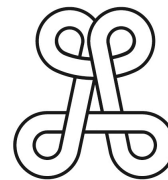


RIKTIG RESTAURERING AKERSHUS Follo



AKERSHUSMUSEET



Referat fra WS 4,
"Fukt i bygninger" og
"Sopp og insektsskader"
9-10 september 2011

Drøbak, 19 september 2011.

Det ble avsatt en dag for hvert av de to temaene på denne fjerde samlingen i RRA, som ble arrangert på Follo Museum, i det nye bygningsvernssenteret i Akershus og Follo. Trond Bøhlerengen fra Sintef/Byggforsk i Oslo holdt som vanlig et meget engasjert foredrag om fukt i bygninger og det var en aktiv gruppe håndverkere som hadde mange spørsmål, knyttet opp mot sin praktiske hverdag.

Fukt i bygninger er et kjempestort tema, så vi har konsentrert oss om de sider våre håndverkere er mest i kontakt med. Vannskader er kostbart og utgjør en stor del av de totale



kostnader i Norge. Av alle skader på bygninger utgjør fukt/vannskader ca 75% av totalen og 65% av dette er skader på bolighus. Av boligskadene utgjør skader på tak ca 25%, på yttervegger ca 30%, på bad ca 30% og vegger og gulv mot terreng ca 15%. Skadeomfanget er stort og man kan ikke se noen nedgang, heller ikke etter at den nye bygningsloven kom i 1997. Byggfeil koster samfunnet 7-8 milliarder årlig og byggskader koster like mye.

I Follo vil håndverkerne i hovedsak komme i kontakt med hus fra 1600-tallet og oppover til i dag. De eldste er bygget i laftet tømmer, som var vanlig til ca 1870-80 årene. I vårt område vil husene ha utvendig kledning/panel av forskjellige typer, avhengig av stilperiode. Laftekonstruksjonen var både isolasjon og vindtetting, og treverket har en god hygroskopisk evne, dvs. evne til å oppta endel fukt som kan transporteres videre. Naturlige organiske materialer var enerådende fram til 1950-årene. Da fikk vi etterhvert bruk av mineralull, plastfolier og diffusjonstette papptyper. Samtidig kom helt nye konstruksjonsmåter og helt ny bruk av husene. Husene fikk innlagt vann og bad.

Større mengder vann fikk tilgang til husets innside enn før. Temperaturen inne har også økt i takt med den økede komforten. Konstruksjonene har blitt mer sammensatte og kompliserte.

Det er mange begreper å forholde seg til når vi skal snakke om fukt i bygninger, som: fuktinnhold, fuktnivå, relativ luftfuktighet, duggpunkt, fuktprosent, diffusjon, konveksjon, osv. Videre tok vi for oss de forskjellige bygningsdeler og deres oppbygning og hadde fokus på teknisk oppbygning, gode grep ved etterisolering og fokus på å bevare den lokale byggeskikken.

Vann og fuktighet utvendig ser også ut til å bli et større og større problem for vår del av landet, som følge av klimaendringer. Mer regn og vind og fuktigere vintre kan påvirke bygningsfysikken og endre påkjenninger på de tradisjonelle materialene.

Utvendig har vi vannpåvirkning fra grunn gjennom fritt vann, fuktoppsug ved kappilærluging og fordampning fra grunnen. På vegger har vi store påkjenninger med slagregn og vind på trepaneler og vinduer. Takdrypp med sprut opp fra bakken er også et stort problem for trepaneler, sviller og bunnstokker.

For mange av de gamle husene, er det dårlig vindtetting som er den vanligste mangelen. Dette gjør at huset blir trekkfullt og energiøkonomisk dårlig. Oftest monteres vindsperren utvendig, men den



Skader ved takdrypp. Langvegg med takdrypp til høyre

kan også monteres innvendig, men da mot yttersiden. I tilfeller hvor man ikke kan ha økt veggtykkelse, kan panel demonteres og vindtetting monteres, for igjen å sette panelen på plass igjen på samme sted. Andre ganger hvor man ønsker å etterisolere innvendig, kan man dekke ytterflaten med vindsperre og innsiden av veggen (mot oppvarmet rom) med en 0,15 mm plastfolie eller bruke en vindsperre som er ti ganger tettere enn en vanlig utvendig vindsperre.

Gamle panelte hus har stort sett god lufting mellom panel/tømmer eller panel/lafteplank. Det er alltid positivt/viktig å beholde luftingen utvendig. Det gjør at konstruksjonen med utvendig panel har fin mulighet til å tørke ut etter slagregn, og fuktig luft innenfra kan transporteres raskt vekk fra bygget. Dette gjelder for alle deler av huset som vender utover. Vinduene er et svakt område på en bygning, og mange skader oppstår der. Det er særlig ved slagregn, at vann kan trenge inn i konstruksjonen. Vinduene må ha god vindtetting og godt beslag under karmen. Vannbrettene skal ha fall utover. Heldekkende beslag under vinduene på gamle hus passer ikke. Ofte har de originale vannbrettene profiler i forkant og på sidene. Disse blir borte med heldekkende beslag. Det finnes gode alternativer, som oppfyller tekniske og antikvariske krav. Vinduer kan også få vannskader pga. kondens på innsiden av glasset. Ved montering av tettningslister på innervinduene eller ved montering av nye innervinduer med tettningslister og energiglass, vil man fjerne dette problemet. I våtrom, som bad og vaskerom

oppstår også mange skader. Til tross for Våtromsnormens inntreden i 1996, gjøres det daglig mange feil. Det blir vannsøl og mye vanddamp, slik at konstruksjonene rundt rommet får store belastninger. I slike rom har også måten man bruker rommet på, sterk innvirkning på muligheten for skader. Vi har i dag en lang rekke produkter til rådighet ved bygging av våtrom. Valg av riktig produkt og riktig utførelse gir økt garanti mot evt. skader. Diverse detaljblader, monteringsanvisninger og produktbeskrivelser må spille på lag med gode håndverkere. Underveis i foredraget ble vi også orientert om Sintef/Byggforsks webside: www.sintef.no, som er en god side for teknisk informasjon. Det ble også orientert om fagbøker og Byggdetaljbladene, nå kun er å få i nettversjon. Som vedlegg til referatet ligger en liste over aktuelle detaljblader og bøker fra Sintef/Byggforsk. Fortidsminneforeningen har heftene: Gode råd om Vegger, Gode råd om Vinduer og Gode råd om Tak. Videre har Riksantikvaren en serie informasjonsblader, som berører de fleste problemstillinger, materialtyper og byggverk. Se Riksantikvarens webside: www.ra.no, og klikk på publikasjoner. Eller ring inn og bestill. De er gratis.

Lørdagens kurs "Sopp og skadedyr i bygninger", ble holdt av Johan Mattsson, en meget kunnskapsrik og ivrig fagsjef hos Mycoteam og med mange tiårs erfaring fra faget. Han har gitt ut mange bøker om disse temaene, bøker det er lurt å lese! Johan var også kurslærer i RRD i November 2010. Kurset var denne gang lagt som en tett oppfølger til "Fukt i bygninger", ettersom høy fuktighet gir grobunn og muligheter for sopp-, råte- og insektsskader. Kurset ble oppdelt i temaer og etter lunsj hadde vi befaring på museets bygninger. Det var varmt fint vær og fremdeles aktivitet hos insektene.

Det er i hovedsak fire viktige forutsetninger for at sopp og insekter skal etablere seg og trives. Det er vann, næring, temperatur og tid. Sopp må ha vann. Noen insekter kan leve uten eller leve med svært lite fuktighet. Det finnes sopp nesten over alt på jorden. I fastlands-Norge finnes sopp fra kysten og opp til de høyeste fjelltopper. På Svalbard, hvor det er streng kulde store deler av året, overlever soppen kulden og trives godt på sommerstid, når det er midnattssol, fuktig og varmt.

Generelle kriterier for etablering av sopp:

Fuktigheten i trematerialer bør være over 20%, eller mer enn 85%RF i luften, for at sopper skal kunne etablere seg. Soppen lever av organisk materiale, dvs. cellulosen i treverket. Temperaturen bør være mellom 4-5 til 35-40 plussgrader. Mange sopper har evne til å gå i dvale og overleve når det blir kaldt, mens de vil dø når temperaturen er over 75 plussgrader. Når de ovenforstående kriterier oppfylles vil etablering av sopp kunne skje i løpet av noen få dager.

Muggsopper har det de senere år blitt stadig mer fokus på. Vi har mer kompliserte konstruksjoner med mange forskjellige skikt med materialer og byggene har blitt tettere. Dette gjelder ikke bare moderne nybygg, men også gamle hus som blir etterisolert og får bad innlagt. Vi lever annerledes i husene med bl.a. økt bruk av våtrommene. Muggsoppene er ofte de første som etablerer seg i et fuktig miljø, og varer fuktbelastningen lenge, vil det gi muligheter for etablering av råtesopper og skadeinsekter. Muggsopper finnes i mange typer og arter, både ute og inne i bygninger. Vi kaller den gjerne for **svertesopp**. Ute ser vi soppen oftest tydeligst på paneler, malte eller umalte. Vi kan også se den innvendig i yttertak og i vinduskarmer, områder med stor fuktighet fra kondens. Fargen er gjerne brunsvart. Generelt kan man si at det er stor risiko for etablering og vekst av muggsopp, hvis den relative luftfuktigheten er høyere enn 85%, og temperaturen er over 10-15 grader. Videre skal vi være klar over at sopp sporer lett spres ved trykkforskjeller inne i hus. Finnes det muggsopper i en fuktig kjeller, vil sopp sporene lett bli sugd opp gjennom lekkasjehull i gulvet, når det fures i ovn eller peis, eller når kjøkkenviften går. Det skapes da et undertrykk i disse rommene, som

gjør at luftstrømmene kommer fra alle lett tilgjengelige steder. Muggsoppenes sporer vil ofte irritere luftveiene og kan forårsake allergier.

Grunnlaget for biologisk aktivitet som soppvekst er: vann, tid, næring og temperatur.

Utviklingshastigheten (tid) vil variere i forhold til hvor gunstig de tre andre faktorene er. Hvis en av disse faktorene ikke er tilstede vil det være små vekstmuligheter. Den gunstigste temperaturen er 20-25 grader. Blir det kaldere stopper veksten opp og soppen kan gå i dvale. Noen sopper kan også gå i dvale ved tørking, for å blomstre opp igjen ved ny fukttilgang. Blir det varmere enn 55-70 grader vil soppen dø, avhengig av art.

(Les boken: Muggsopp i Bygninger av J. Mattsson).

Råtesopp finnes overalt! Selv på Svalbard, hvor vi tenker at det er tundra og kaldt hele året, er det noen uker med midnattssol om sommeren. Da tiner is og snø, og i solveggen kan da temperaturen og fuktigheten bli gunstig nok til at råtesopper kan utvikle seg. De vanligste råtesopper vi finner i bygninger er: Tømmersopp, Kjellersopp og Ekte Hussopp. De har alle forskjellige behov og har forskjellig veksthastighet. Råtesoppangrep kan vi finne i f. eks.



Tømmersopp i tak



Kjellersopp i takbjelke

fuktige (dårlig drenerte og dårlig luftede) kjellere, ved taknedløp, ved bunn av vegger utsatt for takdrypp, i takkonstruksjon ved kil- og skottrenner, lekkasjer fra vannrør og sluk i bad og kjøkken. Mulighetene er mange for grobunn for råtesopper. Grunnlaget for biologisk aktivitet er det samme som nevnt over. Ved reparasjoner av råtesoppeskader, vil det for noen sopparter være nødvendig med fjerning av alle angrepne materialer, pluss 50-100 cm som sikkerhetssone utenfor. Hvis man da bygger opp igjen gulvet eller veggen, uten å forstå årsaken til soppveksten, vil det være store muligheter for nye soppangrep i nær framtid. Først når man har fjernet årsaken (vannsig på fjell, vannlekkasje, dårlig drenering) vil konstruksjonen ha en mulighet for en tørr og soppfri framtid.

I kjellere vil det alltid være lurt med god lufting, gjerne med etablering av nye ventiler. Mekanisk avtrekk kan

være bra og nødvendig, men i hovedsak vil ventiler i hjørner (diagonallufting) og naturlig trekk være nok. *(Les boken: Råtesopp i Bygninger av J. Mattsson).*



Muslingsopp i takbjelke



Stripet borebille

Skadeinsekter er insekter som på en eller annen måte lever i eller av treverk. Noen arter bruker innvendig treverk som bolig(reir), men spiser ikke treverket, men bærer gnagesponen ut av reiret. (maur). Larvene til for eksempel Husbuk, Blåbuk og Stripet Borebille lever av å spise cellulosen i treverket, mens de voksne ikke spiser treverk i det hele tatt. Larvene lever i treverket til de har nok næring til å utvikles til voksne individer. I gangene som larvene lager, blir boremelet(ekskrementene) liggende igjen. Man kan med kjennskap til boremelets farge og størrelse, samt størrelsen på utflygningshullene, ganske sikkert bestemme typen skadegjører.

Skadene fra insekter kan bli så store at konstruksjoner mister bæreevnen. Husbuk finnes ikke på Østlandet. Livssyklusen for Husbuk(H) og Stripet Borebille(SB) er omtrent slik ved riktig miljø: **Voksent individ**(1-2 uker), som parrer seg, legger egg og dør. **Egg**: 2-3 uker. **Larve**: SB= 2-3 år, H= 5-6 år.

Puppe: 2-3 uker. Så flyr det voksne individet ut av hullet i treverket og legger egg.

For maur er livet organisert i samfunn, med dronningen i sentrum. Hun er den eneste som kan legge egg og de fleste maurene som arbeider i og utenfor reiret er sterile hunner. Utenfor reiret er disse på næringssøk. Hannmaur påtreffes kun i svermepperioden på forsommeren og sees da sammen med fruktbare hunner. De har vinger og flyr og parrer seg i luften, hannen dør og den befruktede hunnen leter etter et sted for å lage reir. Stokkmaur kan legge reirene i råtnende stubber og trær, men også i råtnende bygningsdeler. Dette er trygt og lett og mykt materiale å gnage i.



Skogsmaur i tømmervegg

I moderne hus har vi lagt forholdene godt til rette, med isolerte badegulv med varmekabler. Det som da mangler er litt fuktighet, som kan finnes i grunnen eller fra en liten lekkasje ved et sluk eller vannrør. Langsamt bygger dronningen opp sitt samfunn, som kan ha flere satellitreir.

De vanligste maurartene vi kan oppleve i bygninger her på østlandet, er: Stokkmaur, svart og brun Jordmaur, Skogsmaur og svart Tremaur. Dersom det har blitt etablert et maursamfunn, så har det som oftest vært et godt miljø for

skadedyr i lengre tid. Finn ut årsaken til det gode miljøet og fjern det! Da vil ikke disse skadelige "husets fiender" ha noe mer der å gjøre! (Les boken: *Treskadeinsekter i bygninger*, av J.Mattsson).

Giftstoffer er dyrt og har relativt kort virkningstid og kan ha meget varierende effekt. Forstå årsaken til angrepet og gjør de nødvendige tiltak som vil hindre gjentagelse av skaden.

Bøkene som er nevnt over kan kjøpes/bestilles på Follo Museum, hos Sintef/Byggforsk eller i bokhandel.

Deltagere: Helge Mørk, Alexander Myrseth, Thor-Egil Wiklem Jensen, Geir Smedsrud, Piet Jensen, Adrian Holte og Tommy Østby, Ole Christian Wold, Øyvind Botner og Martin Haug Nilsen.

Per-Willy Færgestad
Prosjektleder RRA

Henvisning til tidligere referater i RRD:

<http://www.maihaugen.no/no/Norsk-handverksutvikling/Vare-prosjekter/Riktig-restaurering/>

Henvisninger til Byggforskserien:

421.132 Fukt i bygninger. Teorigrunnlag

514.221 Fuktsikring av bygninger

573.121 Materialer til luft- og dampetting

573.430 Materialdata for vanndamptransport

Gruppe 523 Yttervegger

Gruppe 5252 Takkonstruksjoner

Byggforvaltning:

700.012 Veiledning for vedlikehold og utbedring av eldre bygninger

722.506 Etterisolering av etasjeskillere over kjeller og kryperom

723.304 Eldre laftede vegger. Metoder og materialer

723.305 Eldre vegger av reisverk. Metoder og materialer

723.306 Eldre vegger av bindingsverk. Metoder og materialer

723.308 Eldre vegger av mur og betong. Metoder og materialer

723.511 Ettterisolering av yttervegger av tre

723.638 Utskifting av vinduer

725.012 Takkonstruksjoner i eldre bolighus. Former, metoder og materialer

725.403 Etterisolering av tretak

733.161 Eldre vinduer. Vindusformer og materialer

733.162 Utbedring av eldre trevinduer

733.301 Vedlikehold av vinduer og yttervegger av tre

Håndbok 50: Fukt i bygninger, Norges byggforskningsinstitutt 2002

Håndbok 53 Trehus, Norges byggforskningsinstitutt 2010

Faktabok "Etterisolering. Energisparetiltak i småhus", SINTEF Byggforsk 2009