

Elementtirakenteet

Elementtiasennutyönjohto 2024

SISÄLTÖ

- 9:15-10:15
- Julkisivujärjestelmät ja seinäelementtityypit
- Parvekkeet, rapatut julkisivut, kuiluelementit
- Valmistus ja toleranssit

Tauko

- 10:20-11:15
- Varastointi ja kuljetus
- Seinäelementtien liitokset / toimintaperiaate
- Vaatimukset liitoksille
- Asennusohjeet





Julkisivujärjestelmät ja seinäelementtityypit

Julkisivujärjestelmät

- Sandwich-rakenne

- Ulkokuori – eriste – sisäkuori yhtenä rakenteena

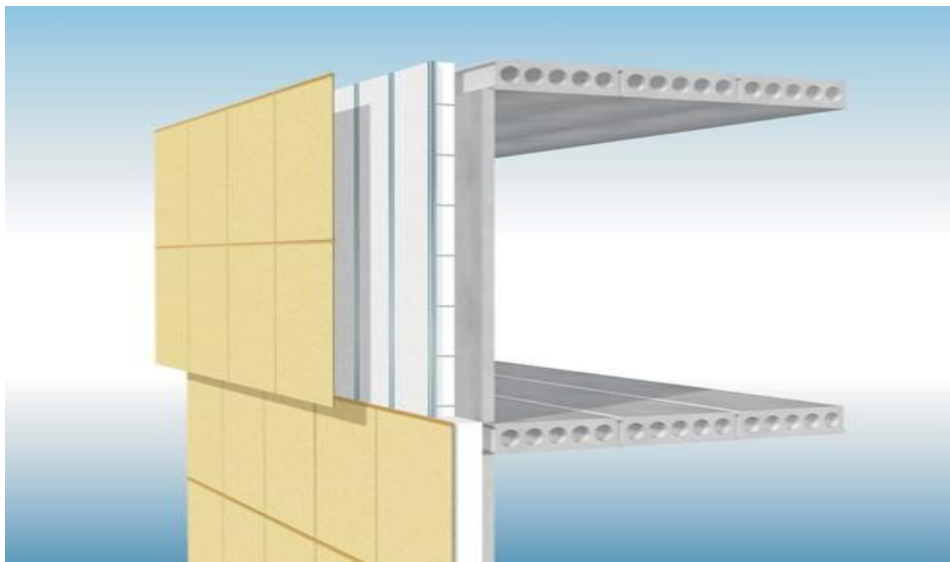
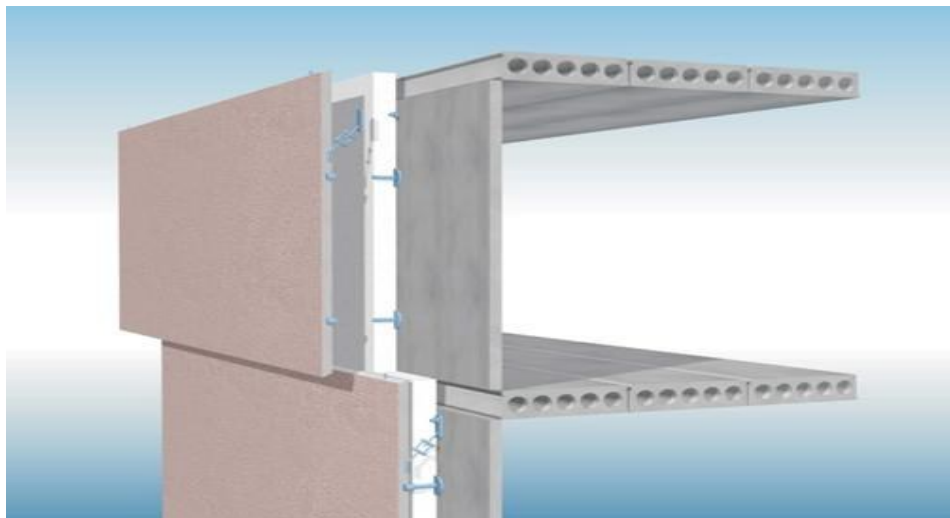
- Sandwich-ulkoseinä rakenne toteutetaan käyttämällä mahdollisimman valmiita komponentteja

- Eriytetty rakenne

- Eriytetyn seinärakenteen avulla rakennuksen rungon ympärille rakennetaan sateen ja jopa lämmön pitävä suojavaippa. Seinä muistuttaa sandwich-rakennetta lukuun ottamatta betonielementin ja lämmöneristeen välissä olevaa 20-30 mm:n tuuletusrakoa

Yhdistelmä rakenne

Yhdistelmä rakenteisissa julkisivuissa rakennuksen ulko- ja sisäkuori on valmistettu eri materiaaleista. Seinä tehdään työmaalla kerroksittain, ja rakennustyöt jatkuvat suojavaipan ulko- ja sisäpuolella omaan tahtiinsa. Julkisivun ja ulkokuoren suunnittelu voidaan toteuttaa täysin itsenäisesti



SANDWICH-RAKENNE

Kova, vetoa ja leikkausta kestävä lämmöneriste siirtää voimia betonikuoren välillä, jolloin kantokyky kasvaa huomattavasti.

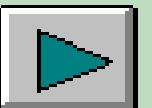
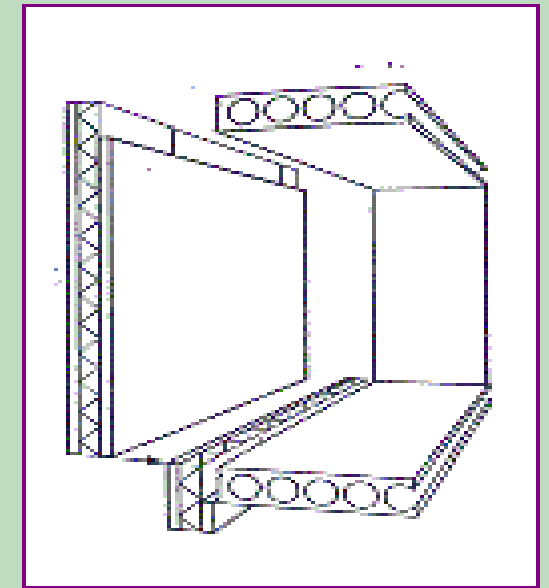
Sandwich-rakenteen sisä- ja ulkokuoren välille syntyy pakkovoimia, jotka on otettava suunnittelussa huomioon.

Rakennuspaikalla ei tarvitse tehdä paljon asennustyötä johtuen valmiiksi yhteensidotusta kerrosrakenteesta.

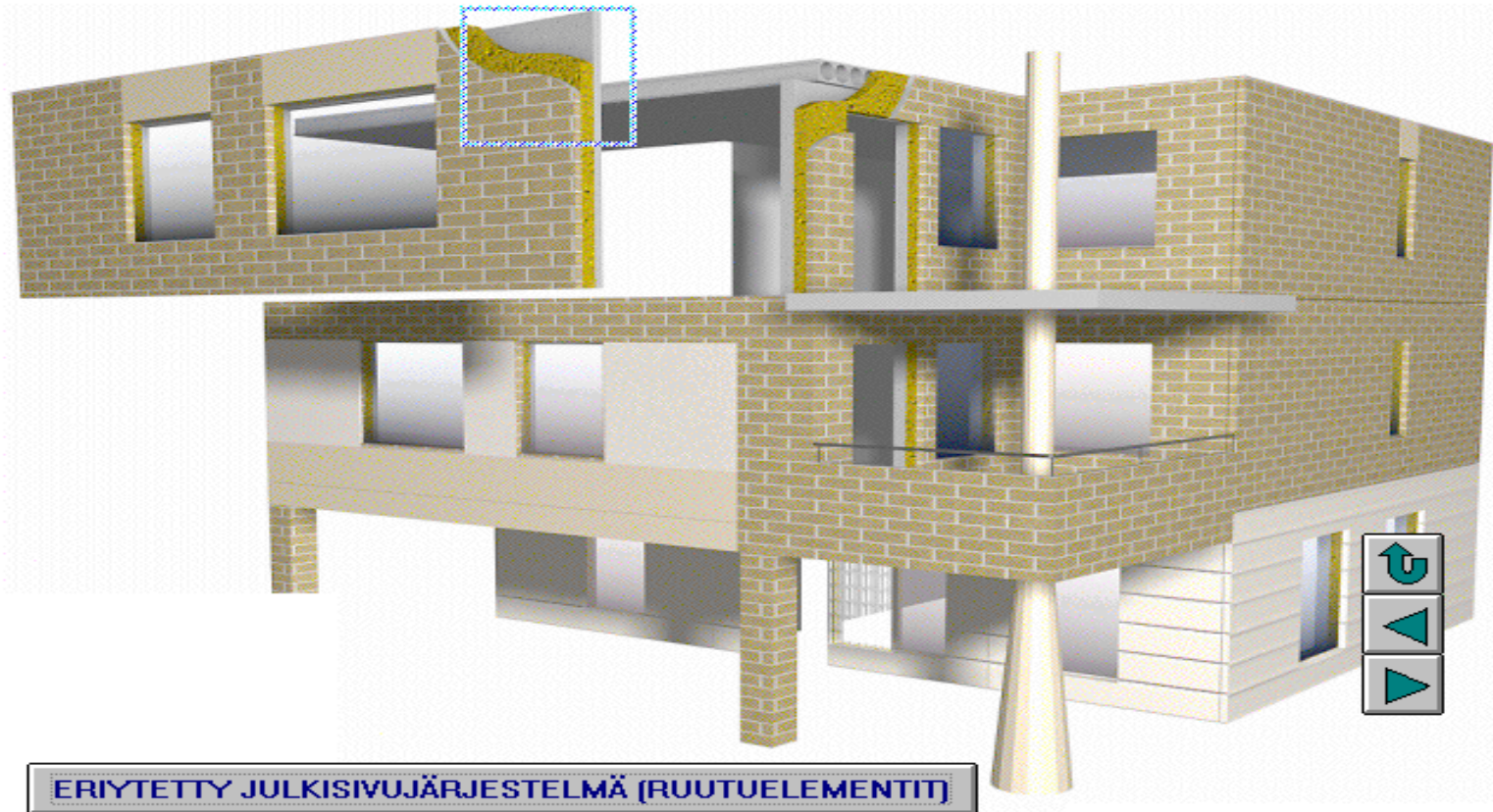
Sääolosuhteista ollaan vähemmän riippuvaisia kuin muilla järjestelmillä, mikäli estetään kosteuden ja veden pääsy eristerakenteisiin.

Rakenne on kokonaistaloudellinen rakennuksen nopean valmistumisen, asennuskustannusten sekä kappalemäärien suhteen.

Rakenne ei ole täysin joustava aukotuksen ja saumojen sijoittelun suhteen.



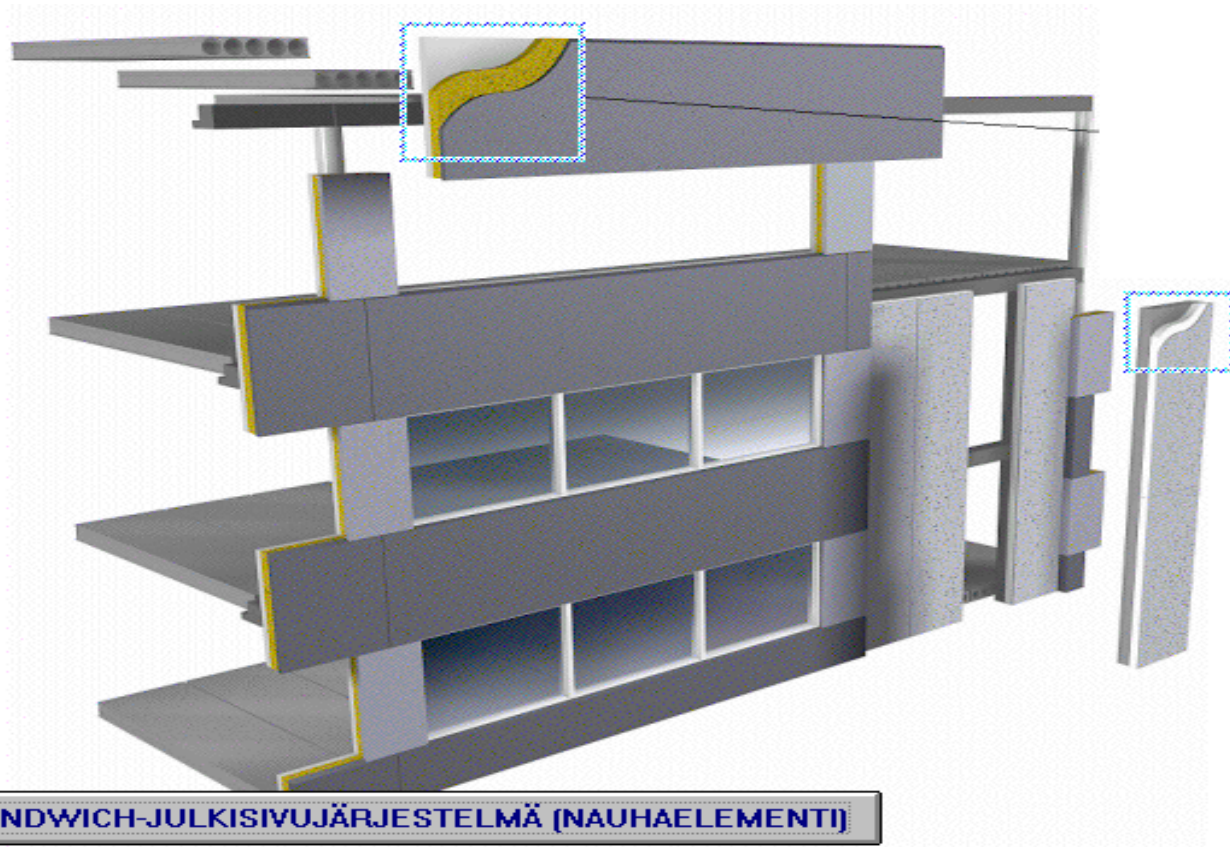
SANDWICHRAKENNE, RUUTUELEMENTIT



- KANTAVA SANDWICH
- EI-KANTAVA SANDWICH
 - PERUSTUKSISTA TUETTU
 - RIPUSTETTU

© pi

SANDWICH-RAKENNE, NAUHAELEMENTIT



EI-KANTAVA SANDWICH
-PERUSTUKSISTA PISTEMÄISESTI TUETTU
-RIPUSTETTU

SANDWICH-JULKISIVUJÄRJESTELMÄ (NAUHAELEMENTI)



© pi

ERIYTETTY RAKENNE

Julkisivun sisä- ja ulkokuoren suunnittelu voidaan toteuttaa omista lähtökohdistaan, eivätkä niiden mitat ole sidoksissa toisiinsa.

Vaihtoehtoisten materiaalien käyttö ulkopinnassa on helppoa jopa samassa rakennuksessa, jolloin saadaan aikaan yhdistelmäjulkisivuja.

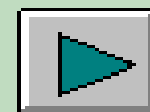
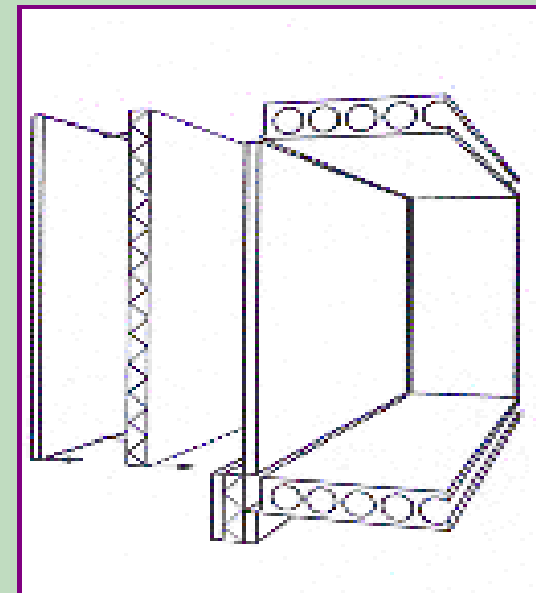
Rakenne voidaan suunnitella fysikaalisen käyttäytymisen kannalta oikein, koska rakenne tuulettuu hyvin ja kutistuminen sekä lämpöliike tapahtuvat vapaasti.

Valmistettaessa ja asennettaessa kuoret erikseen saavutetaan pinnoissa ja saumoissa hyvä mittatarkkuus.

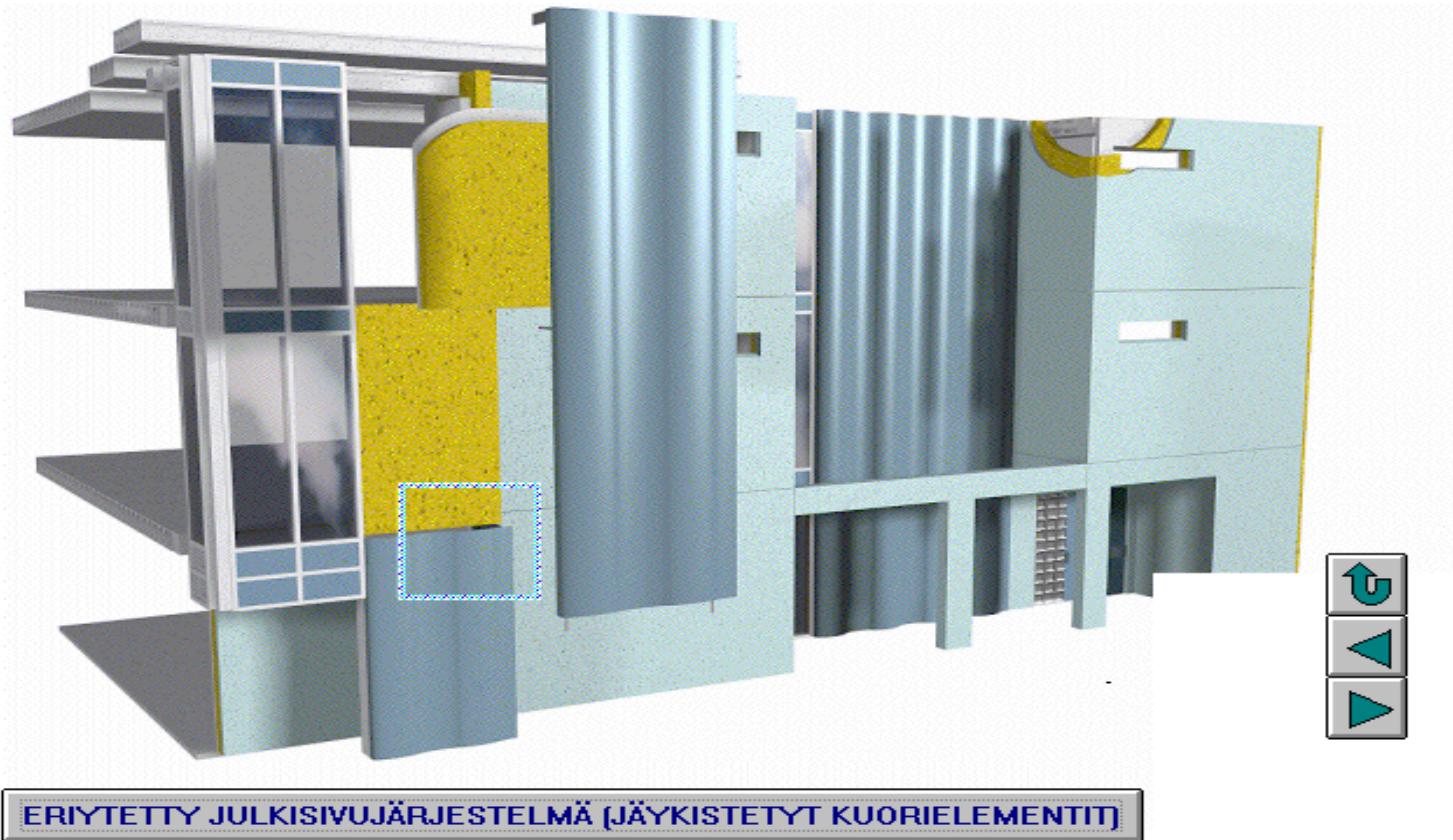
Valmistusta eivät rajoita tekijät, jotka liittyvät sisä- ja ulkokuoren samanaikaiseen valmistukseen.

Sauman sijoittelu on joustavaa ja limityksille sekä sauman hyvälle suunnittelulle on täydet mahdollisuudet.

Kappalemäärien lisääntyminen valmistuksessa ja asennuksessa sekä monipuolisesti säätövaroin toimivat kiinnikkeet lisäävät kustannuksia sandwichiin verrattuna.



ERIYTETTY RAKENNE, SUURKUORIELEMENTIT



JÄYKISTETYT SUURKUORIELEMENTIT
ERILLISET SISÄKUORIELEMENTIT

© pi

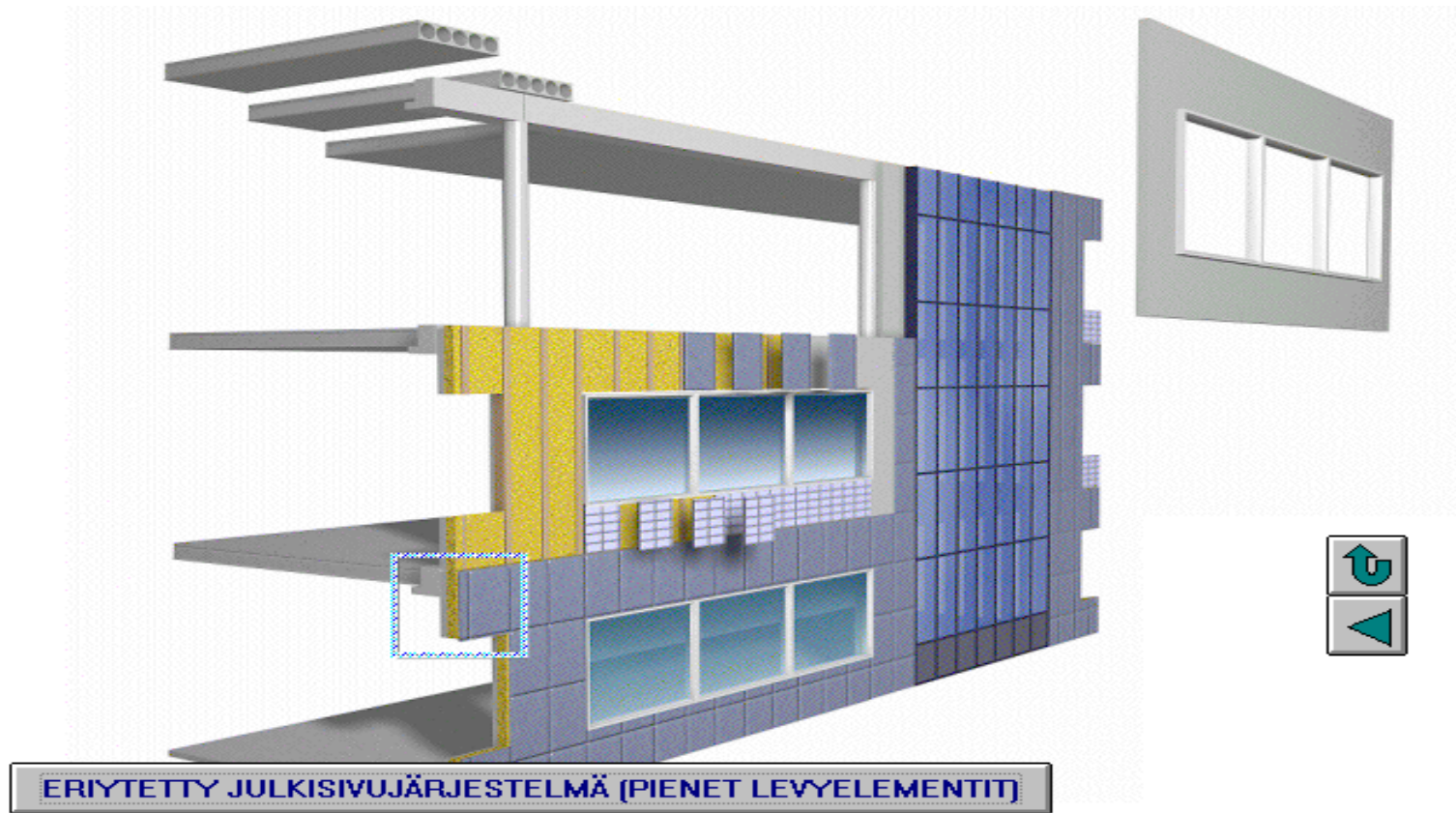
ERIYTETTY RAKENNE, KUORIELEMENTIT



- ULKOKUORIELEMENTIT, RIPUSTETTUJA TAI ITSEKANTAVIA
- ERILLISET SISÄKUORIELEMENTIT

© pi

ERIYTETTY RAKENNE, PIENET LEVYELEMENTIT



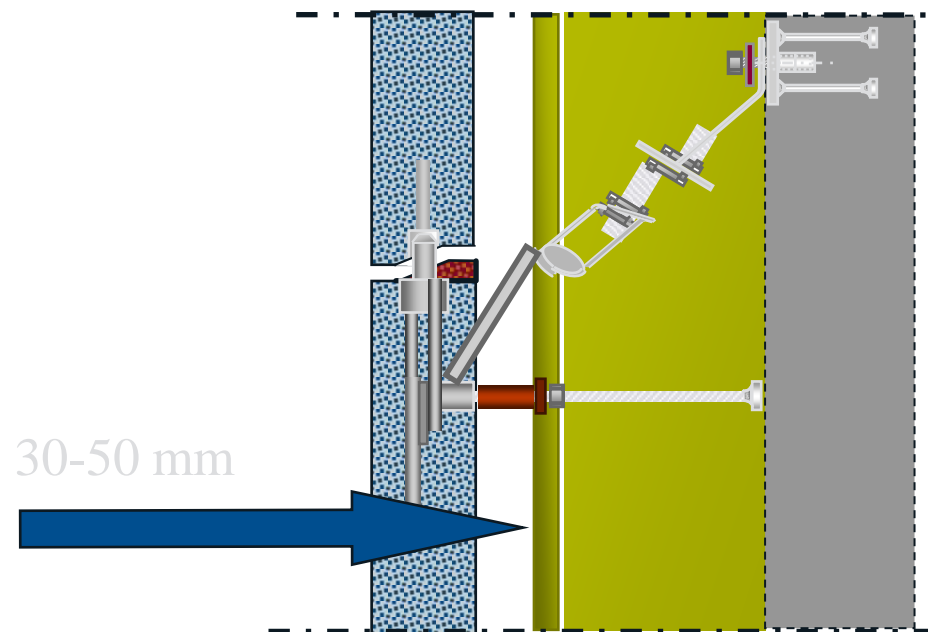
- ULKOKUORILAATAT,
RANKA- TAI RIPUSTUSKIINNITYS
- ERILLISET SISÄKUORIELEMENTIT

© pi

ERIYTETTY RAKENNE

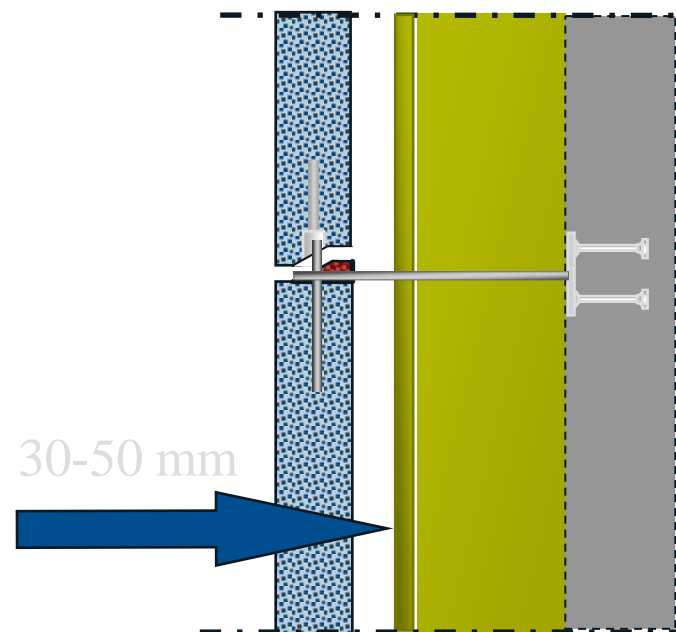
Ripustettu kuoriseinä

Uudis- ja korjausrakentaminen



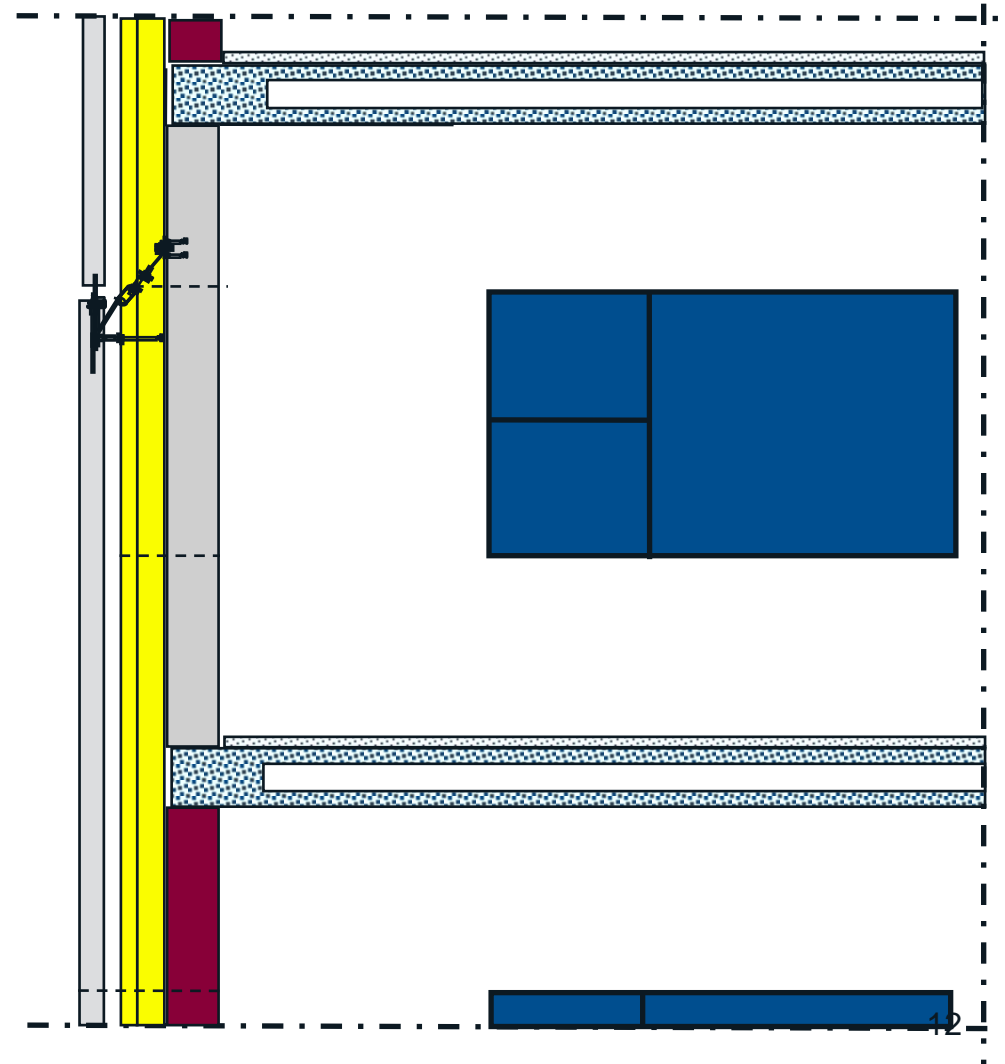
Itsekantava kuoriseinä

Uudis- ja korjausrakentaminen

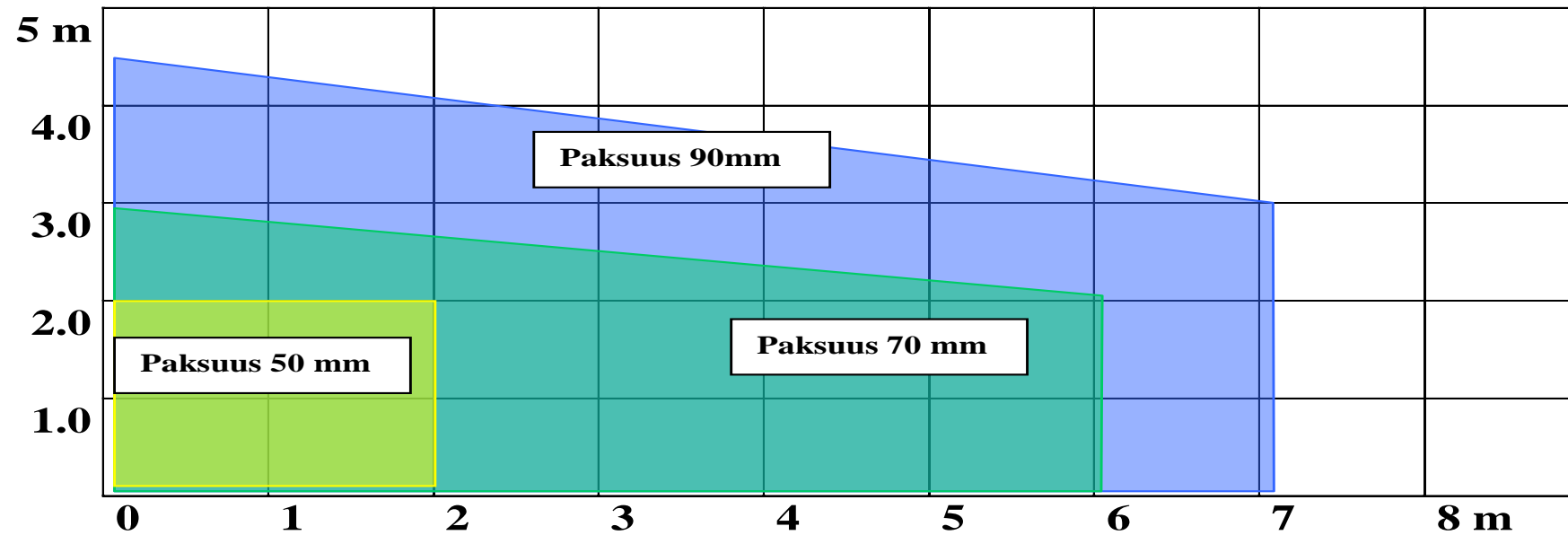


RIPUSTETTU KUORISEINÄ

1. Laatasta riippumaton kiinnitys
2. Saumojen vapaa sijoittelu
3. Kahden kerroksen korkuiset elementit

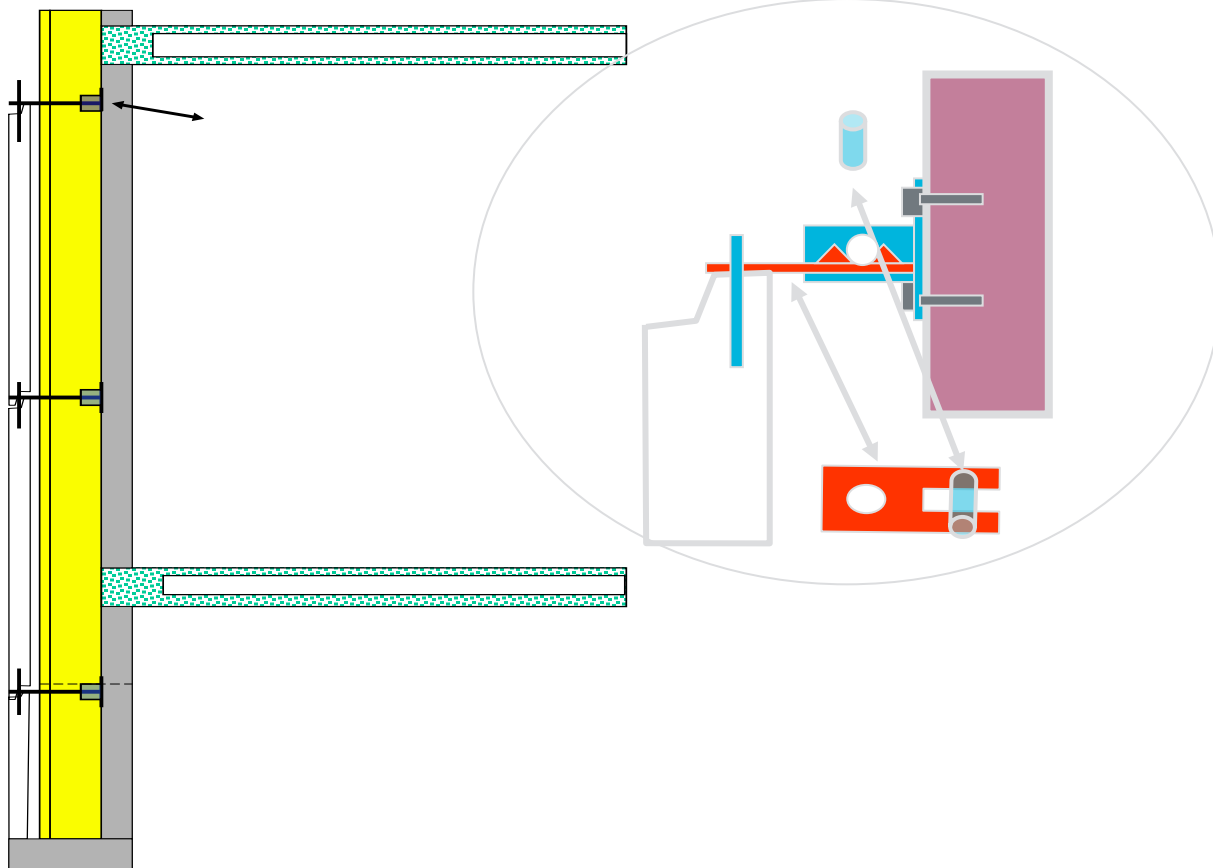


Ripustetun kuorijulkisivun ohjeelliset mitat



Pidemmät kuin 3 (4) m varustetaan välikiinnikkein

Itsekantava kuoriseinä

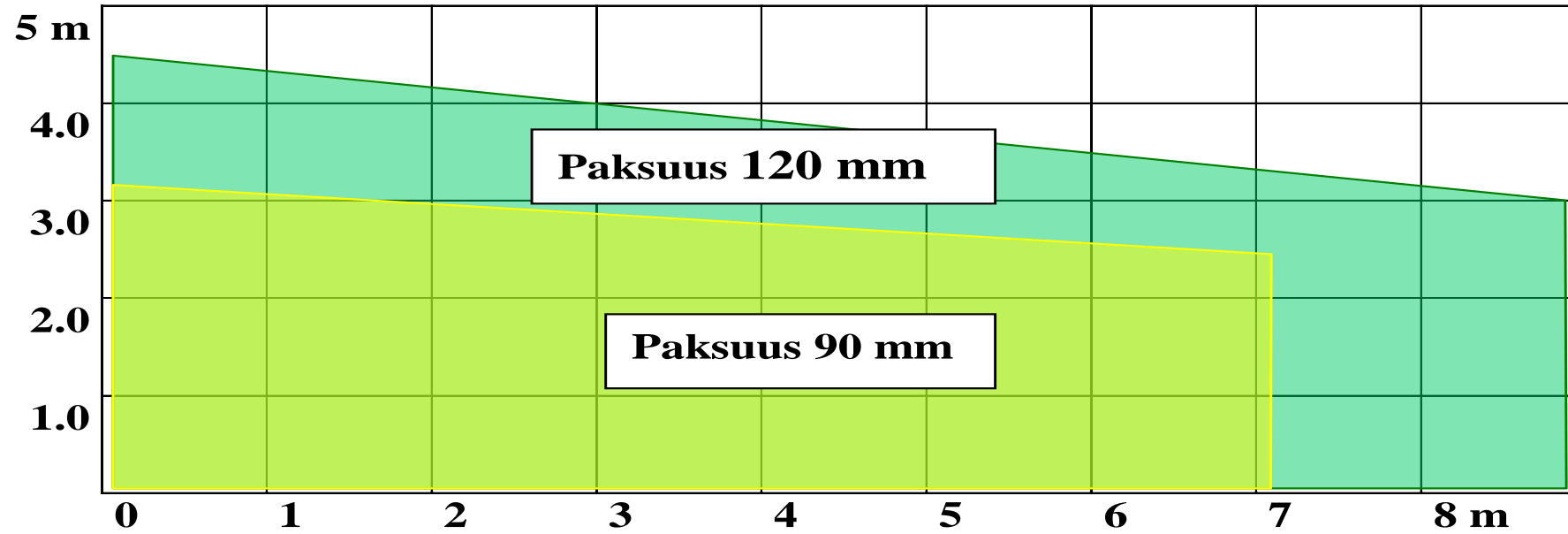


- * BETONIKUORI
- * Tuuletusrako
- * Mineraalivilla
- * Sisäkuorielementti

SAUMAT ESIM.
IKKUNALINJOISSA

USEAN KERROKSEN
KORKUISET ELEMENTIT

Itsekantavan kuorijulkisivun ohjeelliset mitat



Pidemmät kuin 4 m varustetaan välikiinnikkein

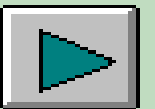
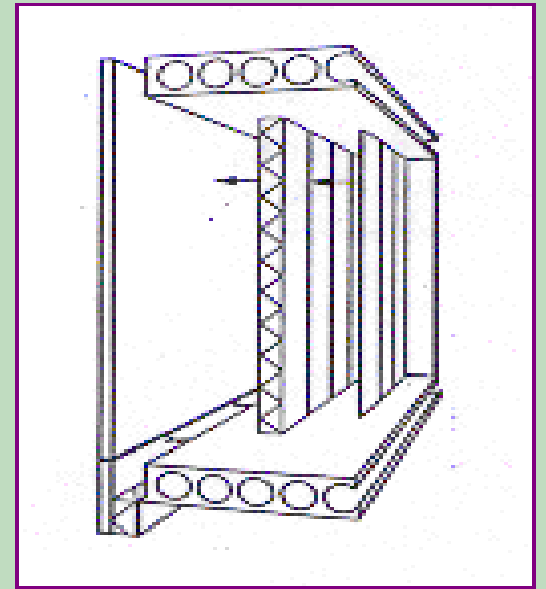
Eriytetyillä betonijulkisivurakenteilla saavutettavat edut:

1. Saumojen vapaa sijoittelu
2. Yhtenäinen tuuletusrako eristeen ja ulkokuoren välissä
3. Mittatarkka elementtivalmistus
4. Avosaumojen ja saumaprofiilien käyttö
5. Ulkokuoren hallittu vaihtaminen

YHDISTELMÄRAKENNE

Yhdistelmä rakenne on rakenne, jossa vähintään jommassa kummassa kuoressa on betonista poikkeava rakenne kuten esimerkiksi kivi tai tiili.

Etuna tällöin on materiaalien vapaa yhdistely ja joustavuus suunnittelussa.

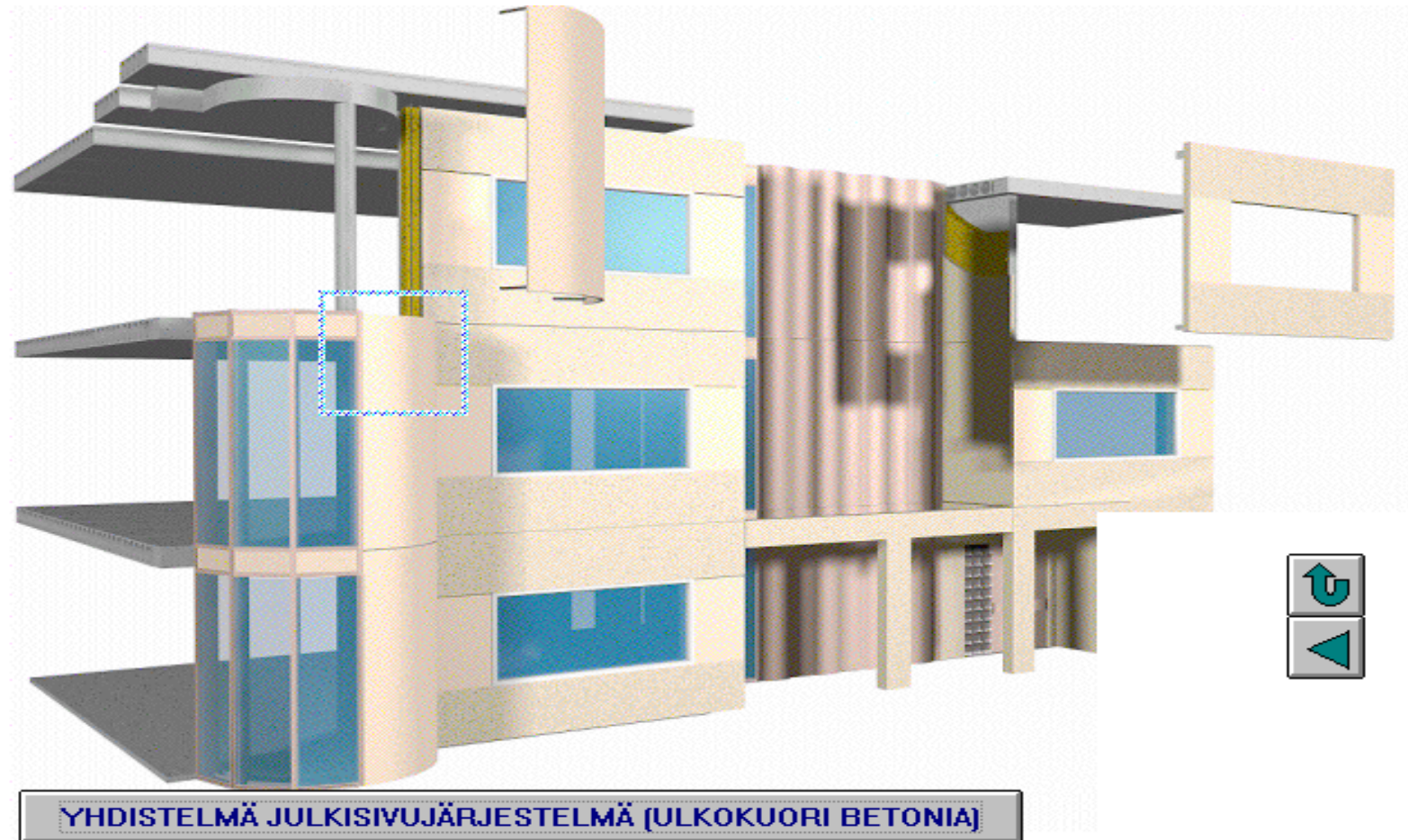


YHDISTELMÄRAKENNE, SISÄKUORI BETONIA



© PI

YHDISTELMÄRAKENNE, ULKOKUORI BETONIA



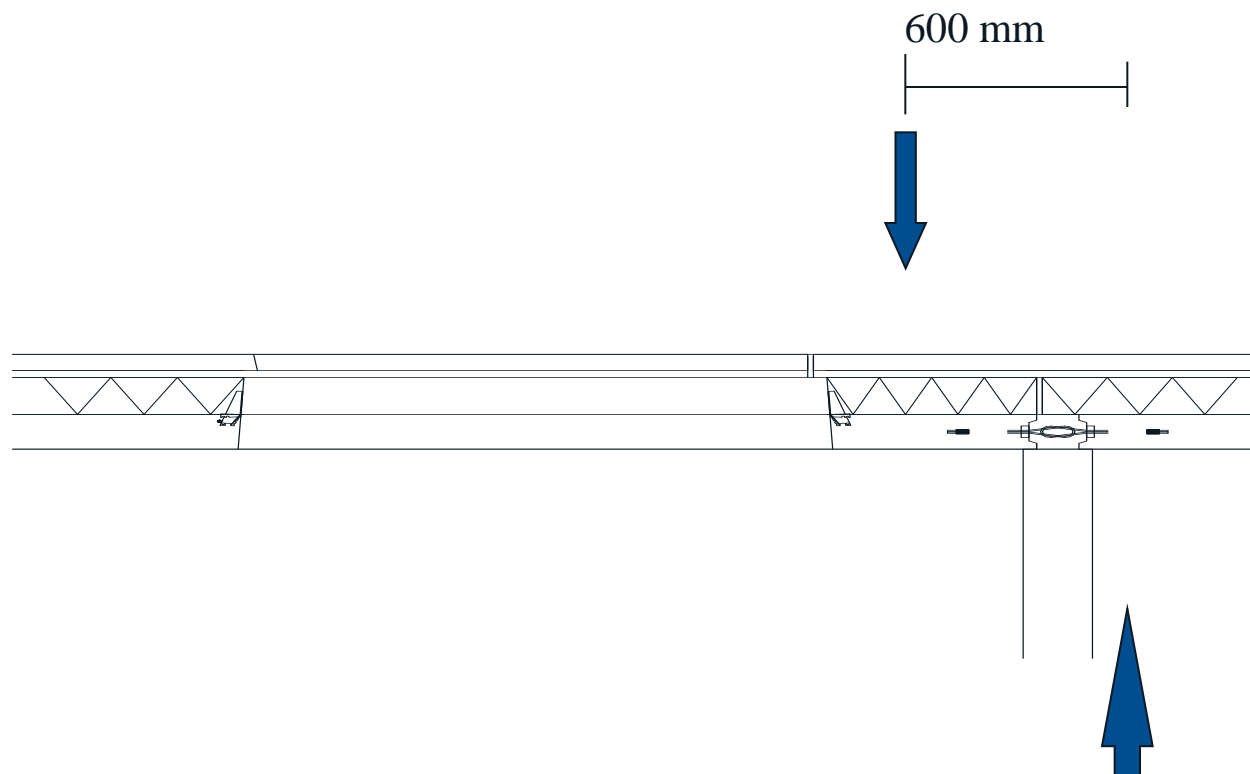
© PI

Saumat julkisivuissa



Pystysaumot epäjatkuvuuskohtiin

Limitys max 600 mm ulkokuoren ja sisäkuoren välillä.



Saumojen sijainti sandwichjulkisivuissa

Pystysaumamat epäjatkuvuuskohtiin

- limitys max 600 mm uk / sk



Saumat eriytyyssä julkisivussa



16.9.2024

Juhani Toivonen

Biomedicum, Hki, ARK: Gullichsen Vormala
Vuoden betonirakenne 2000.



Kruunuvuorenrannan koonta-asema



SEINÄELEMENTTITYYPIT

- SANDWICH-ELEMENTIT,
RUUTUTYYPPI, NAUHATYYPPI
KANTAVA, EI-KANTAVA
- ULKOKUORIELEMENTIT -Suurkuorielementit
-Kuorielementit
-Pienet levyelementit
- SISÄKUORIELEMENTIT -Eristämättömät
-Eristetyt
-Pohjarapatut
- VÄLISEINÄELEMENTIT
- PARVEKEPIELIELEMENTIT

MUUT TB – ELEMENTIT:

- PARVEKELAATTA- JA KAIDE-ELEMENTIT
- PORRAS-, LEPOTASO- JA KERROSTASOELEMENTIT

Elementtityypit

RAKENNE	ELEMENTTITYYPPI	TUNNUS
Julkisivut	Ruutuelementti (kantava)	S
	Ruutuelementti (ei kantava)	R
	Nauhaelementti (kantava)	NK
	Nauhaelementti (ei kantava)	N
	Kantava sisäkuorielementti	SK
	Ei-kantava sisäkuorielementti	RK
	Kuorielementti	KE
Parvekkeet	Parvekelaatta	CL
	Jännitetty parvekelaatta	JCL
	Parvekepieli	M
	Parvekepilari	P

Julkisivuelementtien suunnittelun periaatteet 1/2:

- ulkokuoren paksuudet SW-elem. betoni C28/35-2:**
 - betoni $\geq 70\text{mm}$
 - tiililaatta $\geq 85\text{mm}$
- sisäkuoren betoni C25/30-2**
- kuorielementti $\geq 100\text{mm}$**
- rasitusluokka XC3,4, XF1**
- SW-elementeissä urasuojattu uritettu min.villa 220mm**
- sokkelielementeissä urittamaton EPS**
- lämmöneriste 4mm ulos kaikista reunoista**
- ulkokuorenraudoite AISI 304**
- Karmipuut normaalilla puulla tai esim. Kake-karmikengällä**
- ei käytetä viisteitä vaan ns. lyijykynäpyöröstys 3mm**

Julkisivuelementtien suunnittelun periaatteet 2/2:

-saumaleveys 15mm L<6000mm, 20mm pidemmille

-tapit (S-pistekolot) sisäkierrevemoilla tai Pasi- vaijerilenkkisidonnalla

-ulkokuori suunnitellaan tasapaksuna

-ikkunakarmien asennusvara 10mm joka puolella

-ikkunoiden ympäritys ulkopuolelta PUR-vaahdolla tai villatilkeellä ja sisäpuolelta kittauksella

-Pääosin 210mm karmisyvyys

-käytetään liitoksissa vaijerilenkkejä

- Liitokset

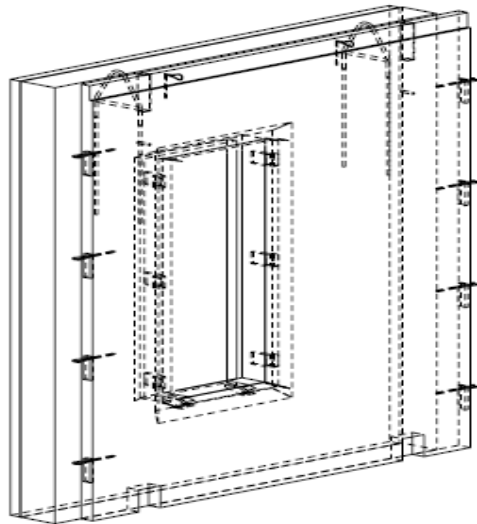
Liitosten muotoilu on pumppusaumausta suosiva, mutta tukelautajuotoksen mahdollistava.

- Parvekelaatat

- Kiilalaatta. Yläpinnan kallistus. Lyijykynäpyöröstys.
- Kuppilaatta. Reunavallit vaakasuorassa.
- Ulkokeparveke. Alapuolinen tuenta .

Betonikeskus ry						13.5.2009
Sandwich, sisäkuori ≥ 80 mm, ulkokuori ≥ 70 mm						
Eriste	Huom.	λ _{design}	oletusansastus	suosituseristepaksuus	U- arvo 3)	
		[W/mK]		[mm]		
mineraalivilla	karmileveys 210 mm	0,036	diag.ansas k600	240 1) 2)	0,16	
mineraalivilla		0,036	diag.ansas k1200	240 1)	0,15	
mineraalivilla	lasivilla	0,037	diag.ansas k600	240 1)	0,17	
EPS	urittamaton	0,036	pistokas 4 kpl /m ²	240	0,15	
EPS	urittamaton	0,031	diag.ansas k600	180	0,17	
EPS		0,031	pistokas 4 kpl /m ²	180	0,17	
PUR/PIR	karmileveys 170mm	0,026	pistokas 4 kpl /m ²	150	0,17	
PUR/PIR		0,024	diag.ansas k600	150	0,17	
PUR/PIR		0,024	pistokas 4 kpl /m ²	150	0,16	
Eriytetty betonijulkisivu, Sisäkuori ≥ 120 mm						
Eriste	Rakennratkaisu	λ _{Design}	kiinnikkeet		tuuletettu	lievästi
		[W/mK]			rakenne	tuuletettu
mineraalivilla	kova eriste	0,036	kiinnike 4kpl/m ²	220 1)	0,17	0,16
vuorivilla	eriste+tuulensuojavilla 30 mm, karmileveys 210	0,036; 0,034(ts)	kiinnike 4kpl/m ²	220	0,16	0,16
lasivilla	eriste+tuulensuojavilla 30mm	0,035; 0,031(ts)	kiinnike 4kpl/m ²	220	0,16	0,16
EPS	eriste+ lasikuitukangas eriste+ lasikuitukangas,	0,036	kiinnike 4kpl/m ²	220	0,17	0,16
EPS	karmileveys 210 mm eriste+Alu-pinta,	0,031	kiinnike 4kpl/m ²	180	0,17	0,17
PUR/PIR	karmileveys 170 mm	0,024	kiinnike 4kpl/m ²	150	0,16	0,16
Eristerapattu betonijulkisivu, Sisäkuori ≥ 120 mm						
Eriste	rappausratkaisu	λ _{Design}	kiinnikkeet			
		[W/mK]				
lamellivuorivilla/ lasivilla	ohuteristerappaus, karmileveys 210 mm	0,041	ei kiinnike	240	0,16	
lasivilla	Parrarappaus	0,037	6kplΦ3mm/m ²	220	0,17	
mineraalivilla	kolmikerrosrappaus	0,036	kiinnike 4kpl/m ²	220	0,17	
EPS	ohuteristerappaus	0,036	ei	220	0,16	
EPS	ohuteristerappaus	0,031	ei	180	0,17	
PUR/PIR	ohuteristerappaus, karmileveys 170 mm	0,024	ei	150	0,15	
Sandwich, puolilämpimät rakennukset, U-arvo vähintään 0,26						
Eriste	Huom.	λ _{design}	ansastus	valittu eriste	U- arvo	
miner.villa/ EPS	karmileveys 170 mm	0,036	diag.ansas k600	160	0,24	
1) eristepaksuuden tehdasmitta, U-arvossa huomioitu 5 mm:n painuma						
2) Esim. 160 mm Paroc COS 10 ggt + 80 mm Paroc COS 10 tai OL-E-240/USL						
3) VTT tarkistanut U-arvot						

RAUDOITELUETTELO																
RAUDOITTEET	TYY NRO	LKM	LAATU	D [mm]	L [mm]	dL [mm]	PAINO YHT [kg]	TAIVUTUSMITAT [mm]				KOMMENTTI				
								a	b	c	d	e	u	v	x	TD
B	5	2	A500HW	10	3020		3.7	2555	500				90			50
B	6	2	A500HW	10	3350		4.1	2880	500				90			50
A	7	2	A500HW	10	2690		3.3	2695								
A	8	2	A500HW	12	400		0.7	400								
B	9	2	B600KX	7	3370		2.0	2893	500				90			50
B	10	2	B600KX	7	3040		1.8	2563	500				90			50
A	11	2	B600KX	7	1650		1.0	1650								
A	12	2	B600KX	7	2700		1.6	2707								
A	13	2	B600KX	10	1650		2.0	1650								
RAUDOITTEIDEN KOKONAISPAINO [kg]:																
20.5																



SUUNNITTELUN LÄHTÖTIEDOT		
Paloluokka	R60	
Rasitusluokka	XC1	, Sisäkuori
Rasitusluokka ulkokuori	XC3,5 - XF1	, Ulkokuori
Suunniteltu käyttöikä	100 v	, Sisäkuori
Suunn. käyttöikä ulkokuori	50 v	, Ulkokuori

TUOTETIEDOT		
Betonipeite 1	Nimellisarvo 25 mm	Sallittu mittapoikkeama 10mm
Toleranssiluokka	Luokka N (2011)	
Pintakäsittely 1	Hienopesty valkobetoni	Ulkokuori
Pintakäsittely 2	Teräshieroto	Sisäkuori
Viisteet 1	Kynäpyöröstys kaikkiin nurkkiin	
Muotistanostolujuus	15 MN/m ²	
Kuljetus- ja asennuslujuus	21 MN/m ²	

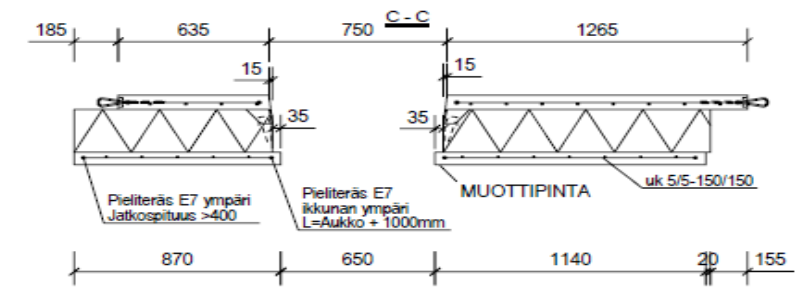
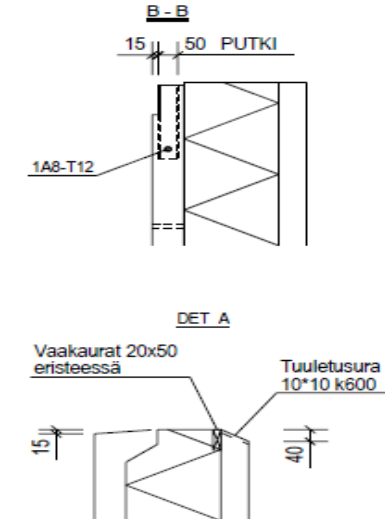
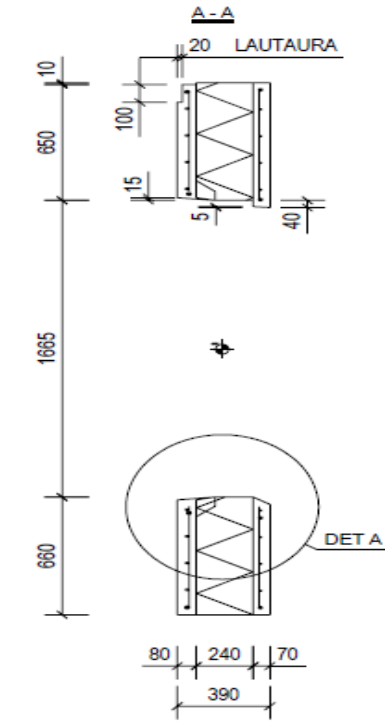
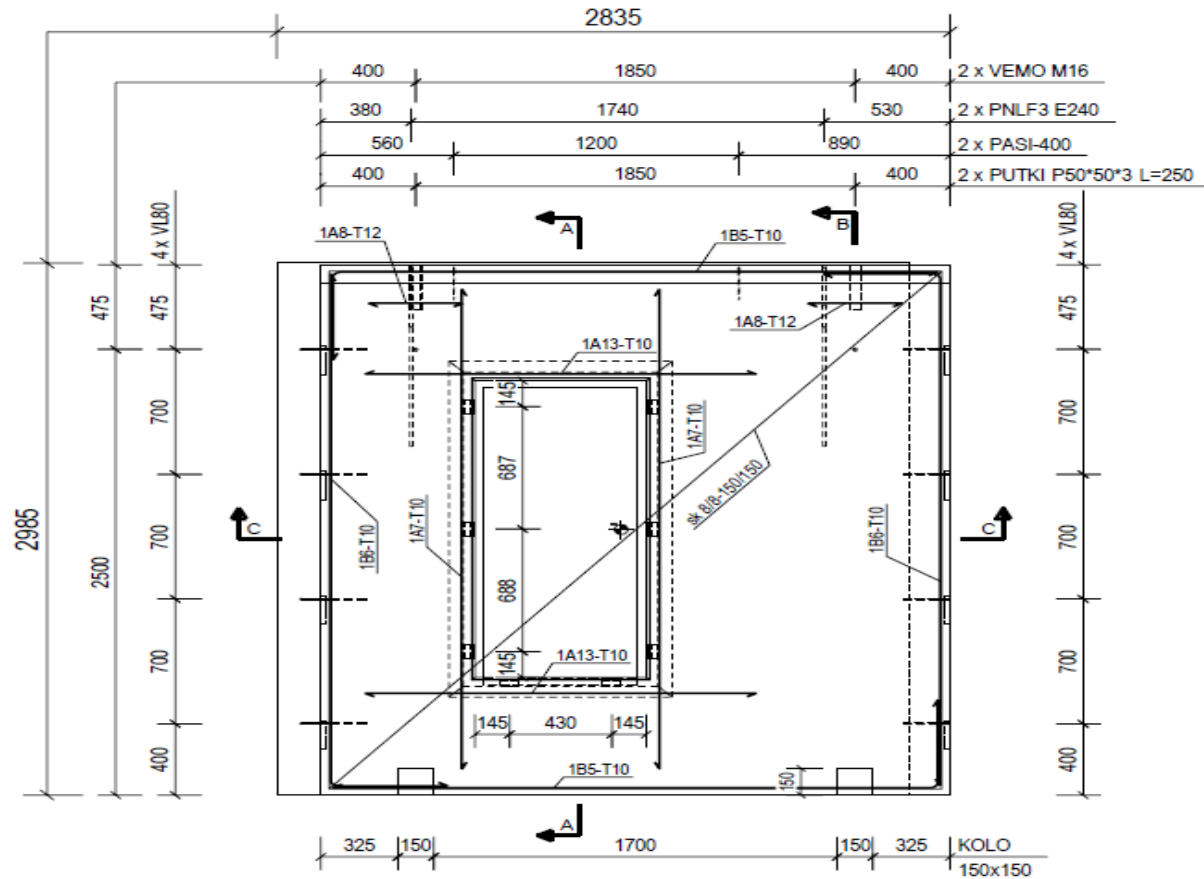
VALUTARVIKELUETTELO					
PIIR. NUMERO	LKM	MATERIAALI	PINTA-ALA [m ²]	MÄÄRÄ	YKS
R-1	1	C30/37		0.55	m ²
		C30/37 SÄÄNKESTÄVÄ		0.48	m ²
ELEMENTTI PAINO:				2.58	t

MÄÄRÄ	TARVIKKEET
6.80 m ²	ERISTE PAROC_COS5gt 240mm
2 kpl	PASI-400 S355J2G3
8 kpl	KARMIKENKA
2 kpl	PNLF3 E240 Lifting systems
2 kpl	VEMO M16
8 kpl	VL80
2 kpl	PUTKI S235J2 L =250 P50*50*3
	Diagonaaliinsaatt k600
31.5 kg	sk 8/150 B500K
12.7 kg	uk 5/150 B600KX
11.2 kg	A500HW ø 10
0.7 kg	A500HW ø 12
6.5 kg	B600KX ø 7
2.0 kg	B600KX ø 10

MALLIPIIRUSTUS 28.2.2013

KOHDE		PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ		MITTAKAAVAT	
		ELEMENTTIPIIRUSTUS		1:15	
		R-1, RUUTUELEMENTTI		1:20	
				1:25	
PIRT.	SUUN.	TARK.	HYV.		
POWERED BY		TYÖNUMERO	ALANUMERO	PIR. NRO.	
TEKLA		SALA	SVU	R-1	
A TRIMBLE COMPANY		RAK	1 / 2	PVM	MUUTOS

KATSOMISSUUNTA SISÄLTÄ



ERISTE:
Vaakaurat 20x50 elementin ulkokuorta vasten elementin ylä- ja alareunassa sekä lämmöneristyslevyjen jatkoksissa.

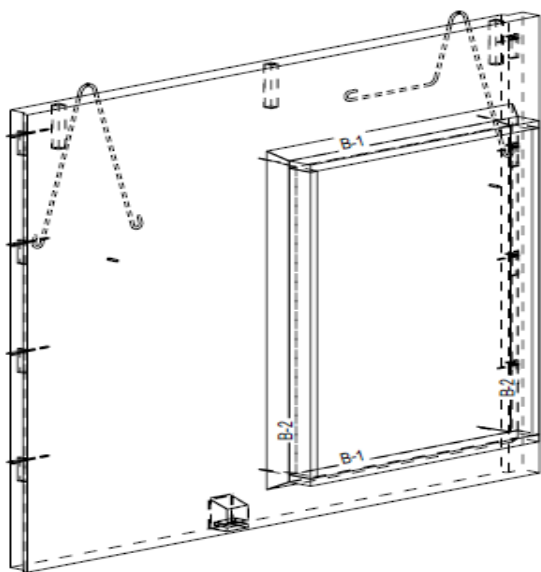
RAUDOITUS:
Jatkospituudet T8=400mm, T10=500mm, T12=600mm, T16=800mm.
Verkkojen limititys vähintään kaksi silmäväliä.

ANSAAT:
Diagonaaliansaat max k600
Reunaetäisyys max 200mm min 100mm

KOHDE	TYÖNUMERO	ALANUMERO	PIIR. NRO	
R-1	RAK	2 / 2	R-1	
			PVM.	MUUTOS

RAUDOITELUETTELO

RAUDOITTEET TYÖ NRO	LKM	LAATU	D [mm]	L [mm]	dL [mm]	PAINO YHT [kg]	TAVUTUSMITAT [mm]				e	u	v	x	TD	KOMMENTTI	
							a	b	c	d							
U 5	12	A500HW	6	1530		4.1	80	615	110	620	105						
U 6	14	A500HW	6	740		2.3	80	249	80	254	75						
D 7	6	A500HW	8	710		1.7	325	130	305								
D 8	2	A500HW	8	630		0.5	280	110	279								40
B 9	4	A500HW	12	3960		14.1	3493	500				90					60
B 10	2	A500HW	12	3530		6.3	3062	499				90					60
B 11	2	A500HW	12	3520		6.3	3058	500				90					60
B 12	2	A500HW	12	2740		4.9	500	2273				90					60
B 13	2	A500HW	12	3420		6.1	2955	500				90					60
B 14	2	A500HW	12	2750		4.9	2287	500				90					60
B 15	2	A500HW	12	3410		6.1	500	2942				90					60
RAUDOITTEIDEN KOKONAISPAINO [kg]:															57.1		



SUUNNITTELUN LÄHTÖTIEDOT

Paloluokka	R80
Rasitusluokka	XC1
Suunniteltu käyttöikä	100 v

TUOTETIEDOT

Betonipeite 1	Nimellisarvo 20 mm	Sallittu mittapoikkeama 10 mm
Mittatoleranssi	Luokka N (2011)	
Pintakäsittely 1	Muottipinta; MUO-A.	
Pintakäsittely 2	Teräshierto; TH1-A	
Muotistansostolujuus	17,5 MN/m ²	
Kuljetus- ja asennuslujuus	24,5 MN/m ²	

VALUTARVIKELUETTELO

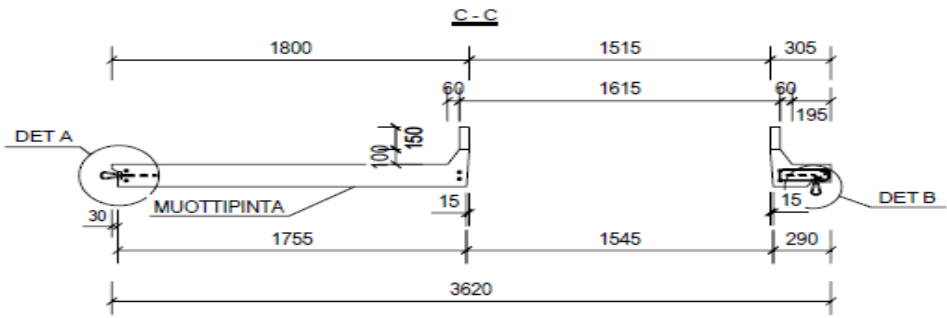
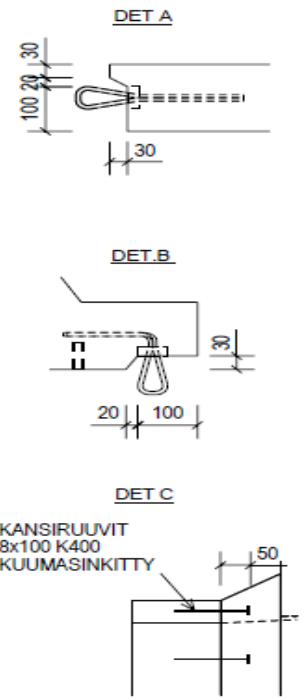
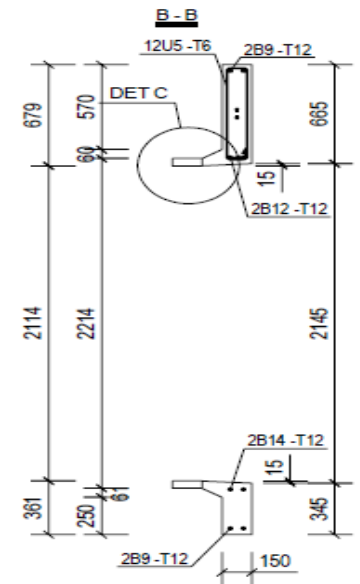
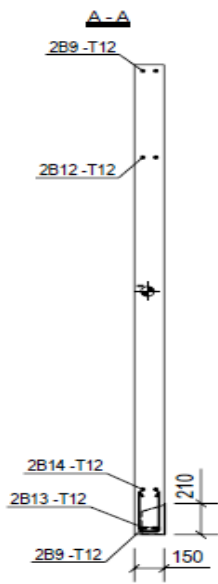
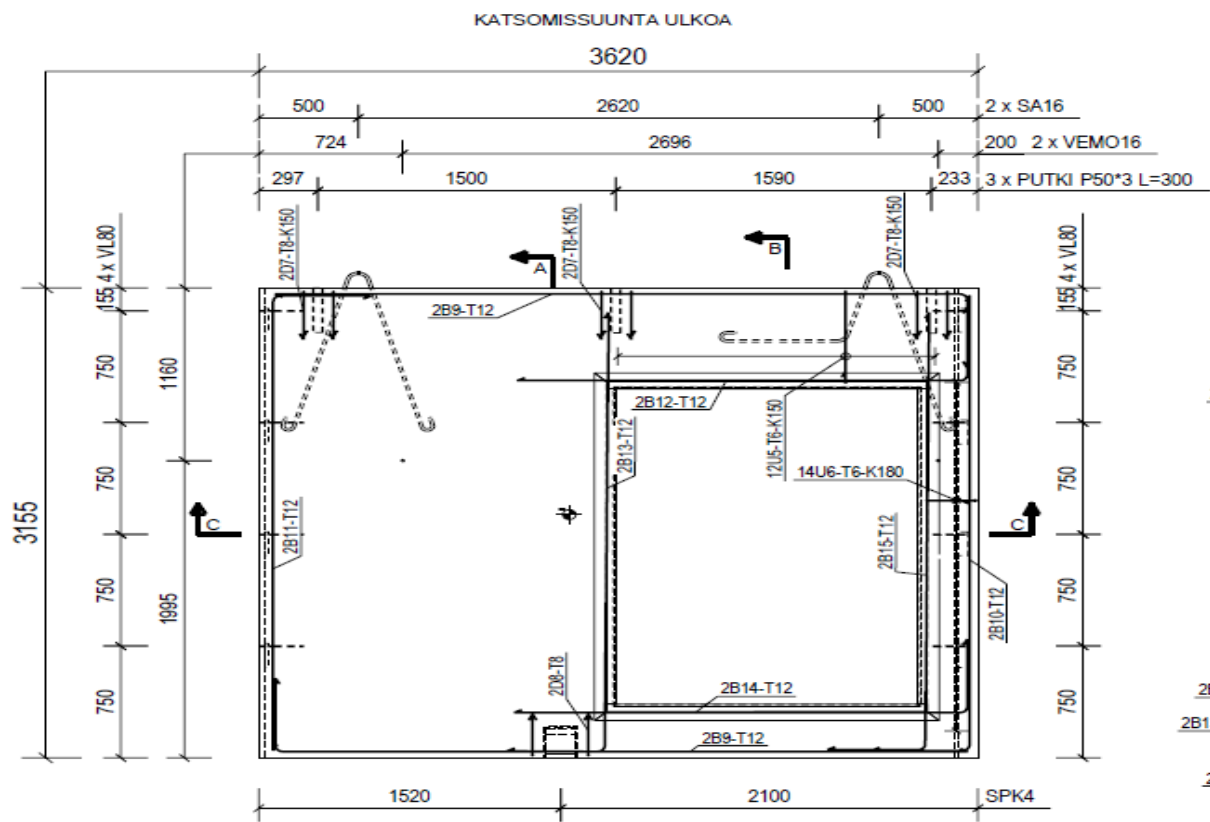
PIIR. NUMERO	LKM	MATERIAALI	PINTA-ALA [m ²]	MAÄRÄ	YKS
SK-5	1	C25/30		1.26	m ²
ELEMENTTI PAINO:				3.15	t

MÄÄRÄ TARVIKKEET

1	kpl	SA16 S235JRG2
1	kpl	SA16 S235JRG2 Lisätaivutus
1	kpl	SPK4
2	kpl	VEMO16
8	kpl	VL80
3	kpl	PUTKI S235JR L=300 P50*3
7.46	m	KARMIPUU 50X150 Wood
6.4	kg	A500HW ø 6
2.2	kg	A500HW ø 8
48.5	kg	A500HW ø 12

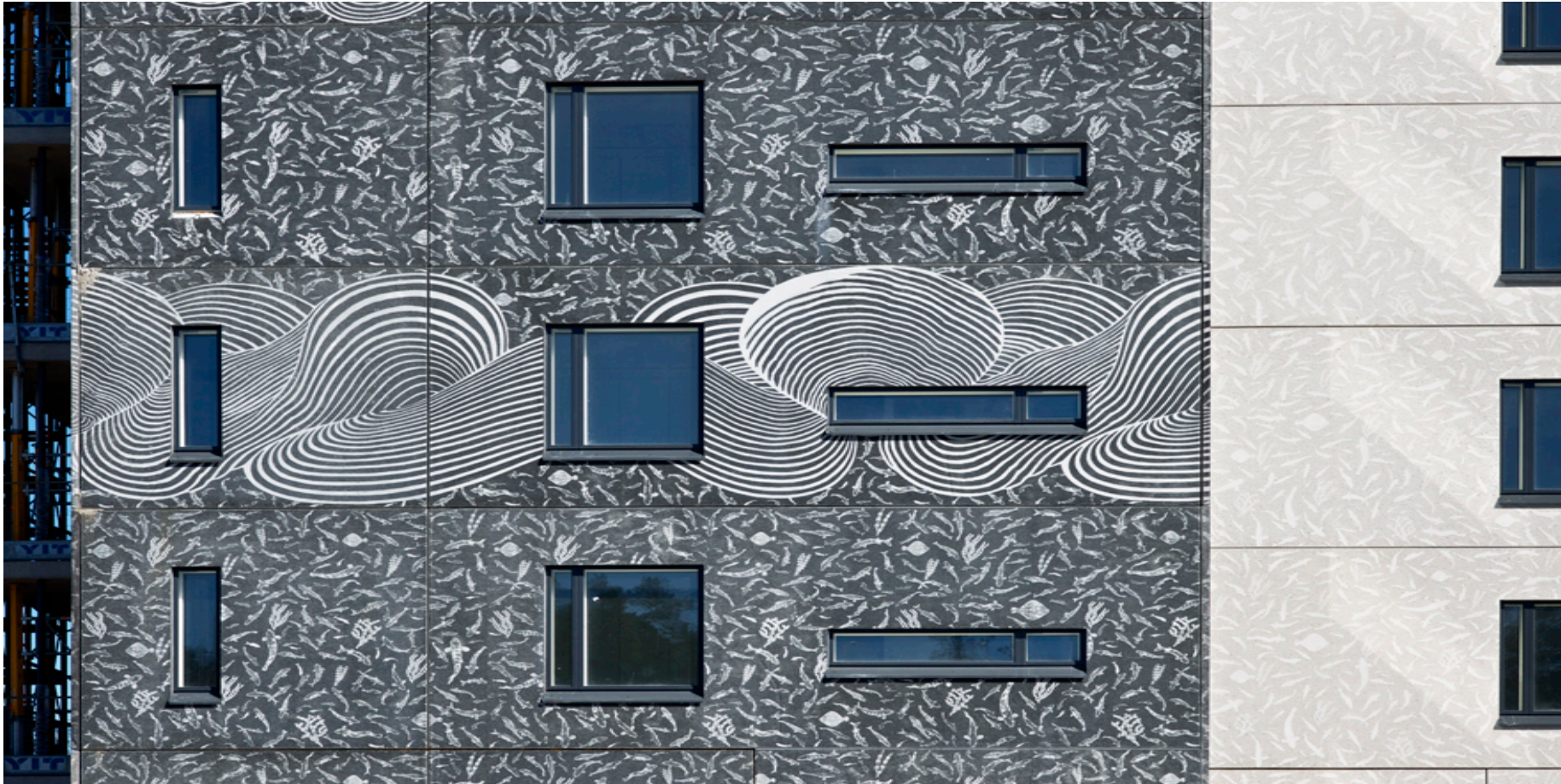
MALLIPIIRUSTUS 28.2.2013

KOMDE		PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ		MITTAKAAVAT	
		ELEMENTTIPIIRUSTUS SK-5, SISÄKUORIELEMENTTI		1:10 1:30	
PIIR.	SUUN.	TARK.	HYV.		
POWERED BY A TRIMBLE COMPANY		TYÖNUMERO	ALANUMERO	PIIR. NRO. SK-5	
		SALA	SIVU	PVM	MUUTOS
		RAK	1 / 2		

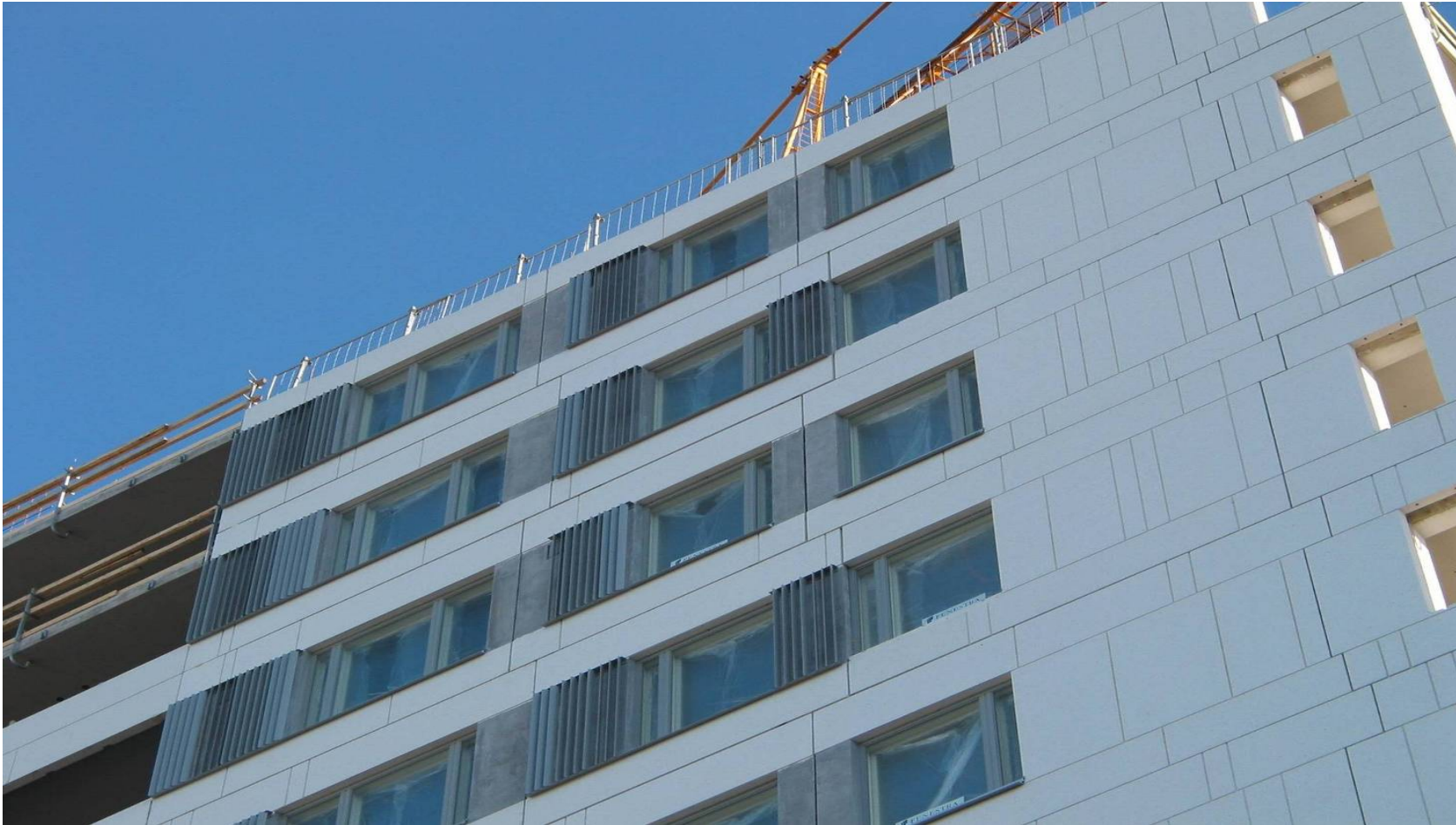


KOHDE	TYÖNUMERO	ALANUMERO	PIIR. NRO
SK-5	RAK	2 / 2	SK-5
	SALA	SWU	PVM.
			MAUTOS

Graafinen betoni



Hiottu valkobetoni uritettuna





Parvekkeet, rapatut julkisivut ja kuiluelementit

Parvekkeet

- **rungon ulkopuoliset ja runkoon upotetut parvekkeet**
- erillisparvekkeet
- kaksoisparvekkeet
- kytketyt parvekkeet
- **itsekantavat ja ripustetut parvekkeet**
- **laatan paksuus 220...280mm**
- kiilalaatat ja kuppilaatat
- betoni C35/45
- rasitusluokka yläpinta XC4, XF3 ; alapinta XC3, XF1

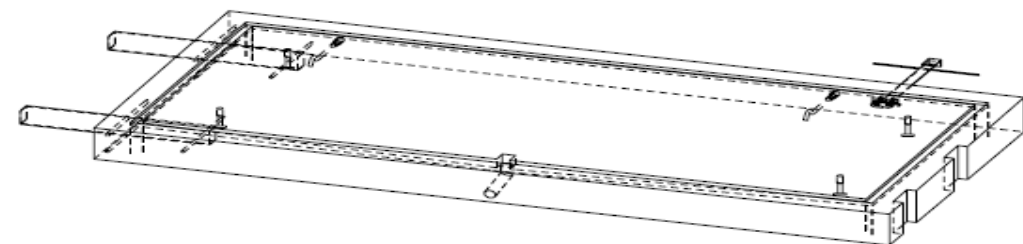





- **pilarit halk. 280mm
rasitusluokka XC3,4, XF1**
- **pieliseinät 180mm
rasitusluokka XC3,4, XF1**
- **betonikaide 100 (betonipinta)
120 (tiililaattapintaisena)
rasitusluokka XC3,4, XF1**
- **sisäpuolinen vedenpoisto**

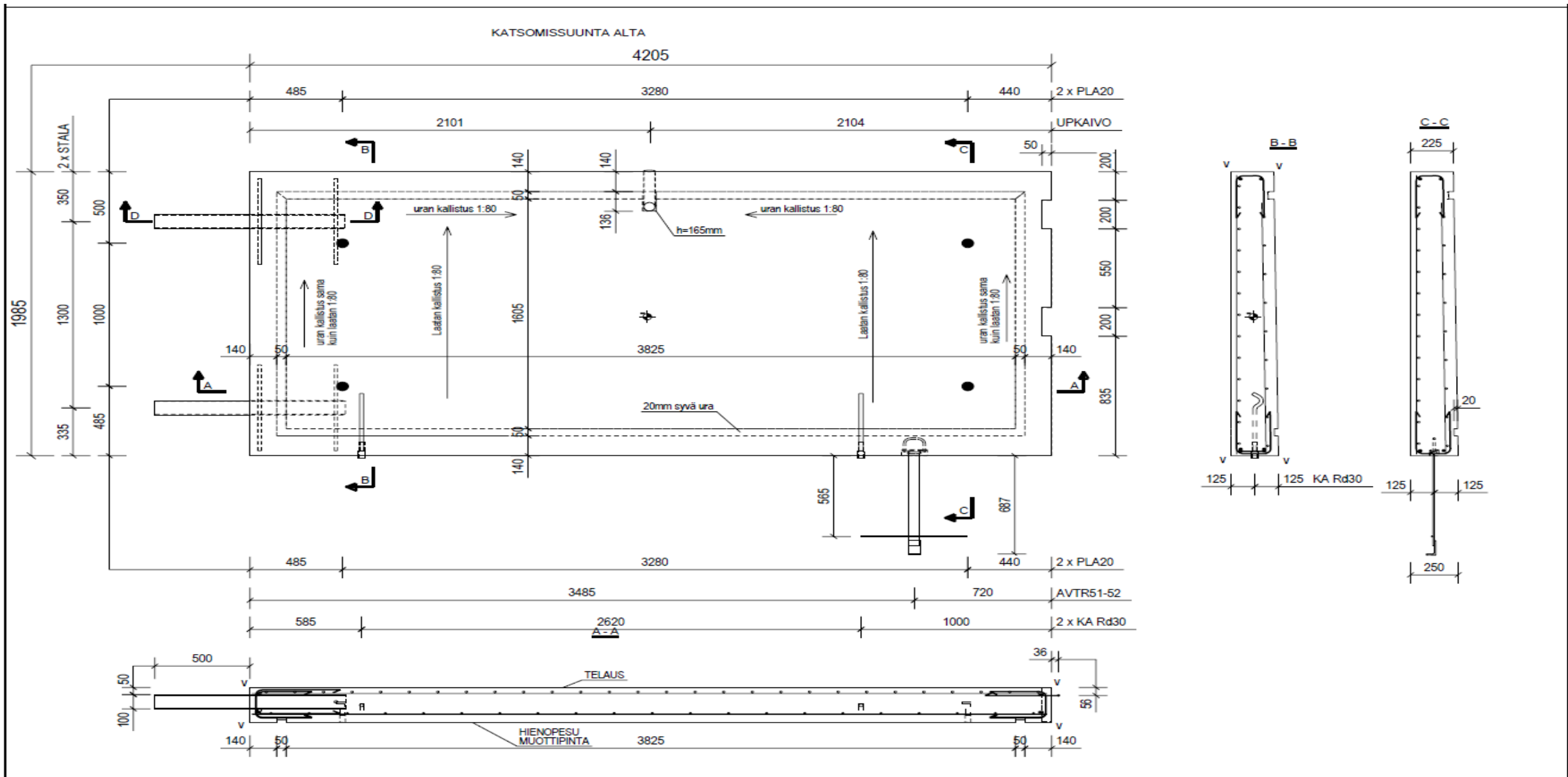
RAUDOITELUETTELO																
RAUDOITTEET TYYPIN NRO	LKM	LAATU	D [mm]	L [mm]	dL [mm]	PAINO YHT [kg]	TAIVUTUSMITAT [mm]							KOMMENTTI		
							a	b	c	d	e	u	v	x	TD	
D	5	8	A500HW	12	1020	7.3	450	180	450							50
A	6	4	A500HW	10	1900	4.7	1900									
A	7	4	A500HW	10	4120	10.2	4120									
B	8	4	A500HW	10	970	2.4	500	500				90				50
E	9	21	A500HW	8	700	5.8	300	150	300			89				60
E	10	21	A500HW	8	730	6.1	299	189	260							
D	12	2	B600KX	9	880	0.9	391	150	391							50
D	14	20	A500HW	8	740	5.8	300	198	300							60
					720	2	300	176	300							
G	15	2	A500HW	10	620	0.8	160	140	98	142	160	72	72	137	100	
B	16	4	A500HW	10	780	1.9	405	405				90				50
RAUDOITTEIDEN KOKONAISPAINO [kg]:															45.9	

SUUNNITTELUN LAHTOTIEDOT					
Rasitusluokka	XC4, XF3			yläpinta	
Rasitusluokka ulkokuori	XC3, XF1				
Suunniteltu käyttöikä	50 v				
TUOTETIEDOT					
Betonipeite 1	Nimellisarvo 30mm			sallittu mittapoikkeama 10mm	
Toleranssiluokka	Luokka N (2011)				
Pintakäsittely 1	Telaus			Valupinta	
Pintakäsittely 2	Hienopesu			Muottipinta	
Viisteet 1	Viiste 10x10 merkityissä kulmissa				
Muotistanostolujuus	20 MN/m2				
Kuljetus- ja asennuslujuus	31 MN/m2				
VALUTARVIKELUETTELO					
PIIR. NUMERO	LKM	MATERIAALI	PINTA-ALA [m2]	MÄÄRÄ	YKS
CL-66	1	C30/37 SÄÄNKESTÄVÄ		1.96	m ²
ELEMENTTI PAINO:				4.91	t
MÄÄRÄ	TARVIKKEET				
1	kpl	AVTR51-52 AISI304			
2	kpl	KA Rd30 AISI304			
4	kpl	PLA20			
1	kpl	UPKAIVO			
2	kpl	STALA AISI304 L =1000 CFRHS100X100X5			
29.4	kg	ap 8/200 B500K			
67.1	kg	yp 10/150 B500K			
17.8	kg	A500HW ø 8			
20.0	kg	A500HW ø 10			
7.3	kg	A500HW ø 12			
0.9	kg	B600KX ø 9			

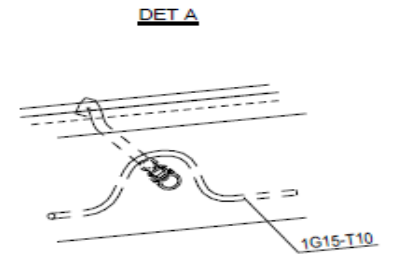
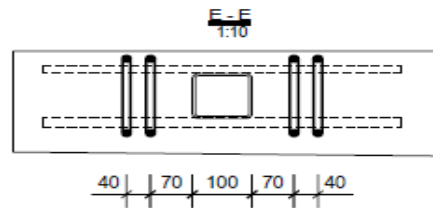
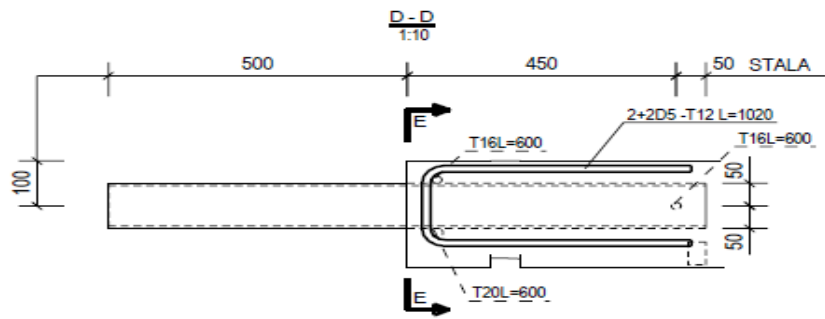
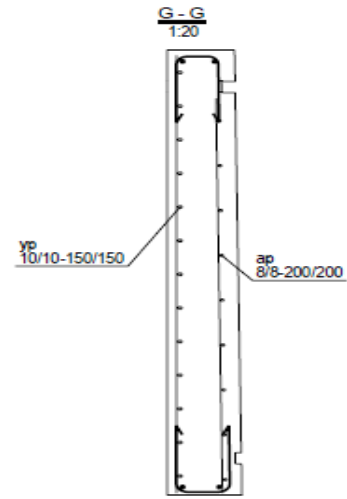
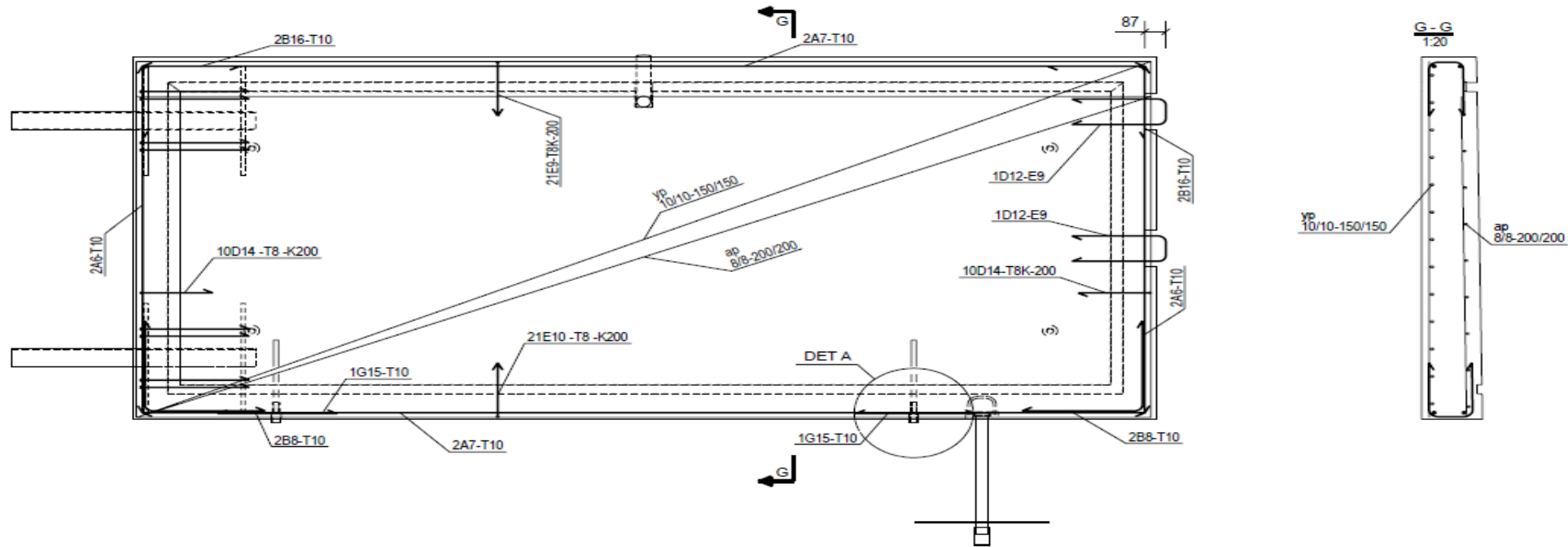


MALLIPIIRUSTUS 28.2.2013

KOHDE		PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ		MITTAKAAVAT	
		ELEMENTTIPIIRUSTUS CL-66, PARVEKELAATTA		1:10 1:20 1:30	
PIIRT.	SUUN.	TARK.	HYV.		
POWERED BY 		TYÖNUMERO	ALANUMERO	PIIR. NRO. CL-66	
		SALA RAK	SIVU 1 / 3	PVM	MUUTOS



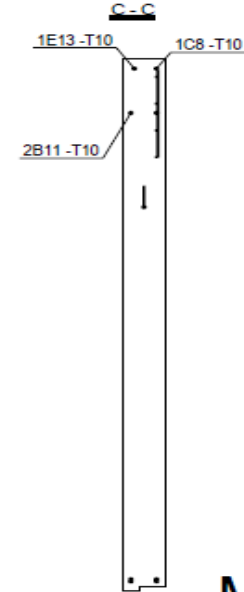
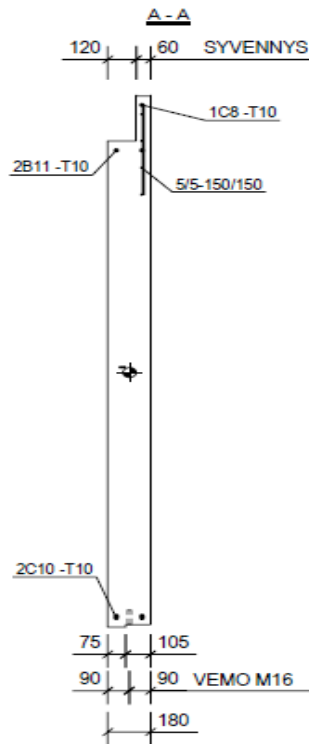
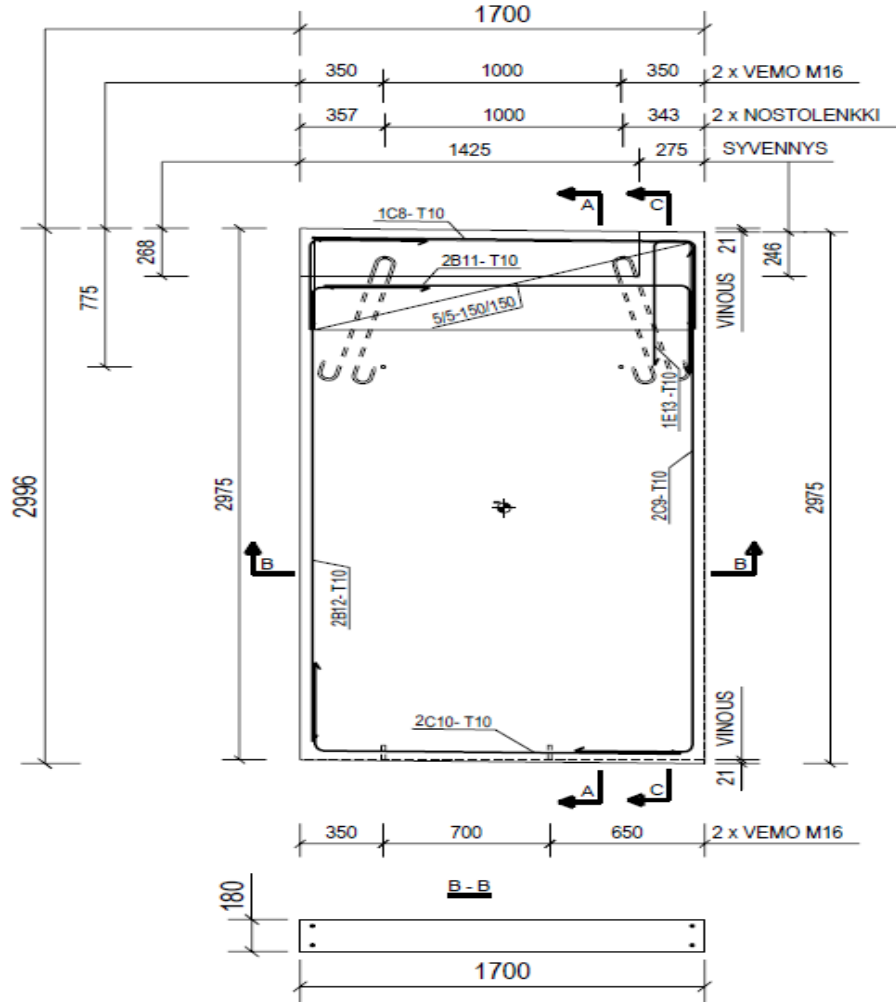
KOHDE	TYÖNUMERO	ALANUMERO	PIIR. NRO
CL-66	RAK	2 / 3	CL-66
	SALA	PVM.	MUUTOS



KOHDE CL-66	TYÖNUMERO RAK	ALANUMERO 3 / 3	Piir. Nro CL-66	MUITOS
	SALA	SIVU	PVM	

RAUDOITELUETTELO

RAUDOITTEET TYÖ NRO	LKM	LAATU	D [mm]	L [mm]	dL [mm]	PAINO YHT [kg]	TAVUTUSMITAT [mm]								KOMMENTTI		
							a	b	c	d	e	u	v	x	TD		
C	7	1	A500HW	10	980	0.6	508	499								91	60
C	8	1	A500HW	10	2080	1.3	1615	500								89	60
C	9	2	A500HW	10	3280	4.1	2815	499								91	60
C	10	2	A500HW	10	2010	2.5	1542	500								89	60
B	11	2	A500HW	10	2010	2.5	1542	500								90	60
B	12	2	A500HW	10	3020	3.7	2549	500								90	60
E	13	1	A500HW	10	1320	0.8	703	172	500							91	89

RAUDOITTEIDEN KOKONAISPAINO [kg]: 15.5

SUUNNITTELUN LAHTOTIEDOT

 Rasisluokka XC3, XF1
 Suunniteltu käyttöikä 50 v

TUOTETIEDOT

Betonipeite 1	Nimellisarvo 30mm	Mittapoikkeama 10mm
Toleranssiluokka	Luokka N (2011)	
Pintakäsittely 1	Maalattavapinta	
Viisteet 1	Kynäpyörästys kaikkiin reunoihin	ellei muuta mainittu
Muotistanostolujuus	15 MN/m2	
Kuljetus- ja asennuslujuus	21 MN/m2	

VALUTARVIKELUETTELO

PIIR. NUMERO	LKM	MATERIAALI	PINTA-ALA [m2]	MÄÄRÄ	YKS
M-3	1	C30/37 SÄÄNKESTÄVÄ		0.86	m ²
ELEMENTTI PAINO:				2.16	t

MÄÄRÄ TARVIKKEET

2	kpl	NOSTOLENKKI S235J2+N Ø12, L = 1740
4	kpl	VEMO M16
1.7	kg	verkko 5/150 B500K
15.5	kg	A500HW ø 10

MALLIPIIRUSTUS 28.2.2013

KOHDE	PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ ELEMENTTIPIIRUSTUS M-3, PARVEKEPIELI		MITTAKAAVAT 1:25
PIIR.	SUUN.	TARK.	HYV.
POWERED BY TEKLA A TRIMBLE COMPANY		TYÖNUMERO	ALANUMERO
		SALA	PIIR. NRO M-3
		RAK	SIVU 1 / 1
			MUUTOS

Rapattavat elementit

- PARMARappaus
- Rakenne
- Tehtaalla
- Työmaalla
- Kohteet



Rakenne

- teräsbetoninen sisäkuori (150mm)
- mineraalivilla 220mm (OL-E)
- kiinnikkeet sisäkuoresta 4 kpl/m²
- rappausverkko 1 mm # 19 mm
- kerrosrappaus
 - pohja- ja täyttörappaus 20mm **tehtaalla**
 - sauma- ja pintarappaus ~5mm **työmaalla**
- **PARMARappaus** on kokonaiskonsepti, jossa Parma vastaa seinärakenteen suunnittelusta, valmistuksesta ja julkisivun valmiiksi rappauksesta työmaalla.



Elementtien valmistus tehtaalla



16.9.2024 Juhani Toivonen



Elementtien valmistus tehtaalla



Elementtien valmistus tehtaalla



Elementtien valmistus tehtaalla



16.9.2024 Juhani Toivonen



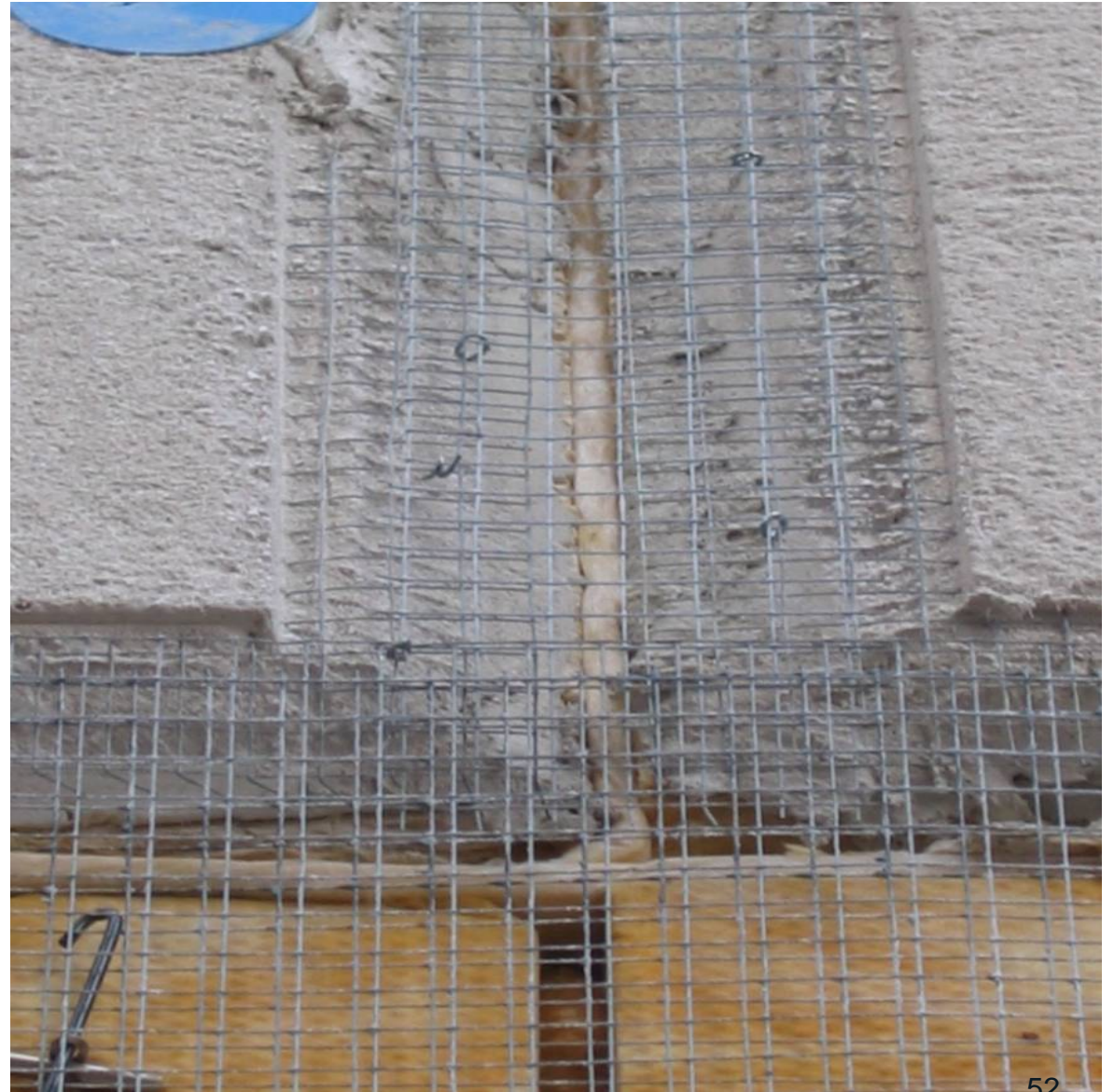
Työmaatyöt

Saumaeristeen varmistus→



Työmaatyöt

Verkotus→



Työmaatyöt

Suojaus →
Saumaus →



Työmaatyöt

Liikuntasaumojen laikkaus→
Primerointi→



Työmaatyöt

Pinnoitus → Koristemaalaukset



HISSIKUILU



JÄRJESTELMÄN OSAT

HY (yläkuppi)

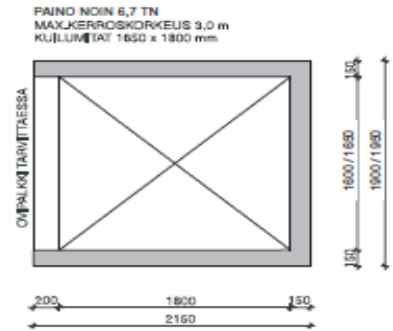
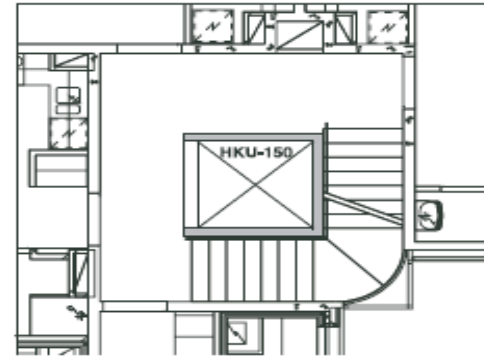
HKU 200 / HKU 150

HA (alakuppi)

PERUSTAPAUKSET
ERILLINEN KUILU
PORRASHUONEESSA

=> b=150mm

HKU-150 HISSIKUILU ERILLISENÄ PORRASHUONEESSA, 1:50

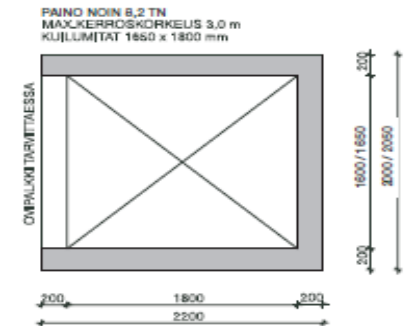
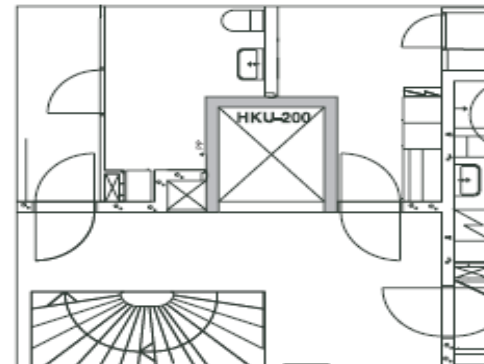


KÄYTETTÄESSÄ
POIKKEAVIA
MITTOJA, OTA
YHTEYTTÄ TEKNISEEN
NEUVONTAAN

KUILU RAJOITTUU
ASUNTOIHIN

=> b=200mm

HKU-200 HISSIKUILU RAJOITTUU ASUNTOIHIN, 1:50



PERUSEDELLYTYKSET

Ovi vain yhdellä seinällä

-Kaikki seinät yhtä paksuja (150/200mm)

-Kerroskorkeus max 3000mm

-Kuilu ei rajoitu julkisivuun

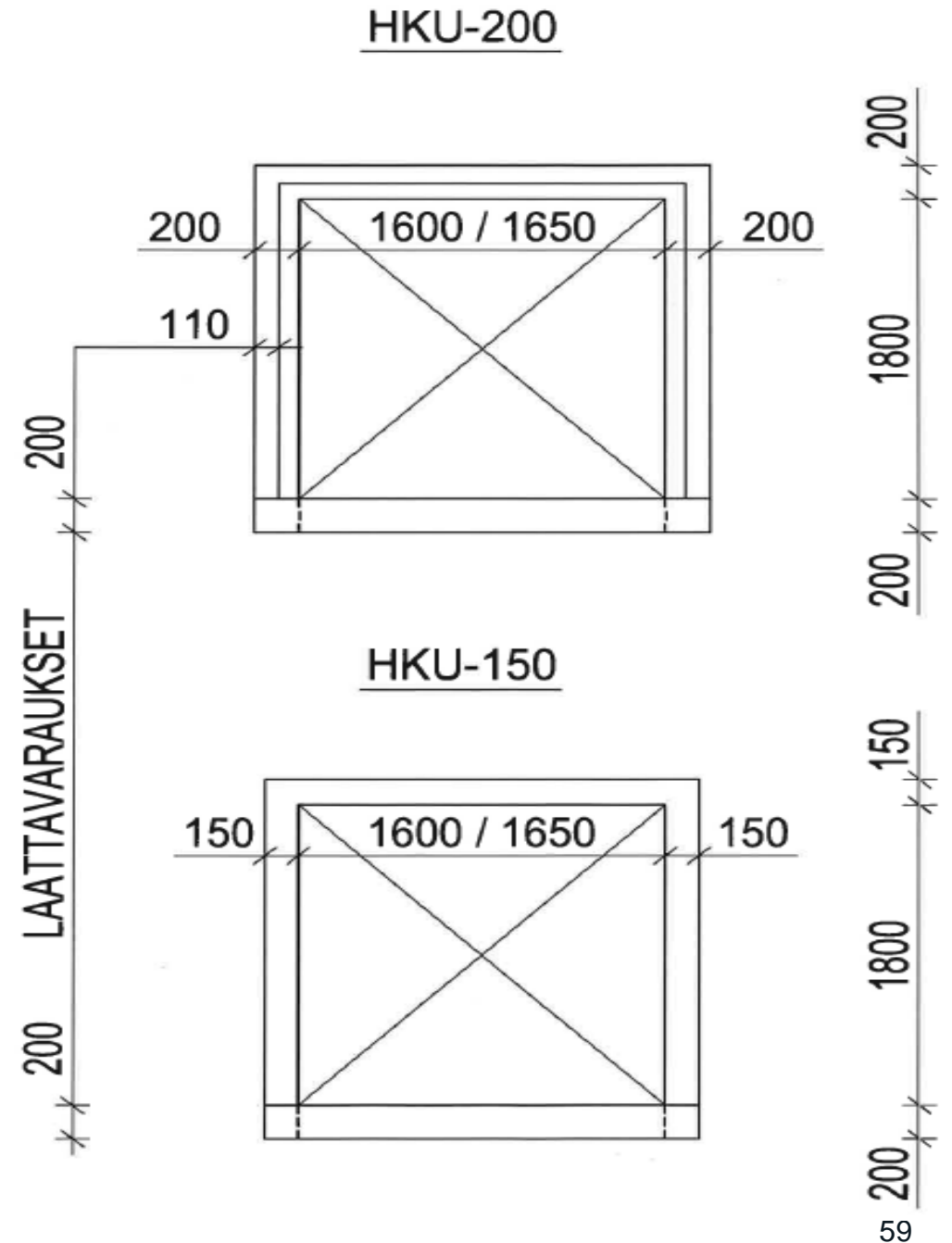
Soveltuu kaikkiin yleisimpiin asuinkerrostalojen
hissityyppeihin

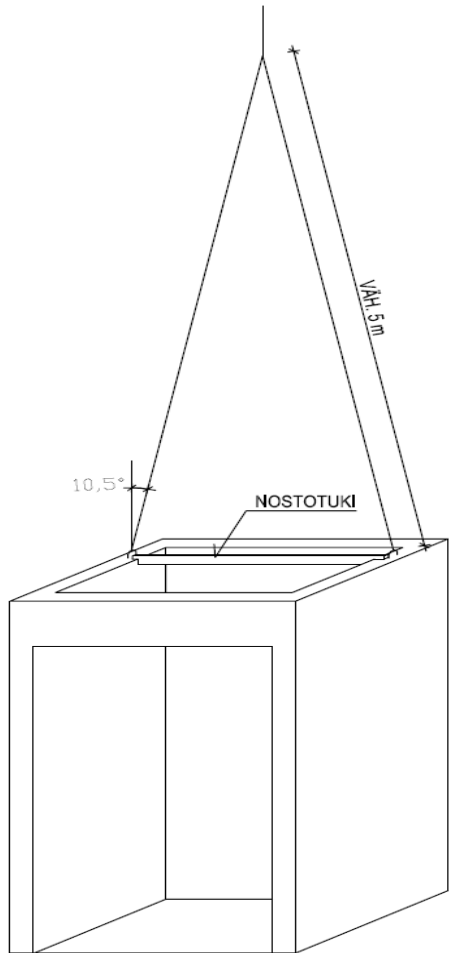
(8 henk, 630 kg, ovi 900mm)



VALMISTUS

- Teräsmuoteilla (suora ja mittatarkka)
- Elementit irroitetaan muoteista lämpöliikkeitä hyväksi käyttäen
- Elementtiin voidaan valaa betoniin jääviä varusteita (ei muotista ulostulevia)
- Kapasiteetti elementtejä n 1800 kpl / v

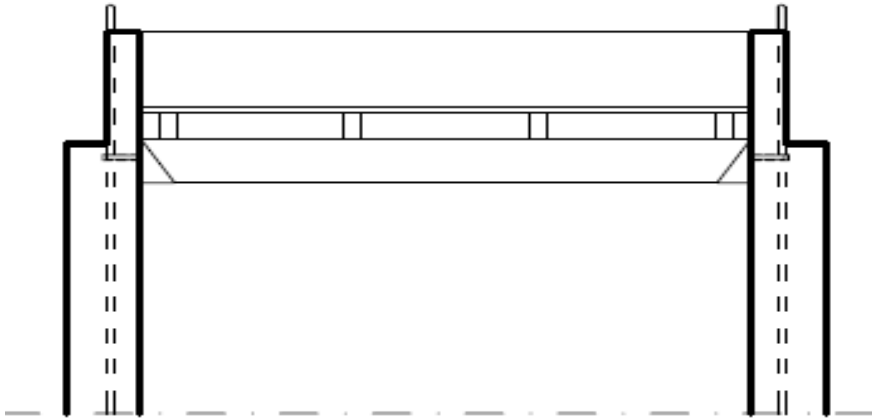




NOSTO JA VARASTOINTI

- Varastointi ja kuljetus vain pystyasennossa
- Asennus “yhdellä nostolla” kahdesta nostolenkistä
- Elementin asennuksessa käytetään n.10 mm:n paksuista vanerikiilaa 50*100mm, mikäli asennusvara on yli 10mm:ä käytetään teräskiiloja lisänä. Asennuspisteitä 4 kpl/elementti





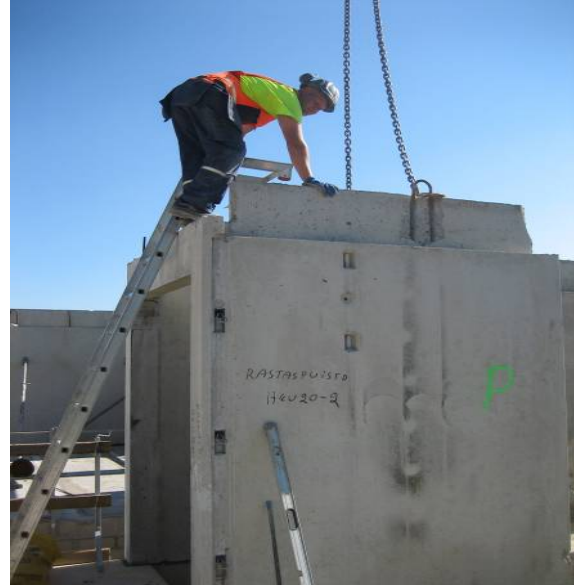
TYÖTURVALLISUUS

- Elementissä varaukset työtasoa varten → Työtasot voi tilata valmiiksi tehtaalla asennettuina
- Nostolenkit toimivat sidontateräksinä eli niitä ei katkaista



16.9.2024 Juhani Toivonen





ASENNUS

... ja aikaa kuluu
15 min / krs



Seinäelementtien valmistus

Seinäelementtien valmistus

Luvanvaraisuus

- Betonielementtejä valmistavalla tehtaalla tulee olla kirjallinen tuotannon laadunvalvontajärjestelmä. Laadunvalvontajärjestelmän hyväksyy ympäristöministeriön hyväksymä toimielin.
- Rakennustuotteiden kelpoisuus ja sopivuus rakentamiseen esitetään Kiwa Inspecta Oy:n valvonnalla, ympäristöministeriön tyyppihyväksynnällä, Suomen Betoniyhdistyksen varmentamalla käyttöselosteella tai Kiwa Inspecta Oy:n tuotesertifikaatilla (SFS-sertifikaatti).

Valmistuksen laatuvaatimukset

- Betonielementtien laatuvaatimukset määritellään elementtiselostuksessa ja piirustuksissa.
- 1-luokkaan kuuluvan rakenteiden valmistajan on tehtävä jokaisesta valusta yksityiskohtainen betonityösuunnitelma. Kaikista työvaiheista on pidettävä pöytäkirjaa, johon kirjataan laadunvarmistusmenetelmien mukaiset toimenpiteet. Valmistettaessa 1-luokkaan kuuluvia rakenteita, paikalla on oltava betonoinnin aikana 1- tai 2-luokan betonityönjohtaja.

Seinäelementtien valmistus

Tehtaan tarkastukset ja katselmuks

- Ennen varsinaisen tuotannon aloittamista pidetään tehtaalla tehdaskatselmus.

Tilaisuudessa tilaajalle esitellään tehtaan laadunvarmistus- ja valmistusmenetelmät sekä laadunvarmistussuunnitelma. Lisäksi käydään läpi ainakin elementtien suunnittelu, pinta- ja mittatarkkuusvaatimukset ja muut laatuvaatimukset. Tehdaskierroksella järjestetään myös mallielementtikatselmus.

Katselmuksessa voidaan myös sopia elementtien tarkastuskäytännöistä sekä voidaan sopia alustavia luovutusvaiheen aikatauluja.

- Elementtien tarkastus valmistusvaiheessa tapahtuu laatujärjestelmän kuvauksen mukaisesti. Jokaisena valmistuspäivänä tarkastetaan ja mitataan yhdestä elementistä seuraavat asiat: mitat, suorakulmaisuus, raudoitus, lämmöneristeet, nostoelimet sekä kuormia siirtävät metalliosat, lämmöneristeet ja pinnan laatu. Tarkastuksista tehdään muistiinpanot, jotka säilötään toimituksen muiden dokumenttien kanssa.

Seinäelementtien valmistus

Tilajalle luovutettavat dokumentit

•Betonielementtien valmistaja toimittaa rakennuttajalle dokumentin, jossa todetaan, että elementtitehtaalla on olemassa elementtikohtaiset tarkastuskortit, jotka säilytetään tehtaalla viisi vuotta. Tarkastuskorteista ilmenevät

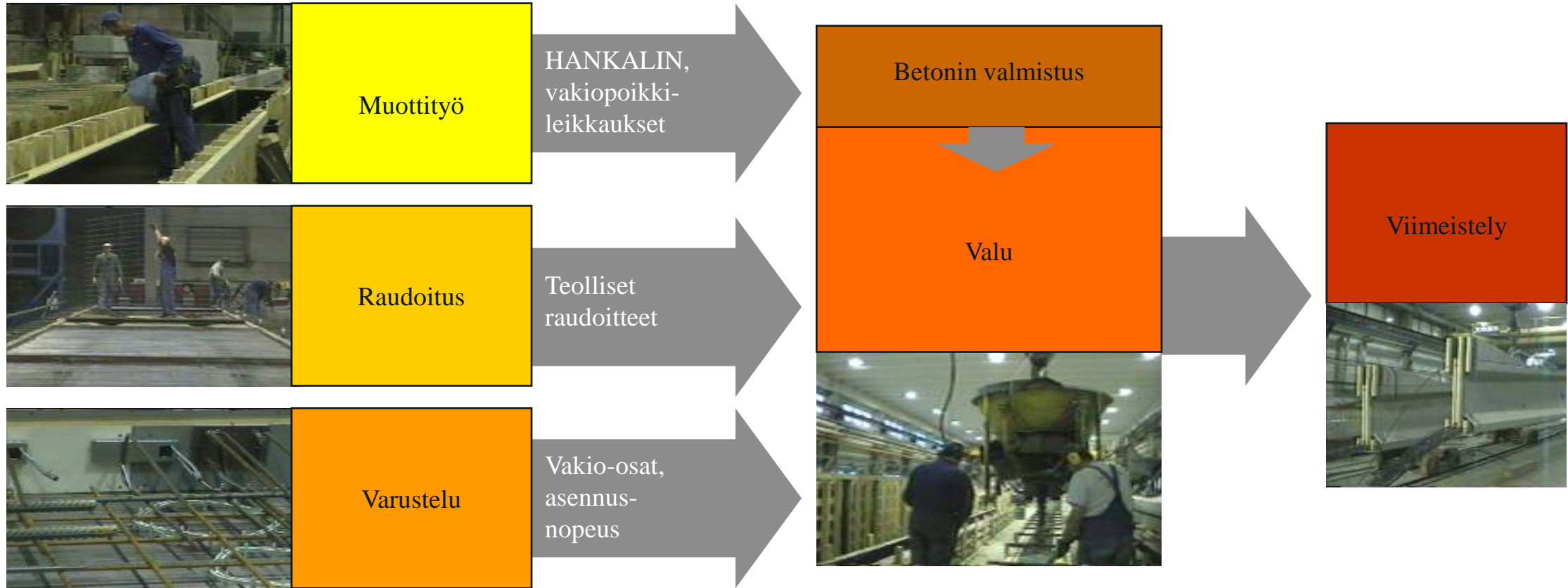
- elementtien tunnistetiedot
- asennusvälikkeiden vaatimustenmukaisuus
- raudoituksen tuennan ja sijainnin vaatimustenmukaisuus
- muotin varustelun vaatimustenmukaisuus
- betonipeitekerrosten paksuuden mittaustulokset
- elementtien mittatarkkuustarkastelun tulokset ja niiden erot piirustuksiin
- betonimassan tunnistetiedot, joilla löydetään massan resepti
- betonointipöytäkirja.

Seinäelementtien valmistus

Tilajalle luovutettavat dokumentit

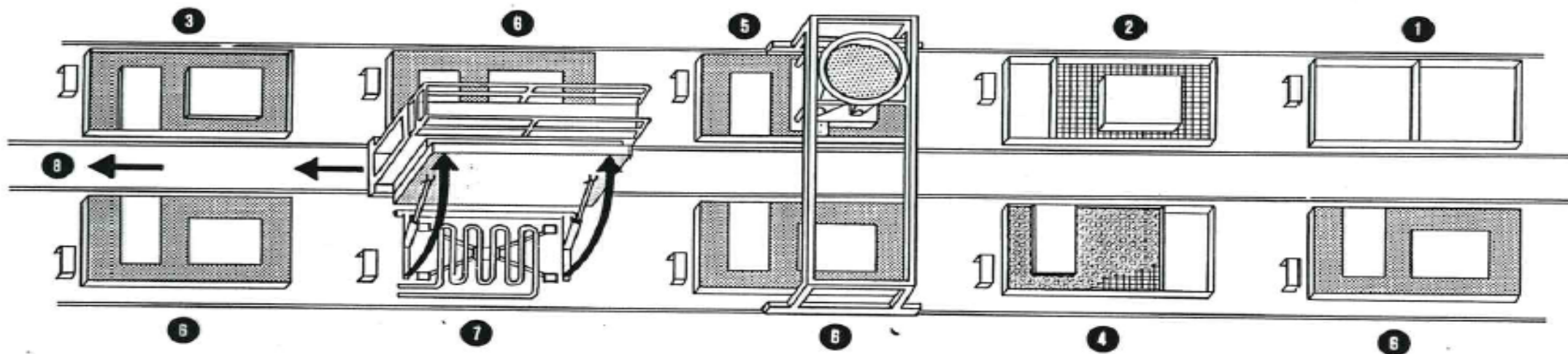
Elementtien toimittajan tulisi luovuttaa tilajalle ohjeet elementtikuorman purkamisesta ja vastaanottoon liittyvistä asioista, kuten kuljetus, kuorman vastaanotto, kuorman turvallinen purkaminen, elementtien nostot, elementtien välivarastointi ja asennus. Toimittaja voi myös luovuttaa tilajalle ohjeet elementtien huoltoon ja mahdolliseen jälkikäsitteilyyn.

Tuotantoprosessi





VALMISTUS KIINTEIN KIPPIMUOTEIN

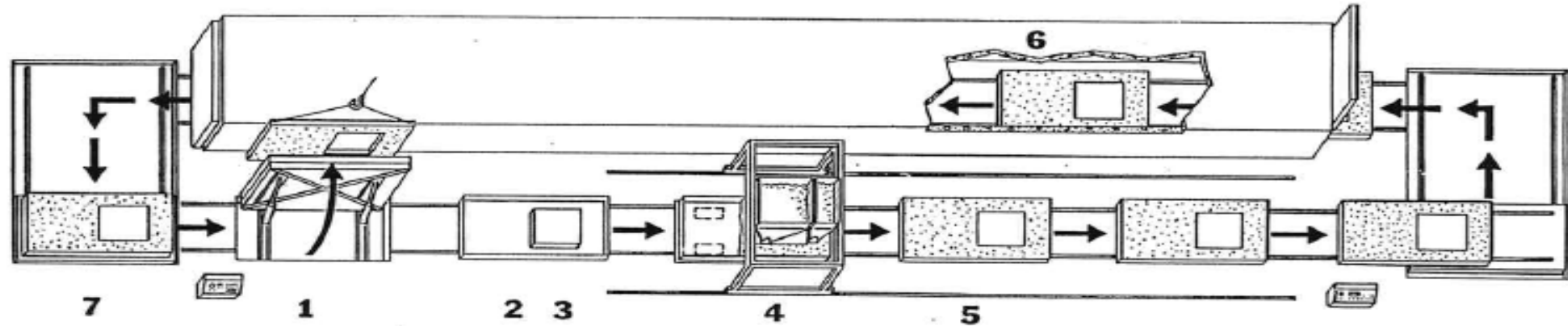


- 1 Muottityö
(ml. klinkkerien ym. asennus)
- 2 Uikokuoren raudoitteen asennus
(ml. ansaat)
- 3 Ulkokuoren valu
- 4 Lämmöneristeen ja sisäkuoren
raudoitteen asennus

- 5 Sisäkuoren valu
- 6 Valun kovettuminen, laitojen ym.
koteloiden purku
- 7 Kippaus eli poisto muotista
- 8 Laaduntarkastus ja lähettäminen



VALMISTUSKAAVIO KIERTOMUOTTILINJALLA



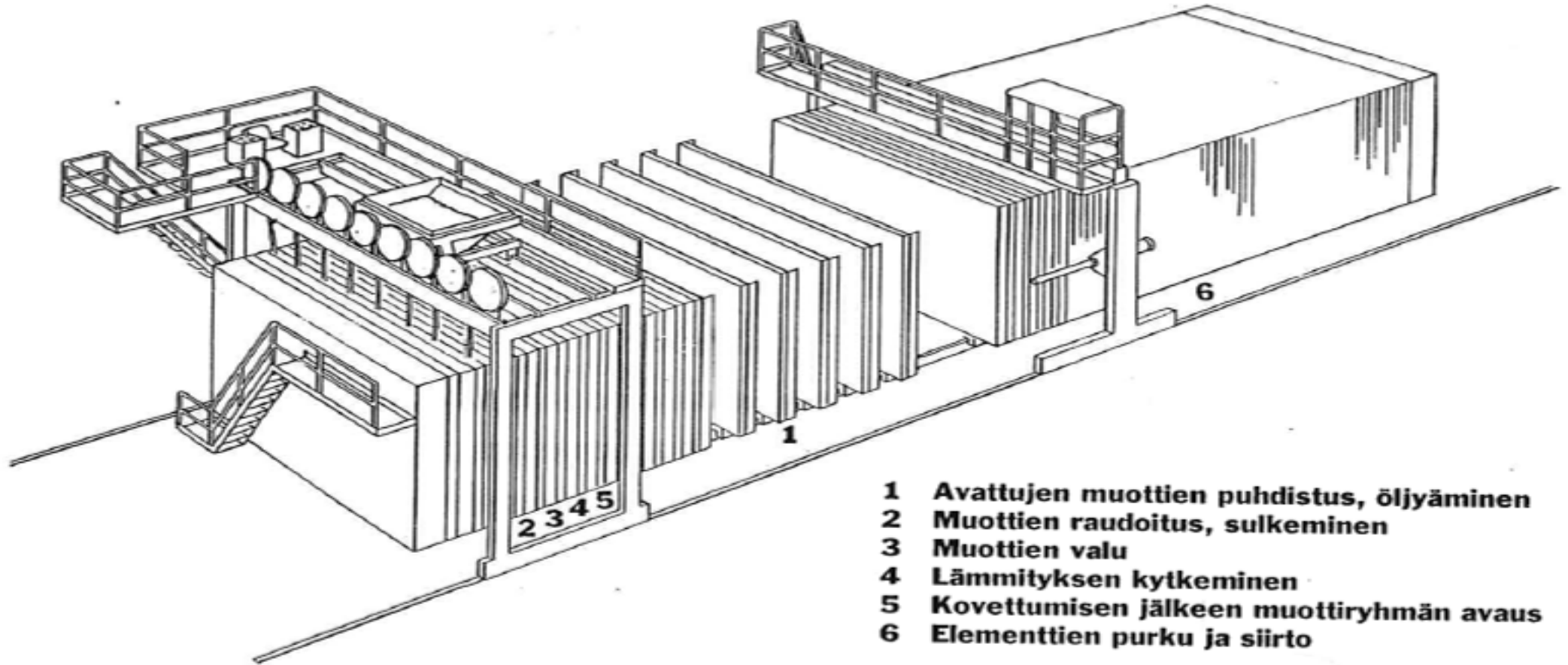
- 1 Edellisen elementin purku
- 2 Muotin kokoaminen ja öljyäminen
- 3 Raudoitus ja varustelu
- 4 Muotin laskeminen tärypöydän tasoon, valu ja tärytys, muotin nosto kuljetinradan tasoon

- 5 Valupinnan hierto
- 6 Kovettumisvaihe lämpötunnelissa
- 7 Purkua varten palautuminen linjan alkuun

Sandwich - elementtilinjassa on kohdan 5 jälkeen lisäksi lämmöneristeen asennus ja toinen valuasema



VALMISTUSKAAVIO PATTERNIMUOTEIN



- 1 Avattujen muottien puhdistus, öljyminen
- 2 Muottien raudoitus, sulkeminen
- 3 Muottien valu
- 4 Lämmityksen kytkeminen
- 5 Kovettumisen jälkeen muottiryhmän avaus
- 6 Elementtien purku ja siirto

Kuvassa on muottiryhmittäin toimiva jatkuvavalu, jossa valu tapahtuu 5 - 10 elementin ryhmissä, puoliautomaattilinja

Forssan seinätehdas



Muotin puhdistus



Muotin valmistelu



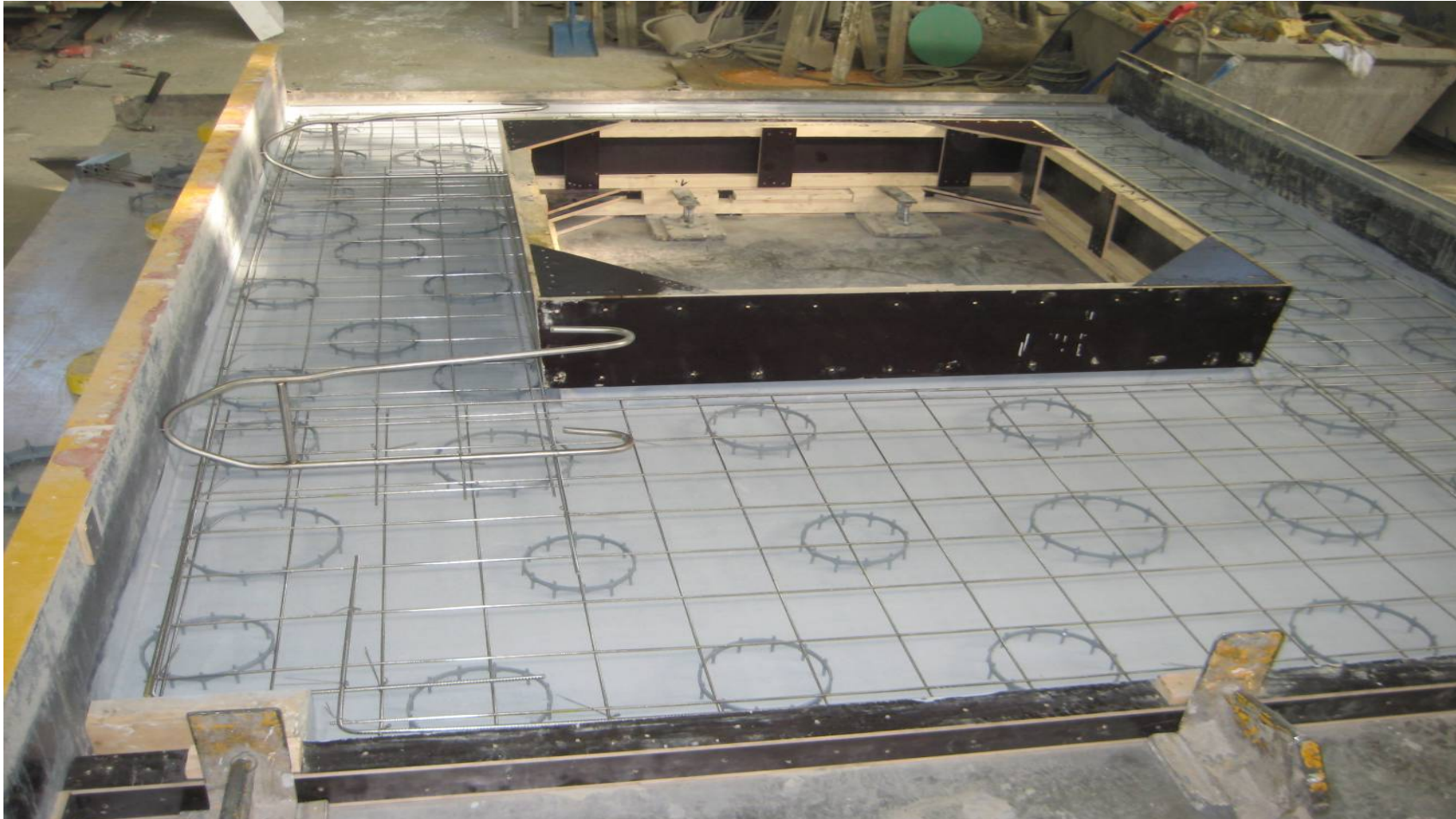
Muotin asennus



Pintamateriaalin asennus



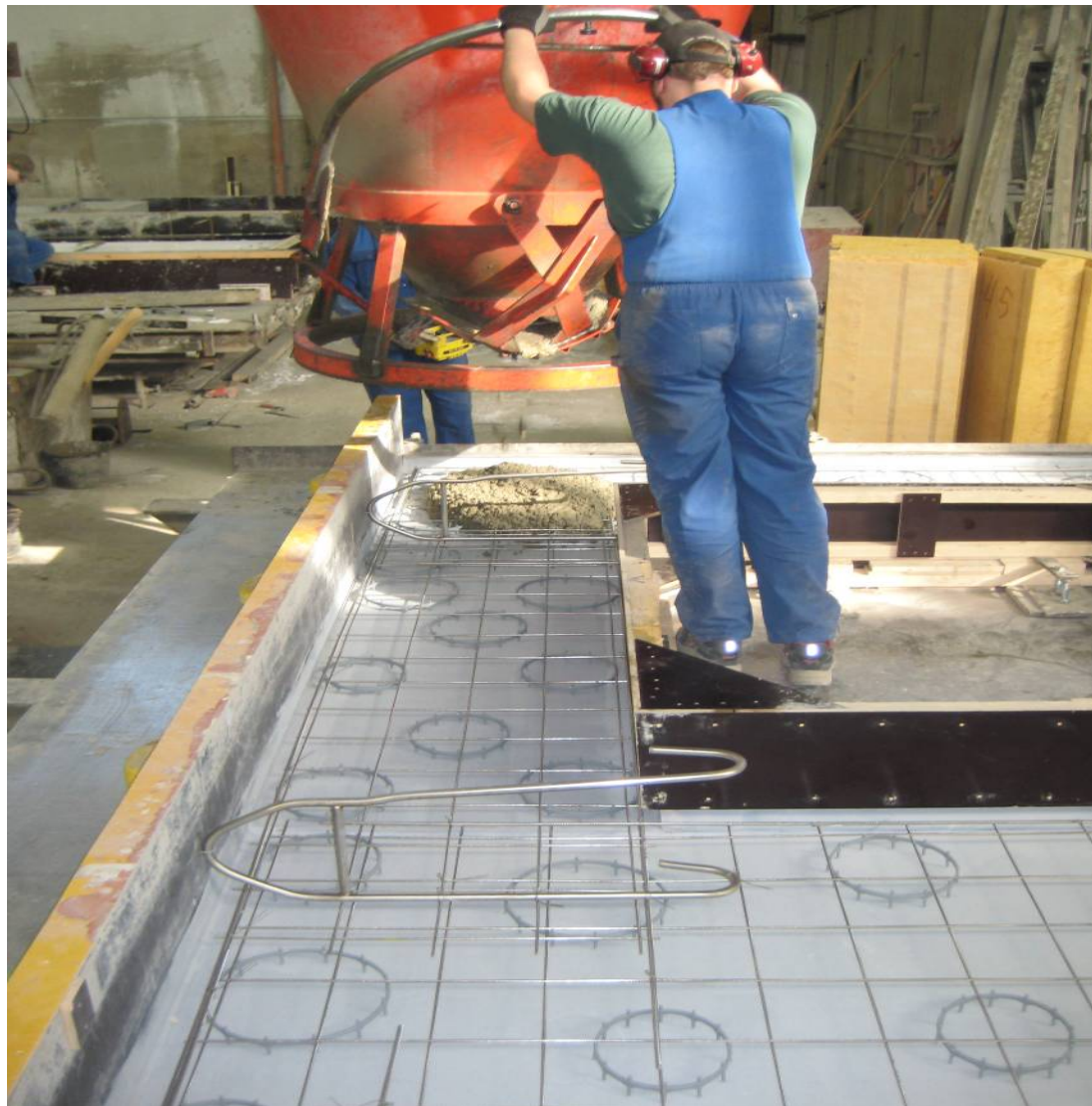
Raudoitus



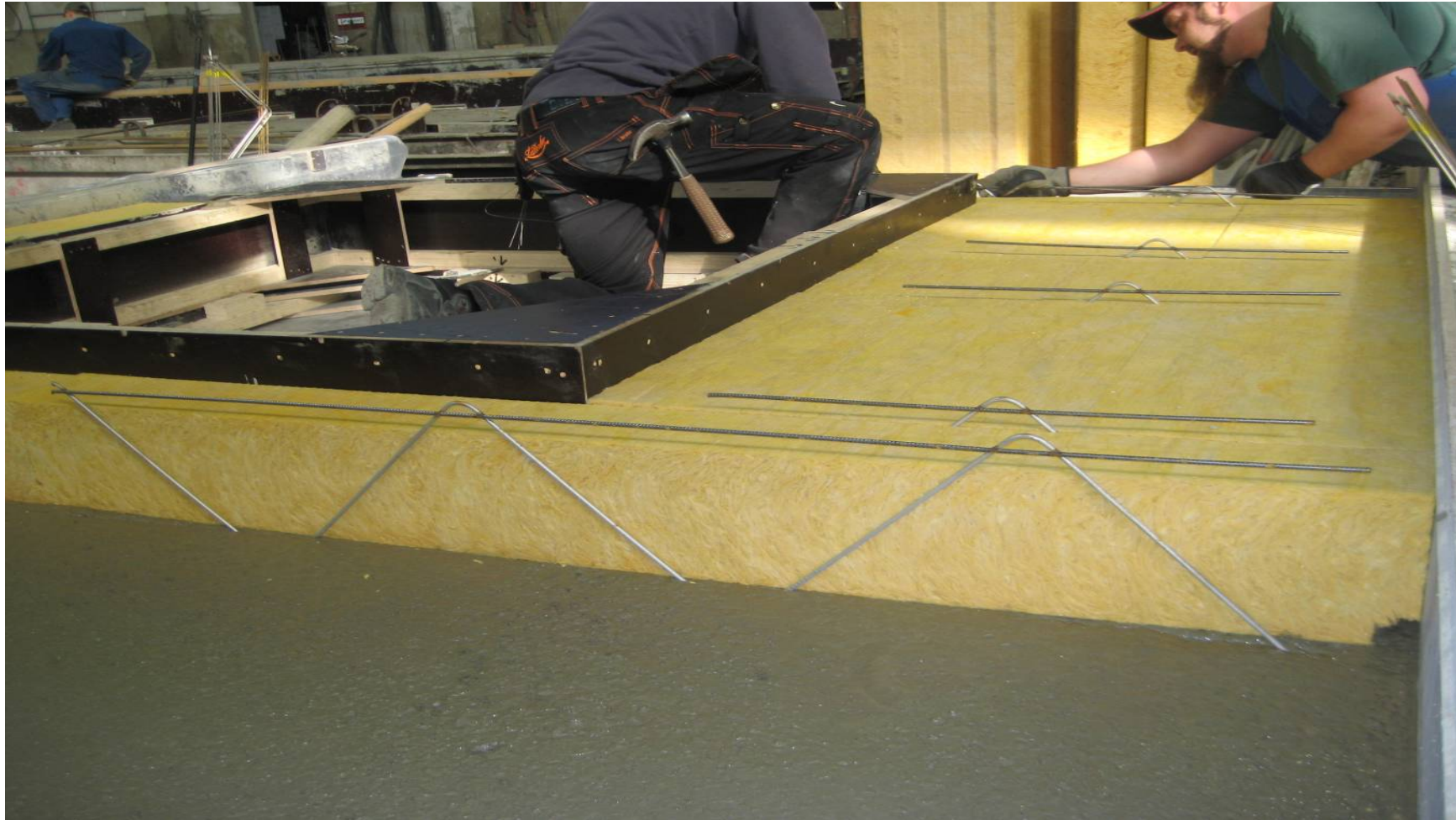
Tarkastukset



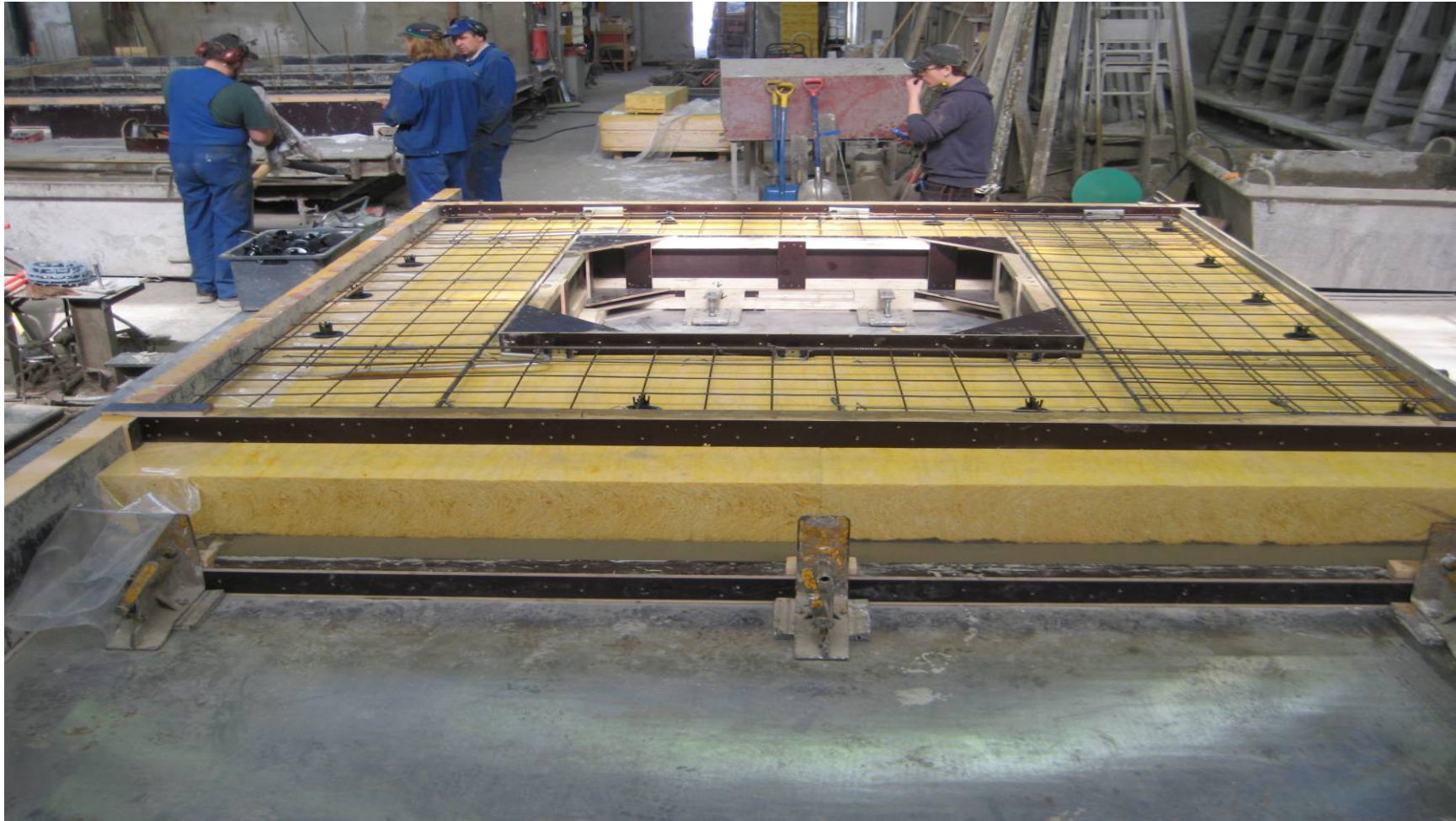
Ulkokuoren valu



Lämmöneristys



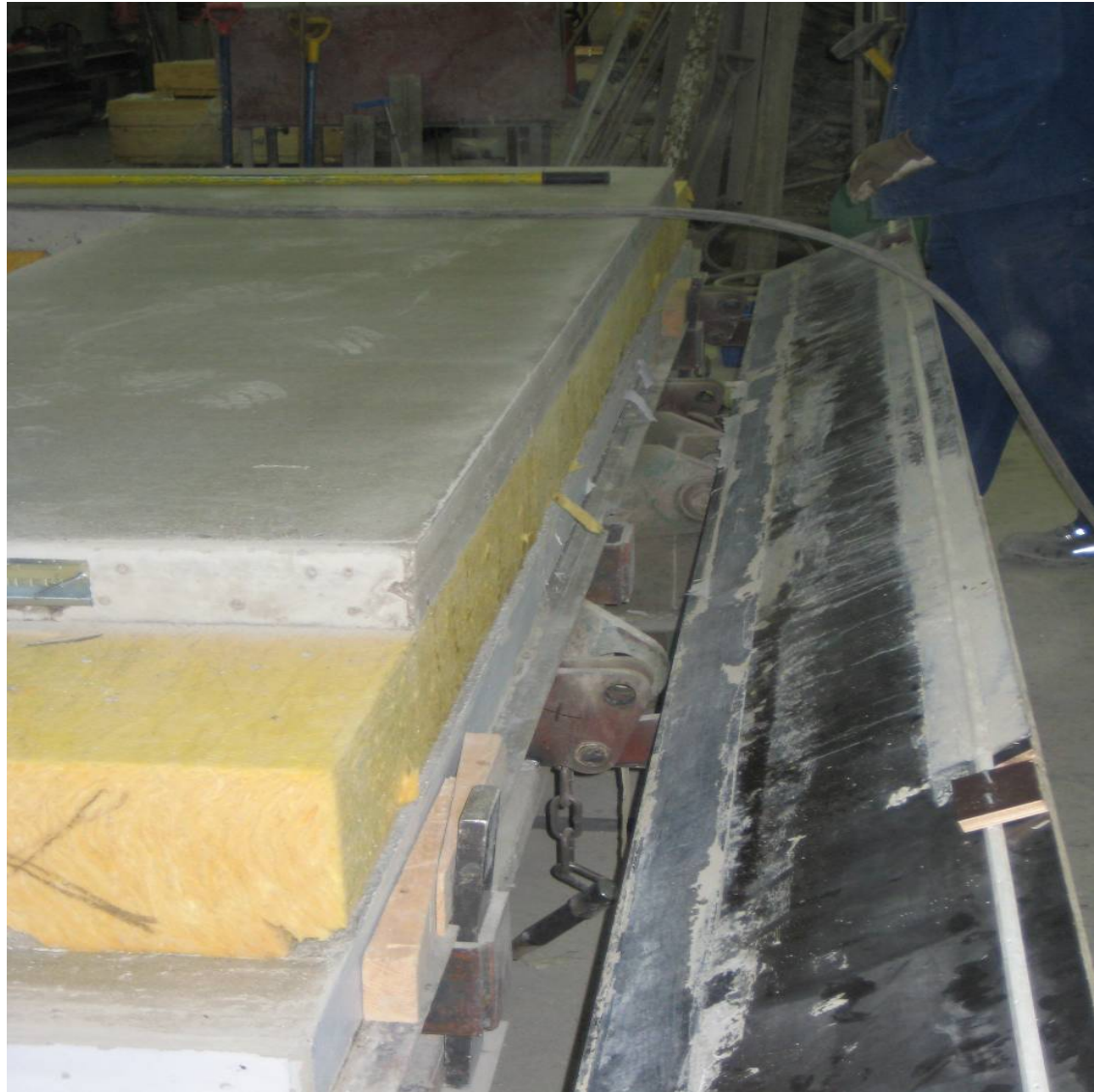
Sisäkuoren raudoitus



Sisäkuoren valu



Muotin purku



Viimeistely



Nosto



Nosto



Ulkokuoren pesu



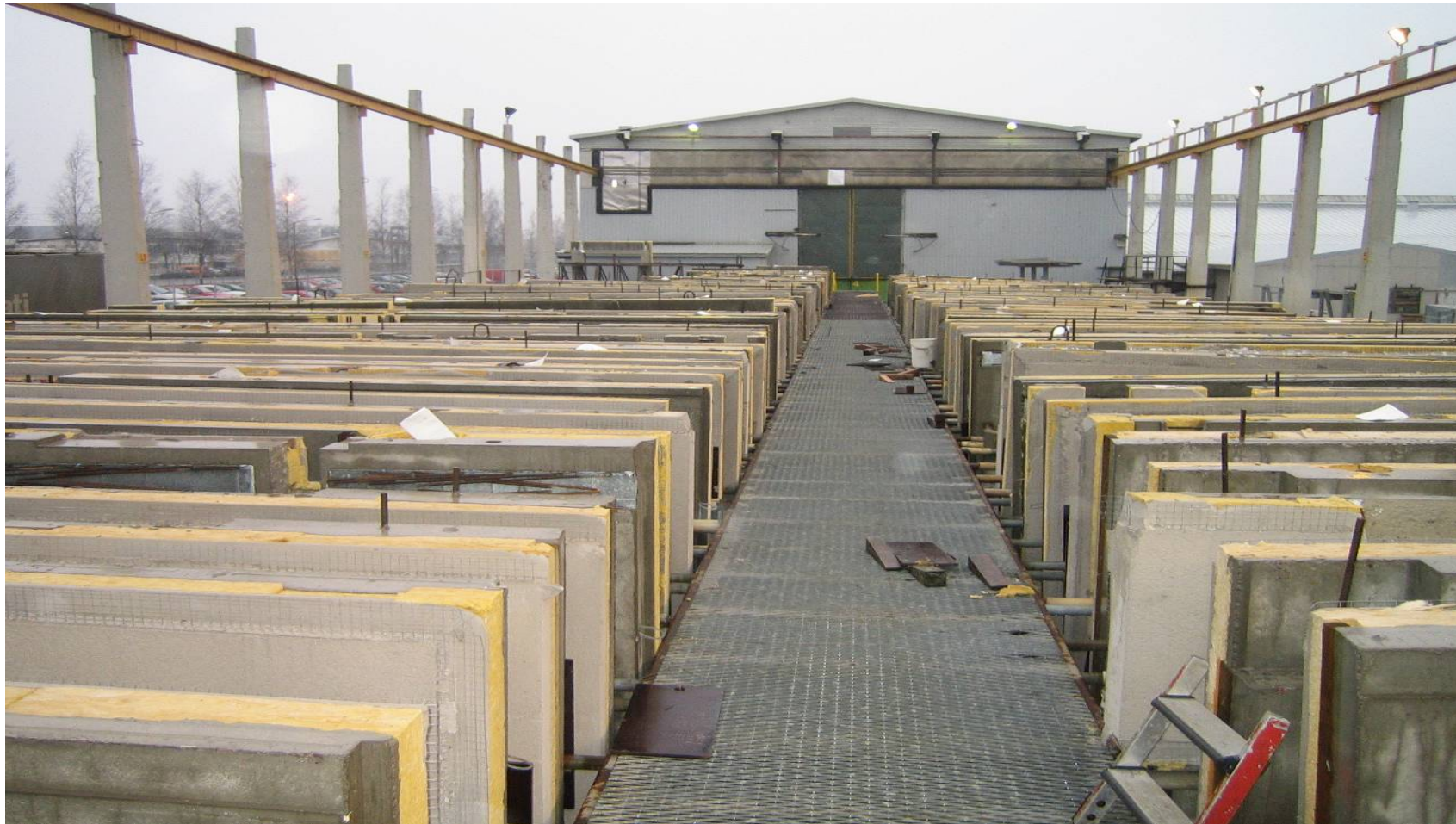
Sisäkuoren pesu



Varastointi



Varastointi



Seinäelementtien valmistustoleranssit

Betonielementtien toleranssit 2011

Normaaliluokka / Erikoisluokka

- Normaaliluokkaa käytetään ulkoseinille tavanomaisissa rakennuksissa sekä väliseinille ja sokkeleille yleensä aina.
- Erikoisluokkaa käytetään yleensä eriytetyn julkisivun ulkokuorielementeille tai kun seinän mittatarkkuudelle asetetaan ulkonäöllisistä syistä korkeat vaatimukset.
- Pienille julkisivulevyille on esitetty vain erikoisluokan toleranssit ja niitä suositellaan käytettäväksi kun koko julkisivu muodostuu pienistä levyistä tai kuorielementeistä.

10. SEINÄT JA HORMIT

Normaaliluokkaa käytetään ulkoseinille tavanomaisissa rakennuksissa sekä väliseinille ja sokkeleille yleensä aina. Erikoisluokkaa käytetään yleensä eriytetyn julkisivun ulkokuorielementeille tai kun seinän mittatarkkuudelle asetetaan ulkonäöllisistä syistä korkeat vaatimukset. Pienille julkisivulevyille on esitetty vain erikoisluokan toleranssit ja niitä suositellaan käytettäväksi, kun koko julkisivu muodostuu pienistä levyistä tai kuorielementeistä. Betonielementtihormeille käytetään väliseinäelementtien normaaliluokan arvoja.

Mittauksen kohde	Valmistustoleranssit [mm]	
	Normaaliluokka SFS-EN14992 Luokka B	Erikoisluokka
Leveys (L), korkeus (H)		
– väliseinä ja sisäkuori	±10	±8
– ulkokuori	±8	±5
– pienet julkisivulevyt ¹⁾	-	±2
Paksuus (b)		
– sandwichin kok.paksuus	±8	±5
– sandwichin sisäkuori	-5; +10	-5; +10
– väliseinä	±5	±5
– sisä- ja ulkokuorielementti	±5	±5
– pienet julkisivulevyt ¹⁾	-	±3
Ristimittojen ero (s₁ - s₂) ²⁾		
– väliseinä	15	12
– sisäkuori	15	12
– ulkokuori	12	8
– pienet julkisivulevyt ¹⁾	-	±3
Sivun käyryys (a)		
– sandwich- ja kuorielementit	±8	±5
– pienet julkisivulevyt ¹⁾	-	±2
– ovet ja ikkunat (a ₁)	±5	±3
Kierous (u)		
– väliseinä, sandwich, ulkokuori ja sisäkuori	±15	±10
– pienet julkisivulevyt ¹⁾	-	±3
Teräspiilokonsolit	Pilarielementtien mukaan	
Teräsosat ja reiät (t)		
– sijainti pinnan suunnassa		
– väliseinä	±15	±10
– sandwich, sisäkuori, ulkokuori	±10	±10
– pienet julkisivulevyt ¹⁾	-	±5

Betonielementtien toleranssit 2011

– sijainti syvyysuunnassa		
– väliseinä, sandwich, sisä- ja ulkokuori	±5	±5
– pienet julkisivulevyt ¹⁾	-	±5
– kiertymä	L/50	L/50
Sähköasiat (t)		
– sijainti pinnan suunnassa	±15	±10
– sijainti syvyysuunnassa	+5; -10	±5; -10
– rasiaryhmän kiertymä	±t/50, enintään 4	±t/50, enintään 4
– reikien koko	±10	±5
Ovet ja ikkunat		
– joka suunnasta (e, h, l)		
– väliseinä	±15	±15
– sandwich	±10	±8
– sisäkuori	±8	±5
– ulkokuori	±8	±5
– kulmien sijainnin ero e ₁ - e ₂		
– väliseinä, sandwich, sisäkuori	10	8
– ulkokuori	5	5
– pienet julkisivulevyt ¹⁾	-	3
Elementin käyritymä (d) ³⁾		
– väliseinä, sandwich, ulkokuori ja sisäkuori	L/400	L/600
– pienet julkisivulevyt	-	L/600
Pinnan tasomaisuus ⁴⁾		
– 0,2 m	4	2
– 3m	10	5

¹⁾ L ja H ≤ 1,5 m

²⁾ Ei soveltu vinoille seinille.

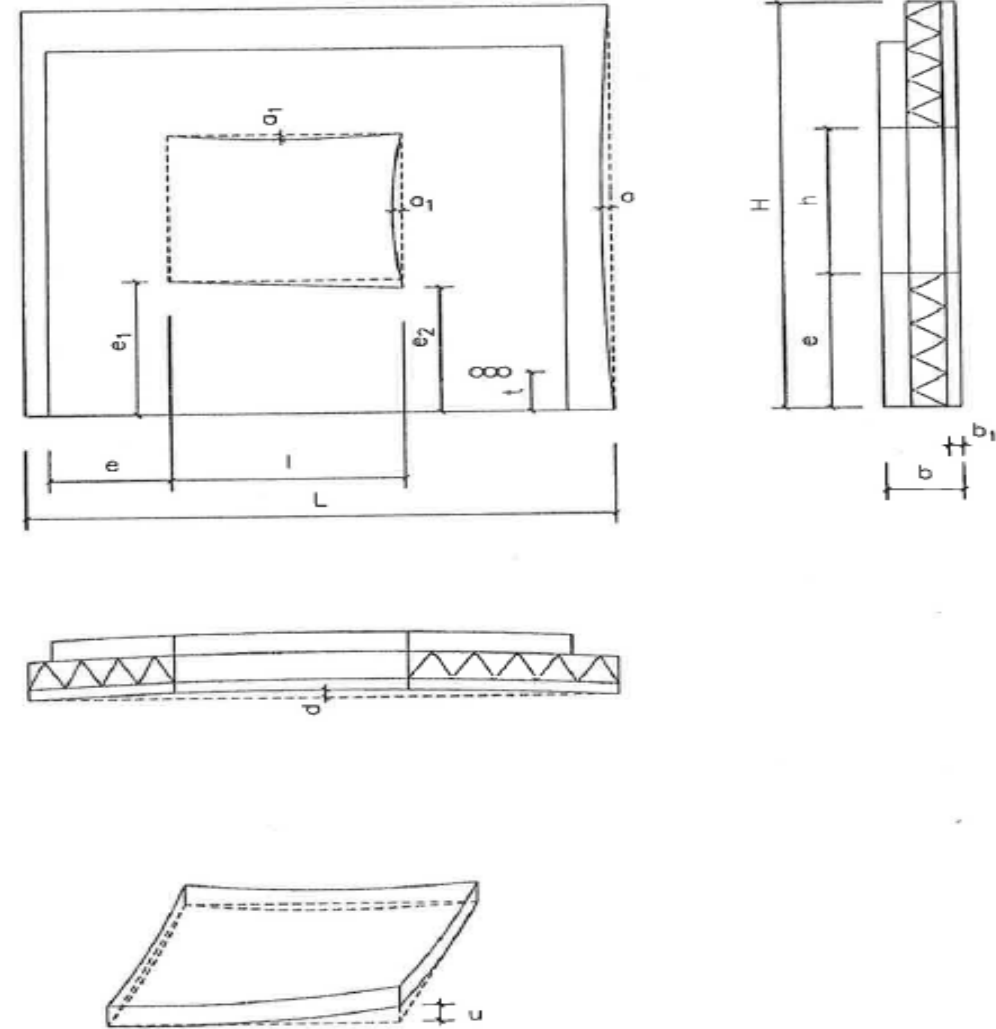
³⁾ Muille kuin betonipintaisille elementeille sallittu käyritymä määritellään suunnitelmissa erikseen.

⁴⁾ Poikkeama mittapisteiden välillä, joka on korkeintaan 0,2m tai 3m.

Laattapintaiset seinäelementit:

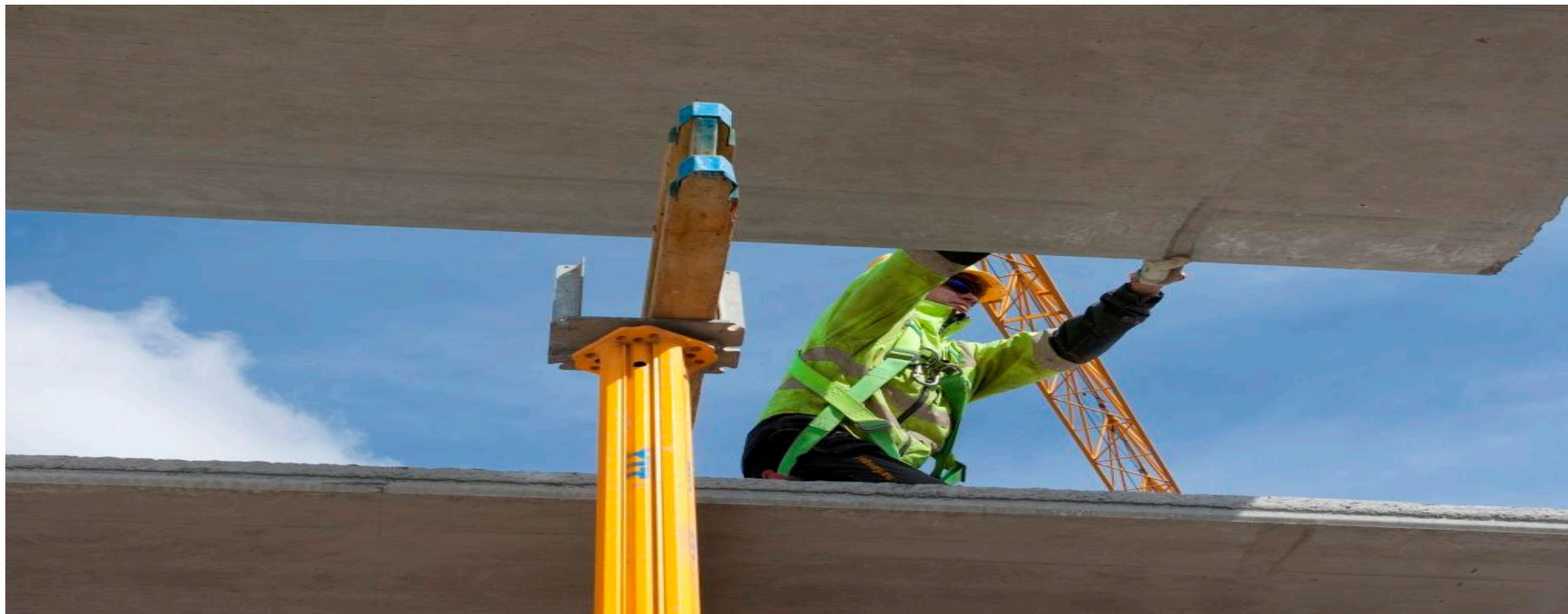
Mitta	Tiililaattapinta		Klinkkeri- tai luonnonkivilaattapinta	
	Normaaliluokka	Erikoisluokka	Normaaliluokka	Erikoisluokka
Sauman leveys ja syvyys (mm)	± 3	±2	±2	±1
Laattojen hammastus pinnan tasossa (mm)	4	3	3	2
Pinnan käyryys ja aaltoilu (mm/1,5m)	5	3	5	3

Mittauksen kohde	Rakentamistoleranssit [mm]	
	Normaaliluokka	Erikoisluokka
Sivusijainti	±15	±10
Sivusijainti ylä- tai alapuolisesta seinästä	±10	±5
Vapaa väli	±15	±10
Sauman leveys		
– sandwich, elastinen saumaus	±8	±5
– sandwich, saumaprofiilit	±5	±3
– väliseinä	±10	—
Hammastus, kaikissa suunnissa	8	5
Yläreunan korkeusasema vaakarakenteisiin liityttäessä	±10	±5
Poikkeama pystysuorasta	h/400	h/600



Kuva 10 Seinäelementtien mitattavat suuret.

Kuljetus, varastointi ja vastaanotto



Betonielementtien **kuljetus**

- kuljettajaopas

•Kuljetusohje → www.elementtisuunnittelu.fi

Kuljetukset täysin kuormin

- Taloudellisuus
- Ympäristönäkökohdat

**Kuljetuskaluston on esteettä
voitava liikkua työmaateillä.**



Kuljetuskaluston suurimmat sallitut (www.skal.fi)

KUORMA-AUTOT (NUPPIAUTOT)



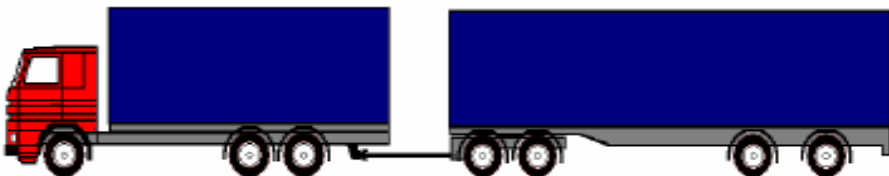
Korkeus 4.2 m Leveys 2.6 m
Pituus 12 m Kokonaismassa 38 t

PUOLIPERÄVAUNUYHDISTELMÄT (REKKA-AUTOT)



Korkeus 4.2 m Leveys 2.6 m
Pituus 16.5 m
Kokonaismassa 48 t

VARSINAINEN PERÄVAUNUYHDISTELMÄ



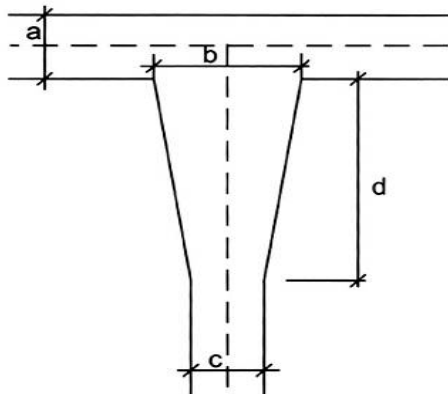
Korkeus 4.2 m Leveys 2.6 m
Pituus 22 m
Kokonaismassa 60 t

ELEMENTTIEN KULJETUS TYÖMAALLA

- Tilaaaja vastaa purkupaikalle johtavasta työmaatiestä sekä elementtien purku- ja välivarastointipaikoista.

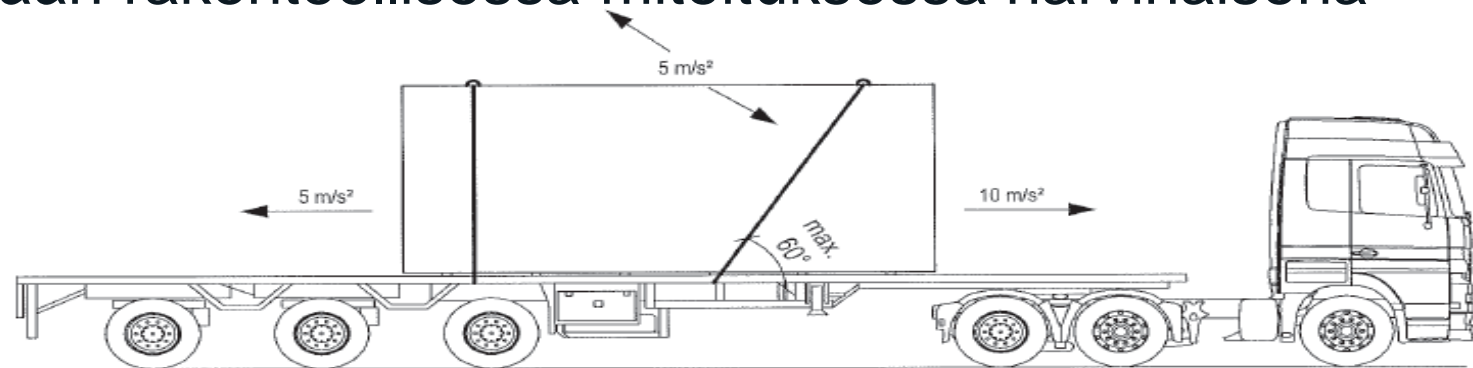
AJONEUVON TYYPPI	Kok.paino tonnia	Tien/portin leveys (m)				max. nousu %
		a	b	c	d	
Lyhyt nuppi	24	>4,0	4,0	3,5	-	18
Pitkä nuppi	32	>4,0	4,0	3,5	10,0	16
Puoliperävaunu	48	>6,0	6,0	3,5	16,5	12
Täysperävaunu	60	>7,0	7,0	3,5	22,0	10

Työmaan sisäänajon minimimitat erilaisille kuljetuskalustoille.



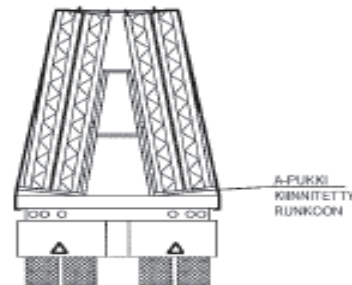
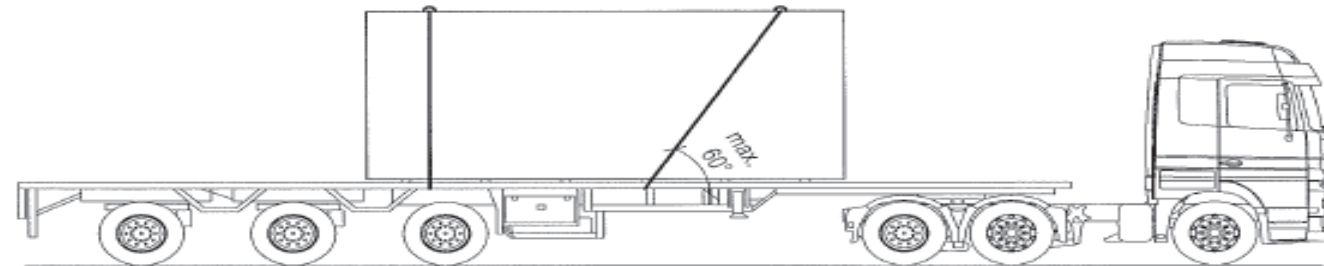
Elementtien sidontojen mitoitusperusteet

- kitkakerroin puualustalla ja puutuilla = 0,5
- kitkakerroin teräsalustalla ja kumilla pinnoitetuilla tuilla = 0,3
- kitkakerroin teräsalustalla ja pinnoittamattomilla terästuilla = 0
- talviolosuhteissa pienennetään kitkakertoimia 50%
- sidontavälineen mitoitusarvona käytetään sen nimellislujuutta
- sidonnassa eteenpäin sidontavälineen kiinnityskulma vaakatasoon enintään 60 astetta
- sidontavoimia käsitellään rakenteellisessa mitoituksessa harvinaisena kuormitustapauksen

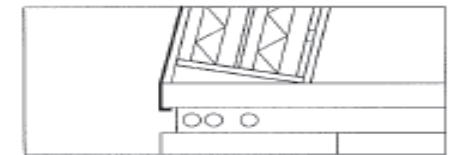


Seinäelementtien kuljetus

- Matalat seinä- ja sokkelielementit sidotaan kuten teräsbetonipalkit.
- Korkeat seinäelementit kuljetetaan kuljetuspukkeihin tuettuina.
- Pituussuuntaan kuljetuspukki sidotaan ketjuilla kuljetusalustaan tai alusta varustetaan toppareilla, joihin pukki tukeutuu. Elementit sidotaan toisiinsa yläpäästään nostolenkeistä. Ketjujen suositeltava sidontakulma pituussuunnassa on enintään 60°.
- Kuorman toispuoleisen purun mahdollistamiseksi on kuljetuspukit aina kiinnitettävä sivusuunnassa kuljetusalustaan.
- Rapattujen sandwich- elementtien kuljetuksessa on varottava erityisesti rapatun pinnan ja kulmien vaurioitumista. Ketjut saattavat vaatia eriste- ja rappauserroksen paikallista koloamista.



PURETTAESSA SIDONTA
YHTEEN TAI PUKKIIN



Seinäelementtien kuljetus



Seinäelementtikuorma sidotaan nostolenkkien läpi ja elementtien kulmat suojataan ketjulta.



Seinäelementit voidaan suojata kutistemuovilla varastoinnin ja kuljetuksen ajaksi. Huomaa kulmasuojat.

Elementtien sidontaa ei saa poistaa ennen kuin nostoraksit ovat kireällä.



16.9.2024 Juhani Toivonen



Lavalle jäävät elementit on pidettävä sidottuina kuljetusalustaan.



- **Vastuu elementin käsittelystä siirtyy työmaalle, kun nostoraksit on kiinnitetty.**
- **Vastaanotettaessa työmaalla elementtejä on ne tarkastettava.**
- **Silmämääräisesti havaittavissa olevista kuljetusvaurioista tai laatuvirheistä on tehtävä merkintä rahtikirjaan.**
- **Välittömiä toimenpiteitä vaativista ja/tai mahdollisesti jatkossa toistuvista virheistä on oltava yhteydessä valmistavaan tehtaaseen.**



Elementtien alla on oltava
riittävän paksut aluspuut.



16.9.2024 Juhani Toivonen



Puisia välipuita tai kiiloja käytettäessä tulee ne päällystää puhtaalla väriä päästämättömällä muovilla.



Aluspuiden tulee olla riittävän paksut.

Väliin muovilaput!!!



16.9.2024

Juhani Tooivonen



huom!

Jännitetty parvekelaatta tuettava vain päistä.

106

Betemi -pilarit säilytetään muovisuojissaan kuljetusalustalla.



Betemi -pilarien asennuksessa käytettäviä tukipantoja.

Suojamuovit poistetaan vasta
runkovaiheen päätyttyä.





Liitosten vaatimukset ja toimintaperiaatteet

SEINÄELEMENTTIEN LIITOSTEN VAATIMUKSIA

- **RAKENTEELLINEN LUJUUS:**
 - PYSTY JA VAAKAKUORMITUKSET
(KÄYTTÖ- JA ASENNUSAIKANA),
KATASTROFIKUORMAT
→PURISTUS, LEIKKAUS, (VETO)-JÄNNITYKSET
- **TIIVIYS:**
 - KOSTEUS
ÄÄNI
LÄMPÖ
ILMA
- **SUOJAUS:**
 - PALO
KORROOSIO
- **ULKONÄKÖ**
- **TOLERANSSIT, LIIKEVARAT**
- **ASENNETTAVUUS, KULJETUS, TEHDAS**

SEINÄELEMENTTIEN LIITOSTEN PÄÄTEHTÄVÄT

- Elementtien kytkeminen muihin rakenteisiin tai toisiin elementteihin
- Valmisosista koostuvan rakenteen toiminnan varmistaminen, esimerkiksi levyjäykisteenä tai leikkausseinänä
- Voimien siirtäminen vaikutuskohdastaan jäykistysrakenteisiin



Betonelementtien saumatyypit

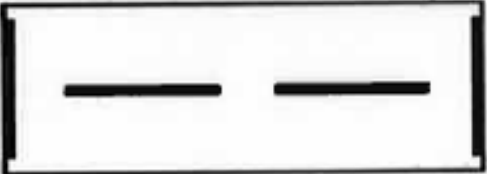



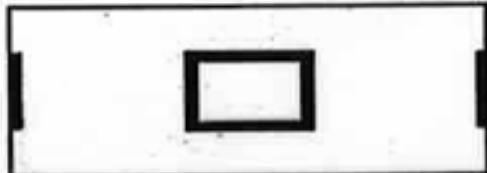

- Saumat, joiden voimia siirtävä toiminta on välttämätön rungon työnaikaisessa jäykistämisessä. Nämä saumat toimivat aina myös osana lopullista jäykistystä. Näitä ovat kaikki kantavien ja jäykistävien seinien saumat sekä laatastojen raudoitetut saumat.
- Tähän ryhmään kuuluvat saumat eivät saa jäätyä ennen kuin saumabetoni on saavuttanut jäätymislujuuden (5MPa), koska muuten raudoitteiden tartunta uhkaa hävitä lähes kokonaan

Betonelementtien saumatyypit

- **Toiseen ryhmään kuuluvat voimia siirtävät saumat, joilla ei ole merkitystä työnaikaisessa jäykistyksessä. Yleensä raudoittamattomat laatastion osat kuuluvat tähän ryhmään**

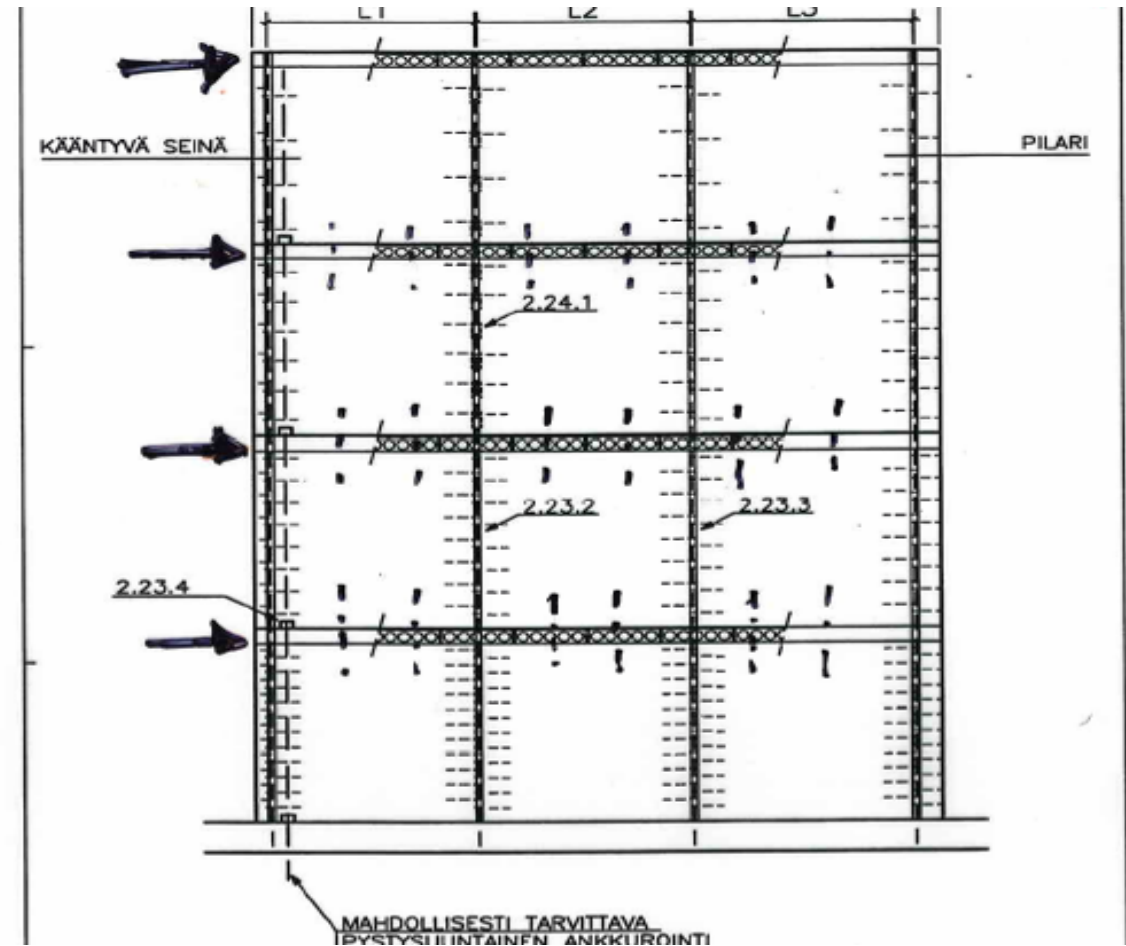
Jäykistävät seinät / Vaatimukset

- Rakennuksen rungolla tulee olla riittävä varmuus kaatumista vastaan.
- Rakennuksen tulee kestää siihen kohdistuvat vaakakuormat
- Rungon taipuma ja heilahtelu ei saa olla häiritsevää
- Vakavuusominaisuudet säilyvät myös onnettomuustilanteissa

HYVÄ	HUONO
	
	
	

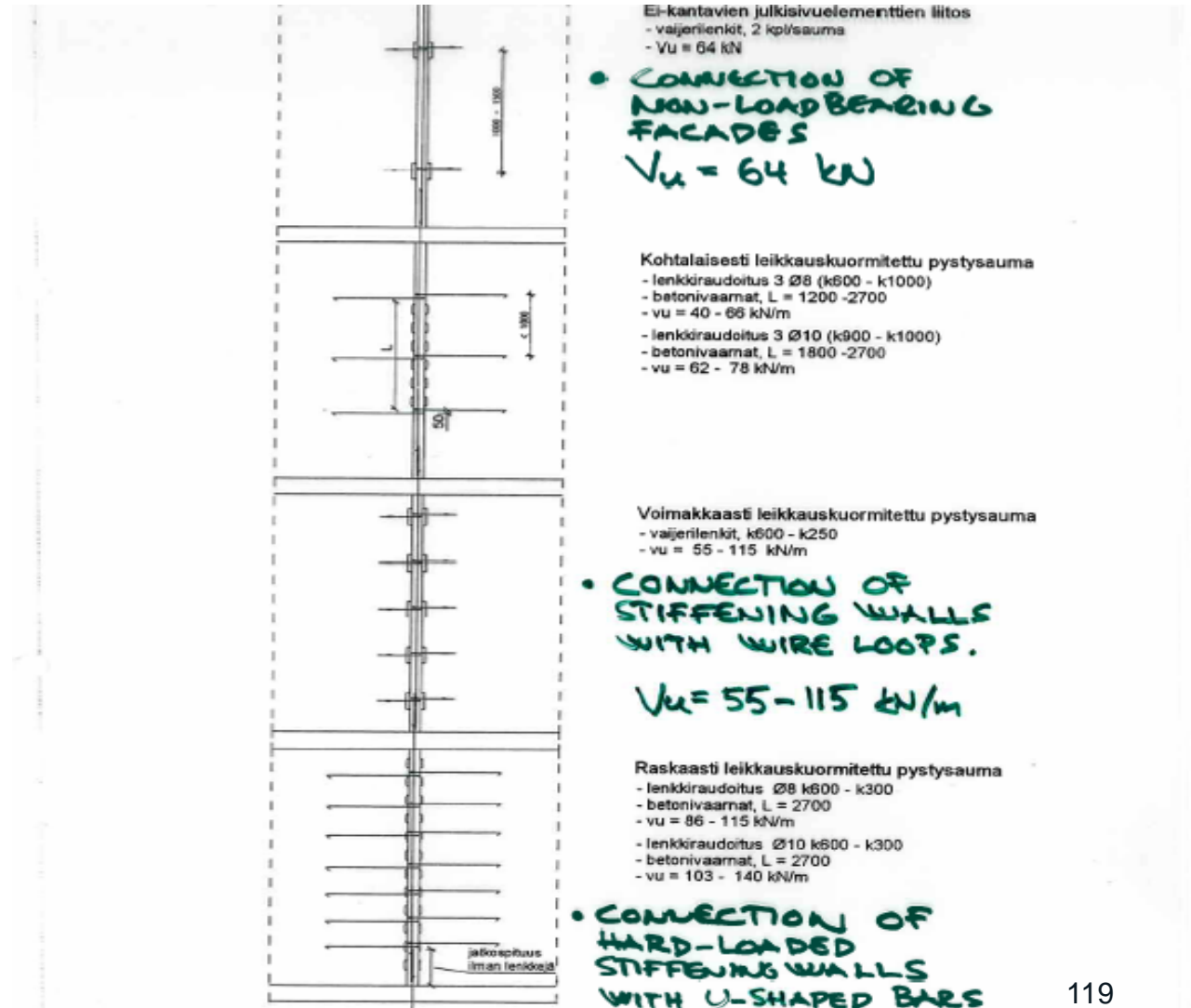
Kuva 11:10 Esimerkkejä jäykistävien rakenteiden hyvistä ja huonoista sijoitusvaihtoehdoista.

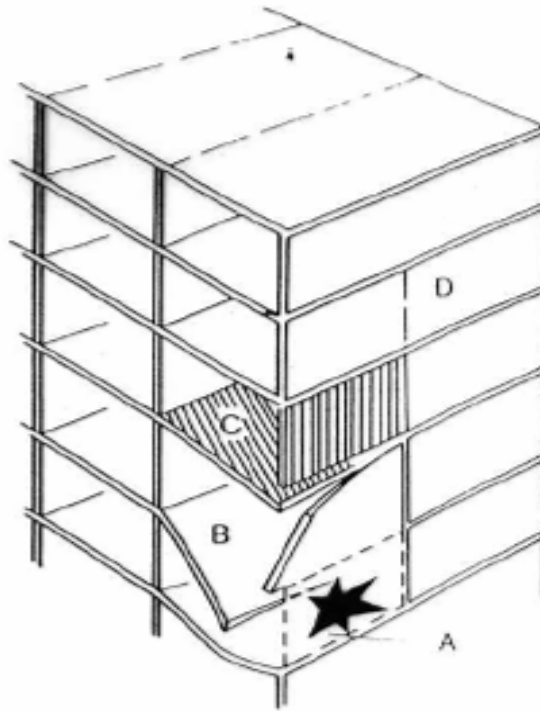
Elementtiseinän vaaka- ja pystysaumamat mitoitetaan leikkausjännityksistä aiheutuville työntövoimille, jolloin seinä toimii yhtenäisenä jäykistävänä rakenneosana.



Toimistorungon jäykistävien seinien pystysaumoilta vaaditaan usein yli 100 kN/m leikkausvoiman kestävyyttä.

Asuinkerrostalossa jäykistäviä seiniä on paljon yleensä rakennuksen poikkisuunnassa, jolloin yhden seinän rasitus jää pieneksi ja noin 50 kN/m leikkausvoimakestävyys on useimmissa tapauksissa riittävä.



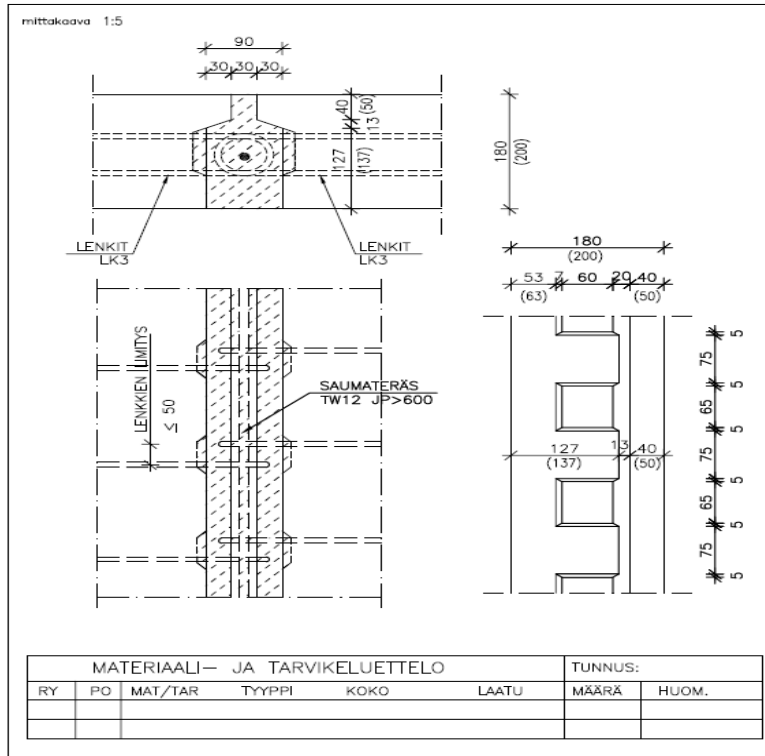


PREVENTION OF PROGRESSIVE COLLAPSE

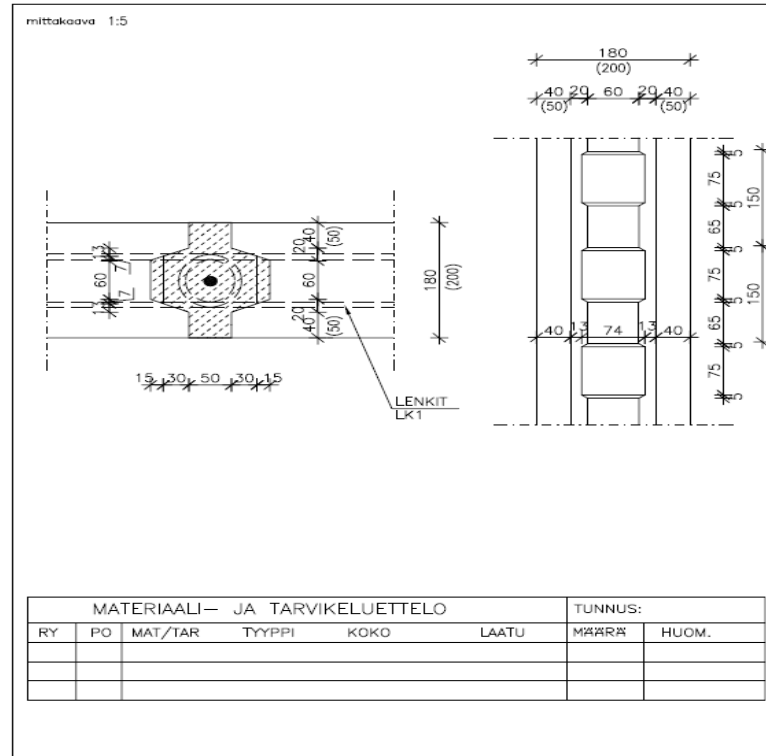
KATASTROFIKUORMITUKSET EIVÄT SAA AIHEUTTAA
ELEMENTTIRAKENTEISIIN JATKUVAA SORTUMAA
VAAN RAKENTEEN PITÄÄ ROMAHTAMATTA KESTÄÄ
PAIKALLINEN SUURIKIN VAURIO.

Saumatyypit

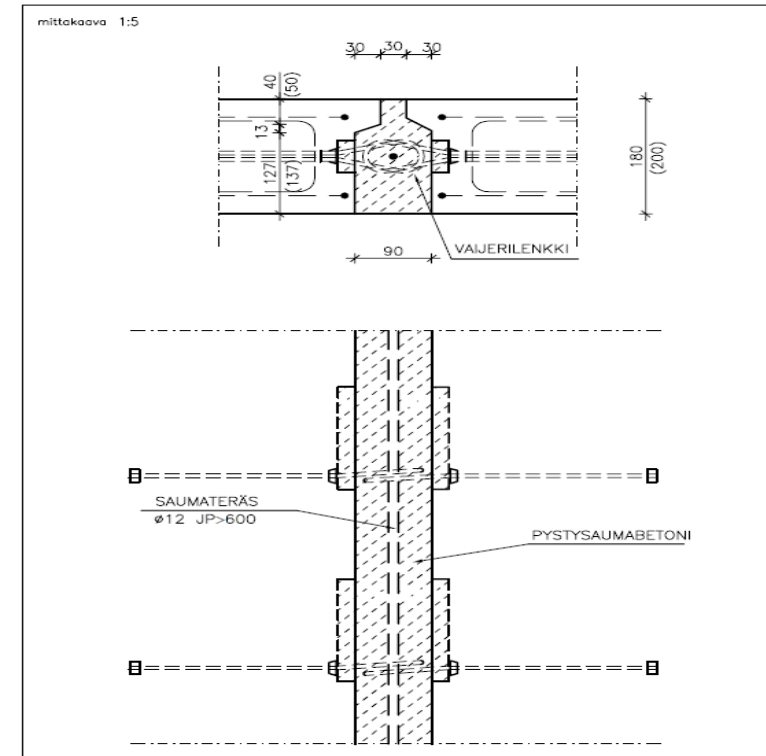
Suunnittelija	Sisältö KANTAVIEN JA JÄYKISTÄVIEN VÄLISEINIEN LIITOS (BETONIVAARNA + LENKIT) PYSTYSAUMAPUMPPAUS	
	Työn nro	DV504
	Päiväys	



Suunnittelija	Sisältö KANTAVIEN JA JÄYKISTÄVIEN VÄLISEINIEN LIITOS (BETONIVAARNA + LENKIT) PYSTYVALU	
	Työn nro	DV503
	Päiväys	

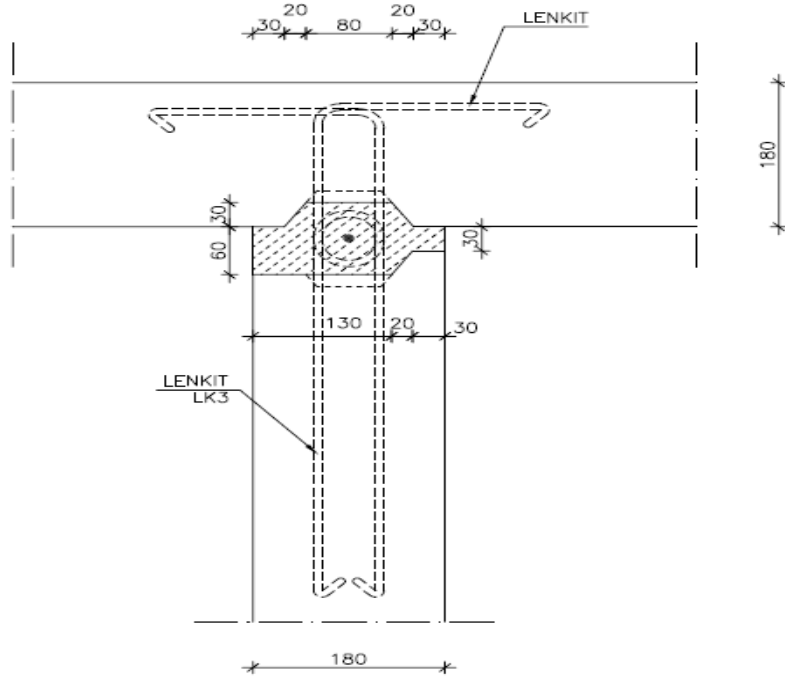


Suunnittelija	Sisältö JÄYKISTÄVÄT SEINÄT, BETONIVAARNA, VAJERILENKIT	
	Työn nro	DV507
	Päiväys	



Suunnittelija	Sisältö KANTAVIEN JA JÄYKISTÄVIEN VÄLISEINIEN LIITOS, (BETONIVAARNA + LENKIT), PYSTYSAUMAPUMPPAUS		
	Työn nro		DV513
	Päiväys	Tekijä	

mittakaava 1:10



MATERIAALI- JA TARVIKELUETTELO						TUNNUS:	
RY	PO	MAT/TAR	TYYPPI	KOKO	LAATU	MÄÄRÄ	HUOM.

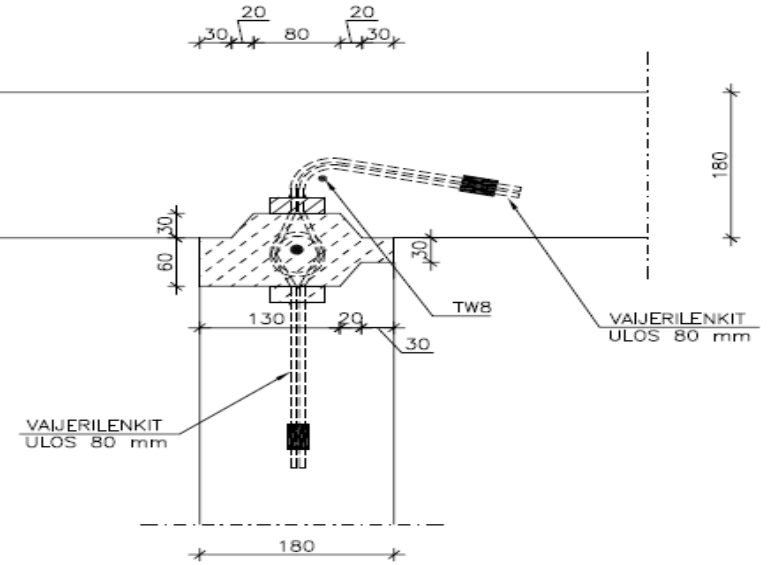
03.11.08

DV513.DWG

Betonikeskus ry

Suunnittelija	Sisältö KANTAVIEN JA JÄYKISTÄVIEN VÄLISEINIEN LIITOS, (BETONIVAARNA + VAJERILENKIT) PYSTYSAUMAPUMPPAUS		
	Työn nro		DV514
	Päiväys	Tekijä	

mittakaava 1:5

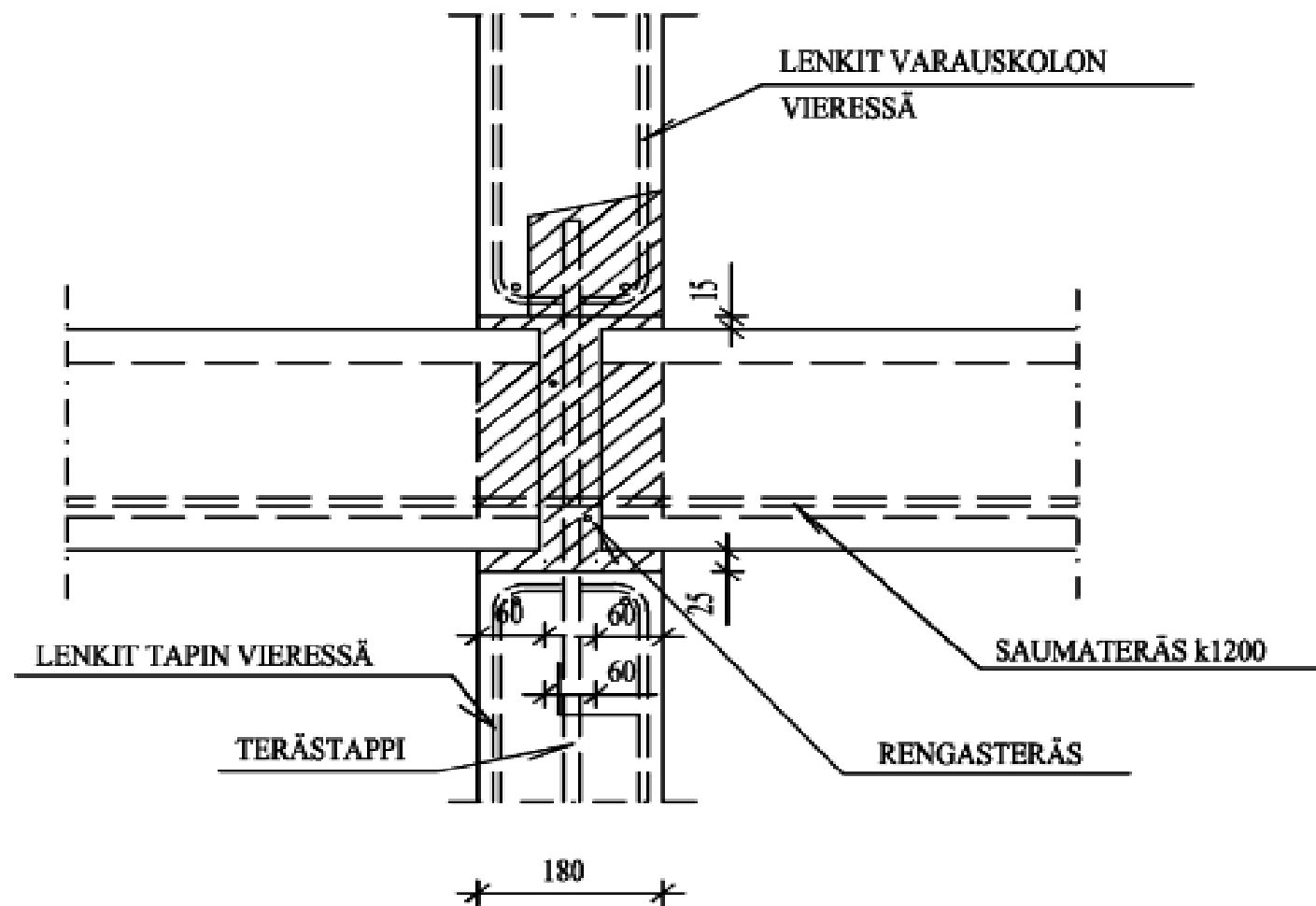


MATERIAALI- JA TARVIKELUETTELO						TUNNUS:	
RY	PO	MAT/TAR	TYYPPI	KOKO	LAATU	MÄÄRÄ	HUOM.

03.11.08

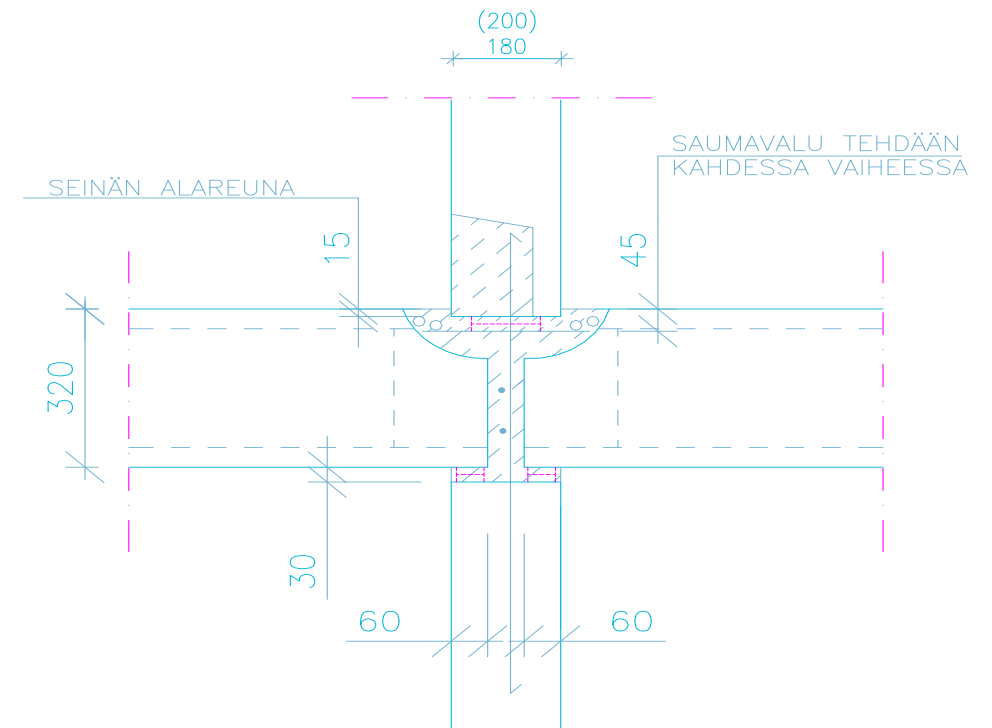
DV514.DWG

Betonikeskus ry



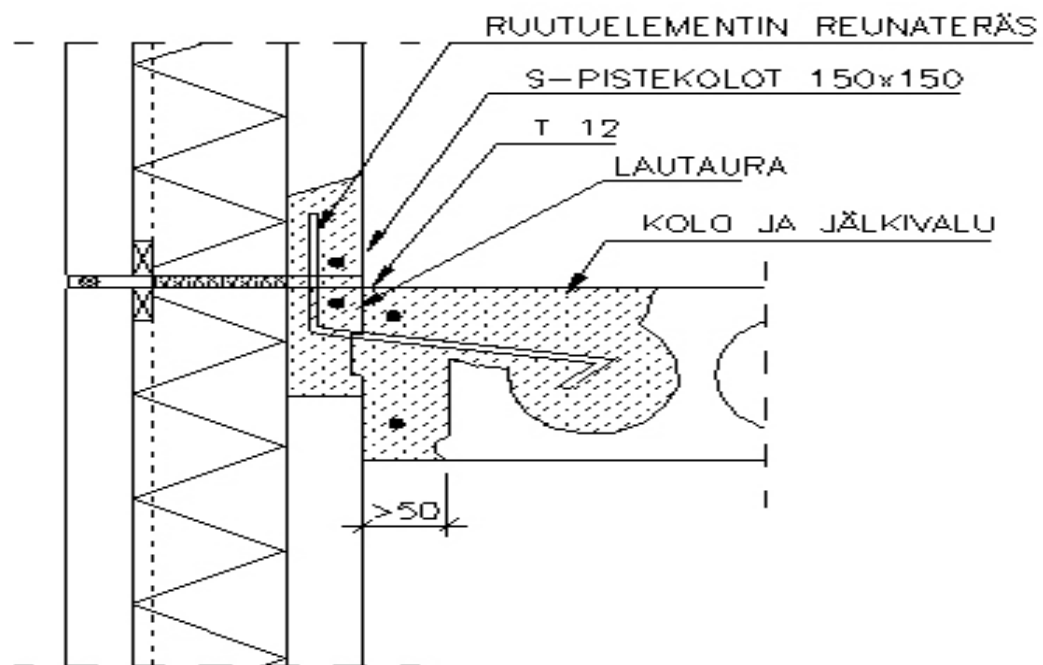
Jälkivalettavat vaakasaumat

- Jälkivalettavan vaakasauman tulee olla vähintään 20mm paksu.
- Jos laasti levitetään ennen asennusta, tulee käyttää vähintään 10mm paksua laastikerrosta

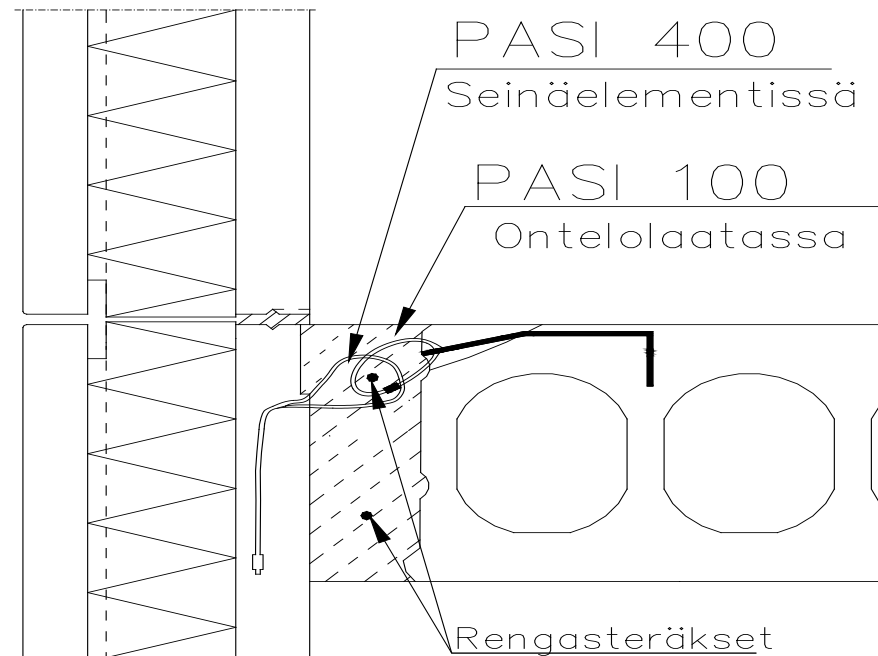


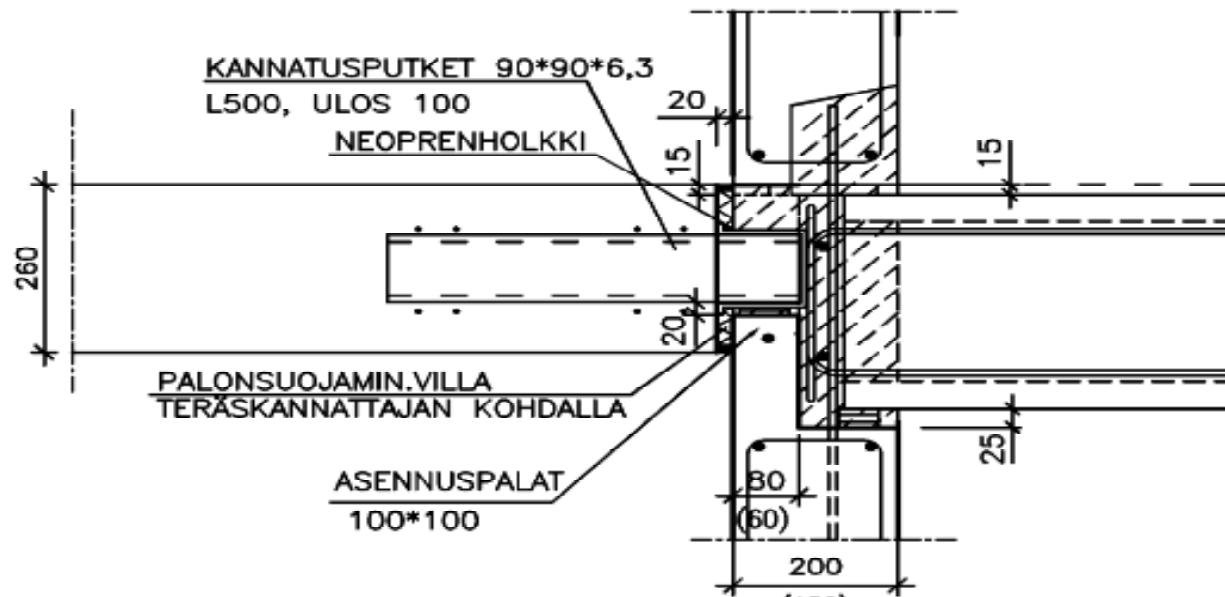
Vanha sidonta

VÄLIKIINNITYKSEN KOHDALTA, KUN RUUTUELEMENTIN
LEVEYS >2000

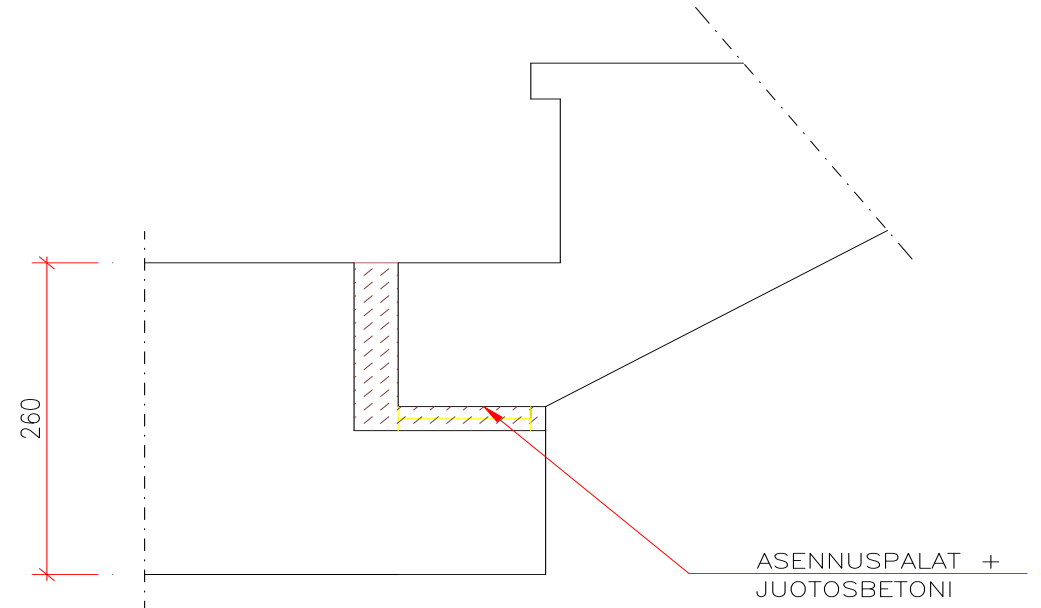


PASI -kiinnitys:





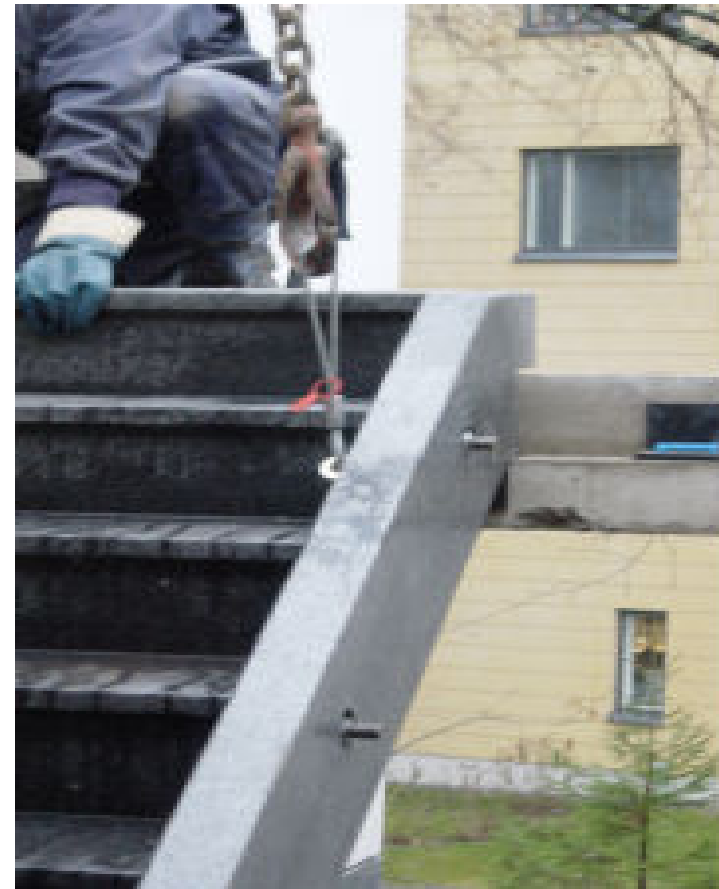
Porrassyöksyt



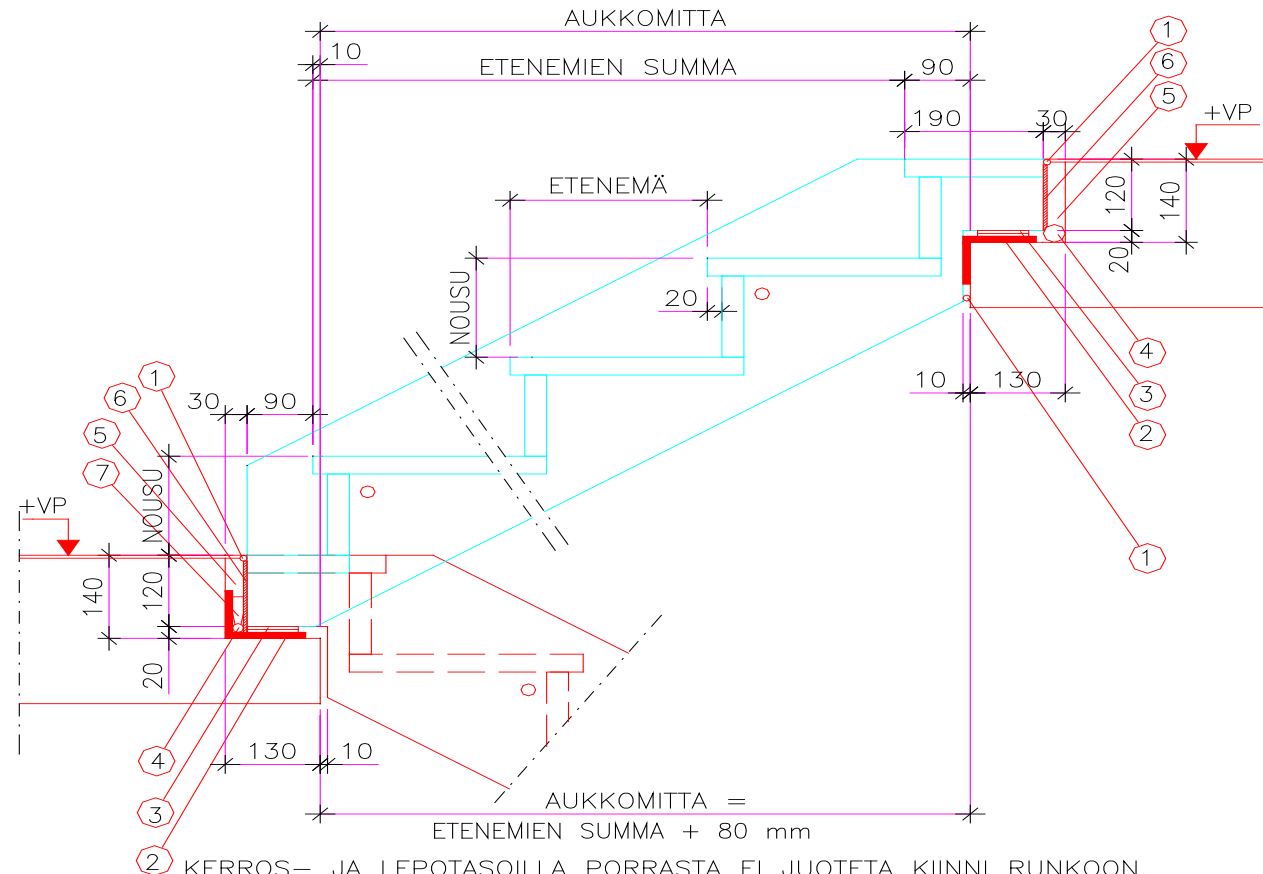
HUOM!

ASUNTORAKENTAMISESSA PORRASSYÖKSYN JUOTOSLIITOS
EDELLYTTÄÄ, ETTÄ VÄLITASOLAATTA ON IRROTETTU JOUSTAVASTI
RUNGOSTA.

Porrassyökstyt



Porrassyökset



2 KERROS- JA LEPOTASOILLA PORRASTA EI JUOTETA KIINNI RUNKOON, VÄLISSÄ ON POLYETEENIMATTO. NEOPREENIKUMIT ASENNETAAN ASENNUSKOLOON PORRASELEMENTIN SIVUPALKKIEN KOHDALLE. ASENNUSPALAT ASETETAAN SIVUPALKKIEN KOHDALLE NEOPREENIKUMIEN PÄÄLLE. ELEMENTTIEN TUKIPINNAN TULEE OLLA > 60mm

Parvekeliitos

Sidonta runkoon ja parvekkeen jäykistys

Elementtirakenteisten parveketornien stabiliteetti varmistetaan sitomalla parvekelaatta kerroksittain rakennuksen runkoon. Sidonta tapahtuu parvekelaatoista ulkoseinän läpi menevillä kiinnitysosilla.

Kiinnitysosien valintakriteerit ovat seuraavat:

- lämpö- ja kosteusliikkeistä sekä perustusten epätasaisista painumista aiheutuvat liikkeet eli pakkoliikkeet
- vaakavoimien suuruus
- elementtien valmistus- ja siteiden asennustekniset seikat
- kiinnitysosien hinta (materiaalit ja asennus).

Kiinnitysosa voi olla tähän tarkoitukseen kehitetty vakioteräsosa tai tapauskohtaisesti mitoitettu ja muotoiltu teräsosa. Tavallisimpia teräsosia ovat parvekesarana ja yhtenäinen lattateräs. Parveke-
laattojen sidontaan suositellaan ensisijaisesti käyttöselosteen omaavia kiinnitysosia.

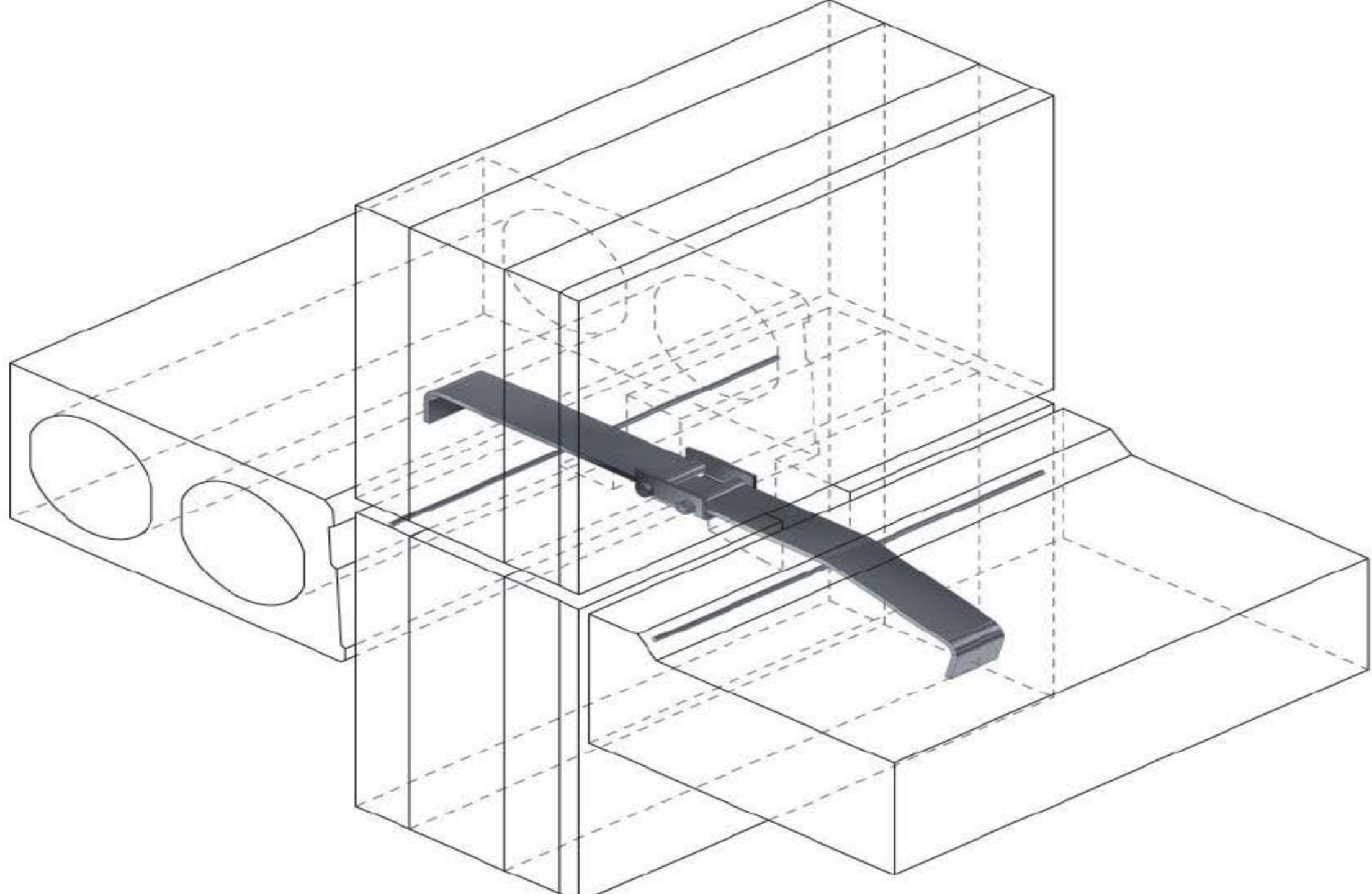
Kaikki kiinnitysosat on valmistettava ruostumattomasta teräksestä, koska osat kulkevat lämmöneristyksen läpi. Kiinnityskohtien väli valitaan siten, että liitoksiin ei synny sivuttaisia pakkovoimia (tavallisesti $k/k < 3$ m). Kiinnityskohtien sijoitukseen on kiinnitettävä erityistä huomiota kaksois- ja kytketyillä parvekkeilla.

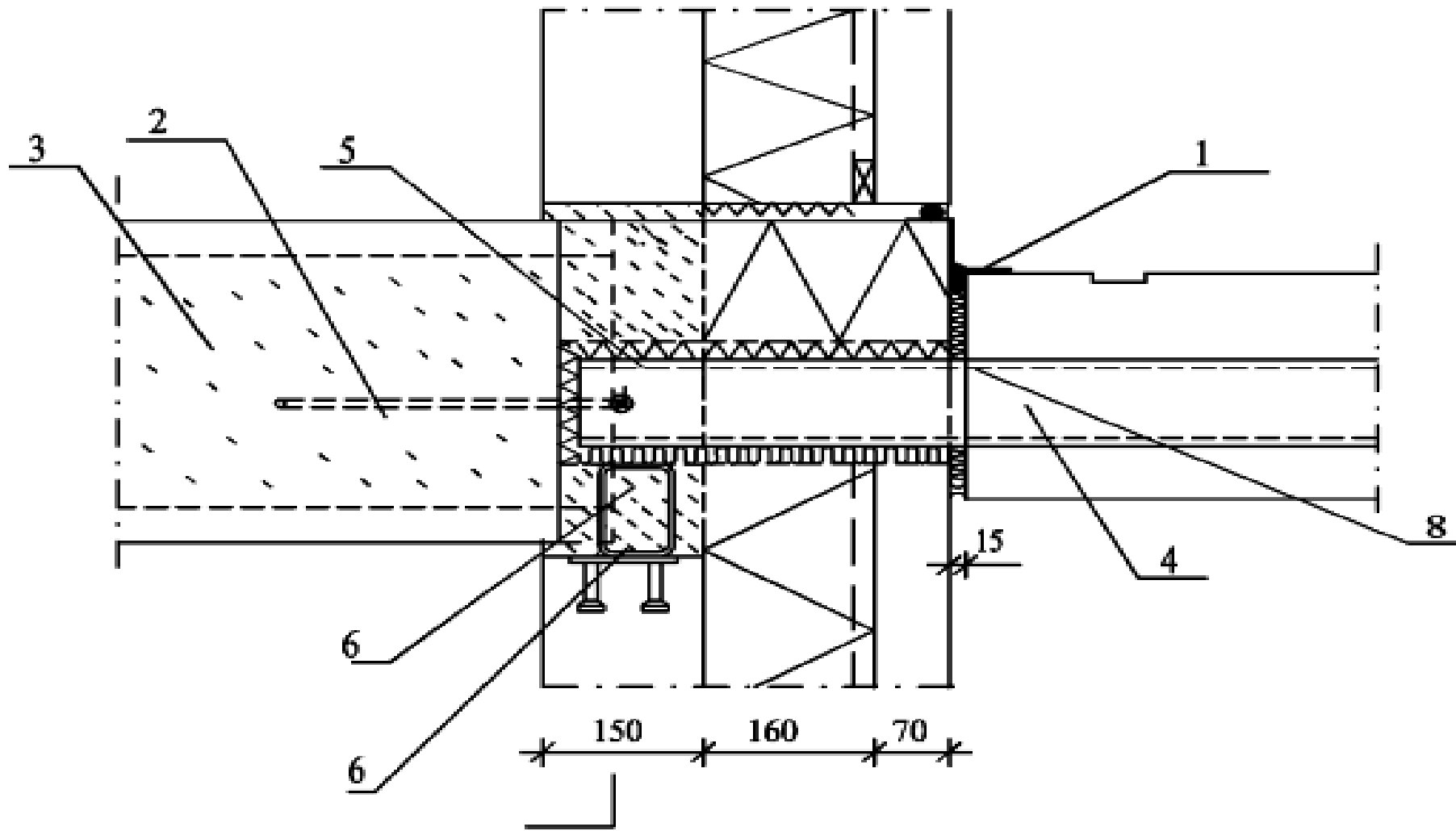
Parvekesarana

Parvekesarana on vähintään yhdellä nivelellä varustettu teräsosa, joka siirtää siihen kohdistuvia vaakakuormia mutta sallii pystysuuntaiset liikkeet. Näin pakkoliikkeistä ei aiheudu taivutusrasituksia siteeseen.

Saranat asennetaan parvekelaattoihin elementtejä valmistettaessa. Teräsosien vapaat päät juotetaan uudisrakentamisessa välipohjaan tehtyihin koloihin laattojen asennuksen yhteydessä. Korja-

usrakentamisessa saranat hitsataan yleensä seinään kiinnitettäviin erillisiin vastakappaleisiin (esim. L-teräs).





Ulokeparvekkeet

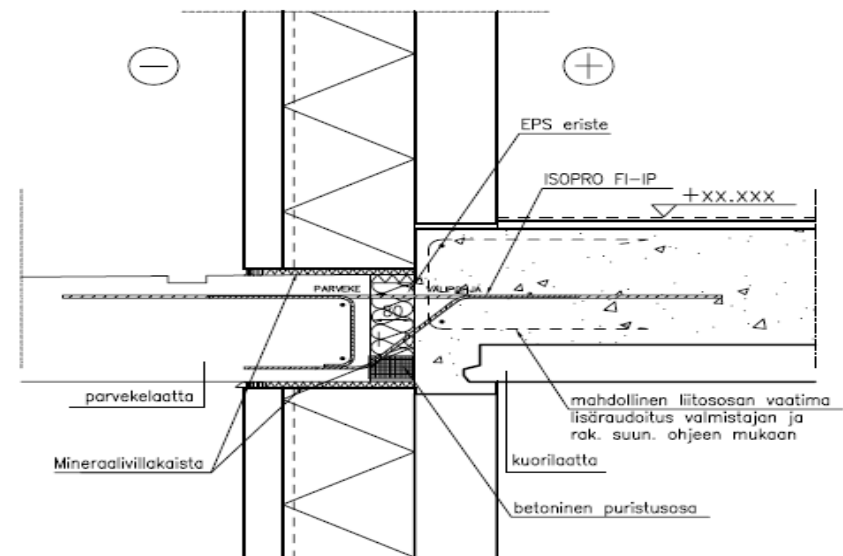


16.9.2024

Juhani Toivonen

	Sisältö PARVEKELAATAN LIITOS VÄLIPOHJAAN ISOPRO (SEMTU) VAKIOLIITOSTERÄOSALLA		
Suunnittelija	Työn nro		DPL003
	Päiväys	Tekijä	

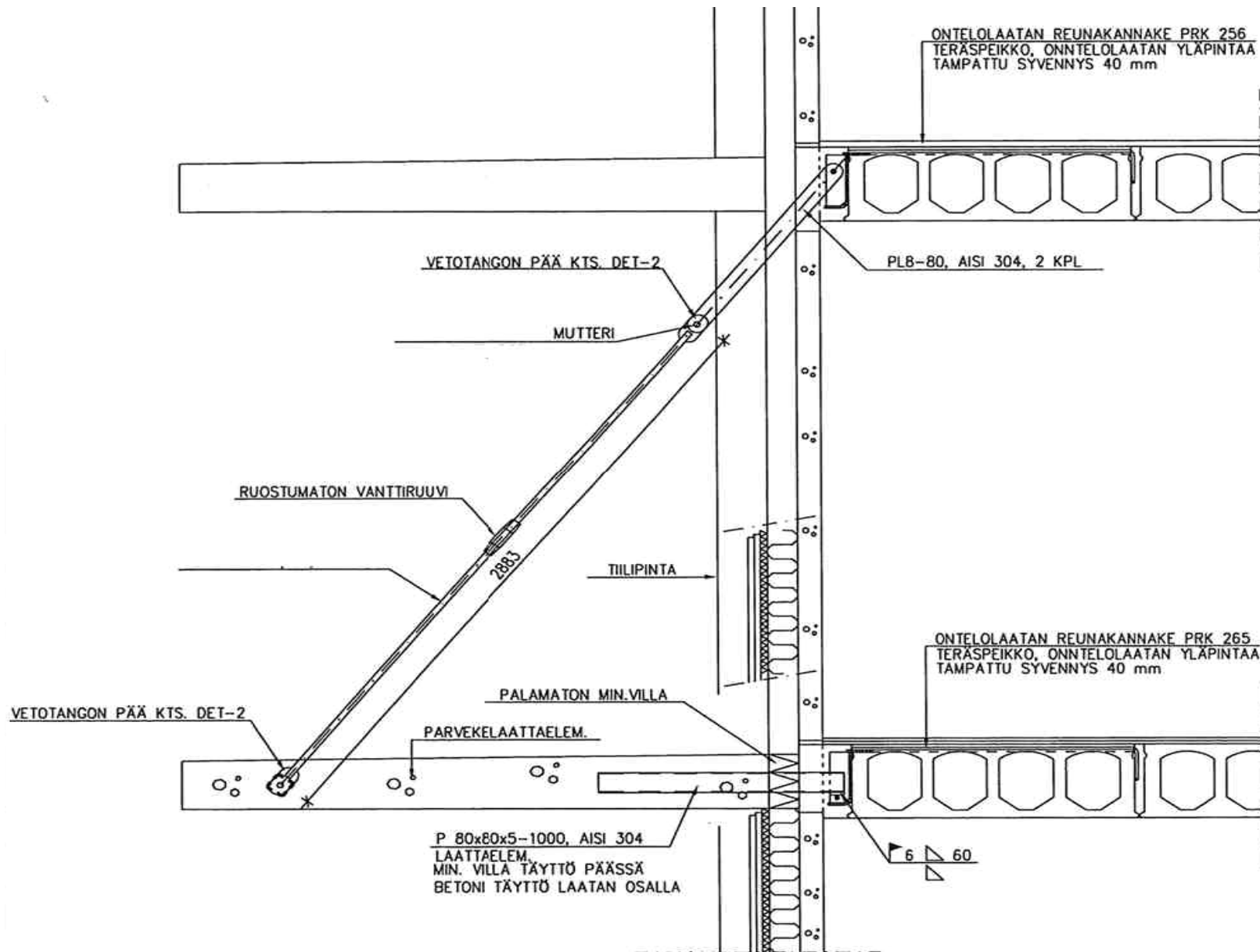
mittakaava 1:10



08.02.2013

DPL003.DWG

Betoniteollisuus ry



Seinäelementtien asennusohjeet

- **Valmistajien yleiset ohjeet**
 - Kirjallisena (pyydettyäessä)
 - Internet

- **Kohdekohtaiset detaljit valmistajilta**

- **Parman asennus- ja käsittelyohjeet**
 - Internet
 - http://www.parma.fi/images/files/downloads/elementin_turvallinen_asennus.pdf

Betonielementtien turvallinen asennus



betoni

Ohjausryhmä

Seppo Immonen, Betsset Oy, puh. joht.
Vesa Engman, VIE- Rakennus Oy
Anssi Koskenvesa, Mittaviiva Oy
Jorma Kyckling, Peikko Finland Oy
Jouni Laitinen, Asennuspojat LM Oy
Markku Lamminpää, Espoon Elementtiasennus Oy
Jouni Laukkarinen, Skanska Talonrakennus Oy
Jari Outinen, Turun Elementtiasennus Oy
Timo Rautanen, maxit Oy Ab
Esa Silvennoinen, Lujabetoni Oy
Teuvo Uusitalo, AT-Mestarit Oy
Olavi Vesterinen, Rautaruukki Oyj
Tauno Vesterinen, Parma Oy
Arto Suikka, Betonikeskus ry, sihteeri

Tekijä Tuomas Heiska, Anssi Koskenvesa, Mittaviiva Oy
Taitto Mittaviiva Oy
©
ISBN 978-952-5075-87-8
Julkaisija Betonikeskus ry
Kustantaja Suomen Betonitieto Oy
Kirjapaino

Asennusohjeet

<https://parma.fi/suunnittelu-ja-materiaalit/tyomaa-ja-kuljetus/>

tai googleta: Parma työmaaohjeet



Etusivu > Suunnittelu ja materiaalit > **Työmaa ja kuljetus**

Työmaa ja kuljetus

Parman betoniratkaisut- ja tuotteet ovat työmaaystävällisiä ja helppoja kuljettaa. Ohjeidemme avulla asennat elementtejä nopeasti, siististi ja turvallisesti. Ota huomioon myös suunnittelijoiden ja viranomaisten antamat ohjeet.

[Parman ontelo- ja kuorilaatastojen asennus- ja työmaaohje \(PDF\)](#)

[Parman tekniikkahormien asennus- ja työmaaohje \(PDF\)](#)

[PARMAontelolaattojen nosto-ohje \(PDF\)](#)

[PARMAperustukset ontelosokkeli ja PARMAontelolaatat pientaloihin, asennus- ja työmaaohje \(PDF\)](#)

[Putoamissuojauksen testausseleste \(PDF\)](#)

[Putoamissuojaus ontelolaatta-asennuksessa, ankkuritapin käyttö \(PDF\)](#)

[Vesireikämuistutus talvirakentamiseen \(PDF\)](#)

[Yhdistelmäketjun käyttöohje \(PDF\)](#)



Penger- ja siltakaiteet

[Pengerkaide-elementtien asennusohje \(PDF\)](#)

[Siltakaide-elementtien asennusohje \(PDF\)](#)



Alan yleisiä ohjeita elementtien asennukseen ja käsittelyyn löydät elementtisuunnittelu.fi-palvelusta.