

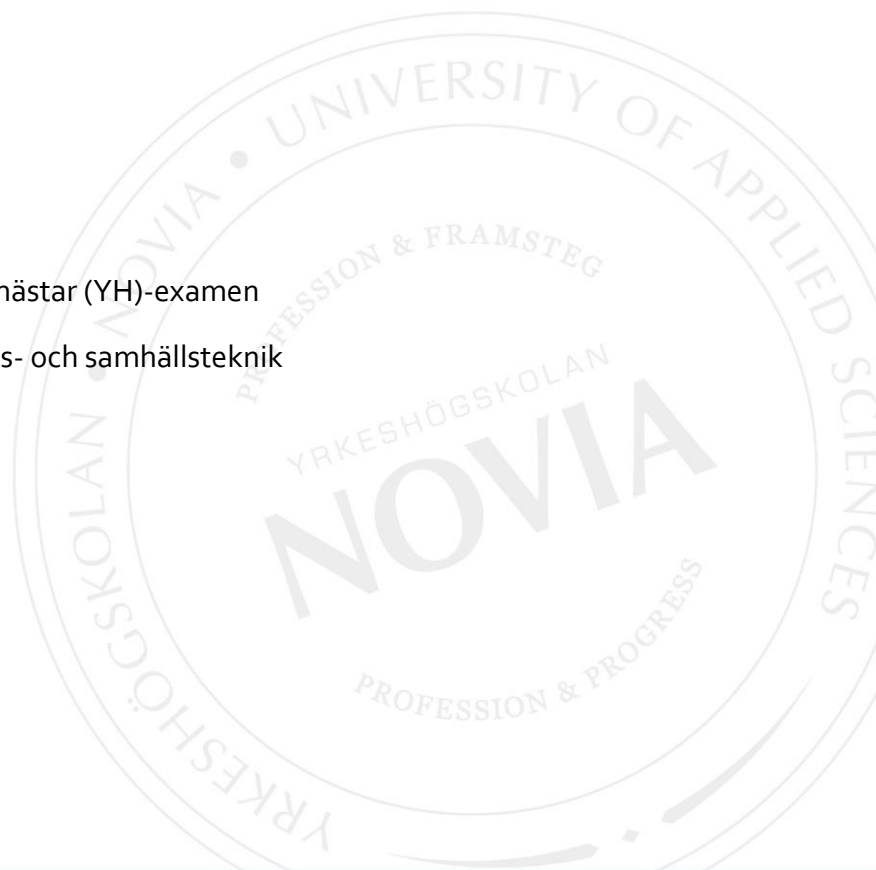
Handbok för byggandet av stockhus

Filip Johansson

Examensarbete för byggmästar (YH)-examen

Utbildningen för byggnads- och samhällsteknik

Vasa 2018



EXAMENSARBETE

Författare: Filip Johansson

Utbildning och ort: Byggnads- och samhällsteknik, Vasa

Inriktningsalternativ: Sanering

Handledare: Kimmo Koivisto

Titel: Handbok för byggandet av stockhus

Datum 14.11.18 Sidantal 24

Abstrakt

Detta examensarbete innehåller grundprinciper för vad man som timmerman bör veta och tänka på före uppsättning av ett prefabricerat stockhus. Arbetet koncentrerar sig på stommen, vattentakkonstruktioner, mellanväggar, fönster och dörrar.

Först behandlar arbetet stockens egenskaper för att läsaren skall få en uppfattning om vad allting grundar sig på. Det viktigaste man bör minnas då man arbetar med stockhus är att stocken torkar, med den påföljden att huset sätter sig. Bygghetaljerna som kommer senare i texten tangerar detta ämne konstant.

Målet med examensarbetet var att sammanställa en handbok för småföretagare så att de kan vara med och tävla om dessa husprojekt. Tanken är också att kunder skall kunna anlita kunniga lokala småföretagare. Stockhus har blivit väldigt populära under de senaste åren. Orsakerna är säkert många men en stor orsak är säkert att man uppskattar konstruktioner som "andas".

Examensarbetet är en litteraturstudie. Innehållet baserar sig på faktaböcker, tillförlitliga internet källor och anvisningsdokument utarbetade av stockhustillverkare.

Språk: Svenska

Nyckelord: prefabricerade stockhus, bygghetaljer, uppsättning av stomme, sättning

BACHELOR'S THESIS

Author: Filip Johansson

Degree Programme: Construction Engineering, Vasa

Specialization: Renovation

Supervisor(s): Kimmo Koivisto

Title: Instruction Manual for Building Prefabricated Timber Houses

Date November 14, 2018

Number of pages 24 Appendices

Abstract

This bachelor's thesis contains the most important principles a carpenter has to know before starting to build a prefabricated timber house. This thesis concentrates on framework, roof construction, partitions, windows and doors. It describes the qualities of the timber so that the reader gets a comprehension of these kinds of constructions. The main thing to remember when working with timber houses is that timber will dry. As a consequence the building will settle. The construction details described later on in the text constantly refer to this fact.

The aim of this work is to draw up an instruction manual for entrepreneurs (small businesses) so that they could compete about these building projects. Customers should be able to engage competent local small businesses. Timber houses have gained in popularity during the last few years. There are several reasons for this but one of the main reasons are the so called breathing constructions.

The bachelor's thesis is a literature study. The contents are based on fact books, reliable Internet sources and instruction documents made by producers of timber houses.

Language: English

Key words: prefabricated timber houses, building details, timber framing, settlement (movements)

Innehållsförteckning

1	Inledning.....	1
1.1	Uppgift.....	1
1.2	Bakgrund	1
1.3	Syfte, problemformulering och begränsning.....	1
2	Historia.....	3
2.1	Allmänt.....	3
2.2	Stockhusens historia	3
3	Stockens egenskaper.....	5
3.1	Profiler.....	5
3.1.1	Massivhyvlad stock.....	5
3.1.2	Massiv rundstock.....	6
3.1.3	Hyvlad lamellstock.....	6
3.1.4	Rund lamellstock	7
3.1.5	Sättningsfri stock.....	7
3.1.6	Modern stockfog	8
3.2	Sprickningbildning.....	8
3.3	Sättning	9
3.4	Stockens fuktegenskaper	9
3.5	Diffusion.....	10
4	Konstruktioner.....	11
4.1	Ytterväggar	11
4.1.1	Tappning och bultning.....	11
4.1.2	Tätning av stockarna.....	12
4.1.3	Stockskarv	13
4.1.4	Följare	13
4.1.5	Fönster- och dörrhål.....	14
4.2	Bärande stolpar.....	15
4.3	Bärande balkar	17
4.4	Bärande takkonstruktioner.....	17
4.4.1	Självbärande takstolar.....	18
4.4.2	Åstak med balkar	19
4.5	Mellanväggar	20
4.5.1	Lätta mellanväggar.....	20
4.5.2	Murade mellanväggar	22
5	Slutdiskussion.....	23
	Källförteckning	24

1 Inledning

Examensarbetet har som mål att förena teori och praktik gällande stockhus byggande. Tanken var att sammanställa viktiga byggnadstekniska principer för att hjälpa mindre företagare att komma in på stockhusbranschen.

1.1 Uppgift

Uppgiften med examensarbetet är att sammanfatta och komprimera de viktigaste byggheterna och principerna som man bör känna till innan uppsättningen av ett prefabricerat stockhus kan påbörjas. Detta arbete kommer att koncentrera sig på träbyggandet, med andra ord uppsättning av stommen, vattentaket, fönster, dörrar och mellanväggar. Examensarbetet kommer inte att behandla byggnadens grundkonstruktion, alltså plint och sockel.

1.2 Bakgrund

Idéen till examensarbete startade från ett verkligt projekt som mitt företag var huvudentreprenör för. Planeringen av projektet påbörjades hösten 2017 och arbetena utfördes i maj 2018. Projektet var uppförandet av ett stockhus av leverantören Kimara, modell 136 (136 kvadratmeter). Till projektet hörde grunden, stommen, vattentaket, fönster, dörrar, mellanväggar och våtutrymmen. Jag läste en hel del om stockhusbyggandet innan projektet började på allvar och fann det väldigt intressant, vilket gjorde att examensarbetets rubrik föddes.

1.3 Syfte, problemformulering och begränsning

Syftet med detta examensarbete är att göra en handbok över byggprinciper och detaljer som bör behärskas vid byggandet av prefabricerade stockhus stockhus. Detta arbete riktar sig främst till småföretagare. Om man besitter de grundkunskaper som arbetet tar fasta på kan man konkurrera med de större företagen och allt flera kunder kan använda sig av lokala byggare. Jag valde också ämnet för det kommer till nytta för mig själv. Stockhusbyggandet är för tillfället en växande trend. Varför det har blivit populärt med stockhus är svårt att analysera och exakt veta eftersom åsikterna är många. Några orsaker kan vara att husen

”andas” och att man snabbt får färdiga ytor. En del väljer stockhus av utseendemässiga orsaker. Det finns en del material om stockhusbyggandet men det är väldigt utspritt och skrivet på finska. Därför skulle en samling av grundfakta på svenska vara på sin plats.

Stockhus är ganska vanliga idag också i södra Finland. Problemet för yngre företagare inom byggbranschen är att de inte har så mycket kunskap om stockhusbyggande och kan därför inte heller tävla om arbete med de större stockhusföretagen.

Tanken är att i detta arbete sammanfatta en handbok som kan introducera en byggare till stockhusvärlden. Arbetet kommer alltså att behandla byggdetaljer som hör till uppsättningen av ett prefabricerat stockhus.

Frågeställningar: Vad bör tas i beaktande vid stockhusbyggande? Hurudana konstruktioner används och varför? Hur gör man anslutningar av olika slag?

Arbetet kommer inte att behandla; planering, grundkonstruktionerna, golvkonstruktioner, fukthantering, el, vatten, ventilation, inredning eller ytbehandlingar.

2 Historia

För att förstå vad stockhusbyggandet innebär är det både intressant och väldigt nyttigt att få en inblick i dess betydelse under gångna tider.

2.1 Allmänt

I Finland finns det stockhus som är 500 år gamla vilket bland annat är ett bevis på att stock är ett bra byggnadsmaterial. Stockhusbyggandet utvecklades där det fanns tillgång till trä, vilket var ganska naturligt. Men redan för tusentals år sedan började människor runt om i världen bygga skydd åt sig av trä som i ett senare skede utvecklades till hela hus. Detta är också ett bevis på att byggandet i trä knappast härstammar från någon specifik plats eller ett visst land, men man har antagit att de första stockhusen byggdes i Italien runt Alperna. Med tiden utvecklades tekniken och verktygen och människan märkte att speciellt barrträd lämpar sig väldigt bra för detta ändamål. (Saarelainen 1993, 11 - 13)

2.2 Stockhusens historia

Stock har fungerat längst som byggnadsmaterial åtminstone i Finland. De första "stockhusen" byggdes så att några stora stockar sattes utanpå varandra direkt på marken och därefter byggdes taket av tunnare stockar, matrester, torv och mossor. På denna tid använde man sig nästan enbart av ett enda verktyg och det var en stenyxa. Lite senare på vikingatiden började vikingarna bygga så kallade hyddor av stock. Dessa hyddor var betydligt mera utvecklade och man använde sig av mer komplicerade konstruktioner än tidigare. Lite senare när verktygen utvecklades och jordbruket blev en del av livet för att kunna överleva utvecklades också stockhusen i motsvarande grad. (Vuolle-Apiala 2012, 8 - 9)

På 1600-talet började man producera och använda sig av behandlade stockar speciellt i västra Finland. Man började snickra med dem, t.ex. barka och göra enkla urgröpningar. I västra Finland började man bygga färdiga stockhusstommar och sålde dem bland annat till Sverige. De fraktades med segeldrivna skepp, vilket betyder att handel av stockhus har pågått redan i 400 år. (Lauharo 2002, 17)

I mitten av 1900-talet skedde en stor förändring när stockarna började prefabriceras på sågar och fabriker runtom i landet. Redan på 1950-talet byggde man fritidsbostäder av stock och lite senare kom bostadshus som användes året runt. (Saarelainen 1993, 42 - 49)

3 Stockens egenskaper

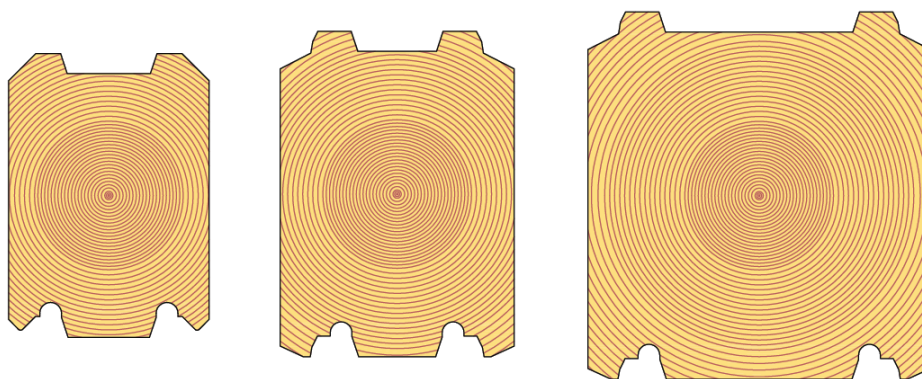
I dagens läge finns det ett ganska stort sortiment av olika prefabricerade stockar. Alla stockar har litet olika slags egenskaper och i det här kapitlet beskrivs de viktigaste egenskaperna man bör känna till.

3.1 Profiler

Stockarna klassificeras utgående från sitt utseende, sin kvalitet och funktion. Stocken är antingen massivstock eller lamellstock. Dessutom finns det rundstock och kantig stock.

3.1.1 Massivhyvlad stock

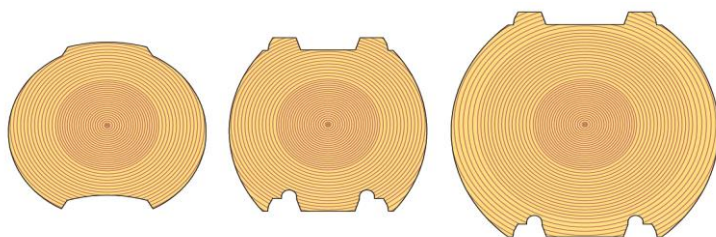
Denna raka kantiga stock kan antingen göras för hand eller maskinellt. Bredden på stocken är oftast mellan 95 - 205 millimeter (mm) och höjden 170 - 220 mm. Måtten beror på producenten. Nedan finns *figur 1* som förklaring till texten. (Puuinfo, 2018)



Figur 1. Massivhyvlad stock. (Puuinfo 2018.)

3.1.2 Massiv rundstock

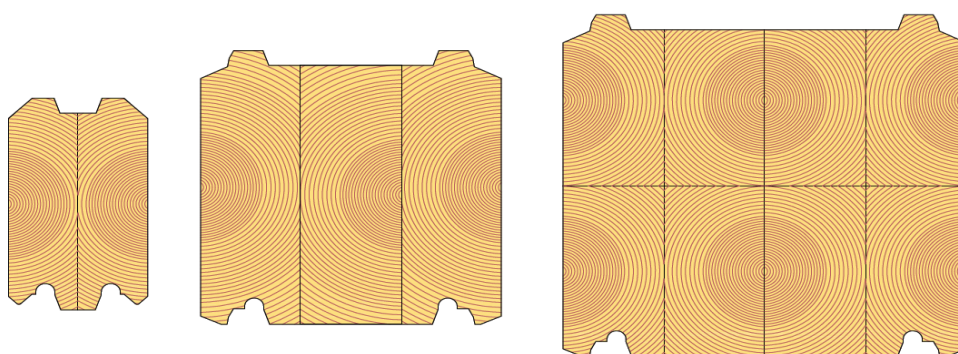
Namnet massiv rundstock säger redan att stocken har en rund profil och den kan också variera en aning. Den här typen av stock kan också tillverkas maskinellt eller för hand. Diametern på denna stock varierar mellan 150 - 230 mm. *Figur 2* åskådliggör diameterns variation. (Puuinfo, 2018)



Figur 2. Massiv rundstock. (Puuinfo 2018.)

3.1.3 Hyvlad lamellstock

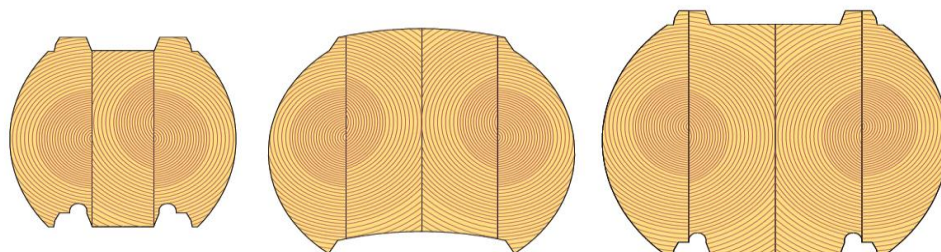
Lamellstockar limmas ihop av minst två delar men oftast flera. Träbitarna limmas ihop antingen stående, liggande eller i kors. Bredden på stocken ligger oftast mellan 95 - 275 mm. och höjden på 170 - 275 mm. Nedan i *figur 3* visas olika sätt att limma ihop stockdelarna. (Puuinfo, 2018)



Figur 3. Hyvlad lamellstock. (Puuinfo 2018.)

3.1.4 Rund lamellstock

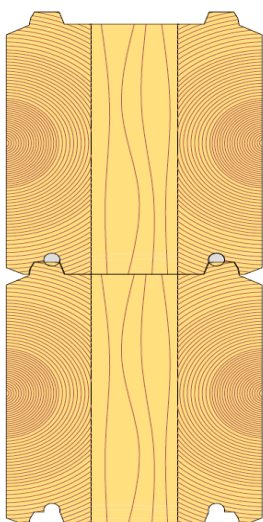
Tillverkningen av rund lamellstock sker på samma sätt som den hyvlade lamellstocken. Diametern på denna variant av limmad stock är vanligtvis mellan 170 - 260 mm. Nedan i *figur 4* visas profilen. (Puuinfo, 2018)



Figur 4. Rund lamellstock. (Puuinfo 2018.)

3.1.5 Sättningsfri stock

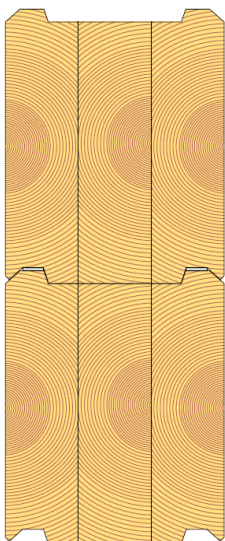
I den sättningsfria stocken är den mittersta lamellen limmad stående vilket gör att sättningen blir minimal. Den specifika profilen på denna stock kan variera mellan de olika producenterna. Nedan i *figur 5* kan tydligare ses hur den är ihoplimmad. (Puuinfo, 2018)



Figur 5. Sättningsfri stock. (Puuinfo 2018.)

3.1.6 Modern stockfog

Moderna stockfogar kan anpassas till en lamellstock men profilen varierar igen beroende på tillverkaren. Det som skiljer denna stocktyp från de tidigare beskrivna är att mellanrummet (fogen) mellan stockarna blir väldigt minimal, alltså tät. *Figur 6* nedanför exemplifierar en modern fog. (Puuinfo, 2018)



Figur 6. Modern stock fog. (Puuinfo 2018.)

3.2 Sprickningbildning

Stocken spricker alltid från utsidan in mot kärnan. Om stocken är väldigt fuktig och torkar snabbt sker oftast stora sprickbildningar. Man har alltså kunnat konstatera att en jämn torkning av stocken är till sin fördel med tanke på sprickning. De massiva rundstockarna kan också spricka slumpmässigt i fiberriktning. Stocken får sin slutliga form först då kärnan har torkat ordentligt. Man kan delvis förhindra sprickbildning i stockar. Några gamla knep är genom att till exempel såga ett skar i stockens övre kant vars djuplek är tillräckligt djupt in mot kärnan. Ett annat knep är att slå i cirka åtta centimeter långa kilar på övre sidan av stocken som styr sprickorna i rätt riktning. Oftast kan sprickbildningar ske i hörn både på inner- och yttersidan samt på väggarnas innersidor eftersom där sker torkningen snabbare. (Vuolle-Apiala 2012, 106) En fullständig eliminering av sprickbildningar i stocken är så gott

som omöjlig, vilket betyder att man skall kunna godkänna att sprickor är en del av stocken eller stockhuset. Ett annat sätt att kunna få en slät och fin stockyta är att använda sig av lamellstockar. Lamellstockarna limmas ihop av mindre bitar som redan har torkat färdigt. Detta gör att lamellstockarna är färdigt relativt torra redan då de bearbetas på fabriken. (Rakennustutkimus RTS Oy, 2001)

3.3 Sättning

Det sker sättning i stockväggarna då stockarna krymper p.g.a. att de torkar. En tumregel brukar vara att stockväggen sätter sig ungefär 1 centimeter (cm) på 1 meter (m) i stockens höjded då stocken torkar. Dessutom blir stockfogarna tätare med tiden, förutsatt att tappningen är fullständig. Därför räknar man med att en prefabricerad stockvägg i dagens läge sätter sig 15 – 20 mm. på en en m. hög stockvägg. Detta betyder att en tre meter hög stockvägg sätter sig mellan 45 – 60 mm osv. Den största sättningen sker de två första åren då stockhuset är uppsatt. Sättningen är en naturlig del av stockhuset men det är väldigt viktigt att det tas i beaktande då man t.ex. fäster mellanväggar, installerar fönster och dörrar. (Rakennustutkimus RTS Oy, 2001)

3.4 Stockens fuktegenskaper

Trä har en speciell egenskap och det är att fuktighetskvoten i trädet variera beroende på luftens fuktighet och temperatur. Trä kan dock inte reagera så snabbt med tanke på dess fuktighetskvot så t.ex. skillnad mellan dag och natt hinner inte påverka trädets egenskap. Studier visar att fuktskillnader i trädet uppstår endast fem centimeter in i trädstammen från bägge sidor. Detta betyder alltså att i breda stockar sker fuktighetsförändringar endast i de yttersta delarna av stocken. Därför kan man också dra slutsatsen att om samma temperatur och ventilation hålls inomhus året om så hålls fuktkvoten på insidan av stocken nästan oföränderlig året om. Fabrikerna brukar torka stockarna så de har en fuktkvot på ca. 20 procent och resten av torkningen sker på arbetsplatsen. (Rakennustutkimus RTS Oy 2001, 8 - 9)

3.5 Diffusion

Stockväggar som ”andas” är väldigt omtalade nuförtiden. Orsakerna är många och likaså synpunkterna på detta. Stockarna släpper igenom både luft och fukt men väldigt långsamt och detta kallas diffusion. Diffusionen grundar sig på det faktum att det uppstår tryckskillnader på båda sidorna av stockarna. Det som främst påverkar hur mycket luft och fukt som strömmar genom konstruktionerna är hur täta alla hörn samt fönster- och dörrhåll är. Det man menar med ett hus som andas är att konstruktionerna, i detta fall stockarna, kan ta emot och avge fukt som kommer från luften. En vanlig luftfuktighet inomhus kan vara mellan 60 – 70 procent och denna fukthalt påverkar inte stockarna. Först då luftfuktigheten stiger över 90 procent kan ytorna börjar ta skada. Största skadorna sker då den varma och fuktiga luften träffar kall luft i konstruktionerna eftersom fukten kondenseras till rinnande vatten och stockytorna kan börja ta skada. (Vuolle-Apiala 2012, 117)

4 Konstruktioner

Då man börjar bygga eller ställa upp ett stockhus är det väldigt viktigt att man förstår sig på grundprinciper vad gäller byggdetaljer. De förra kapitlen berättar om de orsaker som gör att man väljer ett stockhus och om materialets egenskaper. Det här kapitlet kommer att lyfta fram de allra viktigaste byggdetaljerna som varje timmerman bör känna till före stockhusprojektet börjar. Varje enskild stockhustillverkare har sina egna instruktioner för hur man skall gå till väga vid uppsättning av huset och dessa är skäl att följa till punkt och pricka. (Saarelainen 1993, 88)

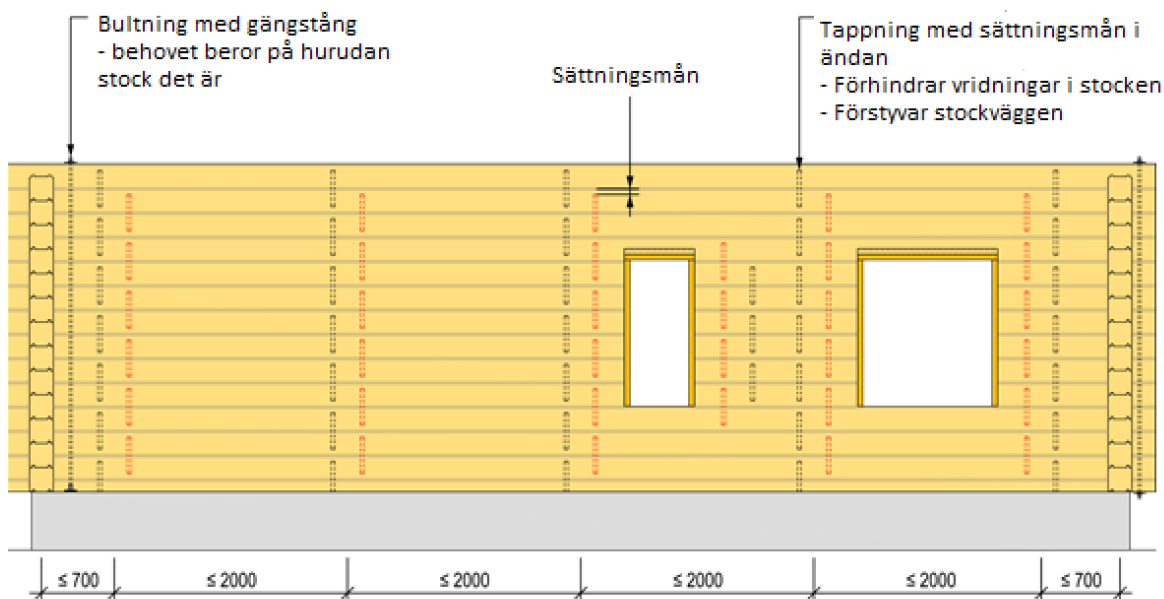
4.1 Ytterväggar

Ytterväggarna är stommen till hela stockhuset. Ytterväggarna är alltid bärande konstruktioner och de prefabricerade stockarna har alla sin specifika plats och dessa hittas i tillverkarens instruktioner.

4.1.1 Tappning och bultning

Stockarna vrider sig under torkningsprocessen. Stockarna krymper inte i längdled utan från kärnan och utåt. En orsak till större vridningar kan uppstå under behandlingen av stockarna om kärnan inte hamnat exakt i mitten och detta gör att spänningarna blir olika på de båda sidorna av stocken. Tappning och bultning av ytterväggarna har som uppgift att hålla väggen ihop som ett paket och förhindra vridningar i väggen. Bultningen som oftast görs med gängstänger är till för att man skall kunna spänna ihop samtliga stockar i ytterväggen då väggen sätter sig. Bultning sker alltid i samtliga hörn och ibland också på mitten av en vägg beroende på dess längd. I de flesta fall lämnas ett hål i nedersta stockvarvet från utsidan där man kan spänna gängstången via en mutter. Trätapparna slås in i stockarna med minst två meters mellanrum. Tapparna slås turvis vartannat varv. Dessutom slås tappar i samtliga hörn och ca. 700 mm. från hörnet in på väggen och på båda sidorna av hörnet. Då det är fråga om tunna stockväggar används ibland också bara spik istället för tappar. Bult- och tapphål är färdigt borrade på rätt ställen så därför skall alla stockar radas enligt instruktionerna. Likadana hål borrar också för el-dragningar färdigt i stocken vilket gör att man skall ha ett

klart och noggrant system då man bultar och tappar stockarna så man inte täpper igen el-dragningshålen. (Saarelainen 1993, 94 - 99) Nedan i *figur 7* kan detta åskådliggöras.

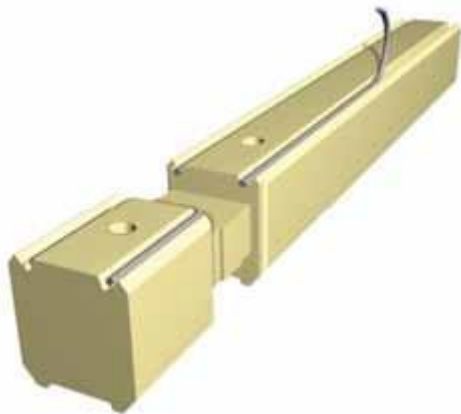


Figur 7. Bultning, trätappar och sättning (Redigerad: Puuinfo 2, 2018.)

4.1.2 Tätning av stockarna

Fogarna och mellanrummen mellan stockarna skall tätas. I dagens läge finns det flera olika material som används för tätning av fogarna. Men det vanligaste tätningmaterialet som används för tillfället är polypropen, alltså en plastblandning. Detta används speciellt mycket av stora stockhustillverkare. Polypropen är väldigt slitstarkt och tål alla väder. Men de som själv bygger stockhus från början till slut använder sig oftast av naturfibermaterial t.ex. cellulosa. Tätningens huvuduppgift är att förhindra luftgenomströmningar. Det som är viktigt att komma ihåg då man tätar stockarna är att använda rätt material för rådande väderleksförhållanden. (Saarelainen 1993, 98)

I *figur 8* nedan visas ett exempel på hur stockarna tätas på nutida sätt. Dessa tätningband är dessutom oftast färdigt applicerade i stocken, men de bör alltid kontrolleras innan man sätter stocken på plats. (RT 82, Hirsitalon suunnitteluperusteet)



Figur 8. På bilden ses polypropenenband som sitter i fogarna mellan stockarna. (Redigerad: RT Hirsitalon suunnitteluperusteet, 2014)

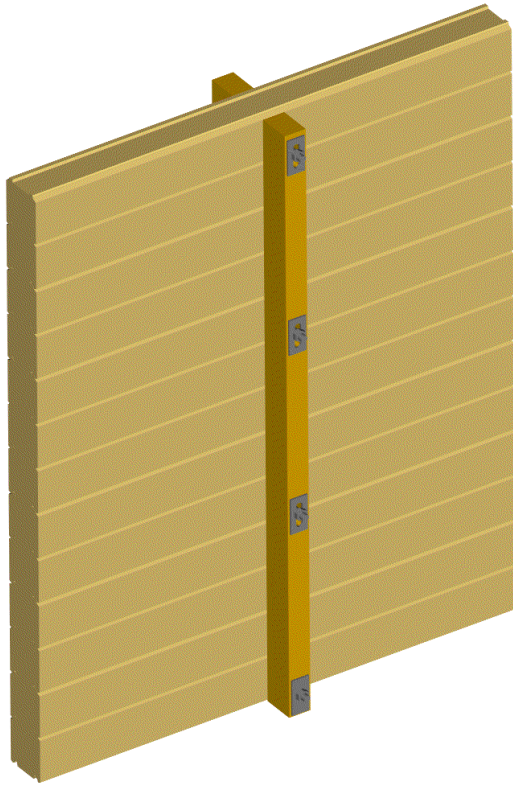
4.1.3 Stockskarv

Långa väggar hämtar ofta med sig skarv, alltså att man måste skarva ihop två eller flera stockar. Det skulle t.ex. vara omöjligt och till och med olagligt att frakta för långa stockar. Andra orsaker är att det skulle vara svårt för tillverkare att producera stockarna och för byggarbetarna som skall applicera dem på byggnadsplatsen. Noggrant gjorda skarv försämrar inte ytterväggens bärförmåga eller stabilitet. Skarven skall noggrant isoleras och tätas enligt stocktillverkarens instruktioner. (Rakennustutkimus RTS Oy, 2001)

Om skarv förekommer försöker man så långt som möjligt gömma dem bakom t.ex. en följare eller en mellanvägg. Om skarvet blir synligt skall man omsorgsfullt bearbeta det. (Vuolle-Apiala 1999, 35).

4.1.4 Följare

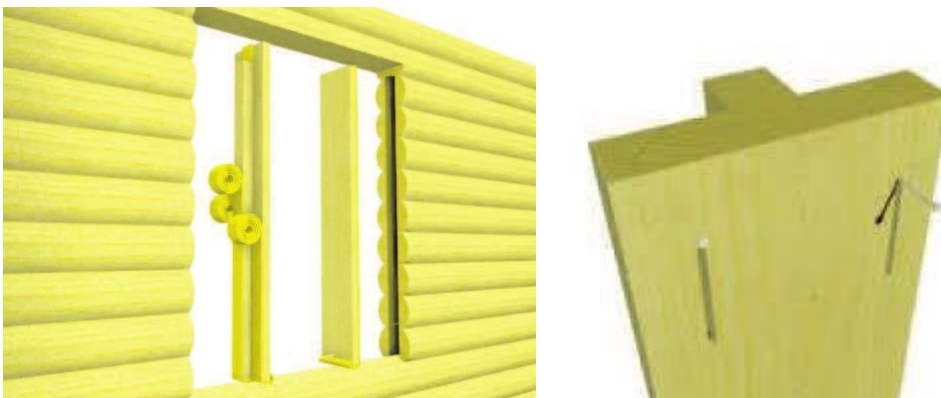
Följare eller förstyrningsplanka som det också kallas appliceras speciellt på långa väggar eller om det finns flera fönster- och dörrhåll. Följarnas uppgift är att förstyya väggen och för att de skall hållas raka. Följarna appliceras antingen på båda sidorna om väggen eller bara på den ena sidan. Följarna bultas fast i väggen på så sätt att de inte förhindrar sättningen. Antingen bultas de fast med glidspår eller glidplattor. (Vuolle-Apiala 2012, 108 - 109) Nedan i *figur 9* kan detta ses tydligare.



Figur 9. Väggen är förstyvad med en följare som är bultad med glidplattor. (Puuinfo 2, 2018)

4.1.5 Fönster- och dörrhåll

Vid fönster och dörrhåll installeras så kallade glidplankor. De har formen av ett T. Nedan finns två figurer som visar hur glidplankorna ser ut.



Figur 10. Glidplankor till fönster och dörrhåll. (Kimara hirsirakennuksen asennusohje)

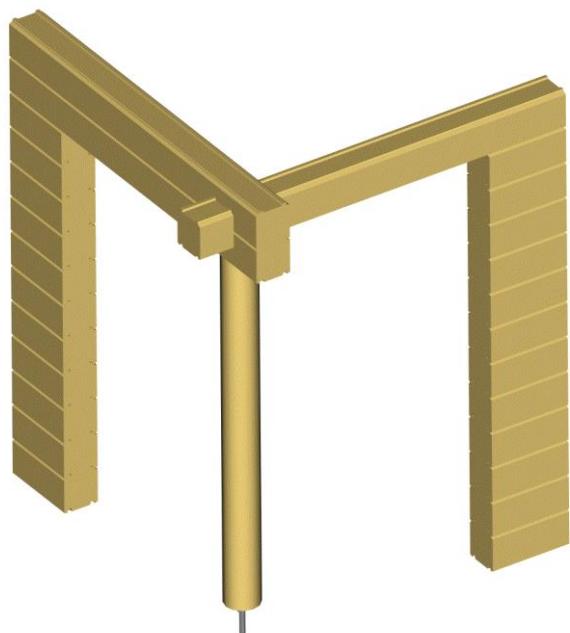
Glidplankorna installeras inne i stockspåret som syns på bilden ovan. Plankorna tätas med tätningremsor som på bilden ovan. Glidplankan installeras så att den ligger på nedre

stockvarvet där fönster- eller dörrkarmen också ligger på. Glidplankan skall sluta i höjd med fönster och dörrarnas övre kant på karmen. Över om karmen och glidplankan skall finnas ett tillräckligt stort tomrum för sättning. Sättning nämns i stocktillverkarens instruktioner. Ibland är hålen färdigt gjorda på fabriken men oftast bearbetas dessa på arbetsplatsen. Glidplankan fästs nertill vanligt med skruvar men alla de övre hålen skall ha glidspår som gör att glidplankan följer med sättningen. I de övre hålen där det finns glidspår skall skruvarna eller spikarna alltid fästas i övre kanten av glidspåret. På detta sätt kan stockarna sätta sig utan att konstruktionerna tar skada. Dessa glidspår syns ovan i *bild 10*. Glidplankorna stabiliserar väggarna och gör att de lättare hålls raka. Dessutom kan fönster och dörrar appliceras helt normalt eftersom karmskruvarna endast fästs genom karmen in i glidplankan. Skruvarna får absolut inte vara så långa att de går ända in till stocken. Om skruvarna går ända in till stocken förhindras sättningen av stockväggen. (Perälä 2016, 102 - 106)

4.2 Bärande stolpar

Stående stolpar har nästan ingen sättning alls i jämförelse med de liggande stockarna. Detta betyder att speciellt de bärande stolparna som hör till stommen skall installeras på rätt sätt med sättningsmöjlighet. Nästan alla stockhustillverkare använder sig i detta fall av en justerbar metallfot. Den justerbara metallfoten installeras i någondera ändan av pelaren och den är utrustad med en gängstång, mutter och bricka. Då man installerar pelaren skall stolpen vara tillräckligt kort så man med muttern kan justera stolpens höjd i samma grad som stockhuset sätter sig. De stolpar som är utomhus har allt som oftast den justerbara metallfoten i nedre ändan av stolpen. På detta sätt förhindrar man att fukt dras in i konstruktionerna. Utgångsläget i det här fallet är då att stolpen är tillräckligt högt upp skruvad så att den bär de konstruktioner som den är till för och då sättning sker skruvar man stolpen nedåt med muttern till rätt höjd. Speciellt de metalldelar som är utomhus skall omsorgsfullt skötas om med bl.a. smörjning för att förhindra korrosion. Inomhus kan den justerbara metallfoten installeras i båda ändorna beroende på hur hustillverkaren har planerat dem. En del tillverkare använder sig också av den lösningen att det skall installeras justerbara metallfötter i båda ändorna av de bärande stolparna, vilket gör att det finns en större justerbarhet samt att fastsättningen av stolparna blir enklare. (Saarelainen 1993, 102)

Nedanom i *figur 11* visas detta med en principbild. I nedre ändan av stolpen kan man se gängstången som är en del av den justerbara metallfoten och i *figur 12* visas hur en justerbar metallfot ser ut.



Figur 11. Justerbar bärandestolpe i stockhuskonstruktioner. (Puuinfo 2, 2018)



Figur 12. Justerbar metallfot (Virtasenkauppa, 2018)

4.3 Bärande balkar

Nästan alla stockhus innehåller någon form av balkar. Balkar används bland annat då det finns stora öppningar i ytterväggen t.ex. mycket stora fönsterhål eller liknande. Olika tillverkare använder sig av olika lösningar men de två vanligaste lösningarna är att göra en starkare balkkonstruktion av två eller flera stockar, alternativt använda sig av limträbalkar. Limträbalkar används oftast bara då som de inte blir synliga och på sådana ställen som det är möjligt att använda sig av dom på grund av sättningen. Om limträbalkar används på ställen där man inte kan justera deras höjd installeras förspända balkar. Dessa förspända balkar är runda åt någotdera hållet. Balken skall installeras så att den har en rund båge uppåt. Då tyngd sätts på balken skall den med tiden rakna. Så kallade balkar i stock sys ihop förhand på arbetsplatsen. Tillverkaren gör oftast färdiga hål genom stockarna. I dessa håla skall gängstänger installeras utrustade med brickor och muttrar i båda ändorna. I vissa fall skall också denna balktyp ytterligare spikas i med hjälp av spikplattor eller något dylikt. Viktigt är igen att komma ihåg att följa noggrant tillverkarens instruktioner. (Saarelainen 1993, 103 - 104)

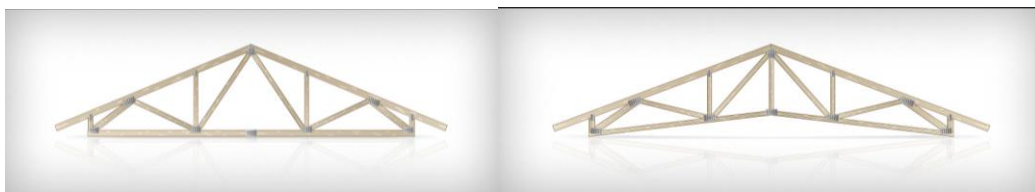
4.4 Bärande takkonstruktioner

Stockhustillverkare använder sig av olika konstruktioner för den bärande delen av taket. Detta beror på hur stockhuset är konstruerat. Följande faktorer påverkar valet av konstruktion: husets storlek, takets form (åstak, pulpettak m.m.), ytter- och innertakets höjd, takets lutning, takets ytmaterial, väggarnas konstruktioner, ekonomiska orsaker m.m. Orsakerna är många men det hör till hustillverkarens, ansvariga arbetsledarens och husbyggarens uppgift att noggrant fundera igenom konstruktionerna innan bygget påbörjas. Fastän olika konstruktioner används skall slutresultatet fortsättningsvis vara det samma. (Perälä 2016, 107 - 109)

Den vanligaste bärande takkonstruktionen idag är användningen av självbärande takstolar. Den andra möjligheten är någon form av takbalkskonstruktioner. (Saarelainen 1993, 108)

4.4.1 Självbärande takstolar

Självbärande takstolar är den vanligaste och enklaste formen av bärande takkonstruktioner, åtminstone att installera. Det finns takstolar med en hel del olika profiler. Valet av profil beror på huruvida utseendet det skall vara på taket samt vad de skall användas till. Längst ner under denna rubrik finns figurer (*Figur 13 - 18*) på de vanligaste takstolarna som används. De självbärande takstolarna ligger på det översta stockvarvet och fästs med stålband eller vinkeljärn. Dessa takstolar installeras precis på samma sätt som på ett vanligt trähus gjort av långvirke. I detta fall behövs inte tas i beaktande sättning eftersom hela taket sätter sig lika mycket som väggen och takkonstruktionerna sätter sig åtminstone i teorin lika mycket på alla ställen. Som tidigare nämnts skall takstolarna fästas i översta stockvarvet och strävas enligt tillverkarens instruktioner. Takstolarna appliceras oftast med 600mm eller 900 mm mellanrum p.g.a. att t.ex. skivor och isolering skall passa bättre ihop med konstruktionerna. (Saarelainen 1993, 108 - 109)



Figur 13. Normal fackverkstakstol

Figur 14. Saxtakstol



Figur 15. Pulpettakstol

Figur 16. Ramverkstakstol



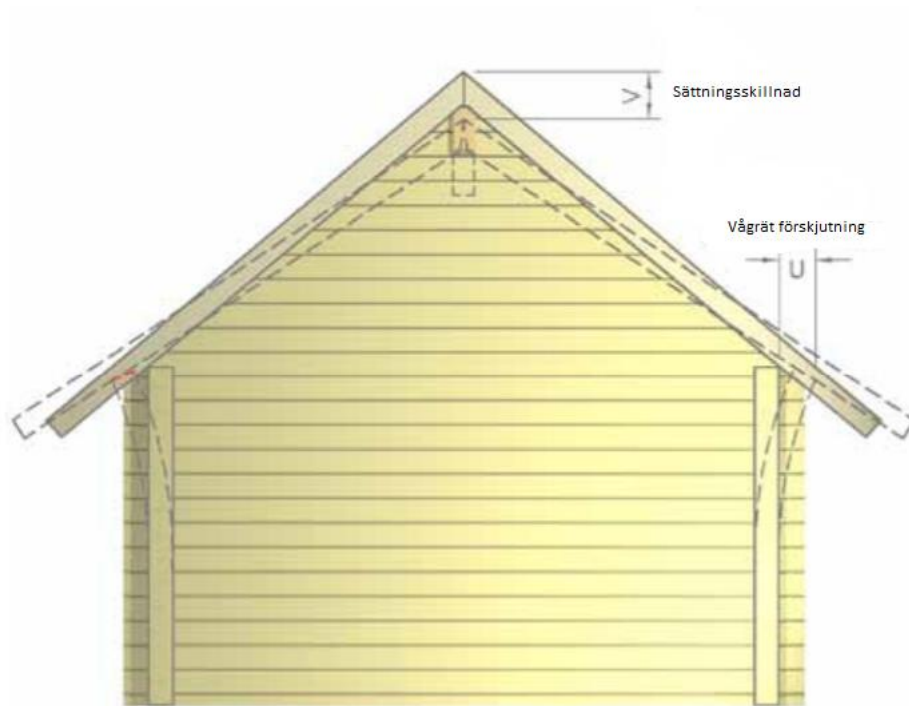
Figur 17. Mansardtak

Figur 18. Dymlad balk

Figurer 12 - 17 takstolar. (Sepa, 2018)

4.4.2 Åstak med balkar

Då stockhusets takkonstruktion är byggd av en åsbalk som ligger på gavelsidornas stockväggar och balkar som bildar takstolar genom att de ligger på ytterväggarna och på åsbalken måste sättningen tas i beaktande. Eftersom åsen sätter sig i förhållande till ytterväggarna var balkarna ligger måste balkarnas fastsättning ge möjlighet till att balkarna kan glida utåt. Om balkarna inte kan glida utåt kommer istället hela ytterväggen att pressas utåt vilket inte är önskvärt. Takkonstruktionerna kan i detta fall sätta sig ännu mera än ytterväggarna p.g.a. snö- och egenvikt. Nedanom i *figur 18* visas vad som händer om takbalkarna inte glider på ytterväggen. (Saarelainen 1993, 110 - 111)



Figur 18. Åsbalkens sättning (Redigerad: RT Hirsitalon suunnitteluperusteet,2014)

Nedan visas en figur på hur ett glidjärn kan se ut på översta stockvarvet var takbalkarna ligger.



Figur 19. Glidjärn installerade på översta stockvarvet som håller takbalkarna på plats. (Saunologia, 2018)

Hur mycket balkarna glider neråt beror på hurdana stockar det är och hur fuktiga de är samt på takets lutning. Ju brantare tak desto mer pressas de utåt. Därför kan järnslidspårens storlek variera. Men då det är ett prefabricerat huspaket kommer det rätta delar med i leveransen. (Perälä 2016, 111)

4.5 Mellanväggar

De flesta mellanväggar som inte är hör till stommen är oftast gjorda som lätta mellanväggar av trä eller murade mellanväggar. Murade mellanväggar används ofta i badrum. Dessa två alternativ behandlas i det här kapitlet.

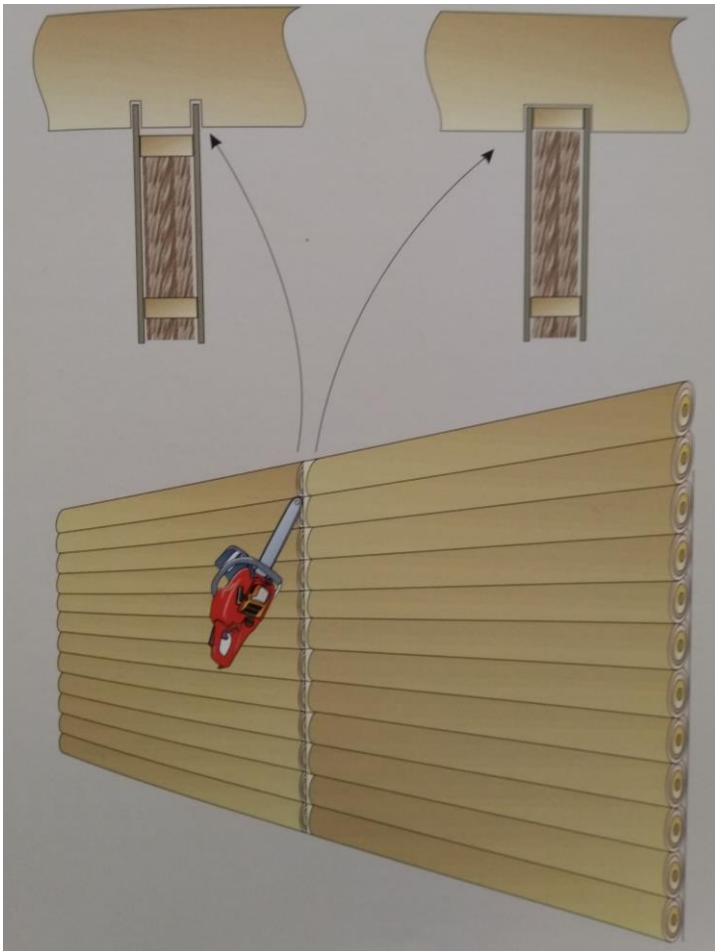
4.5.1 Lätta mellanväggar

De lätta icke bärande mellanväggarna kan konstrueras av valbart material men oftast görs de av limträstolpar. Ytmaterialet på mellanväggarna är också valbara. Oberoende av material skall alla mellanväggar ha sättningsmån över om väggen på grund av att dessa inte sätter sig så som innertaket gör. Ovanför mellanväggen skall alltså finnas en sättningsmån på ca. 70 mm. beroende på tillverkarens instruktioner. Nedan i *figur 20* hittas en vanlig lösning till denna konstruktion. Man använder sig av dubbla överliggare med sättningsmån mellan dem. Övre överliggaren fästs direkt i takskålningen medan den undre hängs upp i den övre så den kan glida med sättningen. Fästning sker antingen med skruv (kort gängad) eller med spik. Skruv eller spikhålen förborras så att sättning blir möjlig. Bort sett från det här ser konstruktionen likadan ut som i ett sättningsfritt hus. (Perälä 2016, 138 - 139)



Figur 20. Vanlig lösning till lättmellanväggar (Redigerad: RT Hirsitalon suunnitteluperusteet, 2014)

De lätta mellanväggarna skall också installeras med glidspår i ytterväggen, enligt liknande princip som för fönster och dörrar. Om ytterväggen är slät kan en glidplanka fällas in i ytterväggen precis som i dörr- och fönsterhål. Alternativt spänns mellanväggsstolpen direkt mot ytterväggen utrustad med glidspår. Stolpen kan fästas normalt utan glidspår i nedersta stockvarvet men resten av fastsättningarna skall ha glidspår. Om ytterväggen t.ex. är gjord av rundstock skall mellanväggen fällas in i ytterväggen för att få ett fint slutresultat gällande de inre ytorna. I figuren nedanför åskådliggörs detta. (Perälä 2016, 138 - 139)



Figur 21. Två lösningar till infälld lätt mellanvägg. (Redigerad: Perälä, 2016)

4.5.2 Murade mellanväggar

Murade mellanväggar är också sättningsfria vilket betyder att de också skall ha ett tomrum över om väggen så att sättning av stommen inte förhindras. Murade väggar skall man därför undvika att använda som bärande konstruktioner. Om de är bärande skall någon form av justerbara metallfötter sättas upp på väggen som kan justeras med sättningen. Då en murad vägg ansluts till en bärande vägg skall glidplanka användas precis som i *figur 10*. Glidplankan fälls in i ytterväggen och den murade väggens kramlor fästs enbart i glidplankan. Isolering skall appliceras mellan stenväggen och glidplankan. (Saarelainen 1993, 112 - 113)

5 Slutdiskussion

Stockhus har en hel del byggnadsdetaljer som skiljer sig från vanligt träbyggande. Eftersom speciellt prefabricerade stockhus är en växande trend lönar det sig för småföretagare att hålla sig konkurrenskraftiga gentemot de större byggföretagen. Som tidigare nämnts i inledningen hör jag själv till kategorin småföretagare och är definitivt av den åsikten att det lönar sig att följa med utvecklingen för att kunna hålla sig med tillräckligt mycket arbete.

För att kunna vara konkurrenskraftig på stockhussidan bör man veta hur ett stockhus fungerar och vad som skall tas i beaktande under byggnadsskedet. Det som kanske är den största avvikelser från annat byggande är sättningen. Eftersom stockhus sätter sig mer eller mindre skall detta tas i beaktande under många arbetsskeden. Därför lönar det sig att hela tiden vara på alerten och systematiskt gå till väga. Hustillverkaren skickar alltid med ritningar, detaljbilder och anvisningar över hur paketet skall monteras. Olika tillverkare kan ha vissa små skillnader i planeringen men grundprinciperna som nämnts i detta arbete är fortfarande de samma. Om det är något man undrar över lönar det sig absolut att vara i kontakt med tillverkaren. Själv fann jag det nyttigt.

Fortsatta studier skulle kunna behandla noggrant hur valet av olika stockar påverkar energieffektiviteten och i vilka fall man bör tilläggsisolera. Dessutom skulle det också vara väldigt intressant att veta hur de nuvarande lamellstockarna egentligen ”andas” med tanke på hur mycket lim de till exempel innehåller.

Kommer stockhusen och överlag byggandet i trä att vara en växande trend, och i så fall hur länge, är också en intressant fråga.

Själv anser jag att det var otroligt intressant att arbeta med någonting som jag inte gjort tidigare och dessutom koppla ihop det med mitt examensarbete. Mitt egna arbete och examensarbetet fungerade i växelverkan med varandra, vilket var mycket positivt.

Källförteckning

Kimara hirsitalot ja –huvilat. Hirsirakennuksen asennusohje, 2017. Lamelli- ja höylähirret. Kontiotuote OY

Lauharo, K. 2002. Hirsi rakennusaineena ja teollinen hirsitalo. Kuopio: Oy Unipress Ab

Perälä, O. 2016. *Hirrenveisto*. Hämeenlinna: Karisto Oy

Puuinfo 2018. Puutieto. Puurakenteet. Hirsitalon suunnittelu. Hirsityypit ja perusprofiilit. Tillgänglig: www.puuinfo.fi/puutieto/puurakenteet/hirsityypit-ja-perusprofiilit. Hämtad 16.9.2018.

Puuinfo 2, 2018. Puutieto. Puurakenteet. Hirsitalon suunnittelu. Hirsirakentamisen rakenteellisia yksityiskohtia. Tillgänglig: <https://www.puuinfo.fi/node/3333>. Hämtad 19.9.2018. Saarelainen, E. 1993. *Hirren maailma*. Espoo: Rakentajan Tietokirjat RATK Oy

Rakennustutkimus RTS Oy, 2001. *Hirsitalon suunnittelu*. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy

RT 82, 2014. Hirsitalon suunnitteluperusteet. RT net. Tillgänglig: <https://docplayer.fi/64614195-Rt-82-xxxxx-hirsitalon-suunnitteluperusteet-sisallysluettelo-1-kasitteita-2-puun-kosteuskayttaytyminen-3-hirsirakennuksen-erityisominaisuudet.html>. Hämtad: 19.9.2018

Saunologia, 2018. Tillgänglig: <https://saunologia.fi/katto-hirsirakennukseen/#gref>. Hämtad 28.10

Sepa oy, 2018. Tillgänglig: <http://www.sepa.fi/sv/takstolar>. Hämtade 3.10

Virtasenkauppa, 2018. Tillgänglig: (<https://www.virtasenkauppa.fi/saatojalka-100x100-m24x200-26524>. Hämtad 4.10.2018)

Vuolle-Apiala, R. 2012. *Hirsitalo ennen ja nyt*. 1.p. Porvoo: Bookwell Oy

Vuolle-Apiala, R. 1999. *Hirsityöt*. Jyväskylä: Gummerus kirjapaino Oy