

Elementtien ehjänä purkamisen suunnittelu, esimerkkinä ontelolaatat ja väliseinät

Jukka Lahdensivu

Helsingin kiertotalouden klusteriohjelman
kevätseminaari

7.3.2023

RAMBOLL

Bright ideas.
Sustainable change.



Purkukartoitus

- Elementtien tyyppi ja määrä
- AHA

Rakenteellinen kuntotutkimus

Purkusuunnittelu



ongelmajätteeseen ja osa kaatopaikalle

kierrätykseen

muut tuotteet

rakennesuunnittelu

uusiotuote

purkaminen



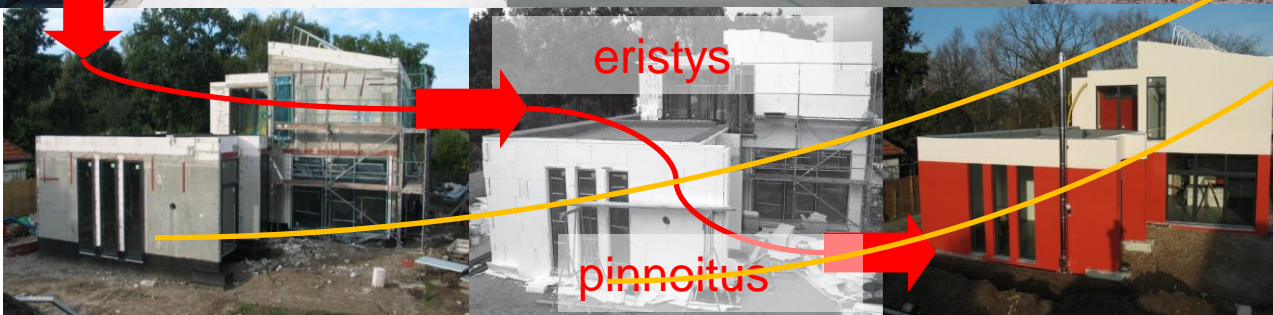
varastointi

uudelleenkäyttö



työstö, laadunvalvonta, haitta-aineet, tuotehyväksyntä

rungon täydennys



valmis!

Kuvat
Claus Asam

Rakenteet

- Rakennuksen rakenteiden selvitys
 - Rakennusosat, määrät, painot
 - Keilaus ja mallinnus
 - Rakennesuunnitelmat
 - Rakenteiden kapasiteetti
 - Käytetyt materiaalit
 - Materiaaliominaisuudet
 - Liitokset
- AHA-tutkimus
 - Perusteellinen haitta-ainetutkimus niistä rakennusosista, jotka menossa uudelleenkäyttöön

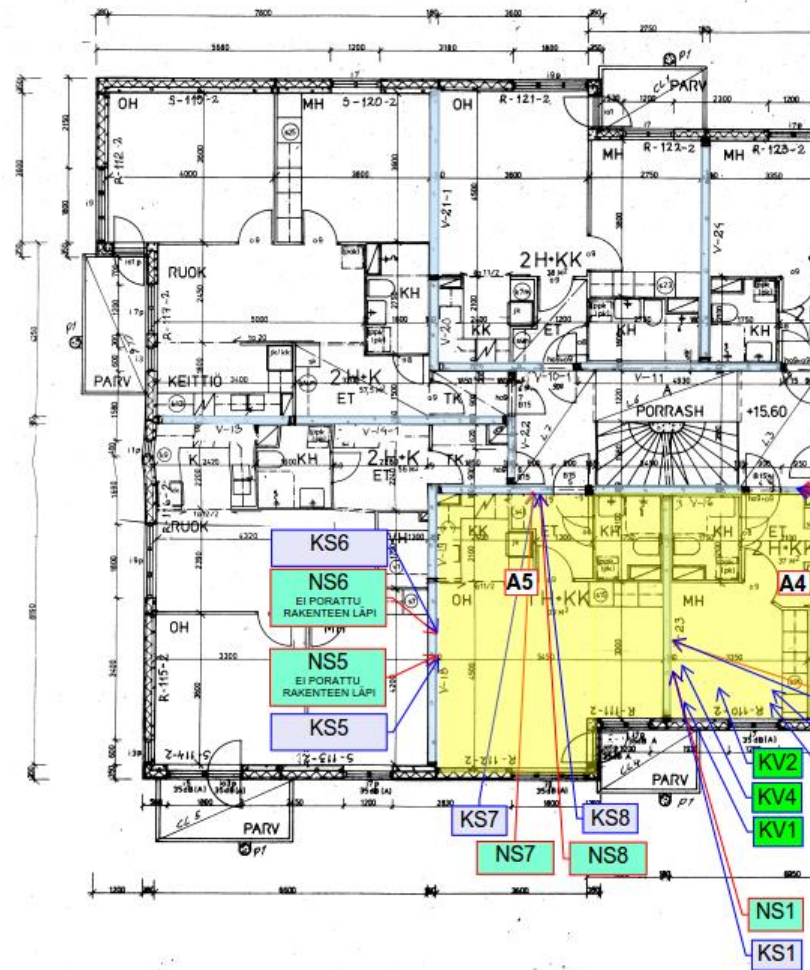


Rakenteellinen kuntotutkimus

- Rakenteellinen toiminta
 - Kantavat rakenteet
 - Jäykistävät rakenteet
 - Muut rakenteet
- Silmämääräinen tarkastelu
 - Vauriot
 - Vaurioiden syyt
 - Rakenteen liikkeit
 - Kolhut, iskut
 - Erilaiset vauriomekanismit
- Kenttätutkimukset
 - Mittaukset ja näytteenotto
- Laboratoriotutkimukset
 - Materiaalimomaisuudet

Kuntotutkimussuunnitelma, A-rakennus

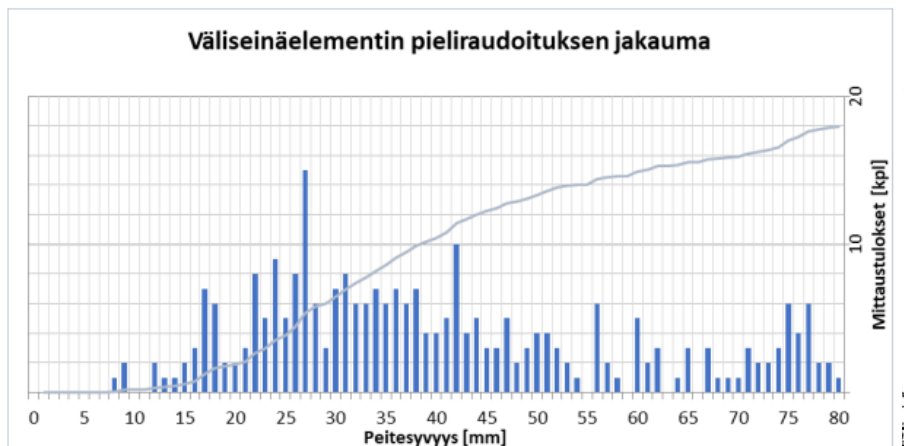
TALO 1, 2. krs



Taulukko 3. Puristuslujuuskoelauokset sekä lasketut ominaiskuutio- ja lieriölujuudet.

Näyte	Näytteenottoaikka	Halkaisija [mm]	Tiheys [kg/m ³]	Puristuslujuus-testitulokset [MPa]	Ominaiskuutio- lujuus (150 mm) $f_{c,1:1:core}$ [MPa]	Ominaislieriö- lujuus (300x150 mm) $f_{c,ls}$ [MPa]
NS1, SPA	AS A4, mh	84	2200	14,0	15,3	12,5
NS2, SPA	AS A4, mh	84	2200	14,0	15,3	12,5
NS3, SPA	AS A4, et	84	2100	11,8	12,9	10,5
NS4, SPA	AS A4, et	84	2170	15,5	16,9	13,9
NS5, SPA	AS A5, mh	84	2070	23,2	25,3	20,7
NS6, SPA	AS A5, mh	84	2080	22,0	24,0	19,7
NS7, SPA	AS A5, et	84	2210	25,7	28,0	23,0
NS8, SPA	AS A5, et	84	2200	24,4	26,6	21,8
NS9, SPA	AS A10, mh	84	2190	17,1	18,6	15,3
NS10, SPA	AS A10, mh	84	2170	18,7	20,4	16,7
NS11, SPA	AS A10, et	84	2160	30,5	33,2	27,3
NS12, SPA	AS A10, et	84	2150	30,9	33,7	27,6
NS1, SPB	AS A4, mh	84	2180	13,5	14,7	12,1
NS2, SPB	AS A4, mh	84	2210	15,5	16,9	13,9
NS3, SPB	AS A4, et	84	2160	13,6	14,8	12,2
NS4, SPB	AS A4, et	84	2160	18,6	20,3	16,6
NS7, SPB	AS A5, et	84	2180	23,1	25,2	20,6
NS8, SPB	AS A5, et	84	2200	26,7	29,1	23,9
NS11, SPB	AS A10, et	84	2140	33,0	36,0	29,5
NS12, SPB	AS A10, et	84	2150	33,5	36,5	29,9
Vaihteluväli (min / max)			2070 / 2210	11,8 / 33,5	12,9 / 36,5	10,5 / 29,9
Keskiarvo			2164	21,3	23,2	19,0

Väliseinäelementin piiliraudoituksen jakauma

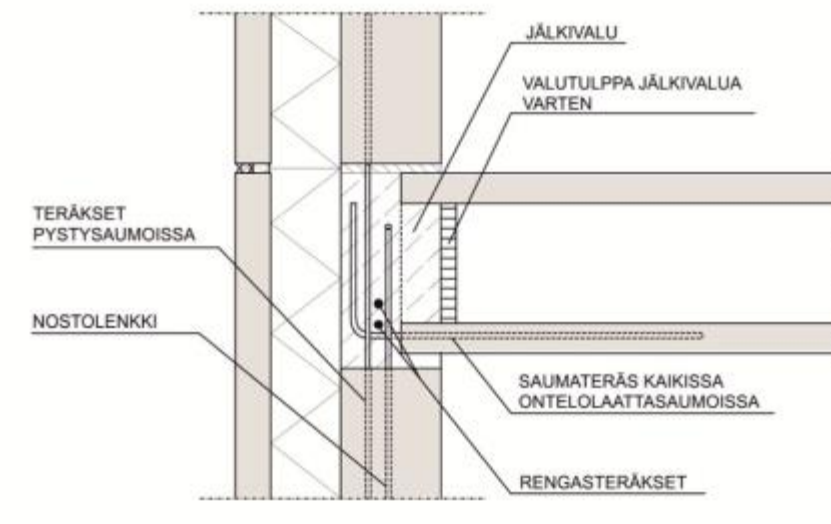
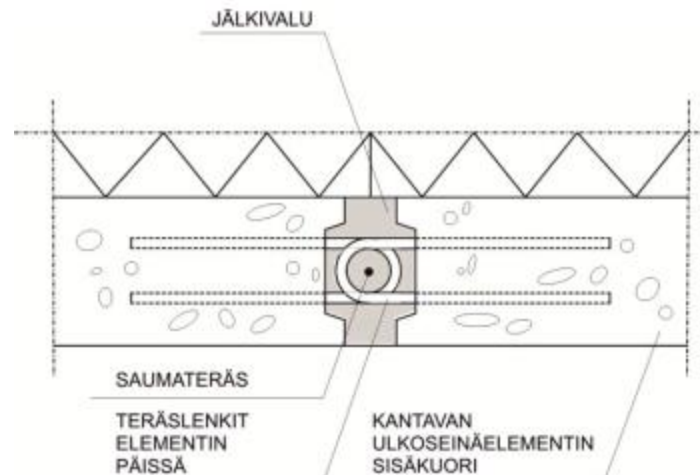


Kuva 7. Väliseinäelementin piiliraudoituksen jakauma.

Purkusuunnittelu

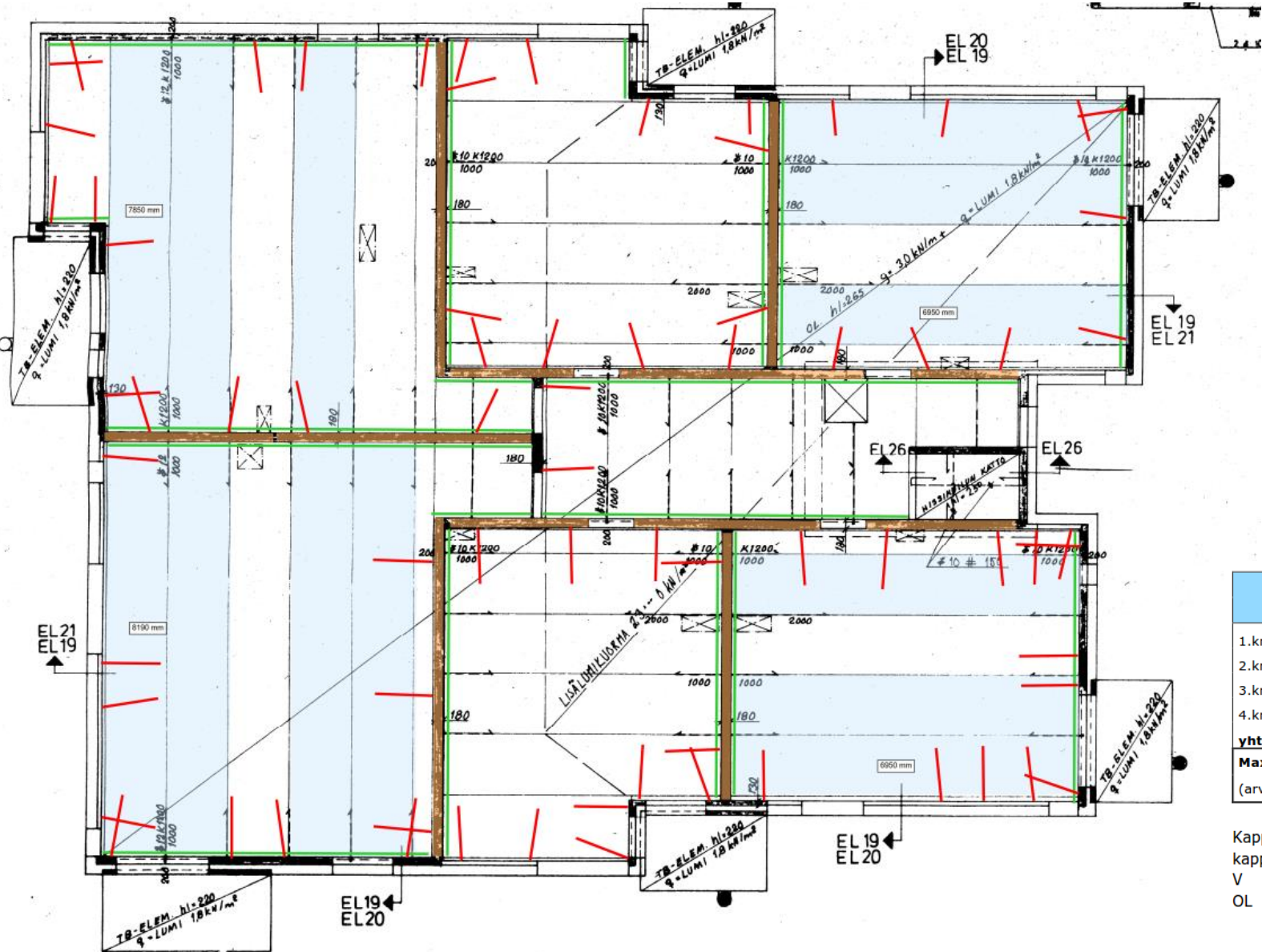
Purkaminen

- Rakennusosien irrotus
 - Liitokset ja niiden irrotettavuus
 - Purkutekniikat ja purkutekniikoiden kehitys
 - Turvalliset nostot
 - Henkilöturvallisuus purkutöissä ja materiaalin käsittelyssä
- Muun purkujätteen käsittely
 - Ongelmajäte
 - Kierrätykseen menevä purkujäte
- Purkutyömaan kosteudenhallinta



BES-järjestelmän mukaiset liitokset

Purkaminen



Elementti	kpl	Elementin pituus	Elementin pituus irrotuksen jälkeen
V-10		2400	2100
V-11-1	2	4930	4630
V-12	2	2100	1800
V-13	2	3400	3100
V-14	2	5300	5000
V-15	2	2930	2630
V-16	2	3490	3190
V-17	2	3050	2750
V-18		4200	3900
V-19		2000	1700
V-20		2100	1800
V-21		4500	4200
V-23		3200	2900
V-24		3600	3300
V-10-1		2400	2100
YHTEENSÄ			68200

■ Talteenotettavat elementit, varasto (150 m²)

■ Mikäli sinisellä merkatut talteenotettavaksi tarkoitetut elementit rikkoutuvat irrotuksen tai noston aikana, voidaan ne korvata vihreällä korostetuilla

	4. krs	3. krs	2.krs	1.krs
Ontelolaatta 7850 mm	3 kpl	3 kpl	3 kpl	
Ontelolaatta 6950 mm	6 kpl	5 kpl	3 kpl	
Ontelolaatta 8190 mm	4 kpl	4 kpl	1 kpl	
YHTEENSÄ	13 kpl	12 kpl	7 kpl	

Elementit sahataan irrotuksen yhteydessä lopulliseen mittaansa eli 6000 mm.

- Ehjänä talteenotettavat väliseinäelementit
- Tukiliinja laataston alapuolella
- Elementtituki

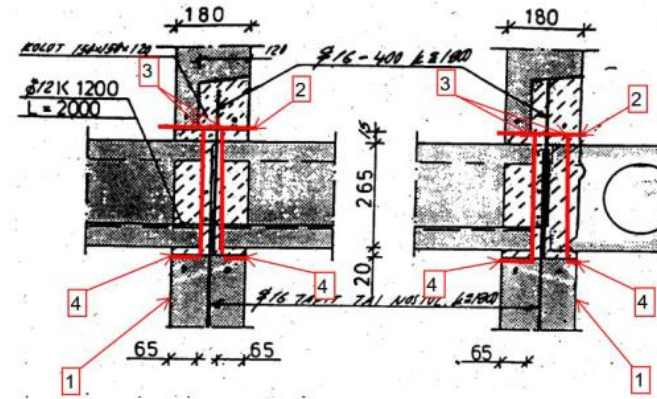
Kerros	Elementtityypit	
	V	OL
1.krs	0	0
2.krs	0	7
3.krs	8	12
4.krs	14	13
yht	22	32
Max. paino (arvio) [tn]	6	3,7

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

- V = väliseinäelementti
- OL = ontelolaattaelementti

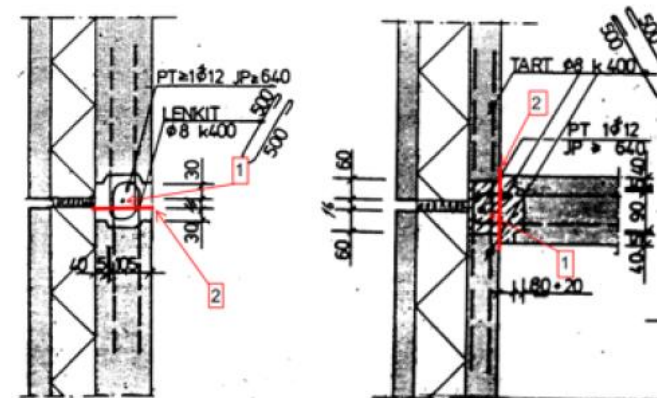
Purkaminen

Väliseinä (ylä- ja alapää)



1. Alapuolinen seinä tuettava yläpäästä elementtituella.
2. Seinän alapään kiinnitystapit sahataan irti laatastosta
3. Sahataan >280 mm syvä ura koko laatan päähän/sivuun.
4. Sahataan seinään laatan alapuolelta >80 mm syvä ura.

Elementtien välinen pystysauma

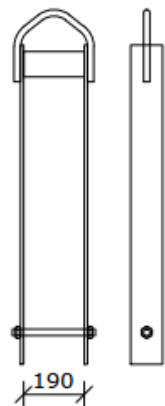


1. Kerrosten väliset saumateräksät katkaistaan elementin irrotuksen yhteydessä.
2. Sahataan elementtien välinen pystysauma irti.

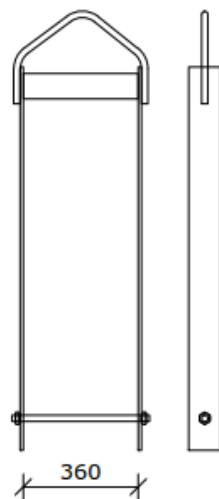
Purkami

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

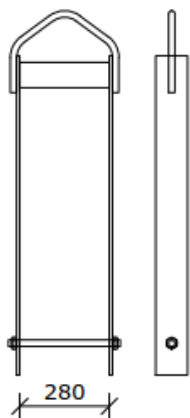
Väliseinäelementit,
b=160mm



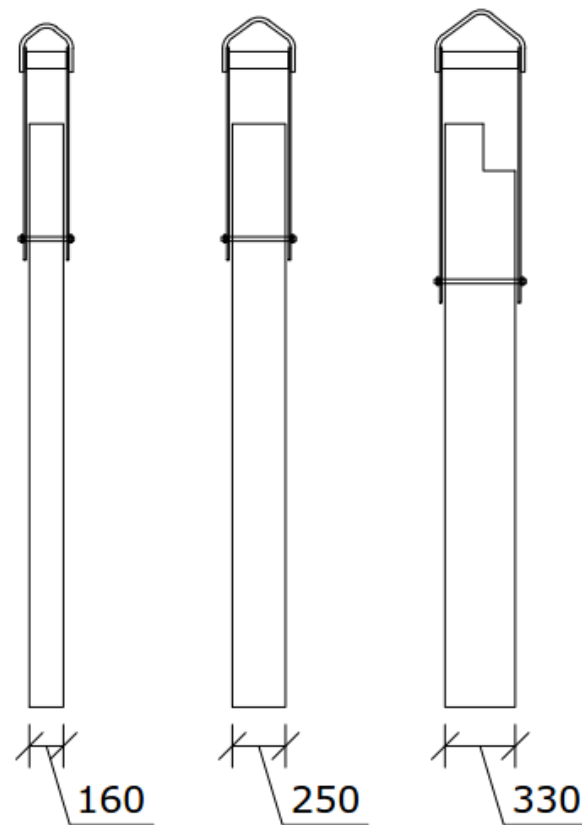
Kantavat
ulkoseinäelementit,
b=330mm



Nauha- ja
julkisivuelementit,
b=250mm

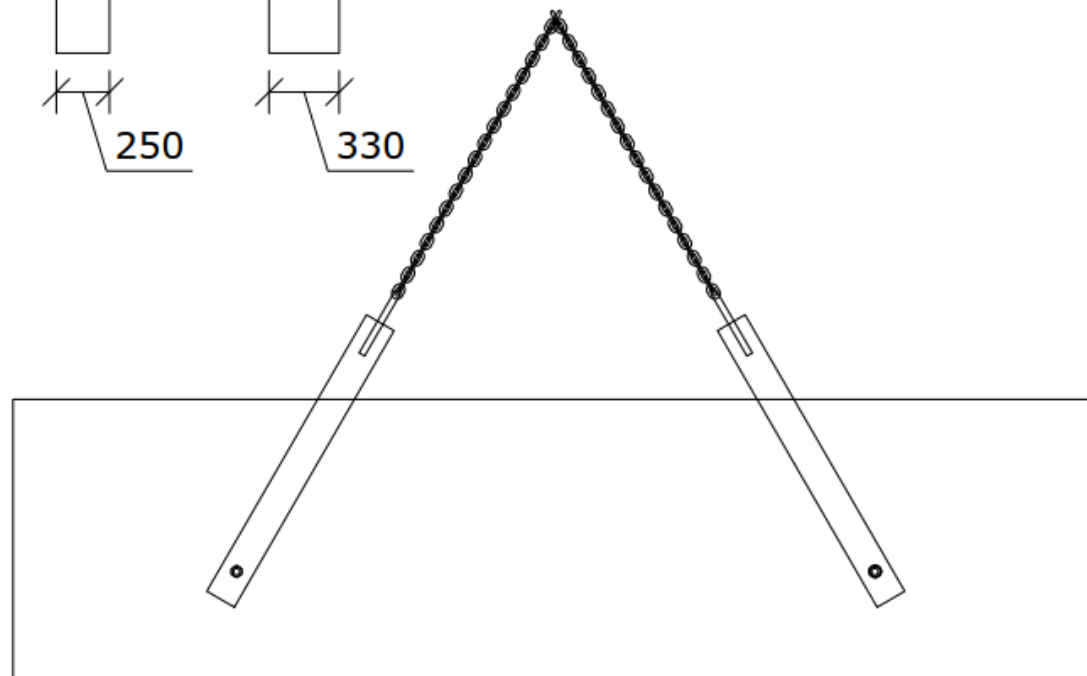


ELEMENTISSÄ NOSTOREIKÄ



Valmistetaan eri seinäpaksuuksille omat nostohaarukat.

1. Porataan seinään reiät läpi 2kpl erikseen määriteltyihin paikkoihin
2. Asennetaan nostohaarukka kierretangon avulla
3. Nostetaan nostorakseilla



Rakennusosien varastointi

- Oikeat varastointitavat

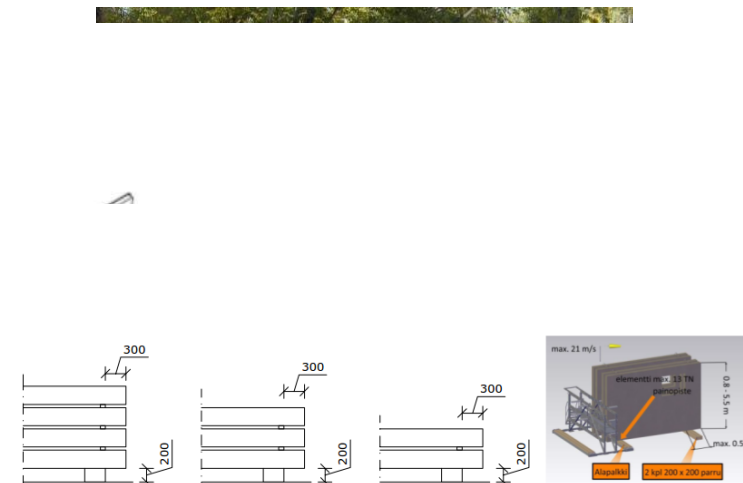
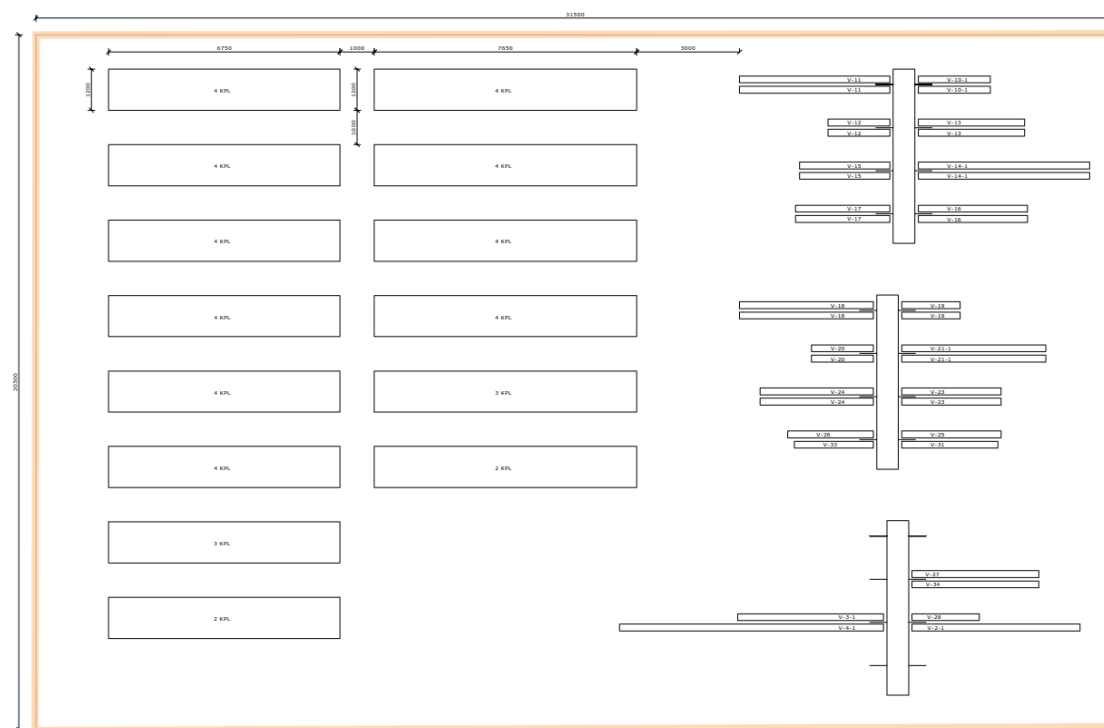
- Tuenta siten, että
- Tuenta siten, että
- Riittävät tilat

- Varastoinnin ka

- Kastumisen e
- Huokoisen
- Mikrobikas
- Raudoitte



LUONNOS ELEMENTTIEN VARASTOINTIIN TARVITTAVASTA TILASTA



Elementtien varastointiin tarvittava tila (varasto 3):

640 m²

Huomioita varastoinnista:

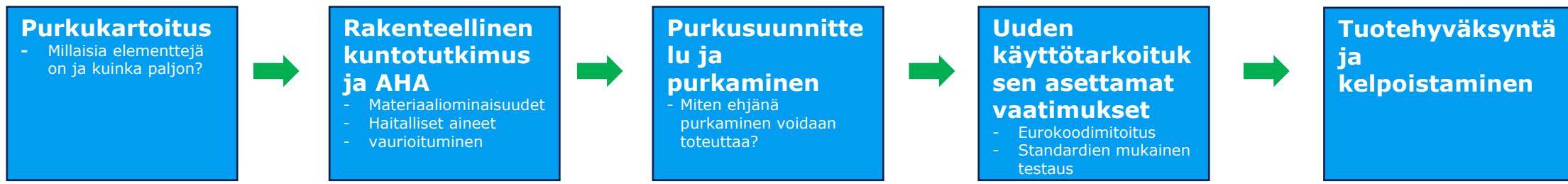
Ontelolaatat varastoidaan päällekkäin vaakasuoralle kantavalle alustalle aluspuiden ja välipuiden varaan. Aluspuiden ja välipuiden pitää olla tarkalleen kohdakkain ja enintään 300 mm etäisyydellä laatan päästä. Alimman laatan ja alustan välissä tulee olla vähintään 200 mm vapaata tilaa. Ontelolaattoja ei saa pinota päällekkäin neljää laattaa enempää, eikä pitkää elementtiä saa vaastoida lyhyemmän päälle.

Seinäelementit varastoidaan kampatelineisiin, A-pukkeihin tai elementtikontteihin. Kampatelineet täytetään keskeltä reunoille päin siten, että telineen ja elementtien tasapaino säilyy. Elementit kiilataan paikalleen pystysuoraan asentoon.

Elementit pitää varastoida siten, että niiden kaatuminen, siirtyminen ja liukuminen on estetty. Varastointialueella tulee olla turvalliset kulkutiet eli kulkuteiden pitää olla riittävän leveät ja varustettu suoja-aitteilla. Varastointialueen maapohjan on oltava riittävän kantava ja vaakasuora. Alueen maapohjan kantavuutta on syytä tarkkailla erityisesti silloin, kun routa sulaa tai kun elementtitelineiden kuormitus muuttuu.

Luonnoskuvan tulkinta:

- Elementit, varasto 1 (72 m²)
- Elementit, varasto 2 (150 m²)
- Elementit, varasto 3 (240 m²)



Nämä pitää tehdä luokkaa 2 vuotta ennen purkamisen aloittamista

Purkusuunnittelussa tulee ottaa huomioon uusi käyttötarkoitus sekä siirrot, mahdollinen työstö ja välivarastointi

Rakennuspaikkakohtainen hyväksyntä kuntotutkimustietojen sekä rakennesuunnitelmien perusteella

Rakennesuunnittelussa tulee ottaa huomioon uusi käyttötarkoitus sekä siitä aiheutuvat vaatimukset rakenteelle ja liitoksille

Bright
ideas
Sustainable
change.

RAMBOLL

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