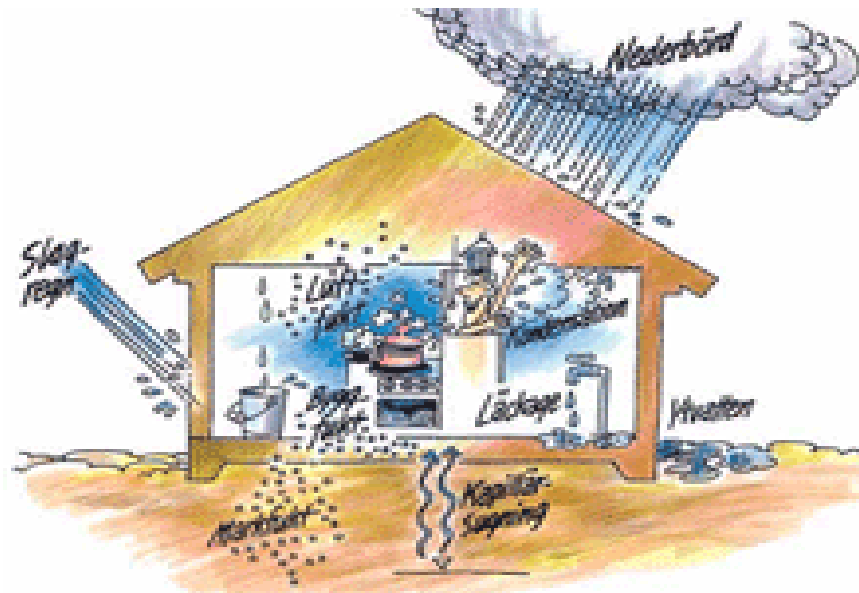


Fuktmotståndiga Ytterväggar i lättbetong

”Hur påverkar det solskyddsmontage?”



Innehållsförteckning	Sidan
Inledning	2
Syfte/ Målgrupp/ Metodik	3
Vad är fukt	4
Är fukt farligt	5
Hur uppstår fuktskador	6
Fukt i uteluften/ Fukt i Yttervägg med träfasad	7
Fuktskadad trähusvägg	8
Yttervägg med träfasad Götenehus	9 - 10
Framtida fuktsäkrare husvägg i Ytong/cellplast	11 - 13
Bild och detaljbeskrivning av husvägg Ytong/Cellplast	14
Slutsatser/Diskussion	
Källförteckning	15

Inledning:

För många är just husbygget den största affären de gör i sitt liv och idag är småhus kunden mycket medveten om eventuella konstruktionsfel och därför mer involverad i sitt husbygge än någonsin.

Var varannan dag kan man se olika fuskbyggar program på tv och insikten om fuktproblematiken är därför hög hos många entreprenörer och beställare. Även med pressade produktionstider måste entreprenörer försäkra sig om att de levererar en produkt som håller önskad kvalitet, helst gärna en livslång kvalitet. Vi lever i en del av världen med stora temperatursvängningar i utomhusluften, vilket ställer stora krav på våra byggnader.

I mitt dagliga jobb som säljare/montör på NiBo Solskydd i Uppsala stöter jag ofta på kunder med återkommande relevanta frågor angående fukt och om potentiella fuktskador kan uppstå när vi borrar i träfasaden eller i putsfasaden vid montering av markiser.

Syfte och Metodik:

Syftet med detta projektarbete är främst att beskriva dagens moderna husyttervägg som fukttät och utifrån den belysa och föra en diskussion om framtidens optimala lösning i att minimera risken för fukt- och mögelproblem.

Samtidigt visar jag hur en modern och fuktsäkrare husyttervägg i trä är konstruerad och presenterar också en yttervägg där fuktsäkerheten bedöms vara mycket god gällande Gasbetong (Ytong är den aktuellt gällande) i kombination med cellplast isolering, som det säkerligen kommer att användas mer utav.

Det finns många olika sätt och steg att fuktsäkra ett hus vid bygget som t.ex. vid läggningen av betongplattan, att isoleringen runt om betongplattan är bra, hur hustaket är konstruerat och att det är välisolerat m.m Men jag har valt att rikta in mig på husytterväggen.

För att kunna svara på syftet görs en grundlig beskrivning av vad fukt är och hur fukt påverkar och ter sig i husytterväggar samt vilka skador som kan uppstå om fukt tränger igenom, främst i väggar av träkonstruktion i småhus.

Jag har sökt den mesta informationen på nätet samt samtalat i telefon med Godonou, Patrice på Ångströmlaboratoriet på Uppsala Universitet angående husväggen i Ytong i kombination med cellplast.

Även samtalat i telefon med Anders Nilverud Regionansvarig Projektutvecklare på Xella Sverige AB om Ytong och just denna specifika produkts egenskaper. Efter att också ha tittat på hemsidan på en konkurrents tekniska egenskaper <https://www.hplush.se/> så kan man utläsa att dom egenskaperna är väldigt lika.

Målgrupp

Den främsta målgruppen för informationen är framför allt svenska solskyddstekniker och markismontörer. Detta är även rekommendationer för den som planerar att bygga hus eller att bygga till men även andra som söker information om fuktsäkert byggande.

Vad är fukt ?

Fukt är ett sammanfattande namn på vatten i olika former. Vattenånga, kapillärt bundet vatten samt vatten i flytande form. Fukt finns i princip överallt, utom i glas och metall.

Begreppet Relativ luft fuktighet används för att förklara hur fuktig luften är. Det uttrycker mängden vatten som finns i luften i förhållande till hur mycket vatten luften maximalt kan innehålla – vid en given temperatur.

Den relativa luftfuktigheten uttrycks i % RF

Varm luft kan bära mer vatten än kall luft och definieras som Mättnadsånghalt.

Mättnadsånghalten är den maximala ånghalt en volym kan nå vid en viss temperatur, och korresponderar till en [relativ fuktighet](#) om 100 %. Mättnadsånghalten är temperaturberoende, ju högre [temperatur](#) desto högre mättnadsånghalt.

Det märks under en varm sommardag eller i en ångbastu. Det motsatta har även upplevts en kall vinterdag då luften innehåller en liten mängd vatten, då utandningsluften snabbt övergår till små vattendroppar (dimma).

Vad är farligt med fukt?

Fukt i sig är helt ofarligt men tillsammans med organiska material orsakas ofta problem vid ogynnsamma förhållanden.

De båda formerna av vatten skiljer sig emellertid kraftigt åt:

- Vatten i ångfas förändrar material relativt långsamt.
- Vatten i vätskefas förändrar material relativt fort.

När det gäller vattenånga så är det den relativa luftfuktigheten som är avgörande. Den beskriver mängden vattenånga i luften vid en viss temperatur i förhållande till den maximala mängden vattenånga vid samma temperatur. Ju varmare det är desto mer vattenånga kan förekomma. Den relativa luftfuktigheten uttrycks vanligen i procent. Om mängden vattenånga är maximal vid rådande temperatur råder mättnad och den relativa fuktigheten är 100 %. I dimma med kanske lite lätt duggregn är luftfuktigheten 95-100 %.

Inkubationstid för mögel

Det finns ett starkt samband mellan relativ luftfuktighet, RF, och den tid det tar innan mögel börjar växa. Tabellen visar **exempel** på hur lång tid det tog innan mögel började växa på cellulosa (trä) vid laboratorieförsök av Arne Hyppel.

RF, %	100	90	85	80	77
Tid, dygn	2	4	8	12	55

RF, %	74	72	70	67	64
Tid, dygn	68	155	166	867	>1200

(> 3 år och 3 mån)

Jämför med tumregeln $RF_{krit} \approx 70 - 85 \%$.

I detta **exempel**:

85 %: Ca en vecka

70 %: Ca ett halvår.

Det finns olika typer av fuktskador, t.ex. en fuktskada i köket eller ett mögelangrepp i källaren, som beror på vattnets inverkan på materialet. I Sverige måste vi ta de stora temperatursvängningarna i utomhusluften i beaktande då vi bygger, eftersom både mängden vatten i uteluften och temperaturen utomhus varierar mycket mellan årstiderna samt även över dygnet och då varierar den relativa fuktigheten på samma sätt. Sommaren och vintern har sina speciella fuktproblem. På sommaren är det varmt utomhus, det medför att det finns ganska mycket vatten i luften. På vinterhalvåret är det ganska kallt utomhus, vilket medför att det finns ganska lite vatten i luften. När sådan luft värms upp inomhus sjunker den relativa fuktigheten betydligt mer än under sommaren.

Kondens definieras då vattnet fälls ut från luften (ångfas) och övergår i vätskefas då fuktig luft kyls av när den träffar en kall yta, t.ex. insidan av en fönsterruta på vintern. I hus uppstår kondens samt hög relativ fuktighet när fuktig luft når kallare delar av huset om temperaturen är tillräckligt låg. I många fall kan man därför påstå att fuktproblem i huvudsak är ett temperaturproblem. Framförallt är det de stora skillnaderna mellan ute och inne, och mellan olika tider på året, som är problematiska.

Fuktskador på hus

Fuktskador kan vara av olika slag:

- Formförändringar av material = svällningar, krympning sk. deformationer
- Ytlig mikrobiell skada = mögelsvampar och bakterier.:
- Rötskador = rötsvampar, skador som påverkar hållfastheten
- Synlig fukt = fritt vatten på mark eller synligt på väggar och golv
- Lukt = Lukt av mikrobiell aktivitet i t ex grunder eller bjälklag
- Kombination: Vanligt med både synlig fukt och t ex mikrobiell påväxt

Idag ställs det höga krav på att huskonstruktioner är fuksäkra eftersom fuktproblemen ofta koncentrerats till husets yttre delar som grund, golv tak och ytterväggar.

Då de yttre delarna på olika sätt är isolerade från omgivningen (kall utanpå, varm inuti) så ökar fuktriskerna om konstruktionen utsätts för en fuktransport.

Fukt i uteluften

Regn och vattenånga är normalt det som påverkar ytterväggen vad gäller fukt. Skillanden på uteluft respektive inneluften är att inneluften innehåller mera vattenånga. Regn tränger in i träpanelsfasader, skalmurar, fogar och runt fönster. Vattenångan orsakar alg- och mögelpåväxt på fasader av trä, tegel och puts.

Fukt i Yttervägg med träfasad

Träfasaden sitter ofta på en trästomme. En del av en träyttervägg som ofta skadas av fukt är syllen (balken). Fukten som orsakar skadorna kommer oftast underifrån beroende på att fuktskyddet mellan syll och grund är bristfälligt.

Sylltätningslisten är en kraftig gummilist som både fyller funktionen att lufttäta och att avskilja betong och trä och kombineras med en lufttätande remsa mineralull är allt som finns mellan syll och grund.

En annan vanlig skada i träpanelsfasader är mögel påväxt och röta i nedre delen av en lockpanel. Vatten som rinner ner utmed fasaden samlas, när det blåser, mellan lockbrädorna på bottenbrädan där det rinner neråt. Kapillärsugning och blåst gör att detta vatten letar sig in mellan lock- och bottenbrädor. Vattnet sugts in i träet och torkar, på grund av den täta färgen på utsidan. De flesta ytterväggar med träpanel har ventilerad luftspalt vilket gör att det inte blir någon skada men det gäller att det är rätt konstruerat och rätt byggt och kontrollerat.

Fuktskadad trähusvägg



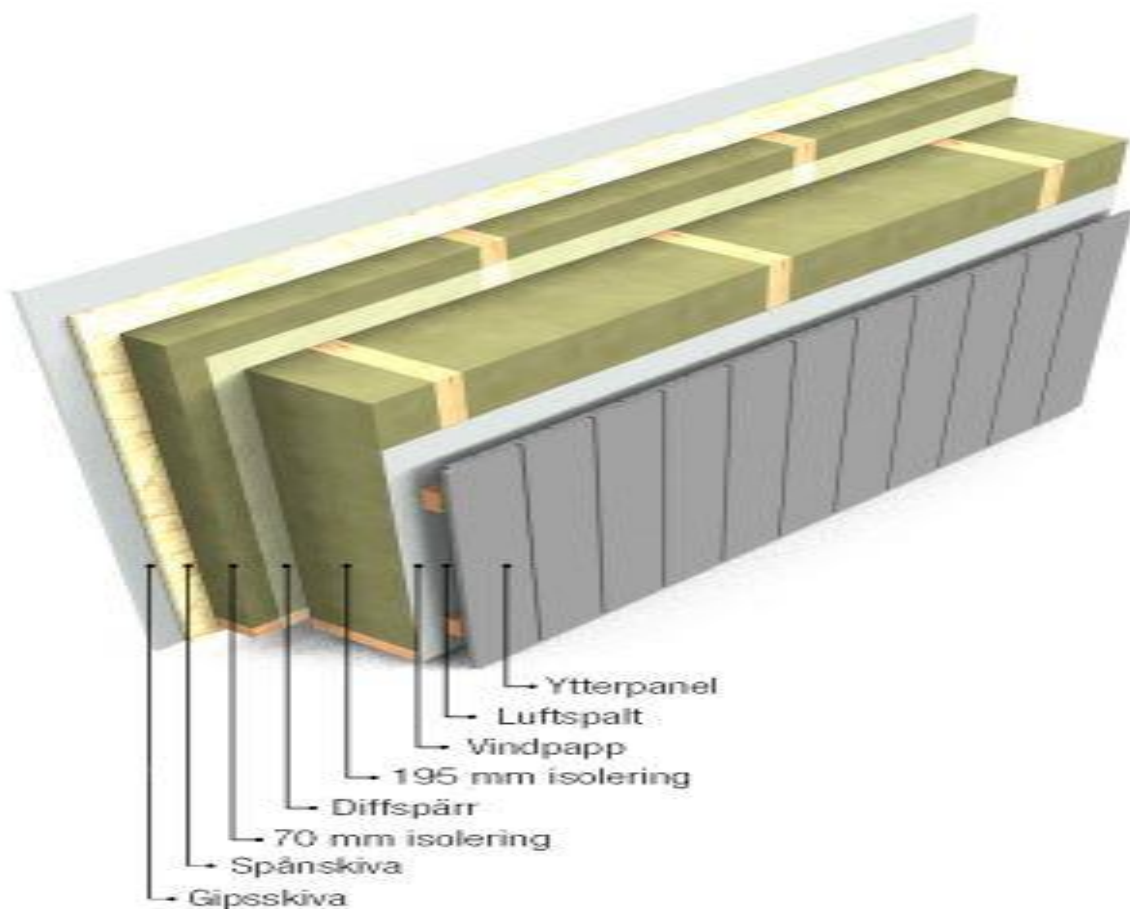
Bild : Trästemmen var angripen av mögel och blånadssvamp, mest längst ut (kallast) och längst upp (termik). Det gröna i övre delen av bilden är den provisoriska intäckningen av den frilagda väggdelen. "Bild tagen från företaget <https://www.byggmiljogruppen.se>.

Från deras artikel: Fukt i Ytterväggar som publicerades i Sveriges äldsta byggtidning Bygg & teknik 8/07

Yttervägg med träfasad Götenehus

Väggkonstruktion i trä av Götenehus. Ett typiskt exempel på hur de flesta husföretag konstruerar sina husväggar i Sverige. Den är relativt lika, denna exempel valdes in då Götenehus beskriver den som: "Vår välisolerade vägg är uppbyggd i två skikt och är en av de tjockaste på marknaden". Konstruktionen har luftspalt och funktionerna den fyller är bl.a:

- Dräneringskanal
- Hindrar kapillär insugning till stomme
- Tryckneutralt över yttre tätskikt
- Montageplats (murning)
- Toleransupptagande mot stomme
- (Ljudisolerande)



Framtida fuktsäkrare husvägg i Ytong/cellplast

Ytong var en svensk lättbetongprodukt inom lättbetongproduktert som uppfanns av Axel Eriksson (arkitekt och uppfinnare) inom och tillverkades redan på 1920-talet av dåvarande Yxhultsbolaget.

Under 30-talets starka byggkonjunktur och ända fram till miljonprogrammet var Ytong på stark frammarsch. Företaget hade sin topp i mitten av 60 talet.

I början kallades Ytong för blåbetong, som sedan visade sig vara kraftigt radonhaltig.

Tillverkningen upphörde därför 1975, men ända fram till 1980 har det byggts hus av blåbetong.

Idag består Ytong av sand, kalk och vatten. De är helt naturliga och de finns över hela jorden i praktiskt taget outsinliga mängder. Och de utvinns på ett skonsamt sätt så att naturens balans inte påverkas.

Ytong lättbetong, Silka Kalksandsten och Ytong Multipor uppfyller miljödeklarationen i ISO 14025, vilket innebär att de inte innehåller skadliga ämnen, inte avger hälsofarliga emissioner och säkrar en positiv ekobalans. Ytong Multipor har dessutom fått certifieringen Natureplus, som betyder att materialet uppfyller de strängaste miljökraven som kan ställas på byggmaterial. Radon finns ej längre i materialet.

Ytong marknadsförs i Sverige av Tyskägda Xella som köpte upp Yxhultsbolaget 1990 och är världens största tillverkare och distributör av gasbetong, med det välkända varumärket Ytong

Blocket kan användas för bärande och icke-bärande ytterväggar och innerväggar i alla slags byggnader. Tillverkningen är av naturliga råmaterial: sand, kalk, cement och vatten vilka är motståndskraftiga mot fukt och mögel.

Andra egenskaper blocket har är stor styrka, låg vikt och låg värmeledningsförmåga. Blocken är också brandsäkra.

Fördelar

- Massiva väggar
- Ytterväggar av Ytong lättbetong ger god värmeisolering, och samtidigt får man bättre ljudisolering jämfört med andra byggmaterial med samma densitet.
- Optimalt brandskydd

- Tung konstruktion
- Enkel ytbehandling

En nackdel är att gasbetongens värmekonduktivitet, λ -värde, är högre (sämre) än för t ex mineralull eller cellplast. Så den får lite högre U-värde)om den byggs av gasbetong i stället för t ex med lättreglar och mineralull. Så länge väggen består av bara lättbetong.



Bild 1 ytong



Bild 2 Ytong

Cellplast

- Användningsområden:

Cellplast har hög tryckhållfasthet och används till isolering av omvända tak och i konstruktioner där kraven på hållfasthet är mycket höga, bland annat under platta på mark, utvändig isolering av källarvägg och golv. Cellplast har en tät isolering med slutna celler vilket innebär att vatten inte tränger igenom.

- Egenskaper:

- Cellplast är kapillärbrytande vilket innebär att fukt inte kan vandra upp genom cellplasten.
- Cellplast har mycket goda isolerande egenskaper, jämförbar med exempelvis mineralull.
- Cellplast har lång livslängd.
- Cellplast har låg vikt.
- Cellplast har god isoleringsförmåga.
- Cellplast innehåller inga ämnen som påverkas av mögel.



Exempel på lågenergiblock med integrerad isolering som används till bärande vägg eller utfackningsvägg i enfamiljshus, flerbostadshus, kontor, industri och skolor/förskolor etc.

Väggen putsas utvändigt med lättbetongputs. Den tunnputsas eller spacklas invändigt.



<https://www.hplush.se/h-h-termoblocket>

Citat av kommentatorer:

Godonou Patrice : "En framtidahusvägg vars metod som kommer komma till Sverige mer och mer. I Danmark och Tyskland är den standard sen länge". "Står emot fukt väldigt väldigt bra".

Anders Nilverud : "Genom att det är 80% luft i Ytong så andas huset Lättbetong har goda fuktabsorberande egenskaper vilket medverkar till att skapa ett sunt och behagligt inneklimat.. "Samtidigt har Ytong materialet stark motståndskraft mot fukt.

Slutsatser/Diskussion

Byggbranschen har förändrats genom åren och utvecklas ständigt för att hitta bra och beständiga lösningar på fuktproblemen. Branschen har insett att det kostar mindre att göra rätt ifrån början än att behöva återkomma och åtgärda fuktskador. Det är flera faktorer som spelar in i fuktproblematiken; det svenska klimatet, byggtekniken såväl som materialet i husytterväggar t.ex. trä eller Ytong. Att bygga i trähus är en gammalt beprövad byggteknik i Sverige sen lång tid tillbaka.

De flesta stora etablerade husföretag i Sverige bygger sina huskonstruktioner i trä och det har varit en monopolliknande ställning. Den stora tillgången till trä har också varit en bidragande faktor. Det har också varit billigare för husköpare i och med att det är billigare att bygga i trä. Att det också är miljövänligt har alltid varit en viktig faktor. En annan faktor är kulturen i Sverige då man gärna underhåller sitt hus själv, man målar det osv.

Med hänvisning till stycket ovan "Yttervägg med träfasad Götenehus", har vi noterat att vid montering av markis så sitter diffspärren långt in vilket gör att vi aldrig kommer åt plasten vid håltagning av husväggen". Alltså en "fuktsäkrare lösning". Detta är även tryggare för markismontörerna/solskyddsteknikerna i sitt arbete men också för husägaren.

Ytong som jag tog upp i stycket "Framtida fuktsäkrare husvägg i Ytong/cellplast" så användes

Ytong redan på 20-talet och upphörde i mitten på 70-talet, men är nu på frammarsch. I Tyskland och i grannlandet Danmark är Ytong väldigt vanligt idag.

Personligen tror jag att Ytong kommer att vara på frammarsch eftersom;

- 1) den idag är miljövänlig (består av naturliga råmaterial: sand, kalk, cement och vatten)

- 2) gamla problem som radon ej finns längre
- 3) Prisskillnaden jämfört med trä är ganska liten idag
- 4) Lågenergivägg i U-värde. Ytong Energy+ ger ett U-värde på ner 0,11 W/mK.
Götenehus regelvägg har ett U-värde på ger ett U-värde på ner 0,16 W/mK som jämförelse.
- 5) Underhållsfritt för husägaren
- 6) Byggtekniken är väldigt fuktsäker

Jag är själv är i färd att bygga hus och kommer förmodligen att välja Ytong på grund av framför allt dom viktigaste faktorerna för oss som att materialet andas så att vi kommer få en sundare inomhusklimat som inte är torrt. Ytong i kombination med cellplast kommer göra att u-värdet i husväggen kommer vara väldigt lågt. Det i kombination med lågenergifönster och bergvärme gör att huset kommer vara väldigt energieffektivt samt underhållsfritt vilket har varit de två största utmaningarna för oss att uppnå som kommande husägare.

Och just hus som är väldigt energisnåla är just framtiden.

Å andra sidan, om man får till byggtekniken rätt vid trähus så kan de vara den optimala lösningen för somliga. Med andra ord, smaken kommer vara det som styr i valet av material till husytterväggar.

En sak är då säker, många olika bygg material kommer och går men fukt kommer alltid att bestå.

Källförteckning:

<http://www.ytong-siporex.se/>

<http://nytthus.vatterliden.se/index.php/guider/guide-cellplast>

www.gotenehus.se

<http://www.beijerbygg.se>

http://www.ek-skane.se/files/energieffektiva_smahus/byggaenergieffektivt.pdf

www.viivilla.se

<http://www.byggmiljogrupper.se>

Telefonsamtal angående mitt husbygge med Godonou, Patrice Univ.adj. Institutionen för teknikvetenskaper; Byggnadsteknik – Ångström, Uppsala Universitet.

Telefonsamtal med Anders Nilverud Regionansvarig Projektutvecklare på Xella Sverige AB