

Rakennustuotteiden uudelleenkäyttö ja puujätteiden innovatiiviset kierrätysmahdollisuudet – ICEBERG EU-hankkeen tulokset

Kati Tuominen/Purkupiha & Elina Pohjalainen/VTT

Jätehuoltopäivät, Helsinki, 5.10.2022





VTT

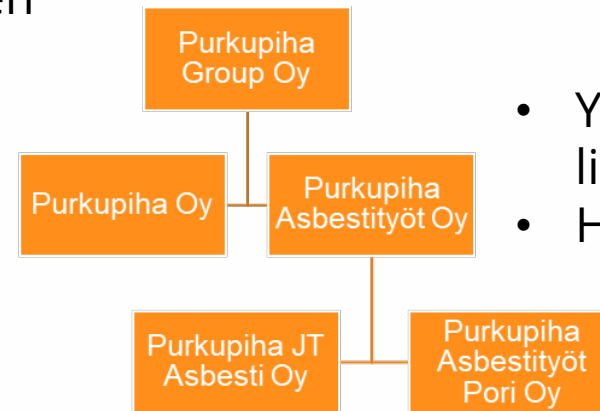
- Yksi Euroopan johtavista tutkimuslaitoksista. Omistajamme on Suomen valtio.
- Tehtävämme on edistää tutkimuksen ja teknologian hyödyntämistä ja kaupallistamista elinkeinoelämässä ja yhteiskunnassa
- Rakennetun ympäristön kiertotalous vahva fokusalue
- Henkilöstö: n. 2100
- Liikevaihto: 150 M€



PURKUPIHA

PURKUPALVELUT

- Rakennusten purkutyöt
- Teollisuuden purkutyöt
- Asbestipurku
- Kierrätys



- Yhteenlaskettu liikevaihto yli 40 M€
- Henkilöstö n. 150 hlöä

LAHTI | VANTAA | HELSINKI | TURKU | PORI | TAMPERE |
JYVÄSKYLÄ | LAPPEENRANTA | OULU



Rakennusjätepuun käsittelymahdollisuudet

- Suomessa muodostui noin 270 000 tonnia rakennusjätepuuta vuonna 2020 (Eurostat)
- Rakennusjätepuu on haluttu polttoaine, nyt energiahyödyntäminen pääasiallinen käsittely

Uudelleenkäyttö



Rajoitetusti Suomessa, lisääntyy todennäköisesti tulevaisuudessa

Kierrätys



Puhtaan puujätteen käyttö puumuovi-komposiitissa teknisesti mahdollista (hintakysymys)



Ulkomailla kierrätys lastulevyissä, Suomessa ei (haasteena pitkät kuljetusmatkat, neitseellisen materiaalin suuri saatavuus)



Käyttö: Viheralueilla maanparannus-aineena, vedenpuhdistuksessa, betonissa (Käyttökriteerit tarvitaan)

ICEBERG – puujätteestä kemikaalia (esimerkki osallistumisestamme)

Ratkaisu:

- Puujäte sisältää 20 % ligniiniä
- Ligniinistä voidaan eristää ns. "bio"- fenolifraktio (nopean pyrolyysin kautta saadusta öljystä)
- Fenoli-formaldehydiliiman valmistuksessa biofenolifraktio voi korvata 50 % fossiilisesta fenolista

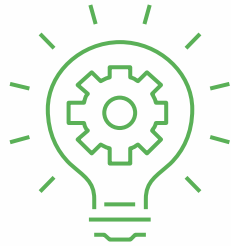
Toteutus:

- 4 partnerin yhteistyö:
 - VTT – ligniinifraktion eristys
 - Tecnalia (ES) - liiman kehitys
 - MEGARA RESINS (GR) – liiman valmistus
 - Soprema (FR) – liiman käyttö
- ICEBERG-hankkeessa demonstroidaan käyttö puupaneeleissa
- Puupaneelit käytetään varastorakennuksen rakentamisessa



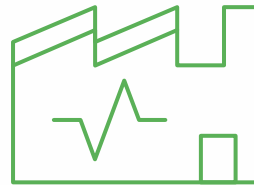
Pyrolyysiöljystä erotettu ligniinifraktio

Lessons learned



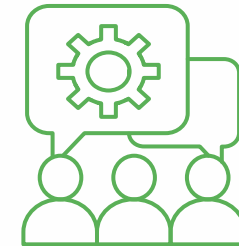
Innovatiivisilla ratkaisuilla pitkä tie (labratyöstä – tuotantoon)

**-> EU-hankkeen tavoite:
löytää uusia
innovatiivisia
ratkaisuja**



Demonstrointi oleellinen osa teknologian käyttöön ottamisessa (esim. tarvittavat prosessimuutokset, investointitarpeet, mahdolliset rejektit jne)

-> Demo antaa todelliset tiedot päätöstä varten



Tärkeitä tuottaa tietoa puujätteen korkea-arvoisen kierrätyksen edellytyksistä eri toimijoille (myös poliitikoille)

**-> Tarvittavat ajurit,
mahdollisuudet/haasteet**

A large yellow demolition excavator is shown in the foreground, with its hydraulic arm and bucket raised. The excavator has '960 demolition' and 'PURKUPIHA' written on its side, along with the website 'www.PURKUPIHA.FI'. In the background, the Tampere Cathedral with its green dome is visible against a clear blue sky. The scene is a demolition site in an urban area.

EHJÄNÄ PURKAMISEN & UUDELLEENKÄYTÖN DEMONSTRAATIO TAMPEREELLA

Lamminpään aluehanke – rakennusosat uudelleenkäyttöön

Mitä tehtiin ja miksi:

- Alueelta purettiin yhteensä 15 kiinteistöä jotka pääosin teollisuuskiinteistöjä
- Osa rakennuksista purettiin perinteisin menetelmin ja osa valjastettiin uudelleenkäytön kehityskohteiksi (4 kpl)
- Tavoitteena uudelleenkäytön työtapojen kehittäminen, uudelleenkäyttöön soveltuvien tuotteiden irrottaminen laadukkaana rakenteesta, rakennusosien löydettävyyden ja dokumentoinnin kehittäminen digitaalisen tietomallinnuksen avulla uudelleenkäytön suunnittelun tueksi.

Toteutus - koko arvoketju mukana

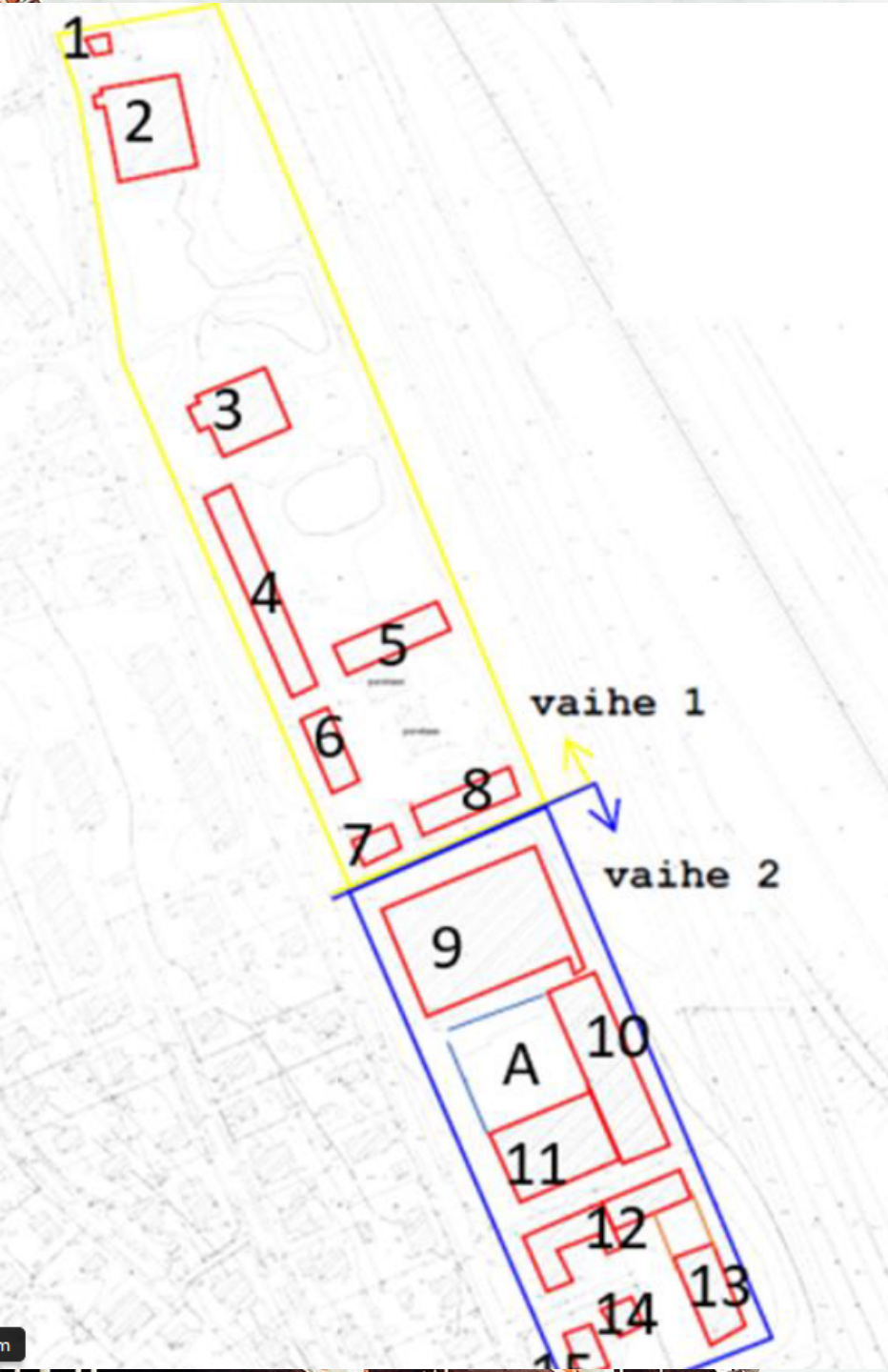
- Purkupiha – purku-urakoitsija
- Pohjola Rakennus – purku-urakan tilaaja
- Rakennusliike Tekson - uudelleenkäyttö
- VTT - RFID paikannus ja tietopankki → tiedon keruu ja dokumentointi
- Tecnalia (ES) – 3D tietomallinnus → tiedon keruu ja dokumentointi
- Luotiin elektroninen materiaalipassi



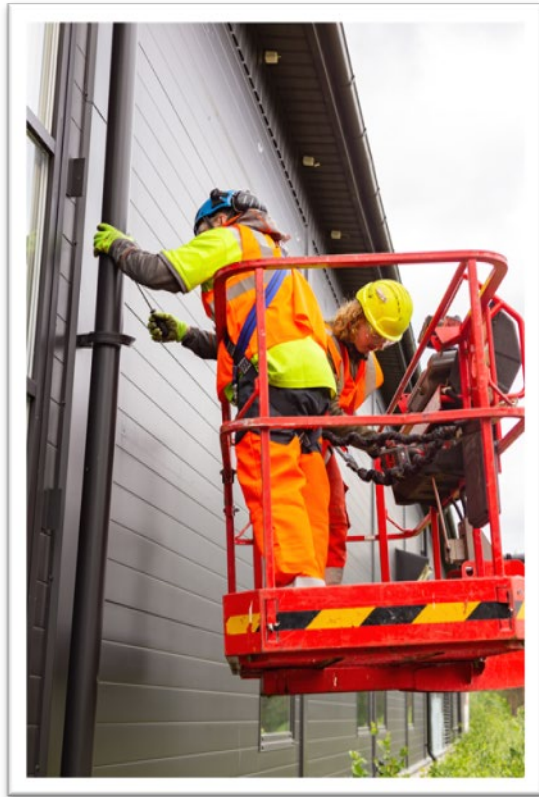


**VUODEN
PURKU
HANKE**

Rakennusten ja hyödynnyksen esittely



- 1. 40m² Puinen vaja/ roskakatos **ehjänä purettu kokonaan, hyödynnetty**
- 2. 1100m² omakotitalo, **ikkunat ja vesikatto ehjänä purettu, hyödynnetty**
- 3. 730 m² Korkea halli; kylmää ja lämmintä tilaa, metallirunkoinen, 1 krs **ehjänä purettu kokonaan**
- 4. 1000m² tiilivuorattu halli, betonipilarit, liimapuupalkit, 1 krs **liimapuupalkit ehjänä purettu, hyödynnetty seinärakenteissa**
- 5. 450 m² lautapintainen/ kertopuuta, osittain laualattia, kevyt lato. **Kattopellit hyödynnetty**
- 6. 340 m² tiilivuorattu halli, betonipilarit, liimapuupalkit, 1 krs **liimapuupalkit ehjänä purettu**
- 7. 170 m² betonielementtirunkoinen rivari tai paritalo / purku vasta 2-vaiheessa
- 8. 450 m² lautapintainen/ kertopuuta, osittain laualattia, kevyt lato, **lattiaaudat hyödynnetty**
- 9. 3000 m² betonirunkoinen 1 krs toimisto/ teollisuushalli, **katoksien rakenneraudat hyödynnetty**
- 10. 1500m², eristetty halli metalliristikoilla **ehjänä purettu kokonaan**
- A 1500 m² liimapuukatos **liimapuupalkit ehjänä purettu, hyödynnetty seinärakenteissa**
- 11. 1200 m² Katos, peltikatto, liimapuu **kattopellit ja liimapuut ehjänä purettu, hyödynnetty**
- 12. 900 m² Tiili/betonirunkoinen hallirakennus
- 13. 900 m² Teräsrunkoinen, paroc halli. **Puretaan ehjänä kokonaan, purkutyöt käynnissä**
- 14. 70 m² autotalli/ varasto
- 15. 160 m² omakotitalo



Rakennus 10. Eristetty
halli metalliristi-
koilla, ehjänä purettu ja
hyödynnetty



Rakennus 2. Ikkunat ja
kattopellit ehjänä purettu
ja hyödynnetty



Kattopeltien ja teräsrungon
ehjänä irrotus
uudelleenkäyttöön



Puu- ja metallirakenteisiin liitetyt Tagit. Tagien tunnistekoodit toimivat yksilöllisinä avaimina materiaalipankki-tietokantaan, jonne tallennettiin tiedot kustakin irrotettavasta rakennusosasta.



Yksilöivät RFID
tagit
kiinnitettiin
jokaiseen
irrotettavaan
rakennusosaan
ja tuotteeseen.





Tämä halli nro 13.
tietomallinnettiin ennen ehjänä
purkamista

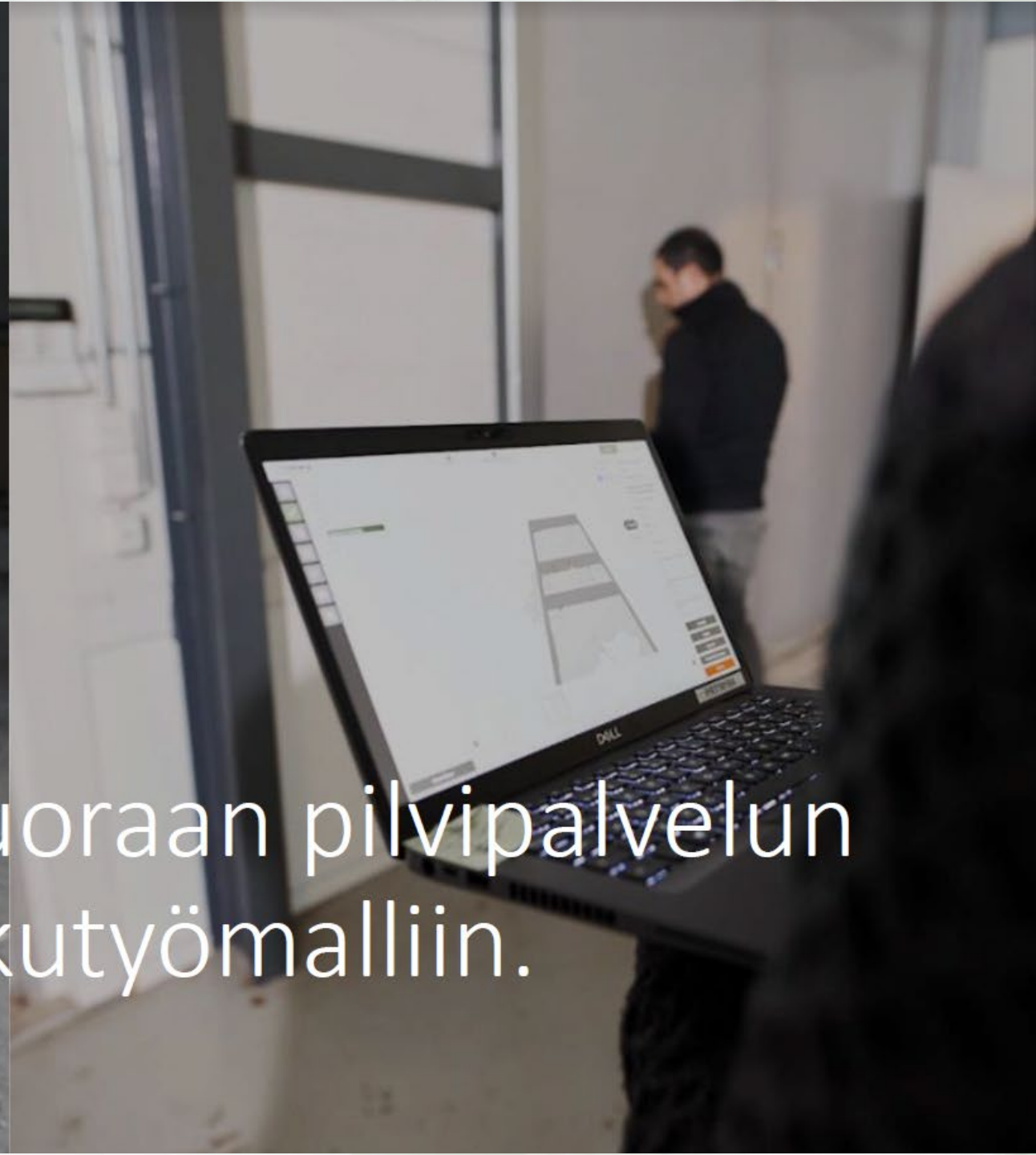


A photograph showing two men from behind, looking at a smartphone held up by one of them. They are in a large industrial space with a high ceiling and corrugated metal walls. A bright yellow light source is visible on the left. A white circular callout box is overlaid on the left side of the image, containing text in Finnish.

Tilojen laserskannaus,
jonka pohjalta tehtiin
tietomalli
(purkutyömalli)
purkutyön suunnittelua
sekä rakennusosien ja
tuotteiden arviointia
varten.



Visuaalista mallia
käytettiin työmaalla
kännykällä.



Tietoja siirrettiin suoraan pilvipalvelun
kautta purkutyömalliin.

Liimapuupalkit alkuperäisessä
sijainnissa

Liimapuupalkit
hyödynnyskohteessa

Teräsrungon hyödyntäminen.
Liimapuupalkkien hyödyntäminen
ei kantavana seinärakenteena.
Seinien päällystys paroc
seinäelementeillä.



Lessons learned



Rakennuttajalla on oikeus saada käyttöönsä hyvin säilyneitä rakennusosia tai laitteita. Irrottaminen sisältyy purku-urakkaan.

✓ Ehjänä irrottamisen ja uudelleenkäytön suunnittelu jo ennen purku-urakan kilpailuttamista



Rakennusosan / irtaimiston ehjänä irrottaminen ja kuljettaminen varastoon ilman varmuutta kysynnästä ja hinnasta !

- ✓ Ehjänä puretuille osille uusi käyttökohde ja **suunnitelmat** valmiina
- ✓ Urakoitsija tietää mikä siirtyy urakoitsijan omaisuudeksi ja mikä ei. Yksilöidään ja sovitaan ennakoon, mitä irrotetaan, suunnitellaan aikataulu ja resurssit, arvioidaan vaikutukset tuotantoprosessiin
- ✓ Varataan toteutukselle mahdollisimman paljon aikaa ennen purkutöitä ja purku-urakan aikana
- ✓ Kommunikoidaan hyvissä ajoin eri osapuolten roolit, käydään läpi menetelmät ja vaikutukset prosessiin
- ✓ Vaikutus menetelmiin (käsityö vs. konetyö) → Nosturit, nostimet, polttopillit, timanttileikkurit, puukkosahat, tarraimet yms.vai kourapurku
- ✓ Työturvallisuus (nostot lisääntyy)
- ✓ Ilkivalta
- ✓ Syntyvien aukkojen peittäminen uudelleen (pölyn hallinta, asbestipurku), Sähkön, veden ja kaukolämmön irtikytkenät → vaikutus työmaahan
- ✓ Huomioitava haitta-aineiden sijannit ja kohteen sisäilmaongelmat
- ✓ Suoraan kohteesta myynti tai siirto → riittävästi myyntiaikaa

Se mille on kysyntää käy kaupaksi, loput tavanomaisen purku-urakan kautta kierrätykseen

EHDOTUS TOIMINTAMALLISTA



Markkinavuoropuhelu
Uudelleenkäytön tason
tavoitteet, eri toimijoiden
tarjoamat ratkaisut
→ Tarjouspyyntö

Purkukartoitus

- Tilaaajan työkalu
- Haitta-ainekartoitus
- Purkumateriaaliselvitys
- Urakoitsijan osaamisen hyödyntäminen

Markkinavuoropuhelu
Kilpailutuksen esittely
Urakoitsijoiden palaute
→ Tarjouspyyntö

"Sisäsiivous"

- Kierrätysoperaattori
- Irtaimisto
- Helposti irrotettavat osat
- Erilliset toimijat tai tilaaja itse
- Suoraan kohteesta
→ turvallisuus

Purku-urakan hinnoittelu
Tarjous

Näyttö

- Purkukohde sellaisenaan kuin se jää urakoitsijalle tai käydään läpi tilaajalle jäävät ehjänä purettavat rakennusosat ja rakenteet (yksilöinti)
- Tilaajan yksilöimät ehjänä purettavat osat jäävät tilaajan vastuulle
→ urakoitsija huomioi työn hinnoittelussa (€/h)
- Urakoitsijoiden tarjouksessa nimeämät ehjänä purettavat rakennusosat → urakoitsijat vastaa hyödynnyksestä
→ laatuasteet

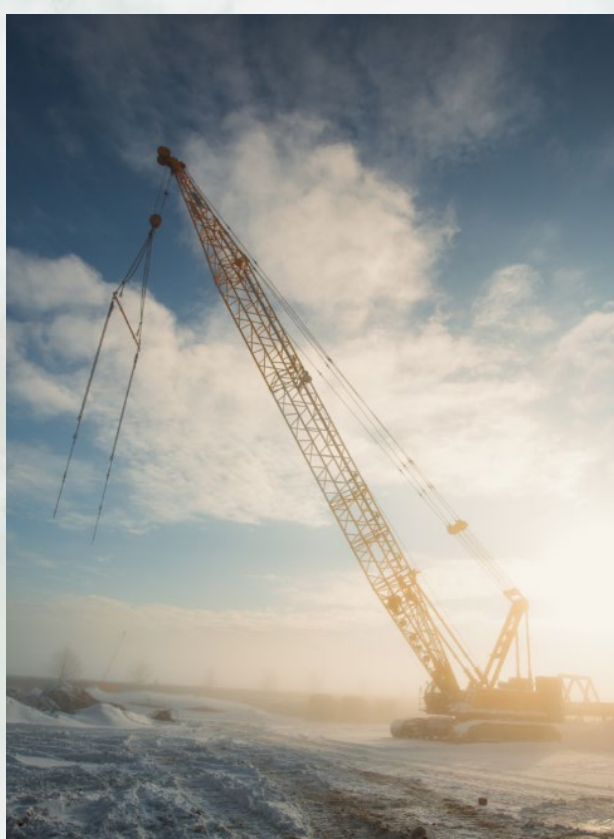
Purkamisen toteutus

- Purku-urakoitsija
- Haitta-ainepurku
- Sisäpurku
- Runkopurku
- Raportointi

Purkumateriaalien hyödyntäminen

- Purkujätteen jalostus ja kierrätys ja uudelleenkäyttö
- Käyttö purkupaikalla maanrankentamiseen
- Purkuosien ohjaus uudelleenkäyttöön tapahtuu kahdessa eri vaiheessa, hallitusti ja turvallisesti.

Informaation jakaminen & uudelleenkäytön suunnittelu





KIITOS!

kati.tuominen@purkupiha.fi

050 471 8233

elina.pohjalainen@vtt.fi

050 371 8508

margareta.wahlström@vtt.fi

040 584 7390



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 869336