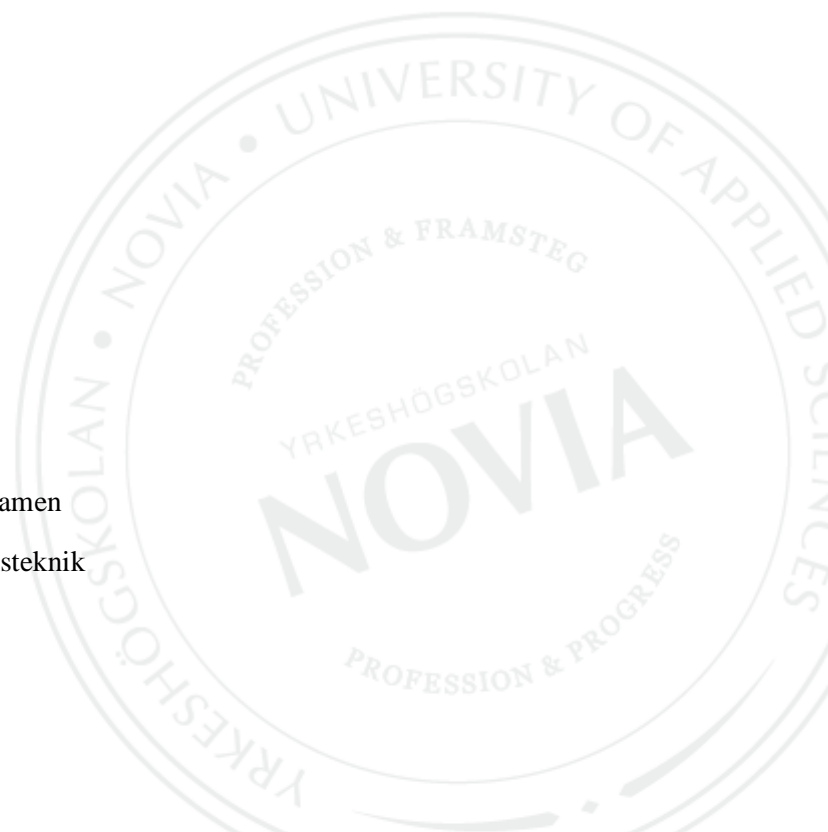


Renovering och modernisering av stockhus

Tomas Ekstam

Examensarbete för Ingenjör (YH)-examen
Utbildningsprogrammet för Byggnadsteknik
Raseborg 2016



EXAMENSARBETE

Författare: Tomas Ekstam

Utbildningsprogram och ort: Byggnadsteknik, Raseborg

Inriktningalternativ/Fördjupning: Projektering och byggnadskonstruktion

Handledare: Niklas Nyman

Titel: Renovering och modernisering av stockhus

Datum: 24.05.2016 Sidantal: 25

Bilagor 1

Abstrakt

I det här examensarbetet beskrivs hur man allmänt renoverar och moderniserar ett stockhus så att man på bästa sätt behåller de goda egenskaperna ett stockhus har. Det behandlar bland annat hur man också på enkelt sätt renoverar utan att förstöra allt för mycket och hur man förhindrar framtida problem med byggnaden. Det tas också upp vad de vanligaste felen är och vad som händer om man gör dessa fel. Jag har tagit fram några konstruktionstyper som jag tycker är lämpliga och undersökt hur fukten vandrar igenom dem. Elinstallationer och -dragningar har jag inte behandlat eftersom det hör mera till el-ingenjörs utbildning, VVS har jag behandlat lite kort.

Jag har i mitt examensarbete också tagit reda på hur dagens byggnadskrav och speciellt energikraven påverkar ett dylikt projekt, hur det skiljer sig mellan att bygga nytt och renovera ett gammalt stockhus.

Mina källor är mest böcker som jag läst och tagit fakta från som jag själv har tyckt att verkat bra och pålitliga.

Språk: Svenska

Nyckelord: Stockhus, renovering, modernisering

BACHELOR'S THESIS

Author: Tomas Ekstam

Degree Programme: Construction Engineering, Raseborg

Specialization: Structural Engineering

Supervisor: Niklas Nyman

Title: The Renovate and Modernize of Log House

Date: 24 May 2016 Number of pages: 25

Appendices 1

Summary

This thesis describes how log houses generally are renovated and modernized in a way that best maintains the good qualities that log houses have. The thesis includes how to renovate in a simple way, how to avoid too much damaging, and how to prevent future problems in the construction. The thesis also covers the most common mistakes and the consequences of these mistakes. I have created a few types of construction that I consider suitable, and examined how damp travels through them. I have not examined electrical installations, as this falls more into the field of electrical engineering. HVAC is covered briefly.

I have also investigated the current construction requirements, especially the energy requirements, and how building new differs from restoring an old log house.

My sources are mostly books that I have read and consider good and reliable.

Language: Swedish

Key words: Log house, renovate, modernize,

Innehållsförteckning

1 Inledning	1
1.1 Uppgift	1
1.2 Bakgrund	1
1.3 Syfte	1
2 Historia.....	2
2.1 Allmänt.....	2
2.3 Fördelar med stockhus.....	2
3 När behövs det renoveras?	2
4 Nedbrytningsfaktorer	3
4.1 Mögel.....	3
4.2 Hussvamp.....	4
4.3 Mätinstrument för fukt	5
5 Ventilation	5
5.1 Självdragsventilation	6
6 Ytterväggar	6
6.1 Nedersta stockvarvet	7
6.2 Tilläggsisolering.....	8
6.3 Tätning av väggar	9
6.4 Konstruktionstyper	10
6.4.1 Vägghkonstruktion 1 tilläggsisolering på insidan 25 mm träfiberisolering	10
6.4.2 Vägghkonstruktion 2 tilläggsisolering på insidan med ångspärr	12
6.4.3 Vägghkonstruktion 3 tilläggsisolering på insidan 100 mm träfiberisolering	13
6.4.4 väggkonstruktion 4 tilläggsisolering på insidan samt tilläggsisolering på utsidan 50 mm mineralull.....	14
7 Våtutrymmen.....	15
7.1 Placering av våtutrymmen	15
7.2 Val av konstruktion och material	16
7.2.1 Golv.....	17
7.2.2 Väggar	17
7.2.3 Tak.....	18
8 Energikrav	22
9 Museiskyddade byggnader	23
Avslutning	24
Källförteckning.....	25

1 Inledning

1.1 Uppgift

Uppgiften i detta examensarbete är att utforska hur man renoverar och moderniserar ett gammalt stockhus. I renoveringen ingår allt mellan grundsulan och taket, hur man på bästa möjliga sätt renoverar en stockkonstruktion för att uppnå kraven i dagens byggbestämmelser.

I examensarbete tas det också upp hur man moderniserar ett gammalt stockhus, d.v.s. hur man bygger in toalett och badrum och annan modern husteknik så som uppvärmning och ventilation.

1.2 Bakgrund

Bakgrunden till det här examensarbetet kommer från min mors hemställe som skall nu inom snar framtid renoveras, ett arbetsprojekt som jag kommer att ha stor del i. Projektet är ett stockhus från 30-talet som inte har någon toalett inomhus och som ursprungligen inte hade rinnande vatten över huvudtaget inomhus. Detta renoveringsprojekt kommer att användas som exempel till mitt examensarbete.

1.3 Syfte

Syfte med mitt examensarbete är att undersöka hur man på bästa möjliga sätt renoverar och moderniserar gamla stockhus på bästa möjliga sätt så att byggnaden hålls frisk utan att få nya mögel eller fuktproblem i framtiden samtidigt som man får samma bekvämlighet som i nya byggnader samt uppnår dagens bestämmelser och krav.

2 Historia

2.1 Allmänt

I Finland finns det stockhus som är över 500 hundra år gamla och i Sverige finns det stockhus som är uppemot 700 hundra år gamla. Det är väldigt gamla byggnader med tanke på att det är byggt i trä. Brand och vatten är de största orsakerna som förstör stockhus. Förr i tiden skötte man om sina hus bättre och varsammare och man hade oftast bättre och starkare virke än vad man har nu för tiden.

Förr byggde man alltid många mindre hus istället för ett stort, detta på grund av att det var mycket lättare att bygga mindre hus. Dessutom var det väldigt populärt att när man flyttade monterade man ner stockhuset och tog med det dit man flyttade och monterade upp det igen. (lovsjologhouse.se).

2.3 Fördelar med stockhus

De bästa fördelarna med ett stockhus är att väggarna andas, vilket gör att det bearbetar fukten i byggnaden på ett behagligt sätt. Inneluften blir på så vis friskare och behagligare men det krävs ändå en bra ventilation. Även värmefördelningen i ett stockhus är bra eftersom en stockvägg kan absorbera värme eftersom den har en stor massa jämfört med en vanlig vägg med stolpar med isolering i mellan. En stockvägg absorberar värme på sommaren och är varm och ger värme långt in på hösten. Ett stockhus har dessutom väldigt bra ljudisolering eftersom väggkonstruktionen är massiv. Ett stockhus håller också bra i värde.

3 När behövs det renoveras?

De allra flesta, speciellt byggarbetare ifrågasätter ofta renovering av byggnader, de säger ofta att det skulle bli billigare att riva ner allt och bygga upp nytt. Men ett stockhus har oftast inte bara ett ekonomiskt värde utan också ett immateriellt värde. Oftast lönar det sig att renovera ett stockhus för att det nödvändigtvis inte alltid kräver så hemskt mycket arbete, oftast är konstruktionen frisk på grund av att den är så massiv. Ett typfel är dock att det lägsta stockvarvet ruttnar, detta är speciellt vanligt på hus som har låg sockel och det lägsta stockvarvet blir för nära marken och fukten har möjlighet att komma upp till stocken. Detta är ändå inget

oöverkomligt problem utan en väldigt vanlig åtgärd som jag kommer att skriva om senare i mitt arbete. (Olsson 2007).

4 Nedbrytningsfaktorer

Den största orsaken till nedbrytning av organiskt material så som trä är vatten. Vatten finns på flera ställen kring en byggnad, både som fukt som alltid är i luften som man försöker hålla så låg som möjligt med hjälp av ventilationen och som rinnande. En familj använder ca 100 000 liter vatten i året, allt vatten skall ledas in i byggnaden och ledas ut igenom avloppet, det här innebär alltid en viss risk för läckage som gör att vatten leder in i byggnaden och orsakar vatten skador. Det är bra att ha som vana att regelbundet inspektera och kontrollera de vatten- och avloppsrör som man slipper till att se att dom håller tätt, ett vanligt ställe för läckage är diskmaskinen. En annan viktig sak med vatten rör som man skall komma ihåg är att om ett vattenrör med kallt vatten kommer i direkt kontakt med luft kommer röret att kondenseras och "svettas" som kan orsaka vattenskadorna, detta problem kan lösas med att man isolerar röret så att värmen inte slipper åt det kalla röret och förhindrar kondensering. De största vatten och fukt belastningarna kommer dock utifrån, från regnet. Det regnar ungefär 600 mm per år i Finland, det betyder om allt skulle samlas på en och samma gång på taket skulle taket täckas av 0,6 meter tjockt lager av vatten, det ger en liten bild av hur viktigt det är att taket håller tätt och att hängrännor och dräneringar verkligen fungerar. (Olsson 2007).

4.1 Mögel

Mögel utvecklas med hjälp av sporer som har samma egenskaper som damm, de väger alltså väldigt lite som gör att de kan sväva väldigt länge i luften och gör att dom kan sprida sig i stort sätt vart som helst och kan angripa vilket trästycke som helst om omständigheterna är rätta. Fukt har en betydande del av mögelbildande, detta gör att luftfuktigheten i byggnaden är avgörande om det bildas mögel eller inte, sporererna är i stort sätt omöjligt att undvika så det gäller att hålla byggnaden så torr som möjligt. Den näring möglet behöver för att utvecklas finns i ytskiktet på materialet, det kan vara t.ex. träfiber, färg, lim eller smutslager. Mögel skadar endast ytan av materialet och gör att inomhusluften blir sämre och t.o.m. skadlig. Till skillnad från att trästommen ruttnar så försämrar inte möglet träets hållfasthet märkbart som gör att byggnaden inte riskerar att falla ihop på grund av mögel, utan möglet som är i byggnaden skadar människornas andningsorgan. Mögel känner man igen på dess lukt men kan ändå vara väldigt svårt att känna vart ifrån det kommer. (Olsson 2007).

4.2 Hussvamp



Bild 1. Hussvamp (anticimex hemsida 2016)

Av alla rötsvampar som finns så är hussvampen den allra farligaste. Hussvampen har en stor kapacitet att föröka sig. Moderkroppen kan avge som bäst över 5000 sporer per kvadratmillimeter och timme. Hussvampen består av hyfer, tunna vita rot-trådar som växer väldigt effektivt, t.o.m. 5 mm per dygn. Hyferna skaffar näring till moderkroppen och kan hämta vatten ända från 6 meters avstånd. Hussvampen skall kunna neutralisera den syra den själv producerar, det görs med kalk som kommer från murade konstruktioner som gör att man sällan hittar hussvampen långt ifrån murade konstruktioner. Hussvampen spjälkar sönder cellulosan i trävirket med hjälp av enzymer som hussvampen innehåller som gör att trävirket snabbt mister sin hållfasthet. Dess nedbrytnings hastighet är väldigt snabb, upp till 50 % inom fem veckor. Det beror på att vattnet frigörs från det ruttna träet som i sin tur ökar fuktigheten och som gör att svampen kan växa bättre. Om man stöter på hussvamp så måste ta bort allt synligt virke som har blivit angripet och lite till, man ser inte med blotta ögat allt som blivit smittat. Allt trävirke som blivit angripet och borttaget måste dessutom också brännas för att inte svampen skall smitta vidare. Det finns också bekämpningsmedel för hussvamp men dessa är väldigt starka och giftiga så dem bör användas med försiktighet. Största orsaken till hussvamp är dock fukt, så för att förhindra hussvampsangrepp gäller det att hålla fukten borta med hjälp av dränering och ventilation. (Olsson 2007).

4.3 Mätinstrument för fukt

Det är väldigt enkelt att kontrollera luftfuktigheten i ett utrymme, med hjälp av en hygrometer får man den relativa luftfuktigheten i procent. En hygrometer får man köpa i nästan vilken järnvaruhandel som helst och kostar inte mera än några euron. Fukten i luften kan definieras som antingen den relativa fuktighet som anger hur mycket fukt det finns i luften vid en angiven temperatur i procent av hur mycket fukt det kan maximalt finnas vid den temperaturen innan vatten kondenseras, och den absoluta fukten i luften som anger hur mycket gram fukt det finns i en kubikmeter luft. En hygrometers skala är från 0-100%. För att förhindra mögel borde man sträva till att ha den relativa luftfuktigheten i inomhusluften alltid under 70 %. Vid 70 procents fuktighet finns det risk för mögel, så om man stundvis kommer upp vid den luftfuktighet eller kommer nära den gränsen så bör man se om man kan göra någonting åt saken för att få ner luftfuktigheten. En bra luftfuktighet för rum med mycket trä är mellan 50-60%, blir luften mycket torrare som det finns det risk för sprickbildning i träet men inte några allvarligare problem. (Olsson 2007).

5 Ventilation

I äldre byggnader är det naturligt med god ventilation och bra luftomsättning tack vare de stora eldstäderna som man hade i så gott som i varje rum i de flesta byggnader som får luften att cirkulera i byggnaden, speciellt när man använder eldstäderna får man ett bra självdrag. Det är viktigt att komma ihåg när man renoverar gamla byggnader och speciellt stockhus, att om man installerar ett nytt värmesystem och minskar eller helt slutar med användning av eldstäderna så minskar man på den ursprungliga ventilationen märkbart. Lägg ännu till att man tilläggsisolerar och tätar byggnaden i hopp om att energieffektivera byggnaden så kan man lätt få en katastrof. I gamla stock hus är att bibehålla självdragsventilation ett bra val. Om man i samband med renoveringen minskar den befintliga ventilationen måste man tillägga luftöppningar i byggnaden för att förbättra självdraget. En bra tumregel för luftöppningar är ca 300 cm² per 75 m² rumsyta. Självdragsventilation är känsligt mot effekten mot andra mekaniska fläktar, så som köksfläkt och badrumsfläkt på grund av dess låga drivkraft. Därför är det bra att endast ha en frånluftsfläkt som kan arbeta på flera kanaler och kan justeras efter hand.

Nackdelarna med självdragsventilation är förstas energiförlusterna, men också att draget försämras sommartid. Fördelarna är enkelheten, driftsäkerheten, den obefintliga elförbrukningen och avsaknaden av buller och oljud.

För dem som vill ha bästa energieffektiviteten och tilläggsisolerar och tätar byggnaden för att minska energiåtgången måste man komma ihåg ventilationen. För dem är maskinell ventilation med värme växlare ett alternativ. Med ett maskinellt ventilationssystem kan man ganska lätt komma upp till 0,7 luftomsättningar per timme, medan ett självdragsventilation system hålls på ca 0,2-0,3 som är helt fungerande. I ett eluppvärmt hus sägs det att 30 % av energiförlusterna går genom ventilationen, därför kan en maskinell ventilation med värmeväxlare vara en bra investering speciellt om man bor året om i byggnaden. (Thurell 2005).

5.1 Självdragsventilation

Det finns många olika lösningar till självdragsventilation. I mindre enstaka rum så som t.ex. sovrum, kan man ha sådana fönster som har ventiler i karmen som det suger in luft och ut igenom dörrspringan nere i dörren. Man kan också ha skild ventil igenom väggen som gör samma sak som ventilen i fönsterkarmen, det finns sådana ventiler som är avsedda för just det och som är ljudisolerade och kondensskyddade.

Till badrum och andra rum som det bildas mycket fukt i, finns det fläktar avsedda för det, som också går rakt igenom väggen och är enkla att installera, som suger ut fukten ur rummet och ut. Sådana fläktar kräver lite ström och är utrustade med bakslagsventil som gör att det bara drar ut och kommer inte luft in utifrån. (Boverket.se).

6 Ytterväggar

Ytterväggarnas viktigaste uppgift tänker man oftast att är värmeskydd- och isolering, men minst lika viktigt är fuktskyddet också och hur väggen reagerar och bearbetar mot fukt. Det finns många olika ytterväggstyper, en del fungerar bättre och andra sämre, men för det mesta är principen hur de fungerar det vill säga hur de värmeisolerar och skyddar mot fukt och vind nästan den samma. I dagens moderna hus varierar väggens isoleringstjocklek mellan 200mm och 300mm. I ett traditionellt stockhus kan tjockleken vara ungefär den samma, men eftersom det i stockhus nästan bara är trä rakt igenom så värmeisolerar det sämre än de moderna ytterväggarna med de moderna isoleringsmaterial. Dagens energikrav kräver ett U-

värde på $0,17 \text{ W/m}^2/\text{K}$ (RT RakMk-21504, 5). I ett stockhus blir man oftast eller nästan alltid att tilläggsisolera för att komma upp till de kraven. I stockhus är energikraven i väggarna lite annorlunda, (se kapitel Energikrav). Man behöver nödvändigtvis inte tilläggsisolera i väggarna om man vill utan man kan kompensera det med att tilläggsisolera mera i golv och tak. (Hagentoft 2002).

6.1 Nedersta stockvarvet

Största orsaken till skador på en byggnad är vatten, det skall man tänka på när man undersöker byggnaden och söker efter skador, att var kan det eventuellt ha kommit in vatten eller fukt. Det absolut vanligaste stället på ett stockhus är det nedersta stockvarvet, den vanligaste orsaken till detta är att sockeln är för låg, det vill säga att det nedersta stockvarvet är för nära marken och stocken suger upp fukt från marken. I gamla stockhus är dessutom dräneringen mycket sämre än vid de moderna husen, och vid de flesta fall kanske det inte finns dränering överhuvudtaget från början. Det gör att marken är betydligt mycket fuktigare som gör att stocken får ännu mera fukt att suga upp.

Om man skall byta den nedersta stocken måste man få byggnaden upplyft för att få bort den gamla stocken samt få dit den nya. För att få byggnaden upplyft behöver man hydrauliska domkrafter. Man lyfter alltid en sida i gången och placerar minst en domkraft i båda hörnen och om det är en lång vägg kan man vara tvungen att lägga flera domkrafter i mitten också, vid det fallet måste man skarva stocken för att domkraften helt enkelt är i vägen. Vid ett stockhus som står på endast hörnstenar istället för längsgående sockel är det betydligt lättare att byta, eftersom det är lättare att lyfta byggnaden när man kan placera domkraften nästintill var som helst. Står huset på en längsgående sockel sågar man först ut små bitar från stocken för att få domkraften placerad mellan sockeln och det andra stockvarvet. Det är viktigt att man får domkraften placerad rakt och stabilt, eftersom det kan bli ganska stora krafter på domkrafterna som kan leda till att domkraften stjälpes och flyger ut och i värsta fall träffar någon. Det kan också vara bra att ha några rejäla tråklossar under som håller upp byggnaden ifall det händer någonting med domkraften. Mellan domkraften och stocken lägger man en stålplatta för att fördela kraften på en större yta av stocken, annars sjunker domkraften bara in i stocken och byggnaden står stilla. När man väl har fått domkrafterna utplacerade lyfter man sakta och försiktigt och helst inte mer än man absolut behöver. När byggnaden är upplyft är det relativt enkelt att ta bort den ruttna stocken så länge det inte är någon vikt på den. Man kan hamna att såga och hugga sönder den lite efter som den kan var fastsatt i sockeln eller i

det andra stockvarvet. När man har fått bort stocken placerar man dit den nya som man gärna kan välja ut lite och se att det är bra och tätvuxet trä och det kan dessutom löna sig att tjära in den för att få bästa tänkbara fuktskydd och livslängd.

Att skarva stocken när man byter ut den är vanligast lättast eftersom det kan vara svårt att lyfta byggnaden så att man kan byta ut hela stocken på en gång, man vill oftast inte lyfta så mycket på samma gång. (Olsson 2007).

6.2 Tilläggsisolering

Vid tilläggsisolering av stockhus-väggar så kan man antingen isolera på insidan eller utsidan. Dock om man vill ha en betydligt energieffektivare vägg och vill lägga mycket tilläggsisolering så är det bättre att isolera på utsidan, på det viset håller man stockväggen varm och man behåller stockens goda egenskaper för bra inneluft.

Trä har över dubbelt bättre värmeledningsförmåga än mineralull (Finlands byggbestämmelsesamling C4 tabell 1), det betyder att en stockvägg värmeisolerar 4 gånger sämre än en lika tjock vägg med mineralull. Men trä har 12 gånger bättre värmeledningsförmåga än betong och räknas därför inte som en egentlig köldbrygga. En stockvägg har en förmåga att ta upp fukt från luften då den innehåller mera fukt och ger ifrån sig fukten vid torrare luft och på det viset balanserar luftfuktigheten inomhus och bidrar till en behaglig inomhusluft. När man tilläggsisolerar en stockvägg finns det vissa saker och egenskaper man bör ta hänsyn till.

Man behåller bäst stockväggens egenskaper om man använder sig av organiska isoleringsmaterial som har liknande egenskaper som trä, som t.ex. ekovilla/cellulosaul eller träfiberull som är bland dem bästa alternativen i en stockvägg. Också mineralull går att använda, men dess egenskaper frånskiljer sig en aning från träets, det andas inte riktigt lika bra och avger inte fukt lika bra. En stockhusvägg fungerar alltid bäst om det är organiskt och träbaserat material rakt igenom och på det viset kan väggkonstruktionen andas. (ritsu.ee).

Stock mm	Isolering (mm)					
	0	50	75	100	125	150
HS 70	1,28	0,47	0,36	0,29	0,24	0,21
HS 95	1,01	0,43	0,33	0,27	0,23	0,20
HS 120	0,83	0,39	0,31	0,26	0,22	0,19
HS 145	0,71	0,36	0,29	0,24	0,21	0,18
HS 170	0,62	0,34	0,27	0,23	0,20	0,18
HS 195	0,55	0,31	0,26	0,22	0,19	0,17
HS 220	0,49	0,30	0,25	0,21	0,18	0,16
Ø 130	0,89	0,40	0,32	0,26	0,22	0,19
Ø 150	0,79	0,38	0,30	0,25	0,22	0,19
Ø 170	0,71	0,36	0,29	0,24	0,21	0,18
Ø 190	0,64	0,34	0,28	0,23	0,20	0,18
Ø 210	0,59	0,33	0,27	0,23	0,20	0,17
Ø 230	0,54	0,31	0,26	0,22	0,19	0,17

Bild 2. Tabell över hur stockjockleken kombinerat med tilläggsisolering påverkar U-värdet, HS står för hyvlad stock och Ø står för rundstock (finskatimmerhus hemsida 2016)

I tabellen ovan i bild 2 kan man se olika alternativ på tilläggsisolering beroende på vilket U-värde man vill uppnå.

6.3 Tätning av väggar

Då man bygger ett stockhus tätar man mellan varje stockvarv för att få väggen så lufttät som möjligt. Dessa tätningsmaterial kunde förr bestå av lite allt möjligt, till en början användes husmossa och senare börjades linull och jutedrev användas. Iden var att skapa en sorts tätning mellan varje stock. Det var också vanligt att man gick efteråt och trängde in tätning mellan stockarna, så kallad diktning. Detta behövs även göras efter en tid när stockarna har satt sig och tätningarna mellan stockarna inte längre är lika täta. Man använder en slags hammare och ett diktjärn som man slår in tätningen med. Nuförtiden finns det linull på rulle som är ett bra alternativ eftersom det är ett organiskt material och det är relativt lämpligt att få det tätat. Att använda mineralull är inte lika bra då det samlar fukt och har väldigt svårt att avge fukten. Det är viktigt att man diktar på så sätt att man får det jämnt överallt, så att stocken sätter sig så jämnt som möjligt, annars kan det skapas springor och väggen är inte tät mera. Om diktningen görs på rätt sätt skall hela husets höjd lyftas med 40-50 mm. Om man vill vara extra säker på att väggen är vindtät kan man också spika dit vindsyddsskivor och

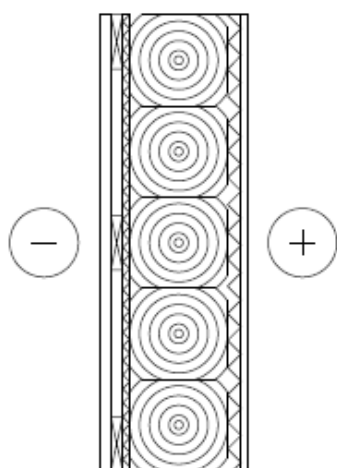
brädfodring, då måste man bara offra den fina stockfasaden. Om man väljer att tilläggsisolera på utsidan är vindskyddsskiva ett måste. (Thurell 2005).

6.4 Konstruktionstyper

En stockvägg kan vara knepig att tilläggsisolera utan att få fukt i väggen igenom att luften som vandrar igenom börjar kondenseras på grund av tilläggsisoleringen.

Jag har med hjälp av en Excelräknare med diffusionstabell undersökt olika väggkonstruktioner och tilläggsisoleringar som lämpar sig för stockhus.

6.4.1 Väggbaukonstruktion 1 tilläggsisolering på insidan 25 mm träfiberisolering



1. Ytmaterial
 2. Skålning/träfiberisolering 25mm
 3. Stock 180mm
 4. Vindskyddsskiva 13mm
 5. Luftspalt 22mm
 6. Brädfodring 20mm
- U-värde: 0,41

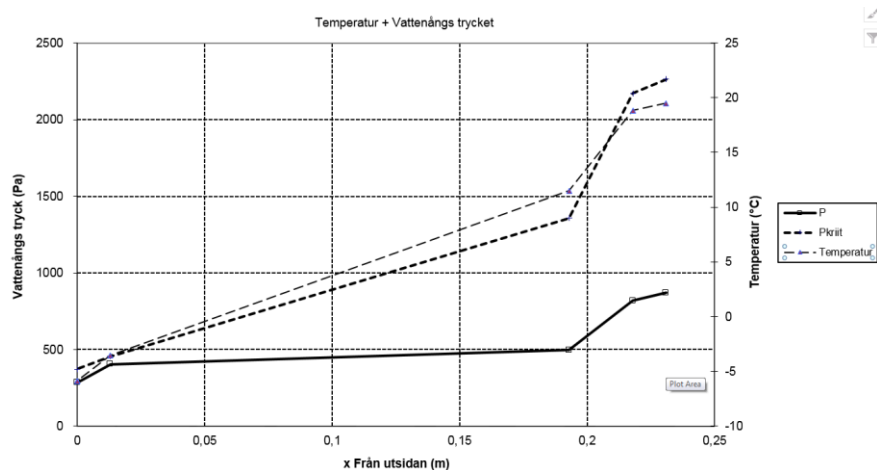
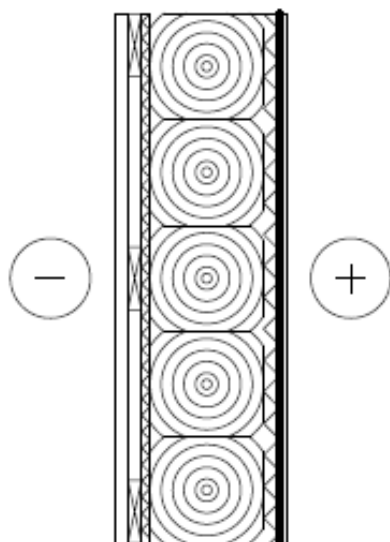


Bild 3. Väggbaukonstruktion 1 med diffusionsgraf.

Översta bilden visar konstruktionstypen med alla olika materialsikt skrivna under, diffusionstabellen visar hur luftfuktigheten beter sig inne i väggen igenom de olika materialen, från vänster börjar det från utsidan gå igenom väggen, den heldragna svarta linjen visar vattenångans tryck och den halvstreckade linjen är hur mycket vatten luften kan bära vid den temperaturen, den heldragna linjen får alltså inte överstiga den streckade linjen för då överstiger den relativa luftfuktigheten 100 % och det kondenseras och blir fukt i väggen. Den här konstruktionen har ingen ångspärr och visar där med att man inte behöver ångspärr i en timmervägg. Temperaturen på insidan är dimensionerat med 21 C° och på utsidan -7 C°. Den här konstruktionen är ganska enkel om du bara vill ha en säkert vindtät stockvägg med bara cellulosauull på insidan mellan skålningen som tilläggsisolering som inte tar upp så mycket utrymme på insidan och växer heller inte mycket utåt som håller smygarna smalare och snyggare.

6.4.2 Vägghkonstruktion 2 tilläggsisolering på insidan med ångspärr



1. Ytmaterial
 2. Ångspärr
 3. Skålning/träfiberisolering 25mm
 4. Stock 180mm
 5. Vindskydsskiva 13mm
 6. Luftspalt 22mm
 7. Brädfodring 20mm
- U-värde: 0,41

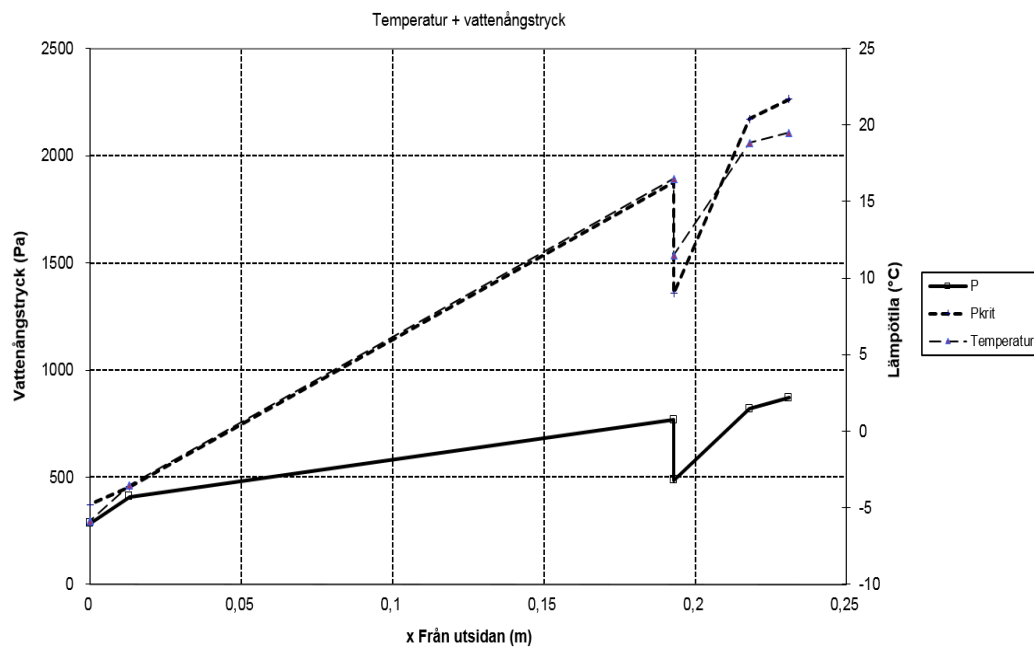
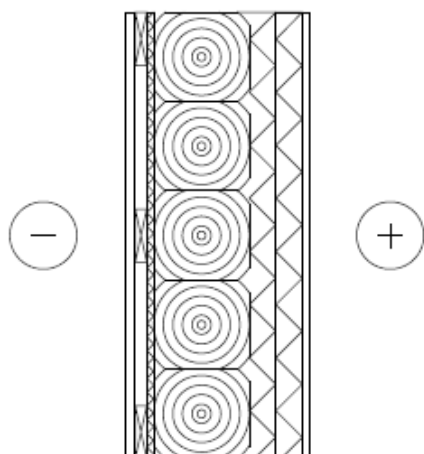


Bild 4. Vägghkonstruktion 2 med diffusionsgraf.

Konstruktionstypen ovan i bild 4 är den samma som den förra bara att här är en ångspärr installerad mellan skikt 1 och skikt 3, och här ser man att den egentligen inte gör någon nytta i den här konstruktionstypen, men om det skulle hända att det kondenseras i väggen så torkar det långsammare eller i värsta fall inte alls om där är ett plastsikt.

6.4.3 Vägghkonstruktion 3 tilläggsisolering på insidan 100 mm träfiberisolering



1. Ytmaterial
 2. Skålning/träfiberisolering 100mm
 3. Stock 180mm
 4. Vindskydsskiva 13mm
 5. Luftspalt 22mm
 6. Brädfodring 20mm
- U-värde: 0,23

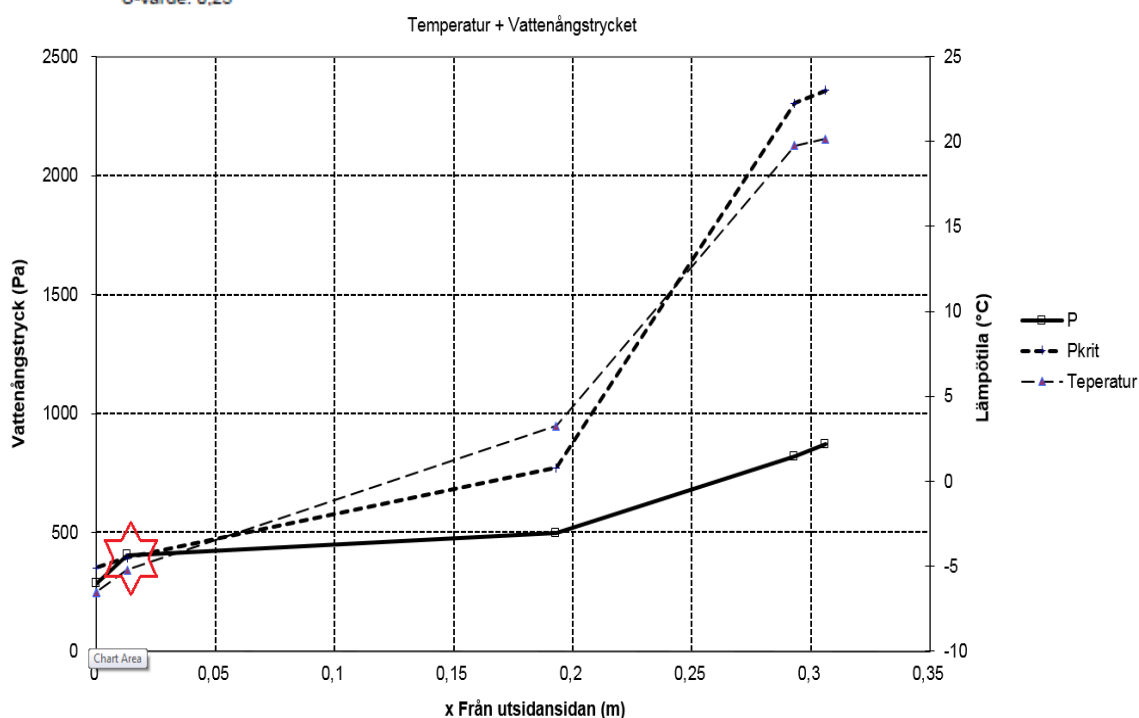
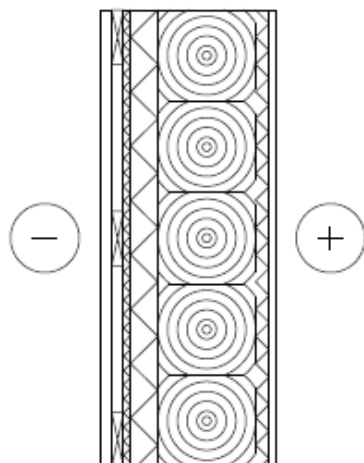


Bild 5. Vägghkonstruktion 3 med diffusionsgraf.

Den här konstruktionstypen ovan *bild 5* har 100 mm tilläggsisolering mellan skikt 1 och skikt 2, och här börjar man se problem. Med så mycket isolering på insidan så sänker man temperaturen i stocken och höjer risken för kondens i väggen. Man skall isolera endast med ungefär 25 mm mellan skolningen när man riktar väggarna på insidan som i den första konstruktionstypen, då håller man stocken ännu varm. Den här konstruktionstypen är inte ok.

6.4.4 väggkonstruktion 4 tilläggsisolering på insidan samt tilläggsisolering på utsidan 50 mm mineralull



1. Ytmaterial
 2. Skålning/träfiberisolering 25mm
 3. Stock 180mm
 4. Mineralull 50mm
 5. Vindskydsskiva 13mm
 6. Luftspalt 22mm
 7. Brädfodring 20mm
- U-värde: 0,17

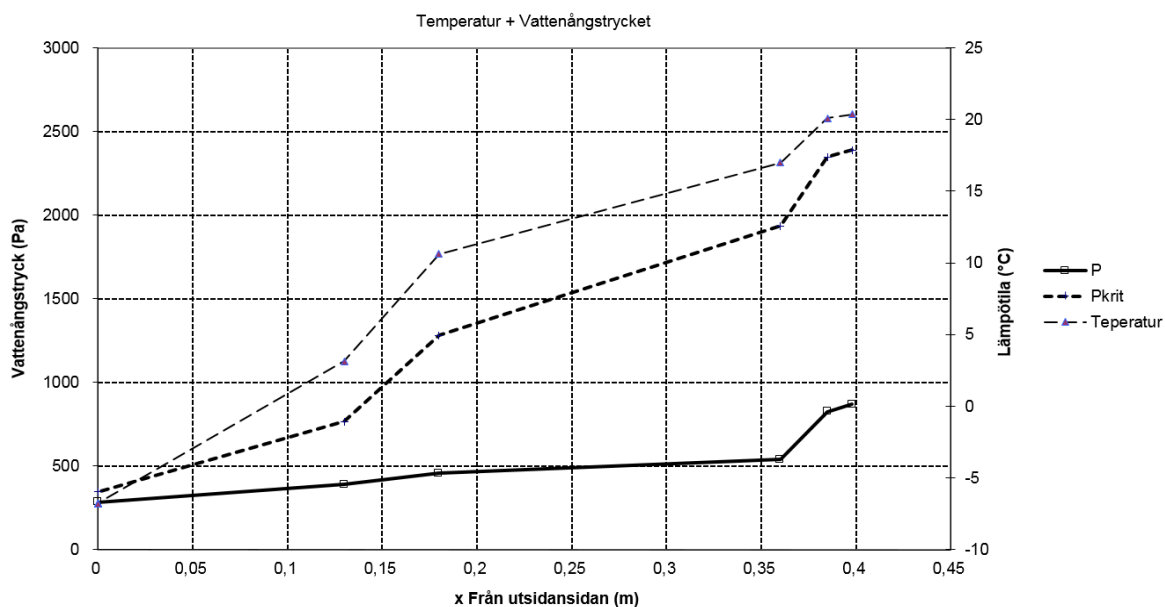


Bild 6. Väggkonstruktion 4 med diffusionsgraf.

Den här konstruktionstypen ovan *bild 6* är en lite effektivare men dyrare och kräver mera arbete. Den här konstruktionen är isolerad med 50mm på utsidan istället och bara 25 mm på insidan, då behåller man stocken varm och det börjar inte kondenseras i väggen. Dessutom lagrar stocken värme med den här konstruktionen. Om man inte byter ut fönster och dörrar till nya och tjockare så blir det lite problem med smygarna då dom blir breda och fula när

väggen växer utåt. Den här väggkonstruktionen har ett U-värde på 0,17 W/(m²/K) som uppfyller dagens energikrav i vanliga hus.

7 Våtutrymmen

7.1 Placering av våtutrymmen

I nya byggnader byggs det alltid våtutrymmen så som dusch, wc och andra tvättutrymmen med rinnande vatten. I gamla stockhus är det dock ingen självklarhet. I vissa hus har man kanske bara haft ett provisoriskt tvättutrymme som ursprungligen inte haft rinnande vatten som man sedan kan ha möjlighet att dra in vatten i. I det här exempelprojektet finns det inte en inbyggd wc därför tar jag upp hur man bygger in våtutrymmen i ett stockhus.

När man placerar in ett våtutrymme i ett stockhus så skulle det vara bäst att placera det så att det inte har kalla ytterväggar som det blir minusgrader på andra sidan för att minimera risken för kondensering. Detta är dock sällan möjligt och svårt att lyckas planera på grund av rumsindelningen på gamla hus. Att ha våtutrymmen fast vid ytterväggar har nog också bra sidor, rördragningar för vatten och avlopp blir lättare. Insuget till ventilationen blir enklare då man kanske har möjlighet att lägga in ett fönster med insugsventil i karmen. För en tillräckligt god ventilation i våtutrymmen behövs också en utsugsventil så att luft kan strömma från insugsventilen i fönsterkarmen eller från insuget från rummet bredvid igenom dörrspringan och ut igenom utsugsventilen i taket. När man bygger våtutrymmen i ett gammalt stockhus måste man ta hela byggnadens ventilation i beaktande.

Vid en rymlig vind kan det finnas i vissa fall möjlighet att placera våtutrymme på vinden. Där finns dock några risker och problem, vid ett eventuellt läckage är vinden sämsta tänkbara stället eftersom det då riskerar att vattenskada nedervåningen också. Rumshöjden kan bli ett problem då man måste i taket ha tillräckligt med ventilerat utrymme. Om man bygger våtutrymmen på ett mellanbjälklag ökar man lasterna på mellanbjälklaget och måste därför granska bjälklaget och förstärka det vid behov.

I byggnadens källare placerar man ofta våtutrymmen, speciellt efter krigstiden började man placera bastun i källaren. Våtutrymmen i källaren är bra på så vis att man minimerar vattenskadorna vid läckage. Dock om man placerar våtutrymmet i källaren så att utrymmet är under marken kan ventilationen bli svår att få fungera och det torkar inte upp lika effektivt som ett våtutrymme ovanför markytan gör. Vid ett hus med sluttande tomt som man har en stor del av källarväggarna ovanför markytan är det ett bra ställe att placera våtutrymmen.

Lite nyare stockhus, runt början av 1900-talet och framåt byggde man ofta verandan som ett burspråk till byggnaden och som stommen inte var gjord av stock utan oftast av lösvirke. Sådan veranda kan ge goda möjligheter att få in ett våtutrymme eftersom en sådan veranda är ganska enkel att bygga ut eller bygga om och då kan man få våtutrymmet utanför stockstommen och man riskerar inte att skada stockstommen. Om man bygger om verandan för att få in ett våtutrymme skall man tänka på att grunden till verandan är oftast skilt byggt och det finns risker för ojämna sättningar som kan skada rör genomföringar. I vissa fall om man vill vara helt på den säkra sidan kan man måsta bygga om hela verandan. (Museoviraston korjauskirjasto (MK) korjauskortti n:o 25, 12-14).

7.2 Val av konstruktion och material

När man väljer en konstruktionstyp till ett våtutrymme i ett stockhus är det bra att ha med en sakkunnig inom området som vet vad man bör ta i beaktande och kan välja de tekniskt bästa och förmånligaste lösningarna. Ibland kan det vara bra att använda sig av traditionella material som man kanske redan hittat i byggnaden. Dock måste vattenisoleringen vara helt och hållet vattentät, få eller inga material klarar av ständig fuktbelastning, fast materialet i sig inte blir svagare i hållfasthets synpunkt så kan det bildas skadliga mikroorganismer. Viktigt att se efter är att ingen konstruktionsdel blir mellan två vattentäta lager, ett exempel är en betongplatta som man har lagt bitumenisolering på undre sidan tidigare och bygger ett våtutrymme på och vatten isolerar ovan på, på det viset blir det två vattentäta lager. Vid sådant fall skulle man måste ta bort bitumenisoleringen.

Ett våtutrymmes konstruktion kan vara bra att bygga skilt från själva stockkonstruktionen. Man murar runt med tegelblock och lämnar en luftspalt mellan stockväggen och den nya tegelväggen, luftspalten måste kunna ventileras och på det viset kan man vara säker på att stocken hålls torr (se Bild 7 s 19). Med den nya tegelväggen kan man laga ett helt vanligt och modernt våtutrymme med vattenisolering på. Med en sådan konstruktion minimerar man risken för att vid vattenskada skada den gamla stockväggen och man kan vid en eventuell vattenskada bara renovera den nya väggen och låta stockväggen vara orörd. Nackdelarna med en sådan konstruktion som man måste ta i beaktande när man planerar våtutrymmet är att det tar upp ganska mycket utrymme på grund av den nya tegelväggen som måste ha en luftspalt ifrån stocken. En annan grej som bör beaktas är att man ökar på betongplattans eller bjälklagets laster avsevärt på grund av den nya tegelväggen. Särskilt bjälklaget måste granskas och oftast förstärkas. (MK).

7.2.1 Golv

Golvkonstruktionen går att laga med en betonggjuten platta eller med skivor. Betongplattans fördelar är bärigheten. En betongplatta som gjuts på plats som är tillräckligt tjock och armerad tål de små rörelserna ett stockhus har. En betongplatta tappar inte heller sin bärighet om det kommer små vattenläckage men den kan absorbera under en längre tid vatten utan att man nödvändigtvis märker det. När man gjuter en betongplatta kommer det mycket fukt in i byggnaden när den härdar, därför är det bra att vädra så mycket som möjligt att inte stockkonstruktionen suger i sig någon onödig fukt. En vanlig betongplatta härdar och torkar ungefär 10 mm per vecka, så en vanlig 80 mm betongplatta brukar ta upp till två månader innan betongen har blivit tillräckligt torr att man kan lägga vattenisoleringen på. Med snabbhärdande betong kan man minska på härdningstiden. Oberoende av betongens kvalitet är det bra att mäta fukten i betongplattan före man täcker in den med något.

Bygger man med skivor så är fördelarna vikten och man tar inte in fukt som man gör med betongen. När man bygger med skivor så måste man med varsamhet bygga ordentligt stabilt för att undvika vridningar och böjningar i skivorna. Uppstår det sättningar och böjningar i skivorna söndrar det vattenisoleringen och det blir läckage. Använder man sig av skivor så är det säkraste alternativet att använda sig av cementskivor. Cementskivor har man närmare 100 års erfarenhet av. Vattenfanersskiva passar inte så bra som underlag till vattenisoleringen på grund av att den har en tendens att krympa. Vanliga gipsskivor lämpar sig inte heller till våtutrymmen efter som pappret på gipset inte tål vatten alls, dessutom kan gipset kombinerat med pappret bilda lätt skadliga mikrober vid fukt. Det finns olika gipsskivor som är menade till våtutrymmen men dem har man inte lika lång erfarenhet av som cementskivorna.

Golvvärme är bra att installera för det torkar snabbt upp golvet och minimerar på så vis risken för vattenskada. (MK).

7.2.2 Väggar

Den bästa väggkonstruktionen i ett våtutrymme är murat med tegel, det är en stabil konstruktion som har bra fuktbeständighet och det går bra att dra på vattenisoleringen. Dock är det enklast om man har ett betongvalv som underlag för att man skall kunna mura och för att det ökar lasterna radikalt. Har man ett träbjälklag som man bygger på så måste man först gjuta en betongplatta på träbjälklaget. (Se Bild 7 s 19). Sådana väggar som det inte kommer

märkbara mängder vatten på, som egentligen inte räknas som våutrymmen, såsom omklädningsrum och bastu så kan man bygga med lösvirke som en vanlig mellanvägg. Då minskar man lite på den tillökande vikten. Men det är bra att först mura ett varv på golvet och lägga bottensyllen på det murade varvet och bygga därifrån uppåt. Då får man trämaterial lite upp från golvet och minskar risken för vattenskada ifall det rinner något mot väggen. Man skall koma ihåg vid tvättning och städning så sköljer man ofta med vatten och då är det bra att ha trämaterial en liten bit upp från golvytan.(MK)

Bygger man på ett träbjälklag måste man bygga med skivor. Som jag tidigare skrev i kapitlet om golv är det också med väggarna viktigt att man får det tillräckligt styvt att det inte blir vridningar som söndrar vattenisoleringen. Speciellt vid anslutning mellan vägg och golv, där vattenbelastningen är som störst skall man vara extra noggrann att man får det så stabilt och styvt som möjligt. Mot stockväggen måste man skåla så att man får tillräckligt med ventilerad luftspalt mellan stocken och skivan.(MK).

7.2.3 Tak

Taket i våutrymmen kan man göra på många olika sätt, det man måste komma ihåg att man skall placera en luftspärr eller fuktspärr som också skall fästas tätt ihop med väggens vattenisolering. På så vis hindrar man vattenångorna att spridas vidare i gamla byggnaden. Det skall finnas ordentligt med ventilationsutrymme mellan det gamla taket och det nya mellantaket. Då kommer luften åt att ventileras bort från luftspalten i väggen och ut via det nedskålade taket. (MK).

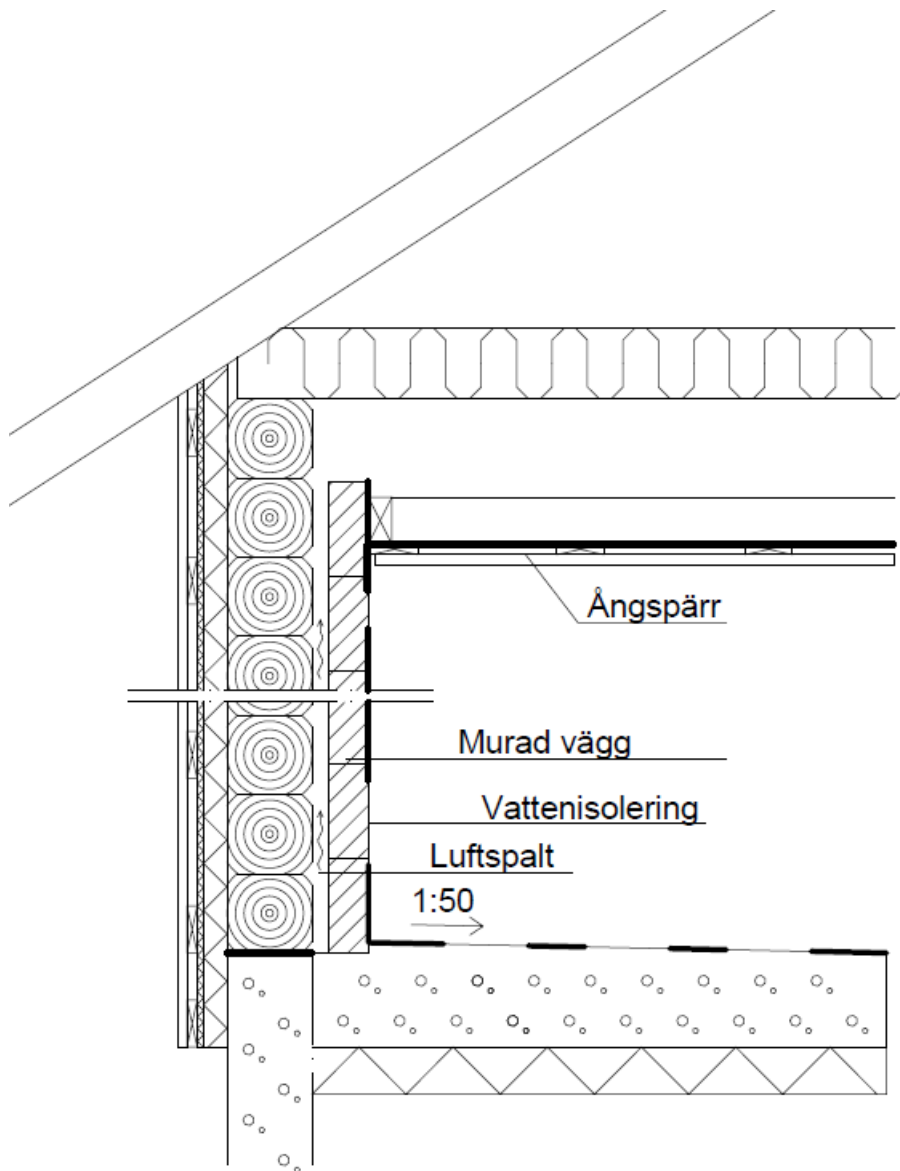


Bild 7. Skärningsritning över ett våtutrymme byggt med murade väggar.

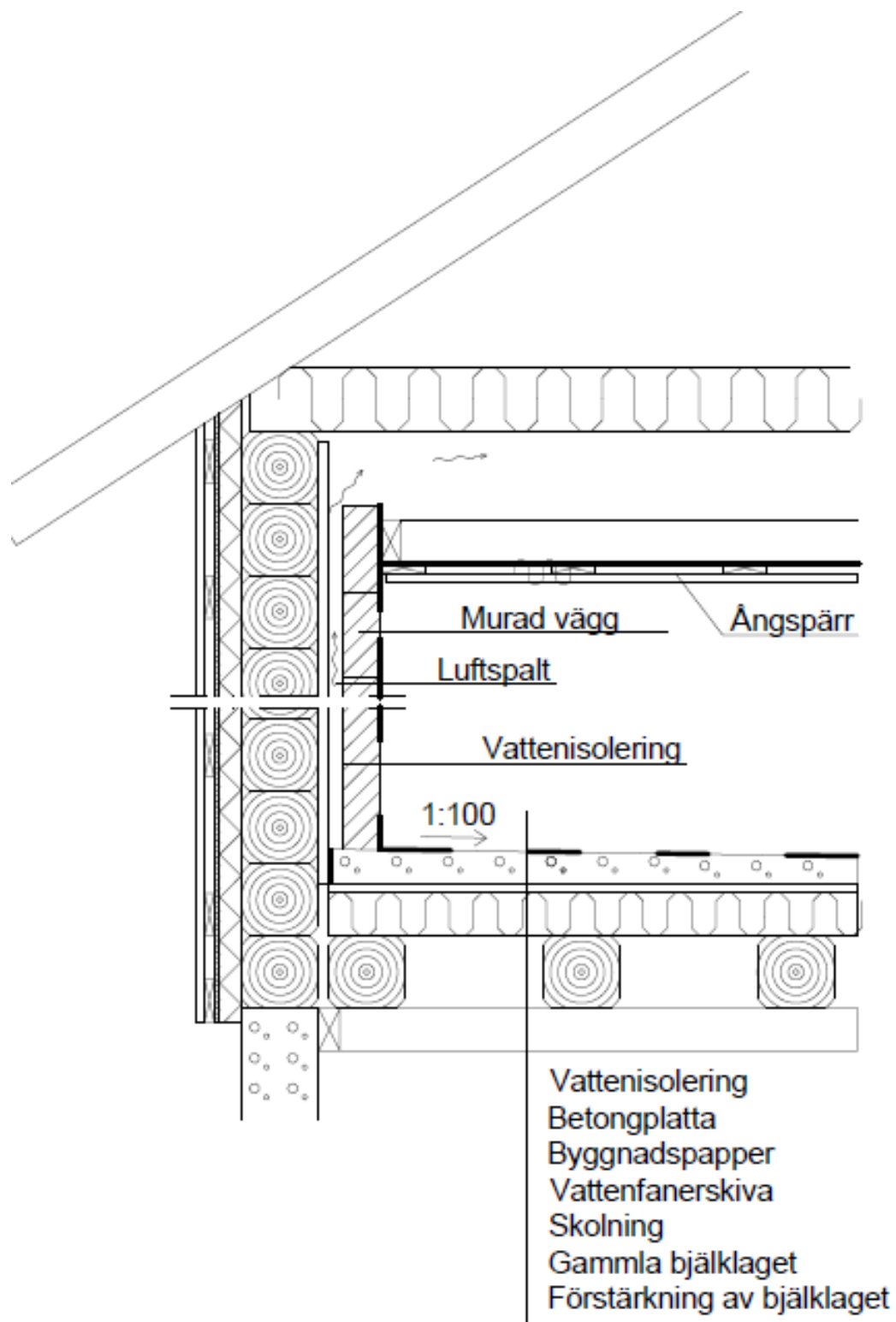


Bild 8. Skärningsritning på våtutrymme byggt på gammalt trä bjälklag med gjuten betongplatta och murad vägg.

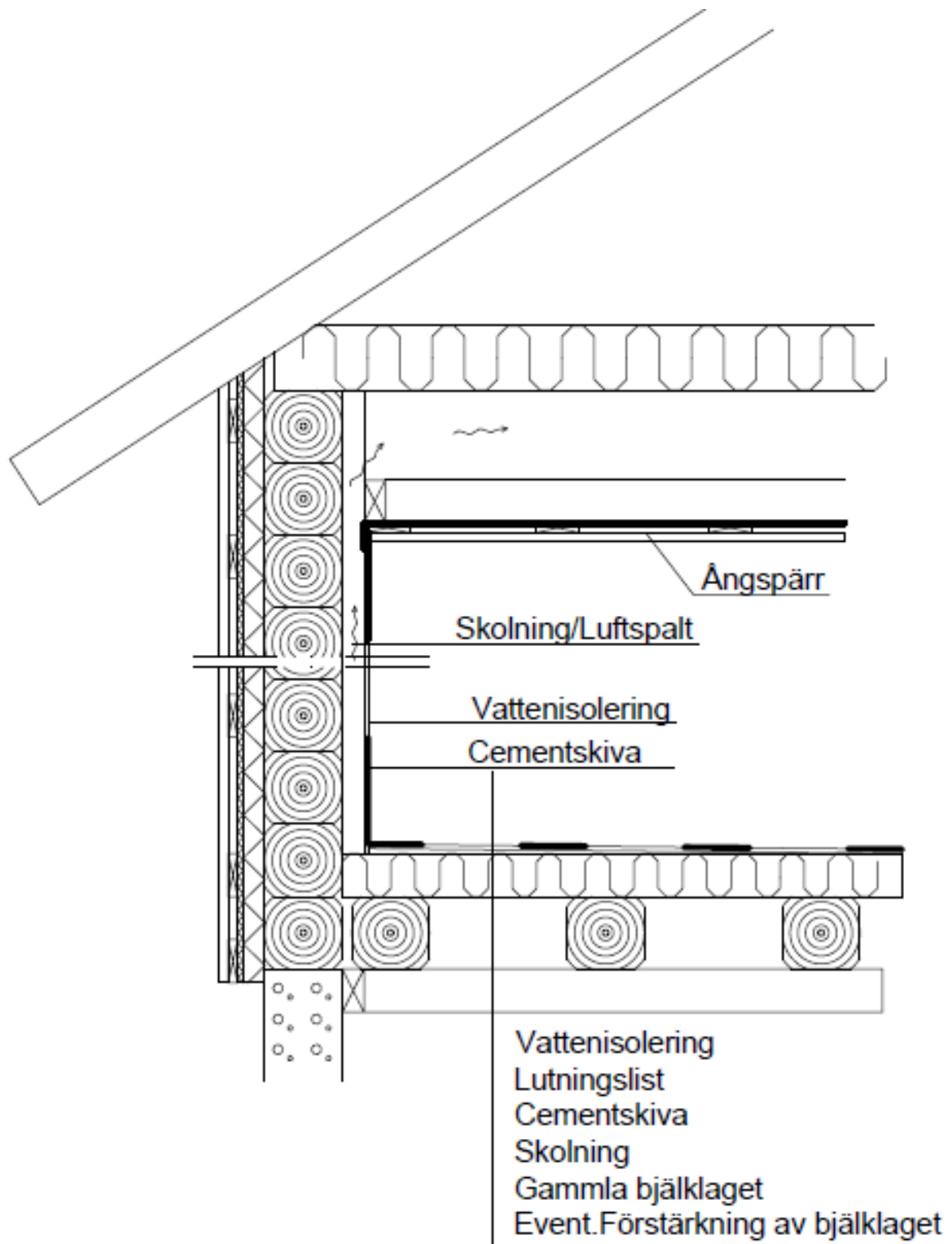


Bild 9. Skärningsbild på våtutrymme på träbjälklag byggt med skivor

8 Energikrav

I ett stockhus gäller energikraven nästan det samma som i ett vanligt hus, skillnaden är att man får reducera lite från väggen och U-värdet kan vara lite sämre om medeltjockleken på stockarna är tjockare än 180 mm. Enligt RT-21504 skall byggnadens olika delar ha ett U-värde på följande:

Vid normalt varma utrymmen:

Vanlig vägg:	0,17 W/(m ² K)
Stockvägg:	0,40 W/(m ² K)
Tak/övrebjälklag:	0,09 W/(m ² K)
Trossbotten vid krypgrund:	0,17 W/(m ² K)
Trossbotten fast vid uteluften:	0,09 W/(m ² K)
Byggnadsdel fast vid marken:	0,16 W/(m ² K)
Dörr/fönster och andra luckor:	1,00 W/(m ² K)

Vid halvvarma utrymmen:

Vanlig vägg:	0,26 W/(m ² K)
Stockvägg:	0,60 W/(m ² K)
Tak/övrebjälklag:	0,14 W/(m ² K)
Trossbotten vid krypgrund:	0,26 W/(m ² K)
Trossbotten fast vid uteluften:	0,14 W/(m ² K)
Byggnadsdel fast vid marken:	0,24 W/(m ² K)
Dörr/fönster och andra luckor:	1,40 W/(m ² K)

9 Museiskyddade byggnader

En byggnad som är skyddad med stöd från byggnadsskyddslagen har vissa regler och lagar man måste följa. En skyddad byggnad får och skall användas och underhållas. Hur en skyddad byggnad används går inte att bestämma enligt byggnadsskyddslagen, däremot kan användningen begränsas, användningen får inte äventyra byggnadens skyddade egenskaper eller särdrag. På en skyddad byggnad kan installering av modern teknik så som VVS- eller el-installationer begränsas. Skyddsbestämmelserna i byggnadens skyddsbeslut anger vilka delar och särdrag av byggnaden som är skyddade. Museiverket kan tillåta små ändringar på skyddsbestämmelserna. Med hjälp av en sakkunnig planerare kan man komma överens med museiverket om ändringar som är nödvändiga för byggnaden och dess användning och funktion. Avvikelser från skyddsbestämmelserna och byggnadens skyddsbeslut skall alltid diskuteras med museimyndigheterna. (rakennusperinto.fi).

Jag intervjuade Daniel Råsteth som håller på och renovera ett stockhus i Borgå som är museiskyddat. Där berättade han att när han ansökte om bygglov till Borgå stad så var han tvungen att uppfylla alla dagens krav på byggnaden, alla energikrav och ventilation måste uppnås. Detta var museiverket emot eftersom det skulle ha äventyrat byggnadens historiska utseende. Vid en sådan situation är det museiverkets ord som gäller, han behövde inte tilläggsisolera utan hålla ytterväggen så som den är, det han måste göra var att ta bort latexfärgen som hade målats på brädfodringen och måla på linoljefärg som andas. Museiverket var på plats och inspekterade byggnaden och de kom tillsammans med Daniel överens om vad som skulle göras åt byggnaden på insidan.

Avslutning

Vid renovering av stockhus är det många saker man bör ta i beaktande och det skiljer sig en del från byggnader byggd på lösvirke, eftersom fukten vandrar och beter sig lite annorlunda igenom en stockvägg.

Före man börjar renovera är det bra att ta en ordentlig överblick över byggnaden för att få ett hum om i hurdant skick byggnaden är och vad som måste åtgärdas eller läggas till. Man bör också tänka över hur slutresultatet blir, vad allt man vill förnya och lägga till och vilka eventuella konsekvenser det kan medföra byggnaden. Förr i tiden när man byggde stockhus så hade man en annan filosofi på hur byggnaden användes och fungerade. Detta kan vara bra att ha i bakhuvudet när man börjar ett dylikt projekt så att man får helheten att fungera.

De vanligaste och allvarligaste felen som många gör är att man bygger alltför tätt och isolerar på fel sätt för att minska energikostnaderna. Tilläggsisolerar man är det viktigt att man gör det på rätt sätt och använder sig av rätt material. Också ventilationen är viktigt att tänka på när man renoverar. Förr i tiden räknade man med att det skulle dra lite i byggnaden och på så vis ventileras. Eldstäderna fungerade som utsug då det brann i dem och åt upp syret och kom nytt utifrån. Därför är det väldigt viktigt att man tänker på ventilationen när man renoverar och tilläggsisolerar och tätar och möjligtvis byter uppvärmningssätt.

Bygger man in våtutrymmen så är även här ventilationen viktigt att tänka på. Val av material och konstruktion måste man välja beroende på situationen och är viktigt att det görs på rätt sätt. Placeringen av våtutrymmen är viktig och kan göra stor betydelse.

Sätten är många men det viktigaste att tänka på är hur byggnaden ventileras och hur fukten kommer ut och hur luften byts ut och att hålla byggnaden torr för att bibehålla stockhusets goda egenskaper och värde.

Elinstallationer valde jag att lämna bort från examensarbetet för att det hör mera till el-ingenjörsutbildning. VVS skrev jag lite kort om.

Källförteckning

<http://www.anticimex.com> [hämtat: 24.5.2016].

<http://www.boverket.se> [hämtat: 24.5.2016].

Hagentoft, C-E. 2002. *Vandrande fukt Strålande värme så fungerar hus*. u.o

<http://www.lovsjologhouse.se> [hämtat: 18.5.2016].

Kulturministeriet. [Online]

<http://www.rakennusperinto.fi> [hämtat: 14.4.2016].

Museimyndigheterna. *Märkättila vanhaan taloon*. [Online]

<http://www.nba.fi/fi/File/2132/korjauskortti-25.pdf> [hämtat: 26.4.2016].

Olsson, L-E. 2007. *Vård av gamla hus*. u.o

Ritsu. [Online]

<http://www.ritsu.ee> [hämtat: 12.2.2016].

Thurell, S. 2005. *Vårda och renovera trähus*. u.o

Bilaga

6.4.1 Konstruktionstyp 1

Skikt	d (m)	λ (W/mK)	R _i	R _i /R _T	ΔT	T	pk	Z _i	Z _i /Z _{kok}	pi(Pa)	RH (-)
						21	2485,8			870,0	0,35
Rsi			0,13	0,054	1,521						
						19,5	2263,2			870,0	0,38
Gipsskiva EK	0,013	0,23	0,06	0,023	0,661			5,00E+08	0,086		
						18,8	2172,0			819,4	0,38
Ekovilla	0,025	0,04	0,63	0,257	7,313			3,20E+09	0,553		
						11,5	1358,2			495,7	0,36
Stock	0,18	0,14	1,29	0,53	15,04			9,00E+08	0,155		
						-3,5	455,1			404,7	0,89
Vindskydsskiva	0,013	0,065	0,2	0,082	2,34			1,19E+09	0,206		
						-5,9	372,6			284,1	0,76
Rse			0,13	0,054	1,521				0,000		
						-7,4	326,6			284,1	0,87
			R _T : 2,43	1	28,4	28,4	Z _{kok} : 5,8E+09	1		585,9	

dT dp

6.4.2 Konstruktionstyp 2

Skikt	d (m)	λ (W/mK)	R _i	R _i /R _T	ΔT	T	pk	Z _i	Z _i /Z _{kok}	pi(Pa)	RH (-)
						21	2485,8			870,0	0,35
Rsi			0,13	0,054	1,521						
						19,5	2263,2			870,0	0,38
Gipsskiva EK	0,013	0,23	0,06	0,023	0,661			5,00E+08	0,089		
						18,8	2172,0			818,1	0,38
Ångspärr			0,2	0,082	-0,74			5,00E+08	0,089		
						16,5	1874,6			766,2	0,41
Ekovilla	0,025	0,04	0,63	0,257	7,313			3,20E+09	0,567		
						11,5	1358,2			485,8	0,36
Stock	0,18	0,14	1,29	0,53	15,04			7,50E+08	0,133		
						-3,5	455,1			407,9	0,9
Vindskydsskiva	0,013	0,065	0,2	0,082	2,34			1,19E+09	0,211		
						-5,9	372,6			284,1	0,76
Rse			0,13	0,054	1,521				0,000		
						-7,4	326,6			284,1	0,87
			R _T : 2,43	1	28,4	28,4	Z _{kok} : 5,6E+09	1		585,9	

dT dp

Bilaga

6.4.3 Konstruktionstyp 3

Skikt	d (m)	λ (W/mK)	R _i	R _i /R _T	ΔT	T	pk	Z _i	Z _i /Z _{kok}	pi(Pa)	RH (-)
						21	2485,8			870,0	0,35
Rsi			0,13	0,03	0,858						
						20,1	2357,9			870,0	0,37
Gipsskiva EK	0,013	0,23	0,06	0,013	0,373			5,00E+08	0,086		
						19,8	2304,2			819,4	0,36
Ekovilla	0,1	0,04	2,5	0,581	16,5			3,20E+09	0,553		
						3,3	772,6			495,7	0,64
Stock	0,18	0,14	1,29	0,299	8,487			9,00E+08	0,155		
						-5,2	394,2			404,7	1,03
Vindskydsskiva	0,013	0,065	0,2	0,046	1,32			1,19E+09	0,206		
						-6,5	351,8			284,1	0,81
Rse			0,13	0,03	0,858				0,000		
						-7,4	326,6			284,1	0,87
			R _T :	4,3	1	28,4	28,4	Z _{kok} :	5,8E+09	1	585,9

dT dp

6.4.4 Konstruktionstyp 4

Skikt	d (m)	λ (W/mK)	R _i	R _i /R _T	ΔT	T	pk	Z _i	Z _i /Z _{kok}	pi(Pa)	RH (-)
						21	2485,8			870,0	0,35
Rsi			0,13	0,044	1,239						
						19,8	2303,1			870,0	0,38
Gipsskiva EK	0,013	0,23	0,06	0,019	0,539			5,00E+08	0,075		
						19,2	2227,5			826,3	0,37
Ekovilla	0,025	0,04	0,63	0,21	5,955			3,20E+09	0,478		
						13,3	1524,8			546,5	0,36
Stock	0,15	0,14	1,07	0,359	10,21			7,50E+08	0,112		
						3,1	761,4			480,9	0,63
Mineralisolering	0,03	0,031	0,97	0,325	9,221			2,25E+09	0,336		
						-6,2	363,6			284,1	0,78
Vindskydsskiva	0	0,065	0	0	0			0,00E+00	0,000		
						-6,2	363,6			284,1	0,78
Rse			0,13	0,044	1,239				0,000		
						-7,4	326,6			284,1	0,87
			R _T :	2,98	1	28,4	28,4	Z _{kok} :	6,7E+09	1	585,9

dT dp