



Uteluftsventilerade kryprum - en riskkonstruktion?

Med kryprumsgrundläggning avser vi ett grundläggningssätt där huset vilar på låga grundmurar så att det bildas ett hålrum under huset. Normalt är detta utrymme ventilerat med uteluft och kallas därför uteluftsventilerat kryprum. Den här konstruktionen har använts under lång tid och kallades tidigare "torpargrund". Dock skiljer sig dagens kryppgrund på några punkter väsentligt från den gamla torpargrunden – dels är värmeisoleringen i bjälklaget över kryprummet mycket bättre idag än tidigare och dels ventileras kryprummet under hela året medan torpargrunden tätades mot luftväxling under vintern.

Skälen till att kryprumsgrundläggning är vanlig är både ekonomiska och tekniska. Det är en förhållandevis prisvärd lösning med flera tekniska fördelar och för småhuskonstruktioner med volymelement den enda rimliga.

Vi har dessvärre under senare år noterat att kryppgrunder allt oftare drabbas av fuktproblem. Detta har också uppmärksammats i press, inventeringar, examensarbeten och forskningsprojekt, se litteraturlista. Det som händer är att fukt- och temperaturförhållandena i kryprummet under delar av året är gynnsamma för mögeltillväxt. När mögel växer avges gaser och partiklar som är obehagliga och kanske också hälsofarliga. Dessutom är lufttrycksförhållandena i kryprum normalt sådana (övertryck i förhållande till bostadsutrymmena) att luften i kryprummet söker sig upp genom otätheter i bjälklaget och kan föra med sig bl a elak lukt och mögelsporer. Ett viktigt skäl till att problemen ökat under senare år är att värmeisoleringen i bjälklaget ökat och att krypprummen därför blivit kallare, se vidare om temperaturens roll nedan. Vi har också sett liknande problem på vindar med samma förklaring. Många anser också att de senaste årens varma och fuktiga somrar ökat riskerna för fuktproblem.

På flera håll pågår arbete med att vidareutveckla det uteluftsventilerade kryprummet för att minska riskerna för fuktskador. Nedan redovisas principerna för hur åtgärder kan utformas och några exempel på hur de kan utföras i praktiken. Dessa principer och åtgärder är normalt tillämpliga både vid nybyggnad och vid åtgärder av skadade grunder.

Relaterad information

Se även

Fukt- och mögelproblem i hus
Innemiljö

Kontaktpersoner

Per Ingvar Sandberg
Tel: 010-516 51 57

Principer för åtgärder

För att kunna välja rätt åtgärder i en skadad grund eller vid nykonstruktion måste man analysera var problemet ligger. Enkelt uttryckt kan man säga att problemen bottnar i markens värmetröghet. Genom markens värmekapacitet hänger temperaturen i kryprummet inte riktigt med i utelufttemperaturens svängningar. På våren och sommaren är därför temperaturen i kryprummet lägre än utetemperaturen. Det innebär att när uteluften strömmar in i kryprummet så avkyls den och därmed stiger relativa luftfuktigheten (RF) – ofta upp till området 80-100 %. Samtidigt vet vi att mögel börjar tillväxa någonstans vid 70-80 % RF och att flera mögelarter har optimala tillväxtförhållanden vid 90-95 % RF.

I princip skulle man kunna välja flera åtgärder för att undvika problem: En är att använda material som är resistent mot mögelpåväxt. En annan är att acceptera mögel i kryprummet och se till att lukter och sporer inte når bostadsutrymmet. En sådan lösning skulle kunna åstadkommas genom att skapa ett undertryck i kryprummet eller/och genom att göra bjälklaget gas- och diffusionstätt. Det är emellertid inte så trevligt att ha en mögelhård under golvet och dessutom strider det emot föreskrifterna i Boverkets byggregler (BBR) som säger att "byggnader skall utformas så att skador, mikrobiell tillväxt, elak lukt inte uppkommer".

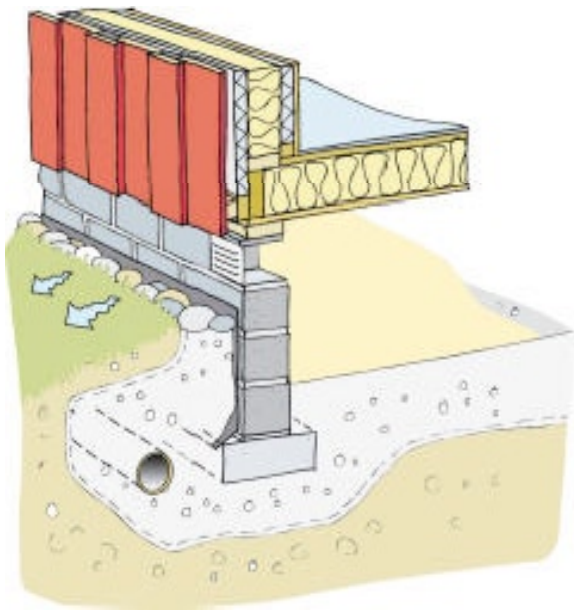
Den rimligaste lösningen är att utforma kryprummet så att dess klimat inte gynnar mögeltillväxt. För att sänka RF till säkra nivåer (< ca 75 %) behöver vi klargöra vad som styr RF. RF är kvoten mellan ånghalten i luften (kg vattenånga per m³ luft) och ånghaltens mättnadsvärde vid den aktuella temperaturen. Vi påminner oss från fysiken att luft vid en viss temperatur kan innehålla en begränsad mängd vattenånga. Tillförs ytterligare fukt kondenserar överskottet, som t ex dimma eller dagg. Uttrycket för RF blir alltså

$$RF = \frac{v}{v_{sat}(T)}$$

där v = luftens ånghalt och $v_{sat}(T)$ = ånghaltens mättnadsvärde vid temperaturen T . v_{sat} är temperaturberoende och ökar snabbt med ökande temperatur.

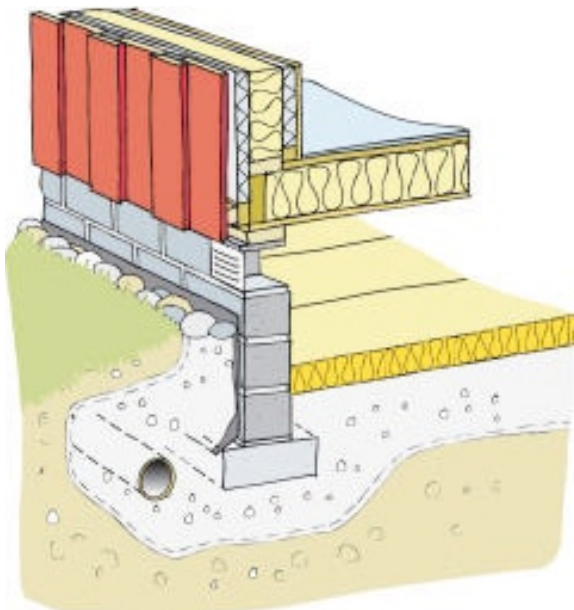
Åtgärder för att sänka RF blir alltså att A) sänka ånghalten och/eller att B) höja temperaturen.

A: Åtgärder för att sänka ånghalten i kryprummet



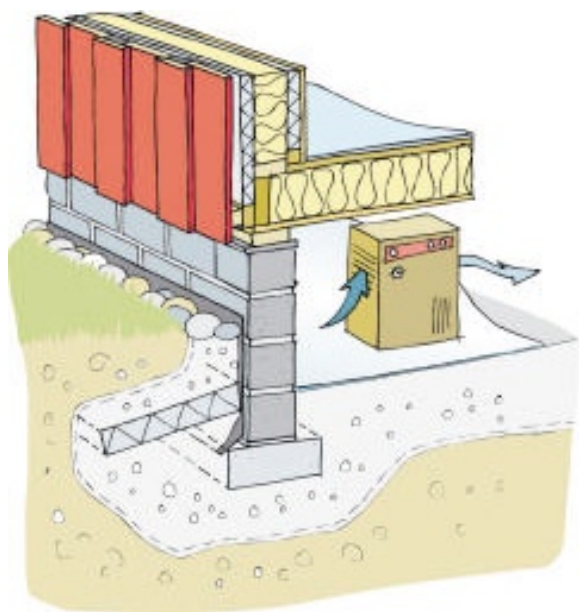
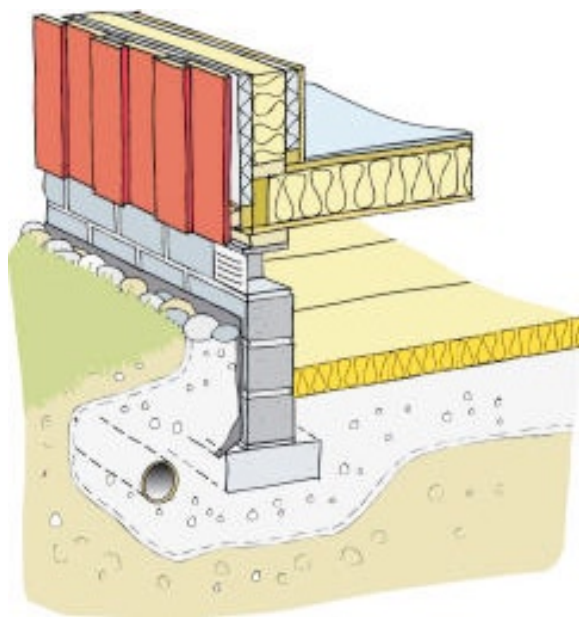
A1. Den klassiska åtgärden för att sänka ånghalten är att minska fukttillförseln genom att placera en plastfolie på marken för att hindra avdunstningen. Denna åtgärd är standard i Sverige sedan många år. Dessutom rekommenderas – som vid alla grunder – marklutning från huset och dränering i marken för att skydda mot ytvatten och grundvatten.

Noggrannare studier av funktionen hos plastfolien visar att den inte enbart är positiv. Avdunstningen från marken sker huvudsakligen under höst och vinter när den inte gör någon större skada. Under vår och sommar skulle marken (som då är kall) utan plastfolie kunna fungera som avfuktare genom att vattenånga kondenserar och absorberas i marken. Dessutom kommer ånghalten under plastfolien att vara hög vilket innebär risk för påväxt på skräp som stängts inne. Se även B1 nedan.



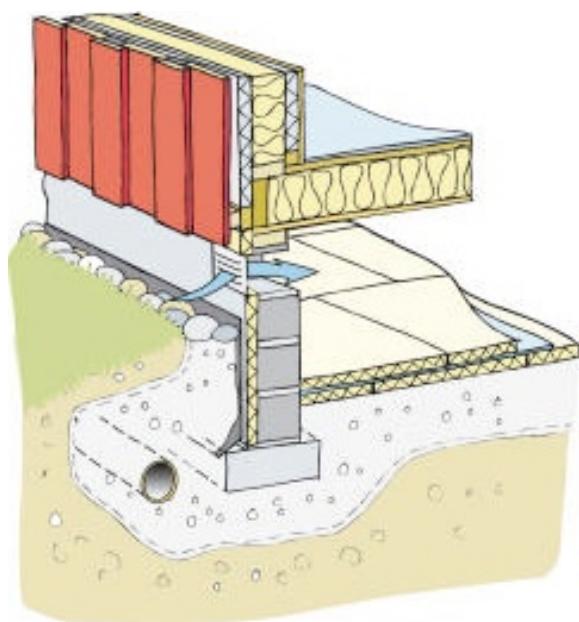
A1. Den klassiska åtgärden för att sänka ånghalten är att minska fukttillförseln genom att placera en plastfolie på marken för att hindra avdunstningen. Denna åtgärd är standard i Sverige sedan många år. Dessutom rekommenderas – som vid alla grunder – marklutning från huset och dränering i marken för att skydda mot ytvatten och grundvatten.

Noggrannare studier av funktionen hos plastfolien visar att den inte enbart är positiv. Avdunstningen från marken sker huvudsakligen under höst och vinter när den inte gör någon större skada. Under vår och sommar skulle marken (som då är kall) utan plastfolie kunna fungera som avfuktare genom att vattenånga kondenserar och absorberas i marken. Dessutom kommer ånghalten under plastfolien att vara hög vilket innebär risk för påväxt på skräp som stängts inne. Se även B1 nedan.

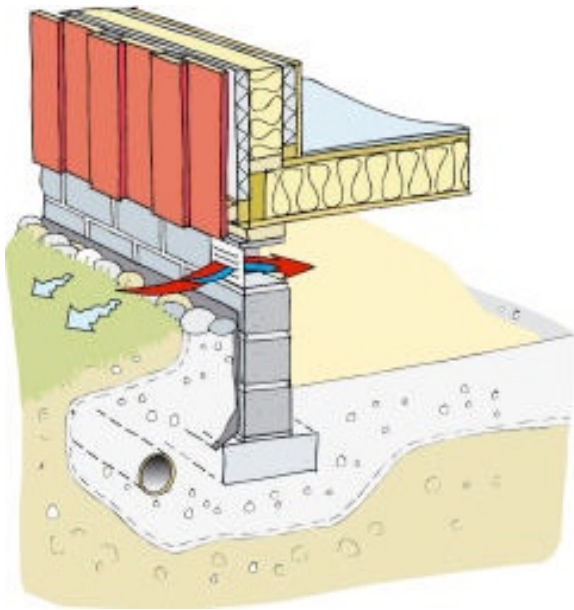


A4. Med en avfuktare i kryprummet kan risken för mögelpåväxt minskas markant. Avfuktaren styrs med en hygrostat och håller därmed alltid relativa fuktigheten på en acceptabel nivå. Denna lösning kräver en investeringskostnad och en årlig driftskostnad. Dessutom finns praktiska problem med bl a övervakning, underhåll, styrning och placering av luftutsläpp. Vidare är det mycket viktigt att grunden lufttätas effektivt även mot uteluften för att hålla fuktbelastningen på en låg nivå.

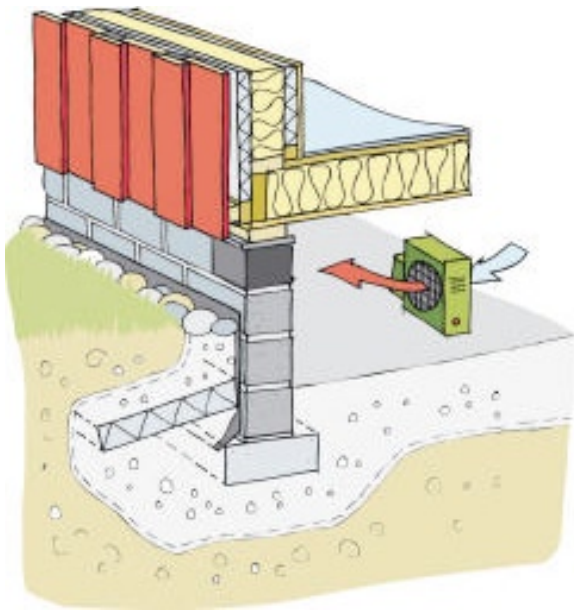
B: Åtgärder för att höja temperaturen i kryprummet



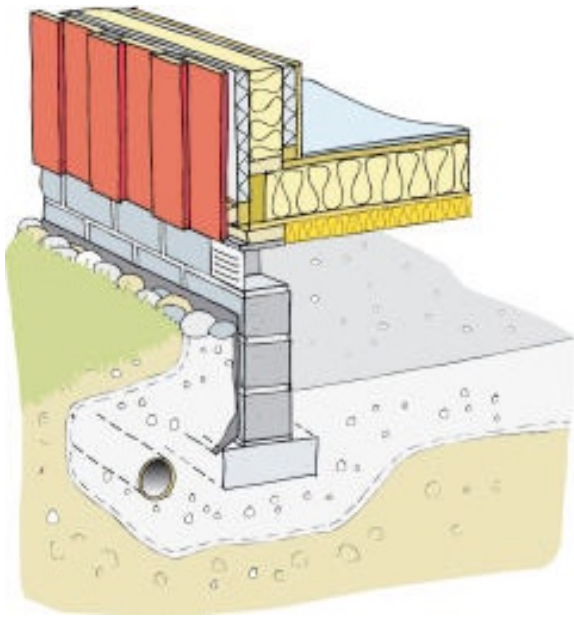
B1. Med en värmeisolering på marken minskas inverkan av markens värmetröghet på temperaturen i kryprummet. Uppvärmningen av utrymmet över isoleringen under våren går mycket snabbare och man undviker kryprummets låga temperaturer under vår och försommar. Å andra sidan blir marken under isoleringen kallare och detta innebär dels att man kanske måste öka grundläggningsdjupet med hänsyn till tjällyftning och dels att det blir extra viktigt att rensa bort organiskt material under isoleringen. Att även isolera grundmurarna ökar ytterligare temperaturen i kryprummet.



B2. Genom att styra ventilationen så att man ventilerar mindre när det är kallt ute och mera när det är varmt ute kan man höja temperaturen i kryprummet. Ett varmare kryprum ger förutom mindre mögelrisk även mindre värmeförluster genom bjälklaget och kanske varmare golv. Här kan man jämföra med torpargrunden, som tätades mot luftväxling under vintern.

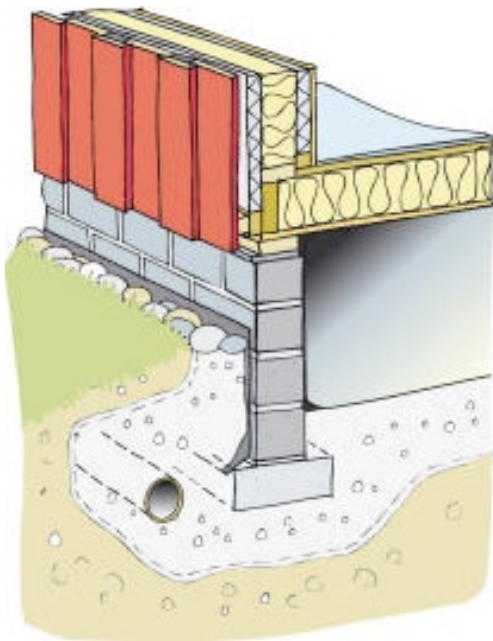
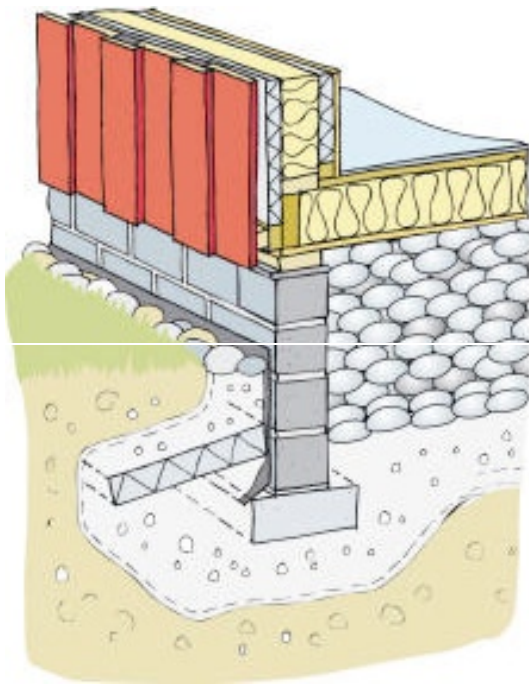


B3. Ett annat sätt att höja temperaturen i kryprummet är att sätta in en värmekälla av något slag. För många känns det fel att tillföra värme utanför bostadsutrymmet, men undersökningar har visat att ganska små energimängder behöver tillföras för att åstadkomma stora förbättringar i klimatet. Både avfuktare och varmare är aktiva åtgärder som kräver en extra investering och drar med sig driftskostnader. Valet är i första hand en ekonomisk fråga, men man kan lägga till att ett driftstopp i en avfuktare omedelbart påverkar klimatet till det sämre medan ett avbrott i uppvärmningen först får effekter efter viss tid beroende på värmetrögheten i bjälklag, grundmurar och mark.



B4. Ett sätt att höja temperaturen på undersidan av bjälklaget är att förse det med en värmeisolering mot kryprummet. Detta minskar risken för hög RF här, men har ingen positiv (utan snarare negativ) inverkan på övriga delar av kryprummet. Man måste alltså bli vara speciellt omsorgsfull vid utformningen av anslutningen mellan grundmur och bjälklag. Man måste också alltid vara noga med att inte lämna skräp kvar i kryprummet eller använda det för förvaring av mögelkänsliga material.

B5. Andra sätt som provas för att öka temperaturen på undersidan av bjälklaget är att fylla hela kryprumsvolymen med en stor eller många mindre luftkuddar. Utöver att höja temperaturen under bjälklaget reducerar dessa lösningar också effektivt ventilationen. Detta kan ha både positiva och negativa effekter. Positivt är att nerkyllningen av marken under kudden/kuddarna förhindras, men å andra sidan hindras också uppvärmningen under den varma årstiden och eventuell elak lukt, radon etc vädras inte ut. Dessa lösningar behöver studeras ytterligare med hänsyn till bl a inverkan på grundläggningsdjup och vad som händer i den (förhållandevis) kalla, fuktiga marken under kuddarna.



Slutsatser

Som framgår av ovanstående översikt finns det en rad åtgärder som kan höja fuktsäkerheten i uteluftsventilerade kryprum. Vilken eller vilka åtgärder man väljer är helt beroende av vilka krav man har på bl a ekonomi, risktagande och tillsyn. Det finns alltså inget "Bästa paket åtgärder". Det enda vi säkert vet är att man utan åtgärder för ökad fuktsäkerhet får fuktproblem. De vanligaste utförandena vi hittar i de kryppgrunder som byggs idag och i den omfattande publicering (varav något redovisas nedan) som finns om kryprum är : A1 + B1 + A3/B3, det vill säga avdunstningsskydd på marken, värmeisolering av marken och avfuktare alternativt värmare.

Litteratur

- Padt, M. Fuktproblem i uteluftade krypgrunder – Tekniska åtgärder, KTH Bygghvetenskap Examensarbete, 2004
- Deling J. och Eskilander C., Fukttekniska lösningar för uteluftsventilerade krypgrunder, KTH Bygghvetenskap, Examensarbete 339, 2004
- Sikander, E., Fuktsäkrare krypgrund, Bygg & Teknik nr 8, 2004
- Padt, M., Tolstoy, N och Deling, J., Fukttekniska lösningar för krypgrunder med problem, Bygg & Teknik nr 8, 2004
- Airaksinen, M., Moisture and fungal spore transport in outdoor air-ventilated crawl spaces in a cold climate, Report A7, Helsinki University of Technology, Espoo, 2003
- Skydda ditt hus mot fuktskador. En kunskapsöversikt vid nybyggnad, Boverket, 2003
- Tolstoy, N. och Padt, M., Krypgrund – problem och åtgärder, Bygg & Teknik, nr 5, 2003
- Elmroth, A. et al, Går det att bygga fuktsäkra krypgrunder?, Bygg & Teknik nr 5, 2002
- Svensson, C., Effekter av åtgärder i uteluftventilerat krypgrunder med fukt- och mögelskador, Rapport TVBH-3038 Byggnadsfysik, LTH, 2001
- Kurnitski, J. och Matilainen, M., Moisture conditions of outdoor air-ventilated crawl spaces in apartment buildings in a cold climate, Energy and Buildings, vol 33(15-29), 2000
- Kurnitski, J., Crawl space air change, heat and moisture behaviour, Energy

