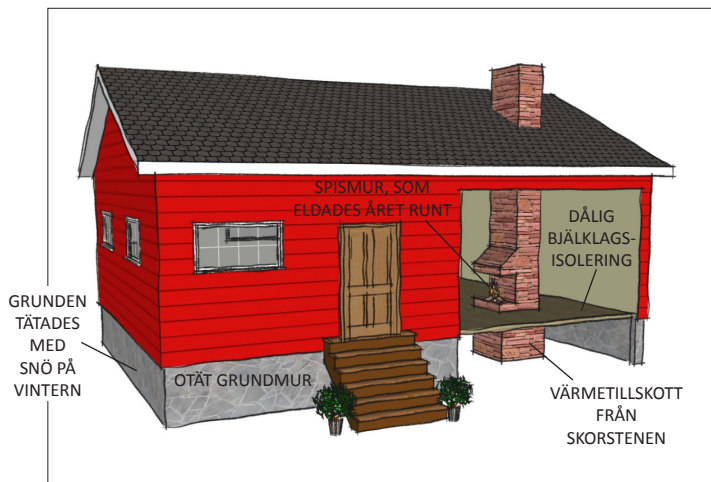


Torpgrund och krypgrund

Gammal och ny torpargrund

Torpgrund i nybyggda hus är inte detsamma som traditionell torpargrund. Det enda som ny torpargrund har gemensamt med traditionell torpargrund är att båda konstruktionerna har ett hålrum under byggnaden.

Gammal torpargrund



Figur 1. Illustration av de fuktbelastningar en husgrund utsätts för.

I gamla tider var spisen av central betydelse. Den användes för uppvärmning, bakning och matlagning och därför eldades det i spisen varje dag.

På vintern eldade man extra flitigt och därför var spismuren i stort sett alltid varm. Eftersom spismuren gick ned i grunden och golvet var dåligt isolerat resulterade det i värmeförluster ned mot marken. Den uppvärmda marken under huset bildade en s k värmekudde.

Eftersom snö skottades upp mot väggen hindrades den kalla uteluften från att komma in i grunden. Den dåliga bjälklagsisoleringen medförde annars golvdrag och svårigheter att hålla värmen i bostaden. På våren smälte snön och uteluften fick åter tillträde till grunden. Men marken var varm och man eldade fortfarande i spisen om än något mindre intensivt. Därför värmdes uteluften upp när den kom in i grunden.

Den moderna krypgrunden

Den moderna krypgrunden kallas ofta helt felaktigt för torpargrund. Skillnaden mellan en modern krypgrund och torpargrund är huvudsakligen:

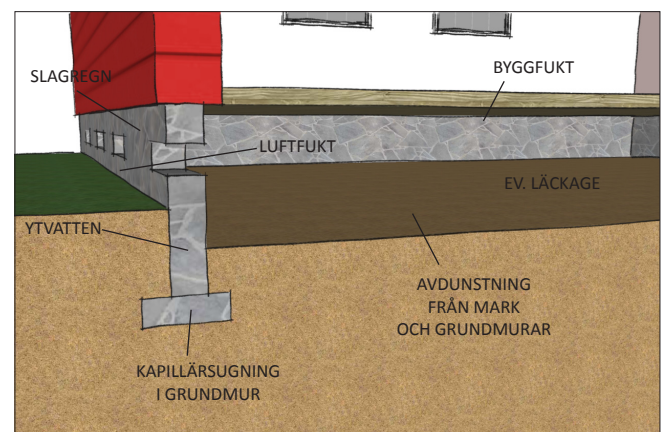
- I en krypgrund har uteluften tillträde till grunden året runt.
- Krypgrunden saknar en varm spismur.
- En krypgrundskonstruktion har i regel ett välisolerat bjälklag med litet värmeläckage mot grunden

På vintern passerar kall uteluft grunden genom ventiler i grundmuren. Marken i grunden kyls ned under vintern på grund av värmeförluster ut under grundmuren och till viss del av ventilationsluften.

På våren när solstrålarna värmer marken ligger grunden i skugga och värms bara upp av den luft som passerar genom grunden. Därför är temperaturen i grunden lägre än utomhustemperaturen.

Fuktkällor

Illustrationen visar fuktkällorna i en uteluftsventilerad krypgrund.



Figur 2. Illustration av fuktkällor i en uteluftsventilerad krypgrund

I en uteluftsventilerad krypgrund består fuktkällorna av ytvatten som kan tränga in konstruktionen, avdunstande markfukt, eventuellt läckage från ledningar samt den utomhusluft som ska ventilera grunden.

Byggfukt och grundvatten är andra källor

Det kan också förekomma andra källor som byggfukt och hög grundvattennivå.

Den huvudsakliga fuktkällan under den kritiska sommarperioden är ofta den varma och fuktiga utomhusluften som har hög ånghalt. Eftersom krypgrunden är förhållandevis kall efter vintern kyls utomhusluften ner i grunden. Det leder till att den relativa fuktigheten stiger till över 90 % RF¹.

Strålningskyla från marken som fortfarande är kall efter vintern gör att även bjälklaget (blindbotten) blir något kallare än luften i krypgrunden. Därför finns det risk för kondens mot blindbotten.

Här går vi igenom de olika fuktkällorna mer i detalj.

Grundvatten

Om huset grundläggs på sank mark kan grundvattennivån i värsta fall ligga så högt att husgrunden står i vatten, även om det är ett extremt fall som sällan förekommer.

För att lösa problemet måste grundvattennivån sänkas. Det är både svårt och kostsamt eftersom dräneringsledningar med tillräcklig kapacitet måste dras där grundvattennivåerna är lägre.

Grundvattnet kan belasta husgrunden genom kapillär stigning även när grundvattennivån ligger markant under husgrunden. Den kapillära stighöjden beror på hur finkornigt materialet är mellan grundvattennivån och husgrunden. När olika jordarter blandas är det den mest finkorniga jordarten som avgör den kapillära stighöjden.

Exempel på kapillär stighöjd i olika jordarter vid fast lagring (packad).

Lera	10m
Fin sand	3,5 - 0,4 m (kornstorlek 0,06-0,2 mm)
Grov sand	0,15 - 0,04 m (kornstorlek 0,6-2 mm)

Kapillärbrytande lager

För att hindra grundvattnet att nå husgrunden via kapillär stigning kan man lägga ett lager grovt material som singel eller makadam under husgrunden. Det är ett så kallat kapillärbrytande lager.

Det grova materialet får inte innehålla något finkornigt material eftersom det kan minska eller helt ta bort den kapillärbrytande effekten.

Som kapillärbrytande lager är det vanligt att använda tvättad singel eller makadam. Singel och makadam kan även specialbehandlas så att den kapillära stighöjden minskas. Det minskar risken för att vatten transporteras kapillärt i ytojämnheter på singel, makadam och annat krossat material.

Ytvatten

Regnvatten som samlas på marken sjunker så småningom ned till grundvattnet. En del av nederbörden kommer däremot att rinna längs markytan en kortare eller längre sträcka innan det fortsätter ner i marken. Om marken närmast huset mot grunden lutar, kommer ytvatten att fukta upp kanten på husets grundläggning.

Dränering leder bort nederbörden

Ett kapillärbrytande lager under husgrunden har hög genomsläpplighet för vatten. Det innebär att ytvatten som rinner mot husgrunden kan fylla marklagret eftersom underliggande jordlager inte är lika genomsläppligt.

Av den anledningen lägger man dränering runt huset. Dräneringens uppgift är att ta hand om nederbörsvatten som annars skulle kunna fylla det kapillärbrytande lagret under huset.

Om det kapillärbrytande lagret under huset av någon anledning skulle fyllas med vatten, kommer finmaterial från underliggande markskikt att transporteras upp och minska eller ta bort den kapillärbrytande förmågan för alltid. Därför är det avgörande att dräneringen runt huset är intakt.

¹ RF står för relativ fuktighet och är förhållandet i procent (%) mellan det aktuella vatteninnehållet i luften och det maximala vatteninnehållet i luften vid en given temperatur.

Vatten i ångfas

Varm luft kan innehålla mer vatten än kall luft. Luft med temperaturen 20°C kan innehålla maximalt 17,28 g vatten/m³ luft. Luft med temperaturen 10°C kan innehålla maximalt 9,40 g vatten/m³ luft.

Normalt är relativa fuktigheten (RF) 50-60 procent på sommaren, dvs 20°C luft innehåller 8,6-10,4 g vatten per m³ luft.

Luftens maximala vatteninnehåll kallas mätnadsånghalten. I temperaturintervallet - 20°C till +25°C följer mätnadsånghalten den här approximativformeln:

$$v_s = 1.32 \times ((1 + 0.002 \times T)^4 / (T + 273))$$

Luft leder inte värme särskilt bra. Därför värms husgrunden mycket långsamt. I princip är grunden kallare än uteluften under maj, juni, juli, augusti och september. Det innebär att grunden har högre RF än utomhusluften under hela den perioden, även om grunden är utförd enligt konstens alla regler.

Temperatureffekten på den relativa fuktigheten som råder under stora delar av sommaren är dessvärre gynnsamt för mögel och bakterier i den här typen av grundkonstruktion.

Plastfolie kan behålla fukten

Fukttillskottet till luften i kryppgrunden kan variera. Det minskas om marken är täckt med ett avdunstningsskydd som t ex plastfolie. Om plastfolien är täckt med sand fungerar sandlagret som ett fuktmagasin när torpargrunden är torrare. På så sätt kan plastfolien förlänga den fuktiga perioden. Dessutom kan sanden suga upp fukt från marken under plastfolien om plastfolien är trasig.

Ytvatten ökar fukttillskottet

Ytvatten som rinner in i grunden ökar rejält fukttillskottet till kryppgrundens luft. Därför kan kryppgrunder med större fuktbelastning ha ett RF på 100 procent under kortare eller längre tid.

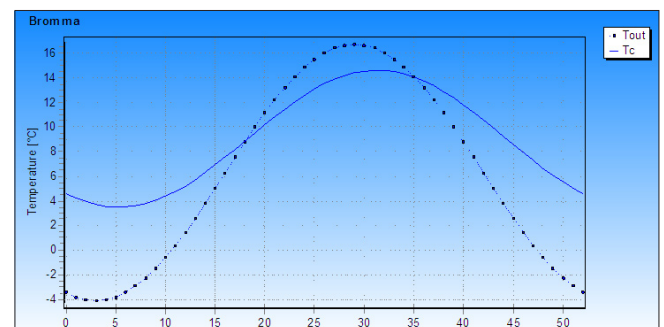
I en del grundkonstruktioner kan även stora mängder kondens falla ut på blindbotten. Ledningsläckage eller ytvatten som rinner in ger en ordentlig ökning av fuktbelastningen i en kryppgrund.

Känslig konstruktion

Fukt- och mögelproblem i uteluftventilerade kryppgrunder är idag relativt vanliga. Orsaken till att skador uppstår är främst att kryppgrunden på sommaren har en lägre temperatur än utomhusluften.

Figur 3 visar beräknade temperaturvärden under en årscykel för en kryppgrund i Mälardalen när uteluftens temperatur varierar. Grunden är alltså varmare än uteluften på vintern men kallare under sommaren.

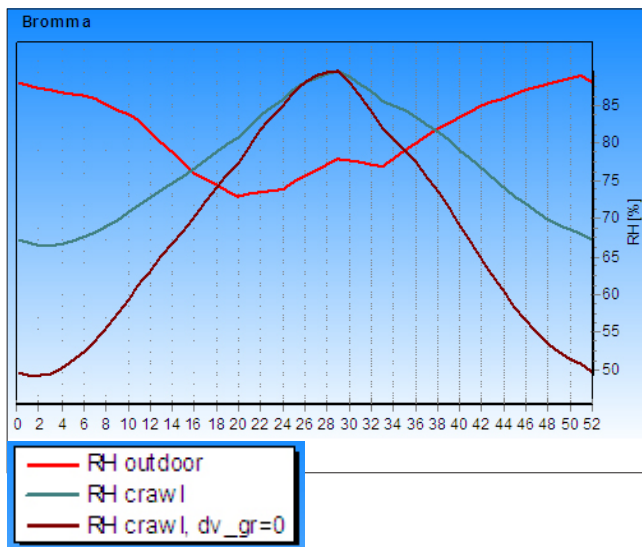
Avdunstning från mark varierar under året
Den relativa fuktigheten i en uteluftventilerad



Figur 3. Medeltemperaturvariation i en uteluftventilerad kryppgrund (Tc) och utomhus (Tout) i Mälardalen under en årscykel.

kryppgrund i Mälardalen varierar. Den lila kurvan i figur 4 visar beräknade värden för en grund utan fukttillförsel från marken, dvs marken är täckt med plastfolie. Den gröna kurvan i figuren illustrerar en grund där det tillförs en viss mängd fukt genom avdunstning från fuktig mark i grunden. Fukttillskottet, dvs avdunstningen från marken varierar under året mellan 0,25 - 1 g/m³. Den röda kurvan visar utomhusluftens relativa fuktighet.

Den teoretiska beräkningen visar att den relativa fuktigheten i kryppgrunden överstiger 75 procent från början av april till slutet av oktober, dvs omkring 7 månader.



Figur 4. Relativ fuktighetens variation i en utluftventilerad kryppgrund i Mälardalen.

I södra Sverige är perioden med relativ fuktighet i kryppgrunden över 75 procent ännu längre, nära 8 månader. I norra Sverige är perioden kortare, ca 5 månader.

Figurerna visar att klimatet är gynnsamt för växt av mikroorganismer under lång tid varje sommar. Kurvorna är baserade på förhållanden under ett urtemperatursynpunkt normalt år, med en luftomsättning på 2 gånger per timme i grunden.

Låg luftomsättning påverkar grundens klimat

Betydligt sämre fuktförhållanden kan inträffa t ex efter en kall vinter och vår när grunden är ännu kallare och det snabbt växlar till varm och fuktig väderlek. Låg luftomsättning i grunden har ännu större betydelse för klimatet i grunden.

Om luftomsättningen endast är 0,5 ggr/timme kan det innebära att den relativa fuktigheten i grunden överstiger 75 % under hela året.

Blindbotten, syllar och golvbjälkar utsatta

Blindbotten består ofta av ett fuktkänsligt organiskt material som utsätts för periodisk uppfuktning och uttorkning under en årscykel. Därför brukar blindbotten vara den fukttekniskt mest känsliga delen av kryppgrunden. Även exponerat virke som syllar och golvbjälkar är utsatta material.

Beroende på konstruktionens utförande och den fuktbelastning som kryppgrunden utsätts för kan det efter ett antal årscyklar utvecklas mikrobiell påväxt på undersidan av blindbotten. På längre sikt kan det ske även i golvbjälklagets regelverk och mineralull.

Tillväxt av mikroorganismer

En liten risk för att mikroorganismer ska växa inträffar vid ett RF strax över 70 procent. Risken ökar vid högre relativ fuktighet.

Tillväxthastigheten för mikroorganismer är högre vid högre temperaturer. Därför ökar risken för skador av mögel och bakterier markant vid hög temperatur och hög luftfuktighet.

Den ymp av mikroorganismer som från början finns i materialet avgör hur snabbt en mikrobiell skada utvecklas. Därför är det viktigt att byggnadsmaterialet inte smutsas ned av t ex jord och lera.

I jord finns alltid relativt hög halt av mikroorganismer. Det är alltså ett olämpligt material på ytan i en utluftventilerad kryppgrund. Om jorden dessutom täcks av plastfolie blir det en avsevärd mikrobiell växt under plastfolien. Plastfolie hindrar inte passage av luktämnen från mikroorganismerna. I förlängningen kan det leda till att lukten tränger upp genom bjälklaget via luftläckage.

Fuktteknisk riskkonstruktion

Utluftventilerade sk kryppgrunder i moderna välisolerade hus är en fuktteknisk riskkonstruktion.

Konstruktionen är lika belastad av problem som det normala utförandet av platta på mark utan underliggande isolering. För att undvika problem kan man tillföra värme i grundkonstruktionen under vinterhalvåret dvs att elda för kråkorna, eller att driva ett avfuktningssystem i grunden under sommaren. Att värma och avfukta grunden innebär dock ökade driftskostnader.

Dålig lukt kräver ofta sanering

Om det har uppstått lukt i kryppgrunden kan det bli nödvändigt att göra en omfattande och kostsam sanering. I många fall kan undertrycksventilering

i kombination med förbättrad ventilation i bostadsrummen räcka för att bli av med lukten.

Ett mellanting mellan ventilationslösningen och sanering är att komplettera undertrycksventileringen med ett hygrostatsbyrt avfuktningssaggregat eller tillskottsvärme under vintern, som i sin tur förhindrar att krypgrunden kyls ner.

Varmluftsventilerade grunder

Det finns andra konstruktionslösningar med varmluftsventilerade grunder men de kan vara svåra att använda i befintliga grunder.

Luft från bostaden är alltid något uppfuktad jämfört med utomhusluften. Därför är det svårt att undvika kalla ytor där kondens kan bildas i grunder som inte är byggda för att ventileras med luft från bostaden.

Vid varmluftsventilering av krypgrunder är det nödvändigt att isolera yttermurarna på utsidan. Isoleringen måste också täcka syllarna för att undvika att de bildar köldbryggor där kondens kan uppstå.