

Fuktsäkerhet i byggprocessen

Sammanfattning

Workshop 2003-02-06

Christian Wihlborg

Rapport TVBH-7224 Lund 2003

Avdelningen för Byggnadsfysik, LTH

Fuktsäkerhet i byggprocessen

Sammanfattning
Workshop 2003-02-06

Christian Wihlborg

Förord

För projektet ”Fuktsäkerhet i byggprocessen” har workshopen bidragit med viktig input till det fortsatta arbetet. Vi som är direkt involverade i projektet vill därför framföra ett stort tack till workshopens samtliga deltagare, både föredragshållare och åhörare, för att Ni ställde upp med infallsvinklar, synpunkter, kunskap och erfarenheter.

Vi vill även framföra ett hjärtligt tack till SBUF för deras finansiering av workshopen och deltagande genom moderatorn Bertil Grandinson samt Tyréns AB för lokalen och därtill hörande arrangemang.



Malmö 2003-04-23, projektgruppen genom

Christian Wihlborg

Inledning

Upprinnelsen till projektet och workshopen startade i Byggentreprenörernas Innemiljögrupp. Dåvarande ordföranden Lars Söderlind berättade att gruppen ville få bukt med de fuktrelaterade problemen eftersom dessa ofta hänfördes till byggfusk vilket naturligtvis missgynnade entreprenörerna. Konkret startade gruppen med att försöka skapa ordning i fuktmätningarna ute på arbetsplatserna och för det anlätades Ted Rapp (då anställd på Skanska) som, tillsammans med representanter från flera byggföretag, arbetade fram det som idag går under namnet Auktoriserad fuktkontrollant. Nu ansvarar Rådet för Byggkompetens, RBK, för administrationen och utbildningen av dessa fuktkontrollanter. Hitintills har 69 personer, väl spridda över hela landet, avlagt examen.

Parallellt med Byggentreprenörernas Innemiljögrupp har FoU-Väst drivit ett flertal projekt inom fuktområdet. Bland annat ett i samverkan med SP som syftar till att ta fram tydliga hjälpmedel för byggprocessen avsedda att säkerställa en fuktsäker byggnad. Hjälpmedlen skall innehålla relevanta tekniska krav, anvisningar om lämplig styrning för att uppfylla kraven samt kartläggning av möjligheterna att verifiera att kraven uppfylls. Inom projektet kartläggs dagens kunskaper, styrsystem, arbetssätt samt uppföljning inom området fuktsäkerhet hos byggnader. Kartläggningen ligger till grund för de hjälpmedel som utvecklas inom projektet. Utvecklingen av hjälpmedlen sker i samarbete med högskolor, byggherrar, projektörer och entreprenörer.

För att gå vidare samlade båda grupperna representanter från entreprenörer, byggherreorganisationer och fastighetsägareförbundet samt även Arne Elmroth som representant för Fuktcentrum. Tillsammans togs en projektbeskrivning fram vilken föregicks av en nuvärdesanalys i form av en enkätundersökning ”Fuktsäkert byggande – Enkätstudie om kunskapsläget”. Genom FoU-väst ansöktes finansiering till projektet av SBUF. De ställde sig positiva men forskningsutskottet rekommenderade att en inledande workshop skulle genomföras där branschrepresentanter skulle kunna bidra med synpunkter på projektets inriktning och genomförande. Fuktcentrum i Lund skall både verka som kunskapscentrum och drivande av projektet medan Tyréns AB finansierar en industridoktorand.

Referat av dagen

Nedan följer ett kortfattat referat från respektive föredragshållare samt resultaten från gruppdiskussionerna. Texten är sammanställd från en ljudupptagning från workshopen, OH-underlag samt förda anteckningar.

Inledning

Torbjörn Larsson, styrelseledamot i Fuktcentrum, öppnade med att hälsa samtliga deltagare välkomna till workshopen och samtidigt presentera Tyréns nya kontor i vilket workshopen hölls. Kontorsbyggnaden stod färdig för inflyttning under våren 2002 och skulle i första hand fungera som Tyréns kontor men även utgöra samlingsplats för samhällsbyggarna i kommunen.

Bertil Grandinsson, VD SBUF, som blivit ombedd att agera moderator under dagens workshop presenterade programmet och förklarade hur viktig workshopen kan bli för att ge projektet en bra start och ett bra upplägg.

Förutsättningar

Samtliga föredragshållare hade på förhand uppmanats att ur deras egen synvinkel kommentera följande frågeställningar:

- Vilka brister finns det i fuktsäkerheten i byggprocessen?
- Vem har huvudansvaret för fuktsäkerheten?
- Varför används inte befintlig kunskap?

Givetvis var de även välkomna att ge sina egna aspekter på ämnet.

Myndigheter, Göran Hedenblad, Boverket

Boverket har nu fått Regeringens Regleringsbrev för budgetåret 2003 ur vilket Göran närmare beskrev verksamhetsområdet *Kvalitet i byggande och förvaltning*, dess innehåll och innebörd. Området kan delas upp i två grenar med egna mål.

Hållbart byggande och förvaltning God kvalitet i byggandet skall främjas genom utveckling av verifierbara funktionskrav i Boverkets föreskrifter och allmänna råd.

Uppsikt och kunskapsförmedling Informations- och uppsiktsverksamhet skall främja en effektiv tillämpning av PBL, lagen (1994:847) om tekniska egenskapskrav på byggnadsverk, m m (BVL), berörda delar av miljöbalken och Boverkets föreskrifter.



Avseende de verifierbara funktionskraven säger BBR att ”Byggnader skall utformas så att skador, mikrobiell tillväxt, elak lukt eller andra hygieniska olägenheter till följd av byggfukt eller inträngande fukt inte uppkommer”. Detta skall tolkas så att ingen olägenhet sker ens under bruksskedet vilket föranledde Göran att ställa sig frågan ”hur skall byggherren verifiera, under projektering och byggande, att funktionskravet uppfylls?”.

Boverket har tänkt sig en handläggning av funktionskravet som, i likhet med de av Fuktcentrum framtagna modellerna, bygger på dels en kvantitativ och dels en kvalitativ tolkning av respektive byggnadsdel. Tolkningarna skall sammanställas och, om byggnadsdelarna anses acceptabla, mynna ut i verifikat. Annars krävs ett omtag med ny tolkning som följd. Flödesschema för denna process framgår av figur 1. Målet är att nå en acceptabel fukthalt i varje byggnadsdel så att fukthalten aldrig överstiger en kritisk nivå vare sig i produktions- eller i bruksskedet.

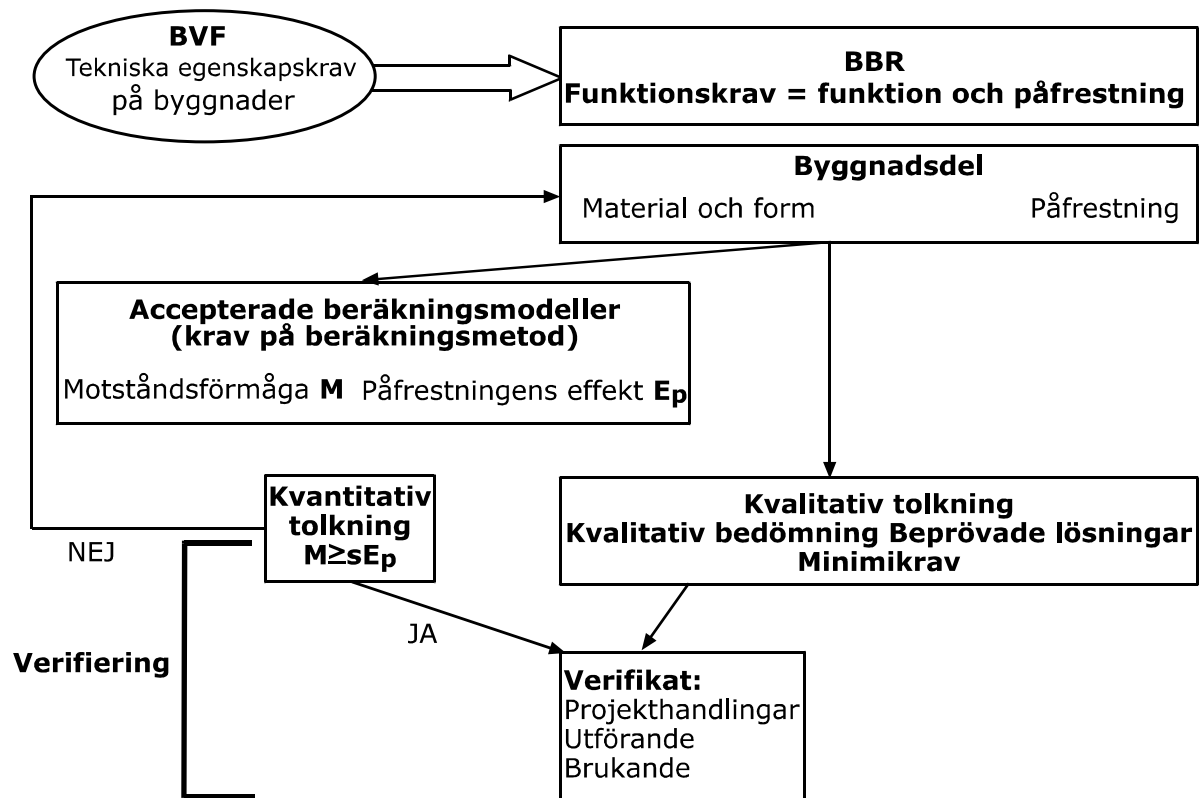
Göran redogjorde även kortfattat för Byggherrens betänkande ”Skärpning gubbar!” SOU 2002:115 i vilket kommissionen ger två konkreta förslag till förbättringsåtgärder avseende fuktsäkerhet:

Obligatorisk fuktkontroll; Ge Boverket i uppdrag att ta fram föreskrifter om fuktdimensionering före byggstart och fuktmätning innan inbyggnad, inklädning eller idrifttagande av relevanta byggnadsdelar.

Byggfel, tillsyn och kontroll; Ge Boverket i uppdrag att inrätta en bygghaverikommission med uppgift att utreda orsakerna till byggfel i enskilda fall.

Vidare har Boverket fått Kommittédirektiv avseende översyn av PBL där man under rubriken ”Kvalitet och hållbarhet i byggande och förvaltning” tar upp ett par punkter angående fukt:

- Analysera den förändrade byggherrollerollen och överväga om systemet för tillsyn och kontroll är ändamålsenligt
- ...redovisa vilka förändringar som behövs i bygglagstiftningen för att en effektiv kontroll av de byggtekniska kraven, ...och en god inomhusmiljö främjas.



Figur 1; Boverkets handläggning av funktionskrav, Boverket.

Skadeutredare, Ingemar Samuelson, SP

Ingemar pekar inledningsvis på att han i huvudsak tittar på den skadade verkligheten, och menar att han då samtidigt går miste om det som inte är skadat. SP tittar dock på en del som inte är skadat eftersom de har ett kvalitetssystem som kallas P-märkning i vilket byggprocessen följs från idé till färdig byggnad. En del av de studerade byggnaderna har enligt Ingemar blivit ”rätt” bra.



Egentligen kan skadorna delas in i två kategorier. Dels de synliga, påtagliga där man ser att vatten rinner in, material bryts ned etc. och dels de mindre påtagliga där människor klagat över att innemiljön är dålig. Den senare kan ha med byggnaden att göra men behöver inte ha det. När folk talar om sjuka hus är det ofta många faktorer som samverkar så att arbetssituation och stress tillsammans med en fuktskada gör att man mår dåligt. Vidare blir inte hus sjuka omedelbart utan processen tar tid.

Ingemar visade en del bilder från bland annat en arbetsplats i Malmö där ett hus med ventilerad grund har stått utan täckning så att golvspånskivorna utsatts för 14 dagars regn utan något som helst skydd. Många menar att detta inte är en fuktskada förrän de fuktiga spånskivorna byggts in men Ingemars uppfattning är att skadan redan uppstått. En annan bild visade vattendroppar på en blindbotten i krypgrund vilket medfört mögelpåväxt.

Med erfarenheterna från de skador Ingemar hänvisar till kan felen i många fall hänföras till projektören som helt enkelt har projekterat en konstruktionslösning som är känslig för fukt. Endast en del av skadorna kan hänföras till entreprenadens genomförande samt förvaltningsskedet. SP har genomfört en undersökning där man tittat på skador i svenska skolor ”220 skolor – skador och fel i skolbyggnader” i vilken många skador beskrivs och som Ingemar påpekade ”vill man veta hur man skall göra för att göra fel så är det en bra idébank”.

Sjuka hus behöver inte nödvändigtvis kännetecknas av mögelproblem men det förekommer tyvärr väldigt många oseriösa skadeutredare, av vilka många arbetar med mögelhundar, som stämplar problemen i byggnaden som ett mögelproblem. Ett typexempel härpå är museerna i Stockholm. I det fallet var möglet ett biproblem och utgjorde förmodligen inte orsaken till personalens symptom. Det är således viktigt att analysera problemet på djupet så att utredningen inte endast blir ett sätt för skadeutredaren att tjäna pengar.

I och med energikrisen på 70-talet och det därpå följande kravet på energihushållning infördes en stor förändring. Den ökade isoleringen medförde att allt som hamnar innanför isoleringen blir varmt och torrt medan allt utanför blir kallt och något fuktigt. Därmed har vinden och den uteluftsventilerade krypgrunden hamnat i sämre läge idag. Ingemar pekar på att det kan finnas andra fukttåliga varianter i stället för att hålla fast vid en äldre konstruktion, t ex kan vinden isoleras under pannorna för att skapa bättre klimat för underlagstaket. Även kravet på täthet medförde ibland sämre inneklimat och då främst om inget gjordes åt ventilationen.

Ingemar talade även om att byte av befintliga t ex värmesystem kan innebära problem då byggnaden från början inte dimensionerats för dessa. Denna typ av problem är troligtvis följden av brist på information. Ingemar manar slutligen till att – BYGG TORRT!

Byggherrar, Staffan Nordén, Akademiska hus

Staffan inledde med att identifierat några brister i byggprocessen. Han pekar på att fuktkänsliga material blir blöta i samband med byggandet, vilket är det gemene man har lättast att ta till sig och reagera på. Vidare anser Staffan att det ritas fel lösningar i projekteringsskedet beträffande avvattning av tak, väggdetaljer samt golv på mark.



Från Akademiska Hus sida vill man ha tak som lutar och avvattning utanför fasad. När de började sin verksamhet 1993 hade stora delar av beståndet platta tak men i dagsläget, när inte längre förvaltningen och byggnadsstyrelsen styr över husen, har Akademiska Hus försett alla hus med lutande tak. Avseende omhändertagande av vatten på fasad har Staffan i flera fall sett konstruktionslösningar som inte lägger sig vinn om att omhänderta vattnet på insidan av skalmurar. I luftspalten samlas ofta bruksrester och som på olika vis bidrar till att vattnet leds in i väggen i stället för ut genom fasaden. Staffan pekar även på riskerna med att byta golvbeläggning. Har golvet tidigare varit torrt och fint kan det efter byte av beläggning med ett tätare skikt, eventuellt med organisk häftmassa, uppstå stora problem.

Staffan är övertygad om att huvudansvaret för fuktsäkerheten ligger hos byggherren. Han pekar på vikten av att välja rätt konsult, entreprenör och att ge rätt förutsättningar för byggprocessen. Konsulter måste ta ansvar för sina lösningar när dessa väl är upphandlade. De skall inte kunna krångla sig ur dåliga lösningar. För entreprenörer gäller att dessa måste ta ansvar för att inte bygga in fukt samt att fuktkänsliga material hålls torra.

Staffan visade ett exempel på en nybyggnad med tak i olika plan med mellanliggande lanterniner. Projektet är resultatet av en arkitektävling där det vinnande bidraget visat sig ha svårigheter att omhänderta nederbörd. Man kan fundera över om tillräckligt stor vikt lagts på fuktsäkerhetsfrågor under tävlingen samt om tillräcklig kunskap fanns i tävlingsjuryn för att bedöma så pass övergripande problem.

Det är för Staffan svårt att acceptera att känd kunskap inte används utan han menar att en del kunskap visst kommer till nytta. Däremot kan inte alla Akademiska Hus projektledare tillräckligt mycket om fuktsäkerhet och därför håller de nu på att organisera en kurs som vänder sig till både internt och externt anlitade projektledare. Kursen skall mynna ut i ett ”fuktkörkort”.

Det är lätt att kostnadssätta insatsen av en fuktdimensionering eller fysiska väderskydd på arbetsplatserna men hur värderas insatsen? Entreprenörer är inte vana vid att arbeta under väderskydd och kan därför inte räkna på vinster med att arbeta under tak – varmt, torrt och ljusst. Det kommer sannolikt att ta flera år för entreprenörerna att se dessa vinster.

Vidare tycker Staffan att byggherrar inte ställer nog tydliga krav och att det byggs utan tillräckligt tydligt fokus på förvaltningsskedet. Akademiska Hus uttalar tydligt att anlitade konsulter skall tänka i 100 års perspektiv och att alltid hålla förvaltningen i fokus.

Konsulter, Anders Willner, Tyréns AB

Anders pekar på hur byggprocessen är uppbyggd, vilka huvudrubriker som kan definieras och vem som bär ansvaret för vad (figur 2). Det är dock ingen tvekan om att byggherren har ansvaret för fuktsäkerhetsfrågor under hela processen och att visst ansvar kan delegeras vidare till övriga aktörer.

I byggprocessens inledande skede gör byggherren en målformulering i vilken tider fastställs. Det är allmänt känt att tidplaner förskjuts och också byggstarten, men däremot brukar sluttidpunkten ligga kvar. Medges då tillräckliga uttorkningstider för t ex betong och trä? I flera fall är svaret nekande.



Projektörer/konsulter ställs inför många svårigheter, ibland med kostnadskrav från beställaren, i vilka de kanske inte alltid får möjlighet att göra de konstruktionslösningar som situationen kräver. Prispressen gör att projektören ritar billigare lösningar som kanske inte är hållbara i längden. Men visst gör även projektörer fel. Anders menar att de inte alltid har rätt kompetens, eller inte ekonomiskt utrymme att utnyttja densamma, och därför inte kan ställa projekterings- och produktionskostnaden i relation till resultatet utan att se till slutsumman.

Även entreprenören har prispressen på sig. De har rätten att värdera likvärdigheten och kan därför förorda en billigare lösning som sägs vara likvärdig även om så inte är fallet.

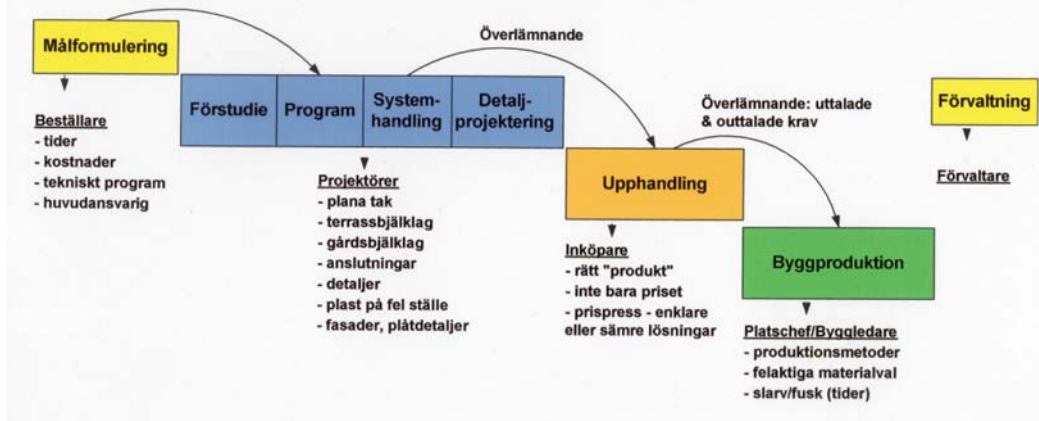
I övrigt kan slarv och fusk bero på korta tider och Anders har sett exempel på mycket fuktade byggmaterial vid arbetsplatsbesök. Han pekar på vikten av att värdera fuktförebyggande åtgärder som t ex väderskydd så att man kan räkna hem intäkterna istället för att endast se till kostnaderna.

I byggprocessen slutskede får förvaltaren ansvaret för byggnaden. Anders frågar sig om det från förvaltarens sida finns en erfarenhetsåterföring tillbaka i processen så att samma fel inte uppstår igen utan att man drar nytta av goda erfarenheter. Erfarenhetsåterföring är naturligtvis något som skall finnas under alla skeden i processen och här finns enligt Anders mer att utveckla.

Varför används då inte befintlig kunskap? Får branschen verkligen den kunskaper den behöver från högskolorna eller är kunskapen för teoretiserad och mer ämnad åt forskning än åt den rena produktionen?

Teknikbranschen brukat traditionellt delas in i Hi-tech och Lo-tech men på senare tid har även uttrycket No-tech dykt upp som beteckning på byggbranschen. Kanske inte alldeles obefogat med tanke på att innovationsnivån i byggbranschen, i jämförelse med andra branscher såsom IT, är väldigt låg. Denna tröghet medför även något positivt d v s att vi inte hittar på nya tokigheter alltför ofta.

FUKTSÄKERHET I BYGGPROCESSEN



Figur 2; Ansvarsfördelning i byggprocessen, Tyréns AB.

Entreprenörer, Sigurd Karlsson, Skanska Teknik

Sigurd pekar på riskerna med att ändra eller införa konstruktionsprinciper, detaljlösningar o d i sent skede. Då är det viktigt att ha rätt materialinformation och information om hur den specifika konstruktionen kommer att fungera framöver, annars blir det väldigt svår för personalen på arbetsplatserna att hantera förändringen på rätt sätt. Ett exempel är då man på Skanska Teknik gick ut och sa ”genomför fuktmätningar och dokumentera dessa på rätt sätt för då löser vi många problem”. Och visst löser man problem men bara om rätt man mäter, han vet var det skall mätas och hur resultatet skall tolkas.



Man skall veta att fuktproblematiken inte är den enda frågan en entreprenör skall hantera. Exempelvis kan personal- och lönefrågor överskugga fuktfrågor vilket gör att vi konsulter måste tillhandahålla den information som krävs för att byggnaderna skall uppfylla våra krav.

Med tanke på att vi fortfarande måste producera under inverkan av väder och vind måste konstruktionerna vara tillräckligt robusta. Det är inte alltid möjligt att använda väderskydd även om olika tekniker är under utveckling för att göra dessa skydd mer tillgängliga.

Under projekteringen måste vi bli tydligare. Det får t ex inte bara anges att tätskikt skall finnas utan man måste tala om vilken typ och ibland även hur det skall appliceras eller monteras.

Ansvarsfrågan är också viktig men inte alltid så tydlig. Här är det viktigt att dra skarpare gränser så aktörerna slipper sitta i tidsödande förhandlingar där det bara handlar om vem som skall betala. Tydlighet är viktigt.

Idag finns det otroligt många byggnadsprodukter på marknaden. När man dessutom ser till sammansatta skikt blir lösningarna otaliga. Det blir således viktigare och viktigare att vara tydlig i projekteringshandlingarna. Exempelvis kan en vis RF ge upphov till otäck lukt hos ett golvläm men inte hos ett annat. Ett annat exempel är skivmaterial som finns i stort kvalitets- och prisomfång och med olika egenskaper av vilka man på arbetsplatserna har begränsade möjligheter att välja rätt.

Materialleverantörer, Bertil Fredlund, Isover

Bertil berättade om att han hämtade sina erfarenheter från bl a Industrins Byggmaterialgrupp, BIC, Swedisol, SIS m fl samt kunskaper och erfarenheter från Isovers kunder. Detta har lett till slutsatsen att de måste bli bättre på informations spridning avseende sortimentsförändringar, produkters användningsområde och övriga frekventa kundfrågor. Som ett led i informations spridning har Isover en teknisk support från vilken man kan få rådgivning, vägledning och information.

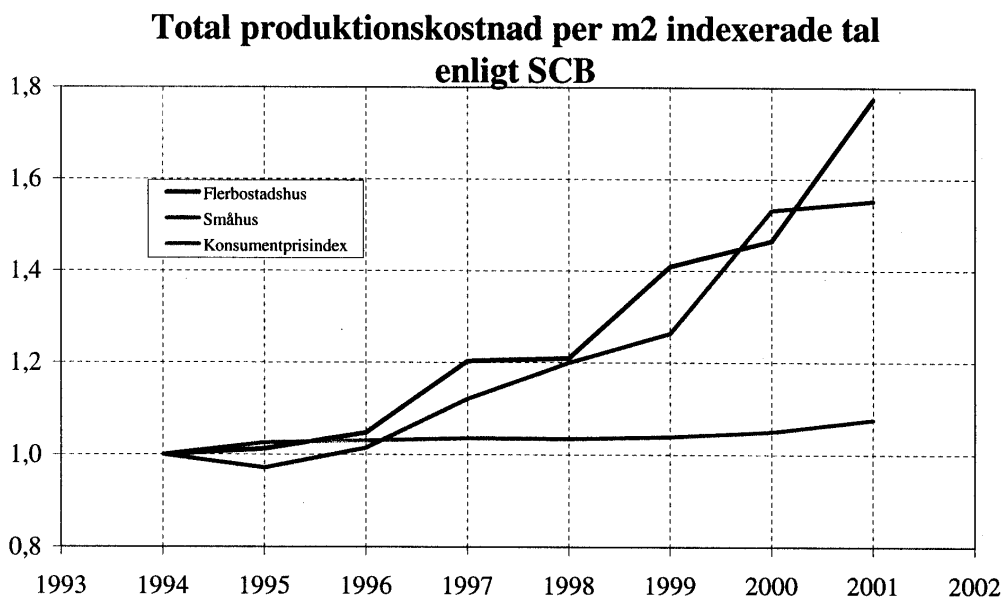


Bertil framhåller att respektive tillverkare har de bästa kunskaperna i materialfrågor och menar att det är deras skyldighet att informera om hur materialen skall användas.

Med hänsyn till de växande produktionskostnaderna pekar Bertil på att något måste vara fel i branschen. SCB visar att kvadratmeterpriset har stigit från cirka 11000 kr till drygt 16000 kr för småhus under åren 1994 till 2001. För samma period är kostnaderna för flerbostadshus cirka 11000 kr respektive cirka 20000 kr. Kan det vara så att materialet har blivit mycket dyrare? Bertil påstår motsatsen och hävdar att isolering som exempel inte ökat i pris under hela 1990 talet. Skulle branschen istället kunna följa konsumentprisindex skulle det kanske bli pengar över till fuktsäkerhet (figur 3).

Bertil undrar vad vi egentligen håller på med i branschen. Vi är anklagade för dålig kvalitet men dessutom har kostnaderna nästan fördubblats. Det kanske är byggprocessen som behöver ses över. Man skulle kanske satsa mer på industrialiserat byggande och låta materialleverantörerna sälja funktioner och komponenter istället för material. Leverantörerna vet mycket om sina material och skulle kanske kunna komma med bättre lösningar.

Bertil talade varmt om materialleverantörernas kunskaper men kommenterade inte närmare de givna frågeställningar.



Figur 3; Total produktionskostnad per m² indexerat tal, SCB.

Fastighetsägare, Cecilia Önnevik, Fastighetsägarna Syd

Cecilia pekar på att det inte alltid är byggnaden i sig som är problemet utan att brukaren ibland är dåligt informerad om hur lokalen får användas. Som exempel nämns en lägenhet där hyresgästen satt igen samtliga tilluftsdon och samtidigt torkade tvätt i hela vardagsrummet. I projekteringsskedet borde man kanske kunna ta fram mer brukarsäkra lösningar som man gjort med t ex brandvarnare med inbyggda icke borttagbara batterier. Det har gjorts en studie i Oslo, där det finns krav på att alla bostäder skall vara utrustade med brandvarnare, i vilken det framkommit att 30-40 % av brandvarnarna saknade batterier.



Fastighetsägarna medger att byggherren har huvudansvaret för fuktsäkerheten, men eftersom de i sin organisation främst har mindre fastighetsägare så har man inte fokuserat så intensivt på frågan men det är på gång och diskussioner förs. Det viktigaste, menar Cecilia, är trots allt att byggherren förstår sitt ansvar och att göra materialet tillgängligt.

Man arbetar även med att försöka förlänga garantitiden till 10 år. Fastighetsägarna är med i ett garantiprojekt som drivs av Rådet för byggkvalitet, BQR, där flera av de statliga verken är stora intressenter. Det är ju konstigt att man som privatperson måste stå för 10 års garanti när man säljer sin villa men byggaren som man köpte den av bara behöver lämna 2 års garanti, påpekar Cecilia. I projektet arbetar två grupper. En analysgrupp som skall undersöka hur det fungerar i andra länder samt en kravgrupp som skall arbeta fram förslag på avtalstexter.

Cecilia nämner även vikten av att anlita RBK auktoriserade fuktkontrollanter så att man i efterhand kan gå tillbaka och värdera mätdata om det skulle bli en skada i byggnaden.

Anledningen till att inte befintlig kunskap används är enligt Cecilia att denna kunskap inte är tillräckligt spridd utan ligger lagrad på universiteten och högskolorna. Vidare är det viktigt att komma med enkla lösningar i rätt tid, m a o göra det lätt att hitta rätt kunskap och göra den tillgänglig när den behövs för det är i det närmsta omänskligt att kunna allt.

Högskola, Jesper Arfvidsson, LTH

Då Jesper, för cirka 15 år sedan, började arbeta inom Fuktgruppen (nuvarande Fuktcentrum) var det inte så lätt att sprida informationen till industrin. Det fanns ingen som hade tid att ta emot informationen och det ansågs inte var så viktigt med kunskaper inom fuktområdet. Under de senaste 2-3 åren har intresset förändrats och industrin visar stort intresse av att ta åt sig den informationen som kommer från högskolorna och Fuktcentrum. Tyvärr har dessa, högskolorna och Fuktcentrum, delvis brustit i kraven på att åstadkomma lättförståeligt och mer bearbetat material som kan användas direkt, men detta arbetar man på genom t ex informationsdagar och –broschyrer. Det har således inte varit viktigt med kompetens inom fuktområdet i branschen. Däremot har kompetensen blivit viktigare med tiden, eventuellt på grund av att konstruktionerna blivit allt känsligare.



Från högskolans sida tror vi att kommunikationen mellan byggbranschens aktörer brister. Samma gäller för dokumentationen och det blir därför svårt att i efterhand ta rätt på vad som hänt, om exempelvis ångspärren kom in på rätt ställe, och därmed blir ansvarsfördelningen oklar när det kommer till skadeutredningar. Det högskolan nu försöker göra för att rätta upp problemet är att få ut den kunskap som finns så att den kommer till användning samt att utveckla en metod som dokumenterar och kommunicerar fuktsäkerhet genom hela byggprocessen.

För att beskriva metoden tänker vi oss en process där byggherren tar till sig myndigheternas krav och ställer sina krav till arkitekten. Tillsammans ställer byggherren och arkitekten sina krav på konsulten som redovisar hur kraven skall lösas och därefter ställer sina krav vidare till entreprenören. Denne ställer sina krav på materialleverantören och förvaltaren. Därmed har förhoppningsvis brukaren i slutändan en fuktskyddsdocumentation i vilken man kan se hur fuktskyddet har levt i processen, vilka krav som ställts och hur dessa har tagits om hand. Skulle en förändring eller förbättring behöva göras i framtiden blir det lättare att se var insatsen skall göras. Processen åskådliggörs i figur 4.

För metoden ovan finns redan idag framtaget en del hjälpmedel såsom fuktdimensioneringsmodeller, informationsbroschyrer och beräkningsverktyg (TorkaS 2.0, Risk1 etc.). Vidare finns auktoriserade fuktkontrollanter och goda rutiner inom företagen.

Framgent skall högskolorna fortsätta med oberoende forskning och utveckling och samtidigt tillhandahålla den sakkunskap som finns, eventuellt omforma densamma och göra den mer tillgänglig. Samarbetet med industrin och med myndigheter skall fortsätta för att högskolorna inte skall riskera att tillverka skrivbordsprodukter som inte används.

Fuktsäkring i byggprocessen

Metod, verktyg, funktionskrav, dokumentation, fuktdimensionering

•Myndigheter

•Byggherre

•Arkitekt

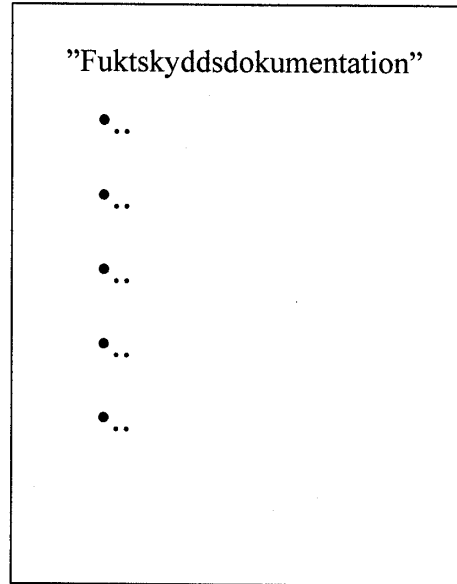
•Konsult

•Entreprenör

•Materialleverantör

•Förvaltare

•Brukare



Figur 4: Metod för fuktsäkring i byggprocessen, Fuktcentrum.

Enkätundersökning, redovisning av resultat, Jesper Arvidsson, LTH

Nedan återfinns en kopia av den sammanfattning av resultatet från enkätundersökningen ” Fuktsäkert Byggande – Enkätundersökning om kunskapsläget” som delades ut under workshopen.

Enkäten som innehöll 24 frågor som rör fuktsäkert skickades till 635 personer/företag. Av dessa har 248 svarat. Detta ger en svarsfrekvens på ca 40 %.

Den utvärdering som utförts av de svar som inkommit har gett följande slutsatser:

- De aktörer i byggbranschen som har fått omdömet att de HAR ansvar för fuktsäkerhetsfrågorna är fördelat mellan de flesta aktörer (beställare, arkitekt, projektör, entreprenör). Utmärkande är att beställare, projektörer och entreprenörer anser att den egna gruppen har störst ansvar för fuktsäkerhetsfrågorna. Detta borgar för att dessa aktörer känner ansvar för att fuktsäkerhetsfrågorna blir behandlade. Önskvärt vore dock att procentsiffrorna vore högre. Speciellt anmärkningsvärt är att endast 61% av de svarande beställarna anser att den egna gruppen har ansvar för fuktsäkerhetsfrågorna.
- De aktörer i byggbranschen som har fått omdömet att de TAR ansvar för fuktsäkerhetsfrågorna är framförallt projektörer och entreprenörer. Överlag är dock procentsiffrorna lägre än siffrorna för vem man anser har ansvaret. Endast entreprenörerna skiljer sig från resten då de även anser att de själva i stor utsträckning tar ansvaret. Endast en liten andel av arkitekterna, projektörerna och entreprenörerna anser att beställaren tar ansvar för fuktsäkerhetsfrågorna, vilket kan ställas mot omdömet tidigare att beställaren har ansvar.
- Projektörer, materialleverantörer och projektledare är de grupper som i störst omfattning ser att uppdragsgivaren/kunden efterfrågar kompetens inom fuktområdet.
- Alla utom arkitekterna anser att kunden efterfrågar kompetens inom fuktområdet.
- Kunden ställer inte speciella krav på fuktsäkerhet, utan utgår från att fuktsäkert byggande är en självklarhet.
- Beställarna (95 % av de svarande beställarna) anger att de är villiga att betala extra för fuktsäkerhet. De övriga aktörerna ser inte att beställaren är villig att betala extra för fuktsäkerhet. Detta förhållande skulle kunna ändras genom en tydlig kommunikation.
- På frågan om det finns förbättringspotential inom företaget vad gäller fuktsäkert byggande svarar 92 % av de svarande ja.
- De områden inom vilka flest antal svarande anser att man behöver förbättra sin kompetens är ”tillgodogöra sig av andra erfarenheter” samt ”kompetens att styra projekt mot fuktsäkerhet”.
- Av svaren kan man utläsa att specialister inom fuktsäkerhetsområdet behövs. Framförallt är det under projekteringsprocessen där flest antal svaranden har identifierat ett behov av specialistkompetens, men även byggprocessen har enligt de svarande ett behov av specialistkompetens.
- Grupperna beställare, arkitekter, projektörer, entreprenörer och förvaltare har alla fått omdömet i stor utsträckning att de behöver förbättra sin kompetens. Entreprenörer är dock den grupp som i störst omfattning fått omdömet att den är i behov av att förbättra sin kompetens.
- Viljan att arbeta med fuktsäkerhet hos medarbetarna i projekterande företag och hos entreprenörer är stor!
- Projektörer, materialtillverkare och projektledare är de aktörer som i störst omfattning anger att man aktivt jobbar med kunskapsåterföring inom företaget. Överhuvudtaget

visar svaren att man hos de olika aktörerna borde arbeta med kunskapsåterföring i större utsträckning.

- Flertalet, ca 60 %, av alla tillfrågade är positiva till mer hjälpmedel i form av t.ex checklistor och beräkningsprogram.
- Seminarier, informationsblad, traditionell kurs är de dominerande sätten att idag tillgodogöra sig kompetens inom området fukt och fuktsäkert byggande. Alla sammantaget är det över 50 % som har stort/mycket stort intresse för utbildning/vidareutbildning.
- Traditionella utbildningsformer anses passa bäst. Denna attityd är viktigt att ta hänsyn till om man tänker införa nyare former av undervisning.
- De flesta är eniga om att riktlinjer för hur fuktsäkerhetsfrågorna hanteras skall utvecklas i samarbete mellan byggbranschens aktörer samt universitet och högskolor

Beslutsteori, inlägg från beteendevetare Thorbjörn Laike, Miljöpsykologi, LTH

Miljöpsykologi handlar i huvudsak om relationen mellan människa och miljö och att där kunna göra insatser på bredden. I detta fall (fuktsäkerhet) går vi in och tittar, redan innan miljön är skapad, på möjligheterna för miljöpsykologin att bidra med kunskap. För att belysa detta ställde sig Thorbjörn frågan ”varför ligger trä oskyddat på en byggarbetsplats när det regnar?”. Det handlar om ett beteende där vi har valt att göra något eller att *inte* göra något.



Inom psykologin idag använder man sig av metoden *trial and error* men det är uppenbart att man inte kan bygga hus enligt samma modell utan måste använda befintlig kunskap som går att nå genom böcker, Internet o s v. Kunskapen utgör vad vi kallar den kognitiva faktorn. Men trots kunskap så hjälper inte det om kunskapsöverföringen, kommunikationen, har brutit. Man har alltså inte lyckats förmedla vikten av, som i Cecilia Önneviks exempel ovan, att låta batteriet sitta kvar i brandvarnarna.

Det är essentiellt *hur* kommunikationen når fram till mottagaren för att budskapet skall nå fram. På detta område finns idag väldigt mycket erfarenheter och kunskap. Men även om man kan överföra kunskapen på helt rätt sätt, och trots att mottagaren tar kunskapen till sig på avsett vis, inträffar det att han gör precis tvärt om jfr. att köra bil utan bilbälte.

Attityder innebär att vi har en tendens att värdera någonting som positivt eller som negativt. Även för detta finns bra modeller och metoder för att ta reda på hur attityden ser ut och därefter att se attitydens förhållande till det verkliga beteendet. Dessa attityder skiljer sig åt mellan olika kulturer, vilka kan utgöras av byggprocessen olika aktörer, och även mellan/inom olika organisationer.

En organisation handlar inte bara om att finnas till, utan något skall normalt effektueras i slutändan vilket föranleder oss att fundera över hur man förmedlar sitt önskemål om att t ex trähögen, från frågan ovan, skall övertäckas. Denna förmedling handlar om någon form av ledarskap vilket kan se olika ut allt ifrån den auktoritära ledaren till auktoriteten.

Ovannämnda faktorer kan studeras i fallstudier och det finns mycket väl utvecklade undersökningsmetoder såsom *theory of planned behavior* och *generell beslutsprocess*.

Det ryms, som vi ser, stor komplexitet inom den enkla inledande frågan. Samtidigt finns det sätt att nå fram till en ökad kunskap om vilka mekanismer som verkar i processen, och om vi bättre kan förstå dessa mekanismer så kanske träet hamnar under presenningen.

Frågeställningar, Lars Söderlind, projektledare

Gruppvisa diskussioner kring dels den gemensamma frågan

- Var ligger bristerna i fuktsäkerheten i byggprocessen?

och dels följande frågor som delades upp mellan de sex grupperna

- Vem har huvudansvaret för fuktsäkerheten? (Grupp 1,2)
- Hur skall befintlig kunskap utnyttjas bättre? (Grupp 3, 4)
- Finns det några goda exempel? (Grupp 5, 6 samt övriga i mån av tid)



Redovisning av resultat från gruppdiskussion

Grupp 1 Huvudansvaret ligger hos beställaren som ibland har svårighet att delegera till ”rätt” aktörer.

Idag finns många felaktiga lösningar i byggnaderna och därför måste vi arbeta för robustare byggen med färre riskkonstruktioner och –komponenter. Gruppen menade att återanvända material kan utgöra en risk då materialtillverkaren inte vet vad som finns i (organiskt material etc.) eller vilka emissioner de avger samt att detta måste klargöras.

Entreprenörens och konsultens riskbenägenhet diskuterades och gruppen konstaterade att de flesta företag som har ambitioner att visa upp ”good will” är säkert angelägna om att inte bygga felaktigt.

Det finns en maktkamp mellan Arkitekter och VoV-byggare där A inte har byggfysisk utbildning och VoV i vissa fall har bristfällig utbildning. Det var ännu sämre förr vilket branschen ännu lider av. Här måste det ske en förändring för att höja kunskapen hos nyblivna arkitekter och ingenjörer. Utbildningen skall även inkludera fuktsäkerhetsfrågor och kanske inte begränsas till högskolorna.

Risکانalyser av tekniska lösningar måste göras för att identifiera bristfälliga lösningar. De riskbenägna konstruktionerna måste tas bort.

Dolda installationer kan ge problem och som exempel härpå kan nämnas kallvattenrör som ligger i mögelbenäget material.

Gruppen anser slutligen att det allra viktigaste är att se över ledarskapsfrågan.

Grupp 2 Kunskapen finns men kunskapsöverföringen brister. Likaså finns brister i viljan och förmågan att motivera vilket då kan hänföras till ledarskapet.

Man använder sig av nya obeprövade metoder utan att känna till långtidseffekterna. Detta i kombination med att BBR-kraven är självklara och oftast lätta att uppfylla kan innebära tokiga konstruktionslösningar.

Motstridiga intressen kan utgöra en risk exempelvis om funktion och utseendekrav står i motsatsförhållande till varandra. Gruppen menar även att alla fuktproblem inte ligger inom byggfysikens områden utan att många problem orsakas av installationer av olika slag.

Det är beställaren tillsammans med hyresgästen som har huvudansvaret, varav den senares ansvar är att ställa långsiktiga krav. Dock bör ansvaret för kompetensen ligga på teknik konsulterna och i viss mån på hantverkarna.

En viktig faktor är ledarskap som en koppling mellan *vilja* och *kunna*.

Ytterligare möjligheter skulle kunna vara att fuktcertifiera hus och att eventuellt höja kraven i BBR.

Grupp 3 En stor brist ligger i att man inte kan ta hänsyn till under vilken årstid ett bygge igångsätts och därmed går man miste om de optimala förhållandena redan vid start.

Materialvalet och utförande av en konstruktionslösning är väsentligt för att minimera riskerna. Detta skulle kunna avhjälpas med fler projektörer på bygget så att dessa ser hur lösningarna fungerar i praktiken.

Materials livslängd är också av intresse och då framför allt om material med olika livslängd blandas i samma konstruktion som exempelvis ingjutna vattenrör. Gruppen diskuterade även var i byggprocessen det kvantitativt vanligaste fuktproblemet uppstår. Exempelvis hade Göran Hedenblad läst en utredning i vilket det framgick att mer än 70 % av alla fuktrelaterade skador uppstod först då byggnaden var 20 år gammal. Därmed kan fuktproblemet vara livslängdsbetonat och mer en fråga om drift och underhåll.

Gruppen diskuterade även hur olika entreprenadformer kunde utgöra en riskfaktor dock utan vidare precision hur detta faktum inverkade. Däremot framhölls pressade tidplaner som en risk. Man hinner inte bygga så som man skulle önska vilket även kan vara kopplat till årstiden.

Problemet kan även vara en kompetensfråga hos samtliga aktörer eller slutligen att ekonomin är styrande över någon form av livslängdskostnad och att man därmed bygger in någon fuktrisk.

Grupp 4 Byggherrens ansvar måste tydliggöras. Även om byggherren ”säljer” bort ansvaret skall han försäkra sig om att mottagaren förstått och förvaltar det på önskvärt sätt. Ett sätt att tvinga fram större ansvarstagande är att förlänga garantitiderna.

Attitydfrågan är viktig, men tyvärr är det svårare och möter större hinder än t ex nya teknislösningar. Avseende teknislösningar uppstår många gånger problem med sammansatta produkter där de enskilda komponenterna inte ger upphov till problem men tillsammans gör de det. Här gäller det att vara försiktig med att blanda och vara helt säker på resultatet.

Den kunskap som finns idag måste spridas till fler nivåer och absolut inte stanna i ledningsskiktet.

Grupp 5 Denna grupp gjorde till sin huvudfråga ”Varför sitter vi med samma frågor år efter år?”. Men på denna fråga hade gruppen inget svar.

Riskerna ligger i att man inte inser konsekvenserna och även underskattar problemen. De korta perspektiven i branschen - två års garantitid innebär att man måste ha gjort rejält fel för att behöva stå till ansvar inom denna tid.

Beställarkompetensen brister i en del fall och här bör en förbättring ske. Det förekommer även brister i förståelsen för hus fungerar. Husen var mer förståeliga förr och det är den kompetensen vi idag använder trots att det i dagens hus råder andra och mer komplicerade förhållanden.

Fuktfrågor har ingen minsta nivå. Man kan jämföra med hållfasthet (balken får ha en viss nedböjning) och energiåtgång (uppfylla kraven på energihushållning) men det finns ingen klart definierad minsta eller lägstanivå för fuktskada.

Fuktfrågor liksom materialfrågor och LCA är självklara funktioner från beställaren vilket innebär att han inte ställer krav för de är för honom underförstådda.

För att komma åt problemen kan man bygga inomhus, under tält eller industriellt. Man kan arbeta enligt *just in time principen* och därmed inte få materialleveranser till arbetsplatsen förrän de skall byggas in.

Gruppen efterlyser en attitydförändring hos alla i byggprocessen och ett 10 årigt funktionsansvar eventuellt med garantiförvaltning.

Eventuellt ett myndighetskrav på fuktdimensionering och fuktsäkerhet i byggprocessen men här var gruppen något oenig. Dock höll alla med om att det skulle fokusera på frågorna vilket i sig är positivt.

Som goda exempel nämndes VASKA-projektet och P-märkning.



Avslutande diskussion och sammanfattning

Avslutningen inleddes med ett par goda exempel. Först ut var Johnny Andersson, Scandiaconsult, som gav en kort resumé av VASKA-projektet. Projektrapporten, Vattenskadeundersökningen ISBN 91-631-3022-X, kan laddas hem kostnadsfritt från www.vvsi.se och beskrivs därför inte närmare här.

Därefter informerade Lars B Bergman, Bridge Mild Consulting, om Bygga/Bo-dialogen som är ett samarbete mellan staten, näringslivet och kommuner. Projektet startade på miljödepartementet tillsammans med 20 företag och fyra kommuner och senare anslöt även finans-, näringslivs- och utbildningsdepartement. Huvudfrågorna, som rör den yttre allmänna miljön, den inre miljön samt resursutnyttjandet, har brutits ned i några konkreta mål avseende energianvändning etc. Dessutom finns det, kopplat till målen, ett antal handlingsplaner för bland annat byggprocessen där man exempelvis säger att ett bygge inte skall påbörjas förrän samtliga ritningar finns framme. Man arbetar även med olika klassningssystem för byggnader där P-märkning är ett exempel. Projektet ger lite morötter i form av lägre fastighetsskatt och utebliven höjning av taxeringsvärden från statens sida samt slopade självrisker och sänkta premier från försäkringsbolagen. Dessutom menar finansieringsinstitut och banker att en lägre risk kan medföra sänkta finanskostnader. Lars uppmanade deltagarna på workshoppen att ansluta sig med hängavtal till den överenskommelse som deltagarna hittills slutit.

Sammanfattningsvis bör det påpekas att workshoppen givit både kvantitativt och kvalitativt material för fortsatt fuktsäkerhetsarbete i allmänhet och inputs till doktorandprojektet ”Fuktsäkerhet i byggprocessen” i synnerhet. Det är vår förhoppning att Ni alla vill delta även fortsättningsvis såsom referensgrupp och därvid dels ta del av hur projektet fortskrider och dels ge ny input för att styra projektet mot dess uppsatta mål.

