

GRUNDER OCH GOLV Hur kan en betongplatta på mark isoleras på bästa sätt? Värmeisolering under en grundplatta ger, rätt dimensionerat, bra koll på fuktnivån i betongen. Glöm inte att värmeisolering också måste finnas i plattans mittparti!

Hur slipper man fuktskador med betongplatta på mark

Av ANDERS KUMLIN, civilingenjör, AK-konsult AB och Polygon AB

ATT PLACERA värmeisolering-
en ovanpå en grundplatta är
en riskkonstruktion som inne-
bär en risk för höga fuktnivåer
i betongen med ökad risk för olika typer
av fuktskador som följd. Inte minst kän-
ner vi till dessa problem i byggnader från
1960- och -70-talen då konstruktioner
som betongplatta på mark med olika
typer av överliggande isolering ofta
drabbades av fukt- och mögelskador.

Vissa konstruktioner som idag anses vara
fukttekniskt felaktiga var faktiskt rekommenderade konstruktionsexempel i svenska byggnormer på 1960- och -70-talen.

Idag är problemet med värmeisolering
över betongplattan något som kanske
främst måste beaktas vid ändring eller
renovering av en befintlig byggnad. Inte
minst gäller detta när man beaktar de nya
kraven för ändring i BBR 2012 där det an-
ges att byggnadens fukttekniska status
ska vara väl undersökt och dokumente-
rad.

I praktiken innebär det att en fuktska-
deundersökning behöver göras innan
ändringen projekteras, att ändringens
inverkan på byggnadens fuktfunktion
måste beaktas och att fuktskador ska åtgär-
das.

Isolera under plattan

Att placera värmeisoleringen under
betongplattan är en konstruktion som
normalt sett fungerar mycket bra ur fukt-
synpunkt. Värmeisoleringen kommer i
detta fall att fungera som ett konstruktivt
fuktskydd i och med att betongplattan vid
jämvikt med marken får en högre tempera-
tur än marken.

Det är viktigt att tänka på att byggfuk-
ten i betongen måste få möjlighet att tor-
ka ut i tillräcklig omfattning innan täta
golvbeläggningar appliceras.

Slutligen måste betongplattans storlek

beaktas, vid tillräckligt stora betongplat-
tor kan det krävas så tjocka isolerlager
under betongplattan att det blir praktiskt
svårt att använda denna form av fukt-
skydd. I dessa fall placeras ofta en kraftig
fuktspärri under betongplattan.

Fukt från olika källor

De fuktkällor som måste beaktas är vatten
i marken, ytvatten, från marken kapillärt
transporterat vatten och fukt i ångfas un-
der betongplattan. När det gäller fukt i
ångfas i marken ska man alltid förutsätta
att relativa fuktigheten (RF) i marken är
100 procent.

Naturligtvis måste också byggfukten i
betongplattan hanteras. Praktiskt inne-
bär detta att konstruktionen ska torkas
till under kritiska värden, att torktiden
ska projekteras, att uttorkningsförloppet
ska följas upp och att fuktnivån före till
exempel läggning av en matta ska verifie-
ras via fuktmätning.

Fuktmätningen utförs lämpligen av
RBK-auktoriserad fuktkontrollant, se
www.rbk.nu.

Vatten sugs upp kapillärt

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 förekom-
mer.

För att lösa problemet måste grundvat-
tennivån sänkas. Det är både svårt och
kostsamt eftersom dräneringsledningar
med tillräcklig kapacitet måste dras till
område där grundvatten-nivåerna är lägre.

Grundvattnet kan belasta husgrunden
genom kapillär stigning även när grund-
vattennivån ligger markant under hus-
grunden. Den kapillära stighöjden beror
på hur finkornigt materialet mellan
grundvattennivån och husgrunden är.
När olika jordarter blandas är det den



FÖRFATTAREN

Anders Kumlin är civilingenjör och
fuktkonsult. Han arbetar främst med
skadeutredningar, fuktberäkningar, fukt-
säkerhetsprojektering och undervisning
inom fuktområdet.

mest finkorniga jordarten som avgör den
kapillära stighöjden.

Grovkornigt material stoppar

För att hindra grundvattnet att nå hus-
grunden via kapillär stigning appliceras
ett lager grovkornigt material under
husgrunden, ett så kallat kapillärbrytan-
de lager. Det kapillärbrytande lagret 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 stig-
höjden minskas. Det minskar risken för
att vatten transporteras kapillärt i yt-
ojämheter på singel, makadam och
annat krossat material.

Under det kapillärbrytande skiktet pla-
ceras en geotextilduk vars syfte är att hin-
dra finpartiklar att med tiden penetrera
och förorena det kapillärbrytande skiktet.

Dränera runt husgrund

Regnvatten som samlas på marken sjun-
ker så småningom ned till grundvattnet.

Fortsättning s. 24 ►

► 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 lutar mot grunden, kommer ytvatten att fukta upp kanten på husets grundläggning.

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

Av den anledningen lägger man dränering runt huset. Dräneringens uppgift är att ta hand om nederbördsvatten 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 och att en geotextilduk placeras under det kapillärbrytande lagret.

Vatten i ångfas

Vatten som omges av luft dunstar, det vill säga flytande vatten förångas varvid ånghalten i luften ökar. Jämför med lite vatten i en burk med lock – vattnet avdunstar till luften i burken. Avdunstningen pågår så länge det finns vatten i burken eller tills luftvolymen inte kan ta emot mer vatten.

När luftvolymen inte kan ta emot mer vattenånga är luften mättad på vattenånga, ånghalten är lika med mätnadsånghalten för den rådande lufttemperaturen och luftens RF är 100 procent.

Isolering avgör temperatur

Figur 2 visar teoretiskt förväntade temperaturnivåer under halva sidan av en åtta meter bred grundplatta. Den har 80 mm mineralullsisolering mellan grundplatta och en överbetong. Temperaturisotermerna är beräknade med datorprogrammet Heat 2 enligt steadystatemetoden.

Mitt under byggnaden blir temperaturförhållandena stabila över året och temperaturskillnaden mellan mark och betongplatta bestäms av hur mycket värmeisolering det finns under betongplattan.

I det fall det saknas värmeisolering under betongplattan kommer markens tem-

peratur att bli nära inomhustemperaturen i byggnaden.

Betongplattan fungerar som burklocket i vårt tidigare exempel och grundvattnet är motsvarigheten till vattenytan. Det betyder att oavsett hur väl dränerad marken är under husgrunden så kommer relativa fuktigheten i underliggande marks por-system ändå att vara 100 procent.

Hygroskopisk uppfuktning

Ett poröst material som betong, trä eller gips fuktas upp av fuktig luft och torkar om det omges av torr luft, man talar om det hygroskopiska fuktområdet. Fuktnivån i materialet bestäms av omgivande luftens RF.

Därför kommer ett material som är i nära kontakt med marken att fuktas upp till i det närmaste samma RF som marken, det vill säga 100 procent. I praktiken brukar material genom hygroskopisk uppfuktning få ett RF på max cirka 98 procent.

Det här är den fysikaliska miljön för en betongplatta som är gjuten direkt på det kapillärbrytande lagret. Den relativa fuktigheten i betongplattans underkant blir därför 98 procent även om dräneringen och kapillärbrytande skikt fungerar precis som avsett.

RF på den övre sidan av betongplattan avgörs av hur ångtäta skikt eller konstruktioner som applicerats ovan betongplattan och RF inomhus. Om ett ångtätt ytskikt som till exempel en plastmatta limmas mot en betongplatta vilken är gjuten direkt mot det kapillärbrytande lagret kommer RF också i överkant betongplatta att bli hög, ungefär densamma som i underkant.

Orsaken till detta är att plastmattan fungerar som en effektiv diffusionsspärr varför vattenånga inte kan avges till rumsluften.

Förväntade fuktillstånd

Avgörande för förväntat fuktillstånd i en golvkonstruktion är hur konstruktionen är uppbyggd och beror i mycket stor grad på om det finns någon värmeisolering, på vilken sida om betongplattan som värmeisoleringen applicerats, om den finns, och om det finns något fuktspärrande skikt i konstruktionen.

Vilka fuktillstånd man kan räkna med i betongplattans övre del vid olika utföranden redovisas i ett antal figurer. De teoretiska beräkningarna är exempel som

gäller för betongplattans mittparti där det i princip råder stationära temperaturförhållanden och förutsätter att dränering och kapillärbrytande skikt fungerar som avsett, det vill säga ingen kapillär uppfuktning förekommer.

I betongplattans ytterkanter varierar temperaturförhållandena och därmed fuktillståndet under året. Därför blir fuktnivån där inte lika kritiskt som i byggnadens mittparti.

Torr i överkant

Av figur 3 framgår förväntad fuktnivå i en betongplatta gjuten direkt mot kapillärbrytande skikt och utan tätskikt på ovasidan. Betongplattan kommer i underkant att vara fuktig och att vara torr i överkant, det vill säga ett väl fungerande golv.

Om man applicerar en tät plastmatta ovan golvkonstruktionen enligt figur 3 kommer fuktförhållandena i betongplattan att ändras på grund av att fukt i ångfas i marken vilken diffunderar upp i betongplattan inte längre kan avges till rumsluften, det vill säga den täta plastmattan förhindrar uttorkning mot rumsluften.

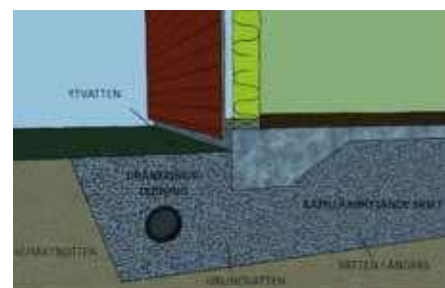
Plastmatta risk i tvättstuga

Förväntad fuktnivå i betongplattan vid jämvikt efter det att plastmattan applicerats redovisas i figur 4.

Här framgår att förväntad fuktnivå är hög och klart högre än kritisk RF för limmade plastmattor vilken är 85-90 procent. I detta fall är det stor risk för att plastmattan släpper och att det bildas emissioner/lukter vilka i sin tur påverkar inomhusmiljön negativt.

Ett vanligt exempel på den här typen av konstruktion är källargolv som beläggs med plastmattor i till exempel en tvättstuga.

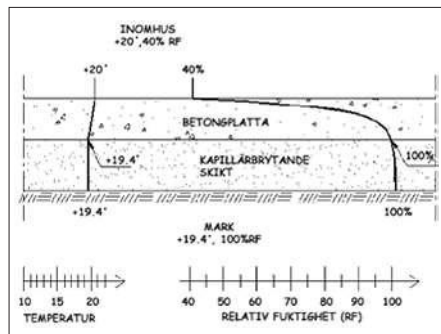
Problemet är dock relativt ovanligt om originalmattan finns kvar utan uppstår ofta när man lägger in en ny plastmatta.



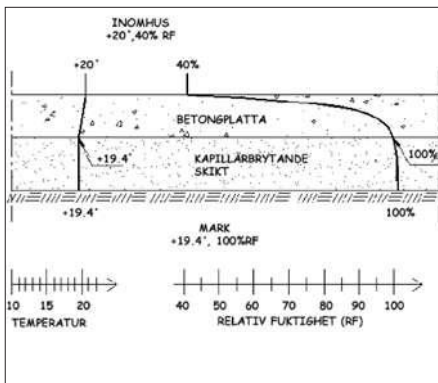
Figur 1. Illustration av de fuktbelastningar en husgrund utsätts för.

Så här läser du figurerna:

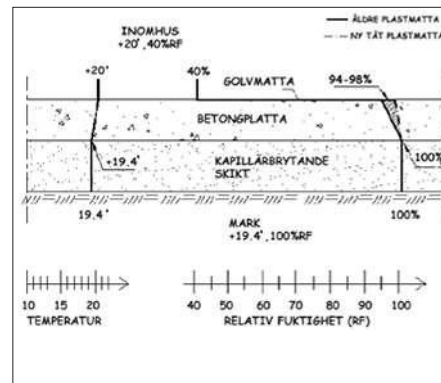
De mörka linjerna i figurerna beskriver den förväntade fördelningen av temperatur och RF i konstruktionen. Genom att till exempel följa kurvorna från marken och upp genom konstruktionen framgår det hur temperatur och RF varierar i konstruktionen.



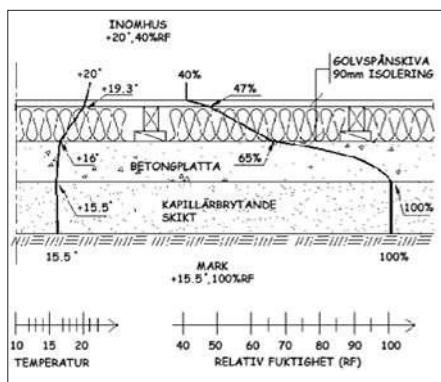
Figur 2. Förväntade temperaturnivåer vid jämvikt under en betongplatta på mark.



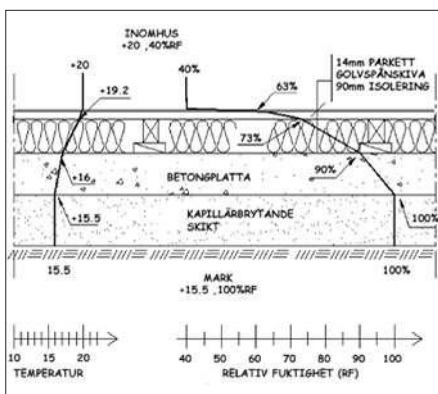
Figur 3. Förväntad temperatur och fuktnivå i en betongplatta direkt mot mark och utan tätskikt på ovsidan.



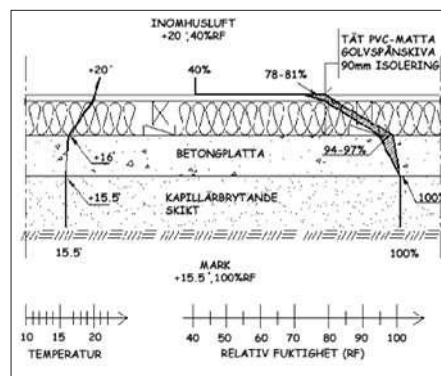
Figur 4. Betongplatta på mark utan värmeisoleringslag med plastmatta.



Figur 5. Betongplatta på mark med uppreglat golv och ovanliggande isolering; golvspånskiva utan beläggning.



Figur 6. Betongplatta på mark med uppreglat golv och ovanliggande isolering; golvspånskiva med beläggning av 14 mm ekparkett (ånggenomgångsmotstånd $Z = 95-175$ ks/m).



Figur 7. Betongplatta på mark med uppreglat golv och ovanliggande isolering; golvspånskiva med beläggning av PVC-matta (ånggenomgångsmotstånd $Z = 500-8\ 000$ ks/m).

Orsaken till detta är att gårdagens lim talde en högre fuktbelastning jämfört med dagens vattenbaserade golvlimmer.

Man bör speciellt lägga märke till att en fuktmätning mot betongplattan enligt figur 3 sannolikt kommer att ge låga värden. Avgörande för förväntad fuktnivå under en ny tät matta är dock inte fuktnivån före mattläggning utan konstruktionens utformning, se figurer 3 och 4.

Platta med överliggande isolering

Det så kallade uppreglade golvet, se figurer 5-7, skulle klara sig ganska bra ur fuktsynpunkt om golvbeläggning är mycket ånggenomsläpplig, exempel på en sådan golvbeläggning kan vara en nålfiltmatta.

De flesta typer av golvbeläggningar är dock för ångtäta varför risken för fukt- och mikrobiella skador generellt är hög i denna typ av golvkonstruktion.

Gränsen för mikrobiell växt, mögel och bakterier, är en fuktnivå motsvarande cirka 75-80 procent RF vid +20°C.

Skiktet mellan betongplattan och värmeisoleringen, där fuktnivån är högst, är särskilt känsligt. I det här skiktet är det väldigt vanligt med mikrobiella skador i mineralullsisoleringen, i regler mot betongen och i byggrester, spån med mera, ovan betongplattan.

I figurer 5, 6 och 7 redovisas förväntade fuktnivåer i ett uppreglat golv med olika tät golvmaterial. Av figurerna framgår att

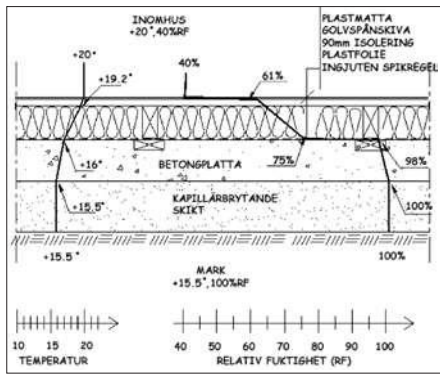
ju ångtäta golvmaterialen är desto högre fuktnivå i själva golvkonstruktionen.

Håll rent under plastfolie

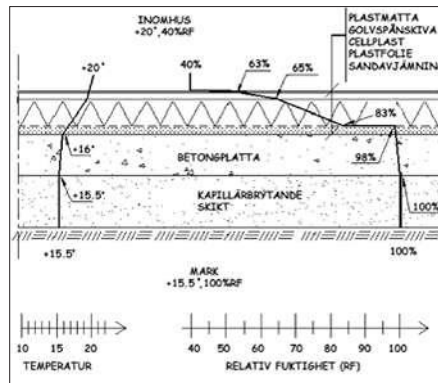
I vissa fall applicerades ett fuktskydd, ofta en plastfolie, på betongytan innan övergolvkonstruktionen byggdes upp. Förväntad fuktnivå i en konstruktion med uppreglat golv och plastfolie ovan betongplattan redovisas i figur 8.

Av figuren framgår att fuktnivån under plastfolien blir hög men att golvkonstruktionen ovanför plastfolien däremot har bra förutsättningar att klara sig, förutsatt att plastfolien är tillräckligt ångtät.

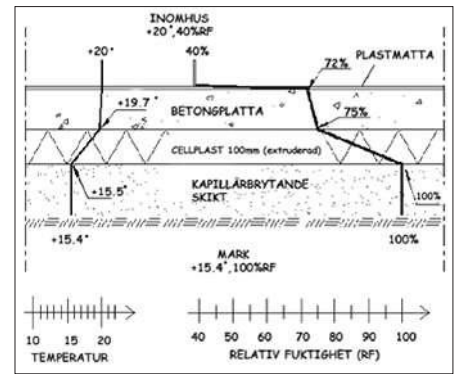
Konstruktionen med en plastfolie ovan betongplattan ställer dock mycket stora



Figur 8. Betongplatta på mark med uppreglat golv och ovanliggande isolering; golvspånskiva med beläggning av PVC-matta (änggenomgångsmotstånd $Z = 500\text{--}2\,000$ ks/m) och plastfolie mellan betongplattan och övergolvkonstruktionen.



Figur 9. Betongplatta på mark med sandavjämning och ovanliggande isolering av cellplast; golvspånskiva med beläggning av PVC-matta (änggenomgångsmotstånd $Z = 500\text{--}2\,000$ ks/m) och plastfolie mellan sandavjämningen och värmeisoleringen.



Figur 10. Betongplatta belagd med plastmatta ($Z = 500\text{--}2\,000$ ks/m) med 100 mm underliggande värmeisolering av extruderad cellplast.

krav på att betongplattan rengörs innan plastfolien läggs in. Spån och byggskräp under plastfolien leder nästan automatiskt till att mikroorganismer kan tillväxa.

Lukt från impregnerat virke

I exemplet i figur 8 har träreglar gjutits in i betongen för att golvreglarna ska vara lätta att spika fast. Spikreglarna hamnar i detta exempel i en mycket olämplig fukt-miljö i och med att de är placerade under plastfolien.

I allmänhet består de här ingjutna spikreglarna av tryckimpregnerat virke. Impregneringen innebär ett skydd mot rötsvamp men inte mot mikroorganismer.

Erfarenhetsmässigt är det tyvärr så att luktautgivningen från fuktskadat impregnerat virke kan vara starkare än luktautgivning från fukt- och mikrobiellt skadat ej impregnerat virke.

Näring för mikroorganismer

Ytterligare en typ av golvkonstruktion med ovanliggande värmeisolering som ofta drabbas av fukt- och mikrobiella skador är det flytande golvet med sandavjämning enligt figur 9.

Sandavjämningen kommer i detta fall att ligga i en mycket fuktig miljö. Det innebär att material som kan utgöra näring för mikroorganismer inte får förekomma i sanden. Praktisk erfarenhet talar för att så ren sand att mikroorganismer inte kan tillväxa knappast förekommer i en byggnad.

Svårt detektera skada

En viktig information av figurerna 5-9 är att överkant golv är relativt torrt även om överkant betongplatta har en hög fuktnivå.

Praktiskt innebär detta att det inte går

att detektera någon fuktskada i denna typ av golvkonstruktion vid en okulär besiktning, överkant golv är ju torr och därför finns inga synliga tecken på skada.

För att kontrollera om skada finns krävs att konstruktionsingrepp i golvkonstruktionen utförs.

Platta med underliggande värmeisolering

Att placera värmeisoleringen under betongplattan är ett bra konstruktivt fuktskydd som fungerar även om golvbeläggningen är helt ångtät. Orsaken till detta är att betongplattan blir varmare än underliggande mark vilket i sin tur gör att RF i betongen blir lägre än i marken då ånghalten i betongplattan, vid jämvikt, kommer att bli densamma som i marken. Det som i detta fall är dimensionerande för fuktnivån i betongplattan är temperaturskillnaden över den underliggande isoleringen.

Överslagsmässigt kan man säga att RF nivån i betongplattan sänks med fem procent RF för varje grads temperaturfall över den underliggande värmeisoleringen. Det vill säga en temperaturskillnad på 4°C över den underliggande värmeisoleringen ger överslagsmässigt en RF i betongen på cirka 80 procent.

Torkar nedåt

I figur 10 redovisas förväntade fuktförhållanden i en betongplatta med underliggande värmeisolering och relativt tät golvbeläggning. Av figuren framgår att jämvikts RF i betongplattan är cirka 75 procent.

Detta innebär att betongplattan, om fuktnivån var 85-90 procent när en tät golvbeläggning applicerades, kommer att

kunna fortsätta att torka nedåt, mot marken, även efter mattläggning.

Om konstruktionen skulle förses med en fuktspärri i form av till exempel en plastfolie under betongplattan kommer fortsatt uttorkning efter mattläggning i princip att omöjliggöras. Orsaken till detta är att fukten i betongplattan så att säga blir instängd mellan två ångtäta skikt, plastfolien och plastmattan.

Fukt i mittpartier

De teoretiska förväntade fuktnivåerna stämmer för plattans mittparti.

De värden som redovisas i figurerna motsvarar de fuktvärden som ofta uppstår i en betongplatta på mark. Beräkningarna avser betongplattans mittparti och förhållandevis smala betongplattor, det vill säga ungefär normal villastorlek.

Om fuktdimensionering ska göras för större plattor krävs att förväntad temperaturskillnad över den underliggande värmeisoleringen beräknas i det enskilda fallet.

Isolera mitt under platta

Dimensionerande ur fuktsynpunkt är alltså plattans mitt varför det är viktigt att värmeisolera tillräckligt mycket även här där värmeläckaget är minst.

Ur energisynpunkt krävs naturligtvis även tillräckligt med isolering i randzonen där värmeläckaget är störst. Detta innebär att en jämntjock isolering under betongplattan ofta är ett bra val. □