

Projekteringsanvisningar

*Dimensionering enligt Boverkets Bygg- och Konstruktionsregler.
Tillhörande handling till typgodkännandebevis 4172/84.*

Kartro Lättregel – ett alternativ till massivt virke

Kartro lätta byggsystem – ett system i tiden

Modernt byggande ställer höga krav på värmeisolering. Detta avspeglas även i våra byggbestämmelser som maximerar energiåtgången. Bestämmelserna tillåter dock omfördelning av isoleringsförmågan mellan olika byggnadsdelar förutsatt att den totala energiåtgången innehålls.

En alltför stor omfördelning kan medföra en försämrad total ekonomi för huset. Det är därför eftersträvansvärt med en så jämn fördelning som möjligt mellan väggar och bjälklag.

Ett lager virke räcker inte för att ge önskade isoleringstjocklekar, utan man tvingas sala på eller korslägga virkesdelarna. Båda lösningarna är material- och arbetskrävande och ger tunga konstruktioner.

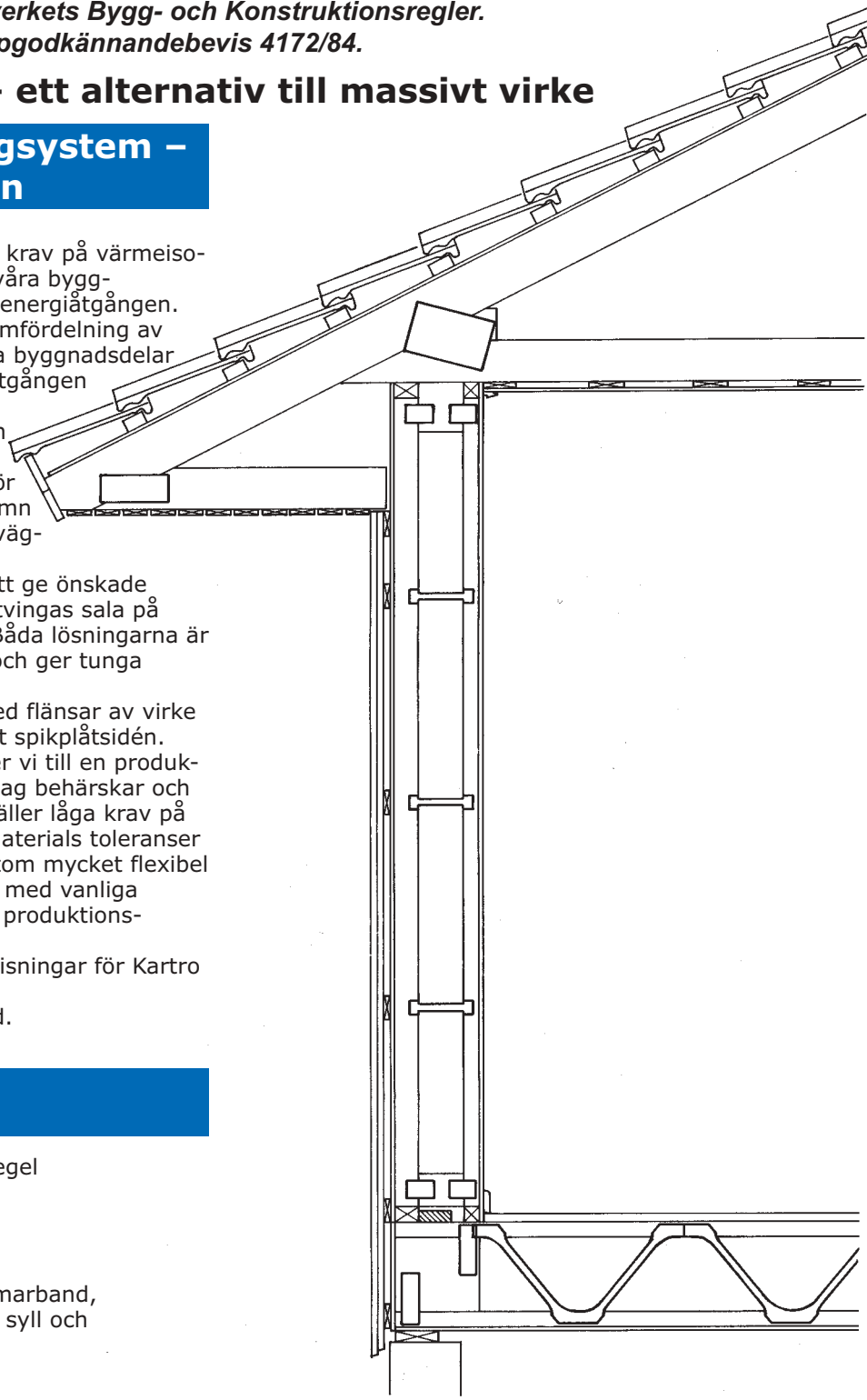
Vi har utvecklat en lättregel med flänsar av virke och livelement utformade enligt spikplåtsidén. Med spikplåtskonceptet ansluter vi till en produktionsteknik, som de flesta företag behärskar och som till skillnad från limning ställer låga krav på produktionslokaler, ingående materials toleranser etc. Kartro Lättregel blir dessutom mycket flexibel genom att man kan kombinera med vanliga spikplåtar och skapa enkla och produktionsvänliga konstruktioner.

Här lämnar vi projekteringsanvisningar för Kartro Lättregel.

Kartro Lättregel är typgodkänd.

Innehåll

1. Beskrivning av Kartro Lättregel
2. Användningsområde
3. Bärförmåga
4. Värmeisolering
5. Brandklassificering
6. Detaljanvisningar för: hammarband, avvaxlingar, fönster, dörrar, syll och hörn

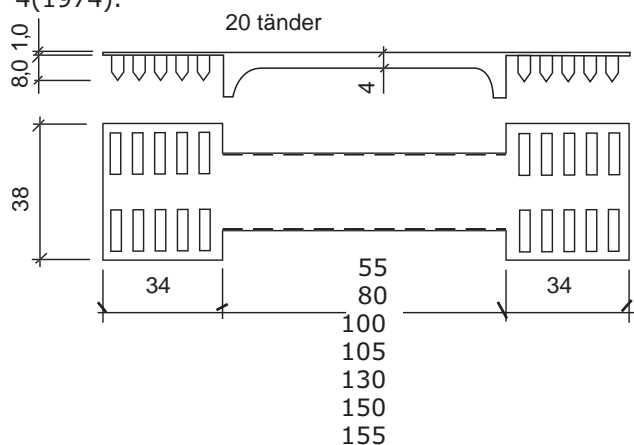


1. Beskrivning av Kartro Lättregel

Kartro Lättregel är en väggregel med flänsar av virke förbundna med Kartro Väggregelbeslag eller virkesklossar och spikplåtar. Väggregelbeslagens utformning framgår av figur 1. Beslagen har i ändarna utstansade tänder, vilka pressas fast i virket. I regelns ändrar kan, om upplagstrycken så motiverar, en virkesdel placeras mellan flänsarna. Denna fästs med spikplåtar. Samma teknik kan användas för att erhålla godtyckligt placerade upplag längs regeln för avvaxlingar eller särskilda infästningspunkter för exempelvis fönster och dörrar. Väggregelbeslag och spikplåtar placeras parvis på ömse sidor om flänsarna. Denna projekteringsanvisning bygger på reglerna för bärande konstruktioner vid tillämpning av partialkoefficientmetoden,

$$R_d \geq S_d$$

Vid framräkandet av lasteffekten S_d används lastvärden enligt BKR avsnitt 2 och 3. I de fall spikplåtsförband förekommer gäller för dessa planverkets godkännanderegler nr 4(1974).



Materialdata:

Materialtjocklek:	1,00 mm
Min sträckgräns:	232 MPa
Min brottgräns:	337 MPa
Töjning:	$A_{50\text{mm}} \geq 20\%$
Zinkskikt:	Z275 enligt SS-EN 10147

Figur 1. Kartro Väggregelbeslag

Med Kartro Väggregelbeslag kan väggreglar enligt figur 2 byggas upp.

Beslag	Flänsvirken								
	45	45	45	70	45	70	70	95	45
Innermått	45	45	45	70	45	70	70	95	45
55		145		170		195		195	
80		170		195		220		220	
100		190		215		240		240	
105		195		220		245		245	
130		220		245		270		270	
150		240		265		290		290	
155		245		270		295		295	

Figur 2. Möjliga isolertjocklekar med Kartro Lättregel

2. Användningsområde

Kartro Lättregel får användas i väggkonstruktioner. Regeln får belastas med samtidig axiell och transversell last.

Kartro Lättregel får användas i klimatklass 0, 1 och 2. Väggregelbeslagens rostskydd är tillräckligt för användning i för regn skyddat läge. Virke till flänsar skall vara konstruktionsvirke med ett tvärsnitt om minst 45x45 mm. För icke bärande reglar, exempelvis kortlingar, kan klämare tvärsnitt förekomma. Lättregelns flänsar skall vara stagade mot utböjning i sidled, antingen med skivor eller reglar, c 600 mm om inte glesare stagning påvisas vara tillfyllest.

3. Bärförmåga

Bärförmågan för normalkraft för Kartro Lättregel kan beräknas enligt den beräkningsmodell som finns redovisad i STFI:s redogörelse nr 840504/3131. Modellen förutsätter att Lättregelns flänsar är stagade mot utböjning i sidled, antingen med skivor eller med läkt c 600 mm om inte glesare stagning påvisas vara tillfyllest. Reglarnas upplag upptill och nedtill skall vara anordnade så att vertikalkraften kommer i lättregelns tyngdpunkt. Beräkningsmodellen ger reglarnas karaktäristiska bärförmåga för normalkraft R_{nk} vid samtidigt verkande horisontallast, t ex vindlast.

Dimensionerande bärförmåga för normalkraft R_{nd} beräknas från R_{nk} enligt BKR 5:3121:

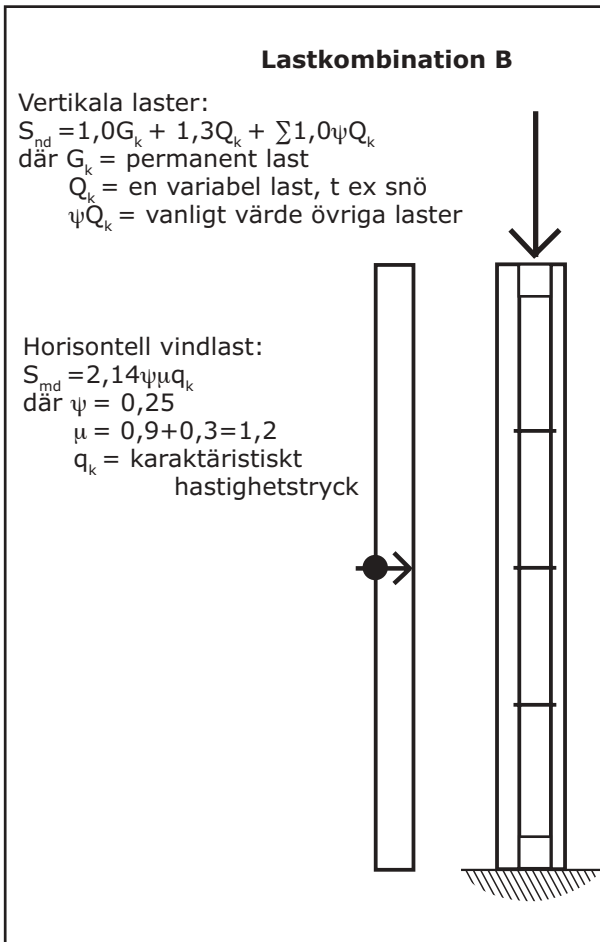
$$R_{nd} = \kappa_r R_{nk} / \gamma_m \gamma_n$$

där $\kappa_r = 0,9$ lastkombination B enl figur B
 $\kappa_r = 1,0$ lastkombination C enl figur C
 R_{nk} = Karaktäristisk bärförmåga
 $\gamma_m = 1,25$
 $\gamma_n = 1,1$ säkerhetsklass 2

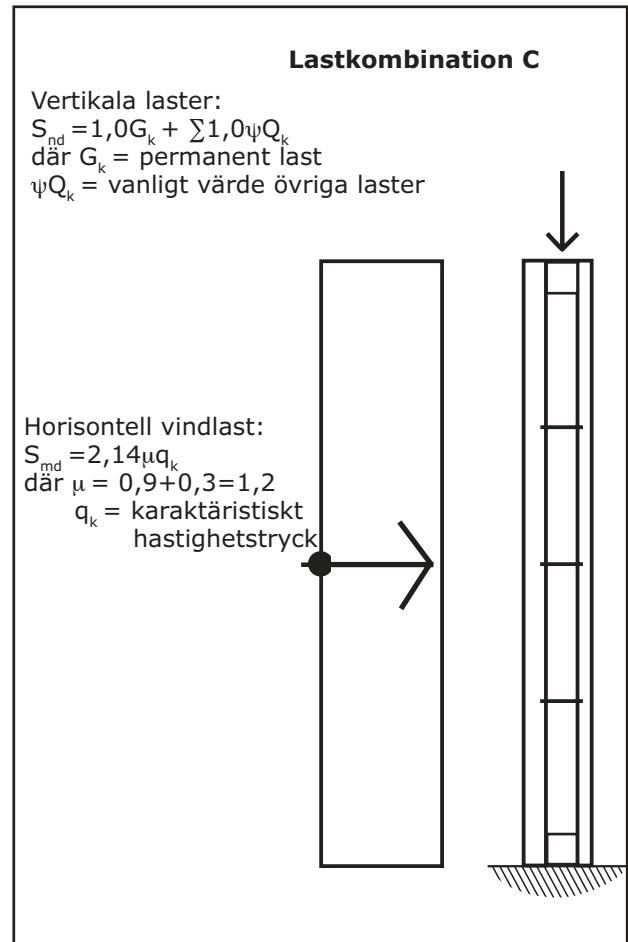
Vid dimensionering får värdena på bärförmåga för normalkraft R_{nd} enligt figurerna 3 till 11 användas. Värdena är beräknade med STFI:s beräkningsmodell och under förutsättning om samtidigt verkande vindlast med karakteristiskt hastighetstryck $q_k = 0,4, 0,5, 0,6$ eller $0,7 \text{ kN/m}^2$ och formfaktor $\mu = 1,2$. Partialkoefficienten på lasteffekten av vinden är satt till 2,14 i enlighet med STFI:s beräkningsmodell. Bärförmågan är redovisad för reglar med flänsar av virke i hållfasthetsklass K18, knäcklängd 2400 mm och säkerhetsklass 2. För andra virkesklasser, knäcklängder och säkerhetsklasser ges omräkningsfaktorer. Lasteffekten S_{nd} av normalkraft beräknas med lastvärden angivna i BKR avsnitt 2 och lastkombinationer enligt avsnitt 3.

Kartro

I figurerna 3 till 11 redovisas dimensionerande värden för två lastkombinationer B och C



Figur B. Lastkombination B. Dimensionerande lastkombination enl BKR 2:321 med vanligt värde på vindlasten.



Figur C. Lastkombination C. Dimensionerande lastkombination enl BKR 2:321 med karaktäristiskt värde på vindlasten.

Lastkombinationen benämns av den last i kombinationen som har den kortaste varaktigheten. Se tabell nedan.

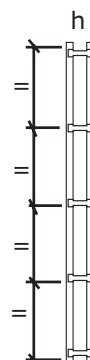
Lasttyp	Varaktighet	Exempel på olika lasttyper
Lasttyp B	Mellan 1 vecka och 6 månader	Den fria delen av nyttig last av inredning och personer. Vindlast med vanligt värde. Snölast med karaktäristiskt värde.
Lasttyp C	Mindre än 1 vecka	Vindlast med karaktäristiskt värde.

Bärförmåga för Kartro Lättregel

Regeluppbyggnad

Flänsar: **45x45+45x45 mm**
 Beslag: 5 par
 Placering: Yttersta regelbeslagen place
 ras 30 mm från virkesände,
 övriga beslag sätts med lika
 c-avstånd mellan virkesände,
 se figur

C-avstånd: 600 mm
 Knäcklängd: 2400 mm
 Virkesklass: K18
 Säkerhetsklass: 2
 Klimatklass: 0, 1 eller 2



Karaktäristiskt hastighetstryck vind $q=0,40 \text{ kN/m}^2$

Höjd, h mm	Beslag	Lastkombination B		Lastkombination C	
		Karaktäristisk bärförmåga R_{nk} kN	Dimensionerande bärförmåga R_{nd} kN	Karaktäristisk bärförmåga R_{nk} kN	Dimensionerande bärförmåga R_{nd} kN
145	R55	15,2	10,0	9,9	7,2
170	R80	14,4	9,5	9,2	6,7
190	R100	14,1	9,2	8,8	6,4
195	R105	14,0	9,2	8,8	6,4
220	R130	13,8	9,0	8,6	6,2
240	R150	13,6	8,9	8,4	6,1
245	R155	13,6	8,9	8,4	6,1

Karaktäristiskt hastighetstryck vind $q=0,50 \text{ kN/m}^2$

Höjd, h mm	Beslag	Lastkombination B		Lastkombination C	
		Karaktäristisk bärförmåga R_{nk} kN	Dimensionerande bärförmåga R_{nd} kN	Karaktäristisk bärförmåga R_{nk} kN	Dimensionerande bärförmåga R_{nd} kN
145	R55	14,8	9,7	8,2	6,0
170	R80	14,0	9,1	7,5	5,5
190	R100	13,6	8,9	7,2	5,2
195	R105	13,6	8,9	7,2	5,2
220	R130	13,3	8,7	6,9	5,0
240	R150	13,2	8,6	6,8	5,0
245	R155	13,1	8,6	6,8	4,9

Karaktäristiskt hastighetstryck vind $q=0,60 \text{ kN/m}^2$

Höjd, h mm	Beslag	Lastkombination B		Lastkombination C	
		Karaktäristisk bärförmåga R_{nk} kN	Dimensionerande bärförmåga R_{nd} kN	Karaktäristisk bärförmåga R_{nk} kN	Dimensionerande bärförmåga R_{nd} kN
145	R55	14,3	9,4	6,6	4,8
170	R80	13,5	8,8	5,9	4,3
190	R100	13,2	8,6	5,6	4,1
195	R105	13,1	8,6	5,6	4,1
220	R130	12,9	8,4	5,4	3,9
240	R150	12,7	8,3	5,3	3,8
245	R155	12,7	8,3	5,2	3,8

Karaktäristiskt hastighetstryck vind $q=0,70 \text{ kN/m}^2$

Höjd, h mm	Beslag	Lastkombination B		Lastkombination C	
		Karaktäristisk bärförmåga R_{nk} kN	Dimensionerande bärförmåga R_{nd} kN	Karaktäristisk bärförmåga R_{nk} kN	Dimensionerande bärförmåga R_{nd} kN
145	R55	13,8	9,1	5,1	3,7
170	R80	13,1	8,6	4,4	3,2
190	R100	12,7	8,3	4,1	3,0
195	R105	12,7	8,3	4,1	3,0
220	R130	12,4	8,1	3,8	2,8
240	R150	12,3	8,0	3,7	2,7
245	R155	12,2	8,0	3,7	2,7

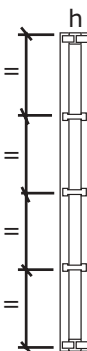
Figur 3.

Bärförmåga för Kartro Lättregel

Regeluppbyggnad

Flänsar: **45x45+45x45 mm**
 Ändklossar: Virke minst 45x95 mm monterat med parvis placerade spikplåtar.
 Spikplåtar: Kartro PTN, minst 52 mm breda, minst 38 mm förankringslängd
 Beslag: 3 par
 Placering: Spikplåtar placeras 25 mm från virkesände. Regelbeslag sätts med lika c-avstånd mellan virkesändar, se figur

C-avstånd: 600 mm
 Knäcklängd: 2400 mm
 Virkesklass: K18
 Säkerhetsklass: 2
 Klimatklass: 0, 1 eller 2



Karaktäristiskt hastighetstryck vind $q=0,40 \text{ kN/m}^2$

Höjd, h mm	Beslag	Lastkombination B		Lastkombination C	
		Karaktäristisk bärförmåga R_{nk} kN	Dimensionerande bärförmåga R_{nd} kN	Karaktäristisk bärförmåga R_{nk} kN	Dimensionerande bärförmåga R_{nd} kN
145	R55	32,3	21,2	27,0	19,6
170	R80	31,5	20,6	26,3	19,1
190	R100	31,2	20,4	25,9	18,9
195	R105	31,1	20,4	25,9	18,8
220	R130	30,9	20,2	25,7	18,7
240	R150	30,7	20,1	25,5	18,6
245	R155	30,7	20,1	25,5	18,6

Karaktäristiskt hastighetstryck vind $q=0,50 \text{ kN/m}^2$

Höjd, h mm	Beslag	Lastkombination B		Lastkombination C	
		Karaktäristisk bärförmåga R_{nk} kN	Dimensionerande bärförmåga R_{nd} kN	Karaktäristisk bärförmåga R_{nk} kN	Dimensionerande bärförmåga R_{nd} kN
145	R55	31,9	20,9	25,3	18,4
170	R80	31,1	20,3	24,6	17,9
190	R100	30,7	20,1	24,3	17,7
195	R105	30,7	20,1	24,3	17,7
220	R130	30,4	19,9	24,0	17,5
240	R150	30,3	19,8	23,9	17,4
245	R155	30,2	19,8	23,9	17,4

Karaktäristiskt hastighetstryck vind $q=0,60 \text{ kN/m}^2$

Höjd, h mm	Beslag	Lastkombination B		Lastkombination C	
		Karaktäristisk bärförmåga R_{nk} kN	Dimensionerande bärförmåga R_{nd} kN	Karaktäristisk bärförmåga R_{nk} kN	Dimensionerande bärförmåga R_{nd} kN
145	R55	31,6	20,7	23,9	17,4
170	R80	30,8	20,2	23,2	16,9
190	R100	30,5	19,9	22,9	16,7
195	R105	30,4	19,9	22,9	16,7
220	R130	30,2	19,7	22,7	16,5
240	R150	30,0	19,6	22,6	16,4
245	R155	30,0	19,6	22,5	16,4

Karaktäristiskt hastighetstryck vind $q=0,70 \text{ kN/m}^2$

Höjd, h mm	Beslag	Lastkombination B		Lastkombination C	
		Karaktäristisk bärförmåga R_{nk} kN	Dimensionerande bärförmåga R_{nd} kN	Karaktäristisk bärförmåga R_{nk} kN	Dimensionerande bärförmåga R_{nd} kN
145	R55	30,9	20,3	22,2	16,1
170	R80	30,2	19,7	21,5	15,6
190	R100	29,8	19,5	21,2	15,4
195	R105	29,8	19,5	21,2	15,4
220	R130	29,5	19,3	20,9	15,2
240	R150	29,4	19,2	20,8	15,1
245	R155	29,3	19,2	20,8	15,1

Figur 4.

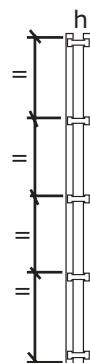
Kartro

Bärförmåga för Kartro Lättregel

Regeluppbyggnad

Flänsar: **45x70+45x45 mm**
 Beslag: 5 par
 Placering: Yttersta regelbeslagen placeras 30 mm från virkesände, övriga beslag sätts med lika c-avstånd mellan virkesändar, se figur

C-avstånd: 600 mm
 Knäcklängd: 2400 mm
 Virkesklass: K18
 Säkerhetsklass: 2
 Klimatklass: 0, 1 eller 2



Karaktäristiskt hastighetstryck vind $q=0,40 \text{ kN/m}^2$

Höjd, h mm	Beslag	Lastkombination B		Lastkombination C	
		Karaktäristisk bärförmåga R_{nk} kN	Dimensionerande bärförmåga R_{nd} kN	Karaktäristisk bärförmåga R_{nk} kN	Dimensionerande bärförmåga R_{nd} kN
170	R55	31,0	20,3	23,1	16,8
195	R80	29,5	19,3	21,7	15,8
215	R100	28,8	18,9	21,1	15,4
220	R105	28,7	18,8	21,0	15,3
245	R130	28,2	18,5	20,6	15,0
265	R150	28,0	18,3	20,4	14,8
270	R155	27,9	18,3	20,3	14,8

Karaktäristiskt hastighetstryck vind $q=0,50 \text{ kN/m}^2$

Höjd, h mm	Beslag	Lastkombination B		Lastkombination C	
		Karaktäristisk bärförmåga R_{nk} kN	Dimensionerande bärförmåga R_{nd} kN	Karaktäristisk bärförmåga R_{nk} kN	Dimensionerande bärförmåga R_{nd} kN
170	R55	30,3	19,9	20,6	15,0
195	R80	28,8	18,9	19,4	14,1
215	R100	28,1	18,4	18,8	13,7
220	R105	28,0	18,3	18,7	13,6
245	R130	27,5	18,0	18,3	13,3
265	R150	27,3	17,9	18,0	13,1
270	R155	27,2	17,8	18,0	13,1

Karaktäristiskt hastighetstryck vind $q=0,60 \text{ kN/m}^2$

Höjd, h mm	Beslag	Lastkombination B		Lastkombination C	
		Karaktäristisk bärförmåga R_{nk} kN	Dimensionerande bärförmåga R_{nd} kN	Karaktäristisk bärförmåga R_{nk} kN	Dimensionerande bärförmåga R_{nd} kN
170	R55	29,6	19,4	18,3	13,3
195	R80	28,1	18,4	17,1	12,4
215	R100	27,5	18,0	16,5	12,0
220	R105	27,4	17,9	16,4	11,9
245	R130	26,9	17,6	16,0	11,6
265	R150	26,6	17,4	15,8	11,5
270	R155	26,6	17,4	15,8	11,5

Karaktäristiskt hastighetstryck vind $q=0,70 \text{ kN/m}^2$

Höjd, h mm	Beslag	Lastkombination B		Lastkombination C	
		Karaktäristisk bärförmåga R_{nk} kN	Dimensionerande bärförmåga R_{nd} kN	Karaktäristisk bärförmåga R_{nk} kN	Dimensionerande bärförmåga R_{nd} kN
170	R55	28,9	18,9	16,0	11,7
195	R80	27,5	18,0	14,8	10,8
215	R100	26,8	17,5	14,3	10,4
220	R105	26,7	17,5	14,2	10,3
245	R130	26,2	17,2	13,8	10,1
265	R150	26,0	17,0	13,6	9,9
270	R155	25,9	17,0	13,6	9,9

Figur 5.

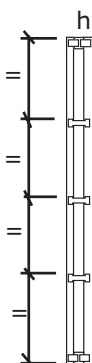
Kartro

Bärförmåga för Kartro Lättregel

Regeluppbyggnad

Flänsar: **45x70+45x45 mm**
 Ändklossar: Virke minst 45x95 mm monterat med parvis placerade spikplåtar.
 Spikplåtar: Kartro PTN, minst 52 mm breda, minst 38 mm förankringslängd
 Beslag: 3 par
 Placering: Spikplåtar placeras 25 mm från virkesände. Regelbeslag sätts med lika c-avstånd mellan virkesändar, se figur

C-avstånd: 600 mm
 Knäcklängd: 2400 mm
 Virkesklass: K18
 Säkerhetsklass: 2
 Klimatklass: 0, 1 eller 2



Karaktäristiskt hastighetstryck vind $q=0,40 \text{ kN/m}^2$

Höjd, h mm	Beslag	Lastkombination B		Lastkombination C	
		Karaktäristisk bärförmåga R_{nk} kN	Dimensionerande bärförmåga R_{nd} kN	Karaktäristisk bärförmåga R_{nk} kN	Dimensionerande bärförmåga R_{nd} kN
170	R55	50,3	33,0	42,4	30,8
195	R80	48,8	31,9	41,0	29,8
215	R100	48,1	31,5	40,4	29,4
220	R105	48,0	31,4	40,3	29,3
245	R130	47,5	31,1	39,9	29,0
265	R150	47,3	30,9	39,7	28,9
270	R155	47,2	30,9	39,6	28,8

Karaktäristiskt hastighetstryck vind $q=0,50 \text{ kN/m}^2$

Höjd, h mm	Beslag	Lastkombination B		Lastkombination C	
		Karaktäristisk bärförmåga R_{nk} kN	Dimensionerande bärförmåga R_{nd} kN	Karaktäristisk bärförmåga R_{nk} kN	Dimensionerande bärförmåga R_{nd} kN
170	R55	49,6	32,5	39,9	29,0
195	R80	48,1	31,5	38,7	28,1
215	R100	47,4	31,0	38,1	27,7
220	R105	47,3	31,0	38,0	27,6
245	R130	46,8	30,7	37,6	27,3
265	R150	46,6	30,5	37,3	27,2
270	R155	46,5	30,5	37,3	27,1

Karaktäristiskt hastighetstryck vind $q=0,60 \text{ kN/m}^2$

Höjd, h mm	Beslag	Lastkombination B		Lastkombination C	
		Karaktäristisk bärförmåga R_{nk} kN	Dimensionerande bärförmåga R_{nd} kN	Karaktäristisk bärförmåga R_{nk} kN	Dimensionerande bärförmåga R_{nd} kN
170	R55	48,9	32,0	37,6	27,3
195	R80	47,4	31,0	36,4	26,4
215	R100	46,8	30,6	35,8	26,0
220	R105	46,7	30,5	35,7	26,0
245	R130	46,2	30,2	35,3	25,7
265	R150	45,9	30,1	35,1	25,5
270	R155	45,9	30,0	35,1	25,5

Karaktäristiskt hastighetstryck vind $q=0,70 \text{ kN/m}^2$

Höjd, h mm	Beslag	Lastkombination B		Lastkombination C	
		Karaktäristisk bärförmåga R_{nk} kN	Dimensionerande bärförmåga R_{nd} kN	Karaktäristisk bärförmåga R_{nk} kN	Dimensionerande bärförmåga R_{nd} kN
170	R55	48,2	31,6	35,3	25,4
195	R80	46,8	30,6	34,1	24,8
215	R100	46,1	30,2	33,6	24,4
220	R105	46,0	30,1	33,5	24,4
245	R130	45,5	29,8	33,1	24,1
265	R150	45,3	29,6	32,9	23,9
270	R155	45,2	29,6	32,9	23,9

Figur 6.

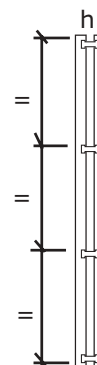
Kartro

Bärförmåga för Kartro Lättregel

Regeluppbyggnad

Flänsar: **45x70+45x70 mm**
 Beslag: 4 par
 Placering: Yttersta regelbeslagen placeras 30 mm från virkesände, övriga beslag sätts med lika c-avstånd mellan virkesändar, se figur

C-avstånd: 600 mm
 Knäcklängd: 2400 mm
 Virkesklass: K18
 Säkerhetsklass: 2
 Klimatklass: 0, 1 eller 2



Karaktäristiskt hastighetstryck vind $q=0,40 \text{ kN/m}^2$

Höjd, h mm	Beslag	Lastkombination B		Lastkombination C	
		Karaktäristisk bärförmåga R_{nk} kN	Dimensionerande bärförmåga R_{nd} kN	Karaktäristisk bärförmåga R_{nk} kN	Dimensionerande bärförmåga R_{nd} kN
195	R55	44,2	29,0	35,9	26,1
220	R80	42,5	27,8	34,3	25,0
240	R100	41,7	27,3	33,7	24,5
245	R105	41,6	27,2	33,5	24,4
270	R130	41,0	26,9	33,0	24,0
290	R150	40,8	26,7	32,8	23,8
295	R155	40,7	26,6	32,7	23,8

Karaktäristiskt hastighetstryck vind $q=0,50 \text{ kN/m}^2$

Höjd, h mm	Beslag	Lastkombination B		Lastkombination C	
		Karaktäristisk bärförmåga R_{nk} kN	Dimensionerande bärförmåga R_{nd} kN	Karaktäristisk bärförmåga R_{nk} kN	Dimensionerande bärförmåga R_{nd} kN
195	R55	43,5	28,5	33,3	24,2
220	R80	41,8	27,3	31,8	23,1
240	R100	41,0	26,9	31,2	22,7
245	R105	40,9	26,8	31,0	22,6
270	R130	40,3	26,4	30,6	22,2
290	R150	40,1	26,2	30,3	22,0
295	R155	40,0	26,2	30,3	22,0

Karaktäristiskt hastighetstryck vind $q=0,60 \text{ kN/m}^2$

Höjd, h mm	Beslag	Lastkombination B		Lastkombination C	
		Karaktäristisk bärförmåga R_{nk} kN	Dimensionerande bärförmåga R_{nd} kN	Karaktäristisk bärförmåga R_{nk} kN	Dimensionerande bärförmåga R_{nd} kN
195	R55	42,8	28,0	30,8	22,4
220	R80	41,1	26,9	29,4	21,4
240	R100	40,3	26,4	28,7	20,9
245	R105	40,2	26,3	28,6	20,8
270	R130	39,6	25,9	28,2	20,5
290	R150	39,4	25,8	27,9	20,3
295	R155	39,3	25,7	27,9	20,3

Karaktäristiskt hastighetstryck vind $q=0,70 \text{ kN/m}^2$

Höjd, h mm	Beslag	Lastkombination B		Lastkombination C	
		Karaktäristisk bärförmåga R_{nk} kN	Dimensionerande bärförmåga R_{nd} kN	Karaktäristisk bärförmåga R_{nk} kN	Dimensionerande bärförmåga R_{nd} kN
195	R55	42,0	27,5	28,4	20,7
220	R80	40,4	26,4	27,0	19,6
240	R100	39,6	25,9	26,4	19,2
245	R105	39,5	25,8	26,3	19,1
270	R130	38,9	25,5	25,8	18,8
290	R150	38,7	25,3	25,6	18,6
295	R155	38,6	25,3	25,6	18,6

Figur 7.

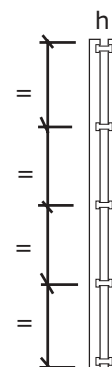
Kartro

Bärförmåga för Kartro Lättregel

Regeluppbyggnad

Flänsar: **45x70+45x70 mm**
 Beslag: 5 par
 Placering: Yttersta regelbeslagen placeras 30 mm från virkesände, övriga beslag sätts med lika c-avstånd mellan virkesändar, se figur

C-avstånd: 600 mm
 Knäcklängd: 2400 mm
 Virkesklass: K18
 Säkerhetsklass: 2
 Klimatklass: 0, 1 eller 2



Karaktäristiskt hastighetstryck vind $q=0,40 \text{ kN/m}^2$

Höjd, h mm	Beslag	Lastkombination B		Lastkombination C	
		Karaktäristisk bärförmåga R_{nk} kN	Dimensionerande bärförmåga R_{nd} kN	Karaktäristisk bärförmåga R_{nk} kN	Dimensionerande bärförmåga R_{nd} kN
195	R55	45,5	29,8	37,0	26,9
220	R80	43,5	28,5	35,2	25,6
240	R100	42,7	27,9	34,5	25,1
245	R105	42,5	27,8	34,3	25,0
270	R130	41,8	27,4	33,7	24,5
290	R150	41,5	27,2	33,5	24,3
295	R155	41,5	27,1	33,4	24,3

Karaktäristiskt hastighetstryck vind $q=0,50 \text{ kN/m}^2$

Höjd, h mm	Beslag	Lastkombination B		Lastkombination C	
		Karaktäristisk bärförmåga R_{nk} kN	Dimensionerande bärförmåga R_{nd} kN	Karaktäristisk bärförmåga R_{nk} kN	Dimensionerande bärförmåga R_{nd} kN
195	R55	44,8	29,3	34,4	25,0
220	R80	42,8	28,0	32,7	23,8
240	R100	41,9	27,4	31,9	23,2
245	R105	41,8	27,3	31,8	23,1
270	R130	41,1	26,9	31,2	22,7
290	R150	40,8	26,7	31,0	22,5
295	R155	40,8	26,7	30,9	22,5

Karaktäristiskt hastighetstryck vind $q=0,60 \text{ kN/m}^2$

Höjd, h mm	Beslag	Lastkombination B		Lastkombination C	
		Karaktäristisk bärförmåga R_{nk} kN	Dimensionerande bärförmåga R_{nd} kN	Karaktäristisk bärförmåga R_{nk} kN	Dimensionerande bärförmåga R_{nd} kN
195	R55	44,0	28,8	31,8	23,2
220	R80	42,1	27,5	30,2	22,0
240	R100	41,2	27,0	29,5	21,5
245	R105	41,1	26,9	29,4	21,4
270	R130	40,4	26,5	28,8	21,0
290	R150	40,1	26,3	28,6	20,8
295	R155	40,1	26,2	28,5	20,7

Karaktäristiskt hastighetstryck vind $q=0,70 \text{ kN/m}^2$

Höjd, h mm	Beslag	Lastkombination B		Lastkombination C	
		Karaktäristisk bärförmåga R_{nk} kN	Dimensionerande bärförmåga R_{nd} kN	Karaktäristisk bärförmåga R_{nk} kN	Dimensionerande bärförmåga R_{nd} kN
195	R55	43,3	28,3	29,4	21,4
220	R80	41,3	27,1	27,8	20,2
240	R100	40,5	26,5	27,1	19,7
245	R105	40,3	26,4	27,0	19,6
270	R130	39,7	26,0	26,5	19,3
290	R150	39,4	25,8	26,2	19,1
295	R155	39,4	25,8	26,2	19,0

Figur 8.

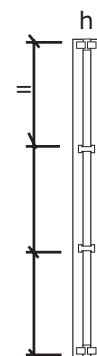
Kartro

Bärförmåga för Kartro Lättregel

Regeluppbyggnad

Flänsar: **45x70+45x70 mm**
 Ändklossar: Virke minst 45x95 mm monterat med parvis placerade spikplåtar.
 Spikplåtar: Kartro PTN, minst 52 mm breda, minst 38 mm förankringslängd
 Beslag: 2 par
 Placering: Spikplåtar placeras 25 mm från virkesände. Regelbeslag sätts med lika c-avstånd mellan virkesändar, se figur

C-avstånd: 600 mm
 Knäcklängd: 2400 mm
 Virkesklass: K18
 Säkerhetsklass: 2
 Klimatklass: 0, 1 eller 2



Karaktäristiskt hastighetstryck vind $q=0,40 \text{ kN/m}^2$

Höjd, h mm	Beslag	Lastkombination B		Lastkombination C	
		Karaktäristisk bärförmåga R_{nk} kN	Dimensionerande bärförmåga R_{nd} kN	Karaktäristisk bärförmåga R_{nk} kN	Dimensionerande bärförmåga R_{nd} kN
195	R55	58,3	38,2	49,9	36,3
220	R80	56,6	37,0	48,4	35,2
240	R100	55,8	36,5	47,7	34,7
245	R105	55,7	36,4	47,6	34,6
270	R130	55,1	36,1	47,1	34,3
290	R150	54,8	35,9	46,9	34,1
295	R155	54,8	35,9	46,8	34,1

Karaktäristiskt hastighetstryck vind $q=0,50 \text{ kN/m}^2$

Höjd, h mm	Beslag	Lastkombination B		Lastkombination C	
		Karaktäristisk bärförmåga R_{nk} kN	Dimensionerande bärförmåga R_{nd} kN	Karaktäristisk bärförmåga R_{nk} kN	Dimensionerande bärförmåga R_{nd} kN
195	R55	57,6	37,7	47,4	34,5
220	R80	55,9	36,6	45,9	33,4
240	R100	55,1	36,1	45,2	32,9
245	R105	55,0	36,0	45,1	32,8
270	R130	54,4	35,6	44,6	32,5
290	R150	54,1	35,4	44,4	32,3
295	R155	54,1	35,4	44,4	32,3

Karaktäristiskt hastighetstryck vind $q=0,60 \text{ kN/m}^2$

Höjd, h mm	Beslag	Lastkombination B		Lastkombination C	
		Karaktäristisk bärförmåga R_{nk} kN	Dimensionerande bärförmåga R_{nd} kN	Karaktäristisk bärförmåga R_{nk} kN	Dimensionerande bärförmåga R_{nd} kN
195	R55	56,8	37,2	44,9	32,6
220	R80	55,1	36,1	43,5	31,6
240	R100	54,4	35,6	42,8	31,1
245	R105	54,3	35,5	42,7	31,1
270	R130	53,7	35,2	42,2	30,7
290	R150	53,4	35,0	42,0	30,6
295	R155	53,4	35,0	42,0	30,5

Karaktäristiskt hastighetstryck vind $q=0,70 \text{ kN/m}^2$

Höjd, h mm	Beslag	Lastkombination B		Lastkombination C	
		Karaktäristisk bärförmåga R_{nk} kN	Dimensionerande bärförmåga R_{nd} kN	Karaktäristisk bärförmåga R_{nk} kN	Dimensionerande bärförmåga R_{nd} kN
195	R55	56,1	36,7	42,5	30,9
220	R80	54,4	35,6	41,1	29,9
240	R100	53,7	35,2	40,5	29,4
245	R105	53,6	35,1	40,4	29,4
270	R130	53,0	34,7	39,9	29,0
290	R150	52,8	34,5	39,7	28,9
295	R155	52,7	34,5	39,7	28,8

Figur 9.

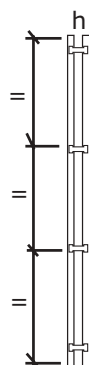
Kartro

Bärförmåga för Kartro Lättregel

Regeluppbyggnad

Flänsar: **45x95+45x45 mm**
 Beslag: 4 par
 Placering: Yttersta regelbeslagen placeras 30 mm från virkesände, övriga beslag sätts med lika c-avstånd mellan virkesändar, se figur

C-avstånd: 600 mm
 Knäcklängd: 2400 mm
 Virkesklass: K18
 Säkerhetsklass: 2
 Klimatklass: 0, 1 eller 2



Karaktäristiskt hastighetstryck vind $q=0,40 \text{ kN/m}^2$

Höjd, h mm	Beslag	Lastkombination B		Lastkombination C	
		Karaktäristisk bärförmåga R_{nk} kN	Dimensionerande bärförmåga R_{nd} kN	Karaktäristisk bärförmåga R_{nk} kN	Dimensionerande bärförmåga R_{nd} kN
195	R55	63,4	41,5	50,1	36,4
220	R80	60,5	39,6	47,9	34,8
240	R100	59,3	38,8	46,9	34,1
245	R105	59,1	38,7	46,7	33,9
270	R130	58,2	38,1	46,0	33,4
290	R150	57,7	37,8	45,6	33,1
295	R155	57,6	37,7	45,5	33,1

Karaktäristiskt hastighetstryck vind $q=0,50 \text{ kN/m}^2$

Höjd, h mm	Beslag	Lastkombination B		Lastkombination C	
		Karaktäristisk bärförmåga R_{nk} kN	Dimensionerande bärförmåga R_{nd} kN	Karaktäristisk bärförmåga R_{nk} kN	Dimensionerande bärförmåga R_{nd} kN
195	R55	62,1	40,7	46,3	33,7
220	R80	59,4	38,9	44,2	32,1
240	R100	58,1	38,1	43,2	31,4
245	R105	57,9	37,9	43,0	31,3
270	R130	57,1	37,4	42,4	30,8
290	R150	56,6	37,0	42,0	30,5
295	R155	56,5	37,0	41,9	30,5

Karaktäristiskt hastighetstryck vind $q=0,60 \text{ kN/m}^2$

Höjd, h mm	Beslag	Lastkombination B		Lastkombination C	
		Karaktäristisk bärförmåga R_{nk} kN	Dimensionerande bärförmåga R_{nd} kN	Karaktäristisk bärförmåga R_{nk} kN	Dimensionerande bärförmåga R_{nd} kN
195	R55	60,9	39,9	42,7	31,0
220	R80	58,2	38,1	40,6	29,6
240	R100	57,0	37,3	39,8	28,9
245	R105	56,8	37,2	39,6	28,8
270	R130	56,0	36,6	38,9	28,3
290	R150	55,5	36,3	38,6	28,1
295	R155	55,4	36,3	38,5	28,0

Karaktäristiskt hastighetstryck vind $q=0,70 \text{ kN/m}^2$

Höjd, h mm	Beslag	Lastkombination B		Lastkombination C	
		Karaktäristisk bärförmåga R_{nk} kN	Dimensionerande bärförmåga R_{nd} kN	Karaktäristisk bärförmåga R_{nk} kN	Dimensionerande bärförmåga R_{nd} kN
195	R55	59,7	39,1	39,2	28,5
220	R80	57,1	37,4	37,3	27,1
240	R100	55,9	36,6	36,4	26,5
245	R105	55,7	36,5	36,3	26,4
270	R130	54,9	35,9	35,7	26,0
290	R150	54,4	35,6	35,3	25,7
295	R155	54,3	35,6	35,3	25,6

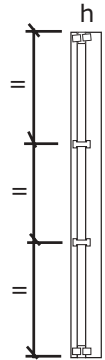
Figur 10.

Bärförmåga för Kartro Lättregel

Regeluppbyggnad

Flänsar: **45x95+45x45 mm**
 Ändklossar: Virke minst 45x95 mm monterat med parvis placerade spikplåtar.
 Spikplåtar: Kartro PTN, minst 52 mm breda, minst 38 mm förankringslängd
 Beslag: 2 par
 Placering: Spikplåtar placeras 25 mm från virkesände. Regelbeslag sätts med lika c-avstånd mellan virkesändar, se figur

C-avstånd: 600 mm
 Knäcklängd: 2400 mm
 Virkesklass: K18
 Säkerhetsklass: 2
 Klimatklass: 0, 1 eller 2



Karaktäristiskt hastighetstryck vind $q=0,40 \text{ kN/m}^2$

Höjd, h mm	Beslag	Lastkombination B		Lastkombination C	
		Karaktäristisk bärförmåga R_{nk} kN	Dimensionerande bärförmåga R_{nd} kN	Karaktäristisk bärförmåga R_{nk} kN	Dimensionerande bärförmåga R_{nd} kN
195	R55	76,3	49,9	63,0	45,8
220	R80	73,4	48,1	60,8	44,2
240	R100	72,2	47,3	59,8	43,5
245	R105	72,0	47,1	59,6	43,3
270	R130	71,1	46,5	58,9	42,8
290	R150	70,6	46,2	58,5	42,5
295	R155	70,5	46,1	58,4	42,5

Karaktäristiskt hastighetstryck vind $q=0,50 \text{ kN/m}^2$

Höjd, h mm	Beslag	Lastkombination B		Lastkombination C	
		Karaktäristisk bärförmåga R_{nk} kN	Dimensionerande bärförmåga R_{nd} kN	Karaktäristisk bärförmåga R_{nk} kN	Dimensionerande bärförmåga R_{nd} kN
195	R55	75,0	49,1	59,2	43,0
220	R80	72,3	47,3	57,1	41,5
240	R100	71,0	46,5	56,1	40,8
245	R105	70,8	46,4	55,9	40,7
270	R130	70,0	45,8	55,3	40,2
290	R150	69,5	45,5	54,9	39,9
295	R155	69,4	45,4	54,8	39,9

Karaktäristiskt hastighetstryck vind $q=0,60 \text{ kN/m}^2$

Höjd, h mm	Beslag	Lastkombination B		Lastkombination C	
		Karaktäristisk bärförmåga R_{nk} kN	Dimensionerande bärförmåga R_{nd} kN	Karaktäristisk bärförmåga R_{nk} kN	Dimensionerande bärförmåga R_{nd} kN
195	R55	73,8	48,3	55,6	40,4
220	R80	71,1	46,5	53,5	38,9
240	R100	69,9	45,8	52,7	38,3
245	R105	69,7	45,6	52,5	38,2
270	R130	68,9	45,1	51,8	37,7
290	R150	68,4	44,8	51,5	37,4
295	R155	68,3	44,7	51,4	37,4

Karaktäristiskt hastighetstryck vind $q=0,70 \text{ kN/m}^2$

Höjd, h mm	Beslag	Lastkombination B		Lastkombination C	
		Karaktäristisk bärförmåga R_{nk} kN	Dimensionerande bärförmåga R_{nd} kN	Karaktäristisk bärförmåga R_{nk} kN	Dimensionerande bärförmåga R_{nd} kN
195	R55	72,6	47,6	52,1	37,9
220	R80	70,0	45,8	50,2	36,5
240	R100	68,8	45,0	49,3	35,9
245	R105	68,6	44,9	49,2	35,8
270	R130	67,8	44,4	48,6	35,3
290	R150	67,3	44,1	48,2	35,1
295	R155	67,2	44,0	48,2	35,0

Figur 11.

Korrektionsfaktorer

För andra **virkeskvaliteter** får dimensionerande bärförmåga korrigeras med faktor enligt tabell 1.

Tabell 1

Korrektionsfaktor för Kartro Lättregels dimensionerande bärförmåga vid olika virkesklasser.

Virkesklass

Faktor att multiplicera dimensionerande bärförmåga med vid lastkombinationen.

	B	C
K12	0,90	0,80
K18	1,00	1,00
K24	1,05	1,10
K30	1,05	1,10

Vid andra **knäcklängder** L_k (mm) multipliceras den dimensionerande bärförmågan med följande faktorer. för L_k gäller: $2100 \leq L_k \leq 2700$

Lastkombination B

$$\frac{3400 - L_k}{1000}$$

Lastkombination C

$$\frac{3100 - L_k}{700} \text{ vid } 45 \times 45 \text{ mm virke i båda flänsarna}$$

$$\frac{3200 - L_k}{800} \text{ vid } 45 \times 70 \text{ mm virke i minst ena flänsen}$$

$$\frac{3300 - L_k}{900} \text{ vid } 45 \times 95 \text{ mm virke i minst ena flänsen}$$

Vid andra **säkerhetsklasser** multipliceras den dimensionerande bärförmågan med följande faktorer:

Säkerhetsklass	Faktor
1	1,10
3	0,92

Exempel på omräkning

En 245 mm lättregel av 45 x 70 mm plus 45 x 70 mm med ändklossar och två par beslag skall räknas om då förutsättningarna enligt tabellen inte gäller.

$$R_{nd} \text{ enligt figur 9} = 36,0 \text{ kN (B) resp } 32,8 \text{ kN (C)}$$

- Knäcklängd 2500 mm
- Virkesklass K24
- Vind = 0,5 kN/m²
- Säkerhetsklass 3

Lastkombination B

$$\text{Knäcklängd: } \frac{3400 - 2500}{1000} = 0,85$$

$$\text{Virkesklass K24: } 1,05$$

$$\text{Säkerhetsklass 3: } 0,92$$

$$R_{nd} = 36,0 \times 0,85 \times 1,05 \times 0,92 = 29,6 \text{ kN (B)}$$

Lastkombination C

$$\text{Knäcklängd: } \frac{\text{Ena flänsen } 45 \times 70 \text{ mm}}{3200 - 2500} = 0,81$$

$$\text{Virkesklass K24: } 1,10$$

$$\text{Säkerhetsklass 3: } 0,92$$

$$R_{nd} = 32,8 \times 0,81 \times 1,10 \times 0,92 = 26,9 \text{ kN (C)}$$

Upplagstryck

$$f_{c90d} = \kappa_r f_{c90k} / \gamma_m \gamma_n$$

Om syll och hammarband är uppbyggda av konstruktionsvirke kan f_{c90k} sättas till 7,0 MPa.

Lasttyp	B	C
κ_r	0,75	0,85

$$\gamma_m = 1,25$$

Säkerhetsklass	1	2	3
γ_n	1,0	1,1	1,2

Dimensionerande bärförmåga:

$$N_{c90d} = \kappa_{c90} f_{c90d} A$$

A = upplagsytan, lastspridning 30° i mellanliggande skivmaterial kan medräknas.

κ_{c90} tar hänsyn till att lasten per ytenhet kan ökas då belastande längden är liten. Värden på κ_{c90} finns i SS-ENV 1995-1-1 avsnitt 5.1.5 och nedan redovisas några värden på κ_{c90} när avståndet från belastad yta till virkeskant är minst 100 mm.

Upplagsbredd, mm	45	50	55	60
κ_{c90}	1,62	1,59	1,56	1,53

Flänsar					
45x45+45x45		45x45+45x70		45x70+45x70 45x45+45x95	
	8 mm mellanläggsskiva		8 mm mellanläggsskiva		8 mm mellanläggsskiva
25,0	28,6	32,0	36,5	39,0	44,5

Tabell 1. Exempel på dimensionerande bärförmåga i kN avseende upplagstryck i lastkombination B, säkerhetsklass 2, klimatklass 0, 1 eller 2. Hammarbandets/syllens dimensioner lika med lättregelns flänsar. Avstånd till virkeskant min. 100 mm.

4. Värmeisolering

Väggar uppbyggda med Kartro Lättreglar är ur värmeeconomisk synpunkt alltid bättre än väggar med reglar av massivt trä.

Beräkning av värmeisoleringsförmågan

Värmegenomgångskoefficienten U_p enligt BBR 9:2113 beräknas enligt följande:

1. Beräkna värmemotståndet med U-värdesmetoden, vilket ger R'_T

2. Beräkna värmemotståndet med λ -värdesmetoden, vilket ger R''_T

3. Beräkna $R_p = \frac{R'_T + R''_T}{2}$

4. Beräkna $U_p = 1/R_p + \Delta U_f + \Delta U_g + \Delta U_k + \Delta U_w$

Korrigeringstermerna ΔU för en vägg uppbyggd med Kartro Lättreglar är:

$$\Delta U_f = 0$$

$$\Delta U_g = 0.02 \text{ W/m}^2 \text{ K}$$

$$\Delta U_k = 0.01 \text{ W/m}^2 \text{ K}$$

$$\Delta U_w = 0$$

För en vägg med ett sammansatt skikt (lättreglar och isolering) kan värmemotstånden R'_T och R''_T beräknas enligt nedan då regelandelen är 15% och isoleringens värmekonduktivitet (λ) är 0.036 W/mK.

Tabell 2. Värmemotstånd för Kartro Lättregelvägg, regelandel 15%, med isolering $\lambda_p = 0.036 \text{ W/mK}$

Regelhöjd (mm)	Flänsvirke								R'_{iso}
	45x45+45x45		45x45+45x70		45x70+45x70		45x45+45x95		
	R'_{regel}	R''_{regel}	R'_{regel}	R''_{regel}	R'_{regel}	R''_{regel}	R'_{regel}	R''_{regel}	
145	1.954	3.171	—	—	—	—	—	—	4.028
170	2.579	3.855	2.114	3.635	—	—	—	—	4.722
190	3.079	4.401	—	—	—	—	—	—	5.278
195	3.204	4.538	2.739	4.318	2.275	4.099	2.275	4.099	5.417
215	—	—	3.239	4.865	—	—	—	—	5.972
220	3.829	5.221	3.364	5.001	2.900	4.782	2.900	4.782	6.111
240	4.329	5.767	—	—	3.400	5.328	3.400	5.328	6.667
245	4.454	5.904	3.989	5.684	3.525	5.465	3.525	5.465	6.806
265	—	—	4.489	6.231	—	—	—	—	7.361
270	5.079	6.587	4.614	6.367	4.150	6.148	4.150	6.148	7.500
290	—	—	—	—	4.650	6.694	4.650	6.694	8.056
295	5.704	7.270	5.239	7.050	4.775	6.831	4.775	6.831	8.194

Beräkning av U-värdesmetoden

$$R'_T = \frac{1}{\frac{0,15}{R_{si} + R_{yi} + R'_{regel} + R_{ye} + R_{se}} + \frac{0,85}{R_{si} + R_{yi} + R'_{iso} + R_{ye} + R_{se}}}$$

R'_{regel} = enligt tabell 2. För väggar med varierande dimensioner på flänsviket avläses R'_{regel} ur tabellen. De olika R'_{regel} viktas därefter samman till ett R'_{regel} .

R'_{iso} = enligt tabell 2.

Beräkning med λ -metoden

$$R''_T = R_{si} + R_{yi} + R'_{regel} + R_{ye} + R_{se}$$

R''_{regel} = enligt tabell 2. För väggar med varierande dimensioner på flänsviket avläses R''_{regel} ur tabellen. De olika R''_{regel} viktas därefter samman till ett R''_{regel} .

För både U- och λ -värdesmetoden är:

$$R_{si} + R_{se} = 0.13 + 0.04 = 0.17 \text{ m}^2 \text{ K/W}$$

R_{si} och R_{se} inre och yttre värmemotstånd

$$R_{yi} = \frac{d_1}{\lambda_1} + \frac{d_2}{\lambda_2} + \dots [\text{m}^2 \text{ K/W}]$$

R_{yi} är summan av inre väggbeklädnadens värmemotstånd

$$R_{ye} = \frac{d_1}{\lambda_1} + \frac{d_2}{\lambda_2} + \dots [\text{m}^2 \text{ K/W}]$$

R_{ye} är summan av yttre väggbeklädnadens värmemotstånd

Vid väggkonstruktioner med fler sammansatta skikt än ett eller annan värmekonduktivitet (λ) på isoleringen än de i tabell 2 angivna kan beräkningen utföras efter anvisningar i BBR 9:2113. Väggregelbeslagens påverkan på värmemotståndet beaktas genom att värdet på värmekonduktiviteten (λ) för trävirket i flänsarna och isoleringen mellan lättregelns flänsar divideras med faktorn 0.9.

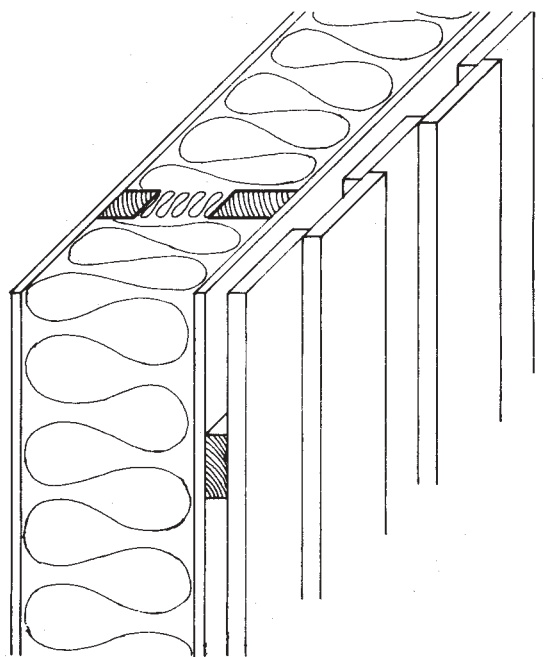
För en vägg uppbyggd med Kartro Lättregel enligt figur 12 erhålls värmegenomgångskoefficienten (U_p), enligt tabell 3.

Tabell 3. Exempel på U_p -värden för vägg med Kartro Lättregel vid 15% regelandel.

Isoleringstjocklek	U_p -värden
170	0,248
195	0,219
220	0,197
245	0,180
270	0,166
295	0,154

Uppbyggnad från vänster till höger:

12 mm Byggboard, plastfolie, Lättregel.
Varannan bärande med flänsar 45x45+45x70 och
varannan icke bärande med flänsar
45x45+45x45.
Mineralull.
12 mm impregnerad board, spikläkt.
22 mm panel.

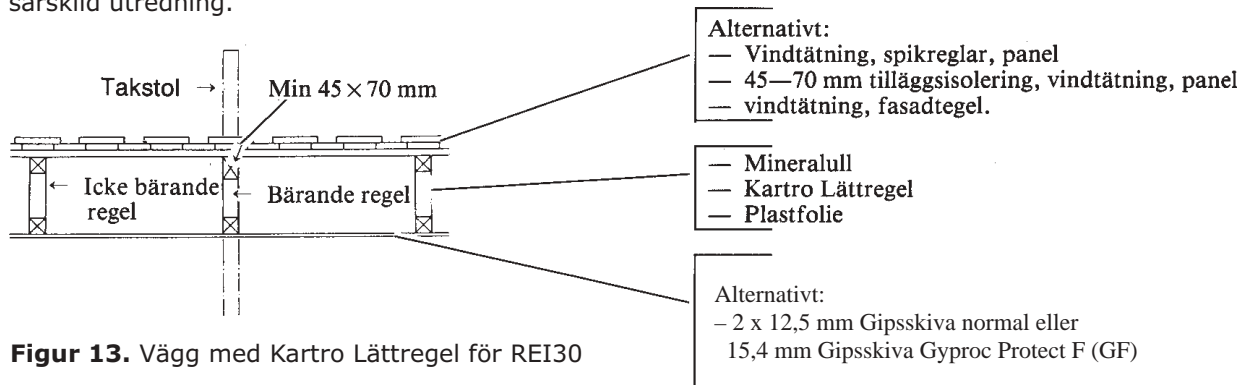


Figur 12. Exempel på vägg med Kartro Lättregel

5. Brandklassificering

REI30. Bärande och avskiljande

Väggar med Kartro Lättregel som stomme, utförda enligt figur 13 godtas i klass REI30 utan särskild utredning.



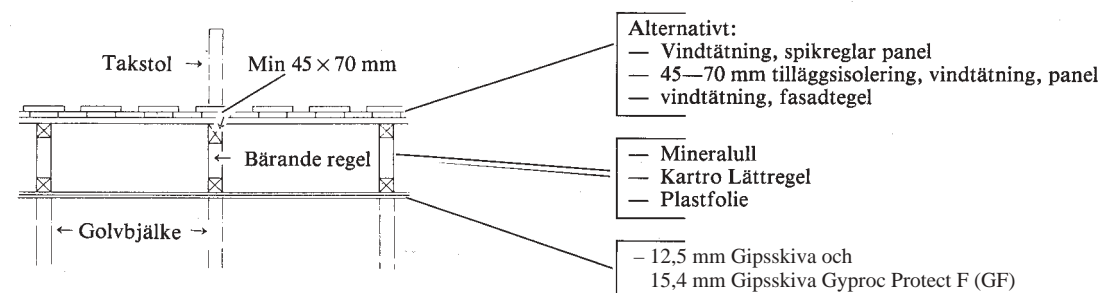
Figur 13. Väggar med Kartro Lättregel för REI30

REI30. Bärande och avskiljande, godkänt för dimensionerande last 10 kN/m i brandlastfallet

Väggar med Kartro Lättregel som stomme, utförda enligt figur 13 med ändringen ett lag 12,5 mm Gipsskiva på insidan godtas i klass REI30 med tillåten last 10 kN/m vägg.

REI60. Bärande och avskiljande

Väggar med Kartro Lättregel som stomme, utförda enligt figur 14 godtas i klass REI60 utan särskild utredning. GF-skivan monteras enligt tillverkarens anvisningar och med skarvarna förskjutna gentemot bakomliggande skivor så långt möjligt är.



Figur 14. Väggar med Kartro Lättregel för REI60 bärande.

EI60. Avskiljande

Väggar med Kartro Lättregel som stomme, med inre och yttre väggbeklädnad som för klass REI30, godtas i klass EI60 med alternativet en av följande väggbeklädnader: 12 mm byggboard, 12 mm spånskiva. Samt en 15,4 mm GF-skiva monterad på insidan av väggen.

Skivan monteras enligt tillverkarens anvisningar och med skarvarna förskjutna gentemot bakomliggande skivor så långt möjligt är. Flänsvirke minst 45x45 mm.

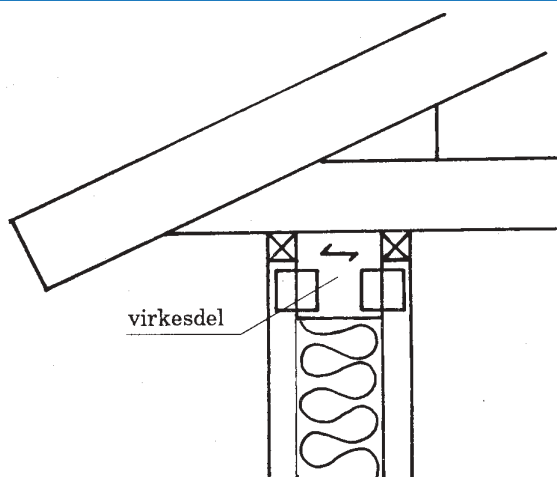
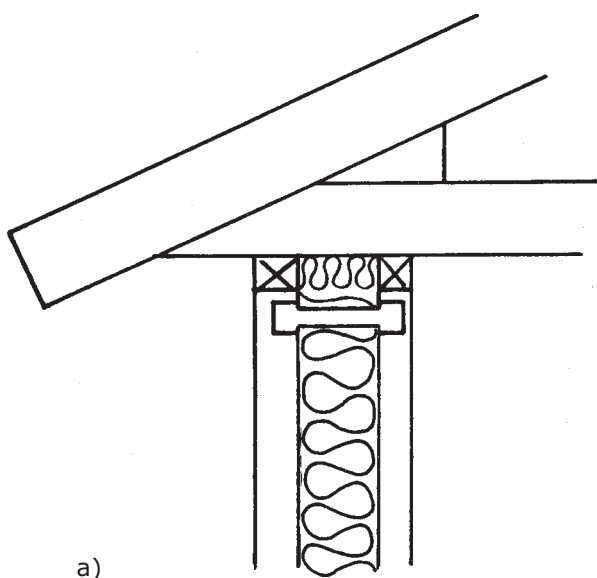
6. Detaljanvisningar

Hammarband

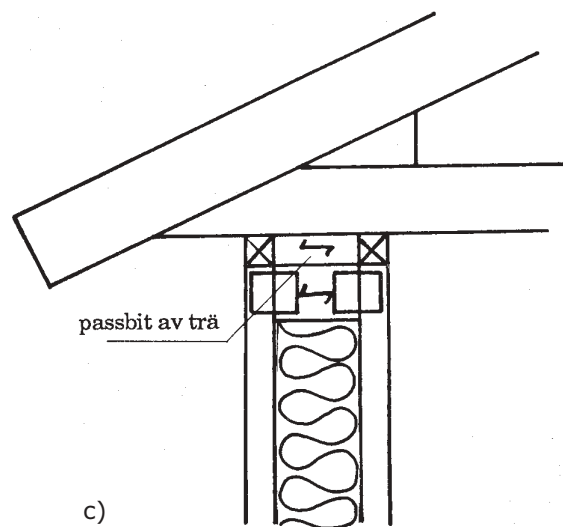
Hammarbandet utformas med fördel på samma sätt med Kartro Lättregel, figur 15.

Vid stora upplagstryck utformas upplaget enligt figur 15 b) och c). Självklart kan även massivt virke användas.

Takstolarna förankras till regelväggen på vanligt sätt med exempelvis byggsbeslag.



b)



c)

← virkets fiberriktning

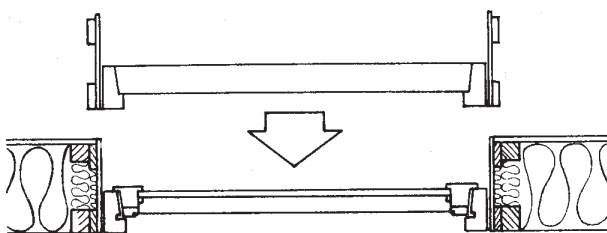
Figur 15. Alternativa utformningar av hammarbandet.

Infästning av dörrar och fönster

Om så önskas kan en virkesdel fästas med spikplåtar i utrymmet mellan flänsarna, där man vill fästa dörr- eller fönsterkarmar.

En ofta smidigare lösning är att öka virkesdimensionen för ena flänsen så att man fäster direkt i den.

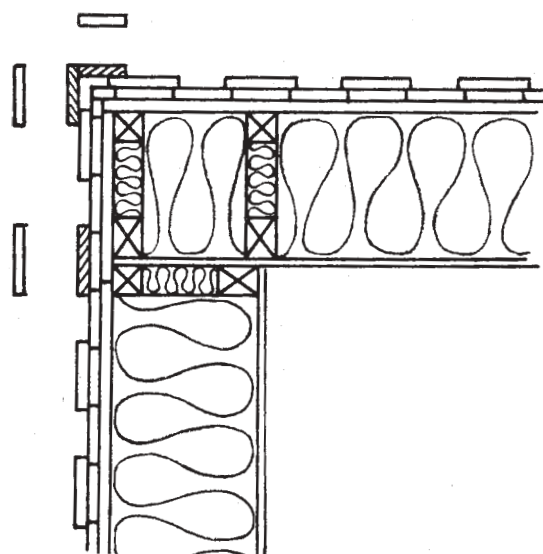
Regelsidan mot karmen kläs med fördel med skivor. Monteras den med distanser slipper man dubblera reglarna vid tätt sittande fönster, figur 16.



Figur 16. Exempel på montage av karmar

Hörn

Hörn kan utformas på flera sätt. Traditionell byggnadsteknik kan normalt följas. I figur 17 visas exempel på hörn anpassat för elementbyggeri.

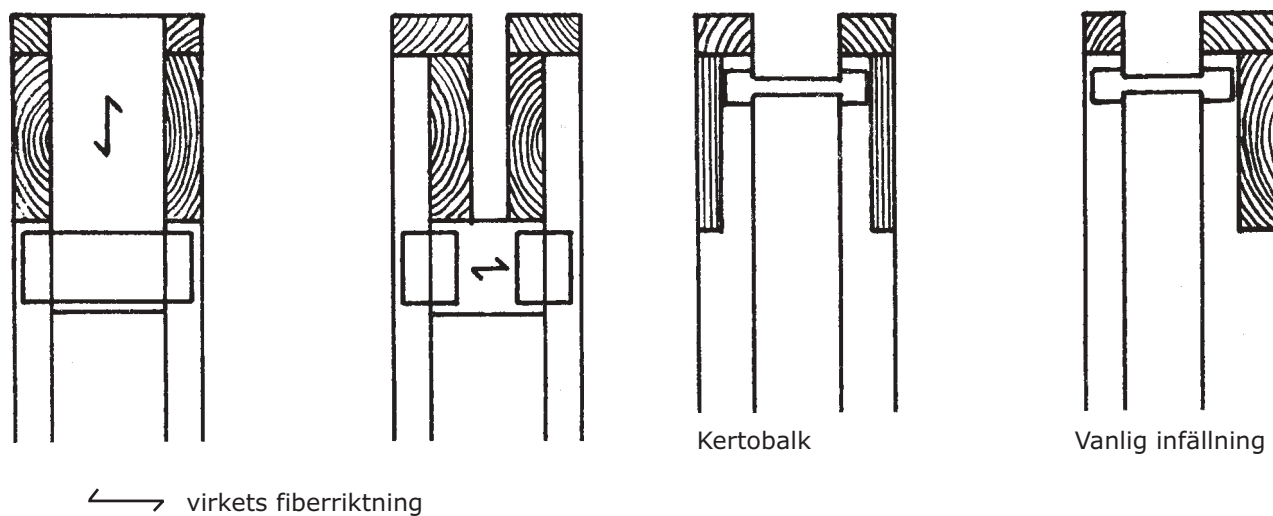


Figur 17. Exempel på hörn med Kartro Lättregel

Kartro

Avväxlingar

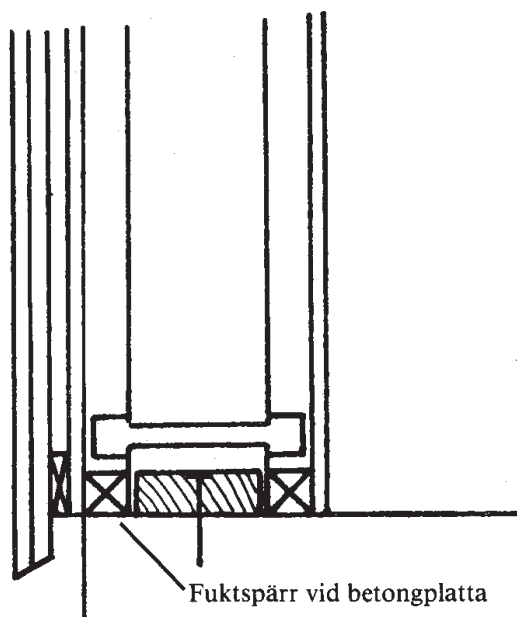
Avväxlingar kan beroende på regeltyp och materialval utföras på flera sätt. I figur 18 visas några exempel.



Figur 18. Exempel på avväxlingar

Syll

Syllen utformas enligt samma principer som hammarbandet. Om beslag bara placeras på ena sidan, kan enkel montagestyrning ordnas för väggblocksmontering. Figur 19.



Figur 19. Exempel på syllösning som ger styrning vid monteringen.

Tillverkningsregler

Dimensionering enligt Boverkets Bygg- och Konstruktionsregler. Tillhörande handling nr 2 till typgodkännandebevis 4172/84.

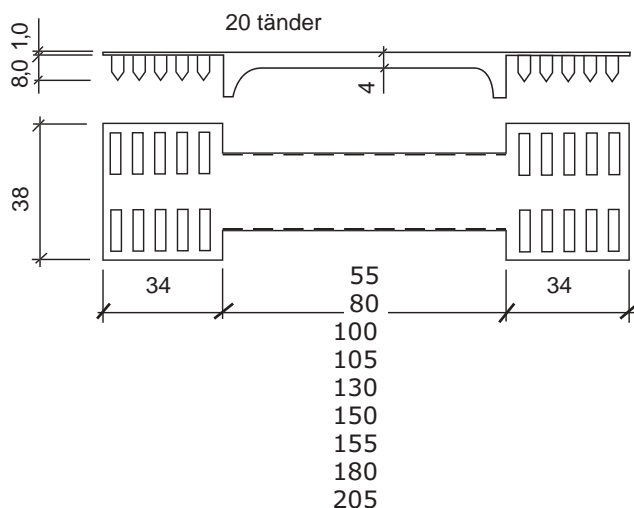
1. Inledning

Följande regler för tillverkning av Kartro Lättregel gäller i anslutning till Projekteringsanvisningar daterade 2000-08-21 (reviderad 2005-12-09). Allmänna regler för tillverkning av träkonstruktioner återfinns i gällande bestämmelser och för spikplåtsförband i planverkets godkännanderegler nr 4 (1974).

2. Material

2.1 Väggregelbeslag

Väggregelbeslagen tillverkas av tunnplåt med mått- och materialdata enligt figur 1. För användning i för regn skyddat läge godtas den aktuella förzinkningen klass G90 enligt ASTM A525-71.



Figur 1. Kartro Väggregelbeslag

Materialdata:

Materialtjocklek:	1,00 mm
Min sträckgräns:	232 MPa
Min brottgräns:	337 MPa
Töjning:	$A_{50\text{mm}} \geq 20\%$
Zinkskikt:	Z275 enligt SS-EN 10147

2.2 Spikplåtar

Använda spikplåtar skall vara Kartro PTN enligt typgodkännandebevis nr 7231/85.

2.3 Virke

Virke till flänsar skall vara masivt eller laminerat konstruktionsvirke. Minsta virkesdimension är 45 x 45 mm.

Virket skall ha en fuktkvot om högst 20% när regeln tillverkas.

Vankant tillåts inte inom de områden där beslagen fästs.

Virke av dimension 45 x 45 mm, vilket klyvs fram ur grövre dimension, får tills vidare sorteras enligt följande regler som alternativ till sortering direkt i slutlig dimension. Utgångsdimension är 50 x 100 mm eller 47 x 100 mm. Virket sorteras i maskin till hållfasthet K30 eller K24. Hållfasthet K18 kan sorteras maskinellt eller visuellt. För K12 gäller sortering enligt SS230130 med nedanstående tillägg.

Vid maskinell sortering kompletteras sorteringen visuellt enligt reglerna för T-virke i bilaga 4 i godkännanderegler PFS 1978:3. Dessutom från-sorteras för K30 och K24 virke med kviststorlek större än 25 mm eller med kvistanhopning större än 50 mm. För K18 K12 är motsvarande krav 35 mm resp 60 mm. Kvistarna mäts enligt "Instruktion för sortering och märkning av T-virke".

Vid sorteringen skall virkesdimensionen kontrolleras enligt bilaga 3 i PFS 1978:3 och maskinen ställas in enligt denna mätning med ledning av särskilda instruktioner meddelade av kontrollinstitutionen. Fingerskarvning skall utföras i godkänd anläggning enligt normalt tillämpade regler för hållfasthetsklassen. Dock gäller att skarvarnas böj hållfasthet skall bestämmas på det kluvna tvärsnittet.

3. Tillverkning

Väggregelbeslagens ändar och eventuella spikplåtar pressas fast i virket antingen med en hydraulisk pressanläggning eller med en rullpress. Pressningen skall vara tillräcklig för att uppnå kontakt mellan plåt och virke över minst 60% av arean, men får inte vara så hård att virket skadas. Största tillåtna spel mellan plåt och virke inom resterande 40% av arean är 1 mm. Islagning med hammare är inte tillåten. Tillåten avvikelse i regelhöjd är ± 2 mm. Största tillåtna spel mellan fläns och beslagets styrläpp är 2 mm. Mellanliggande virkesdelar monteras dikt mot flänsarna.

Väggregelbeslag, virkesdelar och spikplåtar får högst placeras med 10 mm avvikelse från angivna mått.

Väggregelbeslag och spikplåtar placeras alltid parvis på ömse sidor om flänsarna om annat ej angivits.

4. Hantering och lagring

Kartro Lättregel hanteras och lagras på samma sätt som virke, dock är beslagen känsligare för slag och stötar.

Vid lagring på arbetsplats läggs balkarna på avplanat underlag och täcks.

5. Kontroll

Kartro Lättregel kontrolleras antingen genom tillverkningskontroll och förenklad byggkontroll eller genom byggkontroll. Tillverkningskontroll utförs enligt regler i kontrollavtal mellan tillverkare och kontrollorgan.

Förenklad byggkontroll omfattar identifiering av reglerna och avsyning med avseende på transportskador.

Byggkontroll omfattar kontroll av virkeskvalitet, diagonalelementens märkning samt kontroll av att måttangivelser enligt avsnitt 3 ovan inte överskrids.

6. Märkning

Väggregelbeslagen är märkta med HYSTUD instansat på utisidan.

Tillverkningskontrollerade regler märks med uppgift om tillverkare, datum, kontrollmärke, typgodkännandenummer och typbeteckning (Kartro Lättregel).

Kartro