Kryprumsgrundläggning.

Fuktbalans — Uttorkning — Ventilation — Temperaturer — Konstruktioner

Arne Elmroth

Byggforskningen Sammanfattningar

R12:1975

När en byggnad utförs med slutet (ventilerat) utrymme under bottenbjälklaget säger man vanligen att byggnaden utförs med kryprumsgrundläggning. Benämningen kryprum antyder också att höjden mellan markytan och bottenbjälklaget är liten, men så stor att inspektion är möjlig.

Konventionell grundläggningskonstruktion för kryprum består av grundmurar av exempelvis betonghålsten eller gasbetong ofta på utbredda plattor av betong. Grundmurarna utgör vanligen upplag för ett monteringsbjälklag av betong, gasbetong eller trä.

Kryprumsgrundläggning har gamla traditioner och har visat sig fungera väl i många äldre hus. Detta torde förklaras bl.a. av att husen byggdes på torr mark, att kryprummen ventilerades väl och att materialet hade god beständighet mot fukt — kärnvirke användes ofta. I nyuppförda hus — i synnerhet där de ligger tätt — har däremot ofta fuktproblem uppkommit. Dessa består i att träkonstruktioner angripits av röt- och mögelsvampar. Armering i främst gasbetongbjälklag har skadats av korrosion. Kvarlämnat organiskt material i kryprum har givit växtnäring till illaluktande röt- och mögelsvampar.

Orsakerna till fuktproblemen kan vara flera. Småhus byggs numera ganska ofta på sankmark. Den täta byggnadsgrupperingen ger vindskyddade lägen vilket begränsar möjligheterna att åstadkomma tillfredsställande självdragsventilation i kryprummen.

En total analys av fukt- och temperaturförhållanden i kryprum har hittills saknats. I denna rapport har de viktigaste faktorerna studerats som påverkar fuktförhållandena i kryprum. En teoretisk beräkning av fuktbalansen i kryprum och en uttorkningstid för bjälklag redovisas.

Ventilationsgraden har stor betydelse för fukttransporten. Samband mellan ventilationsgrad, vindhastighet, ventilutformning m.m. — som hittills endast delvis är kända — diskuteras och exemplifieras i rapporten med experimentellt funna värden på luftomsättningar i kryprum.

Fuktbalans och uttorkning

Fuktbalansen i kryprum sammansätts huvudsakligen av uttorkning av byggfukt från bjälklag, avdunstning från markyta och grundmurar samt av fukttransport på grund av ventilation av kryprummet. Den har teoretiskt beräknats för orterna Lund, Stockholm och Haparanda.

Uttorkning har beräknats för bjälklag av gasbetong med olika tjocklek.

Fuktavgivningen från markyta och grundmurar har beräknats som avdunstning från en ekvivalent vattenyta. Därvid har antagits att viss del av marken i kryprummet täckts av en fri vattenyta medan resterande del antagits vara torr. Även i kryprum som bedöms vara "torra" har antagits — med ledning av erfarenheter från bl.a. inventeringar — att viss avdunstning kan ske från marken och grundmurarna. Denna har bedömts kunna bli så stor som om 2 % av markytan i kryprummet varit en fri vattenyta. I s.k. våta kryprum har avdunstningen antagits vara 5 ggr så stor.

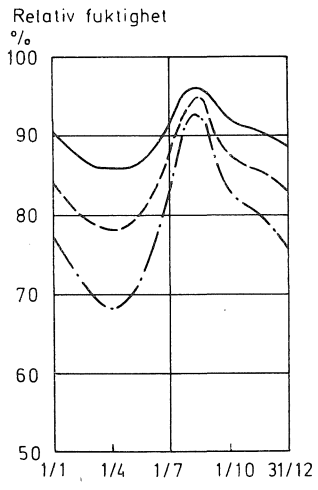

FIG. 1. Beräknad relativ fuktighet i kryprum beläget i Stockholm och med normalårstemperaturer utomhus.
Bjälklagets värmegenomgångstal: k_b = 0,41 W/m²·°C
Kryprumsventilation per m² bjälklagsyta: V = 1,0 m³/h, m²
Kurvorna avser 3 olika fuktförhållanden i kryprum:
heldragen — "våta"
streckad — "fuktiga"
streckprickad — "torra"

Nyckelord:
kryprumsgrundläggning, fuktbalans, uttorkning, ventilation, temperatur, värmeisolering

Rapport R12:1975 hänför sig till forskningsanslag C 575:5 från Statens råd för byggnadsforskning till institutionen för byggnadsteknik, KTH, Stockholm.

UDK 624.151:728.31
69.025.2
699.82
SfB (16)
ISBN 91-540-2412-9

Sammanfattning av:

Elmroth, A, 1975, *Kryprumsgrundläggning. Fuktbalans — Uttorkning — Ventilation — Temperaturer — Konstruktioner.* (Statens råd för byggnadsforskning) Stockholm. Rapport R12:1975, 170 s., ill. 27 kr + moms.

Rapporten är skriven på svenska med svensk och engelsk sammanfattning.

Distribution:
Svensk Byggtjänst
Box 1403, 111 84 Stockholm
Telefon 08-24 28 60

Grupp: konstruktion

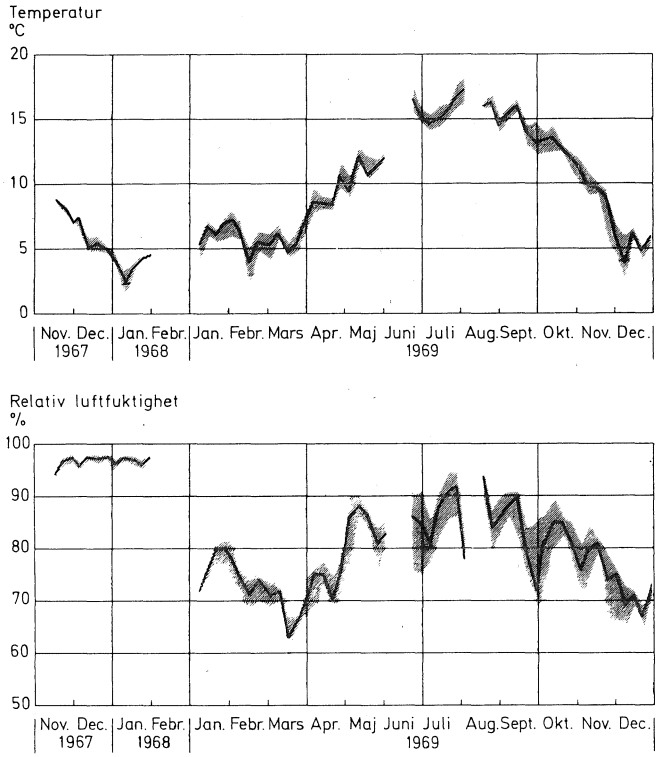

FIG. 2. Uppmätt temperatur och relativ luftfuktighet i kryprum (Helsingborg) för tiden november 1967–februari 1968 samt under 1969. Registreringar före februari 1968 avsåg förhållanden före konstruktionsändringar varvid luftfuktigheten var mycket hög i kryprummet. Därefter har ventilationen förbättrats och ett principiellt nytt fuktskydd av marken tillämpats varvid denna isolerats med ett kapillärbrytande och samtidigt värmeisolerande skikt av lättklinker.

Den mängd fukt som ventilationsluften kan bortföra eller tillföra beror bl.a. på temperaturen inne och ute, uteluftens relativa fuktighet samt på ventilationsgraden. Beräkningar har gjorts för tre olika ventilationsgrader av kryprummet. För resp. beräkningsfall har ventilationen antagits vara konstant under året. Uteluftens temperatur och relativa fuktighet har för resp. ort antagits till normalårets värden. Temperaturen i kryprummet har approximerats med hjälp av beräkningar utförda av Adamson et al. (1971).

Teoretiskt beräknad relativ fuktighet i kryprum överensstämmer väl med resultat från fältundersökningar. Acceptabla värden på luftfuktigheten uppnås inte om större yta än 2 % av marken utgörs av fri vattenyta. FIG. 1. Resultaten visar således betydelsen av att avdunstningen från marken förhindras.

Den klimatbetingade årsvariationen av relativa luftfuktigheten i "torra" kryprum är stor oavsett ventilationsgrad. Anmärkningsvärt är att även vid välventilerade kryprum kommer luftfuktigheten sommartid att vara mycket hög. Värden över 90 % kan regelmässigt beräknas uppkomma. FIG. 1. Resultatet verifieras av ett flertal fältundersökningar. Denna relativa fuktighet är så hög att röt- och mögelsvampar kan utvecklas i trämaterial. En uppskattning av tillväxthastigheten ger vid handen att trävirke som utsätts för denna fuktighet ett par månader varje sommar kan nedbrytas med ca 1 % av vikten per år. För att säkert undvika att rötsvampar skall kunna tillväxa eller att nya skall kunna etablera sig bör virke som vetter mot kryprum rötskyddas t.ex. genom tryckimpregnering.

Uttorkningstiden för ett gasbetongbjälklag över ett "torrt" kryprum påverkas främst av ventilationsgraden. Lägre ventilationsgrad än ca 1 m^3/h och m^2 bjälklagsyta medför en oacceptabelt lång uttorkningstid för bjälklag av 20 cm gasbetong. För att få tillräckligt kort uttorkningstid, ca 2 år, bör ventilationen uppgå till närmare 2 m^3/h och m^2 bjälklagsyta. Denna till synes goda marginal motiveras av att avdunstningen från marken, från grundmurar etc. bedöms vara störst när huset är nybyggt dvs. under uttorkningstiden.

Dränering och vattenavdunstning från marken

Småhus ligger numera ofta på sank mark. Inventeringar har visat att större eller mindre mängder fritt vatten i grunderna är vanligt. Orsakerna kan vara att hög grundvattennivå i kombination med för ytligt lagd dränering kan orsaka vattensamlingar, att ledningsgravar eller inspektionsstråk inte dräneras, att vid sprängd grund risk finns för instängda vattensamlingar, att vid lågt placerade ventiler i kombination med olämplig markplanering vatten kan rinna in i grunderna.

Vattenavdunstningen från marken i kryprummet kan bli lika stor som från en fri vattenyta. Den kan minskas på åtminstone två olika sätt. En plastfolie har visat sig ha god effekt. Undersökningarna visar att god effekt också erhålls med en ny metod där marken i kryprummet fuktskyddas med ett kapillärbrytande och samtidigt värmeisolerande skikt t.ex. löst utfylld lättklinker. FIG. 2.

Ventilation

Kryprum kan ventileras med självdrag antingen genom ventiler enbart i grundmurar eller genom ventiler i grundmurar och genom ventilationsskorsten. Om ventiler placeras enbart i grundmurarna beror ventilationen i huvudsak på vindhastigheten, ventilernas placering och utformning.

Ventilationens storlek kan dock normalt inte förhandsberäknas med godtagbar noggrannhet. Bestämningar av ventilationens storlek har därför gjorts i några kryprum eftersom sådana uppgifter hittills helt saknats. För projektering av ventilareor kan FIG. 3 användas. Denna visar approximativa samband mellan ventilareor och ventilation med hänsyn till byggnadens läge.

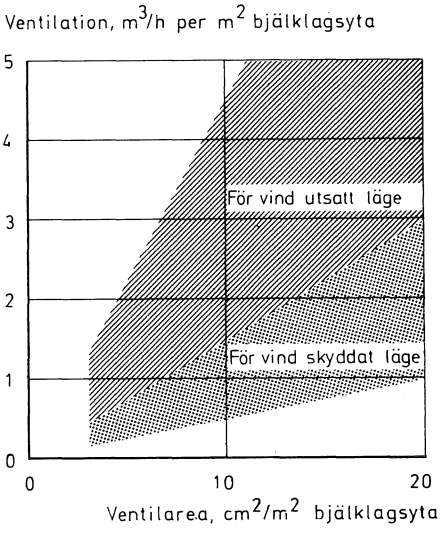

FIG. 3. Ventilation av kryprum vid olika ventilareor och med hänsyn till byggnadens läge. Med för vind utsatt läge avses friliggande hus i öppen terräng. Det finns inga anslutande byggnader eller planteringar som i väsentlig grad hindrar ventilationen.
Till "för vind skyddat läge" räknas i första hand tätt liggande gruppbebyggelse.
Ventilöppningarna förutsätts ha undersidan minst 100 mm över markytan och vara så placerade att jämn genomluftning erhålls.

Utgivare: Statens råd för byggnadsforskning