

Utlåtande

Objekt

Stockholmsvägen 40B, bottenvåning, Danderyd.

Uppdragsgivare

Caverion Sverige AB
Domherrevägen 11
192 55 Sollentuna

Referens: Lisa Götlander, Ao: 32032460



Uppdrag

Att utföra en fuktskadeutredning på bottenvåning efter avloppsläckage i mellanbjälklag mot ovanvåning. Baserat på undersökningsresultaten föreslå eventuellt korrigerande åtgärder.

Bakgrund

Tidigare avloppsläckage i mellanbjälklaget har under sommaren/hösten kraftigt fuktskadat den tidvis obebodda lägenheten. Initial friläggning och avfuktning är inledd.

Undersökningen utförd av

Ulf Gunnarsson, 2015-09-11

Metoder

- Okulärbesiktning och fotodokumentation.
- Fuktkvotmätning i trä med Protimeter mini.
- Konstruktionsingrepp och materialprovtagning för luktbedömning.

Tillgängliga handlingar

-

Bedömningsgrunder

Kritisk fuktnivå för mikrobiologisk tillväxt i organiskt material eller oorganiskt material som förorenats med organiskt material (damm, jord, träspån etc.) är en relativ luftfuktighet (RF) överstigande 70-75 %. Detta motsvarar en fuktkvot uppmätt i trämaterial på 16-17 %. Vid ännu högre fuktnivå ges rötsvampar möjlighet att tillväxa. Risken för insektsangrepp av träskadeinsekter ökar normalt vid ökande fuktnivå i trämaterial.

Temperaturen är också avgörande för mikrobiell tillväxt. De flesta mögelarter kräver en temperatur mellan 0-40 grader, där mest gynnsamma temperaturen ligger mellan 20-25 grader. Vid den lägre angivna temperaturen tillväxer mögel mycket långsamt. Högre temperaturer än 50-60 grader fungerar i många fall dödande.

Mikrobiell växt kan resultera i okulära missfärgningar och avvikande lukt av mikrobiell karaktär (mögellukt) på/från byggnadsmaterialen. Såväl lukt som andra emissioner från mikrobiell påväxt misstänks bidra till de hälsoproblem som är förknippade med fuktiga byggnader.

Fuktmekanik i uteluftventilerade krypgrunder

I en uteluftventilerad kryprund utgörs fuktkällorna av ev. inträngande ytvatten, avdunstande markfukt, eventuellt läckage på ledningar samt den utomhusluft som skall ventilera grunden. Även i en krypgrundgrund/bjälklag utan ordnade ventilationsöppningar anlagt nära mark förekommer visst luftutbyte med utomhusluften normalt varför fuktpåverkan av utomhusluften normalt inte kan uteslutas.

Avdunstning från mark minimeras normalt genom ett kapillärbrytande material, dränering samt att man täcker markytan i grunden med en plastfolie.

Sammantaget utgör fuktkällorna, utöver utomhusluftens bidrag, krypgrundens fuktillskott, vilket normalt skall uppgå till max 1 g/m³. Om inträngande vatten respektive avdunstningen från marken ej förhindras, kvarlämnat organiskt material finns på marken respektive om icke kapillärbrytande material som t.ex. sand eller jord täcker marken kommer det med tiden ofta att uppstå kraftig mikrobiell lukt i krypgrunden.

Under den kritiska sommarperioden är dock ofta den primära fuktkällan varm och fuktig utomhusluft (hög ånghalt). Eftersom krypgrunden är förhållandevis kall efter vintern, kyls utomhusluften ner i grunden varvid den relativa fuktigheten stiger, vanligen till över 90 % RF.

Strålningskyla från den kallare marken (efter vintern) medför att även blindbotten blir något kallare än luften i krypgrunden, varför risk för kondens mot blindbotten föreligger. Värmetillförsel t.ex. genom bjälklaget kan i viss mån förbättra situationen varför bjälklaget inte bör vara alltför välisolerat.

På kommande sidor visas ett antal diagram som beskriver hur klimatet utomhus och i en krypgrund i Stockholm förhåller sig till varandra.

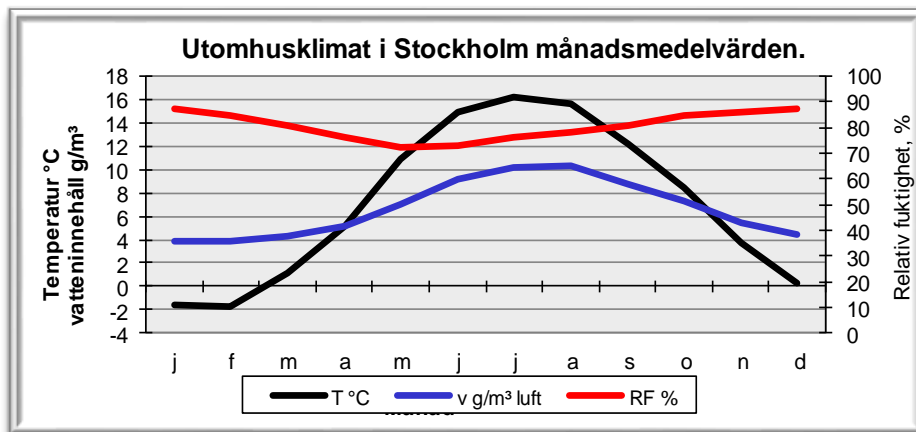


Diagram 1, beskriver klimatdata för Stockholm, Källa: Fukthandboken.

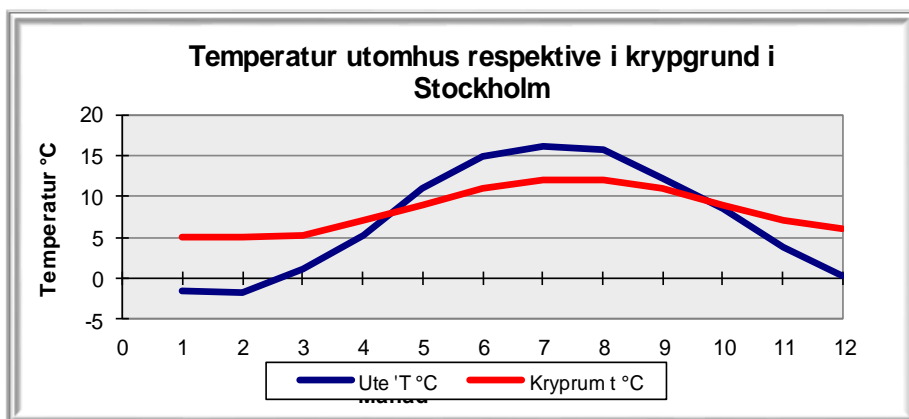


Diagram 2, beskriver månadsmedeltemperaturen i Stockholm samt en normal temperaturkurva i en krypgrund i Stockholmstrakten.

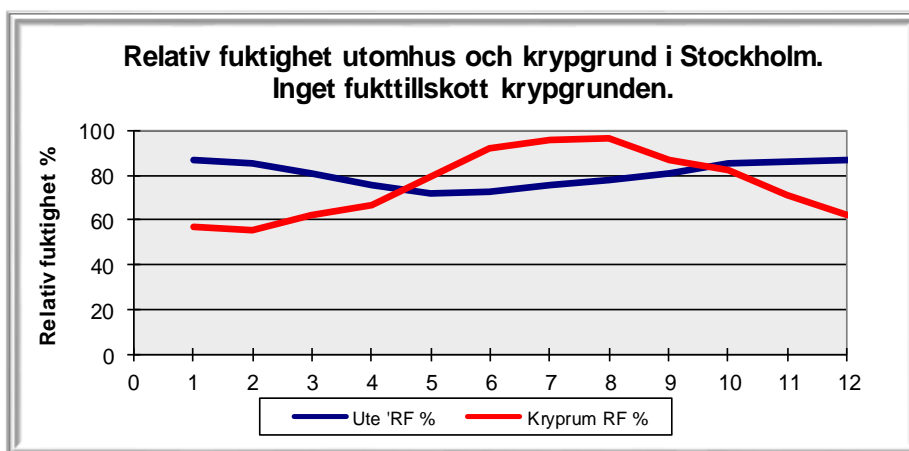


Diagram 3, redovisar RF månadsmedelvärden utomhus i Stockholm samt beräknade månadsmedelvärden i en krypgrund utan fukttillskott i Stockholmsområdet. Detta överensstämmer erfarenhetsmässigt väl med i verkligheten uppmätta värden.

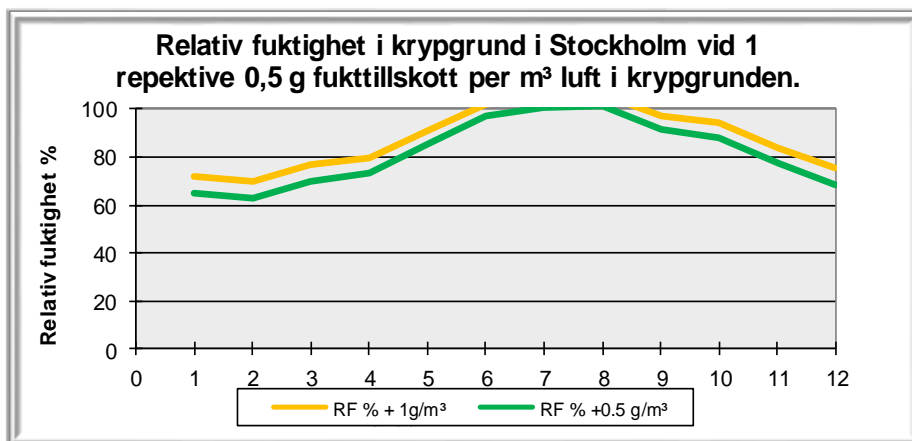


Diagram 4, redovisar beräknade månadsmedelvärden för kryppgrunder i Stockholmsområdet med fukttillskott på 0,5 respektive 1,0 g/m².

Utifrån vår erfarenhet beskriver RF-kurvan för kryppgrunden i diagram 3 en normal situation i en relativt bra och normal uteluftventilerad kryppgrund i Stockholmsområdet. Av ovanstående diagram kan utläsas att det även i en ”normal, bra och välventilerad” kryppgrund utan fukttillskott, förekommer kritiska RF (>75 % RF) under ca 6 månader per år. Vid 0,5 respektive 1 gram fukttillskott utökas perioden med kritiska RF till 8 respektive 10 månader per år.

Eftersom blindbotten oftast utgörs av ett fuktkänsligt träbaserat material som utsätts för periodisk uppfuktning och uttorkning under en årscykel är ofta blindbotten den fukttekniskt mest känsliga delen av kryppgrunden. Beroende på den aktuella konstruktionens utförande och därmed den fuktbelastning som kryppgrunden utsätts för så kan det efter ett antal årscykler utvecklas mikrobiell påväxt på undersidan av blindbotten samt eventuellt på längre sikt även i golvbjälklagets regelverk och mineralull. Av denna anledning utgör den uteluftventilerade kryppgrunden en känd riskkonstruktion avseende risk för mikrobiella skador.

Mikrobiell påväxt i kryppgrunden samt i golvbjälklaget kan efter en varierande tidsperiod medföra mikrobiell lukt. Den ofta starka lukten diffunderar respektive tränger upp genom golvbjälklaget via luftläckage varefter lukten med tiden kan uppmärksammas inomhus.

Normalt är lufttrycksförhållandet i kryppgrunden är sådant (normalt övertryck i förhållande till vistelsezonen) att luften från kryppgrunden söker sig upp genom otätheter vid genomföringar mm och kan föra med sig partiklar, elak lukt och mögelsporer som kan påverka inomhusmiljön på ett negativt sätt. Då byggnaderna ventileras via uteluftventiler i fasad som tilluft och mekanisk frånluft bedöms att risken att elak lukt och partikelspridning från kryppgrunden ökar i vistelsezonen. Förekommer även radon i kryppgrunden kan luften eventuellt föra med sig denna gas via luftläckagen.

Undersökningsresultat

Kortfattad byggnadsbeskrivning

Aktuell byggnad är ett tvåvånings bostadshus med trästomme, träbjälklag och liggande timmer i bärande ytterväggar. Bärande mellanväggar består av stående och liggande plank, s.k. Kloasongväggar. Även traditionella träregelväggar som mellanväggar förekommer. Grundläggningen består av en uteluftventilerad krypgrund och byggnaden har grundlagts på en trevlig trädgårdstomt i en sluttning varför del av gavlarna och baksida utgörs av med mark motfyllda ytterväggar. Motfyllda ytterväggar har invändigt utreglats och isolerats invändigt. Fasaden har träpanel på timmerstommen och yttertaket är utfört som ett valmat sadeltak med betongpannor.

Uppvärmningen av byggnaden sker med vattenburen värme via radiatorer och sannolikt förekommer mekanisk frånluft och tilluft via fösterventiler/ytterväggsventiler. Både el- och VVS installationer bedöms ålderstigna.



Bild 2 visar baksida av byggnaden.



Bild 3 visar interiör från krypgrund under kök.

Undersökningsresultat

Vid inträde i byggnadens bottenvåning noterades subjektivt bedömt av undertecknad en kraftigt avvikande lukt i rumsluften av mikrobiell karaktär, d.v.s. mögellukt.

Visuellt kunde noteras att del av bottenbjälklaget, väggar och mellanbjälklaget frilagts i hall och vardagsrum. Kraftiga missfärgningar av de frilagda delarna från avloppsvatten noterades visuellt, främst invid platsen för tidigare avloppsläckage i mellanbjälklaget. Under bottenbjälklaget förekommer en uteluftventilerad krypgrund enligt ovan, se bild 3 ovan.

Vid fuktmätning i det frilagda mellanbjälklaget och ytterväggarna kunde inga förhöjda fuktnivåer noteras i konstruktionsvirket, 10-12 % FK noterades. Strax ovan golvbjälklaget, och i golvåsarna och liggande timmer mot grundmuren under nivån för golvet kunde kraftigt förhöjda fuktkvoter bestämmas, i många fall över 28 % FK, d.v.s. träets mikroporer är hygroskopiskt uppfuktade, d.v.s. fyllda av fritt vatten. Fuktkvoter > 28 % indikerar att fritt vatten utsätter träet.

Visuellt kunde tydligt nedbrutet konstruktionsvirke noteras på flera platser, golvåsar och liggande timmer. Nedbrytningen av träet bedöms orsakat av långvarigt hög fuktnivå (rötsvampar) och av insektsangrepp, se vidare bild 4 och 5 nedan. Generellt förekommer inget fuktskydd för timmerstommen ovan grundmuren av sten/bruk. Delvis förekommer sand/jord ovan sockeln vilket inbäddar golvåsarna och håller fukten. Timmerstockar är generellt upplagda direkt ovan grundmuren, se bild 6 nedan. På enstaka platser förekommer synligt fritt vatten som tränger in vid grundmuren (bild 7 nedan). Trots att friläggning och avfuktning utförts under ett antal veckor innan fuktmätningen vid undersökningen kunde mycket höga fuktkvoter i nedre delen av väggarna påträffas vid undersökningen.



Bild 4 visar röt/insektsskador bottenstock hall, 22 % FK.



Bild 5 visar detalj röt/insektsskador bottenstock.



Bild 6 visar bristande fuktskydd timmer, 30 % FK.



Bild 7 visar fritt vatten vid bottenstock, 50 % FK.

Markytan i grunden är nedsmutsad med organiskt material. Inget avdunstningsskydd av PE-folie förekommer. Elak mikrobiell lukt och höga fuktnivåer (100 % FK) noterades vid kontroll av nedrasat material liggandes på marken.

Sannolikt har historiska åtgärder vidtagits då fuktskador i golvbjälklaget påträffats. Detta baserat på förekomsten av golvvåsar i timmer, handbilade, samt nyare råplanat och träskyddsbehandlat virke, se bild 8 och 9 nedan. Från de träskyddsbehandlade reglarna uppfattades subjektivt bedömt kemisk- och mikrobiell lukt. Att träskyddsbehandla träreglarna fuktskyddar dessa mot röta men mögelväxt och kemisk ombildning av träskyddsmedlet riskeras vid högre fuktnivåer. Inomhusmiljöproblem och klagomål förekommer frekvent erfarenhetsmässigt då impregnerat och träskyddsbehandlat virke fuktskadas.



Bild 8 visar träskyddsbehandlad golvvåsa, FK 100 %.



Bild 9 visar träskyddsbehandlade golvvåsar.

Byggnaden är på den sluttande naturtomten vackert placerad på en plan del varför påtaglig marklutning mot byggnaden förekommer från byggnadens framsida, se bild 1 nedan. I slutningen kan på de flesta platser noteras att berg går i dagen varför risk förekommer att vatten kan ledas in i kryppgrunden ovan berget och/eller i sprickor i berget.

Centralt i byggnaden förekommer ovan beskrivna avloppsläckage från mellanbjälklaget. Synliga fuktskador och missfärgningar noteras på konstruktionsvirket efter friläggningen. Stomdelarna är dessutom förorenade av mikroorganismer och bakterier från avloppsvattnet. Virket bedöms så pass skadat och förorenat att detta bör utbytas lokalt invid skadeplatsen, se bild 10 och 11 nedan.



Bild 10 och 11 visar området kring avloppsläckaget i vardagsrummet.

I duschrummet noterades att mattan vid golvbrunnen helt släppt från klämmringen i brunnen. Mattan ligger ”som ett trumskinn” ovan det lokala fallet för brunnen, se vidare bild 12 nedan. Mycket hög fuktnivå noterades vid fuktindikering av det uppgjutna betonggolvet i dusch/WC utrymmet.



Bild 12 visar lös matta i dusch.



Bild 13 visar konstruktionsingrepp i motfylld källaryttervägg.

På baksidan och gaveln förekommer enligt ovan motfyllda och utreglade, invändigt isolerade källarytterväggar. Utvändigt har ytterväggen fuktisolerats med värmeisolerande och dränerande fuktskyddsskivor, typ Por-Drän. Vid ingrepp i utreglingen under mark noterades ingen PE-folie i väggen vilket är positivt fukttekniskt. Inga förhöjda fuktnivåer noterades vid fuktmätning i reglar och skrivmaterial. Avvikande unken lukt noterades dock subjektivt bedömt från mineralullen.

Bedömning

Påträffade höga fuktförhållanden och fukt- och insektsskadade skadade byggnadsmaterial och konstruktioner i grunden bedöms orsakade av välkända orsaker till fuktproblem i uteluftventilerade krypgrunder enligt beskrivning rubrik ”Fuktmekanik i krypgrunder” ovan. Utöver dessa orsaker förekommer i aktuell grund fuktbelastning från inrinnande vatten i mark, misstänkt fuktpåverkan från tidigare avloppsläckage samt bristande fuktskydd av mark och timmer ovan grundmuren. I bjälklaget har historiska åtgärder utförts och träskyddsbehandlade råplanade reglar har monterats tillsammans med äldre handbilat timmer. Erfarenhetsmässigt kan inomhusmiljöproblem uppstå i byggnaden där fuktskadad träskyddsbehandlat virke förekommer, kemisk ombildning av impregneringsmedlet vid hög fuktnivå. Hög fuktnivå över tid har vidare gett upphov till rötskador och förutsättningar för träskadeinsekter att angripa konstruktionsvirket, på golvåsar och nedre stockvarven av ytterväggarna.

När mögel växer avges gaser och partiklar som är obehagliga och kanske också hälsofarliga. När lufttrycksförhållandet i krypgrunden är sådant (normalt övertryck i förhållande till vistelsezonen) att luften från krypgrunden söker sig upp genom otätheter vid genomföringar mm och kan föra med sig partiklar, elak lukt och mögelsporer som kan påverka inomhusmiljön på ett negativt sätt. Även risk för transport av kemiska ämnen från träskyddsbehandlat virke föreligger i aktuellt fall. Viss risk finns vid obalans i den mekaniska ventilationen i husen och påträffade lufttätheter i bjälklaget att elaklukt och partikelspridning från krypgrunden ökar i vistelsezonen. Förekommer även radon i krypgrunden kan luften eventuellt föra med sig denna gas via luftläckagen.

Ovanstående faktorer har över tid orsakat så pass höga fuktförhållanden i grunden att fukt- och mögelskador uppkommit. Del av skadorna är grava och rötskador av svamp och insektsangrepp förekommer. Skadorna bedöms kräva byggnadstekniska åtgärder för att säkra god inomhusmiljö samt för att långsiktigt förbättra klimatet i krypgrunden. Baserat på aktuell konstruktionsutformning av krypgrunden med utomhus luft som ventilerar denna bedöms detta som en riskkonstruktion för fuktskador. Utöver detta förekommer under året sannolikt mer eller mindre större mängder vatten från marken. Åtgärder för grunden kommer således att vara av en genomgripande omfattande karaktär.

Ett avloppsläckage har inträffat i mellanbjälklaget. Då byggnaden tidvis enligt uppgift varit obebodd vet ingen säkert hur lång skadeutvecklingen varit innan upptäckt. Lokalt förekommer på stomdelar synlig fuktpåverkan av läckaget. Dessa delar av bjälklaget är dessutom skadade av bakterier och mikroorganismer i avloppsvattnet. Virket som påverkats bör således utbytas.

I våtrummet förekommer en fuktskada i golvet. Mattan har helt släppt från golvbrunnen och golvet uppfuktats genom läckage i golvets tätskikt. Baserat på detta bedöms våtrummet i behov av total utrivning och uttorkning.

Motfyllda ytterväggar är utvändigt isolerade och dränerade via fuktisoleringsskivor. Ingen fukt men väl unken avvikande lukt noterades från materialen i utreglingen.

Åtgärdsdiskussion

Av ovanstående framgår att byggnadens grundläggning består av en känd riskkonstruktion, den utomhusluftventilerade krypgrunden. Vidare har ytterligare brister i fuktskydd av väggar mot grundmur, organiskt material på marken mm noterats. För att bryta den pågående skadeutvecklingen måste grunden, bottenbjälklaget och nedre delen av ytterväggar byggas om till en stabil framtida fuktsäker lösning. Dessa åtgärder kommer att kräva att samtliga golvåsar rivs, att ytterväggarna stämpas upp för att möjliggöra utbyte av nedre stockvarven på yttervägg. Grundmurar bör sedan förses med ny fuktisolering för ytterväggen i timmer. Dessa åtgärder kommer kräva åtgärder med fasadpanelen installationer och skrivmaterial på insida yttervägg. Då befintliga grundmurar består av natursten med bruk mellan kan inte stabiliseringsåtgärder av dessa samt plintarna för bärlinor i bjälklaget uteslutas, se bild 3 ovan.

Vilken grundläggning som väljs för framtiden bör projekteras vidare. Möjligt är efter byte av installationer i grunden att gjuta en modern betongplatta med underliggande isolering. Väljs krypgrunden åter kommer denna att kräva en krypgrundsavfuktare, rengöring- och isolering av markytan för markyla och fukt i ångfas.

Avloppsläckaget i vardagsrummet innebär utbyte av material där skador kan identifieras. Vattenskadorna i våtrummet innebär total utrivning av detta samt uttorkningsinsatser av betongplattan mot mark. Avvikande lukt i de torra utreglade och isolerade ytterväggarna innebär sannolikt att luktsmitta förekommer i de nya torra materialerna från den tunga ytterväggen. Utregling bör därför rivras och luktsanering av tung yttervägg utföras.

Byggnadens installationer är rejält ålderstigna, el- och VVS. Även fönster bedöms omoderna. Sannolikt kommer det i fråga att utbyta dessa fönster och installationer vid en sådan genomgripande åtgärd som här ovan föreslås.

I samband med friläggning av bjälklaget kommer mikrobiellt skadat byggnadsmaterial att hanteras varför föreskrifterna i Arbetsmiljöverkets föreskrift ”Mikrobiella arbetsmiljörisker” skall beaktas där personligt arbetarskydd mm stadgas.

Sammanfattning

Fuktskadorna från avloppsläckage och våtrum samt kända riskkonstruktioner beskrivna här ovan bedöms kräva byggnadstekniska åtgärder för att säkra inomhusmiljön och byggnadens goda bestånd. Sammanfattningsvis bedöms den ålderstigna byggnaden med tveksam energiprestanda modulbyggnaden och slitna skick för installationerna motivera en totalreovering av ytskikt, grund, installationer samt fuktskador mm. Dessa arbeten och kostnader bör ställas mot den kvalitet och energiprestanda byggnaden i övrigt erbjuder varför beställaren bör överväga det ekonomisk rimliga i en sådan reovering.

Bromma 2015-10-05
Skadeteknikgruppen AB



Ulf Gunnarsson
Tel.070-291 70 50
uffe@skadeteknikgruppen.se



Olof Robertsson
Granskad av