Byggnadstekniska fuktproblem

B. Adamson, L. Ahlgren, S. G. Bergström & L. E. Nevander

Byggforskningen Sammanfattningar

T9:1970

Det fukttillstånd som kommer att råda i en byggnad eller byggnadsdel bestäms av den konstruktiva utformningen, miljön och ett flertal materialegenskaper. Målet för den byggnadstekniska fuktforskningen måste vara att lära känna miljön, skapa erforderliga verktyg för att beräkna fukttillstånden i olika byggnadsdelar samt att bestämma nödvändiga materialdata. Med kännedom om materialens fuktkänslighet kan man sedan avgöra om det beräknade fukttillståndet är acceptabelt eller om konstruktionen eller materialvalet måste ändras.

Författarna anser, att vid val av konstruktionstyp och material fuktproblemen bör behandlas i likhet med ett hållfasthetstekniskt problem, där huvudmomenten i problemlösningen är:

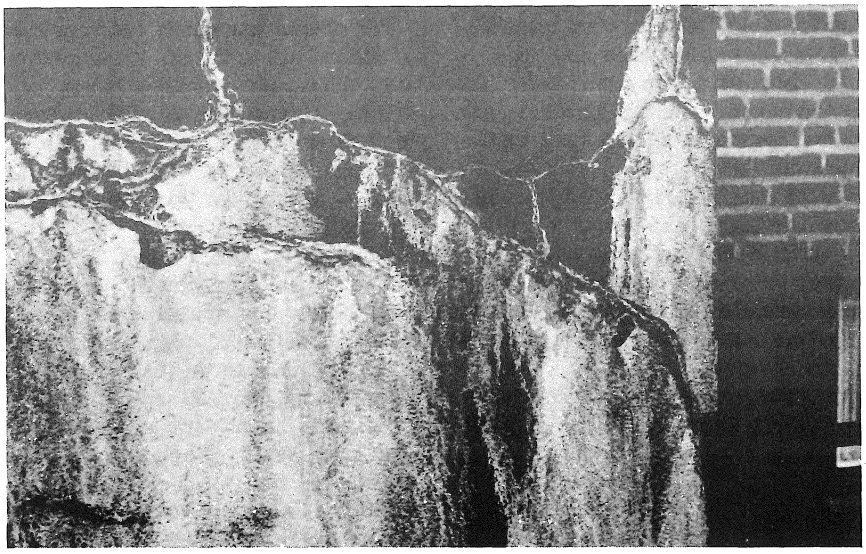
- belastningar
- beräkningsmetoder
- brottkriterier
- dimensionering.

I analogi härmed kan fuktproblemens huvudmoment anses vara:

- fuktkällor
- fuktmekanik
- tillåtna fukttillstånd
- dimensionering.

Med utgångspunkt från denna indelningsgrund har ett försök gjorts att sammanfatta och analysera det nuvarande kunskapsläget samt att i samband härmed inventera forskningsbehovet.

Inventeringen inleds med en behandling av fuktkällorna eller fuktbelastningarna. Dimensionering med hänsyn till fukt fordrar kunskaper om de fuktpåfrestningar, som konstruktionen utsätts för från undersidan, utsidan samt insidan. De mest komplexa belastningarna är de som verkar på byggnadens utsida. Här är inte bara de rena fuktpåfrestningarna såsom regn, slagregn och luftfuktighet utan även andra faktorer som temperatur, strålning och vind av intresse. Hela klimathöljet, som omger byggnaden, och dess variation med tiden är således av största betydelse. Utredarna har funnit att behovet av klimatdata är stort. Stationer bör upprättas för samtidig bestämning av alla relevanta klimatdata. Redan ett fåtal sådana stationer kan ge erforderliga upplysningar om landets klimat. I gengäld bör registrering ske mycket tätt under dygnet. Dessa data bör finnas tillgängliga på hålkort eller magnetband så att önskade upplysningar lätt kan erhållas. Beträffande byggnadens insida anser utredarna bl.a. att metoder måste utvecklas för att förutsäga fukttillståndet i olika lokaler med hänsyn till faktorer som fuktproduktion och fuktkapacitet. Intressanta forskningsuppgifter i samband med fuktbelastningar på byggnadens undersida är att bestämma fukttillståndet som funktion av tiden från byggandet i och kring platta på mark, källare och kryprum samt att undersöka inverkan av ändring i grundvattennivån



Kalkutlösning ur putsad betongvägg.

Föreliggande programutredning om erforderlig fuktforskning ur byggnadsteknisk synvinkel har utförts i samarbete mellan tre institutioner vid Tekniska Högskolan i Lund, nämligen byggnadskonstruktionslära (professor B. Adamson), byggnadsmateriallära (professor S. G. Bergström) och byggnadsteknik I (professor L. E. Nevander). Som utredningsman och sekreterare har civilingenjör L. Ahlgren, byggnadsmateriallära, fungerat. Utredningen har finansierats genom anslag från Statens råd för byggnadsforskning.

I utredningen behandlas fuktproblemen i analogi mel hållfasthetstekniska problem. Huvudmomenten i programskriften blir därför: fuktkällor, fuktmekanik, tillåtna fukttillstånd och dimensionering. Vidare behandlas metoder för mätning av fukt samt kortfattat några välkända, tillämpade fuktproblem.

Programskriften innehåller till sist en förteckning över forskningsuppgifter och beräknade kostnader för de projekt som ansetts vara så angelägna att de bör igångsättas under den närmaste femårsperioden.

UDK 699.82
532.685
697.137

Sammanfattning av:

Adamson, B, Ahlgren, L, Bergström, S G & Nevander, L E, 1970, Byggnadstekniska fuktproblem (Statens råd för byggnadsforskning) Stockholm. Programskrift nr 12. 132 s., ill. 18 kr.

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

på fukttillståndet under grundkonstruktioner.

Kapitlet om fuktmekanik, som upptar mer än en tredjedel av programskriften, har blivit ett tungt vägande avsnitt. Detta behandlar fuktfixering och fukttransport.

Kännedom om de hygroskopiska och kapillära jämviktsfuktkurvorna för olika material är nödvändig för att man skall kunna bedöma materialens egenskaper i olika miljöer. Uppgifter härom bör ingå i egenskapsredovisningen av materialet ifråga. Denna redovisning bör lösas i samarbete med berörd materialindustri. Å andra sidan torde det vara uppenbart att man inte kan sammanställa jämviktsfuktkurvor för alla materialsammansättningar, materialvarianter och materialfabrikat som utbjuds på byggnadsmarknaden och hålla dem aktuella. En systematisk forskning bör därför utföras som syftar till en utveckling av metoder att beräkna det sammansatta materialets jämviktsfuktkurva, när de ingående delmaterialens enskilda jämviktsfuktkurvor och inbördes proportioner är kända.

Transporten av fukt genom ett material är ofta resultatet av en mängd olika transportmekanismer, som samtidigt är verksamma. Fukten kan främst transporteras som vätska och ånga, men även förflyttning av is genom ett material är möjlig. Stor betydelse för fuktighetens transport har temperatur- och fuktfördelning i material, omgivningens tryck, temperatur och fuktighet, olikheter i fuktens bindning samt materialets struktur.

Utredarna anser att även om transporten av fukt i ett material inte kan ses som resultat av en enda transportmekanism är dock kännedom om de olika delförloppen nödvändig för förståelsen av vad som sker. Fysiker och kemister bör därför stimuleras till grundläggande forskning om delförloppen samt samverkan mellan ett fåtal av dessa.

Utredarna efterlyser t.ex. en grundläggande utredning beträffande inverkan av osmos vid fukttransport i material. Samverkan konvektion-diffusion, effusion-diffusion och kapillärsugning-diffusion utgör exempel på sammansatta förlopp som bör studeras ingående. Den grundläggande forskningen bör studera lagar och beräkningsmodeller, utveckla provningsmetoder för bestämning av materialkoefficienter samt bestämma dessa. Eftersom flera av de separata processerna försiggår samtidigt, måste man tillgripa mer eller mindre approximativa metoder för beräkning av fuktvandring. Lagar och beräkningsmetoder som sammanfattar ett flertal olika samverkande delförlopp måste uppställas. Utredarna anser att dessa modeller bör vara så beskaffade att en beräkning av fukttransporten från det ena klimatet till det andra genom ett material eller en konstruktion kan göras oberoende av vad som i detalj sker. Den fullständiga lösningen av fukttransportproblemet skall inte bara ta hänsyn till en samtidig förflyttning av vätska och ånga, vilket kan ske på flera olika sätt, utan även till en transport av värme. I ett flertal olika fall kan emellertid förenklade lagar och beräkningsmodeller uppställas där approximativa lösningar kan erhållas genom att någon eller några variabler försummas. I programskriften har några sådana föreslagna lagar och beräkningsmodeller diskuterats.

I utredningen konstateras att de flesta materialegenskaper och materialfunktioner påverkas av fukt i materialen. Inverkan kan vara av större eller mindre betydelse. Fuktens inverkan på materialens beständighet är t.ex. ett mycket allvarligt problem. Fukt i materialen påverkar värmeisoleringsförmågan, hållfastheten, deformationen under last samt flera andra materialegenskaper och vidare måste fuktbetingade rörelser beaktas vid konstruktionsarbetet. I några fall sker förstöringen eller förändringen när en viss fukthalt uppnåtts i materialet. Det är då berättigat att tala om ett kritiskt fukttillstånd, som i analogin statisk dimensionering skulle motsvara brottspänning eller brottlast. Ett typexempel på förekomst av kritiskt fukttillstånd kan man finna i samband med frost. I andra fall sker förändringarna gradvis. Som exempel kan nämnas den med ökad fukthalt successivt försämrade värmeisoleringsförmågan.

Författarna vill starkt understryka hur nödvändigt det är att man noggrant undersöker fuktkänsligheten hos alla byggnadsmaterial. Undersökningen skall avse materialens beständighet mot angrepp av olika slag, fuktbetingade rörelser samt egenskapernas förändring med ändringar i fukttillståndet. Utredarna anser att det inte kan vara rimligt att de enskilda byggnadsobjekten skall utgöra materialleverantörens laboratorium och att byggnadsobjektets ägare skall betala försökskostnaderna.

I skriften är avsnittet om dimensionering det kortaste, men detta kapitel innehåller utredningens svåraste och mest långvariga forskningsprojekt.

Författarna anser att det för olika principiella dimensioneringsfall gäller att ange vilka fuktbelastningar man skall förutsätta vid beräkningar, hur beräkningar av fuktkvoter skall ske och vilka fuktkvoter som skall tillåtas i aktuella situationer. Författarna anser vidare att det idag inte ens är möjligt att systematiskt ange vilka dimensioneringsfall som bör behandlas och hur dessa skall kombineras. Fuktdimensionering av konstruktioner är ett helt obearbetat forskningsfält, vilket som grund behöver forskningsresultat rörande fuktkällor, fuktmekanik och följdverkningar av fukt. Detta forskningsfält bör naturligtvis hellre bearbetas på bred front och med mindre krav på noggrannhet i början än med punktinsatser med krav på stor noggrannhet hos resultaten. Efter hand bör statliga normer utarbetas även för denna typ av dimensionering.

Till hela fuktkomplexet måste knytas mätmetoder av olika slag och för olika ändamål, från komplicerade laboratorieutrustningar till enklare fältutrustningar. I rapporten görs en sammanfattning av existerande mätmetoder och några forskningsuppgifter skisseras.

Det yttersta målet för den byggnadstekniska fuktforskningen är självfallet att producera erforderliga verktyg för att lösa förekommande tillämpade fuktproblem. Liksom ifråga om de flesta andra tillämpade forskningsproblem kan man nalkas uppgiften från två principiellt olika utgångspunkter, den teoretiska och den empiriska. Utredarna konstaterar att det är orealistiskt att räkna med att fuktdimensioneringen inom överskådlig tid skall kunna genomföras helt teoretiskt. Byggnadstekniken kommer därför att under mycket lång tid vara beroende av empiriska metoder för att lösa fuktproblemen. Härtill kommer att ännu så länge måste varje teoretisk lösning av dimensioneringsproblemet kontrolleras med känt erfarenhetsmaterial innan den kan accepteras. Utredarna anser således att det centrala problemet dimensionering av byggnadsdelar med hänsyn till fukt måste lösas med utgångspunkt från såväl teori som empiri.

Författarna har ansett det vara meningslöst att göra en katalog över alla tillämpade problem. Några välkända problem har emellertid tagits upp till kortfattad behandling. Dessa problem diskuteras och analyseras med utgångspunkt från den tidigare gjorda indelningen.

Utredningen avslutas med ett kapitel där man sammanställt de forskningsbehov som framkommit vid inventeringen av de olika fuktproblemen. En prioritering har gjorts och kostnaderna för de forskningsuppgifter som anses vara angelägna under den första femårsperioden har beräknats. Den totala kostnaden för fuktforskningen under denna 5-årsperiod uppskattas till 11 miljoner kronor.

UTGIVARE: STATENS INSTITUT FÖR BYGGNADSFORSKNING