

Uudelleenkäytettävien elementtien purkutekniikat ReCreate-projektissa

Jukka Lahdensivu
Betonitutkimusseminaari
20.11.2024

RAMBOLL

Bright ideas.
Sustainable change.



ReCreate – Reusing precast concrete for a circular economy

EU H2020 rahoittama tutkimus- ja pilotointihanke vuosille 2021-2024 => 6/2025

- 12,5 M€

Mukana

- Suomi (koordinaattorina TAU)
- Ruotsi
- Alankomaat
- Saksa
- Kroatia

Suomen konsortiossa

- Ramboll
- Tampereen yliopisto TAU
- Skanska
- Umacon
- Consolis/Parma
- Tampereen kaupunki
- Liike Oy Arkkitehtistudio

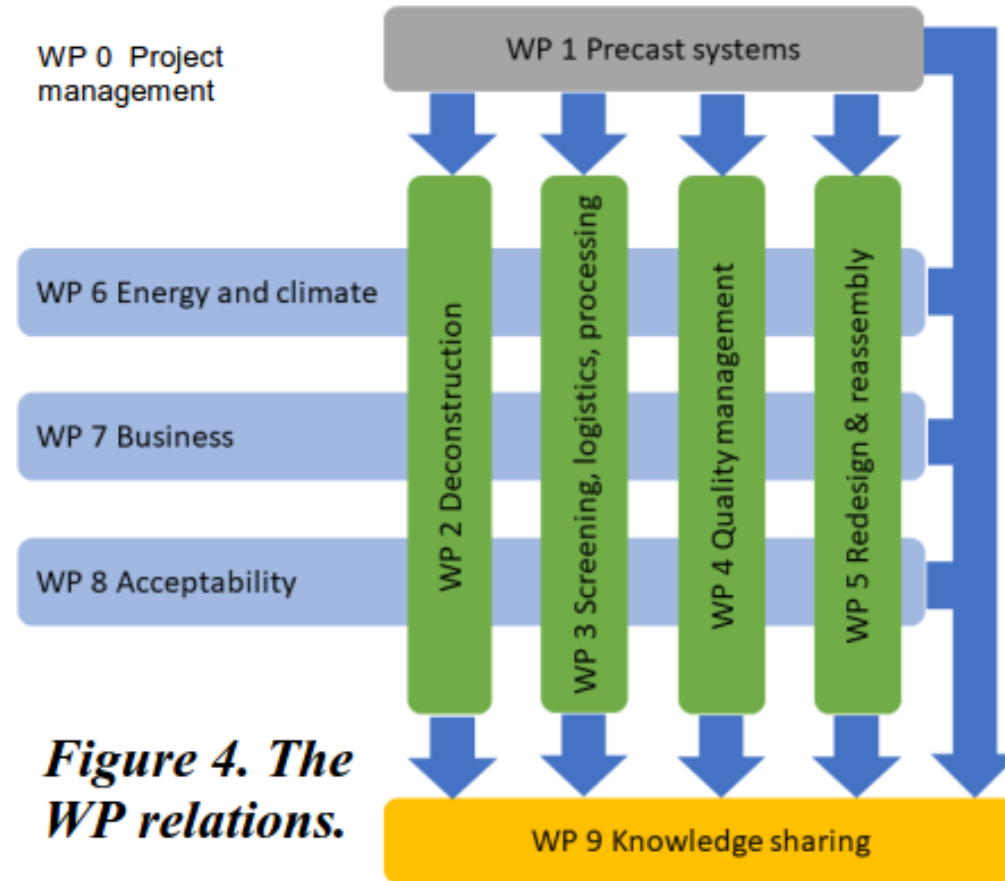


Figure 4. The WP relations.

Suomen pilotti

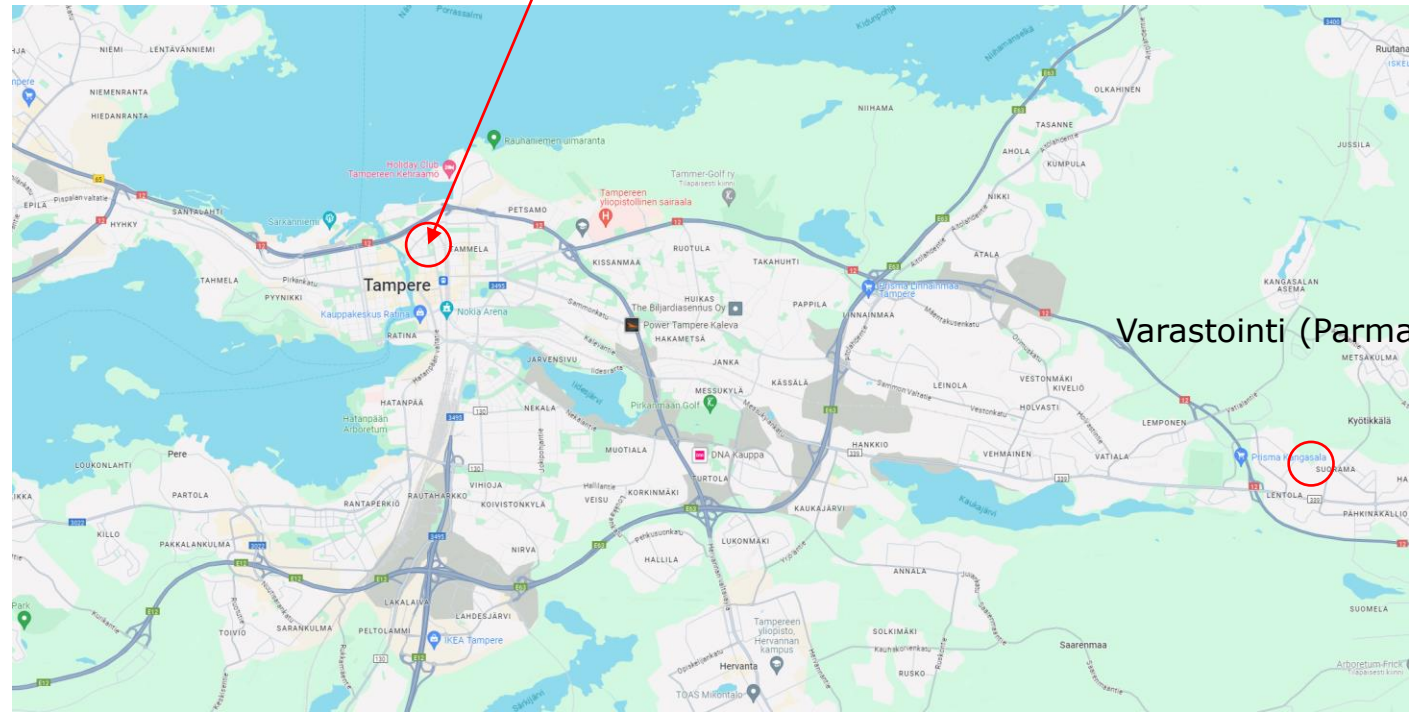
Betonielementtirakenteinen toimistotalo purettu Tampereen keskusta

=> Otettu talteen ontelolaattoja, teräsbetonipilareita ja -palkkeja, jotka käytetään uudessa rakennuskohteessa

Suomen konsortio

- Skanska
 - Omisti puretun rakennuksen ja rakentaa uuden
- Ramboll
 - Rakenteiden irrotussuunnittelu
 - Kuntotutkimukset
 - Uuden rakennuksen rakennesuunnittelu
- Tampereen yliopisto TAU
 - Koko konsortion ja Suomen maaklusterin koordinointi
 - Irrotettujen elementtien laadunvarmistus
- Umacon
 - Purku-urakoitsija
- Consolis/Parma
 - Elementtien varastointi ja tehdaskunnostus
 - Ontelolaattojen täydenmittakaavan kokeet
- Tampereen kaupunki
 - Viranomais-toiminnot
- Liike Oy Arkkitehtistudio
 - Arkkitehtisuunnittelu

Purettu
toimistorakennus



Irrotussuunnittelu ja -tekniikat

Irrotussuunnittelu

Elementtien irrotus

- Irrotettavuus
- Irrotustekniikat ja tekniikoiden kehitys
 - Useita vaihtoehtoja riippuen elementeistä ja niiden kiinnitystavoista
- Turvalliset nostot
 - Nostokohtien merkitseminen
 - Uudenlaisten nosto-osien mitoitus
- Henkilöturvallisuus ja materiaalien käsittely irrotuksessa ja sen jälkeen
- Irrotuksesta tuleva jäte
 - Elementtien puhdistus kohteessa
 - Vaarallisen materiaalin poistaminen ennen purkua (tasoitekerros lattiassa)
 - Purkujätteen kierrätys (pääasiassa betonia ja mineraalivillaa)



Vullings et al.

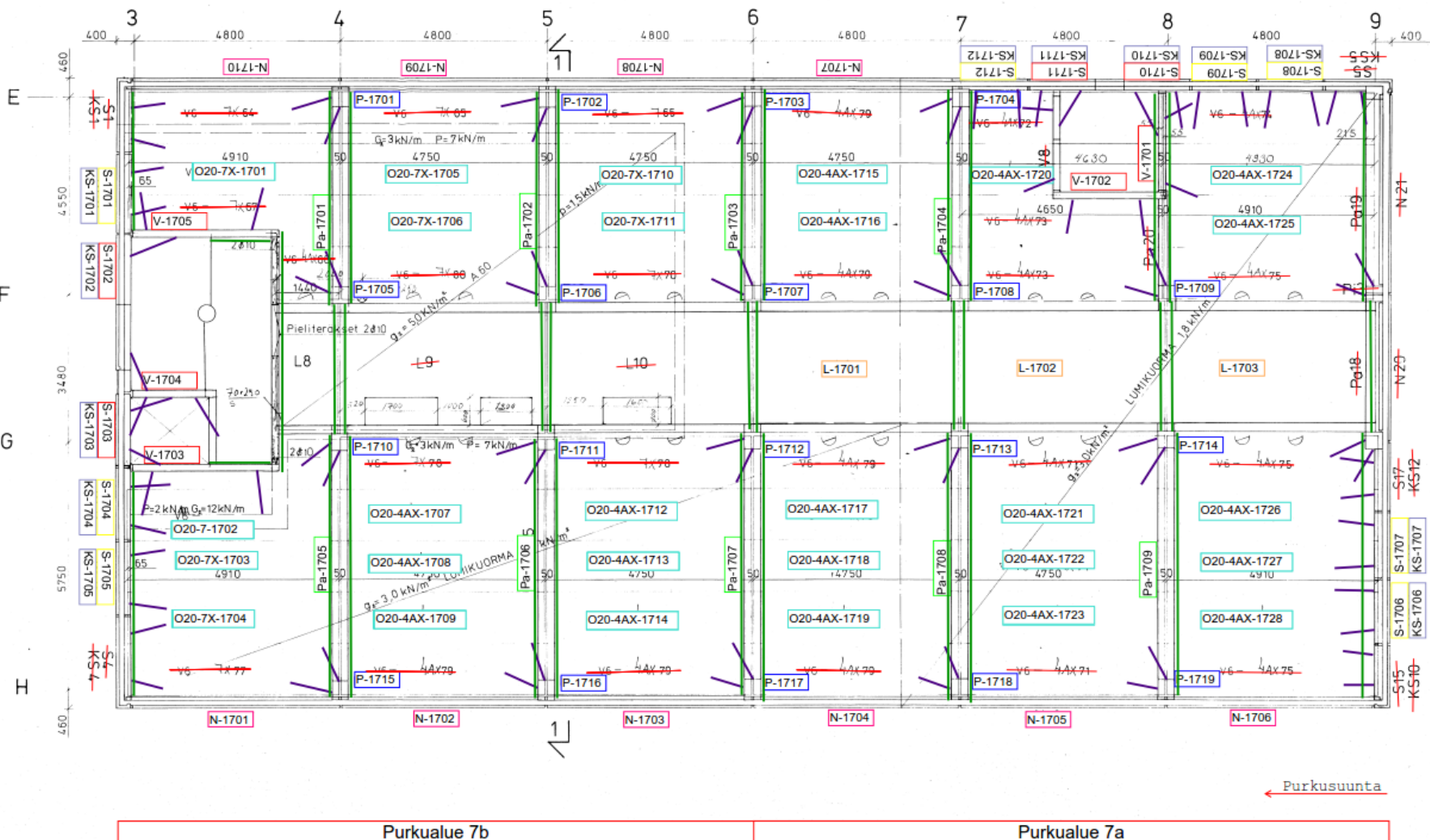
Best practice guidelines and recommendations for reuse-optimised deconstruction

This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 958200.

[Reusing precast concrete for a circular economy | ReCreate | Project | Results | H2020 | CORDIS | European Commission](#)

Tuentasuunnitelma

MAHDOLLISET NOSTOKANNAKSET LAATOISTA POISTETAAN TYÖMAALLA (TARVITTAESSA) LAATTOJEN TAIPIKKEIDEN TASATAAN ENNEN SAUMOJEN JUOTTAMISTA. LAATTOJEN VALISET SAUMAT JUOTETTAVA ENNEN LAATTOJEN KUORMITTAMISTA SAUMABETONIN EK 20 TIVISTETÄÄN TÄRVEITTELLÄ O 20 SAUMATERAKSET PIIRUSTUSTEN MUKAISESTI



Ylliviivatut tunnukset on perinteisellä tavalla purettavaksi tarkoitettuja elementtejä

Purku voidaan tehdä kahdessa lohossa a ja b. Purku aloitettava linjalta 9

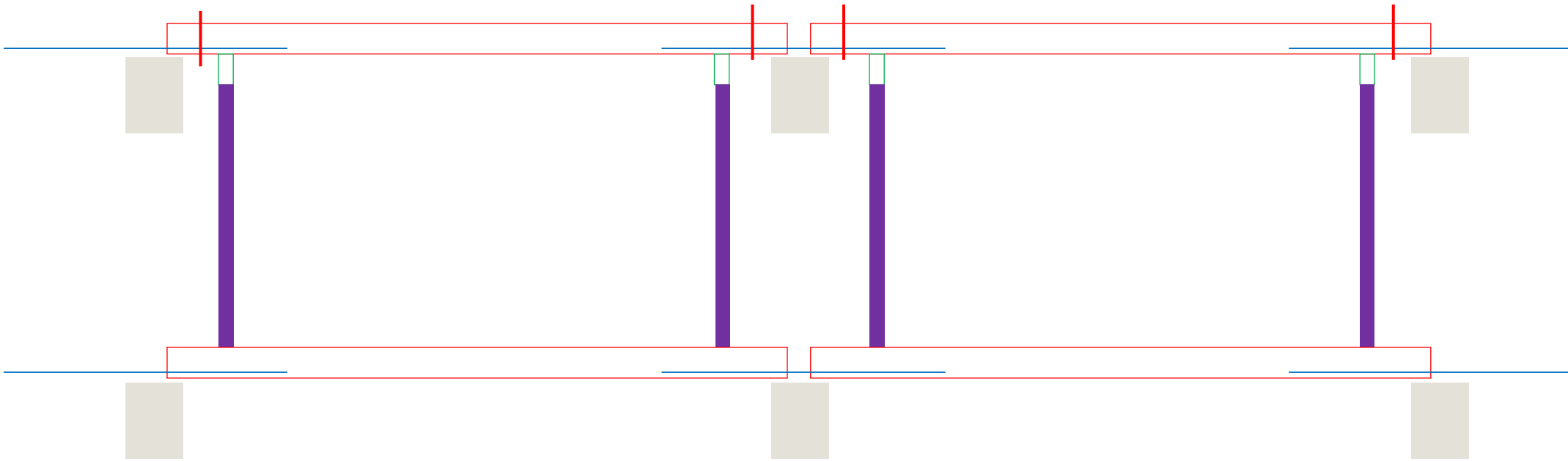
1. Vesikatolta puretaan kuorielementit ja 7.krs nauhaelementit
2. 7.krs kattolaattojen purku
 - a. Ontelolaatat
 - b. Massiivilaatat
3. 7.krs kantavien sw-elementtien purku
4. 6.krs nauhaelementtien purku
5. 7.krs palkkien purku
6. 7.krs pilareiden purku
7. 7.krs porrashuoneiden purku
 - a. Massiivilaatat
 - b. Porraselementit
 - c. Ulko- ja väliseinät

Alemman kerroksen nauhaelementit purettava ennen ylemmän kerroksen pilarelementtejä!

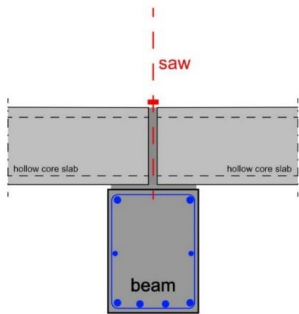
- Vinko elementtituki
- Laattojen tukilinja

10.12.11

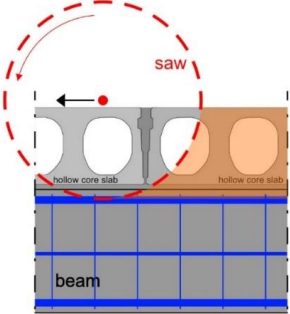
Tuenta- ja sahaussuunnitelma



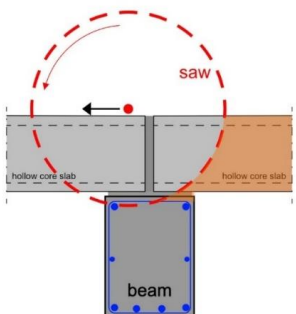
Tuenta- ja sahaussuunnitelma



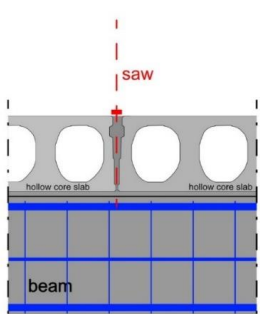
A. vertical cross section perpendicular to the beam



B. vertical cross section longitudinal to the beam



C. vertical cross section perpendicular to the beam



D. vertical cross section longitudinal to the beam

Nostotavat

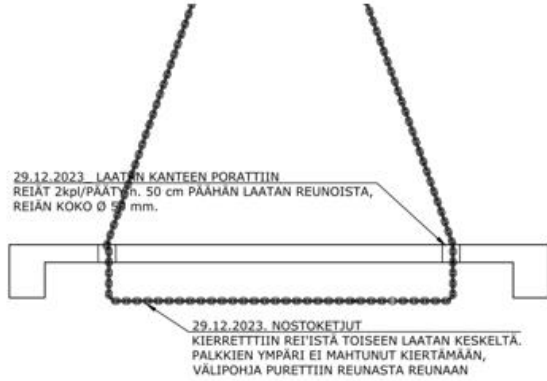
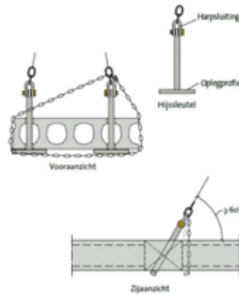
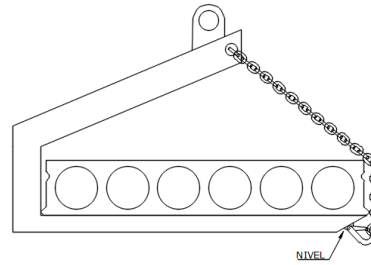


Figure 31. Lifting by drilling holes in the elements (wall and floor) and treading a chain or a slir through the holes (or in the case of columns, a lifting pin – not shown in the images). (Source Christoph Henschel, BTU [left] and Ramboll [right]).



29.12.2023 TÄMÄ NOSTOTAPA TOTEUTUI JA ONNISTUI HYVIN.
ONGELMANA, ETTÄ VAATI YHTÄAIKAISESTI PALJON TYÖVOIMAA
(YLÄPUOLELLE JA ALAPUOLELLE 2 HENKILÖÄ, ALAS VASTAANOTTAJAT
SEKÄ NOSTURUKUSKIN)

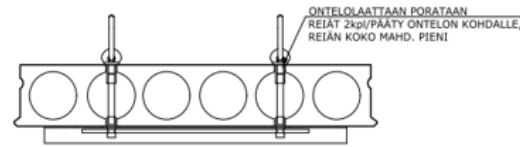
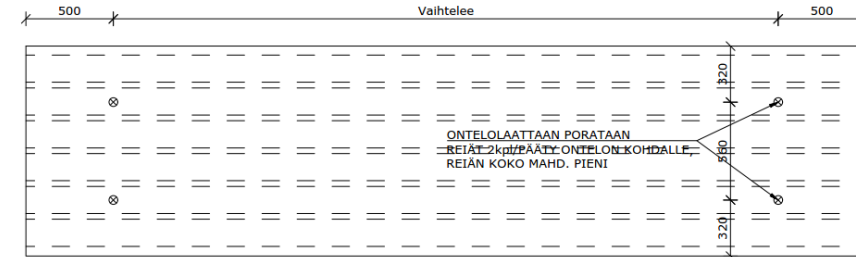
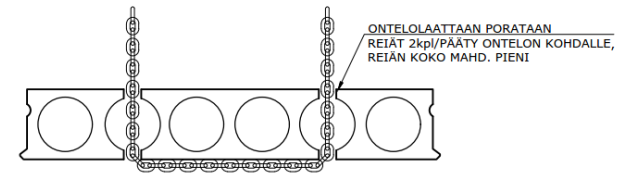
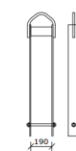


Figure 30. Newly developed lifting accessories for harvesting of hollow core slabs: the Dutch version (left) and the Finnish version (right) (sources: [Lacemaat](#) [left] and Ramboll [right]).

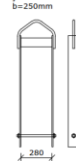


Seinien maksimipaino ei vielä tiedossa kun kaikista
elementeistä ei ole elementtikuvia käytössä

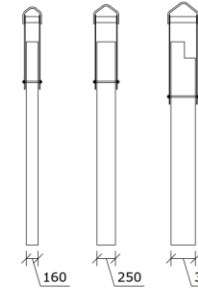
Väliseinäelementit,
b=160mm



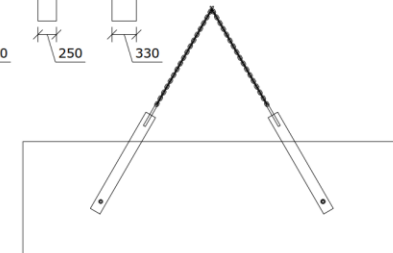
Nuoho- ja
julkisivuelementit,
b=250mm



Kantavat
ulkoseinäelementit,
b=330mm



Valmistetaan eri seinäpaksuuksille omat nostoharukat.
1. Porataan seinään reiät 2x2 eriiseen määrättyyn paikkaan
2. Asetetaan nostoharukka kierrettäessä avulle
3. Nostetaan nostovälikkeellä



Ontelolaattojen irrotus





Mitä meni pieleen?

Kerros	Elementtityypit							
	N	S	P	Pa	V	L	OL	KS
1.krs	6	0	0	5	2	3	24	0
2.krs	10	0	19	9	3	3	27	0
3.krs	10	12	19	9	5	3	28	0
4.krs	10	12	19	9	5	3	28	0
5.krs	10	12	19	9	5	3	28	0
6.krs	10	12	19	9	5	3	28	0
7.krs	10	12	19	9	5	3	28	11
yht	66	60	114	59	30	21	191	11
Max. palno (arvio) [tn]	3	3	1	3	4	5	1,5	1

6 went broken



Too many holes/m2

Kappalemääriin on laskettu rakennekuvien perusteella ehjäksi oletetut elementit, esimerkiksi väliseinien kappalemääriin ei ole otettu oviaukollisia elementtejä huomioon.

- N = nauhaelementti
- S = kantava sandwich-elementti
- P = pilari-elementti
- Pa = palkki-elementti
- V = väliseinäelementti
- L = käytävän teräsbetoni-laatta (massiivilaatta)
- OL = ontelolaatta-elementti
- KS = vesikaton kuorielementti

Onteloihin jäänyt vesi rikkoi onteloita



Elementtien varastointi

Elementtien varastointi

Suomessa elementit suojattu kastumiselta, jotta vältetään rapautumavaurioita



Varastointia Saksassa



Varastointia Alankomaissa



Bright
ideas
Sustainable
change.

RAMBOLL



Lisätietoja:
Jukka Lahdensivu,
+358 400 733 852
jukka.lahdensivu@ramboll.fi