



LUND UNIVERSITY

Fuktgruppen vid LTH - Verksamhetsberättelse 1993-1996

LTH, Fuktgruppen

1997

[Link to publication](#)

Citation for published version (APA):

LTH, F. (1997). *Fuktgruppen vid LTH - Verksamhetsberättelse 1993-1996*. (Rapport TVBH; Vol. 3029). Byggnadsfysik och Byggnadsmaterial LTH.

Total number of authors:

1

General rights

Unless other specific re-use rights are stated the following general rights apply:

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

Read more about Creative commons licenses: <https://creativecommons.org/licenses/>

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

LUND UNIVERSITY

PO Box 117
221 00 Lund
+46 46-222 00 00

Lunds Tekniska Högskola
Byggnadsfysik - Byggnadsmaterial - Byggnadskonstruktion



Fuktgruppen vid LTH
Verksamhetsberättelse
avseende 1993 - 1996

Rapport TVBH-97/3029
Byggnadsfysik LTH
Lund 1997

TVBM-7109

Innehållsförteckning

| | |
|---|----|
| Förord | 3 |
| Allmänt om Fuktgruppen | 4 |
| Fuktgruppens forskningsprogram 1993 - 1996 | 5 |
| Fuktgruppens organisation | 6 |
| Styrgruppen | 6 |
| Informations- och redaktionsgruppen | 6 |
| Interna fuktgruppsmöten | 6 |
| Fuktgruppens forskare | 7 |
| Kontaktperson | 7 |
| Redovisning av forsknings- och informationsverksamhet | 8 |
| Forskarutbildning och examination | 8 |
| Rapporteringsformer | 8 |
| Informationsskrifter | 8 |
| Hemsida på Internet | 8 |
| Presentationer av projekt 1993 - 1996 | 9 |
| Fuktforskningsgrupp vid LTH (Basanslag) | 10 |
| Kapillaritet hos byggnadsmaterial | 12 |
| Fuktförlopp i trä utsatt för uteklimat | 13 |
| Fuktdimensionering - riskanalys - klimatdata för fuktberäkningar | 15 |
| Porstruktur - ångpermeabilitet. EG-Science projekt | 18 |
| Materialdata för fuktberäkningar | 19 |
| Fuktsäkerhet i byggnader. Allmänt om fukt | 20 |
| Byggnadsfysikalisk utformning, speciellt avseende fukt - förenklad riskbedömning | 21 |
| Fuktsäkerhet i framtida byggnader | 23 |
| Fuktsäker ytbehandling av puts och murverk | 25 |
| Vattenavvisande fasadimpregnering | 26 |
| Uttorkning av byggfukt i betong | 27 |
| Expertsystem som hjälpmedel vid val av ekonomisk betongkvalitet från uttorkningssynpunkt | 28 |
| Avhjälpande av fukt i kryprumsgrunder | 29 |

Förord

Denna rapport utgör slutrapportering av basanslag till "Fuktforskningsgrupp vid LTH" som erhållits för forskningsprogram 1993/94-1996 från Byggforskningsrådet BFR (projekt nr 930073-8). Alla övriga i programmet ingående projekt har eller kommer att slutrapporteras separat antingen som forskningsrapporter eller i en serie informations skrifter, som ges ut av BFR i samarbete med Svenska Byggbranschens Utvecklingsfond SBUF.

Lund, april 1997

För Fuktgruppen vid LTH
Dan Gaffner
Projektledare

Allmänt om Fuktgruppen

Fuktgruppen vid LTH är en tvärinstitutionell forskningsgrupp, som bildades 1981 för att intensifiera fuktforskningen vid LTH. Bakgrunden var den stora ökningen av fuktskador, som skett under 1970-talets senare hälft. Ett 10-tal forskare, doktorander och tekniker från tre avdelningar vid LTH ingår i gruppen. Finansieringen sker främst genom anslag från Byggforskningsrådet BFR och Svenska Byggbranschens utvecklingsfond SBUF. Utvecklingsprojekten sker i nära samarbete med olika byggtreprenörer. Fuktgruppens forskare bedriver också uppdragsverksamhet, t ex skadeutredningar och utvecklingsarbete samt deltagar i undervisningen vid LTH och i olika uppdragsutbildningar för branschen.

Den övergripande långsiktiga målsättningen för Fuktgruppens forskning är att förbättra kunskaperna och förutsättningarna för ett fuktsäkert utförande vid nybyggnad och ombyggnad samt för ett korrekt åtgärdande av fuktproblem och fuktskador i befintliga byggnader. Utöver forskningsuppgifterna ingår även att informera branschen om dessa frågor. Vår vision är, att kunskaperna om hur och varför fuktproblem i byggnader uppstår, ska höjas hos byggsektorns olika aktörer (beställare, projektörer, entreprenörer, materialtillverkare, brukare, förvaltare m fl) till en sådan nivå att skador och ohälsa på grund av okunnighet om fukt blir sällsynta.

Kunskapsuppbyggnaden inom fuktområdet kan delas upp i följande:

- grundläggande och tillämpad forskning kring fukttransport och fukttillstånd i material och byggnadsdelar
- utveckling av metodik för fuktdimensionering av byggnader för vilket krävs utveckling av beräkningsprogram samt framtagande av materialdata, randvillkor och fuktkriterier
- fältundersökningar av fuktförhållanden i byggnader för att evaluera beräknings- och bedömningsmetoder, utreda skadeorsaker samt föreslå reparations- och skadeförebyggande åtgärder

Mellan de olika delarna sker ständigt ett samspel. En ökad kunskap om fuktmekniken, materialens fuktegenskaper, omgivningarnas fukttillstånd mm leder till större möjligheter att analysera fuktproblem i byggnadskonstruktioner samtidigt som erfarenheterna från praktiken ger värdefull information till den grundläggande forskningen. För att möjliggöra ett sådant samspel och få synergieffekter bör forskningen ha en viss bredd och bedrivs i grupp med så många forskare att en lämplig täckning av forskningsfältet erhålles både på det grundläggande och det tillämpade området. Genom Fuktgruppens bredd med forskare från olika institutioner vid LTH har en bred satsning kunnat ske på båda dessa områden.

Fuktgruppens forskningsprogram 1993 - 1996

Fuktgruppen ansökte 1993 om anslag från Byggforskningsrådet BFR och Svenska Byggbranschens Utvecklingsfond SBUF för ett forskningsprogram för 1993/94-1995/96 med inriktning enligt nedan. Programmet förlängdes 1996 med 6 mån till 1996-12-31 för att sammanfalla med övergången till kalenderår för den statliga anslagssystemet.

Förslag till forskningsprogram 1993/94 - 1995/96 (enligt ansökan)

Basforskning

Inom basforskningen vill vi ta fram grundläggande kunskaper. Det är en förutsättning för den tillämpade forskningens kvalitet att det finns en grundläggande forskning parallellt med denna. Den tillämpade forskningen ger i sin tur kunskaper som kan tillföras den grundläggande forskningen och ge denna en mer relevant inriktning. Basforskningen föreslås i detta program bli inriktad på några problem av stor betydelse för den tillämpade forskningen: kapillärtransport, icke-isoterma fuktförlopp, fuktdimensioneringsmetodik och riskanalys. Basforskningen bedrivs normalt av doktorander och syftar till doktors- eller licentiatavhandlingar. För handledning svarar professorerna eller docentkompetenta handledare.

Tillämpad forskning och utveckling

Den tillämpade forskningen och utvecklingsprojekten kommer att vara anknutna till basforskningen och bygga på kunskaper från denna. De föreslagna projekten har valts med utgångspunkt från dels vad vi anser vara väsentliga problem och dels projektledarnas kompetens och inriktning. I utvecklingsprojekten förutsätts samarbete att ske med byggbranschen såväl vad avser projektarbete som finansiering. De projekt som i första hand föreslås är:

Byggnadsfysikalisk utformning av detaljer, speciellt avseende fukt - förenklad riskbedömning

Fuktsäkerhet vid framtida byggande

Ombyggnader av kryprumsgrunder

Vattenavvisande impregnering

Porstruktur - ångpermeabilitet (EG-SCIENCE-projekt)

Information

Under treårsperioden 1990-93 har Fuktgruppen utarbetat fyra informationsskrifter om fuktproblem och fuktdimensionering av olika konstruktioner. Skrifterna ska ingå i en serie som utges av BFR i samverkan med SBUF. Dessa skrifter bygger på tidigare utförd forskning och utvecklingsarbete och innebär alltså ingen ny forskning utan endast sammanställning av befintlig kunskap på sådant sätt att den lätt kan användas av branschen. En fortsättning med i första hand fem ytterligare skrifter föreslås enligt följande:

Uttorkning av byggfukt i betongkonstruktioner samt mätning av relativ fuktighet

Torkmetoder

Ombyggnader av kryprumsgrunder (bygger på forskningsprojekt med samma namn)

Fuktsäker ytbehandling av murade / putsade fasader

Katalog över fukttransportkoefficienter för byggnadsmaterial

Programmet beviljades utom informationsprojektet "Torkmetoder". Senare har tillkommit ytterligare projekt (se vidare under rubriken "Presentationer av projekt 1993 - 1996").

Fuktgruppens organisation

De olika forskningsprojekten drivs med sina egna projektledare och forskare, men det förekommer också ett antal gemensamma aktiviteter enligt nedan. De viktigaste gemensamma aktiviteterna är planeringen av forskningsprogram som görs vart tredje år samt de gemensamma informationsaktiviteterna. Fuktgruppen leds av en styrgrupp med externa ledamöter och har också en informations- och redaktionsgrupp för arbetet med informationsskrifter och andra informationsinsatser.

Styrgruppen

Fuktgruppens styrgrupp möts ca tre gånger per år och har haft följande sammansättning under perioden 1993 - 1996:

Nils Rune Andreasson, dir Skanska (ordf)

Bertil Grandinson, dir SBUF

Paul Lindroth, Boverket

Arne Elmroth, prof Byggnadsfysik, LTH

Göran Fagerlund, prof Byggnadsmaterial, LTH

Bertil Fredlund, prof Byggnadskonstruktion, LTH

Lars-Olof Nilsson, prof Byggnadsmaterial, CTH

P I Sandberg, adj prof Fuktmekanik, LTH samt Sveriges Provnings- och Forskningsinstitut

Jan Sandelin, forskn sekr BFR (t o m 96-01-18)

Birgitta Hässler, forskn sekr BFR (fr o m 95-01-19)

Sekreterare i styrgruppen har varit Dan Gaffner, LTH.

Vid styrgruppssammanträdena har även Fuktgruppens forskare deltagit med lägesrapporteringar av sina projekt, liksom Johan Claesson och Jesper Arfvidsson från Beräkningsgruppen vid Byggnadsfysik, LTH. Även prof Jan Söderberg och doc Bengt Hansson från Byggnadsekonomi, LTH har deltagit i flera sammanträden.

Informations- och redaktionsgruppen

För granskning av manus till informationsskrifter samt initiering och samordning av andra informationsinsatser finns en informations- och redaktionsgrupp bestående av handledarna, informationssekreterare Gunvor Forsell, BFR och Bertil Grandinson, SBUF. Vid mötena deltar också författarna till aktuella skrifter och Dan Gaffner som sekreterare.

Interna fuktgruppsmöten

Utöver samarbete i de olika forskningsprojekten träffas alla forskarna och handledarna en gång per månad för genomgångar och diskussioner om projekten och andra aktuella fuktfrågor. Ibland inbjuds någon gäst till dessa möten t ex för presentation av sin verksamhet inom fuktområdet.

Fuktgruppens forskare

Fuktgruppens forskare och tekniker har varit knutna till avdelningarna för Byggnadsfysik och Byggnadsmaterial samt institutionen för Byggnadskonstruktionslära vid LTH. Under anslagsperioden 1993-96 har följande forskare ingått i gruppen.

Avdelningen för Byggnadsfysik, LTH:

Gaffner, Dan, civ ing, univ.lektor
 Harderup, Eva, tekn lic, doktorand
 Harderup, Lars-Erik, tekn dr, univ.adjunkt
 Sandberg, P I, tekn dr, adj professor

Avdelningen för Byggnadsmaterial, LTH:

Hedenblad, Göran, tekn dr, univ.adjunkt
 Janz, Mårten, civ ing, doktorand
 Sandin, Kenneth, tekn dr, univ.lektor

Inst för Byggnadskonstruktionslära, LTH:

Håkansson, Håkan, tekn lic, doktorand/forskn.ing
 Åberg, Olle, civ ing, doktorand (numera egen verksamhet)

Kontaktperson

Mer information om Fuktgruppen kan erhållas från Fuktgruppens kontaktperson Dan Gaffner:

Adress: LTH, Avd Byggnadsfysik
 Box 118
 221 00 LUND
Tel: 046-222 95 01
Fax: 046-222 45 35
E-mail: dan.gaffner@byggtek.lth.se

Information om de enskilda projekten kan erhållas från resp forskare, tel 046-222 0000 (vx).

Redovisning av forsknings- och informationsverksamhet 1993 - 1996

Forskarutbildning och examination

En viktig del av Fuktgruppens verksamhet är forskarutbildningen. Under treårsperioden har 3 av forskarna deltagit i forskarutbildning varav 2 har avlagt licentiatexamen:

- Eva Harderup: Varför behövs fuktdimensionering av byggnader och meteorologiska data anpassade till fuktberäkningar (1994)
- Håkan Håkansson: Time-dependent Moisture Sorption in Wood (1995)

De har båda fortsatt sina forskarstudier innevarande treårsperiod med planerade doktorsexamina 1997.

Rapporteringsformer

Resultaten från forskningen finns redovisade i rapporter, T-skrifter, konferensbidrag etc utgivna vid LTH eller av BFR. Förteckningar över publicerat material finns under resp projektpresentation längre fram. Rapporter utgivna vid LTH kan beställas från resp avdelning och BFR-rapporter från Svensk Byggtjänst.

Informationsskrifter

Normalt redovisas forskningsresultaten i forskningsrapporter, men det är ofta svårt för branschen att praktiskt utnyttja resultat presenterade på detta sätt. Fuktgruppen har därför startat en serie informationsskrifter kallad "**Fuktsäkerhet i byggnader**", som utges som T-skrifter av BFR i samverkan med SBUF. I dessa skrifter sammanfattas forskningsresultaten och praktiska erfarenheter från fältstudier till praktiska rekommendationer och exempel på bra fukttekniska lösningar. Följande skrifter är utgivna hittills.

- Skalmur med träregelstomme (Kenneth Sandin)
- Golv på mark (Lars-Erik Harderup)
- Torktider för betong efter vattenskada (Göran Hedenblad)
- Uttorkning av byggfukt i betong (Göran Hedenblad)
- Vattenavvisande fasadimpregnering (Kenneth Sandin)
- Utvändig ytbehandling av puts och murverk (Kenneth Sandin)
- Kryprumsgrunder (Olle Åberg)
- Materialdata för fukttransportberäkningar (Göran Hedenblad)

Korta referat finns på Fuktgruppens hemsida på Internet (adress: se nedan). Skrifterna kan beställas från Svensk Byggtjänst.

Hemsida på Internet

Fuktgruppen har nu en egen hemsida på Internet, där pågående forskning, resultat, rapporter mm presenteras. Där finns också e-mail-brevlådor till samtliga forskare i gruppen. Hemsidan finns för närvarande endast på svenska men kommer att finnas även på engelska. Hemsidans adress: <http://www ldc.lu.se/moist>

Presentationer av projekt 1993 - 1996

Följande projekt har ingått i Fuktgruppens program för 1993 - 96.

Från BFR har ca 6 Mkr beviljats i anslag till följande projekt:

- Fuktforskningsgrupp vid LTH (Basanslag).
Dan Gaffner, projekt 930073-8
- Kapillaritet hos byggnadsmaterial.
Göran Fagerlund, Märten Janz, projekt 960530-6
- Fuktförlopp i trä utsatt för uteklimat.
Håkan Håkansson, projekt 930272-7 och 960132-8
- Fuktdimensionering - riskanalys - klimatdata för fuktberäkningar.
Eva Harderup, P I Sandberg, projekt 920568-1 och 930266-8
- Porstruktur - ångpermeabilitet. EG-Science projekt.
Göran Hedenblad, projekt 930173-0
- Informationsskrift: Katalog över fukttransportkoefficienter för byggnadsmaterial. Göran Hedenblad, projekt 930172-5
- Informationsskrift: Fuktsäkerhet i byggnader. Allmänt om fukt.
Kenneth Sandin, projekt 950294-1.

Från SBUF har erhållits ca 5 Mkr i anslag till följande projekt:

- Byggnadsfysikalisk utformning, speciellt avseende fukt - förenklad riskbedömning. L E Harderup och NCC, projekt 3041, 4084 och 6011
- Fuktsäkerhet vid framtida byggande.
Olle Åberg, Bo Adamson, Bengt Hansson och JM-Bygg, projekt 3046
- Fuktsäker ytbehandling av murade/putsade fasader. Informations-skrift. Kenneth Sandin och PUKAB, projekt 3038
- Vattenavvisande fasadimpregnering (inkl informationsskrift)
Kenneth Sandin och PUKAB, projekt 3039 och 4080
- Uttorkningstid - betongkvalitet. Säker RF-mätning (informationsskrift). Göran Hedenblad och Siab, projekt 3044
- Expertsystem som hjälpmedel vid val av ekonomisk betongkvalitet från uttorkningssynpunkt. Göran Hedenblad och Siab, projekt 4081 och 6005
- Avhjälpande av fukt i kryppgrunder (inkl informationsskrift).
Olle Åberg, LTH och Otto Magnusson Bygg AB, projekt 3056

Nedan följer korta presentationer av projekten med publiceringslistor. Presentationerna är i regel författade av resp projektledare. Några av projekten har fått ändrade namn, men projektnumren är oförändrade.

Projekt: Fuktforskningsgrupp vid LTH (Basanslag)

Forskare: Dan Gaffner, avd Byggnadsfysik, projektledare
Per-Ingvar Sandberg, avd Byggnadsfysik, handledare

Finansiär: BFR

Syfte:

Basanslaget avser kostnader för vissa gemensamma aktiviteter såsom information, publicering, sammanträden, konferenser mm samt kostnader för löner, resor, material mm för Fuktgruppens gemensamma personal. Den gemensamma personalen består av:

- adjungerade professorn Per-Ingvar Sandberg, som främst handleder doktorander men också bedriver forskning kring fuktdimensioneringsmetodik och deltar i de gemensamma aktiviteterna
- universitetslektor Dan Gaffner, som fungerar som sekreterare och kontaktperson för Fuktgruppen med ansvar för informationsfrågor, sammanträden, samordning, den gemensamma planeringen och rapporteringen mm.

Verksamhet:

Bland verksamheter under perioden 1993-1996 kan nämnas medverkan i utarbetande av dels ett förslag till en forskarskola för Byggbranschen "Competitive Building", dels ett förslag till nationellt centrum för svensk fuktforskning. Det sistnämnda är vilande tills vidare i avvaktan på beslut ang start av Forskarskolan.

Vidare har underlag ang fuktområdet till BFR's nya treårsplan för 1997-1999 utarbetats.

En nationell fuktforskarträff arrangerades i Fuktgruppens regi 1994-04-17 i Lund med ca 40 deltagare, som presenterade sina projekt.

Slutligen har Dan Gaffner ansvarat för de gemensamma avsnitten och redigeringen av föreliggande verksamhetsberättelse för 1993-1996.

Gemensamma informationsaktiviteter

Fuktgruppen har startat en hemsida på Internet med information om pågående forskning med korta sammanfattningar av de olika projekten utgivna rapporter, presentation av forskarna, e-mailadresser mm. Hemsidan har rönt stor uppmärksamhet.

En pressinformation anordnades 1994-09-27 vid LTH, vilket resulterade i inslag om Fuktgruppens forskning i TV 4 - Skåne, Radio Malmöhus, Sydsvenskan och i en del fackpress.

En posterutställning med presentationer av Fuktgruppen och alla pågående projekt har visats vid olika evenemang.

Därutöver har Fuktgruppens forskare presenterat sin forskning vid ett antal symposier och seminarier, i kurser och fackpressartiklar samt för gästande forskare. Detta anges under resp projektredovisning.

Publicering av Per-Ingvar Sandberg

- Effects of Moisture ASTM on the Thermal Performance of Insulating Materials. Moisture Control in Buildings. ASTM Manual Series: MNL 18. 1994 (medförfattare).
- Thermal Conductivity of Moist Masonry Materials. Journal of Thermal Insulation and Building Envelopes, Volume 18. January 1995
- Analysis of the hygrothermal conditions during the determination of the thermal conductivity of loose fill expanded clay. International symposium on Moisture Problems in building walls. Porto, 1995
- Development of a method for the measurement of specific heat loss in occupied detached houses. s 425-430. Thermal Performance of the Exterior Envelopes of Buildings VI. Clearwater Beach, USA 1995. (medförfattare Stig Jahnsom).
- A simplified method for determining the effect of climatic variations on calculated moisture conditions. s. 431-438. Proceedings of the 4th Symposium 1996. Building Physics in the Nordic Countries, Espoo,
- Räkna med fukt. Ökad säkerhet med fuktdimensionering. Byggeforskning 2/1996 (medförfattare Arne Elmroth, Eva Harderup).
- Fuktsäkerhet i ekologiskt byggande. Byggeforskning 2/1996.

Övriga aktiviteter för Per-Ingvar Sandberg

- Opponent vid disputation. Bestemmelse af transportkoefficienter i modeller for koblet varme- og fukttransport i poröse materialer. DTH, 1994-01-13
- Hus som andas. Ordf vid arbetsseminarium på BFR. Stockholm 1995.
- Fuktdimensionering. Föreläsning vid Temadag anordnad av Platon AB. Stockholm 1995.
- Thermal Conductivity of moist materials. Workshop vid Tekniska Universitetet i Cottbus. 1995.
- Klimatskärmen ur energihushållnings-och klimatsynpunkt. Föreläsning vid Informationsdag anordnad av Byggtjänst. Göteborg 1995.
- Föredrag vid seminarium om fuktspärrear anordnat av Icopal AB. 1995
- Föredrag vid seminarium om ekologiskt byggande. LTH. 1995.
- Fukt i ekologiskt byggda hus. Föredrag vid seminarium på BFR. Stockholm 1996.
- Fukt i sandwichpaneler. Föreläsning för *Panama* Internationell branschorganisation för producenter av sandwichpaneler. Paris. 1996

Publicering av Dan Gaffner

- Rot Damage to Windows. Abstract till International symposium on Moisture Problems in building walls. Porto. 1995.
- Rötskador i fönster. Tidningen Husbyggaren, maj 1995.
- Fuktsäkerhet vid olika fönsterinsättningar, speciellt i betongväggar. Avd för Byggnadsfysik, LTH, 1996. Kopierbart manus
- Visst kan man bygga fuktsäkert. Artikel i tidningen Byggeforskning 2/96.

Projekt: Kapillaritet hos byggnadsmaterial

Forskare: Mårten Janz, avdelningen för Byggnadsmaterial

Finansiär: BFR

Projektets syfte:

Syftet med projektet är att beskriva kapillärsugningsprocessen i olika material så att fukttillståndet i de ytliga delarna hos materialen kan beräknas efter påverkan av regn, snösmältning, etc. Ett viktigt syfte är att utveckla en mätmetod med vars hjälp kapillaritetsdata kan tas fram. Denna data skall kunna användas i datorprogram för att beräkna fukttillståndet i ett material.

Genomfört arbete:

1. En experimentell metod att bestämma vattenabsorption har tagits fram och tillämpats på några material, främst en kalcitbunden sandsten. Metoden bygger på en kontinuerlig och automatisk mätning av uppsugen vattenmängd i prov som suger vatten i en riktning.
2. Två metoder att beräkna fukttransportkoefficienter från en svit kapillärsugningsförsök har utvecklats i samarbete med Johan Claesson, Beräkningsgruppen, LTH. En utvärdering av fukttransportkoefficienter har utförts på en gotländsk sandsten och på kalksandsten.
3. En utrustning för att bestämma jämviktsfuktkurvor vid höga fuktnivåer har inköpts. Denna utrustning används dessutom för att konditionera prov som sedan kapillärprovas. Utrustningen används nu rutinmässigt.

Resultat:

En lic.avhandling ska presenteras i maj 1997.

Publicering:

- Janz, M., 'A test method for the moisture diffusivity at very high moisture levels', International Symposium on Moisture Problems in Building Walls, Porto 1995. (Även som särtryck, Sä 95.02. Avd Byggnadsmaterial, LTH. 1995)
- Janz, M., 'Kapillaritetsprovning av kalcitbunden sandsten - Metodbeskrivning och resultatredovisning', Rapport TVBM-7097, Avd Byggnadsmaterial, LTH. 1995.
- Janz, M., 'Utvärdering av fukttransportkoefficienter från en svit kapillärsugningsförsök', Rapport TVBM-3071, Avd Byggnadsmaterial, LTH. 1996.

Projekt: Fuktförlopp i trä utsatt för uteklimat

Forskare: Håkan Håkansson, Inst Byggnadskonstruktionslära

Finansiär: BFR

Samarbetspartner: Johan Claesson, Beräkningsgruppen,
Byggnadsfysik, LTH

Projektets syfte:

Att genom riktade mätningar av fuktförlopp i trä vid klimatvariationer ta fram underlag för relevanta beräkningsmodeller som sedan kan utgöra en bas för en noggrann fuktdimensionering.

Viktiga resultat:

Fuktupptagning i tunna skivor av trä har uppmätts i omfattande serier med väl definierade stegändringar i relativ fuktighet (RF) där stegstorlek, tidsintervall mellan stegen samt temperaturen har varierats.

Mätningarna har visat att en andel av fuktupptagningen uppvisar en eftersläpning. Denna andel är speciellt stor vid små steg i RF. Tiden för att uppnå jämvikt kan bli mycket lång, speciellt vid en kombination av hög relativ fuktighet och låg temperatur. Dessa förhållanden föreligger vid konstruktioner utsatta för uteklimat. Vid sådana förhållanden avviker en traditionell "Ficksk" fuktberäkning av upptagningen kraftigt från den uppmätta.

Särskilt har visats att fuktupptagningen är icke-linjär och att den tid det tar för träet att nå jämvikt varierar i hög grad beroende på tidigare fukt- och temperaturförhållanden (klimathistorien). Samtidiga mätningar av fuktrörelser i radiell och tangentiell led har visat att svällningen nära följer fuktupptagningen med samma eftersläpning. Detta gäller inte för fuktrörelsen längs fiberriktningen och eftersläpningen av fuktrörelserna tvärs med fiberriktningen kan ses som en orsak till inre spänningar som uppstår vid fuktändring. Att kunna beskriva eftersläpningen i fuktupptagningen borde därför även kunna ge ett mått på dessa inre spänningar.

Många olika typer av modeller har testats och det har varit möjligt att ta fram en icke-linjär modell som kan simulera många av de uppmätta egenheterna för den "icke Fickska" fuktupptagningen hos trä.

Publicering:

Rapporter:

- Experimentella studier av transient sorption i cellvägen i trä. Del I
- Experimentella studier av transient sorption i cellvägen i trä. Del II
- Fortsatta mätningar.
- A non-linear model for time-dependent moisture sorption in wood.
- Time-dependent moisture sorption in wood.

Konferensbidrag

- Modelling of moisture flow in wood. Fundamental experiments and analyses. Proceedings of the 3rd symposium "Building Physics in the Nordic Countries", Copenhagen, sept 1993. Thermal Insulation Laboratory, DTH, Lyngby, Denmark 1993.
- Time-dependent sorption in wood. Wood – paint – moisture. Skellefteå, april 1995.
- Measurements of time-dependent sorption in wood. Int. symposium on moisture problems in building walls. Porto. 1995.
- Modelling, measurements and analyses of transient sorption and moisture flow in wood. Building Physics in the Nordic Countries. Finland, 1996.
- Modelling of moisture flow in coated wood – recent results. Wood – paint – moisture. Stockholm, okt. 1996.

Projekttitel: Fuktdimensionering - riskanalys - klimatdata för fuktberäkningar

Forskare: Eva Harderup, avd Byggnadsfysik

Finansiär: BFR 930266-8

Projektets syfte:

Vid beräkningar av fukttillstånd erhålls olika resultat för olika år eftersom klimatdata är olika mellan olika år. Syftet med detta arbete är att beskriva metoder för att bestämma det mest ogynnsamma fukttillståndet under en byggnads livstid. Lämpliga korrektioner för att räkna om från referensår till extremår tas fram genom att studera hur fukttillstånden varierar mellan olika år och referensår. Genom att genomföra beräkningar för en lång serie av år (30 år) kan det mest ogynnsamma året identifieras. En korrektion för variation i klimatdata bestäms som skillnaden mellan det mest ogynnsamma årets fukttillstånd och referensårets. Med hjälp av ett antal beräkningsexempel visas hur ingångsdata på material och konstruktioner till beräkningarna av fukttillståndet påverkar valet av korrektion.

De klimatdata som är underlag för arbetet är timregisterad data från SMHI för tio olika mätstationer i Sverige som har uppmätts under tidsperioden 1961 t o m 1990.

Utfört arbete:

Arbetet är indelat i 4 etapper.

0. *Metoder och dimensioneringsfilosofi*

1. *Konstruktioner utan värme- och fuktröghet*

2. *Konstruktioner med antingen värmtröghet eller fuktröghet*

3. *Konstruktioner med både värme- och fuktröghet*

Arbetet ska resultera i en avhandling som kommer att publiceras under 1997. Rapporten kommer att innehålla alla fyra etapperna med tyngdpunkt på metoder och dimensioneringsfilosofi. Korrektioner för variation i klimatdata redovisas både hur de tas fram samt i tillämpningsexempel. De är antingen en korrektionsterm (ska läggas till resultatet från fuktberäkningen) eller en korrektionsfaktor (en multiplikator som ska multipliceras på resultatet från fuktberäkningen). Det finns ytterligare en korrektion, en sk. tidsberoende korrektionsfaktor, som tar hänsyn till att den studerade klimatdata i rapporten endast är 30 år och inte för en byggnads livstid på 60 till 150 år. I en fuktdimensionering ska man bedöma en byggnadslivstid och den är normalt längre än 30 år. Detta görs genom att använda referensåret som klimatdata i beräkningen. När resultatet är framtaget korrigeras resultatet till det mest ogynnsamma årets resultat genom att använda korrektionsterm eller korrektionsfaktor och på detta resultatet multipliceras den tidsberoende korrektionsfaktorn.

Viktiga resultat hittills:

Två olika typer av referensår utnyttjas i rapporten. Ett år innehåller klimatdata som inte är bearbetad (sk. MDY) och ett år bearbetad klimatdata (sk. TRY), där varje klimatparameter är ett medelvärde för varje timme under året. I tillämpningsexempel för utvändigt ytkondensation redovisas bl.a. att det är inte lämpligt att använda sig av ett TRY. TRY ger att antalet fall av kondens på utsidan av konstruktionen, som är färre i antal än vad ett verkligt uppmätt år med klimatdata ger. Medelvärdesbildningen för varje timme slätar ut extremvärdena som orsakar den utvändiga kondensationen.

Publiceringar:

- Elmroth A., Harderup E., Sandberg PI (1996), 'Räkna med fukt'. Tidskriften Byggeforskningen, 2/96, Byggeforskningsrådet, Stockholm.
- Hagentoft C-E., Harderup E. (1995), 'Moisture conditions in a north facing wall with cellulose fill insulation Constructions with and without vapour retarder and air leakage'. Report T2-S-94/05, IEA Annex 24 HAMTIE; ASHREA, Ashrae Transactions 1995, Volume 101 och LTH, Byggnadsfysik, Lund, TVBH-7176
- Harderup E. (1993a), 'Fuktsäkerhet i byggnader - Generell metod för fuktdimensionering av byggnader'. R32:1993, BFR
- Harderup E. (1993b), 'Fuktsäkerhet i byggnader - Generell metod för fuktdimensionering av byggnader'. AMA-Nytt Mark Hus 1/93
- Harderup E. (1993c), 'Kvalitativ bedömning av fuktsäkerhet i tak med hjälp av checklistor'. AMA Nytt-Mark Hus 2/93
- Harderup E. (1993d), 'Moisture Design - General method of constructional moisture design'. Nordiskt byggnadsfysiksymposium, Lyngby, 1993
- Harderup E. (1993e), 'Moisture conditions in a outdoor ventilated attic'. Nordiskt Byggnadsfysiksymposium, Lyngby. 1993.
- Harderup E. (1994a), 'Kvalitativ bedömning av fuktsäkerhet i ytterväggar med hjälp av checklistor'. AMA-Nytt Mark Hus 1/94.
- Harderup E. (1994b), 'Kvalitativ bedömning av fuktsäkerhet i grundkonstruktioner med hjälp av checklistor'. AMA-Nytt 2/94.
- Harderup E. (1994c), 'Varför behövs en fuktdimensionering av byggnader och klimatdata som är anpassade till fuktberäkningar?', LTH, Byggnadsfysik, Lund, TVBH-3021
- Harderup E. (1994d), 'Durability Reference year - Using the Π -factor to find the DRY for three different location in Sweden. Report T2-S-94/01', IEA Annex 24 HAMTIE och LTH, Byggnadsfysik, Lund, TVBH-7171
- Harderup E. (1994e), 'Indoor climate classes -Presentation of pivot values calculated by the Π -factor method for three different locations in Sweden'. Report T2-S-94/02, IEA Annex 24 HAMTIE och LTH, Byggnadsfysik. TVBH-7172
- Harderup E. (1994f), 'Indoor climate classes -Presentation of meteorological data for pivot values calculated by the Π -factor method for three different locations in Sweden'. Report T2-S-94/03, IEA Annex 24 HAMTIE och LTH, Byggnadsfysik TVBH-7173

- Harderup E. (1994g), 'Generell checklista för fuktdimensionering av tak-, ytterväggs- och grundkonstruktioner, version 4'. LTH, Byggnadsfysik, TVBH-7164
- Harderup E. (1995a), 'Klimatdata för fuktberäkningar - Väderdata från tio meteorologiska mätstationer i Sverige'. TVBH 3025, LTH, Avd. Byggnadsfysik
- Harderup E. (1995b), 'Moisture conditions at the outer surface of construction with neglectable heat and moisture capacity - The risk of condensation and high moisture levels at the outer surface of the construction and critical outdoor meteorological conditions under the time-period 1961-90 at one location in Sweden'. International symposium on Moisture in building walls, Porto, 1995.
- Harderup E. (1995c), 'Generell checklista för fuktdimensionering av tak-, ytterväggs- och grundkonstruktioner, version 5'. LTH, Byggnadsfysik, TVBH-7164
- Harderup E. (1995d), 'Fiktiva konstruktioner - Parameterstudie av ångdiffusion och fuktkonvektion med datorprogrammet 1D-HAM'. LTH, Byggnadsfysik, TVBH-7175
- Harderup E. (1996a), 'Estimation of risk of high moisture conditions in an external wall - Temperature and moisture conditions for three locations in Sweden during the time-period 1961- 90'. Durability of building material & components, 7:th conference in Stockholm, E & FN Spon, United Kingdom.
- Harderup E. (1996b), 'Methods for determination of the risk of critical moisture levels with natural fluctuating external climate'. Building Physics in the Nordic Countries, Proceeding of the 4th symposium, volume, VTT building Technology, Finland 1996.
- Harderup E. (1996c), 'Uppskattning av slagregn och slagregnsindex'. TVBH 7192, Lunds tekniska högskola, Avd. Byggnadsfysik.

Projekt: Porstruktur - ångpermeabilitet. EG-Science
(Karakterisering av mikrostruktur som ett verktyg för
att prediktera fukttransport i porösa material)

Forskare: Göran Hedenblad, avd Byggnadsmaterial
Samarbete: Institut für Bauphysik, Tyskland
 Imperial College of Science, Technology and Medicine,
 Storbritannien
 Danmarks Tekniske Højskole
 Laboratoire Central des Ponts et Chaussées, Frankrike
 Universidade do Porto, Portugal
Finansiär: BFR och EG-kommisionen

Syfte och bakgrund

Projektet ingick i ett EG-samarbete med syfte att studera de teoretiska eller empiriska modeller som framkommer ur samarbetet. Detta för att öka vår kunskap om fukttransportprocesserna i byggnadsmaterial. Vårt åtagande i EU-projektet var att mäta ångpermeabiliteten som funktion av relativa fuktigheten för tre olika typer av material. Bl a porstruktur mäts med olika metoder av de andra deltagande laboratorier. Vi har fått tillgång till alla de andra laboratoriernas arbete med bl a porstrukturmätningar, jämviktsfuktkurvor och modeller.

Resultat

I nedanstående rapporter redovisas uppmätta ångpermeabiliteter för de olika materialen som funktion av relativa fuktigheten. Efter EG-projektets slut fann jag ett troligt samband mellan materialstruktur och fukttransportkoefficienter. Detta samband presenterades vid Materials Research Society's möte hösten 1996.

Rapportförteckning

- "Science-projekt CT91-0737. Annual report from Lund Institute of Technology". Byggnadsmaterial, LTH, Rapport TVBM-7039, 1993.
- "Science-projekt CT91-0737. Annual report from Lund Institute of Technology". Byggnadsmaterial, LTH, Rapport TVBM-7074, 1994.

Övrig publicering

- "Moisture permeability of some porous building materials". Proceedings of the 4th Symposium on Building Physics in the Nordic Countries. Espoo, Finland, Sept. 1996. VTT Building Technology.
- "EU-projekt värt en repris". Artikel i tidskriften Byggnadsforskning 2/1995.
- Dessutom finns rapporter från övriga deltagare i projektet, dels i form av egna institutionsrapporter, dels som sammanställningsrapporter.

Projekt: Materialdata för fukttransportberäkningar

Forskare: Göran Hedenblad, avd Byggnadsmaterial

Finansiär: BFR

Projektets syfte:

Huvuddelen av de fukttransportdata som tidigare har redovisats i tabellverk och handböcker är ofta osäkra och ibland baserade på mätningar som kan vara flera decennier gamla. Avsikten med detta projekt är att experimentellt bestämma fukttransportkoefficienternas fukt- och temperaturberoende för ett antal vanliga byggnadsmaterial. Mätningarna skall sammanfattas i en informationsskrift.

Resultat:

I informationsskriften presenteras materialdata som kan användas för att beräkna och förutsäga fukttransport i konstruktioner. Skriften innehåller exempel på hur redovisade fuktdata kan användas, samt även samband mellan olika fukttransportkoefficienter. Den är också ett viktigt komplement till övriga skrifter i serien "Fuktsäkerhet i byggnader".

Publicering:

Materialdata för fukttransportberäkningar, Göran Hedenblad. Rapport T19:1996, BFR.

Projekt: Fuktsäkerhet i byggnader. Allmänt om fukt.

Forskare: Kenneth Sandin, avd Byggnadsmaterial

Finansiär: BFR

Projektets syfte:

Utarbeta manus till en informationsskrift i serien "Fuktsäkerhet i byggnader". Skriften skall ge en allmän beskrivning av "fukt" och skall ses som en teoretisk bakgrund till övriga skrifter. Skriften skall vända sig till alla som är intresserade av fuktfrågor och skall inte kräva några speciella förkunskaper.

Genomfört arbete hittills:

Manuskript är utarbetat och är remissbehandlat. Skriften innehåller följande

- Grundläggande definitioner
- Fuktkällor
- Fuktransport
- Praktiska fuktberäkningar
- Kvalitativa bedömningar
- Fuktkriterier
- Fuktmätning
- Bilagor med Fukttekniska data och Omräkningsfaktorer
- Referenser

Slutresultat:

Skriften skall publiceras i serien "Fuktsäkerhet i byggnader" genom BFR:s försorg under 1997.

Projekt: Byggnadsfysikalisk utformning, speciellt avseende fukt - förenklad riskbedömning

Forskare: Lars-Erik Harderup, avdelningen för Byggnadsfysik.

Finansiär: SBUF

Samarbetspartner: NCC Syd

Projektets syfte:

Utnyttja riskanalys för att bedöma sannolikheten/risken för fuktproblem i olika byggnadskonstruktioner med hjälp av enkla beräkningsmodeller. Projektet skall resultera i ett användarvänligt datorprogram för PC, med tillhörande manualer.

Genomfört hittills:

En första version av ett användarvänligt PC-program för att bedöma risken för fuktproblem i byggnadskonstruktioner har utvecklats. Med programmet kan godtyckliga byggnadsdelar studeras i en dimension. För riskbedömningen utnyttjas Monte Carlo metoden, vilket innebär att sannolikheten/risken för att ett kritiskt fuktillstånd skall uppkomma beräknas ett stort antal gånger med slumpvis varierande klimat- och materialdata. Med de beräkningsrutiner som i nuläget finns inlagda i PC-programmet är det möjligt att bedöma mängden skadlig kondens inuti en byggnadsdel under en årscykel, vilket motsvarar en beräkning. Genom att slumpmässigt variera de ingående parametrarna (inom givna intervall) mellan varje simulering och upprepa beräkningarna många gånger erhålls risken för kondens i konstruktionen i slutet av ett år.

När det angivna antalet simuleringar har genomförts (500-1000) redovisas resultaten med diagram direkt på skärmen. Från skärmbilden kan man omedelbart avläsa sannolikheten för att en viss säkerhetsfaktor kommer att underskridas.

Statistiskt bearbetade beroende variabler för att beskriva utomhusklimatet (temperatur och relativ fuktighet) kopplas till modellen. Med känd utomhustemperatur och kända fördelningsfunktioner för direkt, global samt långvågig strålning kan även den ekvivalenta utomhustemperaturen beräknas slumpmässigt för olika väderstreck. Utomhusklimatet omfattar tio svenska orter med bearbetad timregistrerad data från perioden 1961-90.

Slutresultat eller viktiga resultat hittills:

Projektet beräknas bli slutfört i mitten av 1997. Publiceringen sker genom ett PC-program med tillhörande manual.

Publikationslista 1993-97

- Harderup, L-E. (1996), 'Temperature and Moisture Conditions in a Three Story Wooden Frame Building with Loose Fill Cellulose Fibre Insulation', Proceedings of the 4th symposium. Building Physics in the Nordic Countries. Volume 2. Espoo. 1996.

- Englund, F., Harderup, L-E. (1996), 'Indoor air VOC levels during the first year of a new three-story building with wooden frame', Indoor air '96, Nagoya, Japan.
- Pleijel, H. (1995), (Handledare: Elmroth, A. & Harderup, L-E.), 'Praktisk tillämpning av fuktdimensionering. Förstudie: Utvärdering av Småhuskadenämndens arkiv avseende kryppgrunder', Rapport TVBH-7186.
- Elmroth, A., Fredlund, B. et al (1995), (Medförfattare: Harderup, L-E.), 'The Optima - house. Air quality and energy use in a single family house with counterflow attic insulation and warm crawl space foundation', Report TABK-3033.
- Harderup, L-E. (1994), 'Fältundersökning i bred byggnad grundlagd med golv på mark. Temperatur- och fuktmätningar. December 1991-Juni 1993', Rapport TVBH-3020.
- Harderup, L-E., Sandin, K. (1994), 'Fukt- och luktproblem i 70-talsskolor', Bygg&teknik 3/1994, s. 13-15.
- Harderup, L-E. (1993), 'Mechanical Ventilation of a Foundation damaged by Moisture', Contribution to the Holzkirchen-meeting, IEA-Annex 24, 1993, Report T4-S-93/01.
- Harderup, L-E. (1993), 'Moisture Design - Concrete Slab on the Ground', Proceedings of the 3rd symposium. Building Physics in the Nordic Countries. Volume 2. Copenhagen, 1993.
- Harderup, L-E., Hagentoft, C-E. (1993), 'Temperature and Moisture Conditions in a Crawl-Space Ventilated by Indoor Air'. Proceedings of the 3rd symposium. Building Physics in the Nordic Countries. Volume 1. Copenhagen, 1993.
- Harderup, L-E. (1993), 'Fuktsäkerhet i byggnader. Golv på mark', BFR T17:1993.
- Harderup, L-E. (1993), 'Golv på mark-dimensioneringsanvisningar'. Tidningsartikel i Bygg&teknik 3/1993, s. 24-31.

Projekt: Fuktsäkerhet i framtida byggnader

Forskare: BoAdamson, Olle Åberg, inst Byggnadskonstruktionslära

Samarbete: JM Bygg AB, Lund

Bengt Hansson, avd Byggnadsekonomi, LTH

Dan Gaffner, avd Byggnadsfysik

Finansiär: SBUF

Projektets syfte:

Att studera den byggnadsteknik som utvecklas idag med avseende på fukt, värme och produktionsteknik. I etapp 1 kommer betongelement i småhus, cellulosaisolering i parallelltak och byggnadstekniken i några grannländer att studeras.

Genomfört arbete:

Betongelement i småhus: JM har utformat ett småhus av betongelement med syfte att uppnå ett mer miljöanpassat byggande både avseende husets anpassning till den yttre miljön och avseende sunt inomhusklimat. Studien har omfattat en produktions- och byggnadsteknisk analys med fukt- och emissionsmätningar av denna hustyp.

Cellulosaisolering i parallelltak utan ångspärr: Under de senaste åren har konstruktioner med cellulosaisolering utan ångspärr börjat byggas. Fältmätningar har gjorts under 2 år i en större villa med parallelltak utan ångspärr för att studera vilka fuktförhållanden som erhålls i takkonstruktionen.

Fuktsäkerheten i våra grannländer: En begränsad "state of the art"-studie har gjorts av hur man i Danmark och Tyskland utformar konstruktioner med avseende på fuktsäkerhet. Studien bygger på litteraturstudier och kontakter.

Fönsterplacering och fönsterinsättning: I en specialstudie har fönstrets placering i djupled och olika fönsterinfästningar studerats.

Viktiga resultat:

Betongelement i småhus: Projektet uppfyller JM's målsättning i flera avseenden men hög byggfukthalt uppmättes i delar av plattan på mark som var gjuten med normalbetong. Även relativt stora emissioner uppmättes trots ambitionen att kräva innehållsdeklaration för materialen.

Cellulosaisolering i parallelltak utan ångspärr: En ökad fuktkvot uppmättes i takkonstruktionens ytterdel under höst och vinter, främst i yttertakspanelen med max fuktkvot under mars/april med 20-21%. Fuktkvoten sjunker sedan snabbt under våren. I yttertakspanelen uppmättes något lägre nattetemperaturer än utomhus trots tegeltak. Ånghalten varierade betydligt mer i cellulosaisoleringen under dygnet

än ånghalten utomhus resp inomhus. En slutsats från mätningarna är att fuktnivån och kondensrisken i ett parallelltak med cellulosaisolering utan ångspärr och utan ventilationsspalt är starkt beroende av ånghalten inomhus, typen av taktäckningsmaterial och uteklimat. Konstruktionen har därmed dålig säkerhet mot fuktskador.

Sammanfattning av delprojekten och slutsats: I slutrapporten redovisas ett antal slutsatser om hur fuktsäkerheten kan förbättras i framtida byggnader och ges förslag till forskningsuppgifter för vidare forsknings- och utvecklingsarbete.

Publicering:

- Betongelement i småhus. Produktions- och byggnadsteknisk analys; Bengt Hansson, Olle Åberg. Inst för Byggnadsekonomi, LTH, 1994. Rapport TVBP-94/3045-SE
- Betongelement i småhus. Kompletterande mätningar; Olle Åberg. Inst för Byggnadskonstruktionslära, LTH, 1995. Kopierbart manus
- Cellulosaisolering i parallelltak; Olle Åberg,. Inst för Byggnadskonstruktionslära, LTH, 1996. Rapport TABK-96/3041
- Fuktsäkerhet vid olika fönsterinsättningar, speciellt i betongväggar; Dan Gaffner. Avd för Byggnadsfysik, LTH, 1996. Kopierbart manus
- Fuktsäkerheten i våra grannländer. Litteraturstudie om byggnadstekniken i bostäder i några grannländer; Olle Åberg. Inst för Byggnadskonstruktionslära, LTH, 1996. Rapport under publicering.
- Fuktsäkerhet i framtida byggnader (*slutrapport*); Bo Adamson. Inst för Byggnadskonstruktionslära, LTH, 1997. Rapport TABK-97/3043

Projekt: Fuktsäker ytbehandling av puts och murverk

Forskare: Kenneth Sandin, avd Byggnadsmaterial

Finansiär: SBUF

Samarbetspartner: PUKAB AB, Malmö

Projektets syfte:

Sammanställa befintliga kunskaper och författa en informationsskrift om ytbehandling av puts och murverk.

Slutresultat:

En informationsskrift "Utvändig ytbehandling av puts och murverk" som beskriver vanliga problem och påfrestningar på fasader samt vilka hänsynstaganden man bör göra vid val av ytbehandling. Ett riktigt utfört murverk, med eller utan ytbehandling, har normalt en mycket lång livslängd. Får man skador efter kort tid är anledningen oftast fukt. Skriften ger en genomgång av olika väggkonstruktioner om murverkstyper, vad man ska titta på och vad man ska tänka på, innan man väljer ytbehandling. Skriften är i första hand avsedd för beställare, förvaltare och konsulter.

Publicering:

Sandin, K, 1995, Utvändig ytbehandling av puts och murverk. Byggeforskningsrådet T13:1995. Stockholm.

Projekt: Vattenavvisande fasadimpregnering

Forskare: Kenneth Sandin, avd Byggnadsmaterial

Finansiär: SBUF

Samarbetspartner: PUKAB AB, Malmö

Projektets syfte:

Kompetensuppbyggnad genom teoretiska studier, laboratorie- och fullskaleförsök. Informera om möjligheter och risker med att använda vattenavvisande preparat.

Genomfört arbete:

Genomgång av tillgänglig litteratur. Ett stort antal laboratorietester, främst avseende inträngningsdjup under olika betingelser, alkali-beständighet och preparatens möjligheter att motstå vatteninträngning i sprickor. Ett flertal fullskaleförsök.

Slutresultat:

Vattenavvisande impregneringar har stora fördelar och kan användas för att eliminera många fukttekniska problem. För att resultaten skall bli tillfredsställande måste stor omsorg ägnas åt att bedöma förutsättningarna för att en impregnering skall fungera. Olika underlag och olika fukt-tillstånd medför helt olika förutsättningar och eventuella sprickor måste analyseras i detalj. Vidare har de preparat som finns på marknaden mycket olika egenskaper, det finns både bra och dåliga preparat.

Projektet har rapporterats dels i forskningsrapporter, dels i informationsskriften "Vattenavvisande fasadimpregnering". Denna skrift behandlar för- och nackdelar med vattenavvisande fasadimpregnering. Grundläggande kunskaper ges inom ämnesområdet. Skriften ingår i serien "Fuktsäkerhet i byggnader", som riktar sig främst till praktiskt verksamma inom byggbranschen.

Publicering:

- Sandin, K, 1994, Vattenavvisande fasadimpregnering. Byggnadsforskningsrådet. T15:1994. Stockholm
- Sandin, K, 1995, Vattenavvisande fasadimpregnering, Laboratorieundersökningar. Avd för byggnadsmateriallära. LTH. Rapport TVBM-3065
- Sandin, K, 1996, Vattenavvisande fasadimpregnering - inverkan av sprickor. Byggnadsmaterial, LTH. Rapport TVBM-3073
- Sandin, K, 1996, Vattenavvisande fasadimpregnering - alkalikänslighet. Byggnadsmaterial, LTH. Rapport TVBM-3074
- Krii, S, 1996, Vattenavvisande impregnering - inträngningsdjup. Avd Byggnadsmateriallära. LTH. Rapport TVBM-5031

Projekt: Uttorkning av byggfukt i betong

Forskare: Göran Hedenblad, avd Byggnadsmaterial

Samarbete: Siab

Finansiär: SBUF

Projektets syfte:

Fortfarande är hög byggfukthalt en av de vanligaste orsakerna till kostsamma byggsador. Fukt har visat sig utlösa större delen av de emissioner som anses ha stor skuld till s k sjuka hus. En vanlig orsak till skadorna är den mycket dåliga precisionen vid RF-mätningar.

Målsättningen är att ta fram en informationsskrift som vänder sig till bl a byggarbetsplatsernas personal. I denna skrift skall normala uttorkningstider för betong redovisas. Vidare skall anvisningar ges hur RF-mätningar bör utföras och sätt att ange precisionen i ett RF-resultat.

Resultat:

Informationsskriften handlar om hur lång tid betongkonstruktioner måste torka efter uppförandet för att man inte ska få skador i angränsande konstruktioner och ytskikt. Material, som kommer i kontakt med betong kan skadas, om betongen är fuktig. Skadorna kan vara av olika slag t ex bubbling av mattor, mögel, röta, ökade emissioner mm.

Publicering:

Uttorkning av byggfukt i betong, Göran Hedenblad. Rapport T12:1995. BFR

Projekt: Expertsystem som hjälpmedel vid val av ekonomisk betongkvalitet från uttorknings-synpunkt

Forskare: Göran Hedenblad, avd Byggnadsmaterial

Samarbete: Siab Hus och Industri

Finansiär: SBUF

Projektets syfte:

Att utveckla ett datorprogram i form av ett enkelt "expertsystem" med vars hjälp entreprenören skall kunna välja lämplig betongkvalitet för önskad uttorkningstid i aktuell byggnadssituation.

Genomfört hittills:

Idéer till modellering av uttorkning har prövats med gott resultat. Ett lättanvändbart datorprogram håller på att skrivas, programmeringen görs av Jesper Arfvidsson, Beräkningsgruppen, LTH.

Planerad publicering:

Diskett med manual.

Projekttitel: Avhjälpan av fukt i kryprumsgrunder

Forskare: Olle Åberg, Byggnadsteknik Olle Åberg AB

Samarbete: Byggnadsfirman Otto Magnusson AB, Malmö

Finansiär: SBUF

Projektets syfte:

Att göra funktionskontroller och byggnadstekniska analyser av ett antal genomförda ombyggnader av kryprumsgrunder, som drabbats av fukt och dålig lukt. På grundval av dessa analyser skall rekommendationer utarbetas för hur ombyggnader bör genomföras under olika förhållanden. Redovisningen skall ske i form av en informationsskrift och en rapport med redovisning av fallstudierna.

Utfört arbete:

Funktionskontroll och uppföljande mätningar har gjorts på kryprum, som åtgärdats på något av följande sätt

Förbättrande åtgärder

- heltäckande plastfolie och mekanisk ventilation av kryprummet
- grundbottenisolering

Ombyggnader

- grundbottenisolering + undertrycksventilation
- varmbjälklag
- avfuktare
- inomhusventilation

Mätningarna har utvärderats och sammanställts. Manuskript till en informationsskrift har utarbetats och skrivandet av en rapport med redovisning av fallstudierna pågår.

Publicering:

- Slutrapportering sker i form av en informationsskrift i serien "Fuktsäkerhet i byggnader" och en rapport med redovisning av fallstudierna, vilka planeras bli klara hösten 1997.
- Kryprumsgrunder, Olle Åberg. Informationsskrift i serien "Fuktsäkerhet i byggnader". BFR T10:1995
- Oventilerad varmgrund - En studie av luftläckage, temperatur och fukt, Olle Åberg. Inst Byggnadskonstruktionslära, LTH 1995
- Uteluftventilerad kryprumsgrund - En studie av ventilation, temperatur, fukt och mögel. Avd Byggnadsfysik, LTH. 1995