

HÅLLBARA HUS BYGGSYSTEM

FÖRUTSÄTTNINGAR – TÄNKVÄRT

I en byggnad sammanfogas ett stort antal olika material och produkter. Sett i ett livscykelperspektiv så har produkterna olika miljöpåverkan. Produkterna kan även innehålla ämnen som är skadliga för miljö och hälsa. Eftersom byggnader har en mycket lång livstid är det viktigt att välja rätt material från början för att undvika långsiktiga problem. Byggmaterial som vi använder idag innehåller alltför mycket kemikalier som människor utsätts för och där saknar vi tyvärr kunskap om hur det påverkar oss. Vi kanske ser effekterna först efter 20-40 år. Många tror att en byggnad består av trä, betong, stål och glas, men vet inte att den egentligen består av 50.000 olika ämnen.

Vill du bygga energieffektivt, så tänk på att välja rätt byggmetod och ha rätt kvalitetstänk i det du gör. Se till helheten och var medveten om isolerings- och fuktproblematiken. Ett alltför välisolerat klimatskal kan leda till fuktproblem. Daggpunkten och kondensutfällningen är lika viktig att studera som tex snölasten. Utsätt huset för så lite fukt som möjligt under byggprocessen och skydda konstruktionen på bästa möjliga sätt hela tiden för att undvika byggfukt.

Genom Boverkets byggregler (BBR) finns regler och allmänna råd för hur frågor relaterat till fukt samt risk för fukt- och mögelskador ska beaktas och hanteras i samband med nyproduktion av hus. BBR 22, kapitel 6.5 berör dessa frågor. Där kan man läsa "Vindsutrymmen över värmeisolerande vindsbjälklag bör anordnas så att fukt inte orsakar tillväxt av mögel och bakterier. Vid kalla tak och välisolerade bjälklag finns ökad risk för mikrobiell tillväxt, tex på yttertakets insida. Särskild omsorg att åstadkomma lufttätethet bör iaktas vid ökad isolering av bjälklaget. Om vindsbjälklaget utgörs av material med byggfukt, tex betong eller lättbetong, som kan orsaka skada på material bör fuktavgång till vindsutrymmet minimeras".

Detta innebär att vi vill ge er dessa rekommendationer för att uppfylla dessa krav på fuktsäkerhet;

- Ingen ventilerad takfot.
- Isolera 50 mm på ovansidan av råsponen mot nattutstrålning och kondens.
- Utvändigt vindskydd bör också vara isolerande på isolertjocklekarna över 220 mm.
- Använd ångbroms som invändigt lufttätt skikt.
- Isolera med cellulosa.

BYGG FUKTSÄKRA KONSTRUKTIONER – ANVÄND PRODUKTER MED TRÄFIBER!

Idag framförs allt oftare önskemål om att bygga utan plastfolie i klimatskärmen.

För att förhindra diffusion (skillnaden i ånghalt mellan inne och ute) placeras normalt en så kallad diffusionsspärr i form av en plastfolie på insidan (varma sidan) av klimatskärmen, där ånghalten vanligen är som högst. På så sätt hindras vattenånga att diffundera ut genom klimatskärmen.

För att förhindra fuktkonvektion (skillnaden i lufttryck mellan inne och ute) så måste klimatskärmen vara så lufttät som möjligt. Om man även där har en plastfolie, så utgör den både en diffusionsspärr och en luftspärr.

Ur enbart lufttätethetssynpunkt och därmed ur fuktkonvektionssynpunkt behöver det lufttäta skiktet inte vara diffusionstätt, och kan därmed bestå av material som inte är diffusionstäta.

Sammantaget är plastfoliens främsta roll till för att skydda mineralull/syntetiska material, vilka är luftförelseöppna och inte kan hantera fuktkonvektion. Mineralull har inga hydrokopiska egenskaper men kan binda vatten kapillärt, vilket fastnar mellan fibrerna. Små luftfickor binder fukt och håller vatten. Frost och kondens bildas i mineralullen när luften är fuktig och temperaturen är tillräckligt låg på någon sida av isolermaterialet.

Byggnaderna blir knappast tätare mot fukt med tiden, men tätheten och fuktskyddet kan försämrats. Resultatet av detta kan bli att klimatskalet fuktas upp. Det finns en påtaglig risk att fukten blir instängd i konstruktionen. Vi måste ha en klimatskärm som är förlåtande och hållbar på sikt.

Dessutom noteras det stora brister redan idag i arbetsutförandet på grund av komplicerade konstruktions- och detaljlösningar, dålig kunskap i hantverksledet, brister i egenkontrollen m.m.

Folien är ej heller utbytbar eller underhållbar. Det finns färskare exempel på hur plastfolien snabbt fallit sönder, där den har placerats för nära spotlights, lysrörsarmaturer och radiatorer.

För att varaktigt uppfylla kraven i BBR/Energi och fukt, krävs att vi skapar konstruktioner som är lufttäta/beständigt lufttäta.

Prata med oss om detaljlösningar för god täthet vid anslutningar, genomföringar och skarvutföranden.

Vår isolering har hög densitet och därför högre lufttäthet, vilket medför att plastfolie inte behövs i konstruktionen. Kombinationen av hög lufttäthet och förmågan att i torrt tillstånd balansera olika fukthalter gör det möjligt att med vår träfiberisolering bygga diffusionsöppna konstruktioner (dvs utan plast, men med ångbroms i konstruktionen). Grundtanken är alltid att nå "så god lufttäthet som möjligt".

Det är möjligt att nå samma goda lufttäthet med "vindtät + gips", "ångbroms", eller "OSB + gips" som med plastfolie. MEN även om kravet på lufttäthet i BBR uppfylls, betyder det inte automatiskt att konstruktionen uppfyller kravet på fuktsäkerhet.

Våra "ångbromsdukar" uppfyller kraven på en säker lufttätning av konstruktionens insida.

När man bygger under vinterhalvåret är det ett känt problem att membran och vindskydd utan fuktupptagning kan ge kondensproblem i konstruktionen.

Därför rekommenderar vi att välja ett vindskydd/underlagstak med isolerande och goda fuktupptagande egenskaper. Träfiberprodukter har en unik fuktupptagning. Detta bidrar till att en given mängd vatten fördelas ut över en större yta och torkar därför snabbare. Grundregeln är att ångbromsen på väggens insida skall vara 5 gånger så ångtät som vindskyddet på utsidan av konstruktionen. I takkonstruktioner skall motsvarande förhållande vara 10.

Rätt byggda diffusionsöppna konstruktioner drabbas aldrig av fuktskador och ger dessutom ett mycket behagligare inomhusklimat med mindre grogrund för bakterier och virus samt att risken för luftvägsinfektioner och astma minimeras.

Med våra olika dukar/tätskikt så handlar det om att skapa förutsättningar för en balanserad klimatskärm avseende ångtransport. Huset ska skyddas mot vind och vatten samtidigt som det ska "andas". Byggnaden ska vara och förbli torr och tät. Fukt som kommer in i konstruktionen (oftast från insidan) måste kunna vandra ut genom vindskyddet utan risk för kondens. Man ska minimera risken för att fukt stannar kvar i konstruktionen och skapa större marginaler i förhållande till konstruktionsfel/byggfel.

HÅLLBARA HUS BYGGSYSTEM

Konstruktioner – Uppbyggnad

TAK

Om du har ett råspontbeklätt tak så lägger du på **Underlagstak DW** eller **Majcoat 150 SOB**.

Det är en diffusionsöppen takduk som är vattentät mot nederbörd och utvändigt kondens, men som tillåter uttorkning så att fukt underifrån inte ackumuleras i konstruktionen.

"Vanlig" underlagstakpapp gör att fukten underifrån "fastnar" i råsponten. Använd gärna **spiktättningsband** under ströläkten om du ska ha tegel på taket. Väljer du att isolera ovan taket på takstolarna, så kan du använda duken **Difftak Bison P** eller **Majcoat 190 SOB** som är genomtrampningssäkra.

Vill du isolera på ett träbeklätt tak så använder du **Hunton Undertak 18/25 mm**, eller **Steico Universal 52 mm**.

Du kan också isolera direkt på takstolarna med **Steico Special 60/80/100/120 mm**. Fördelen med att isolera ett tak från ovan är att du får bort problemet med nattstrålning vintertid som skapar kondens på insidan av yttertaket.

Använd **Drainy Plåt** om du ska lägga ett plåtbeklätt tak. Det behövs oftast ingen luftspalt mellan isolering och tak när du bygger på något av ovanstående sätt.

På insidan har du antingen **Ångbroms Brun**, **Ångbroms Vit** eller **Majpell 25** som fästes med klammer eller **Twinet dubbelhäftande tejp**. Därefter gles 28x70 med ett maximalt cc-avstånd på 600 mm. Duken ska överlappas minst 100 mm.

Använd **Tejp Grön** eller **Sicrall** vid överlappningar. Var överlag noga med att täta genomföringar med manschetter och/eller tejp. Vid lösullsblåsning så skall facken vara separerade i från varandra, så att ingen överblåsning mellan facken sker.

YTTERVÄGG UTSIDA

På utsida yttervägg så har man ett diffusionsöppet vindskydd. Man vill inte få in kall luft i isoleringen som orsakar värmeförluster. Den ska skydda mot vind och vatten samtidigt som den mycket enkelt ska släppa ut vattenånga inifrån. Ju mer välisolerad en konstruktion är, desto sämre blir konstruktionens yttre delar ur ett fukttekniskt perspektiv. Detta innebär att risken för fuktskador ökar med ökande isolertjocklek.

Genom att använda diffusionsöppna isolermaterial som medger uttorkning minskar risken för skador.

För att säkerställa uttorkning av inträngande fukt och byggfukt bör en diffusionsöppen värmeisolerande heltäckande skiva placeras på utsidan av konstruktionen som då också skyddar den bärande regelstommen.

Du kan använda ett vanligt vindskydd om du har upp till 120 mm isolertjocklek.

Från 145-195 mm så rekommenderar vi **Vindtät Bison PRO**. Vid en isolertjocklek av 220-245 mm så har man en **Hunton Vindtät 25 mm**. Vid ännu tjockare väggar **Steico Universal 52 mm** eller **Steico Special 60 mm**.

Vill du ha en putsad fasad så har vi **Steico Protect**. Vid lösullsblåsning med cellulosa, så bör det vara en fasadskiva och ej vindtät. Tejpa gärna utvändigt duk/skiva med **Wigluw tejp** ner mot syllen.

YTTERVÄGG INSIDA

Insidan på en yttervägg ska alltid vara minst 5 ggr tätare än utsidan. Det får man oftast med 2 x gips, OSB + gips eller vindtät + råspont + gips. Samtidigt så har du ett täthetskrav på högst 0,6 liter (skvm) att ta hänsyn till.

Vi rekommenderar som diffusionsöppet tätskikt **Ångbroms Brun/Ångbroms Vit/Majpell 25** på insidan, som ska dras in till 1/3 av det totala värmemotståndet. Då skyddas den mot att skadas samt att en större mängd byggfukt på insidan kan torkas ut. Samtidigt som byggfukten på utsidan får en kortare väg ut. Installationsskiktet på insidan (45-70 mm) isoleras med **Hunton Nativo** skiva efter att eldragningen har utförts. Tejpa gärna duken/skivan mot syllen.

Om väggen ska lösullsisoleras, så se till att facken är separerade och att inga spikar finns i utrymmet.

Hörn och fack mindre än 100 mm ska isoleras med skivor.

BILAGOR ATT LÄSA

Diffusionsöppna tätskikt-Snedtak utan luftspalt

Lufttäthet med diffusionsöppna tätskikt

Ventilation på vinden- Ingen luftspalt vid takfoten

HÅLLBARA HUS BYGGSYSTEM

Exempel på en energieffektiv konstruktion.



VENTILATION AV VINDAR OCH SNEDTAK

Att vintertid ventilerade välisolerade kallvindar innebär ökad risk för kondensutfällning och därigenom risk för fuktskador på vinden. Takfotsventilation bör således undvikas.

- **Antalet skador på kalla ventilerade vindar har ökat markant de senaste åren.**
- **Nya rapporter visar att upp till 60% av kallvindar (södra/västra Sverige) har mögelpåväxt.**
- **Enligt en ny utredning från Boverket så är orsaken framförallt ”systematiska byggfel”.**

ÅSIKTERNA OM HUR MAN SKA UNDVIKA OCH ÅTGÄRDA PROBLEMEN ÄR MÅNGA.

Det finns en utbredd tro att ventilationens uppgift är att föra bort fukt, men historiskt sett så har uppgiften varit en annan. Anledningen till vindsventilering i äldre tider syftade mer till att skapa kalla yttertak och därmed hindra snöavsmältning med efterföljande istappsbildning vid takfoten.

En byggnad med god värmeisolering i tak och vindsbjälklag, samt ett bra lufttätt skikt, har liten eller ingen värmetransport genom konstruktionen. Värmeisoleringen hindrar därmed (vilket är avsikten) att de yttre delarna av konstruktionen tillförs värme inifrån. Temperaturen i de yttre delarna kommer därför att ligga nära uteluftens temperatur i stället för som tidigare ha varit några grader varmare.

Vanliga orsaker till skador på undersida yttertak, kan antingen vara kraftig ventilation av uteluft vid takfoten, regnläckage eller snö utifrån, eller då fuktig och varm luft läcker upp från innemiljön till vinden och kondenserar där. Lufttättheten är en mycket viktig aspekt hos kallvindar. Normalt sett råder ofta ett visst övertryck i den övre delen av en byggnad. Då och därför kan minsta otäthet medföra stor fuktkonvektion/fuktutfällning till vinden

Kallvindar är normalt som torrast under sommarhalvåret då bland annat solstrålningen mot taket hjälper till att torka ut vindsutrymmet. Tyvärr är det annorlunda på vintern.

De flesta problem uppstår under vinterhalvåret då uteluftens relativa fuktighet är högst, solstrålningen mindre intensiv och dagarna kortare. Temperaturen på kallvindar är då också betydligt lägre än under sommarhalvåret och luften kan bära mycket mindre fukt. Fuktig luft som sipprar upp på vinden från bostaden resulterar därför i förhöjd fuktighet.

NATTUTSTRÅLNINGEN FÅR NUMERA STÖRRE BETYDELSE I NYBYGGDA KALLA VINDSUTRYMMEN.

Det betyder att under nätter med klar himmel kan insidan av yttertaket få en lägre temperatur än uteluften vilket resulterar i kondens på takets kylda undersida.

Det är viktigt att notera att fukten i detta fall kommer från uteluft som kondenserar på råspontsytan, det vill säga ökas ventilationen kommer problemen bara att förvärras genom att det kommer in mer uteluft som medför till ännu mer kondens på råspontytan. Det innebär även att problemet kvarstår även om vindsbjälklaget är fullständigt tätt.



JU BÄTTRE MAN ISOLERAR, DESTO KALLARE BLIR DET PÅ VINDEN OCH RISKEN FÖR FUKTSKADOR ÖKAR.

En lufttätad kallvind med kontrollerad ventilation visar enligt beräkningsresultat tydligt på en kraftigt reducerad eller helt eliminerad risk för mögelpåväxt. Dock kan det finnas ett behov av att ventilera vinden sommartid, och då med gavelventilation eller takhuvar.

Reducerad ventilation kan vara olämplig under byggskedet vid nyproduktion. Höga fukttillskott från gjuten platta, målning m.m, kan medföra förhöjda fuktnivåer i råspont och takstolar under lång tid, samtidigt som det är svårt att garantera lufttätheten. Det är bra att ha en avfuktare under en tid stående på vindsbjälklaget.

Det bör vara god ventilation under byggskedet (som sedan under driftskedet minimeras).

Tidpunkten för färdigställandet av vinden har mycket stor betydelse för fuktnivån i råsponten, under framförallt den första vintern. Att torka ut en ventilerad takkonstruktion som är klar i början av oktober tar ca: 8 månader, för att hamna på en stabil nivå, medan samma tak som färdigställs i början av april har en uttorkningstid på endast en månad.

Den bästa förbättringen fås då taket förses med 50 mm isolering. Man placerar isoleringen på råsponten under takpannorna. Det gör att temperaturen på vinden stiger markant och därmed minskas den relativa fuktigheten. Ytterliggare en effekt som uppstår är att kondensrisken på råsponten blir lägre då taket inte kyls under klara nätter.

En vanlig underlagspapp är ångtät och hindrar diffusion (att invändig fukt kan vandra uppåt igenom råspont och takduk, till luftningen under tegelpannorna.) Därför bör man använda en diffusionsöppen takduk.

För att skapa ett pararelltak med god fuktsäkerhet krävs en konstruktionslösning som är vattentät mot nederbörd och utvärdig kondens, men samtidigt tillåter uttorkning så att byggfukt, fuktkonvektion och fuktdiffusion inifrån inte ska ackumuleras i konstruktionen och orsaka höga fukttillstånd.

Funktionen hos dessa takdukar är att de medger uttorkning, utgör ett vindskydd, avleder kondens och läckagevatten från taktäckningen, avleder nederbördsvatten under byggtiden och är genomtrampningssäkra.

Ett diffusionsöppet underlagstak kan vara förlåtande (medge uttorkning) om lite fukt händelsevis skulle byggas in eller att lite fuktig inneluft skulle tränga ut i konstruktionen.

PLYFASKIVOR OCH MASONIT BÖR UNDVIKAS PÅ TAK, DÅ DE ÄR TÄTA OCH KÄNSLIGA.

Har ni ett äldre hus med virke eller stickspån utan takpapp, så behövs heller ingen luftspalt. Då har ni en diffusionsöppen konstruktion som släpper ut den vattenånga som finns i luften. Men skulle ni lägga på en tät underlagstakpapp, så får ni en helt annan situation.

Den främsta orsaken till fuktskador på yttertak är kunskapsbristen i projekteringsstadiet.

