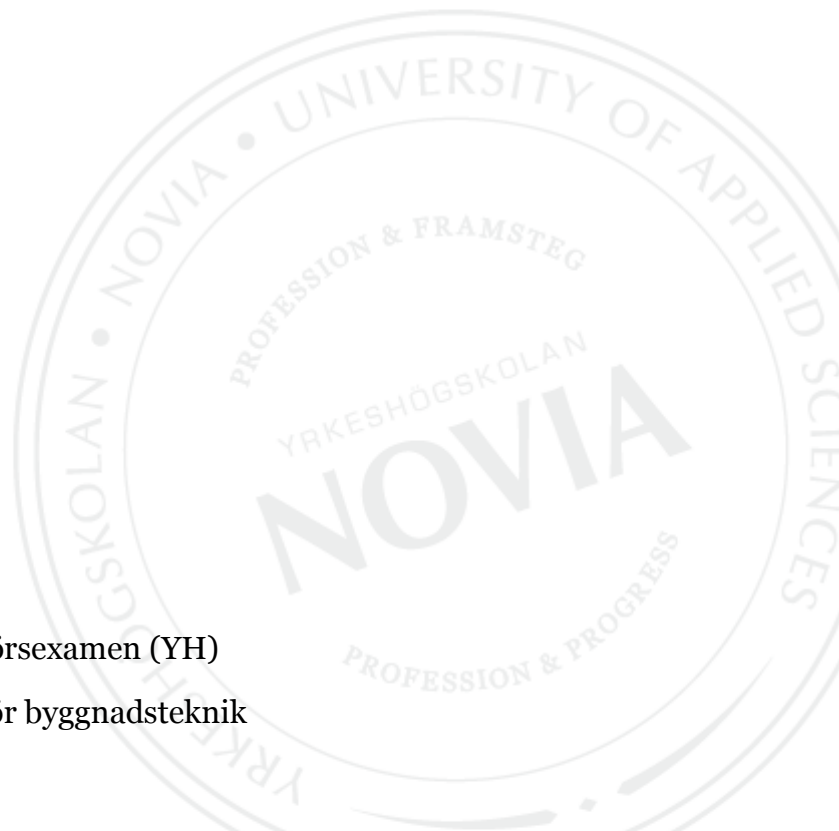


# **Kostnadsjämförelse av stål-, trä- och betongstomme**

Södergran John

Examensarbete för ingenjörsexamen (YH)  
Utbildningsprogrammet för byggnadsteknik  
Vasa 2012



## EXAMENSARBETE

Författare: John Södergran  
Utbildningsprogram och ort: Byggnadsteknik, Vasa  
Inriktningsalternativ: Konstruktion  
Handledare: Anders Borg, Jani Pekkala, Risto Nissilä

Titel: *Kostnadsjämförelse av stål-, trä- och betongstomme*

---

Datum 1.5.2012                      Sidantal 19                      Bilagor 21

---

### Abstrakt

Syftet med detta examensarbete har varit att skapa en kostnadsjämförelse mellan tre olika stommaterial som lämpar sig för en hallbyggnad. Betong-, stål- och trästommar har jämförts med varandra. En stålstomme och en trästomme har projekterats och dimensionerats för att kunna beräkna materialkostnaderna. Stålstommen har beräknats med programmet Robot Professional Analysis 2012 och trästommen har dimensionerats med en beräkningsbotten i Excel. Resultatet gav att trästommen och betongstommen blev de billigaste alternativen, medan stålstommen stod för det dyraste. Prisuppgifterna baserar sig på boken *Talonrakennuksen kustannustieto 2012*.

---

Språk: Svenska

Nyckelord: kostnadsjämförelse, stomme, dimensionering

---

## OPINNÄYTETYÖ

Tekijä: John Södergran  
Koulutusohjelma ja paikkakunta: Rakennustekniikka, Vaasa  
Suuntautumisvaihtoehto: Rakennesuunnittelu  
Ohjaajat: Anders Borg, Jani Pekkala, Risto Nissilä

Nimike: *Teräs-, puu- ja betonirungon kustannusvertailu*

---

Päivämäärä 1.5.2012

Sivumäärä 19

Liitteet 21

---

### Tiivistelmä

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on luoda hintavertailu kolmesta hallirunkoon sopeutuvasta materiaalista. Teräs-, puu-, ja betonirunkoja on verrattu keskenään. Sekä teräsrunko että puurunko on suunniteltu ja mitoitettu, jotta pystytään arvioimaan materiaalikulut. Teräsrunko on laskettu Robot Professional Analysis 2012 -ohjelmalla ja puurunko taas on laskettu Excelin laskentapohjalla. Tulokset osoittavat, että puu- ja betonirunko ovat halvimmat vaihtoehdot ja teräsrunko kallein. Hintatiedot perustuvat kirjaan *Talonrakennuksen kustannustiedot 2012*.

## BACHELOR'S THESIS

Author: John Södergran  
Degree Programme: Construction engineering  
Specialization: Structural design  
Supervisors: Anders Borg, Jani Pekkala, Risto Nissilä

Title: *Cost comparison between steel, wooden and concrete frames*

---

Date 1.5.2012

Number of pages 19

Appendices 21

---

### Abstract

The purpose of this thesis has been to make a cost comparison between three different frame materials that are suitable for hall constructions. Concrete, steel and wooden frames have been compared. To be able to calculate the material costs, one steel frame and one wooden frame have been designed and dimensioned. The steel frame has been calculated in Robot Professional Analysis 2012 and the wooden frame has been designed in Excel. The results were that the wooden frame and the concrete frame were the cheapest and the steel frame was the most expensive material. The material prices are based on the book *Talonrakennuksen kustannustieto 2012*.

---

Language: Swedish

Key words: cost comparison, frame, dimensioning

---

## Innehållsförteckning

1	Bakgrund till arbetet .....	1
1.1	Allmänt .....	1
1.2	Planering.....	2
1.3	Arbetsgång.....	3
1.4	Ändringar och avgränsningar.....	4
2	Presentation av stomalternativen .....	5
2.1	Betongstommen som utgångsläge .....	5
2.2	Stålstommen.....	6
2.2.1	Fackverkstyper .....	7
2.2.2	Pelare.....	8
2.3	Trästommen .....	9
2.3.1	Balkar .....	9
2.3.2	Pelare.....	10
3	Laster .....	11
3.1	Egenvikt .....	11
3.2	Snölast .....	11
3.3	Vindlast.....	12
4	Kostnader.....	16
4.1	Underhåll .....	16
5	Resultat .....	17
5.1	Problem och osäkerheter .....	17
5.2	Sammanfattning.....	18
	Källförteckning.....	19

## Bilageförteckning

Bilaga 1	Kostnadskalkyl i Excel
Bilaga 2	Beräkningar för trästommen med Excel
Bilaga 3	Tabeller med vindlasternas storlek i de olika zonerna
Bilaga 4	Zonindelningar på hallen vid vindlast
Bilaga 5	Resultat av bräkningar från Robot Professional Analysis

# 1 Bakgrund till arbetet

## 1.1 Allmänt

Sommaren 2011 fick jag förslaget att göra mitt examensarbete för företaget Oy Polyplan Ab. Jag blev genast intresserad eftersom jag inte hade hittat något examensarbete ännu. I januari 2012 träffade jag Torvald Björkqvist, verkställande direktör på Polyplan, som föreslog att jag kunde göra en kostnadsjämförelse på olika stommaterial för en hallbyggnad. Jag åtog mig uppdraget eftersom det verkade lärorikt och eftersom jag är intresserad av ekonomi.

Uppdragsgivaren är företaget Oy Polyplan Ab, en arkitektur- och ingenjörbyrå med huvudkontor i Vasa. Företaget är grundat år 1969 och personalen består av arkitekter, ingenjörer och byggnadstekniker. Mina handledare från företags sida kom att bli Jani Pekkala och Risto Nissilä. Båda två har finska som modersmål, så detta blev en liten utmaning för mig eftersom mitt modersmål är svenska. /1/

Mitt uppdrag kom att bli en kostnadsjämförelse mellan tre olika stomalternativ för en affärshall. Min uppgift skulle även bli att jämföra underhållskostnaderna för de olika stomalternativen för ett tidsintervall på 20 år. De olika alternativen var att utföra stommen i stål, trä och betong. Jag skulle även göra en planritning och en skärning av trä- och stålstommen. Som utgångsläge fick jag tillgång till ritningar av S-markets butikshall i Vörå, som har en stomme av betong. Det här betydde att jag fick börja med att dimensionera två till måtten likadana stommar, en gjord av stål och den andra gjord av trä. I det här skedet blev det också klart att jag skulle använda programmet Robot Structural Analysis Professional 2012 som hjälpmedel vid dimensioneringen. Ritningarna skulle jag tillverka i programmet Autocad 2012.

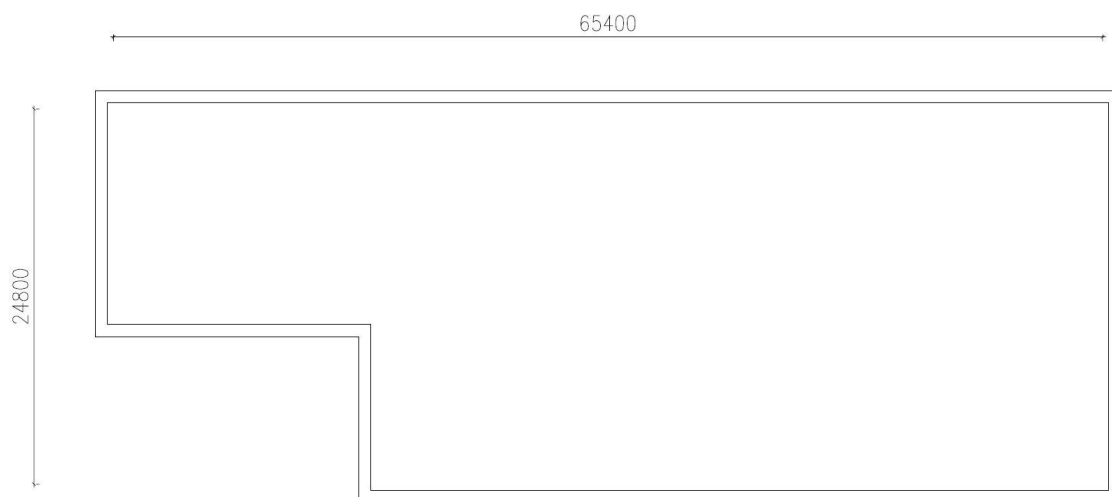
Förfrågningar från kunden har lett till att man på Polyplan ville göra en noggrannare kostnadsjämförelse mellan stål- trä- och betongstommar. I detta fall var det SOK-koncernen som var intresserad av en kostnadskalkyl. SOK-koncernen innefattar bl.a. S-market, ABC och Prisma. /6/

Min målsättning med examensarbetet var att få fram en trovärdig prisjämförelse mellan de olika stomalternativen, att få mera kunskap om offertberäkning samt att fördjupa mina kunskaper i programmet Robot Structural Analysis Professional.

Eftersom tyngdpunkten har legat på att få fram prisuppgifter är det mindre fokus på projektering och dimensionering.

## 1.2 Planering

Efter att jag hade studerat ritningarna av betongstommen började jag skissa upp hur jag skulle utföra hallen i trä och stål. Jag insåg genast att jag skulle spara mycket tid på att avgränsa hallen till en enkel fyrkantig form istället för dess dåvarande utformning med sex sidor. Med tanke på prisjämförelsen skulle denna avgränsning inte påverka slutresultatet nämnvärt och handledaren godkände mitt förslag.



**Figur 1** Hallens utformning före avgränsningen



**Figur 2** Hallens utformning efter avgränsningen

Hallen blev nu 24,8 meter bred och 48 meter lång med höjden 7,28 meter för stålstommen respektive 6,58 meter för trästommen. Orsaken till att trästommens höjd är en meter lägre är för att undvika att träpelarna blir ingjutna i betonggolvet. Taket är utformat som ett pulpettak med taklutningen  $4.9^\circ$ . Både trä- och stålstommen fick samma takform. Samma taklutning användes också i betonghallen.

När jag hade ett förstautkast klart av båda stomalternativen tog jag kontakt med Jani Pekkala, som är konstruktör på Polyplan, för att diskutera kring mina skisser. Vi gjorde några ändringar och jag fick klartecken att börja dimensionera stommarna i Robot. Stålhallen kom att bli en konstruktion bestående av pelare och fackverk. Trähallen blev en konstruktion av limträpelare och limträbalkar.

### 1.3 Arbetsgång

Det fanns ingen ledig dator som jag kunde använda på Polyplan så jag köpte en ny bärbar dator åt mig själv som jag kunde arbeta med. Det dröjde ganska länge innan jag fick programmen som jag skulle använda installerade, men när det väl var klart fick jag sätta igång.

Jag bestämde mig för att börja med att dimensionera stålhallen eftersom jag hade mest erfarenhet av stålkonstruktioner i programmet Robot. Stor del av tiden gick åt att



projektera fackverken och att ta reda på och förstå vindlasterna. När stålhallen var klar började jag dimensionera trähallen. Eftersom jag aldrig tidigare hade beräknat träkonstruktioner i programmet Robot kom det att bli en stor utmaning för mig.

Nästa arbetsmoment skulle bli att tillverka ritningar för offertberäkning på trä- och stålstommen. Ritningarna skulle sedan ges ut åt möjliga tillverkare för respektive stommaterial. Slutligen skulle jag sammanställa resultaten i en Excel-tabell.

## **1.4 Ändringar och avgränsningar**

Det visade sig slutligen att det inte fanns tillräckligt med kunskap varken på Polyplan eller på yrkeshögskolan för att dimensionera trähallen i Robot. Därmed blev jag tvungen att göra dimensioneringen av trähallen med en excelbotten för beräkning av trästommar.

När jag äntligen hade båda hallarna dimensionerade skulle jag tillverka ritningar för offertberäkning på trä- och stålstommen. Eftersom jag redan hade ritningarna till betongstommen skickade jag i ett tidigt skede en offertförfrågan till en möjlig tillverkare av betongstommen. Dessvärre var det omöjligt att få prisuppgifter från tillverkaren, troligtvis eftersom arbetsinsatsen inte skulle ha gett tillverkaren någon vinst.

Eftersom jag inte fick någon offert från betongtillverkaren undersökte jag genast möjligheterna att få prisuppgifter av både trä- och ståltillverkare, dessvärre med samma resultat. I det här skedet valde jag att inte göra ritningar för offertberäkning, eftersom de troligtvis inte skulle komma till nytta.

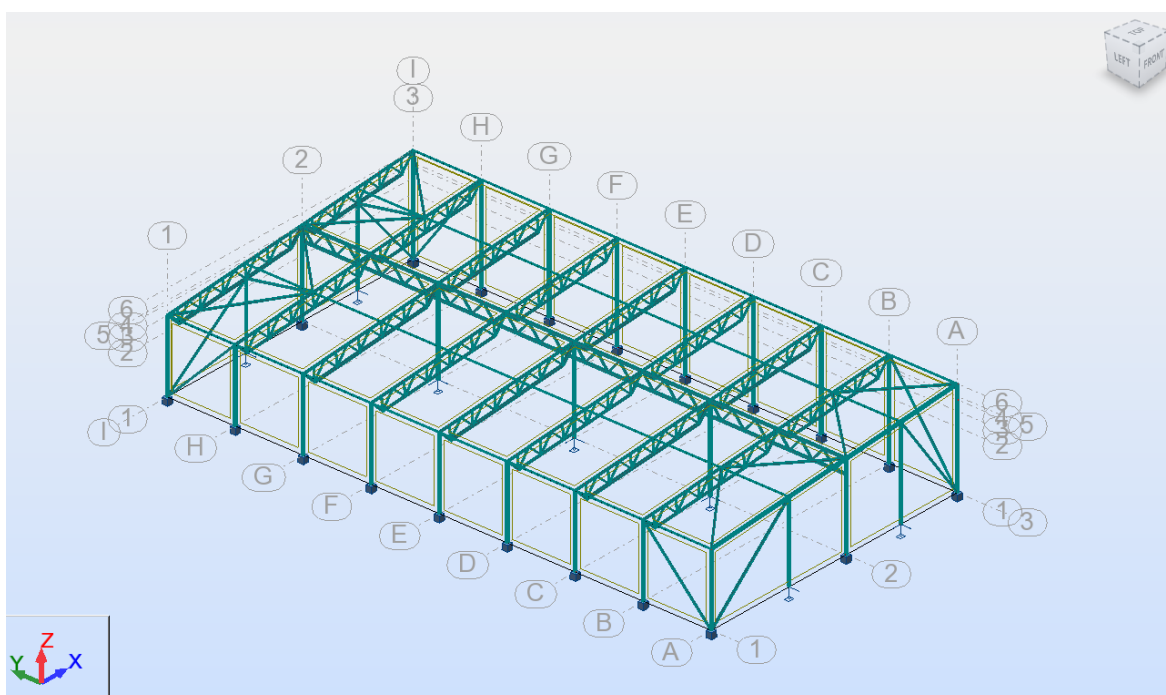
Eftersom jag nu inte hade tillgång till prisuppgifter bestämde jag mig för att ta riktgivande priser ur boken Talon rakennuksen kustannustieto.



## 2.2 Stålstommen

Före mitt första möte med Jani Pekkala hade jag skissat upp hur jag hade tänkt utföra stålstommen. Vi började diskutera utformningen och jag fick tips på vilka spannvidder och typsnitt som lämpade sig för stålstommen.

Avståndet mellan pelarna kom att bli sex meter i längdriktning. Eftersom det handlar om en livsmedelsaffär ville vi ha mera fri golvyta och beslöt att plocka bort varannan pelare i den mittersta pelarraden. Det här innebar att jag var tvungen att lägga in ett primärt fackverk i hallens längdriktning för att bära upp takets fackverk där pelarna togs bort.

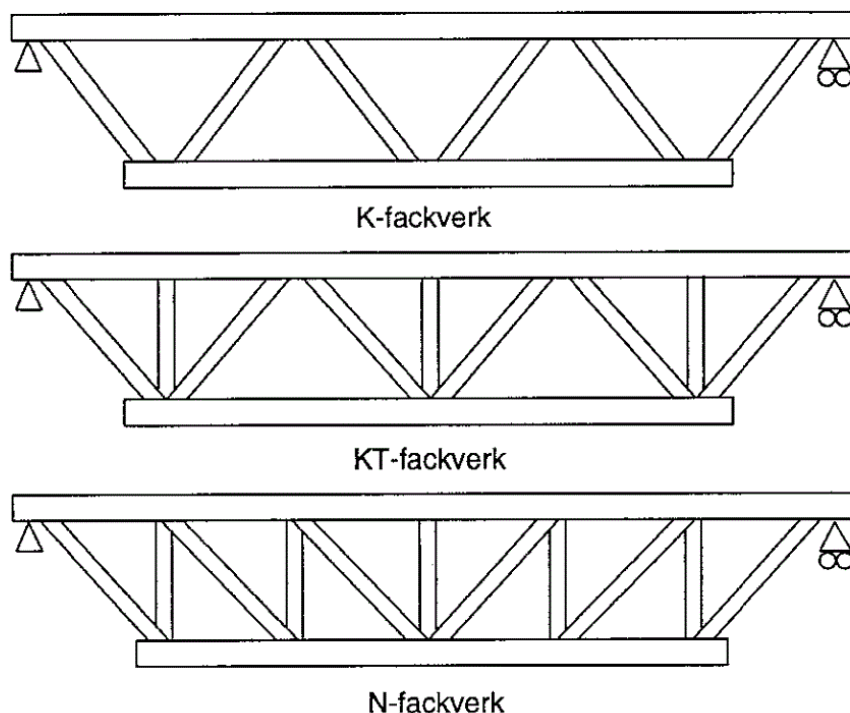


**Figur 4** 3D-modell av stålstommen i programmet Robot, notera att varannan pelare i mittersta pelarraden har tagits bort.

Nästa arbetsmoment blev att projektera fackverken. Som hjälp använde jag en handbok för stålkonstruktioner från Rautaruukki. Jag hade även mycket hjälp av det undervisningsmaterial som vi har gått igenom under utbildningen.

## 2.2.1 Fackverkstyper

Det finns många olika typer av fackverk och utformningen på fackverken har olika egenskaper. Några vanliga typer av fackverk är N- K- och KT-fackverk.



**Figur 5** Några vanligt förekommande typer av fackverk

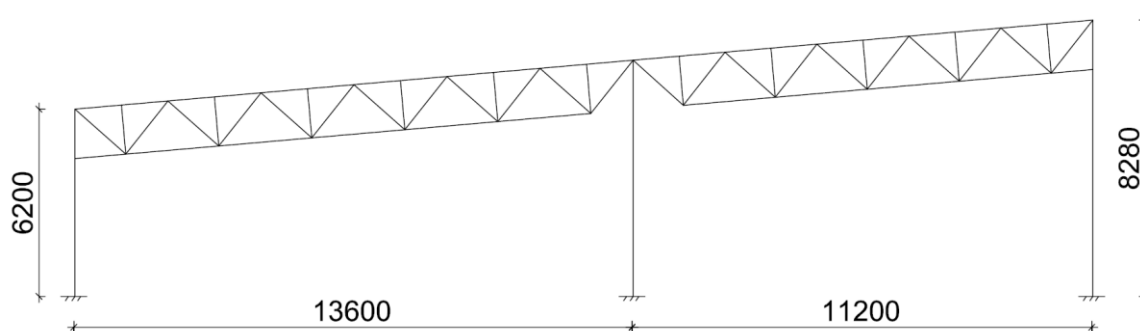
K-fackverket är konkurrenskraftigt vid långa spännvidder, eftersom lasterna kan överföras direkt till fackverkets knutpunkter. Det stora mellanrummen i fackverket lämpar sig även för rördragningar. Den övre ramstångens knäcklängd är dock stor, vilket kan leda till en tyngre ramstång än för andra fackverkstyper.

KT-fackverkets ramstång stöds tätare mot knäckning, vilket gör att ramstångens bärförmåga är bättre än för K-fackverket. Knutpunkterna i denna typ av fackverk är emellertid svårare att tillverka och därmed dyrare.

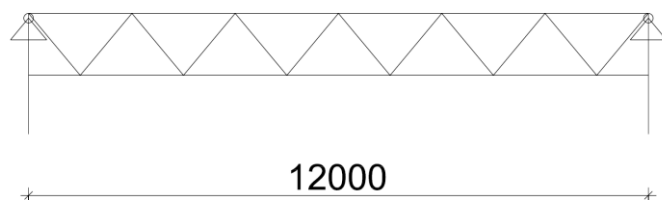
I N-fackverket ökas antalet stänger i jämförelse med K-fackverket. I höga och korta fackverk blir livstängernas krafter stora i jämförelse med krafterna i ramstängerna. I detta fall är N-fackverket fördelaktigt då de tryckta livstängerna blir något kortare än i K-fackverket. /2/

För stålstommen valde jag att göra sekundärfackverken som ett KT-fackverk och primärfackverket som ett K-fackverk. Jag valde att göra olika fackverkstyper för att få lite mera erfarenhet av fackverksprojektering.

Vid utformningen av fackverken har jag använt några tumregler: fackverkets ekonomiska höjd fås genom att ta spännvidden dividerat med tio, förhållandet mellan ramstängerna och diagonalernas bredd bör vara mellan 0,7 – 0,8 och vinkeln mellan fackverksdiagonalen och ramstängens bör vara större än  $30^\circ$ .



**Figur 6** Trådmodell av stålstommens primärfackverk



**Figur 7** Trådmodell av stålstommens primärfackverk som bär upp sekundärfackverket i spannet

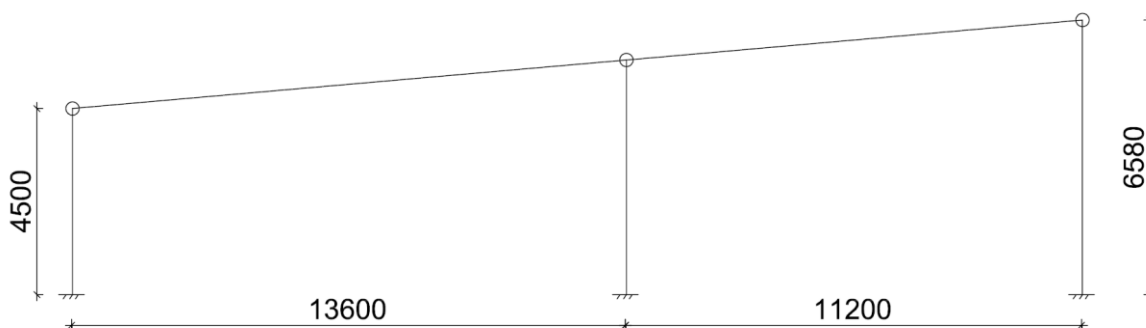
### 2.2.2 Pelare

Pelarna utfördes som fast inspända nertill och som utgångsläge föreslog Jani att jag skulle använda en HEB- eller RHS-profil. Jag valde att använda HEB-profiler som pelare och prövade mig fram till rätt dimension i Robot. De slutliga pelarprofilen blev HEB 180 vid långsidan, HEB 140 vid gaveln och HEB 200 för den mittersta pelarraden.

## 2.3 Trästommen

Även för trästommen hade jag skisserat ett förslag som jag och Jani funderade över. I huvudsak var det dimensionerna på pelarna och balkarna som jag var osäker på. Jani föreslog att jag skulle börja med en pelardimension på 190 x 600 mm. Balkhöjden föreslogs till 1300 – 1400 mm. Här blev avståndet mellan pelarna i längdriktning åtta meter för att få en ekonomisk lösning.

Trästommen var mycket enklare att projektera än stålstommen, eftersom det inte var aktuellt med något fackverk. Det handlar alltså om massiva konstruktioner för både pelare och balkar.



**Figur 8** Trådmodell av trästommen

När jag hade byggt upp en modell av trästommen i Robot började jag att pröva olika dimensioner för att se vad som skulle hålla. Dessvärre fick jag inte något trovärdigt resultat från Robot och som jag nämde tidigare valde jag att göra dimensioneringen med en excelbotten istället.

Eftersom jag hade förlorat mycket tid på trästommen i Robot fick jag mycket hjälp av Allan Andersson med dimensioneringen i Excel. Jag har använt mig av en Excelbotten som Allan har utformat tidigare i samband med en kurs i träkonstruktioner. Allan Andersson är lektor och programansvarig för byggnadsteknik på Novia.

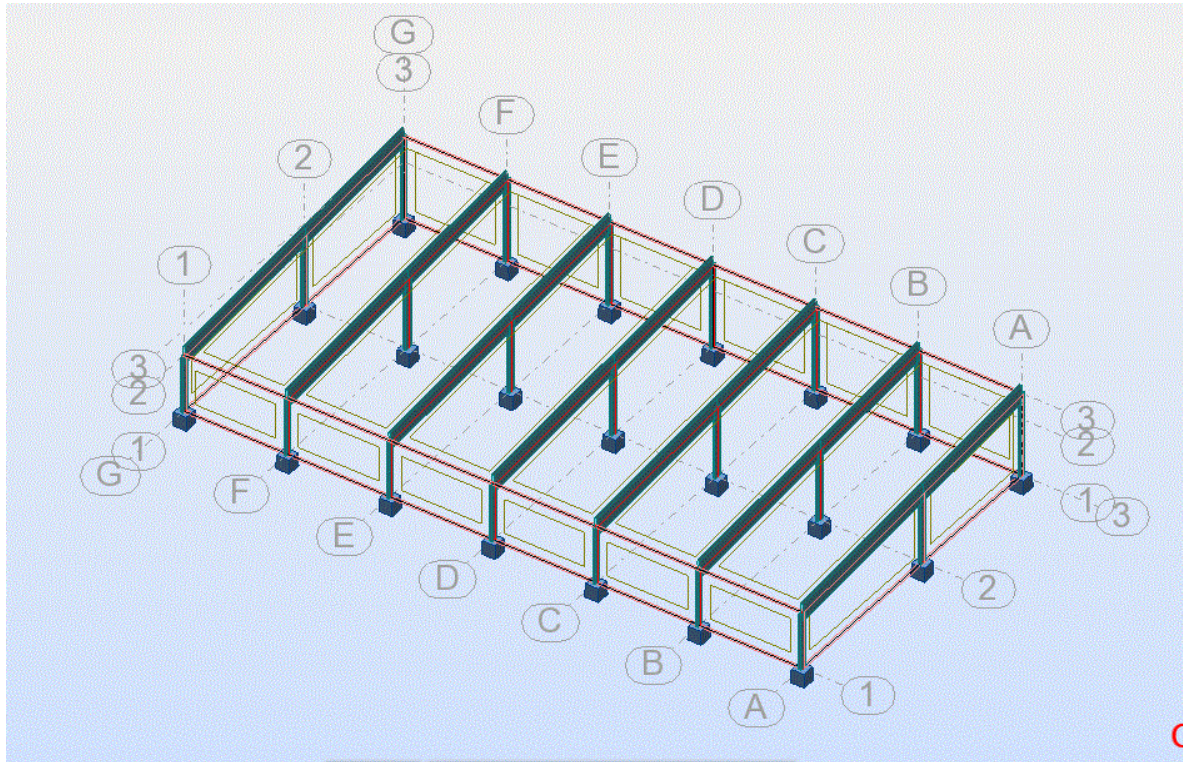
I bilaga 6 hittas resultaten från excelberäkningarna.

### 2.3.1 Balkar

Enligt dimensioneringen med Excelbotten skulle limträbalkar med dimensionerna 190 x 945 mm vara tillräckliga.

### 2.3.2 Pelare

Enligt dimensioneringen med Excelbotten skulle limträpelare med dimensionerna 190 x 585 mm vara tillräckliga.



**Figur 9** 3D-modell av trästommen i programmet Robot Professional Analysis 2012

### 3 Laster

De laster som jag har tagit i beaktande i detta arbete är egenvikter, snölast och vindlast. Som jag nämnde tidigare fick jag grundvärden för snö- och vindlasten av Jani Pekkala.

Egenvikter räknar Robot Professional Analysis ut automatiskt på de delar som man skapar i programmet. Man måste dock komma ihåg att lägga till aktuella egenvikter manuellt, t.ex. tak och ytterväggar.

Vad gäller snölasten på pulpettak finns endast ett lastfall som man måste ta i beaktande och det är 100 % snö över hela takytan. /3/

Beräkningarna av vindlaster har tagit väldigt mycket tid att förstå och räkna ut. Även att få in vindlasterna i Robot har varit tidskrävande. Samma laster skulle ha använts vid dimensioneringen av både trä- och stålstommen i Robot. Eftersom trähallen inte kunde dimensioneras i Robot gjordes lastfallen för trähallen i samråd med Allan Andersson.

#### 3.1 Egenvikt

De egenvikter som jag har tagit i beaktande på stommarna är takelementens och ytterväggarnas egenvikter.

#### 3.2 Snölast

Som grundvärde på snölasten har jag använt 2,1 kN/m<sup>2</sup> vilket är det värde som gäller i Vörå där den befintliga hallen finns. Utöver grundvärdet finns det flera faktorer som man bör ta i beaktande när det gäller snölast. Takets lutning, takets utformning och vilken formfaktor som råder är några av de saker som man måste ta i beaktande när man beräknar snölaster. Formfaktorn  $\mu_1$  beskriver hur oförhindrat snön kan glida av taket medan formfaktorn  $\mu_2$  används vid eventuell drivbildning på taket. I mitt fall blev den aktuella formfaktorn  $\mu_1 = 0,8$ . Formeln för snölast i mitt fall fås ur formel: /4/

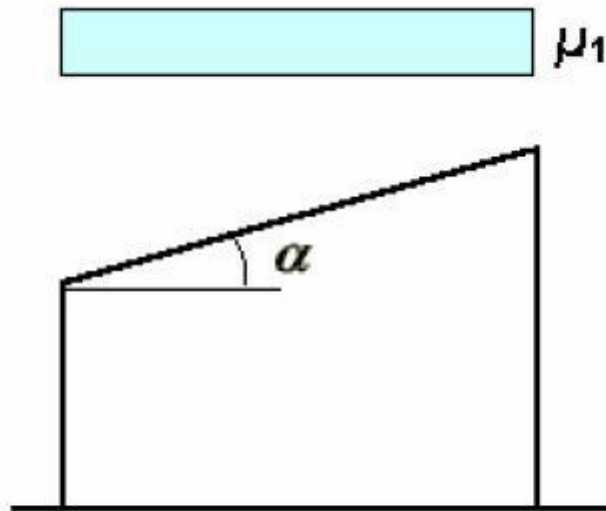
$$q_k = \mu_1 * S_k$$

$q_k$  är snölastens karakteristiska värde,  $\mu_1$  är formfaktorn och  $S_k$  är grundvärdet för snölasten. Alltså blir det karakteristiska värdet på snölasten i mitt fall:



$$q_k = 0,8 * 2,1 = 1,68 \text{ kN/m}^2$$

Takets form inverkar mest på snölastens storlek. I det här fallet handlar det om ett pulpettak med taklutningen  $4,9^\circ$  och här gäller endast ett fall för snölast. /4/



**Figur 10** Snölast på pulpettak enligt SS-EN-1991-1-3

### 3.3 Vindlast

Vindlaster enligt Eurocode är invecklade och svåra att förstå. Jag har lagt väldigt mycket tid på att förstå och tyda vad som gäller. Vindlasten bestäms beroende på bland annat takets utformning, byggnadens höjd och den omkringliggande terrängens egenskaper.

Vindlast mot en byggnad ger upphov till både tryck och sug, om det blåser mot den ena gaveln uppkommer det ett sug på den andra gaveln. Även på taket och längs med långsidorna på byggnaden uppkommer det sugande vindkrafter när det blåser mot gaveln. Här delas takytan och långsidan upp i olika zoner där krafternas storlek varierar. Samma princip gäller för vind mot långsidan.

För att ta reda på vilka krafter som uppkommer i de olika zonerna använder man sig av en koefficient  $C_{pe}$  som multipliceras med vindlastens grundvärde. Denna koefficient gäller för yttre vindlast och delas upp i  $C_{pe1}$  och  $C_{pe10}$  där den första används för ytor ca  $1 \text{ m}^2$  stora och den senare används vid ytor större än tio  $\text{m}^2$ . Faktorn  $C_{pi}$  är även aktuell, men

denna behandlar vindlaster på insidan, alltså undertryck eller övertryck inne i byggnaden. I detta gäller följande formel för vindlasten: /5/

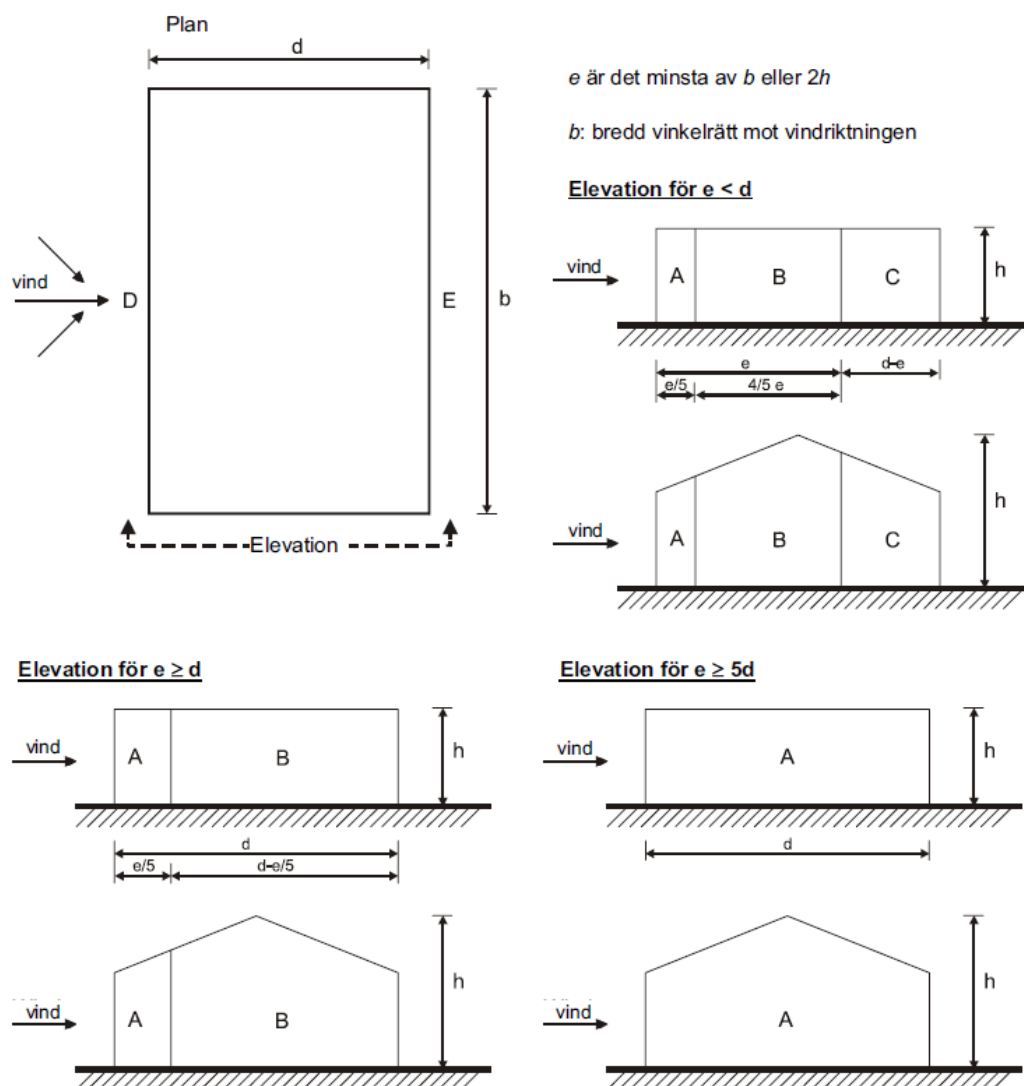
$$F_{wk} = C_s \times C_d (C_{pe} + C_{pi}) Q_p(h) \times A_{ref}$$

$C_s \times C_d$  är bärverksfaktor som väljs till 1,0 för byggnader vars höjd understiger 15 meter.  $C_{pe} + C_{pi}$  är koefficienter för de olika zonerna.  $Q(h)$  är vindlastens grundvärde som beror på terrängzon och byggnadens höjd.  $A_{ref}$  är den enskilda ytans storlek som gäller för respektive tryckfaktor.

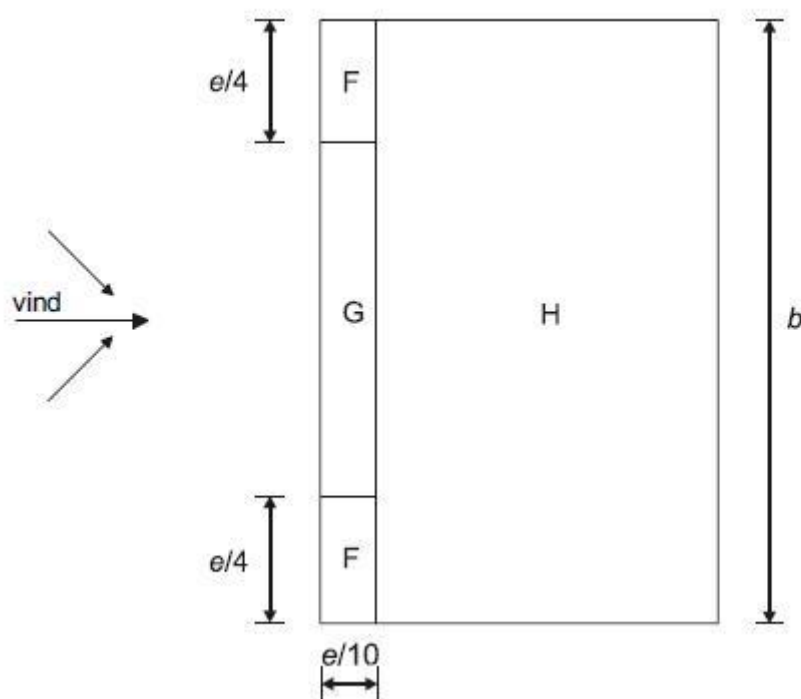
Taklutning $\alpha$	Zon för vindriktning $\theta = 0^\circ$						Zon för vindriktning $\theta = 180^\circ$					
	F		G		H		F		G		H	
	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$
5°	-1,7	-2,5	-1,2	-2,0	-0,6	-1,2	-2,3	-2,5	-1,3	-2,0	-0,8	-1,2
	+0,0		+0,0		+0,0							
15°	-0,9	-2,0	-0,8	-1,5	-0,3		-2,5	-2,8	-1,3	-2,0	-0,9	-1,2
	+0,2		+0,2		+0,2							
30°	-0,5	-1,5	-0,5	-1,5	-0,2		-1,1	-2,3	-0,8	-1,5	-0,8	
	+0,7		+0,7		+0,4							
45°	-0,0		-0,0		-0,0		-0,6	-1,3	-0,5		-0,7	
	+0,7		+0,7		+0,6							
60°	+0,7		+0,7		+0,7		-0,5	-1,0	-0,5		-0,5	
75°	+0,8		+0,8		+0,8		-0,5	-1,0	-0,5		-0,5	

**Figur 11** Formfaktorerna för utvändig vindlast plockas ur tabell.

Som grundvärde på vindlasten har jag använt 0,6kN/m<sup>2</sup> och som värde på  $Q_p(h)$  har jag använt 0,8. Jag har sammanställt en excel-tabell med de uträknade värdena på vindlasten som hittas i bilaga 3.



**Figur 12** Väggarnas zonindelning enligt SS-EN 1991-1-4



**Figur 13** Takytan delas in i olika zoner när man beräknar vindlast

Zonernas indelning för stålhallen hittas i bilaga 4.

## 4 Kostnader

Samtliga kostnader har hämtats ur boken Talonrakennuksen kustannustieto. Priserna för respektive stommaterial hittas i bilaga 1.

Prisskillnaden mellan trä- och betongstommen blev så liten som 1 % till trästommens fördel, medan stålstommen är 18 % dyrare än trästommen.

### Trästomme

Grunder	4557
Stomme	35328
Vatentak	113088
<b>Totalt €</b>	<b>152973</b>

### Betongstomme

Grunder	2925
Stomme	107621
Vatentak	44044,8
<b>Totalt €</b>	<b>154591</b>

### Stålstomme

Grunder	5265
Stomme	116325
Vatentak	59760
<b>Totalt €</b>	<b>181350</b>

**Tabell 1** Kostnadsjämförelsens huvuddelar

### 4.1 Underhåll

Jag försökte få uppgifter på underhållskostnader för respektive stommaterial genom att intervjua Per Strömman på Vasa stad. I stadens arkiv fanns det material att tillgå, men inte tillräckligt för att jämförelsen skulle bli rättvis. I dethär skedet konstaterade både jag och Per Strömman att underhållskostnaderna på själva stommen inte skulle avvika nämvärt på respektive material eftersom underhållet på själva stommen borde vara ganska nära noll.

Underhållskostnaderna skulle ha betydelse först vid en undersökning av väggar och tak för respektive material. Eftersom varken vägg- eller takkonstruktioner hörde till mitt examensarbete uteblev resultatet för denna del av arbetet.

## 5 Resultat

Enligt utredningen visade det sig att trä- och betongstommen blev ungefär lika förmånliga. Det dyraste alternativet blev stålstommen på grund av behovet av brandskydd, i detta fall brandskyddsfärg.

Om man skulle lösa behovet av brandskydd med någonting annat än brandskyddsfärg skulle stålstommens prisbild antagligen ändra en hel del. På grund av tidsbrist gjordes inte någon vidareutredning för stålstommen.

Om man tar stommarnas livslängd i beaktande anser jag att prisbilden inte heller ändras nämnvärt eftersom stommarna skyddas av väggar och tak. Trästommen kan ha en större risk för eventuella fuktskador eftersom trä är mera fuktkänsligt än stål och betong. Betongstommen är det brandsäkraste alternativet och brandförsäkringspremierna är lägst för denna stomtyp.

Vid eventuell rivning av byggnaderna blir betongstommen dyrast att hantera. Med tanke på miljöaspekter är trästommen ett bra alternativ för att den sparar på naturresurser och binder en stor mängd koldioxid.

Resultatet av detta examensarbete blir att trä- eller betongstomme rekommenderas. På det slutliga valet inverkar brandbeständighet, brandsäkerhet och företagets miljöpolitik.

### 5.1 Problem och osäkerheter

Ett stort problem i kostnadsjämförelsen blev behovet av pålning. Jag hade tillgång till pålningsritningar på betonghallen och försökte anpassa dessa till trä- och stålstommen. Eftersom jag inte har tillräckliga kunskaper om pålning och pålningsarbete tror jag att denna del av kostnadsjämförelsen kan ge en orättvis bild. Jag beslöt därför att jämföra de slutliga kostnaderna exklusive grundpålar.

Stålstommens brandskydd kunde ha hanterats på ett fördelaktigare sätt men på grund av tidsbrist uteblev detta moment.

Bristande kunskaper i programmet Robot professional analysis 2012 har även ställt till en hel del problem, främst för det krävts mycket tid för att sätta sig in i programmet.

Kontakten med tänkbara tillverkare uteblev totalt och gjorde att jag fick göra en hel del omstruktureringar och ändringar i arbetet. Kommunikationen mellan mig och beställaren har fungerat men varit väldigt långsam, vilket även har bidragit till stor tidsåtgång.

På grund av sjukdom har även handledningen till en viss del dragit ut på tiden och således bidragit till en större tidsåtgång än beräknat.

## **5.2 Sammanfattning**

Examensarbetets huvudsakliga syfte har varit att kostnadsjämföra en trä- stål- och betongstomme för en hallbyggnad. Resultatet blev att trästommen och betongstommen blev det förmånligaste alternativen. Examensarbetet har även omfattat projektering och dimensionering av både en trästomme och en stålstomme.

För att få en noggrannare jämförelse skulle det behövas mera tid, men resultatet ger ändå en god fingervisning.

## Källförteckning

- /1/ Polyplan [Online]  
[www.polyplan.fi/index.php?lang=SE&p=yritys](http://www.polyplan.fi/index.php?lang=SE&p=yritys)  
(hämtat 9.3.2012)
  
- /2/ Undervisningsmaterial  
(hämtat från Handbok för Rautaruukki kallformade konstruktionsrör)
  
- /3/ RIL 201-1-08
  
- /4/ SS-EN 1991-1-3
  
- /5/ SS-EN 1991-1-4
  
- /6/ S-kanava [Online]  
<http://www.s-kanava.fi/web/s-kanava-tietoa-s-ryhmasta/sv/brandit>  
(hämtat 30.4.2012)

Prisuppgifter har hämtats från:

Haahtela, Yrjänä (2012)  
Kiiras, Juhani  
*Talonrakennuksen kustannustieto 2012*  
Haahtela  
ISBN 978-925-5403-17-6  
s. 209-239



**BILAGA 1** Kostnadskalkyl i Excel

Byggnadstyp	Område	5
<b>Hallstomme Trä</b>	Datum	<b>24.4.2012</b>
Vasa	Haahtela Index	<b>74</b>
	Yta m <sup>2</sup>	

ID	Byggnadsdel	Enhet	Mängd	Pris/enhet	Totalt €
<b>121</b>	<b>Grundkonstruktion</b>				
1211	Sula	m <sup>2</sup>			
	Pålar	st	108	110	11880
1212	Sockelbalk	lm			
	Plintar	st	21	217	4557
<b>Grunder Totalt</b>					<b>16437</b>
<b>123</b>	<b>Stomme</b>				
1233	Pelare 1 (190x585x4500)	m <sup>3</sup>	3,50	800	2800
	Pelare 2 (190x585x5640)	m <sup>3</sup>	4,38	800	3504
	Pelare 3 (190x585x6580)	m <sup>3</sup>	5,12	800	4096
1234	Balkar				
	Balk 1 (190x945*13600)	m <sup>3</sup>	17,09	800	13672
	Balk (190x945*11200)	m <sup>3</sup>	14,07	800	11256
<b>Stomme totalt</b>					<b>35328</b>
<b>126</b>	<b>Vattentak</b>				
1261	Takelement	m <sup>2</sup>	1190,4	95	113088
<b>Vattentak totalt</b>					<b>113088</b>
Totalpris					164853
<b>Totalpris exklusive pålning</b>					<b>152973</b>

Byggnadstyp

**Hallstomme Betong**

Område

**5**

Datum

**24.4.2012**

Haahtela Index

**74**

Vasa

Yta m<sup>2</sup>

ID	Byggnadsdel	Enhet	Mängd	Pris/enhet	Totalt €
<b>121</b>	<b>Grundkonstruktion</b>				
1211	Sula	m <sup>2</sup>			
	Pålar	st	88	110	9680 0
1212	Sockelbalk	lm			
	Plintar	st	15	195	2925
<b>Grunder Totalt</b>					<b>12605</b>
<b>123</b>	<b>Stomme</b>				
1233	Pelare 1 (480x480x5275)	m <sup>3</sup>	6,07	963	5842
	Pelare 2 (480x480x6095)	m <sup>3</sup>	7,01	963	6750
	Pelare 3 (480x480x7905)	m <sup>3</sup>	9,09	963	8754
1234	Balkar				
	Balk 1 (880x320)	m <sup>3</sup>	27,03	695	18786
	Balk 2 (1180x320)	m <sup>3</sup>	18	695	12510
1235	Övre bjälklag				
	TT platta	m <sup>2</sup>	1195,2	46	54979,2
<b>Stomme totalt</b>					<b>107621</b>
<b>126</b>	<b>Vattentak</b>				
1261	Träkonstr. + isolering	m <sup>2</sup>	1190,4	37	44044,8
<b>Vattentak totalt</b>					<b>44045</b>

Totalpris

164271

**Totalpris exklusive pålning****154591**

Byggnadstyp

**Hallstomme Stål**

Vasa

Område

**5**

Datum

**24.4.2012**

Haahtela Index

**74**

Yta m²

ID	Byggnadsdel	Enhet	Mängd	Pris/enhet	Totalt €
<b>121</b>	<b>Grundkonstruktion</b>				
1211	Sula	m²			
	Pålar	st	197	110	21670 0
1212	Sockelbalk	lm			
	Plintar	st	27	195	5265
<b>Grunder Totalt</b>					<b>26935</b>
<b>123</b>	<b>Stomme</b>				
1233	Pelare HEB 180	kg	7429	2,02	15007
	Pelare HEB 140	kg	908	2,2	1998
	Pelare HEB 200	kg	2402	1,9	4564
1234	Fackverk	kg	20211	2,5	50528
	Taksträvor	kg	671	2,1	1409
	Väggsträvor	kg	1479	2,1	3106
	Takstag	kg	1705	2,1	3580,5
1233	Brandskyddsfärg för fackverk	m²	564,6	64	36134,4
<b>Stomme totalt</b>			<b>34805</b>		<b>116325</b>
<b>126</b>	<b>Vattentak</b>				
1261	Takelement	m²	1195,2	50	59760
<b>Vattentak totalt</b>					<b>59760</b>

Totalpris

203020

**Totalpris exklusive pålning****181350**

## BILAGA 2 Beräkningar för trästommen med Excel

### Program för dimensionering av limträbalk & -pelare av kvalitet GL32c mastförstyvad hall enligt EC5

förklaring	symbol	storlek	enhet
hallens yttermått i tvärled enligt figuren	L	14,18	m
pelarnas centrumavstånd längs hallens långsida	cc	8	m
takutskift + ytterväggstjocklek enligt figuren	a	0,9	m
avstånd till uk balk från referensnivån = golvnivån	uk_balk	5	m
avstånd till taknock (=ök takås) från referensnivån	ök_takås	6,5	m
takbjälklagets egenvikt, karakteristiskt värde	g_tak	0,5	kN/m2
snölast på tak, karakteristiskt värde	q_snö	1,6	kN/m2
vindlast mot yttervägg, karakteristiskt värde	q_vind	0,6	kN/m2
vindlastens formfaktor (=kraftkoefficienten) för projektytan	c_f	1,3	
pelar- och balktvärsnittets bredd	b	0,190	m
pelartvärsnittets höjd	h	0,585	m
limträbalkens höjd vid balkens ända	h1	0,945	m
taklutning 1:n	n	10000	

konstanter för GL32c		
f_mk	32	MPa
f_tk	19,5	MPa
f_t90k	0,45	MPa
f_ck	26,5	MPa
f_c90k	3	MPa
f_vk	3,2	MPa
E_mean	13700	MPa
E_0,05	11000	MPa
G_mean	780	MPa
roo_k	4,1	kN/m3

koefficienter	
K_fi	1
klimateklass	1
k_mod1	0,8
k_mod2	1,1
k_def	0,6
gamma_g_inf	0,9
gamma_g_sup	1,15
gamma_q	1,5
gamma_M	1,2

limträbalkens nedböjning			
limträbalkens höjd mitt i spannet	h_nock	0,946	m
limträbalkens egenvikt	g_balk	0,90	kN/m
limträbalkens effektiva spännvidd	L_eff	13,60	m
balkens effektiva höjd vid deformationsberäkning	he	0,945	m
böjstyvhet för kortvarig last	EI_k	183,33	MNm2
nedböjning av momentan jämförelselast 1 kN/m (med formel)	u_1a	2,66	mm
nedböjning av momentan jämförelselast 1 kN/m (Mohrs analogi)	u_1b	2,81	mm
använd nedböjning av enhetslast i beräkningarna	u_1	2,81	mm
slutlig nedböjning pga egenvikt	u_g	22,00	mm
slutlig nedböjning pga snölast	u_q	40,24	mm
slutlig nedböjning totalt av laster	u_fin	62,23	mm
utnyttjandegrad med hänsyn till L/200 OBS! överhöjning	UG_1	92 %	OK
föreslås en överhöjning på ca 60% av u_fin	öh	37	mm
max nedböjning efter byggnadens ibruktagande	u2	40,24	mm
utnyttjandegrad med hänsyn till L//300	UG_2	89 %	OK

<b>beräkning av limträbalk i brottgränstillstånd</b>			
dimensionerande linjelast för limträbalk	pd	24,83	kN/m
stämpeltryckshållfasthet för kontaktytan	f_c90d	3,15	MPa
dimensionerande upplagstryck	sigma_c90d	1,79	MPa
utnyttjandegrad med hänsyn till stämpeltryck	UG_4	57 %	OK
balkens höjd vid upplagts insida	h_1	0,945	m
dimensionerande skjuvkraft i kritiskt snitt	V_Ed	138,07	kN
effektiv (fungerande) balkbredd	b_eff	0,13	m
skjuvspänning i kritiskt snitt	tau_d	1,72	MPa
dimensionerande skjuvhållfasthet	f_vd	2,13	MPa
utnyttjandegrad med hänsyn till skjuvning	UG_5	81 %	OK
övre kantens lutningsvinkel	alfa	0,000	rad
max kantspänning utan inverkan av lamellsnedskärning	sigma_md0	20,26	MPa
koefficient som beaktar icke linär spänningsfördelning	k_sigma	1,00	
koefficient som beaktar lamellsnedskärning för ök balk	k_alfa	1,00	
utnyttjandegrad med hänsyn till max kantspänning	UG_6	95 %	OK
max moment i fältmitt	Md_max	573,71	kNm
tvärsnittets böjmotstånd i fältmitt	W_mitt	0,02832	m <sup>3</sup>
inverkan av icke linjär spänningsfördelning i uk balk	k_sigma2	1,00014	
dimensionerande kantspänning i uk balk i fältmitt	sigma_md1	20,26	MPa
utnyttjandegrad med hänsyn till kantspänning i fältmitt	UG_7	95 %	OK
tvärdragspänning inockparti	sigma_t90d	0,000	MPa
koefficient för tvärdraghållfasthet i nock	k_vol	0,794	
dimensionerande tvärdraghållfasthet	f_t90d	0,238	MPa
utnyttjandegrad med hänsyn till nockens tvärdragspänning	UG_8	0 %	OK

<b>pelarens knäckningsfaktor</b>			
mastpelarens knäcklängd	lo	12,50	m
absolut slankhet	lambda	74,02	
relativ slankhet	lambda_r	1,16	
hjälpkoefficient	k	1,21	
knäckningsfaktor	kc	0,64	

<b>LF1, storm på sommaren, brukstillstånd</b>			
tvärsnittets böjstyvhet	EI	43,43	MNm <sup>2</sup>
vindlast på pelare	wk1	4,80	kN/m
horisontell kraft i nivå med pelartopp	Fk1	7,20	kN
mobiliserad tryckkraft i takbalk	Xk1	8,10	kN
normalkraft i brukstillstånd av enbart egenvikt	Ng1	36,53	kN
normalkraft i brukstillstånd av enbart snölast, behövs senare	Nq1	96,51	kN
inspänningsmoment pga vindlast	Mk1	55,50	kNm
horisontell kraft i inspänningsnittet	Hk1	23,10	kN
svaj i ök pelare pga karakteristisk vindlast	delta1	7,77	mm
utnyttjandegraden med hänsyn till svaj H/300	UG1	47 %	OK

		pelare 1		pelare 2	
LF2, full snölast, ingen vind, medellång varaktighet					
vindlast på pelare	wd2	0,00	kN/m		
normalkraft	Nd2	186,77	kN	186,77	kN
horisontell kraft i ök pelare, snedställningslast ingår	Fd2	2,49	kN		
kraft som mobiliseras i takblak pga samverkan	Xd2	1,25	kN		
inspänningsmoment	Md2	6,23	kNm	6,23	kNm
horisontell kraft i inspänningssnittet	Hd2	1,25	kN	1,25	kN
tryckspänning på grund av normalkraft	sigma_c2	1,68	MPa	1,68	MPa
kantspänning på grund av moment	sigma_m2	0,57	MPa	0,57	MPa
utnyttjandegraden med avseende på M + N	UG2	18 %	OK	18 %	OK
LF3, full snö + vind (ψ0=0,6), momentan varaktighet					
vindlast på pelare	wd3	5,62	kN/m		
normalkraft	Nd3	186,77	kN	186,77	kN
horisontell kraft i ök pelare, snedställningslast ingår	Fd3	10,91	kN		
kraft som mobiliseras i takblak pga samverkan	Xd3	10,72	kN		
inspänningsmoment	Md3	71,16	kNm	53,61	kNm
horisontell kraft i inspänningssnittet	Hd3	28,27	kN	10,72	kN
tryckspänning på grund av normalkraft	sigma_c3	1,68	MPa	1,68	MPa
kantspänning på grund av moment	sigma_m3	6,57	MPa	4,95	MPa
utnyttjandegraden med avseende på M + N	UG3	33 %	OK	28 %	OK
LF4, full vind + snö (ψ0=0,7), momentan varaktighet					
vindlast på pelare	wd4	9,36	kN/m		
normalkraft	Nd4	143,34	kN	143,34	kN
horisontell kraft i ök pelare, snedställningslast ingår	Fd4	15,95	kN		
kraft som mobiliseras i takblak pga samverkan	Xd4	16,75	kN		
inspänningsmoment	Md4	113,00	kNm	83,75	kNm
horisontell kraft i inspänningssnittet	Hd4	46,00	kN	16,75	kN
tryckspänning på grund av normalkraft	sigma_c4	1,29	MPa	1,29	MPa
kantspänning på grund av moment	sigma_m4	10,43	MPa	7,73	MPa
utnyttjandegraden med avseende på M + N	UG4	44 %	OK	35 %	OK
LF5, full vind, ingen snö, momentan varaktighet					
vindlast på pelare	wd5	9,36	kN/m		
normalkraft, minimering av egenvikt	Nd5	32,87	kN	32,87	kN
horisontell kraft i ök pelare, snedställningslast ingår	Fd5	14,48	kN		
kraft som mobiliseras i takblak pga samverkan	Xd5	16,01	kN		
inspänningsmoment	Md5	109,32	kNm	80,07	kNm
horisontell kraft i inspänningssnittet	Hd5	45,26	kN	16,01	kN
tryckspänning på grund av normalkraft	sigma_c5	0,30	MPa	0,30	MPa
kantspänning på grund av moment	sigma_m5	10,09	MPa	7,39	MPa
utnyttjandegraden med avseende på M + N	UG5	36 %	OK	27 %	OK

### BILAGA 3 Tabeller med vinlastens storlek i de olika zonerna

Vindlaster enligt RIL 201-1-2008

$$F_w = (C_s + C_d) * (C_{pe}) * Q_p(h)$$

$$(C_s + C_d) = 1 \quad Q_p(h) = 0,6$$

#### Vind mot Långsidan

Zon	C <sub>pe</sub>	F <sub>w</sub> Kn/m <sup>2</sup>
A	-1,2	-0,72
B	-0,8	-0,48
C	-0,5	-0,3
D	0,8	0,48
E	-0,5	-0,3
F	-2,5	-1,5
G	-1,2	-0,72
H	-0,6	-0,36

#### Vind mot gaveln

Zon	C <sub>pe</sub>	F <sub>w</sub> Kn/m <sup>2</sup>
A	-1,2	-0,72
B	-1,4	-0,84
C	-0,5	-0,3
D	0,7	0,42
E	-0,3	-0,18
F <sub>up</sub>	-2,6	-1,56
F <sub>ner</sub>	-2,4	-1,44
G	-1,8	-1,08
H	-0,6	-0,36
I	-0,5	-0,3

#### Övertryck

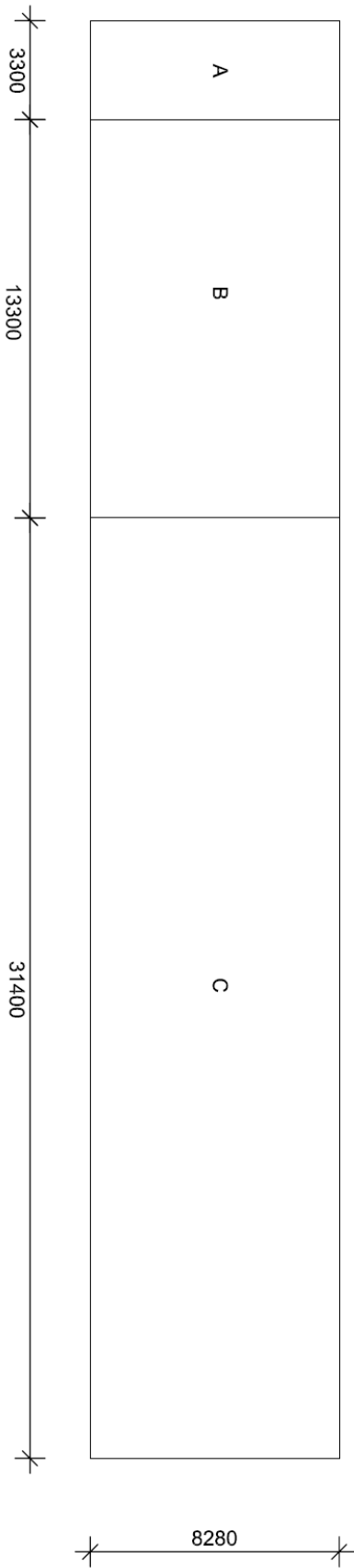
C <sub>pe</sub>	F <sub>w</sub> Kn/m <sup>2</sup>
0,2	0,12

#### Undertryck

C <sub>pe</sub>	F <sub>w</sub> Kn/m <sup>2</sup>
-0,3	-0,18

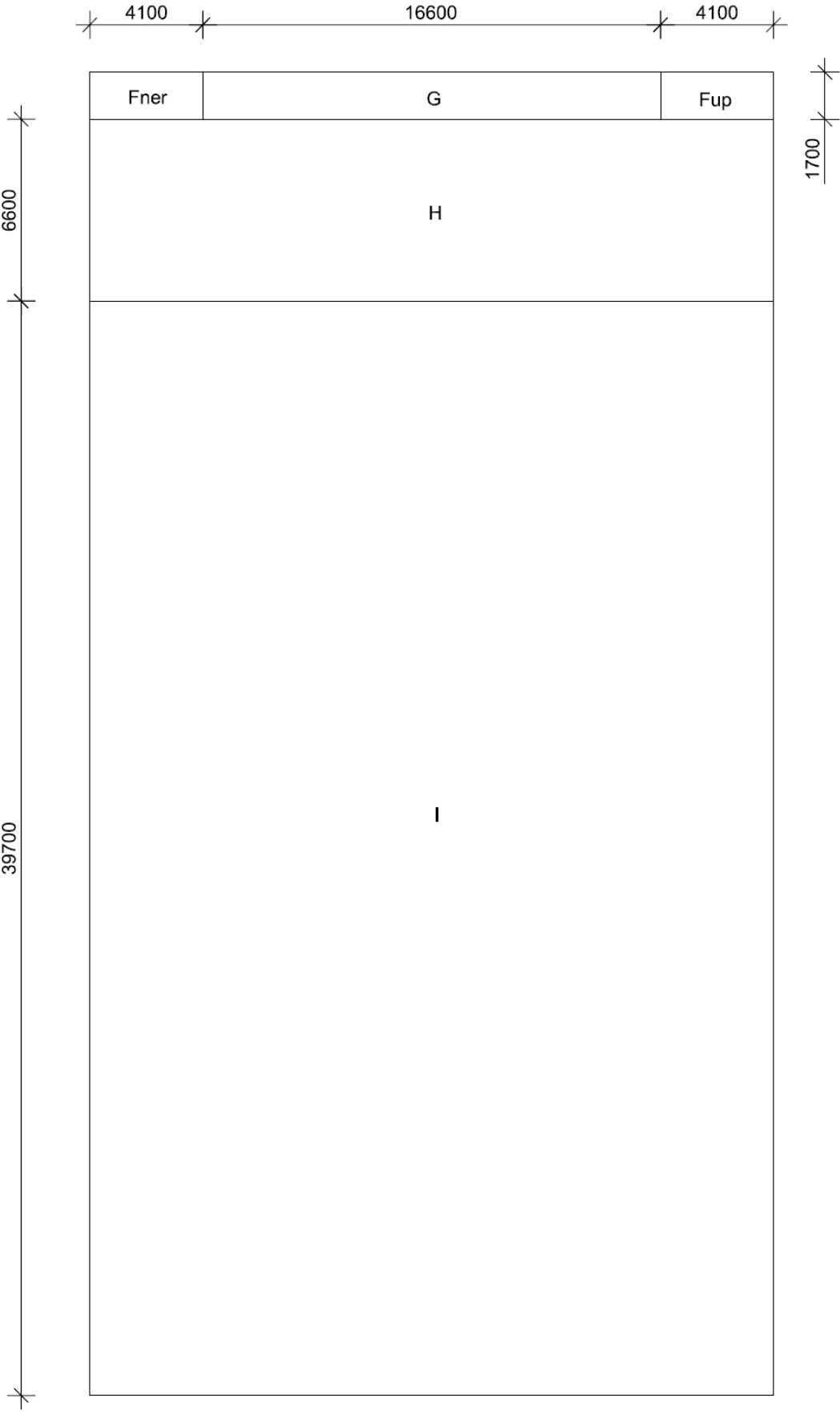
**BILAGA 4** Zonindelningar på hallen vid vindlast

Zonindelning på långsidan vid vind mot gaveln

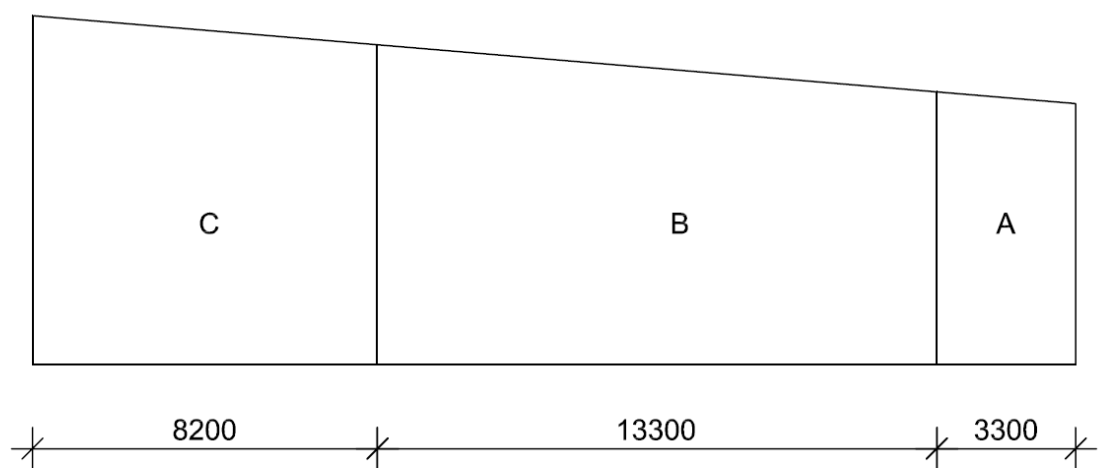
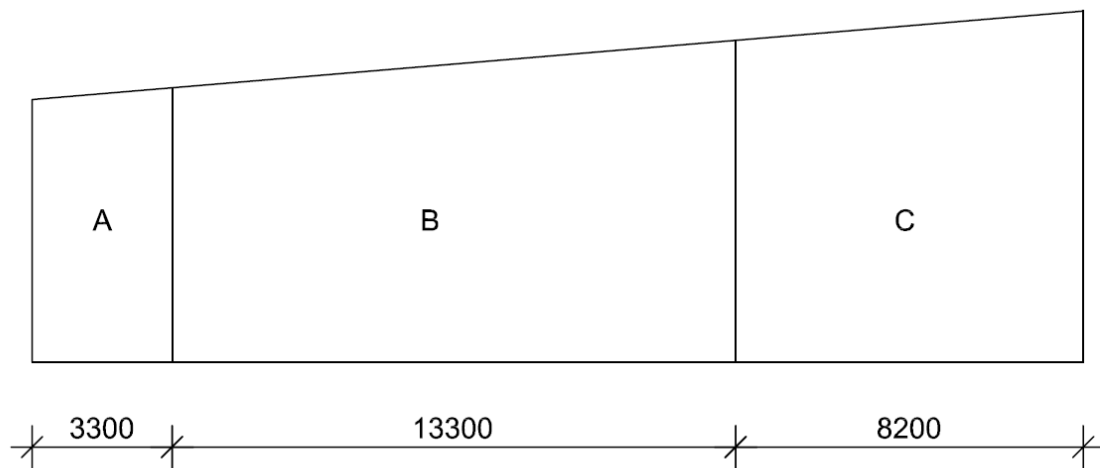




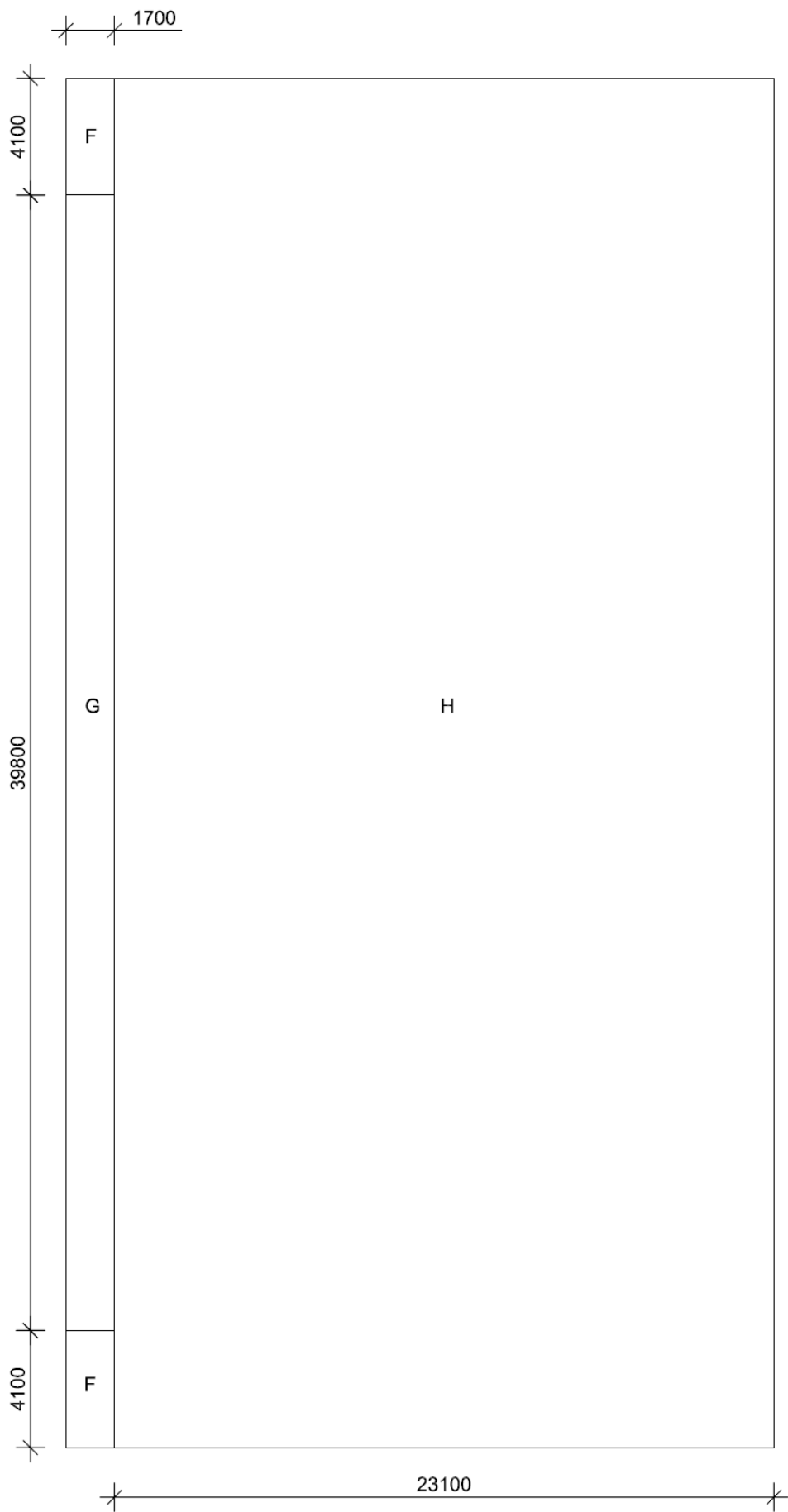
Zonindelning på taket vid vind mot gaveln



Zonindelning på gavlarna vid vind mot långsidan



Zonindelning på taket vid vind mot långsida



# CALCULATION REPORT

## AUTODESK ROBOT 2012

Author: John Södergran

Date: 01.05.2012

Member		Section	Lay	Laz	Ratio
1 Väggband_1	OK	RRHS 90x90x3	0.03	0.03	0.10
2 Väggband_2	OK	RRHS 90x90x3	0.03	0.03	0.05
3 Väggband_3	OK	RRHS 90x90x3	0.03	0.03	0.10
4 Väggband_4	OK	RRHS 90x90x3	0.03	0.03	0.06
5 Takstag_5	OK	RRHS 90x90x3	0.03	0.03	0.08
6 Takstag_6	OK	RRHS 90x90x3	0.03	0.03	0.08
7 Takstag_7	OK	RRHS 90x90x3	0.03	0.03	0.08
8 Takstag_8	OK	RRHS 90x90x3	0.03	0.03	0.08
9 Takstag_9	OK	RRHS 90x90x3	0.03	0.03	0.08
10 Takstag_10	OK	RRHS 90x90x3	0.03	0.03	0.08
11 sträva_tak_11	OK	RRHS 120x120x3	0.02	0.02	0.16
12 sträva_tak_12	OK	RRHS 120x120x3	0.02	0.02	0.11
13 sträva_tak_13	OK	RRHS 120x120x3	0.02	0.02	0.13
14 sträva_tak_14	OK	RRHS 120x120x3	0.02	0.02	0.11
15 sträva_tak_15	OK	RRHS 120x120x3	0.02	0.02	0.10
16 sträva_tak_16	OK	RRHS 120x120x3	0.02	0.02	0.08
17 sträva_tak_17	OK	RRHS 120x120x3	0.02	0.02	0.10
18 sträva_tak_18	OK	RRHS 120x120x3	0.02	0.02	0.12
56 Plelare_Längsida_56	OK	HEB 180	80.91	135.66	0.09
57 Plelare_Längsida_57	OK	HEB 180	15.62	160.50	0.37
58 Plelare_Längsida_58	OK	HEB 180	107.99	181.07	0.09
59 Gavel_ÖB_59	✗	HEA 200	94.92	157.83	1.05
60 Gavel_ÖB_60	OK	HEA 200	69.07	114.84	0.50
81 Sekundär_FV_ÖB_81	OK	RRHS 180x180x8.8	26.10	173.99	0.89
82 Sekundär_FV_UB_82	OK	RRHS 180x180x8.8	156.59	173.99	0.65
497 Plelare_Längsida_497	OK	HEB 180	80.91	135.66	0.30
498 Plelare_Längsida_498	OK	HEB 180	107.99	181.07	0.36
499 2_FV_ÖB_499	OK	RRHS 150x150x8	35.83	100.12	0.32
500 2_FV_ÖB_500	OK	RRHS 150x150x8	35.83	137.60	0.82
508 2_FV_UB_508	OK	RRHS 140x140x5	41.56	207.77	0.35
509 2_FV_UB_509	OK	RRHS 140x140x5	41.07	164.26	0.21
510 2_FV_Sträva_rät_510	OK	RRHS 100x100x3	30.34	30.34	0.05
511 2_FV_Sträva_rät_511	OK	RRHS 100x100x3	30.33	30.33	0.05
512 2_FV_Sträva_rät_512	OK	RRHS 100x100x3	30.32	30.32	0.05
513 2_FV_Sträva_rät_513	OK	RRHS 100x100x3	30.30	30.30	0.05
514 2_FV_Sträva_rät_514	OK	RRHS 100x100x3	30.29	30.29	0.05
516 2_FV_Sträva_diagonal_516	OK	RRHS 100x100x3	32.14	32.14	0.35
517 2_FV_UB_517	OK	RRHS 140x140x5	31.40	31.40	0.17
518 2_FV_Sträva_rät_518	OK	RRHS 100x100x3	30.28	30.28	0.06
519 2_FV_Sträva_diagonal_519	OK	RRHS 100x100x3	33.50	33.50	0.32
520 2_FV_Sträva_diagonal_520	OK	RRHS 100x100x3	33.49	33.49	0.23
521 2_FV_Sträva_diagonal_521	OK	RRHS 100x100x3	33.49	33.49	0.18
522 2_FV_Sträva_diagonal_522	OK	RRHS 100x100x3	33.49	33.49	0.11
523 2_FV_Sträva_diagonal_523	OK	RRHS 100x100x3	33.49	33.49	0.04
524 2_FV_Sträva_diagonal_524	OK	RRHS 100x100x3	33.48	33.48	0.02
525 2_FV_Sträva_diagonal_525	OK	RRHS 100x100x3	33.48	33.48	0.10
526 2_FV_Sträva_diagonal_526	OK	RRHS 100x100x3	33.47	33.47	0.17

Member		Section	Lay	Laz	Ratio
527 2_FV_Sträva_diagonal_527	OK	RRHS 100x100x3	33.47	33.47	0.22
528 2_FV_Sträva_diagonal_528	OK	RRHS 100x100x3	33.47	33.47	0.29
529 2_FV_UB_529	OK	RRHS 140x140x5	28.72	28.72	0.12
530 2_FV_Sträva_diagonal_530	OK	RRHS 100x100x3	33.28	33.28	0.22
531 2_FV_Sträva_diagonal_531	OK	RRHS 100x100x3	33.29	33.29	0.15
532 2_FV_Sträva_diagonal_532	OK	RRHS 100x100x3	33.29	33.29	0.10
533 2_FV_Sträva_diagonal_533	OK	RRHS 100x100x3	33.30	33.30	0.04
534 2_FV_Sträva_diagonal_534	OK	RRHS 100x100x3	33.30	33.30	0.03
535 2_FV_Sträva_diagonal_535	OK	RRHS 100x100x3	33.30	33.30	0.09
536 2_FV_Sträva_diagonal_536	OK	RRHS 100x100x3	33.31	33.31	0.14
537 2_FV_Sträva_diagonal_537	OK	RRHS 100x100x3	33.31	33.31	0.21
538 FV_Sträva_diagonal_538	OK	RRHS 100x100x3	34.74	34.74	0.28
539 2_FV_Sträva_rät_539	OK	RRHS 100x100x3	30.28	30.28	0.05
540 2_FV_Sträva_rät_540	OK	RRHS 100x100x3	30.29	30.29	0.04
541 2_FV_Sträva_rät_541	OK	RRHS 100x100x3	30.31	30.31	0.05
542 2_FV_Sträva_rät_542	OK	RRHS 100x100x3	30.32	30.32	0.04
543 2_FV_Sträva_rät_543	OK	RRHS 100x100x3	30.34	30.34	0.05
578 FV_UB_578	OK	RRHS 180x180x6	32.17	160.84	0.22
579 FV_UB_579	OK	RRHS 180x180x6	31.79	127.16	0.14
580 Plelare_Längsida_580	OK	HEB 180	80.91	135.66	0.24
581 Plelare_Längsida_581	OK	HEB 200	71.86	144.81	0.88
582 Plelare_Längsida_582	OK	HEB 180	107.99	181.07	0.36
583 FV_ÖB_583	OK	RRHS 150x150x8	35.83	137.60	0.78
584 FV_ÖB_584	OK	RRHS 150x150x8	35.83	100.12	0.33
585 FV_Sträva_diagonal_585	OK	RRHS 100x100x3	32.14	32.14	0.32
586 FV_UB_586	OK	RRHS 180x180x6	24.30	24.30	0.10
587 FV_UB_587	OK	RRHS 180x180x6	22.23	22.23	0.08
588 FV_Sträva_diagonal_588	OK	RRHS 100x100x3	34.74	34.74	0.27
589 FV_Sträva_diagonal_589	OK	RRHS 100x100x3	33.50	33.50	0.30
590 FV_Sträva_diagonal_590	OK	RRHS 100x100x3	33.49	33.49	0.22
591 FV_Sträva_diagonal_591	OK	RRHS 100x100x3	33.49	33.49	0.18
592 FV_Sträva_diagonal_592	OK	RRHS 100x100x3	33.49	33.49	0.10
593 FV_Sträva_diagonal_593	OK	RRHS 100x100x3	33.49	33.49	0.04
594 FV_Sträva_diagonal_594	OK	RRHS 100x100x3	33.48	33.48	0.03
595 FV_Sträva_diagonal_595	OK	RRHS 100x100x3	33.48	33.48	0.09
596 FV_Sträva_diagonal_596	OK	RRHS 100x100x3	33.47	33.47	0.17
597 FV_Sträva_diagonal_597	OK	RRHS 100x100x3	33.47	33.47	0.22
598 FV_Sträva_diagonal_598	OK	RRHS 100x100x3	33.47	33.47	0.29
599 FV_Sträva_diagonal_599	OK	RRHS 100x100x3	33.28	33.28	0.23
600 FV_Sträva_diagonal_600	OK	RRHS 100x100x3	33.29	33.29	0.16
601 FV_Sträva_diagonal_601	OK	RRHS 100x100x3	33.29	33.29	0.11
602 FV_Sträva_diagonal_602	OK	RRHS 100x100x3	33.30	33.30	0.04
603 FV_Sträva_diagonal_603	OK	RRHS 100x100x3	33.30	33.30	0.03
604 FV_Sträva_diagonal_604	OK	RRHS 100x100x3	33.30	33.30	0.10
605 FV_Sträva_diagonal_605	OK	RRHS 100x100x3	33.31	33.31	0.15
606 FV_Sträva_diagonal_606	OK	RRHS 100x100x3	33.31	33.31	0.23
607 FV_Sträva_rät_607	OK	RRHS 100x100x3	30.34	30.34	0.03

Member		Section	Lay	Laz	Ratio
608 FV_Sträva_rät_608	OK	RRHS 100x100x3	30.33	30.33	0.04
609 FV_Sträva_rät_609	OK	RRHS 100x100x3	30.32	30.32	0.04
610 FV_Sträva_rät_610	OK	RRHS 100x100x3	30.30	30.30	0.04
611 FV_Sträva_rät_611	OK	RRHS 100x100x3	30.29	30.29	0.04
612 FV_Sträva_rät_612	OK	RRHS 100x100x3	30.28	30.28	0.05
613 FV_Sträva_rät_613	OK	RRHS 100x100x3	30.28	30.28	0.04
614 FV_Sträva_rät_614	OK	RRHS 100x100x3	30.29	30.29	0.04
615 FV_Sträva_rät_615	OK	RRHS 100x100x3	30.31	30.31	0.04
616 FV_Sträva_rät_616	OK	RRHS 100x100x3	30.32	30.32	0.04
617 FV_Sträva_rät_617	OK	RRHS 100x100x3	30.34	30.34	0.03
619 Sekundär_FV_diagonal_619	OK	RRHS 120x120x3	26.24	26.24	0.23
620 Sekundär_FV_diagonal_620	OK	RRHS 120x120x3	26.24	26.24	0.25
621 Sekundär_FV_diagonal_621	OK	RRHS 120x120x3	26.24	26.24	0.23
622 Sekundär_FV_diagonal_622	OK	RRHS 120x120x3	26.24	26.24	0.24
623 Sekundär_FV_diagonal_623	OK	RRHS 120x120x3	26.24	26.24	0.20
624 Sekundär_FV_diagonal_624	OK	RRHS 120x120x3	26.24	26.24	0.22
625 Sekundär_FV_diagonal_625	OK	RRHS 120x120x3	26.24	26.24	0.34
626 Sekundär_FV_diagonal_626	OK	RRHS 120x120x3	26.24	26.24	0.31
627 Sekundär_FV_diagonal_627	OK	RRHS 120x120x3	26.24	26.24	0.35
628 Sekundär_FV_diagonal_628	OK	RRHS 120x120x3	26.24	26.24	0.34
629 Sekundär_FV_diagonal_629	OK	RRHS 120x120x3	26.24	26.24	0.37
630 Sekundär_FV_diagonal_630	OK	RRHS 120x120x3	26.24	26.24	0.34
632 FV_UB_632	OK	RRHS 180x180x6	32.17	160.84	0.22
633 FV_UB_633	OK	RRHS 180x180x6	31.79	127.16	0.14
634 2_FV_Sträva_rät_634	OK	RRHS 100x100x3	30.34	30.34	0.04
635 2_FV_Sträva_rät_635	OK	RRHS 100x100x3	30.33	30.33	0.04
636 2_FV_Sträva_rät_636	OK	RRHS 100x100x3	30.32	30.32	0.05
637 2_FV_Sträva_rät_637	OK	RRHS 100x100x3	30.30	30.30	0.05
638 2_FV_Sträva_rät_638	OK	RRHS 100x100x3	30.29	30.29	0.05
639 2_FV_Sträva_rät_639	OK	RRHS 100x100x3	30.28	30.28	0.06
640 2_FV_Sträva_diagonal_640	OK	RRHS 100x100x3	32.14	32.14	0.32
641 2_FV_UB_641	OK	RRHS 140x140x5	31.40	31.40	0.15
642 2_FV_Sträva_diagonal_642	OK	RRHS 100x100x3	33.50	33.50	0.29
643 2_FV_Sträva_diagonal_643	OK	RRHS 100x100x3	33.49	33.49	0.21
644 2_FV_Sträva_diagonal_644	OK	RRHS 100x100x3	33.49	33.49	0.16
645 2_FV_Sträva_diagonal_645	OK	RRHS 100x100x3	33.49	33.49	0.10
646 2_FV_Sträva_diagonal_646	OK	RRHS 100x100x3	33.49	33.49	0.04
647 2_FV_Sträva_diagonal_647	OK	RRHS 100x100x3	33.48	33.48	0.02
648 2_FV_Sträva_diagonal_648	OK	RRHS 100x100x3	33.48	33.48	0.09
649 2_FV_Sträva_diagonal_649	OK	RRHS 100x100x3	33.47	33.47	0.15
650 2_FV_Sträva_diagonal_650	OK	RRHS 100x100x3	33.47	33.47	0.20
651 2_FV_Sträva_diagonal_651	OK	RRHS 100x100x3	33.47	33.47	0.27
652 2_FV_UB_652	OK	RRHS 140x140x5	28.72	28.72	0.11
653 2_FV_Sträva_diagonal_653	OK	RRHS 100x100x3	33.28	33.28	0.21
654 2_FV_Sträva_diagonal_654	OK	RRHS 100x100x3	33.29	33.29	0.15
655 2_FV_Sträva_diagonal_655	OK	RRHS 100x100x3	33.29	33.29	0.10
656 2_FV_Sträva_diagonal_656	OK	RRHS 100x100x3	33.30	33.30	0.04

Member		Section	Lay	Laz	Ratio
657 2_FV_Sträva_diagonal_657	OK	RRHS 100x100x3	33.30	33.30	0.03
658 2_FV_Sträva_diagonal_658	OK	RRHS 100x100x3	33.30	33.30	0.09
659 2_FV_Sträva_diagonal_659	OK	RRHS 100x100x3	33.31	33.31	0.14
660 2_FV_Sträva_diagonal_660	OK	RRHS 100x100x3	33.31	33.31	0.21
661 FV_Sträva_diagonal_661	OK	RRHS 100x100x3	34.74	34.74	0.28
662 Plelare_Längsida_662	OK	HEB 180	80.91	135.66	0.26
663 2_FV_Sträva_rät_663	OK	RRHS 100x100x3	30.28	30.28	0.05
664 2_FV_Sträva_rät_664	OK	RRHS 100x100x3	30.29	30.29	0.04
665 2_FV_Sträva_rät_665	OK	RRHS 100x100x3	30.31	30.31	0.04
666 2_FV_Sträva_rät_666	OK	RRHS 100x100x3	30.32	30.32	0.04
667 2_FV_Sträva_rät_667	OK	RRHS 100x100x3	30.34	30.34	0.05
668 Sekundär_FV_ÖB_668	OK	RRHS 180x180x8.8	26.10	173.99	0.46
669 Sekundär_FV_UB_669	OK	RRHS 180x180x8.8	156.59	173.99	0.82
670 Sekundär_FV_diagonal_670	OK	RRHS 120x120x3	26.24	26.24	0.30
671 Sekundär_FV_diagonal_671	OK	RRHS 120x120x3	26.24	26.24	0.32
672 Sekundär_FV_diagonal_672	OK	RRHS 120x120x3	26.24	26.24	0.29
673 Sekundär_FV_diagonal_673	OK	RRHS 120x120x3	26.24	26.24	0.30
674 Sekundär_FV_diagonal_674	OK	RRHS 120x120x3	26.24	26.24	0.26
675 Sekundär_FV_diagonal_675	OK	RRHS 120x120x3	26.24	26.24	0.29
676 Sekundär_FV_diagonal_676	OK	RRHS 120x120x3	26.24	26.24	0.24
677 Sekundär_FV_diagonal_677	OK	RRHS 120x120x3	26.24	26.24	0.22
678 Plelare_Längsida_678	OK	HEB 180	80.91	135.66	0.26
679 Plelare_Längsida_679	OK	HEB 180	107.99	181.07	0.38
680 2_FV_ÖB_680	OK	RRHS 150x150x8	35.83	100.12	0.31
681 2_FV_ÖB_681	OK	RRHS 150x150x8	35.83	137.60	0.74
682 2_FV_UB_682	OK	RRHS 140x140x5	41.55	207.77	0.32
683 2_FV_UB_683	OK	RRHS 140x140x5	41.07	164.26	0.21
684 Plelare_Längsida_684	OK	HEB 200	71.86	144.81	0.81
685 Plelare_Längsida_685	OK	HEB 180	107.99	181.07	0.36
686 FV_ÖB_686	OK	RRHS 150x150x8	35.83	137.60	0.78
687 FV_ÖB_687	OK	RRHS 150x150x8	35.83	100.12	0.33
688 FV_Sträva_diagonal_688	OK	RRHS 100x100x3	32.14	32.14	0.32
689 FV_UB_689	OK	RRHS 180x180x6	24.30	24.30	0.10
690 FV_UB_690	OK	RRHS 180x180x6	22.23	22.23	0.08
691 FV_Sträva_diagonal_691	OK	RRHS 100x100x3	34.74	34.74	0.27
692 FV_Sträva_diagonal_692	OK	RRHS 100x100x3	33.50	33.50	0.30
693 FV_Sträva_diagonal_693	OK	RRHS 100x100x3	33.49	33.49	0.22
694 FV_Sträva_diagonal_694	OK	RRHS 100x100x3	33.49	33.49	0.18
695 FV_Sträva_diagonal_695	OK	RRHS 100x100x3	33.49	33.49	0.10
696 FV_Sträva_diagonal_696	OK	RRHS 100x100x3	33.49	33.49	0.04
697 FV_Sträva_diagonal_697	OK	RRHS 100x100x3	33.48	33.48	0.03
698 FV_Sträva_diagonal_698	OK	RRHS 100x100x3	33.48	33.48	0.09
699 FV_Sträva_diagonal_699	OK	RRHS 100x100x3	33.47	33.47	0.17
700 FV_Sträva_diagonal_700	OK	RRHS 100x100x3	33.47	33.47	0.22
701 FV_Sträva_diagonal_701	OK	RRHS 100x100x3	33.47	33.47	0.29
702 FV_Sträva_diagonal_702	OK	RRHS 100x100x3	33.28	33.28	0.22
703 FV_Sträva_diagonal_703	OK	RRHS 100x100x3	33.29	33.29	0.16



Member		Section	Lay	Laz	Ratio
704 FV_Sträva_diagonal_704	OK	RRHS 100x100x3	33.29	33.29	0.11
705 FV_Sträva_diagonal_705	OK	RRHS 100x100x3	33.30	33.30	0.04
706 FV_Sträva_diagonal_706	OK	RRHS 100x100x3	33.30	33.30	0.03
707 FV_Sträva_diagonal_707	OK	RRHS 100x100x3	33.30	33.30	0.10
708 FV_Sträva_diagonal_708	OK	RRHS 100x100x3	33.31	33.31	0.15
709 FV_Sträva_diagonal_709	OK	RRHS 100x100x3	33.31	33.31	0.23
710 FV_Sträva_rät_710	OK	RRHS 100x100x3	30.34	30.34	0.03
711 FV_Sträva_rät_711	OK	RRHS 100x100x3	30.33	30.33	0.04
712 FV_Sträva_rät_712	OK	RRHS 100x100x3	30.32	30.32	0.04
713 FV_Sträva_rät_713	OK	RRHS 100x100x3	30.30	30.30	0.04
714 FV_Sträva_rät_714	OK	RRHS 100x100x3	30.29	30.29	0.04
715 FV_Sträva_rät_715	OK	RRHS 100x100x3	30.28	30.28	0.04
716 FV_Sträva_rät_716	OK	RRHS 100x100x3	30.28	30.28	0.05
717 FV_Sträva_rät_717	OK	RRHS 100x100x3	30.29	30.29	0.04
718 FV_Sträva_rät_718	OK	RRHS 100x100x3	30.31	30.31	0.04
719 FV_Sträva_rät_719	OK	RRHS 100x100x3	30.32	30.32	0.04
720 FV_Sträva_rät_720	OK	RRHS 100x100x3	30.34	30.34	0.03
721 Väggband_721	OK	RRHS 90x90x3	0.03	0.03	0.05
722 Väggband_722	OK	RRHS 90x90x3	0.03	0.03	0.05
723 Väggband_723	OK	RRHS 90x90x3	0.03	0.03	0.06
724 Väggband_724	OK	RRHS 90x90x3	0.03	0.03	0.06
725 Sekundär_FV_diagonal_725	OK	RRHS 120x120x3	26.24	26.24	0.26
726 Sekundär_FV_diagonal_726	OK	RRHS 120x120x3	26.24	26.24	0.25
727 Sekundär_FV_diagonal_727	OK	RRHS 120x120x3	26.24	26.24	0.27
728 Sekundär_FV_diagonal_728	OK	RRHS 120x120x3	26.24	26.24	0.25
729 FV_UB_729	OK	RRHS 180x180x6	32.17	160.84	0.22
730 FV_UB_730	OK	RRHS 180x180x6	31.79	127.16	0.14
731 2_FV_Sträva_rät_731	OK	RRHS 100x100x3	30.34	30.34	0.04
732 2_FV_Sträva_rät_732	OK	RRHS 100x100x3	30.33	30.33	0.04
733 2_FV_Sträva_rät_733	OK	RRHS 100x100x3	30.32	30.32	0.05
734 2_FV_Sträva_rät_734	OK	RRHS 100x100x3	30.30	30.30	0.05
735 2_FV_Sträva_rät_735	OK	RRHS 100x100x3	30.29	30.29	0.05
736 2_FV_Sträva_rät_736	OK	RRHS 100x100x3	30.28	30.28	0.06
737 2_FV_Sträva_diagonal_737	OK	RRHS 100x100x3	32.14	32.14	0.32
738 2_FV_UB_738	OK	RRHS 140x140x5	31.40	31.40	0.15
739 2_FV_Sträva_diagonal_739	OK	RRHS 100x100x3	33.50	33.50	0.29
740 2_FV_Sträva_diagonal_740	OK	RRHS 100x100x3	33.49	33.49	0.21
741 2_FV_Sträva_diagonal_741	OK	RRHS 100x100x3	33.49	33.49	0.16
742 2_FV_Sträva_diagonal_742	OK	RRHS 100x100x3	33.49	33.49	0.10
743 2_FV_Sträva_diagonal_743	OK	RRHS 100x100x3	33.49	33.49	0.04
744 2_FV_Sträva_diagonal_744	OK	RRHS 100x100x3	33.48	33.48	0.02
745 2_FV_Sträva_diagonal_745	OK	RRHS 100x100x3	33.48	33.48	0.09
746 2_FV_Sträva_diagonal_746	OK	RRHS 100x100x3	33.47	33.47	0.15
747 2_FV_Sträva_diagonal_747	OK	RRHS 100x100x3	33.47	33.47	0.20
748 2_FV_Sträva_diagonal_748	OK	RRHS 100x100x3	33.47	33.47	0.27
749 2_FV_UB_749	OK	RRHS 140x140x5	28.72	28.72	0.11
750 2_FV_Sträva_diagonal_750	OK	RRHS 100x100x3	33.28	33.28	0.21

Member		Section	Lay	Laz	Ratio
751 2_FV_Sträva_diagonal_751	OK	RRHS 100x100x3	33.29	33.29	0.15
752 2_FV_Sträva_diagonal_752	OK	RRHS 100x100x3	33.29	33.29	0.10
753 2_FV_Sträva_diagonal_753	OK	RRHS 100x100x3	33.30	33.30	0.04
754 2_FV_Sträva_diagonal_754	OK	RRHS 100x100x3	33.30	33.30	0.03
755 2_FV_Sträva_diagonal_755	OK	RRHS 100x100x3	33.30	33.30	0.09
756 2_FV_Sträva_diagonal_756	OK	RRHS 100x100x3	33.31	33.31	0.14
757 2_FV_Sträva_diagonal_757	OK	RRHS 100x100x3	33.31	33.31	0.21
758 FV_Sträva_diagonal_758	OK	RRHS 100x100x3	34.74	34.74	0.28
759 Plelare_Längsida_759	OK	HEB 180	80.91	135.66	0.24
760 2_FV_Sträva_rät_760	OK	RRHS 100x100x3	30.28	30.28	0.05
761 2_FV_Sträva_rät_761	OK	RRHS 100x100x3	30.29	30.29	0.04
762 2_FV_Sträva_rät_762	OK	RRHS 100x100x3	30.31	30.31	0.04
763 2_FV_Sträva_rät_763	OK	RRHS 100x100x3	30.32	30.32	0.04
764 2_FV_Sträva_rät_764	OK	RRHS 100x100x3	30.34	30.34	0.05
765 Sekundär_FV_ÖB_765	OK	RRHS 180x180x8.8	26.10	173.99	0.47
766 Sekundär_FV_UB_766	OK	RRHS 180x180x8.8	156.59	173.99	0.75
767 Sekundär_FV_diagonal_767	OK	RRHS 120x120x3	26.24	26.24	0.28
768 Sekundär_FV_diagonal_768	OK	RRHS 120x120x3	26.24	26.24	0.31
769 Sekundär_FV_diagonal_769	OK	RRHS 120x120x3	26.24	26.24	0.28
770 Sekundär_FV_diagonal_770	OK	RRHS 120x120x3	26.24	26.24	0.29
771 Sekundär_FV_diagonal_771	OK	RRHS 120x120x3	26.24	26.24	0.25
772 Sekundär_FV_diagonal_772	OK	RRHS 120x120x3	26.24	26.24	0.27
773 Sekundär_FV_diagonal_773	OK	RRHS 120x120x3	26.24	26.24	0.25
774 Sekundär_FV_diagonal_774	OK	RRHS 120x120x3	26.24	26.24	0.23
775 Plelare_Längsida_775	OK	HEB 180	80.91	135.66	0.25
776 Plelare_Längsida_776	OK	HEB 180	107.99	181.07	0.38
777 2_FV_ÖB_777	OK	RRHS 150x150x8	35.83	100.12	0.31
778 2_FV_ÖB_778	OK	RRHS 150x150x8	35.83	137.60	0.74
779 2_FV_UB_779	OK	RRHS 140x140x5	41.55	207.77	0.32
780 2_FV_UB_780	OK	RRHS 140x140x5	41.07	164.26	0.21
781 Plelare_Längsida_781	OK	HEB 200	71.86	144.81	0.86
782 Plelare_Längsida_782	OK	HEB 180	107.99	181.07	0.36
783 FV_ÖB_783	OK	RRHS 150x150x8	35.83	137.60	0.78
784 FV_ÖB_784	OK	RRHS 150x150x8	35.83	100.12	0.33
785 FV_Sträva_diagonal_785	OK	RRHS 100x100x3	32.14	32.14	0.32
786 FV_UB_786	OK	RRHS 180x180x6	24.30	24.30	0.10
787 FV_UB_787	OK	RRHS 180x180x6	22.23	22.23	0.08
788 FV_Sträva_diagonal_788	OK	RRHS 100x100x3	34.74	34.74	0.27
789 FV_Sträva_diagonal_789	OK	RRHS 100x100x3	33.50	33.50	0.30
790 FV_Sträva_diagonal_790	OK	RRHS 100x100x3	33.49	33.49	0.22
791 FV_Sträva_diagonal_791	OK	RRHS 100x100x3	33.49	33.49	0.18
792 FV_Sträva_diagonal_792	OK	RRHS 100x100x3	33.49	33.49	0.10
793 FV_Sträva_diagonal_793	OK	RRHS 100x100x3	33.49	33.49	0.04
794 FV_Sträva_diagonal_794	OK	RRHS 100x100x3	33.48	33.48	0.03
795 FV_Sträva_diagonal_795	OK	RRHS 100x100x3	33.48	33.48	0.09
796 FV_Sträva_diagonal_796	OK	RRHS 100x100x3	33.47	33.47	0.17
797 FV_Sträva_diagonal_797	OK	RRHS 100x100x3	33.47	33.47	0.22

Member		Section	Lay	Laz	Ratio
798 FV_Sträva_diagonal_798	OK	RRHS 100x100x3	33.47	33.47	0.29
799 FV_Sträva_diagonal_799	OK	RRHS 100x100x3	33.28	33.28	0.23
800 FV_Sträva_diagonal_800	OK	RRHS 100x100x3	33.29	33.29	0.16
801 FV_Sträva_diagonal_801	OK	RRHS 100x100x3	33.29	33.29	0.11
802 FV_Sträva_diagonal_802	OK	RRHS 100x100x3	33.30	33.30	0.04
803 FV_Sträva_diagonal_803	OK	RRHS 100x100x3	33.30	33.30	0.03
804 FV_Sträva_diagonal_804	OK	RRHS 100x100x3	33.30	33.30	0.10
805 FV_Sträva_diagonal_805	OK	RRHS 100x100x3	33.31	33.31	0.15
806 FV_Sträva_diagonal_806	OK	RRHS 100x100x3	33.31	33.31	0.23
807 FV_Sträva_rät_807	OK	RRHS 100x100x3	30.34	30.34	0.03
808 FV_Sträva_rät_808	OK	RRHS 100x100x3	30.33	30.33	0.04
809 FV_Sträva_rät_809	OK	RRHS 100x100x3	30.32	30.32	0.04
810 FV_Sträva_rät_810	OK	RRHS 100x100x3	30.30	30.30	0.04
811 FV_Sträva_rät_811	OK	RRHS 100x100x3	30.29	30.29	0.04
812 FV_Sträva_rät_812	OK	RRHS 100x100x3	30.28	30.28	0.05
813 FV_Sträva_rät_813	OK	RRHS 100x100x3	30.28	30.28	0.04
814 FV_Sträva_rät_814	OK	RRHS 100x100x3	30.29	30.29	0.04
815 FV_Sträva_rät_815	OK	RRHS 100x100x3	30.31	30.31	0.04
816 FV_Sträva_rät_816	OK	RRHS 100x100x3	30.32	30.32	0.04
817 FV_Sträva_rät_817	OK	RRHS 100x100x3	30.34	30.34	0.03
818 Väggband_818	OK	RRHS 90x90x3	0.03	0.03	0.05
819 Väggband_819	OK	RRHS 90x90x3	0.03	0.03	0.05
820 Väggband_820	OK	RRHS 90x90x3	0.03	0.03	0.06
821 Väggband_821	OK	RRHS 90x90x3	0.03	0.03	0.06
822 Sekundär_FV_diagonal_822	OK	RRHS 120x120x3	26.24	26.24	0.27
823 Sekundär_FV_diagonal_823	OK	RRHS 120x120x3	26.24	26.24	0.26
824 Sekundär_FV_diagonal_824	OK	RRHS 120x120x3	26.24	26.24	0.29
825 Sekundär_FV_diagonal_825	OK	RRHS 120x120x3	26.24	26.24	0.26
826 FV_UB_826	OK	RRHS 180x180x6	32.17	160.84	0.30
827 FV_UB_827	OK	RRHS 180x180x6	31.79	127.16	0.23
828 2_FV_Sträva_rät_828	OK	RRHS 100x100x3	30.34	30.34	0.04
829 2_FV_Sträva_rät_829	OK	RRHS 100x100x3	30.33	30.33	0.04
830 2_FV_Sträva_rät_830	OK	RRHS 100x100x3	30.32	30.32	0.04
831 2_FV_Sträva_rät_831	OK	RRHS 100x100x3	30.30	30.30	0.05
832 2_FV_Sträva_rät_832	OK	RRHS 100x100x3	30.29	30.29	0.05
833 2_FV_Sträva_rät_833	OK	RRHS 100x100x3	30.28	30.28	0.06
834 2_FV_Sträva_diagonal_834	OK	RRHS 100x100x3	32.14	32.14	0.32
835 2_FV_UB_835	OK	RRHS 140x140x5	31.40	31.40	0.15
836 2_FV_Sträva_diagonal_836	OK	RRHS 100x100x3	33.50	33.50	0.29
837 2_FV_Sträva_diagonal_837	OK	RRHS 100x100x3	33.49	33.49	0.22
838 2_FV_Sträva_diagonal_838	OK	RRHS 100x100x3	33.49	33.49	0.17
839 2_FV_Sträva_diagonal_839	OK	RRHS 100x100x3	33.49	33.49	0.10
840 2_FV_Sträva_diagonal_840	OK	RRHS 100x100x3	33.49	33.49	0.04
841 2_FV_Sträva_diagonal_841	OK	RRHS 100x100x3	33.48	33.48	0.04
842 2_FV_Sträva_diagonal_842	OK	RRHS 100x100x3	33.48	33.48	0.10
843 2_FV_Sträva_diagonal_843	OK	RRHS 100x100x3	33.47	33.47	0.15
844 2_FV_Sträva_diagonal_844	OK	RRHS 100x100x3	33.47	33.47	0.20

Member		Section	Lay	Laz	Ratio
845 2_FV_Sträva_diagonal_845	OK	RRHS 100x100x3	33.47	33.47	0.27
846 2_FV_UB_846	OK	RRHS 140x140x5	28.72	28.72	0.12
847 2_FV_Sträva_diagonal_847	OK	RRHS 100x100x3	33.28	33.28	0.22
848 2_FV_Sträva_diagonal_848	OK	RRHS 100x100x3	33.29	33.29	0.15
849 2_FV_Sträva_diagonal_849	OK	RRHS 100x100x3	33.29	33.29	0.10
850 2_FV_Sträva_diagonal_850	OK	RRHS 100x100x3	33.30	33.30	0.04
851 2_FV_Sträva_diagonal_851	OK	RRHS 100x100x3	33.30	33.30	0.03
852 2_FV_Sträva_diagonal_852	OK	RRHS 100x100x3	33.30	33.30	0.09
853 2_FV_Sträva_diagonal_853	OK	RRHS 100x100x3	33.31	33.31	0.14
854 2_FV_Sträva_diagonal_854	OK	RRHS 100x100x3	33.31	33.31	0.21
855 FV_Sträva_diagonal_855	OK	RRHS 100x100x3	34.74	34.74	0.28
856 Plelare_Längsida_856	OK	HEB 180	80.91	135.66	0.15
857 2_FV_Sträva_rät_857	OK	RRHS 100x100x3	30.28	30.28	0.05
858 2_FV_Sträva_rät_858	OK	RRHS 100x100x3	30.29	30.29	0.04
859 2_FV_Sträva_rät_859	OK	RRHS 100x100x3	30.31	30.31	0.05
860 2_FV_Sträva_rät_860	OK	RRHS 100x100x3	30.32	30.32	0.04
861 2_FV_Sträva_rät_861	OK	RRHS 100x100x3	30.34	30.34	0.05
862 Sekundär_FV_ÖB_862	OK	RRHS 180x180x8.8	26.10	173.99	0.86
863 Sekundär_FV_UB_863	OK	RRHS 180x180x8.8	156.59	173.99	0.83
864 Sekundär_FV_diagonal_864	OK	RRHS 120x120x3	26.24	26.24	0.35
865 Sekundär_FV_diagonal_865	OK	RRHS 120x120x3	26.24	26.24	0.38
866 Sekundär_FV_diagonal_866	OK	RRHS 120x120x3	26.24	26.24	0.35
867 Sekundär_FV_diagonal_867	OK	RRHS 120x120x3	26.24	26.24	0.36
868 Sekundär_FV_diagonal_868	OK	RRHS 120x120x3	26.24	26.24	0.32
869 Sekundär_FV_diagonal_869	OK	RRHS 120x120x3	26.24	26.24	0.35
870 Sekundär_FV_diagonal_870	OK	RRHS 120x120x3	26.24	26.24	0.18
871 Sekundär_FV_diagonal_871	OK	RRHS 120x120x3	26.24	26.24	0.16
872 Plelare_Längsida_872	OK	HEB 180	80.91	135.66	0.24
873 Plelare_Längsida_873	OK	HEB 180	107.99	181.07	0.30
874 2_FV_ÖB_874	OK	RRHS 150x150x8	35.83	100.12	0.32
875 2_FV_ÖB_875	OK	RRHS 150x150x8	35.83	137.60	0.76
876 2_FV_UB_876	OK	RRHS 140x140x5	41.56	207.77	0.32
877 2_FV_UB_877	OK	RRHS 140x140x5	41.07	164.26	0.21
878 Plelare_Längsida_878	OK	HEB 180	15.62	160.50	0.41
879 Plelare_Längsida_879	OK	HEB 180	107.99	181.07	0.12
880 FV_ÖB_880	OK	RRHS 150x150x8	35.83	137.60	0.44
881 FV_ÖB_881	OK	RRHS 150x150x8	35.83	96.61	0.10
882 FV_Sträva_diagonal_882	OK	RRHS 100x100x3	32.14	32.14	0.17
883 FV_UB_883	OK	RRHS 180x180x6	24.30	24.30	0.05
884 FV_UB_884	OK	RRHS 180x180x6	22.23	22.23	0.01
885 FV_Sträva_diagonal_885	OK	RRHS 100x100x3	34.74	34.74	0.07
886 FV_Sträva_diagonal_886	OK	RRHS 100x100x3	33.50	33.50	0.17
887 FV_Sträva_diagonal_887	OK	RRHS 100x100x3	33.49	33.49	0.13
888 FV_Sträva_diagonal_888	OK	RRHS 100x100x3	33.49	33.49	0.09
889 FV_Sträva_diagonal_889	OK	RRHS 100x100x3	33.49	33.49	0.06
890 FV_Sträva_diagonal_890	OK	RRHS 100x100x3	33.49	33.49	0.04
891 FV_Sträva_diagonal_891	OK	RRHS 100x100x3	33.48	33.48	0.04

Member		Section	Lay	Laz	Ratio
892 FV_Sträva_diagonal_892	OK	RRHS 100x100x3	33.48	33.48	0.06
893 FV_Sträva_diagonal_893	OK	RRHS 100x100x3	33.47	33.47	0.08
894 FV_Sträva_diagonal_894	OK	RRHS 100x100x3	33.47	33.47	0.12
895 FV_Sträva_diagonal_895	OK	RRHS 100x100x3	33.47	33.47	0.15
896 FV_Sträva_diagonal_896	OK	RRHS 100x100x3	33.28	33.28	0.04
897 FV_Sträva_diagonal_897	OK	RRHS 100x100x3	33.29	33.29	0.07
898 FV_Sträva_diagonal_898	OK	RRHS 100x100x3	33.29	33.29	0.09
899 FV_Sträva_diagonal_899	OK	RRHS 100x100x3	33.30	33.30	0.11
900 FV_Sträva_diagonal_900	OK	RRHS 100x100x3	33.30	33.30	0.08
901 FV_Sträva_diagonal_901	OK	RRHS 100x100x3	33.30	33.30	0.06
902 FV_Sträva_diagonal_902	OK	RRHS 100x100x3	33.31	33.31	0.03
903 FV_Sträva_diagonal_903	OK	RRHS 100x100x3	33.31	33.31	0.05
904 FV_Sträva_rät_904	OK	RRHS 100x100x3	30.34	30.34	0.02
905 FV_Sträva_rät_905	OK	RRHS 100x100x3	30.33	30.33	0.02
906 FV_Sträva_rät_906	OK	RRHS 100x100x3	30.32	30.32	0.02
907 FV_Sträva_rät_907	OK	RRHS 100x100x3	30.30	30.30	0.02
908 FV_Sträva_rät_908	OK	RRHS 100x100x3	30.29	30.29	0.02
909 FV_Sträva_rät_909	OK	RRHS 100x100x3	30.28	30.28	0.02
910 FV_Sträva_rät_910	OK	RRHS 100x100x3	30.28	30.28	0.02
911 FV_Sträva_rät_911	OK	RRHS 100x100x3	30.29	30.29	0.02
912 FV_Sträva_rät_912	OK	RRHS 100x100x3	30.31	30.31	0.03
913 FV_Sträva_rät_913	OK	RRHS 100x100x3	30.32	30.32	0.02
914 FV_Sträva_rät_914	OK	RRHS 100x100x3	30.34	30.34	0.02
915 Väggband_915	OK	RRHS 90x90x3	0.03	0.03	0.05
916 Väggband_916	OK	RRHS 90x90x3	0.03	0.03	0.05
917 Väggband_917	OK	RRHS 90x90x3	0.03	0.03	0.06
918 Väggband_918	OK	RRHS 90x90x3	0.03	0.03	0.05
919 Sekundär_FV_diagonal_919	OK	RRHS 120x120x3	26.24	26.24	0.20
920 Sekundär_FV_diagonal_920	OK	RRHS 120x120x3	26.24	26.24	0.19
921 Sekundär_FV_diagonal_921	OK	RRHS 120x120x3	26.24	26.24	0.21
922 Sekundär_FV_diagonal_922	OK	RRHS 120x120x3	26.24	26.24	0.19
923 Plelare_Gavel_923	OK	HEB 140	111.46	184.69	0.54
924 Plelare_Gavel_924	OK	HEB 140	95.55	158.33	0.77
1044 Plelare_Gavel_1044	!	HEB 140	131.53	217.96	0.36
1046 Plelare_Gavel_1046	OK	HEB 140	115.63	191.60	0.53
1047 Takstag_1047	OK	RRHS 90x90x3	0.03	0.03	0.05
1048 Takstag_1048	OK	RRHS 90x90x3	0.03	0.03	0.11
1049 Takstag_1049	OK	RRHS 90x90x3	0.03	0.03	0.04
1050 Takstag_1050	OK	RRHS 90x90x3	0.03	0.03	0.04
1051 Takstag_1051	OK	RRHS 90x90x3	0.03	0.03	0.06
1052 Takstag_1052	OK	RRHS 90x90x3	0.03	0.03	0.07
1053 Takstag_1053	OK	RRHS 90x90x3	0.03	0.03	0.07
1054 Takstag_1054	OK	RRHS 90x90x3	0.03	0.03	0.07
1055 Takstag_1055	OK	RRHS 90x90x3	0.03	0.03	0.07
1056 Takstag_1056	OK	RRHS 120x120x5	0.02	0.02	0.04
1057 sträva_vägg_1057	OK	RRHS 140x140x5	0.02	0.02	0.87
1058 sträva_vägg_1058	OK	RRHS 120x120x5	0.02	0.02	0.71