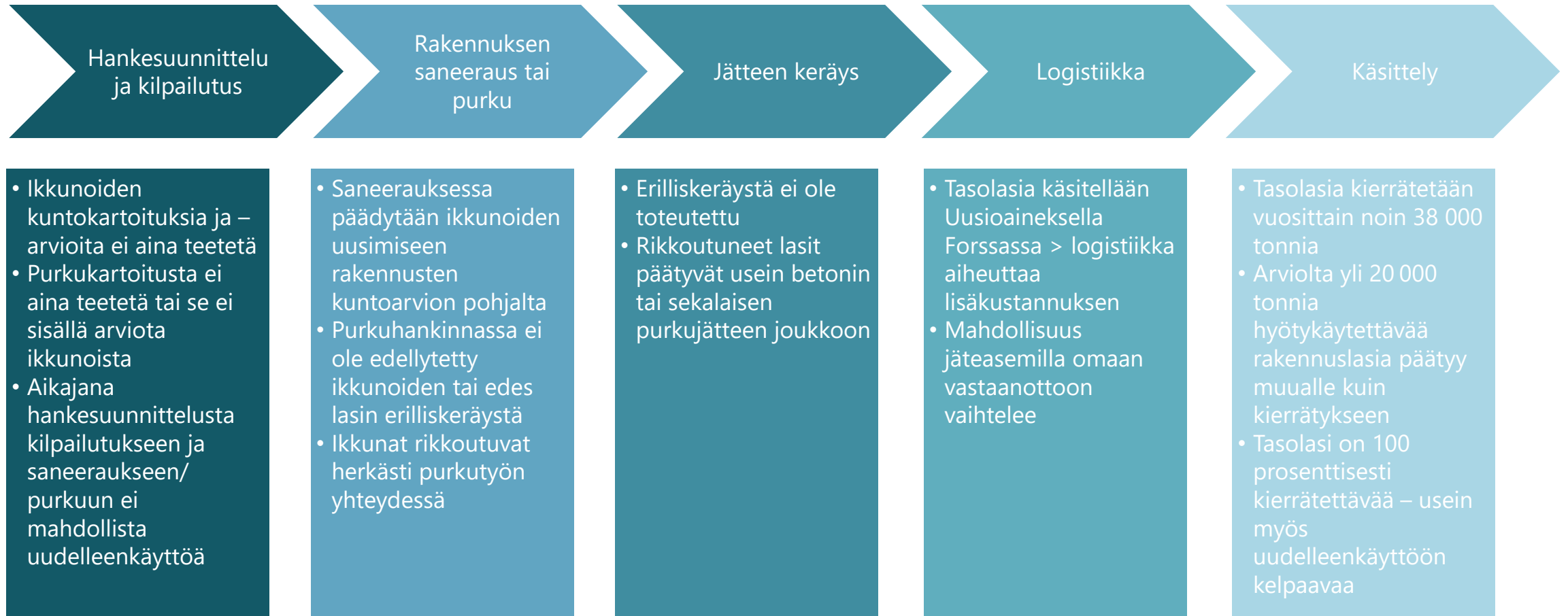
Vaihtelevat viranomaistulkinnat ja -käytännöt koetaan esteiksi.

Logistiikkaa ja varastointia pidetään lähes mahdottomina.

Negatiiviset asenteet käytettyjä ikkunoita kohtaan ovat vahvoja; takuu- ja laatukysymykset nähdään ongelmina.

Työtä vaativat haasteet

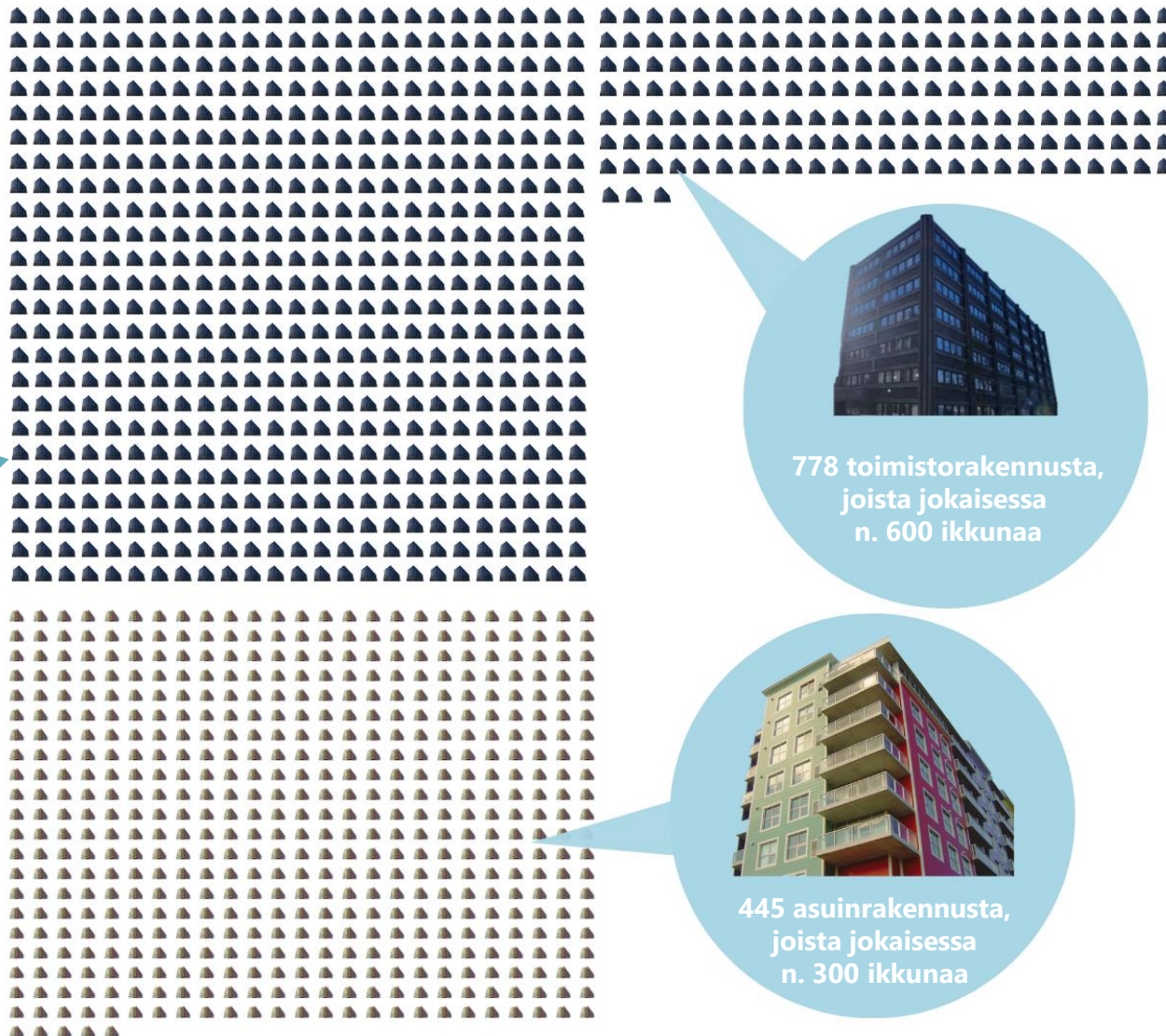
Arvoketju nykytilanteessa: uudelleenkäyttöä ei käytännössä ole ja kierrätystäkin voisi merkittävästi tehostaa



Suomessa puretaan vuosittain 4000 rakennusta*



20 000 tonnia hyödynnettävää
rakennuslasia kierrätyksen
ulkopuolella
=
Esimerkin mukaisten
kiinteistöjen ikkunat yli 1200
rakennukseen**

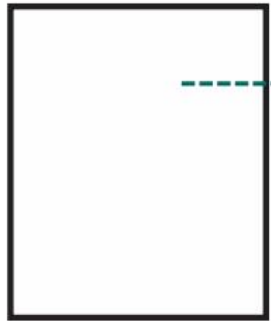


*Lähde: <https://www.ark.fi/fi/2022/05/paakirjoitus-suomi-purkaa-mutta-kuinka-pitkaan/>

** Lasi painaa 2,5 tn / m³. Oletuslaskelmassa toimistorakennuksessa 4mm 2K-ikkunat, asuinkiinteistössä 4mm 3K-ikkunat, ikkunakoko 1,5 m². Laskelma havainnoi lasin määrää, mutta kierrättämättä jääneen lasin määrän perustuessa arvioon, ei ole varmennettavissa. Luvut on pyöristetty. Toimistorakennuksen kuva: Olla Architecture.

Esimerkki korkealaatuisesta lasin uudelleenkäytöstä

Ikkunoita on neljää kokoa. Yhteensä 560 kpl
2K-lasielementti n. 880 x 1130 mm 382 kpl



2K-lasielementti n. 545 x 1130 mm 164 kpl



Sekä 14 kpl muun kokoisia ikkunoita



Kiinteistön ikkunat uusitaan, mutta vanhoista ikkunoista tehdään laadukkaat sisäseinät. Lasiseinät on suunniteltu modulaarisiksi ja uudelleenkäytettäviksi. Malliseinä toteutettiin Helsingin kiertotalouden klusteriohjelman pilottina. Inlook vastasi valmistuksesta.



Kuvat: Olla Architecture.

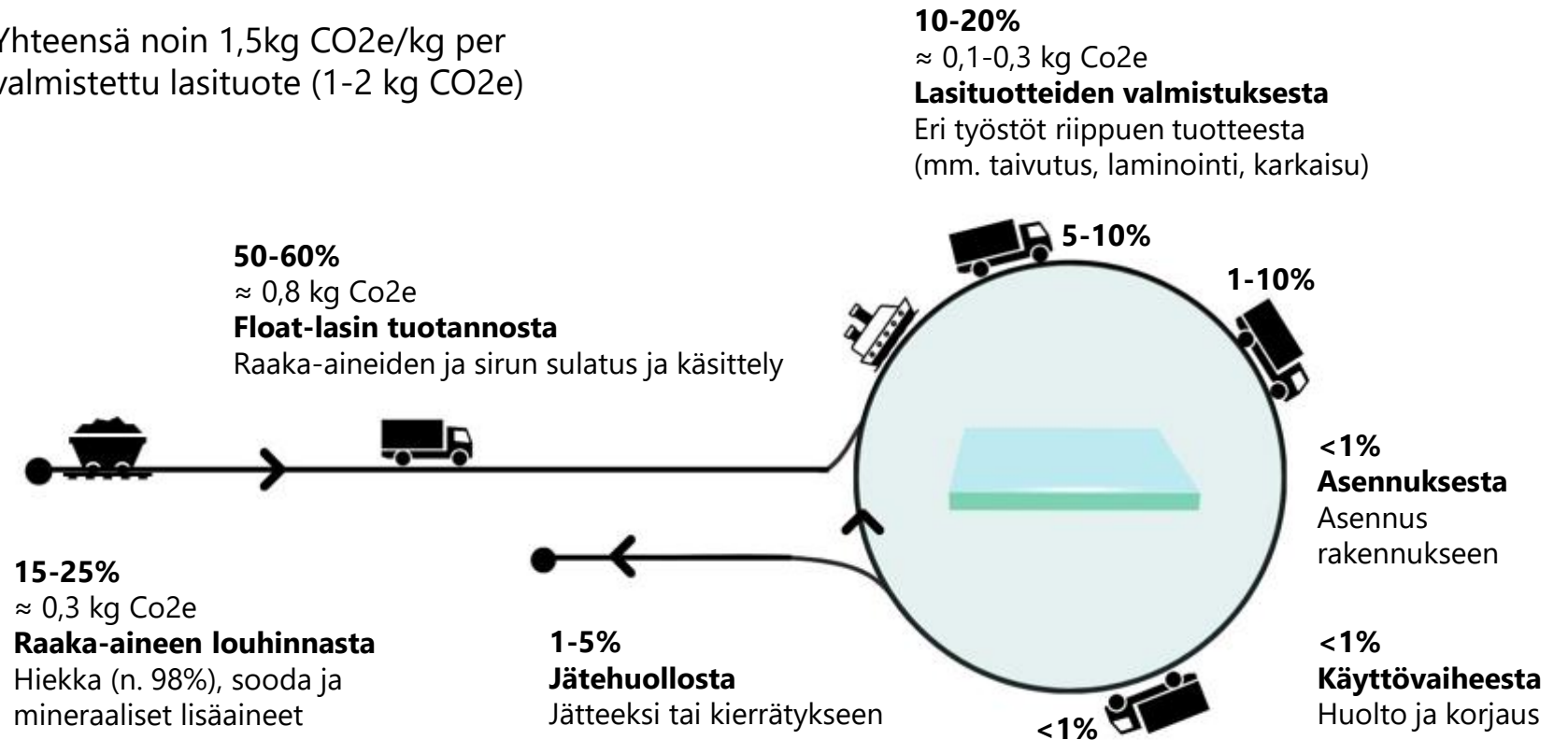
Lasin uudelleenkäyttö ja kierrätys ovat ilmastoteko

Kierrätykseen soveltuvat taso- ja purkulasit

- Erikoispuhdas ikkunalasi
- Puhdas tasolasi
- Karkaistu, sävytetty tai maalattu lasi
- Selektiivilasi
- Auringonsuojalasi
- Puhdas laminoitu lasi
- Mainosteipattu lasi
- Eristyslaselementit
- Pokalliset ikkunat
- Puiset ikkunalliset terassiovet

Ilmastojalanjälki lasin elinkaaren ajalta

Yhteensä noin 1,5kg CO₂e/kg per valmistettu lasituote (1-2 kg CO₂e)












Siirtyminen teolliseen toimintamalliin vaatii uusien käyttökohteiden systemaattista selvittämistä

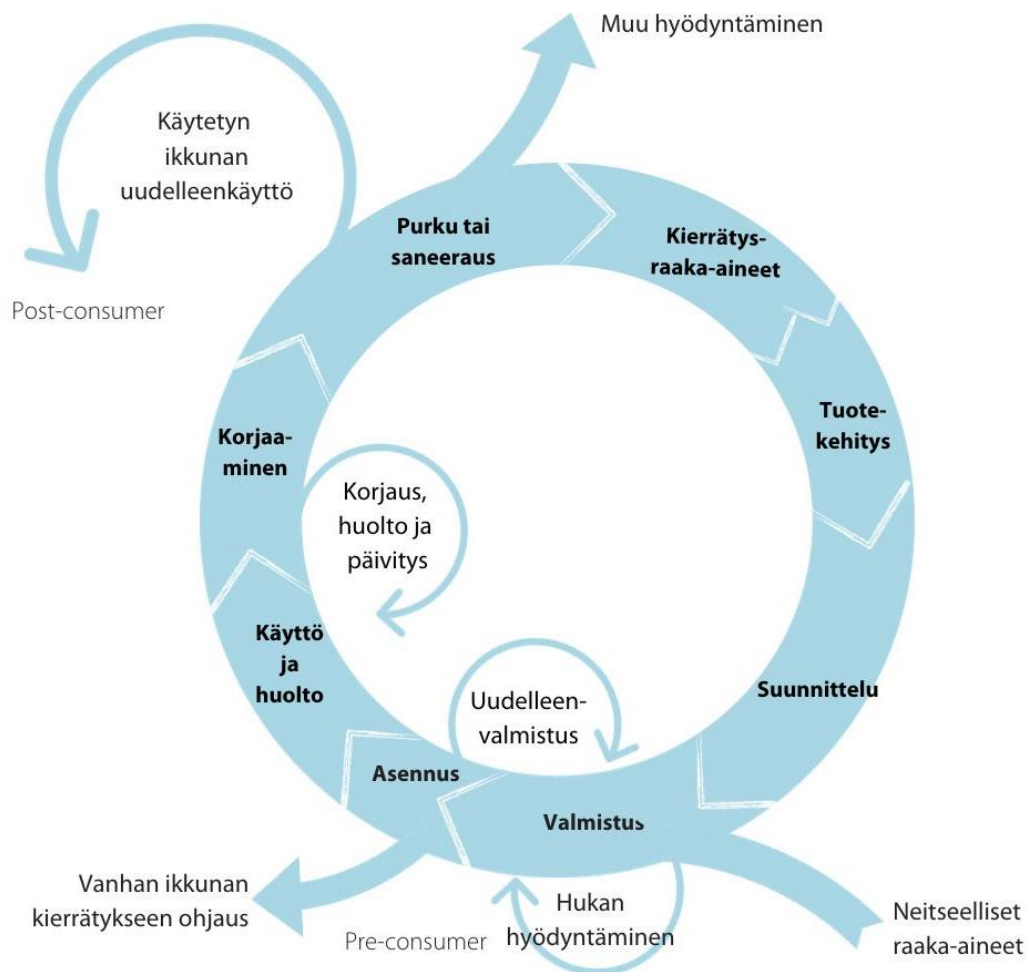
Miten tämä tehdään?



Vanhoista toimintatavoista pääseminen edellyttää uutta osaamista ja viestintää

-  Rakennuksen energiatehokkuutta voidaan parantaa usein eri toimin ja kokonaisarvioinnissa ikkunat ovat siinä yksi osa.
-  Ikkunoiden kuntoarvio tulisi tehdä huomioiden rakennuksen ja ikkunoiden ikä.
-  Ikkunoiden kerääminen ehjänä tukee niiden oikeatasoista jatkokäsittelyä ja se tulee huomioida purkuhankinnassa.
-  Teknologia luo uusia mahdollisuuksia lasien erottamiseen karmeista jo työmailla.
-  Kuluttaja edellyttää yhä enemmän vastuullista ja ympäristöystävällistä toimintaa.
-  Nopeissa toimitilojen muutosprojekteissa uudelleenkäytettävä tuote voi olla uutta parempi sisäseinäratkaisu.
-  Ikkunoiden laatu on hyvin tutkittavissa ja järjestelmät kehittyvät uudelleenkäytön yleistyessä.
-  Oikealla aikataulutuksella ja riittävän tiedon keräämisellä ikkunat voidaan ohjata uuteen käyttökohteeseen.
-  Rakennuspaikkakohtainen tuotehyväksyntä on mahdollista – ei tehdä siitä liian vaikeaa.

Kiertotalousmalli edellyttää prosessimuutoksia ikkunoiden arvoketjussa



Valmistus

- Kestävien, korjattavien ja kierrätettävien ikkunoiden valmistus
- Uudelleenkäytettävän tasolasin hyödyntäminen valmistuksessa

Asennus

- Vanhojen ikkunoiden lajittelu erikseen ja toimittaminen kierrätykseen

Käyttö ja huolto

- Oikea-aikaisuus ja elinkaaren pidentäminen

Korjaaminen

- Rakennuksen kuntoarviossa tai -tutkimuksessa selvítettävä ikkunoiden kunto ja tekniset ominaisuudet
- Säästävien korjausratkaisujen käyttö ja turhan purkamisen välttäminen

Purku tai saneeraus

- Purkukartoitusvaiheessa selvitetään ikkunoiden hyödynnettävyys uudelleenkäytössä, uudelleenkäytön valmistelussa tai kierrätyksessä
- Ikkunoiden lajittelu erikseen ja toimittaminen kierrätykseen

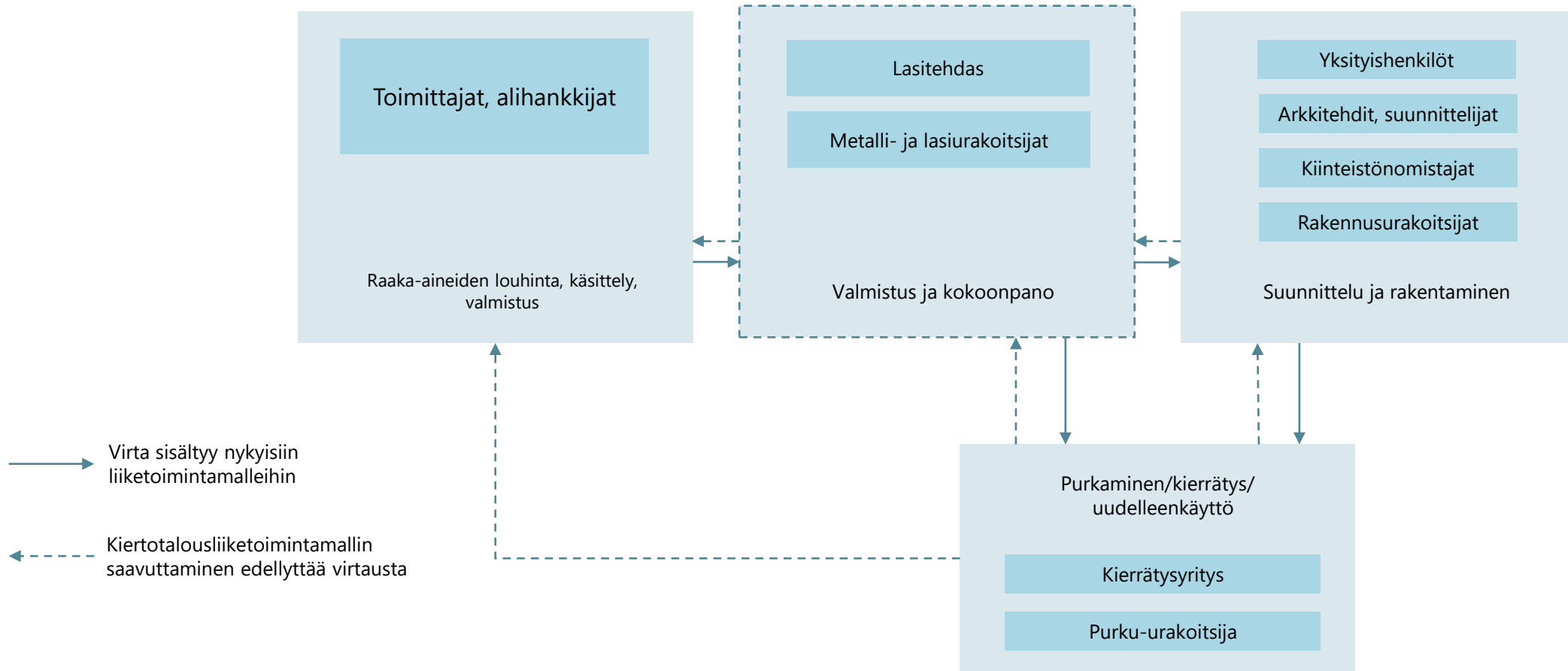
Kierrätysraaka-aineet

- Kierrätyslasin upcycling

Suunnittelu

- Muuntojoustavuuden, monikäyttöisyyden ja pitkäikäisten ratkaisujen suosiminen
- Purettavuuden ja korjattavuuden edistäminen

Kiertotalousliiketoiminta edellyttää uusien materiaalivirtamallien syntymistä



Tulokset: Uudelleenkäytön lisäämisen keskeisimmät toimijat ja keinot

Toimijat	Keinot	Ajurit
Kiinteistön omistajat	Omistajan uudelleenkäyttö- ja kierrätystavoitteet uudisrakentamisessa, korjaus- ja purkuhankkeissa suunnittelun lähtötiedoiksi Etunoja kokeiluihin ja kiertotalouden kehittämiseen Kilpailutusten ja hankintojen kehittäminen (uudelleenkäytön tavoitteet, purkaminen, suunnittelu) Huolto-ohjeiden noudattaminen ja korjausten suunnittelu Ikkunoiden kuntotutkimuksen sisällyttäminen hankesuunnitteluun	Vapaaehtoiset vastuullisuustavoitteet kiertotaloudelle Säätely: taksonomia, rakentamislaki, kuntien vaatimukset Käyttöiän pidentäminen ja kustannussäästöt
Valmistajat	Elinkaaren hallinta; asentaminen, huolto ja korjaus, vaihto Tasolasin uudelleenkäytön laajeneminen	Tuote palveluna –konseptointi ja kiertotalouteen profiloituminen Raaka-ainepula ja –kustannukset
Suunnittelijat	Uudelleenkäytön huomioiminen osana suunnittelua Tiedon ja osaamisen lisääminen	Tulevaisuuden vaatimuksiin varautuminen ja kilpailukyky
Muut	Koko arvoketjun toimijoille yhteinen foorumi Klusterin kaltaisten toimijoiden kokeilut ja viestintä Oppilaitokset huomioivat kiertotalouden paremmin Kokonaan uudet toimijat (kysyntä, tarjonta, logistiikka, varastointi) Teknologiat uudelleenkäyttöön ja ikkunoiden ominaisuuksien parantamiseen Julkisten hankintojen kiertotaloustavoitteet	Uutta liiketoimintaa kiertotaloudesta Julkisten toimijoiden hiilineutraalius- ja kiertotaloustavoitteet

Jatkosuositukset keskustelun pohjaksi

- A** Esiselvityksen tuloksista viestiminen monikanavaisesti
- Klusterin tilaisuudet ja muu viestintä
 - Sosiaalinen media
 - Alan julkaisut

- B** Laajempi pilotointi koko arvoketjun tai yksittäisen kohteen osalta
- Eri toimijoiden foorumi ja yhteen tuominen – kokonaisprosessi kuntoon
 - Kiinnostunut kiinteistönomistaja?
 - Uusi tai uudenlainen toimija?
 - Tietomallin hyödyntäminen

- C** Arvoketjun eri toimijoihin vaikuttaminen; viestintä ja osaamisen kehittäminen
- Liitot, ikkunavalmistajat, rakennusvalvonnat, oppilaitokset
 - Viestintä tai ohjekortti ikkunoiden kokosuunnitelmista ja konseptisuunnittelusta

- D** Purkuprosessin ja hankintojen kehittäminen
- Ikkunoiden kuntokartoitukset
 - Hankintaprosessi
 - Hankintaosaamisen lisääminen
 - Kiinteistönomistajan vastuu

Käytettävissä olevia selvityksiä ja linkkejä

Cirkulära materialflöden i glasbranschen. Svenska miljöinstitutet 2022

Ikkunat osana kiertotaloutta. Linda Ikonen 2020

Re-thinking the life-cycle of architectural glass. Arup 2018

Lasin Maailma –digilehdet

Decarbonising the glass industry –digilehti 2022

Hegla and AGC partnered on insulating glass reuse – digiartikkeli 2023

<https://iso-max.nl/>

Yritys vaihtaa 2K elementtiin yhden uuden lasin ja tekee uuden välilistan. Eli se suojaissa sisävälissä oleva lasi käytetään uudelleen sellaisenaan. Keräävät, vievät lasit tehtaalte ja tekevät samaan kohteeseen melkein uudet.

<https://www.udtvp.com/>

Hollannin vapaaehtoisesta tuottajavastuujärjestelmästä tasolaseille.

<https://ccbuid.se/>

Alusta rakentamisen kiertotaloudelle.

<https://www.krysteline.com/>

Lasin käsittelyn laitetoimittaja, kierrätystoiminnot.

<https://www.q-railing.com/fi-fi/jarjestelmat/easy-alu/>

<https://www.youtube.com/watch?v=yDskGIXnbFY&t=25s>

Kasattava ja purettava pohjakiskoratkaisu lasille.



Lisätietoja

Riikka Kinnunen riikka.kinnunen@kieriva.fi puh. 043 850 0930
Riitta Haapanen riitta.haapanen@kieriva.fi puh. 050 385 0805