

Byggnadsteknisk utredning

Högalids Förskola, Trelleborg



Foto 1, söderfasad med tak ovan uteplats

Dokumenttyp Rapport	Ordernummer 4120302	Rapportdatum 2017-05-08	Rev. datum -	Antal sidor 38	Antal bilagor 1
Uppdragsnamn Högalids Förskola, Trelleborg		Upprättad av Kjell Wader, Michael Nilsson, Ludvig Björk Werner			
Beställare Riksbyggen ekonomisk förening Fack 97800130 R 879 106 37 STOCKHOLM		Granskad av Mathias Lindskog			
Referens Marcus Ekberg		Undersökningsperiod 2017-03-15 och 16		Undersökningen utförd av Kjell Wader, Michael Nilsson, Ludvig Björk Werner	

Sammanfattning

Uppdraget består i att undersöka byggnaden avseende mikrobiella skador och emissioner som kan påverka inomhusmiljön negativt.

Utredningens begränsning är att undersökning på plats skall utföras på ca 32 timmar, dvs 2 man 2 dagar.

Vind

Det finns mängder av äldre inläckage och äldre mikrobiella skador. Det verkar som man vid den stora renoveringen år 2001 har tagit ner äldre gipsskivor och plastfolie och ersatt med nytt material. Man har dock ej tagit bort eller åtgärdat mikrobiellt skadat material i bjälklag eller takstolar/takbrädor.

Fuktskadorna har sannolikt fortsatt tills takpappen lades om 2011. Inläckagen har dock fortsatt vid utbytt takkupa i Verkstad mot öst samt vid takavattning vid personalingång mot norr.

Ytterväggar, innerväggar och golv åtgärdade 2001

Vid upptagen provpunkt verkade dessa åtgärder vara utförda på ett fackmannamässigt sätt. Syllbyte har utförts av Byggskadeteknik.
Golv har åtgärdats av annan entreprenör.

Asfaboard

Som vindskydd finns asfaboard innanför tegel. Asfaboarden är ”mögelkänslig”.
3 provpunkter har tagits upp och i samtliga provpunkter är luftspalten helt igensatt med bruk. Då fasaderna i stort sett saknar takutsprång blir tegelfasaderna tidvis kraftigt påverkade av regn. Bruket och asfaboarden blir då uppfuktad med stor risk för mikrobiella skador i asfaboarden, vilket har påvisats genom mikrobiologisk analys.

Under fönster med träpanel

2 provpunkter har tagits. I båda provpunkterna finns missfärgningar på träregelstomme vilket indikerar på att regnvatten tidvis kommer in. Träpanelen är monterad direkt på vindpapp utan mellanliggande luftspalt, vilket medför att uttorkning efter regn tar längre tid och ökar risken för mikrobiella skador på baksida ytterpanel och vindpapp. Träpanelens baksida är missfärgad och sannolikt mikrobiellt skadad.

Nederdel vägg med träpanel

Här har ett provhål tagits mot väster. Synliga mikrobiella skador förekommer, vilket bekräftas av analys finns vid nederdel vägg och även på nyare syllkonstruktion. Detta tyder på att regnvatten tidvis påverkar nederdel vägg.

Äldre fönster

Prov togs från äldre fönsterbåge mot söder för luktkontroll avseende tryckimpregnerat virke.

Avvikande kemisk lukt känns från uttagen provbit och det kan ej uteslutas att virket är tryckimpregnerat.

Innehållsförteckning

UPPDRAG	5
BAKGRUND	5
TILLGÄNGLIGA HANDLINGAR	5
METODER.....	6
BEDÖMNINGSGRUNDER.....	6
OMFATTNING	8
BYGGNADSBESKRIVNING.....	8
LUKTBEDÖMNING.....	8
OKULÄRBESIKTNING	9
YTTERTAK.....	15
INOMHUSVENTILATION.....	17
FUKTINDIKERING PÅ OCH UNDER MATTOR.....	18
FUKTINDIKERING OCH FUKTTILLSKOTT	19
KONSTRUKTIONSINGREPP.....	19
RESULTAT.....	33
PRINCIPIELLT ÅTGÄRDSFÖRSLAG	35
BILAGOR.....	38

Uppdrag

Uppdraget består i att undersöka byggnaden avseende mikrobiella skador och emissioner som kan påverka inomhusmiljön negativt.

Utredningens begränsning är att undersökning på plats skall utföras på ca 32 timmar, dvs 2 man 2 dagar.

Undersökningen utförs genom stickprovsmässiga provtagningar, mätningar och analyser, varför en utökad undersökning kan leda till andra resultat, slutsatser och åtgärdsförslag.

Bakgrund

Byggnaden i 1-plan är byggd ca 1974 och har en inneryta på ca 970 m².

Följande uppgifter har erhållits:

- 2001 renoverades golven. Ytskikt är nu klinker på betong och parkett med underliggande Platonmatta.
- 2001 byttes ytter- och innerväggssyllar.
- För några år sedan förekom inläckage från tak.
- Före omläggning av takpappen ca 2011 förekom inläckage främst vid takkupolerna. Vissa takkupoler togs bort när ny takpapp lades. Vid ett utbytt ljusschakt vid Regnbågen förekommer fortfarande inläckage. Man har ej kunnat lokalisera orsaken till inläckaget. Detta ljusschakt är beläget i byggnadens mitt. Det senaste inläckaget noterades under våren 2016 och då kändes mikrobiell lukt i rummet.
- För 5 år sedan förekom någon typ av läckage i Lekhall, sannolikt från tak. Golvet lades då om med mekaniskt ventilerad Platonmatta med ytskikt av PVC-matta.
- Vid Gula avdelningens entré mot norr förekom läckage från radiatorrör under våren 2016, denna skada skall vara åtgärdad. I rum mot korridor är PVC-matta monterad.
- Vid personalingång norr har det läckt in vid tak under höst/vinter 2016. Mindre fuktfläckar finns på ljudabsorbenter vid entré och angränsande rum. Personal känner avvikande lukt när man kommer in i huset. Inga åtgärder är utförda.
- Personal känner tidvis en avvikande mögellukt i byggnaden, speciellt på morgonen. Lukten känns mer vid regn. Enligt klagomål från föräldrar så fastnar lukten i kläder.
- Foto från personal visar att vid renoveringarna 2001 har gipsundertak och plastfolie demonterats. Enligt uppgifter från personal demonterades ej mineralull upp mot vind.

Tillgängliga handlingar

- Planritning.
- Eventuell dokumentation eller utredningar som beskriver hur de olika åtgärderna är utförda finns ej tillgängliga.

Metoder

- Fuktkvot i trä har bestämts med hjälp av resistiv fuktkvotsmätare av fabrikat Protimeter.
- Fuktindikering mot ytor har utförts med hjälp av fuktindikator GANN.
- Relativa fuktigheten (RF) i luft har bestämts via mätning med Vaisala på plats. RF har indikerats med Vaisala i uttaget prov från avjämning under klinker.
- Prover av material har tagits ut från konstruktioner och skickats till Pegasus lab för mikrobiell analys.

Bedömningsgrunder

Luktkaraktärisering

Luktkaraktärisering innebär en högst individuell bedömning av luktupplevelsen i skadade konstruktioner och inomhusmiljöer. Som utgångspunkt använder skadeutredaren i hög grad sina tidigare erfarenheter vid skadeutredning i fuktskadade konstruktioner. Olika individer karaktäriserar luktupplevelser olika, varför dessa får tas för den subjektiva bedömning de är.

Fukt i material

Riskbedömningen avseende mikrobiell tillväxt sker enligt SP:s Rapport 2005:11, se tabell 1 nedan.

SP:s Rapport 2005:11

*Tabell 1. Kritiskt fukttillstånd för mikrobiell tillväxt på byggmaterial – kunskapssammanfattning
SP Energiteknik SP, rapport 2005:11*

Materialgrupp	Kritiskt fukttillstånd [% RF] vid 20 °C
Smutsade material	75-80
Trä och träbaserade material	75-80*
Gipsskivor med papp	80-85
Mineralullsisolering	90-95
Cellplastisolering	90-95
Betong	90-95

*Motsvarar ca 16-18 % fuktkvot, (%FK) i furuvirke.

Rötangrepp

Fuktkrav: Fuktkvot > 25 %,
Temperaturområde ±0 - 35 °C

Fuktindikering

Vid fuktindikering med ytavkännande elektrostatisk mätutrustning, erhålls mätvärden som i första hand används komparativt, dvs. jämförs med motsvarande torra konstruktioner. Både fukthalt och densitet påverkar mätvärdet, varför olika material har sin specifika skala. Exempelvis gäller följande värden såsom normala, dvs. torra med Gann:

Betong	50 – 70
Puts	30 – 50
Gips	10 – 20

Mikrobiologiska analyser

Materialprov har tagits ut och skickats till Pegasus lab för mikrobiologiska analyser. Man bedömer totalmängden av mögel och bakterier, både levande och döda. Följande intervall tillämpas:

Normala värden

Mängden mikroorganismer överensstämmer med normalfallet för oskadade byggnader. Materialprov med denna nivå, bedöms ej vara skadat.

Något förhöjda värden

Mängden mikroorganismer överstiger normalfallet med faktor 1.1 till 9.9. Materialprov med denna nivå, bedöms normalt ej vara skadat.

Förhöjda värden

Mängden mikroorganismer överstiger normalfallet med faktor 10 till 100. Materialprov med denna nivå, bedöms vara skadat.


Kraftigt förhöjda värden

Provet innehåller mer än 100 gånger fler mikroorganismer än normalt. Materialprov med denna nivå, bedöms vara skadat.

Omfattning

Undersökningen omfattar nedan markerad byggnad.



 Undersökt område

Figur 1, flygfoto med markerat undersökt område

Byggnadsbeskrivning

- 1-plans byggnad som är uppförd 1974. Enligt uppgift är golvytan ca 1000 m².
- Grundläggningen är utförd med 100 mm betongplatta på mark med underliggande 150 mm cementstabiliserad Lättklinker. Betongvoter är sannolikt isolerade undertill med elefantmatta, (styv mineralull).
- Ytterväggarna har en 95 mm träregelstomme med fasadbeklädnad av tegel och träpanel bl.a. under och över fönsterpartier. Som vindsydd ut mot tegel finns asfiboard.
- Taket är låglutande med papp som lades 2011. Det finns en låg vind som är inspekterbar från utvändigt taklucka.
- Fönster är mestadels 3-glas isolerfönster daterade 1998. Äldre 2-glasfönster finns kvar vid partier som är skyddade av skärmtak.
- Uppvärmningen sker med vattenburna radiatorer, (gaspanna). Radiatorrör är dragna i "ursparing" invid ytterväggar.
- Inomhusventilationen är mekanisk till- och frånluft med värmeväxlare.
- Ventilationssystemet är från 2011. Denna går på halv fart under natt och full fart dagtid.

Luktbedömning

Avvikande unken lukt känns på vind.

Vid norra sidans personalingång känns en avvikande unken lukt som bedöms komma från vind.

Okulärbesiktning

Utvändigt

Sockelhöjden är ca 0-12 cm. Vid bl.a. entréerna är sockelhöjden obefintlig. Det förekommer en del otätheter i Lecasockel. Det finns även asfaltbelagda ytor, plattor, rabatter och trädäck invid huset.

Vid ett flertal dörrar saknas plåtbleck mot sockel.



Foto 2, plåtbleck saknas, obefintlig sockelhöjd



Foto 3, otätheter vid sockel, NV-hörn

Tegelfasaden är i bra skick. Vid nederdel tegelfasad finns öppna stötfogar vilka vid punktvís utförda kontroller saknar musnät. Innanför teglet finns luftspalt på ca 20 mm samt innanförhängande vindduk.

Vid fönsterpartier finns träpanel med plåtbleck mot sockel.

Vid väderutsatta partier är fönster mestadels utbytta, datum i fönster 1998. Delar av öst och söderfasad är skyddade av skärmtak och här finns äldre kopplade 2-glasfönster kvar.

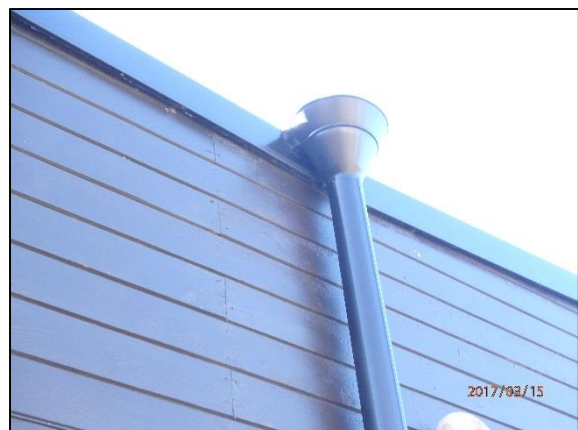
Det finns även kvar några äldre fönster mot söder utan skärmtak, otätheter förekommer vid dessas fönsterbleck.

Begynnande rötskador förekommer i nederdel nyare fönster mot syd och väst.

*Foto 4, utförande vid fönster**Foto 5, utförande vid nederdel fasad**Foto 6, otätt vid fönsterbleck, äldre fönster**Foto 7, rötskador i nyare fönster mot söder*

Det saknas takutsprång vilket tidvis medför stor fuktbelastning på fasaderna.
Vid takfoten finns luftspalt med insektsnät.

Gavelpanelen har en del sprickor och mindre partier med rötskador förekommer.

*Foto 8, sprucken och rötskadad taksarg**Foto 9, utvändigt takavattning vid motfallstak*

Invändigt

Invändigt bedöms lokalernas ytskikt vara slitna, det förekommer dock renoverade rum som är fräschare.

Det syns ställvisa tecken på inläckage i tak på nedpendlade akustiktak. Detta förekommer framförallt kring genomföringar och vid hål i ovanliggande gipstak/plastfolie.

Inläckagen har framförallt skett i område där yttertakets har sina lågpunkter/rännalar. Dvs kring korridorer och intilliggande rum.



Foto 10, tecken på inläckage i akustiktak

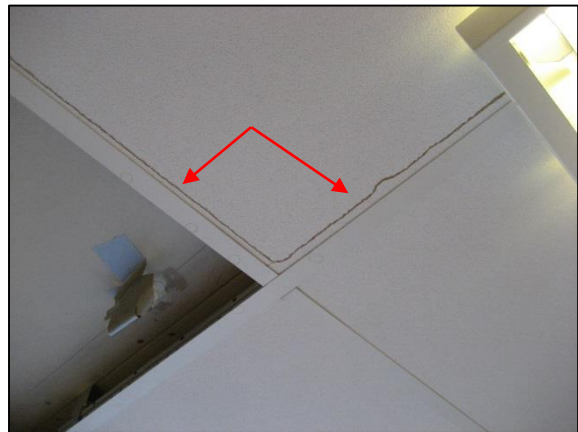
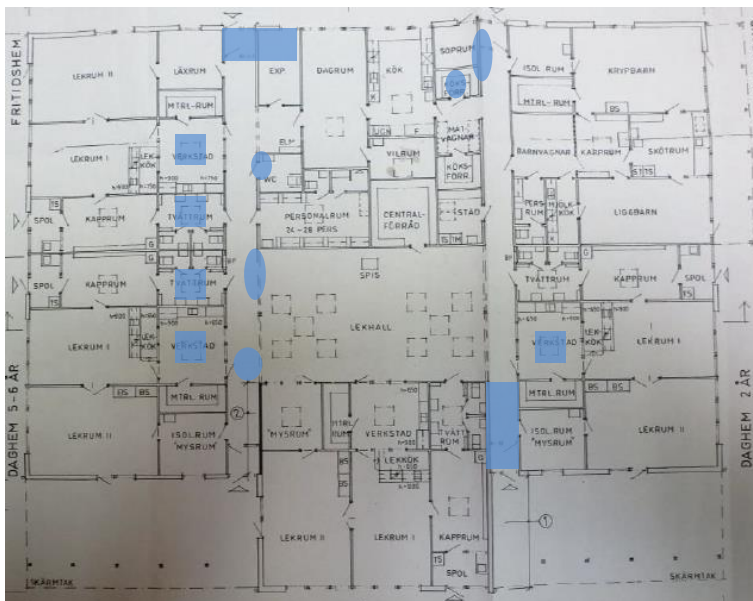


Foto 11, tecken på inläckage i akustiktak

Även samtliga takkupoler uppvisar tecken på fuktskador i form av missfärgningar på insidan eller färgsläpp. Kondens förekommer mellan glasen i kuporna och fogar mellan glas och parti är uttjänta. Ramen som sticker upp ovan tak är oisolerad vilket därmed kan leda till höga fuktnivåer.

Nedan visas en planskiss med invändigt synliga tecken på läckage undantaget läckagetecken vid takkupor som är generellt förekommande.



Figur 1, planskiss med invändigt synliga tecken på läckage markerade



Man har generellt varit ovanligt noggranna med att täta med mjukfog kring skivskarvar, genomföringar mm i gipstak ovan nedpendlat akustiktak. Sannolikt är detta utfört för att man även tidigare haft problem med luftläckage och lukt från fukt- och mikrobiellt skadade material på vind och bjälklag mot vind. Se foto nedan.

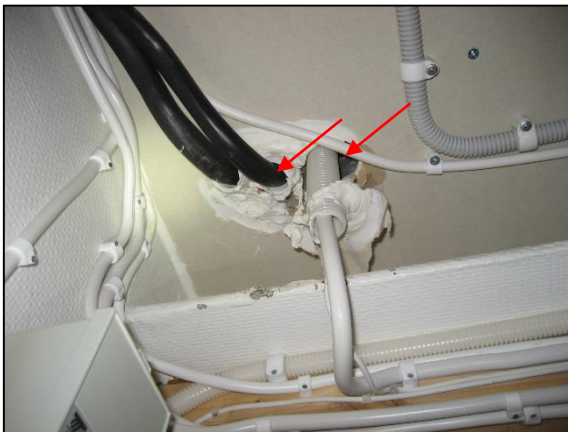


Foto 12, nya och äldre tätningar i skivskarvar



Foto 13, nya och äldre tätningar i skivskarvar

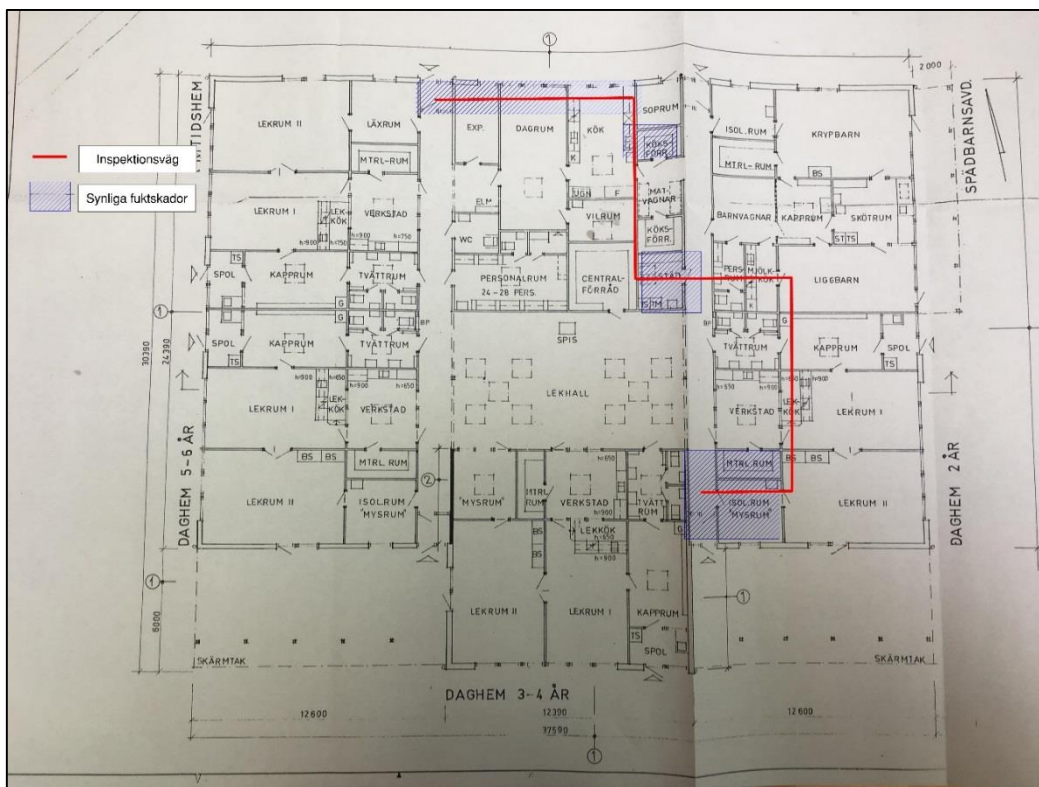
Det förekommer dock fortfarande vissa luftmässiga otätheter gentemot vinden. Vid kontroll med spårrök konstateras att luft från takkonstruktionen/vind kommer ner till lokalerna. Luften strömmar växelvis upp till och ner från vind. Luft som strömmar ner från vind via takkonstruktionen har ofta en unken lukt.

*Foto 14, luftläckage ner konstateras vid vent.rör**Foto 15, luftläckage ner konstateras, tak/väggvinkel**Foto 16, luftmässiga otätheter kring genomföringar för el i bjälklag mot vind*

Vind från lucka på tak

Ställvis syns mögelpåväxt och tecken på inläckage. Detta syns framförallt i anslutning till genomföringar eller lågpunkter i taket. Fuktkvoten uppmäts generellt mellan 10-13 % i virke dock förekom 17 % i takbrädor vid norra gaveln i anslutning till provpunkt 1 & 2. Luft och lukt på vinden upplevs som unken, dammig och irriterande vid vistelse i vindsutrymmet.

Tryckimpregnerat virke har påträffats men i mindre omfattning. Virke i takstolar uppfattas som något mörkare än vanligt. Möjligen är dessa behandlade med något träskyddsmedel.



Figur 2, inspektion av vind



Foto 17, rötskada vid avvattningspunkt norr



Foto 18, skador vid genomföring, impregnerat virke

*Foto 19, inläckage och fuktpåverkad mineralull**Foto 20, inläckage och fuktpåverkad mineralull**Foto 21, inläckage och fuktpåverkad mineralull**Foto 22, mikrobiell påväxt på takbrädor*

Yttertak

En översiktlig kontroll av yttertak utfördes.

Taket är utfört som ett låglutande motfallstak med låga taksarger. Utförandet bedöms vara en riskkonstruktion då det ofta blir kvarstående vatten på taket, vilket innebär att minsta otäthet i takpappen i sådana områden resulterar i inläckage. Detta har också varit fallet i undersökt byggnad. Man har försökt att minska mängden kvarstående vatten på taket genom att bygga mindre upphöjningar där rännalen tidigare var, se foto nedan.

Man leder i detta fall delvis vattnet rakt mot taksargen, vilket ökar risken för inläckage.

*Foto 23, nyare uppbyggnad över äldre rännal**Foto 24, låg taksarg, läckagerisk*

Den låga taksargen innebär även denna en risk för inläckage då vatten lätt trycks in under plåt på sarg vid regn och hård vind.

Anslutningen sarg, rännal och anslutande hängränna ser synnerligen svår ut att utföra tätt. Dessutom är det otätt mellan fotplåt och takpapp i området.

*Foto 25, anslutning rännal, sarg och hängränna**Foto 26, otätt mellan takpapp och fotplåt*

Takkupor är också en frekvent orsak till inläckage samt kondensproblem som fuktar upp kringliggande invändiga material.



Foto 27, kondens i takkupa och fuktskador inv

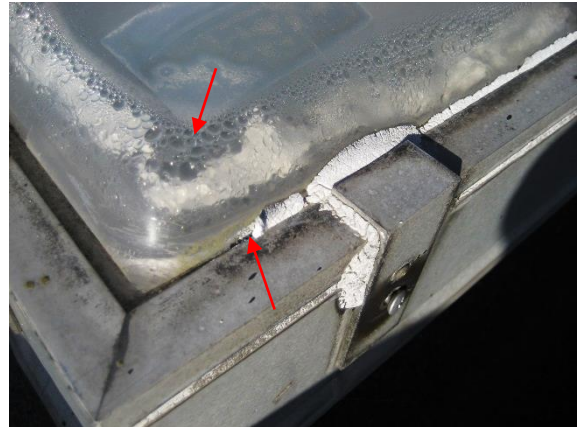


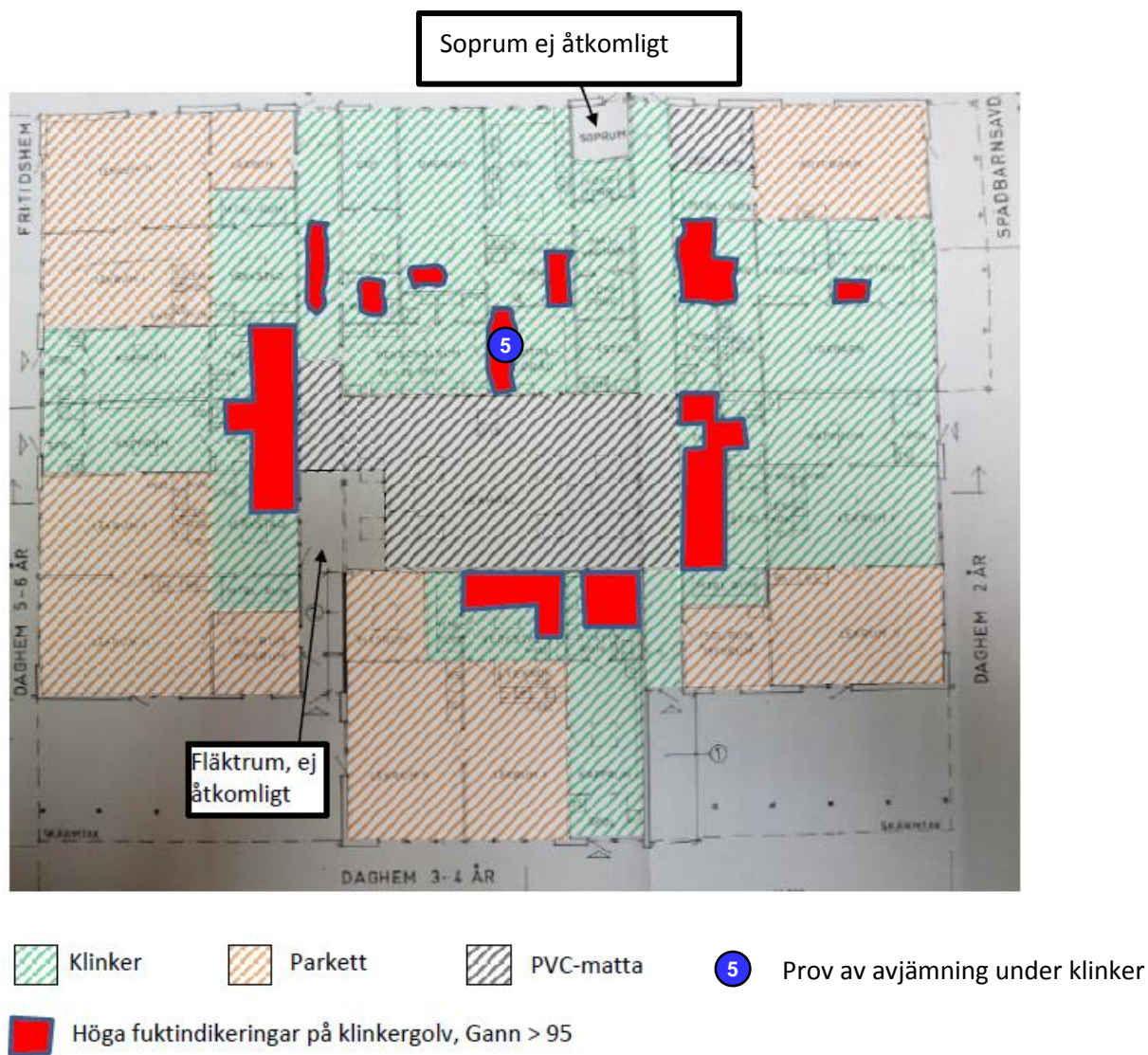
Foto 28, kondens i takkupa och vittrad fogmassa

Inomhusventilation

Rummen har fläktstyrd till- och frånluft. I våtutrymmena finns fläktstyrd frånluft. Flera av de äldre friskluftsventilerna i yttervägg är öppna. Kontroll av ventil mot öst visade att det finns insatsrör mellan ytter- och innergaller.

Fuktindikering på och under mattor

Vid ca 10 utspridda ytor indikeras förhöjda fuktnivåer, Gann >95 på klinkergolv.



Figur 3, planskiss med markerad golvbeläggning samt förhöjda fuktnivåer

Fuktindikering och fukttillskott

Följande värden på RF, (relativ fuktighet) och temperatur uppmättes, varefter ånghalt och fukttillskott beräknades:

Tabell 1, uppmätta RF och temperaturer

Mät punkt	Relativ fuktighet	Temperatur	Ånghalt	Fukttillskott
Utomhus	56 %RF	9,6 °C	5,1 g/m ³	
Inomhus	25 %RF	22,8 °C	5,1 g/m ³	0 g/m ³
PP5 under klinker	97 %RF	Ca 22 °C	18,8 g/m ³	13,7 g/m ³

Ånghalten inomhus är samma som utomhus vilket indikerar på bra ventilationsflöden.

RF-indikationen i prov av avjämning under klinker visar på mycket höga värden varför kapillärsugning från mark är trolig.

Konstruktionsingrepp

Placeringen av konstruktionsingrepp framgår av markering på ritning i figur nedan. Syftet var att kontrollera konstruktionen, fuktförhållanden samt förekomst av mikrobiell lukt. Provet har tagits ut för mikrobiell analys.



Figur 4, planskiss med markerade provpunkter

Provpunkt 1, vind

Provpunkten är tagen i mineralullsisolering på vinden. Provet motsvarade isoleringens nedre del närmast plastfolien.

Takkonstruktion är uppförd som kallvind och bjälklaget är uppbyggd enligt följande, ovanifrån och ned:

- 195 mm mineralull med papp på ovansida (Missfärgad på ovansida)
- 28 mm gles
- plastfolie
- 13 mm gips
- nerpendlade akustikplattor

Då vinden överlag luktade ”gammal vind” kunde ingen direkt lukt anmärkas på provet i direkt anslutning till provtagningen. Tecken på inläckage förekom på ovansidan av mineralullen.



Foto 29, prov av isolering

Mikrobiell analys

Uttaget prov på **mineralull** skickades in till Pegasus lab i Uppsala för mikrobiologisk analys.

Provsvaret på **mineralull** visar på något förhöjda värden av bakterier och svampar, vilket innebär att **inga mikrobiella skador påvisats**.

Se även fullständigt bifogat analyssvar.

Provpunkt 2, vind

Provpunkten är tagen på den yttersta takstolen belägen i norra gaveln. Provet är taget på en snedsträva. Missfärgning på takstolar samt isolering förekommer. Fuktkvotsindikering i bräda uppgick vid provtagningsstillfället till 13 %. Generellt för takbrädor och takstolar på vinden uppmättes fuktkvoten till mellan 10-13 %.



Foto 30, vind längs norrsida

Mikrobiell analys

Uttaget prov från **takstol** skickades in till Pegasus lab i Uppsala för mikrobiologisk analys.

Provsvaret på **takstol** visar på kraftigt förhöjda värden av svampar, vilket innebär att **mikrobiella skador påvisats**.

Se även fullständigt bifogat analyssvar.

Provpunkt 3, vind

Provpunkten är tagen i mineralullsisolering på vinden. Provet motsvarade isoleringens nedre del mot plastfolien.

Då vinden överlag luktade "gammal vind" kunde ingen direkt lukt anmärkas på provet i direkt anslutning till provtagningen. Missfärgningar förekom på av mineralullen, gles och plastfolie. Konstruktionen är en kallvind utförd, från insidan sett, med gipsskiva, gles, plastfolie, mineralull med papp. Musspillning påträffades i anslutning till provpunkten.

Mikrobiell analys

Uttaget prov på **mineralull** skickades in till Pegasus lab i Uppsala för mikrobiologisk analys.

Provsvaret på **mineralull** visar på något förhöjda värden av bakterier och svampar, vilket innebär att **inga mikrobiella skador påvisats**.

Se även fullständigt bifogat analyssvar.

Provpunkt 4, golv, yttervägg och innervägg

Provpunkten togs i läxrum mot norr med parkettgolv.

Golv

Golvlisterna är försedda med skåror för luftning med dammfilter på baksidan. Damm finns mellan golvlist och parkett.

Konstruktionen är enligt följande uppifrån och ned:

- 14 mm parkett.
- stegljudsdämpare.
- blå Platonmatta som vid kanterna ca 5 cm in från väggarna är förseglad med tätmassa mellan Platonmatta och betong.
- fiberduk i plast syns under Platonmatta ca 15 cm in från yttervägg.
- avjämning, vars yta ser ren ut och inga avvikande lukter kan kännas. Låga fuktnivåer indikeras på avjämningen, Gann 52.

Kontroll gjordes vid insida syll att inget ingjutet material finns kvarlämnat.

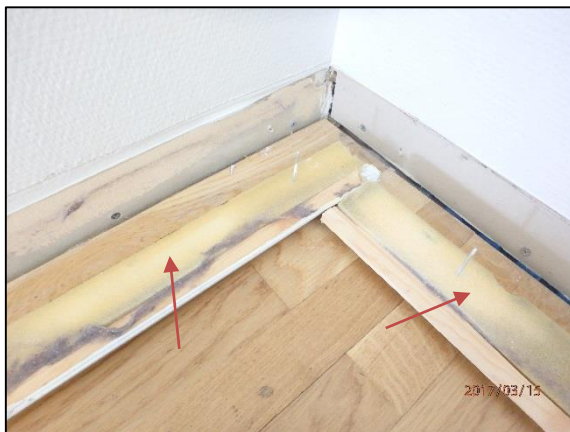


Foto 31, dammfilter bakom golvlist



Foto 32, tätmassa mot avjämning, fiberduk

Yttervägg

Den äldre ytterväggen har följande konstruktion inifrån och ut:

- vid nederdel ”nyare” gipsskiva och plastfolie, högre upp 13 mm plastfolierad gipsskiva
- 95 mm träregelstomme + mineralull.
- asfaboard
- spalt
- ½-stens tegel

Syllen är utbytt och har dubbla fuktspärrar på undersidan av foam och plastfolie. Syllen är placerad på plastbrickor. Fuktkvot vid utsida nederdel syll uppmättes till 10 % vilket är torrt.

Befintligt vindsydd av asfaboard är vid nederdelen kapat ca 4 cm. Denna avkapade del har lagats med vindduk som är limmad och klamrad mot insida asfaboard och sannolikt limmad på ovansida vattenutledare som går under tegel. Detta montage vid syllbyte används av Byggskadeteknik AB. Vid samtal med Ulf Broberg på nämnda företag bekräftades detta. Byggskadeteknik har utfört syllbytena. Golvåtgärderna har utförts av en av kommunen anlitad entreprenör.



Foto 33, utbytt yttervägssyll

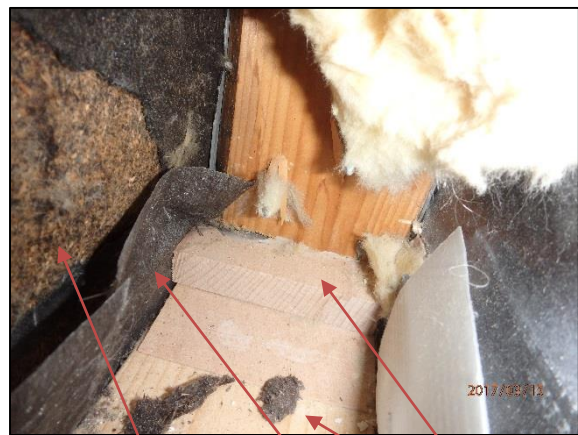


Foto 34, asfaboard, ny vindduk, ny syll, ekkilar

Prov togs av asfaboard 12-22 cm ovan golv. Mineralullen är något smutsig på utsidan. Luftspalten är helt fylld med bruk. Fuktkvoten indikerades till 12 %. Svag unken lukt känns från uttaget prov av asfaboard.



Foto 35, luftspalt helt fylld med bruk

Mikrobiell analys

Uttaget prov på **asfaboard** skickades in till Pegasus lab i Uppsala för mikrobiologisk analys.

Provsvaret på **asfaboard** innehåller **relativt höga halter av mikroorganismer**. Resultatet ligger dock i ett mellanläge, vilket innebär att ytterligare prover behövs för en säkrare bedömning.

Se även fullständigt bifogat analyssvar.

Innervägg

Innerväggssyllen är utbytt. Mot betongen finns plastfolie. Mellan betong och syll finns plastbrickor. Fuktkvot i syllen uppmättes till 8 %, vilket är torrt.



Foto 36, innerväggssyll, plastkilar, plastfolie

Provpunkt 5, klinkergolv med hög fuktnivå

Klinkerplatta togs upp i förråd där höga fuktnivåer hade indikerats. Med Gann indikerades 130. Vid provtagning kunde ingen kemisk lukt kännas från den frilagda ytan utan endast lukt av blöt fix eller fog.

Avjämningens skiktjocklek var ca 5 mm. Betongytan bedöms vara primad. Prov på avjämning togs ut och fuktindikering med Vaisalagivare gav 97 % RF.

Provpunkt 6, ljusschakt i tak med inläckage

Provpunkten är tagen i Verkstad i västra sargen till ljusschakt där inläckage noterats under våren 2016.

Tecken på inläckage syns på invändig spånskiva.

Invändigt ser konstruktionen ej ut att ha påverkats av fukt.

Konstruktionen är enligt följande inifrån och ut:

- Spånskiva, (fuktkvot 7 %).
- Plastfolie
- Träregelstomme, (fuktkvot 7 %), och mineralull.

Plastfolien ansluter ej lufttätt mot sarg.



Foto 37, provpunkt 6, inläckage



Foto 38, lufttätt mot sarg



Foto 39, inga tecken på fuktpåverkan inne i sarg

Mikrobiell analys

Uttaget prov från **spånskiva** och **mineralull** skickades in till Pegasus lab i Uppsala för mikrobiologisk analys.

Provsvaret på **spånskiva** visar på kraftigt förhöjda värden av svampar, vilket innebär att **mikrobiella skador påvisats**.

Provsvaret på **mineralull** visar på något förhöjda värden av bakterier, vilket innebär att **inga mikrobiella skador påvisats**.

Se även fullständigt bifogat analyssvar.

Provpunkt 7, under fönster med utvändig träpanel

Provpunkten är tagen under fönster mot söder.

Uppregling samt panel utanför vindpappen är missfärgad och bedöms vara mögelangripen. Lukt noterades först när vindpappen perforerades. Konstruktion är uppbyggd enligt följande, inifrån och ut:

- 13 mm gips med papp
- 95 mm träreglar + isolering
- vindpapp
- träpanel, (ingen luftspalt)

Det saknas således ångspärr vid insida vägg vilket annars är brukligt.



Foto 40, missfärgningar på reglar vid fönster

Mikrobiell analys

Uttaget prov från **träregel** och **vindpapp** skickades in till Pegasus lab i Uppsala för mikrobiologisk analys.

Provsvaret på **träregel** visar på förhöjda värden av svampar, vilket innebär att **mikrobiella skador indikerats**.

Provsvaret på **vindpapp** innehåller **relativt höga halter av mikroorganismer**. Resultatet ligger dock i ett mellanläge, vilket innebär att ytterligare prover behövs för en säkrare bedömning.

Se även fullständigt bifogat analyssvar.

Provpunkt 8, asfaboard

Provpunkten är tagen mot söder vid nederdel vägg, ca 20 cm upp.

Indikering i asfaboard uppgick till 8 % FK. Svag unken lukt förekom i provhål samt missfärgningar på asfaboarden. Gann på tegel visade 55 och på bruket 95. Ett syllbyte kan ha utförts då gipsskivan är skarvad ca 20 cm ovanför golv.

Konstruktion är uppbyggd enligt följande:

- 13 mm gips med papp
- 95 mm träreglar + isolering
- asfaboard
- skalmur i tegel, (ingen luftspalt)

Det saknas således ångspärr vid insida vägg vilket annars är brukligt.



Foto 41, väggkonstruktion

Mikrobiell analys

Uttaget prov på **asfaboard** skickades in till Pegasus lab i Uppsala för mikrobiologisk analys.

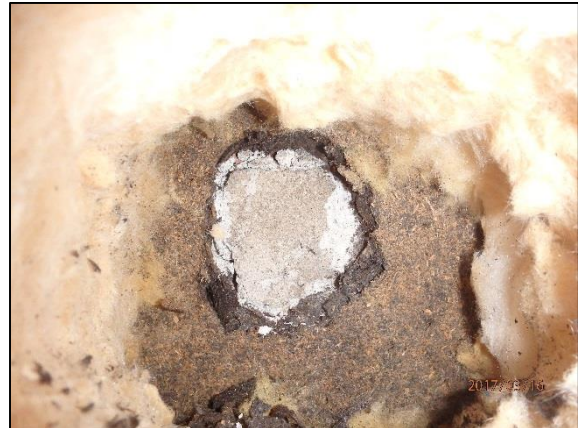
Provsvaret på **asfaboard** innehåller **relativt höga halter av mikroorganismer**. Resultatet ligger dock i ett mellanläge, vilket innebär att ytterligare prover behövs för en säkrare bedömning.

Se även fullständigt bifogat analyssvar.

Provpunkt 9, asfaboard

Provpunkten är tagen mot väster. Gipsskivan är plastfolierad på utsidan.

Prov togs av asfaboard 110 cm ovan golv. Luftspalten är helt fylld med bruk. Fuktkvoten indikerades till 17 %, vilket är förhöjt. Svag unken lukt känns från uttaget prov av asfaboard. På bruk indikeras hög fuktnivå, Gann 107

*Foto 42, provpunkt 9**Foto 43, luftspalt helt fylld med bruk*

Mikrobiell analys

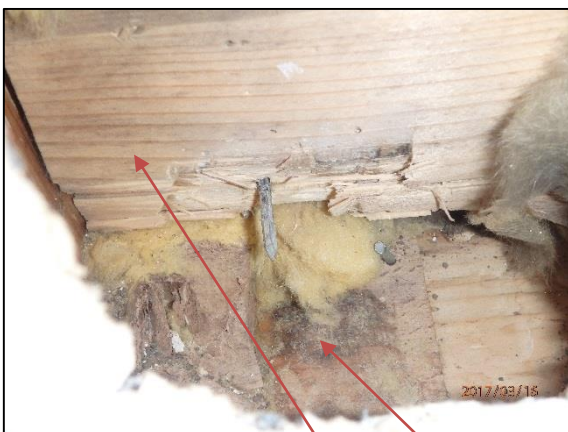
Uttaget prov från **asfaboard** skickades in till Pegasus lab i Uppsala för mikrobiologisk analys.

Provsvaret på **asfaboard** visar på förhöjda värden av bakterier och svampar, vilket innebär att **mikrobiella skador påvisats**.

Se även fullständigt bifogat analysvar.

Provpunkt 10, yttervägg träpanel

Provpunkten togs vid nederdel vägg mot väst. Myror har dragit in sand i väggen. Det finns en horisontell regel vid nederdel vägg som är missfärgad. Även nyare kilar under regler är missfärgade. Dessa okulära indikationer tyder på att det tidvis kommer in vatten i väggen. Fuktkvot i regler och syll uppmäts till 11-12 % vilket är torrt. Avvikande mikrobiell lukt känns från äldre väggisolering. Dikt an mot träpanelen finns vindpapp, fuktkvot i insida träpanel uppmäts till 18 % vilket är över kritisk nivå för mikrobiell tillväxt.

*Foto 44, missfärgad horisontell regel och kilar*

Mikrobiell analys

Uttaget prov från **horisontell träregel**, **mineralull** och **vindpapp** skickades in till Pegasus lab i Uppsala för mikrobiologisk analys.

Provsvaret på **träregel** visar på förhöjda värden av svampar, vilket innebär att **mikrobiella skador påvisats**.

Provsvaret på **mineralull** visar på förhöjda värden av bakterier och svampar, vilket innebär att **mikrobiella skador påvisats**.

Provsvaret på **vindpapp** visar på något förhöjda värden av bakterier och svampar, vilket innebär att **inga mikrobiella skador påvisats**.

Se även fullständigt bifogat analyssvar.

Provpunkt 11, yttervägg träpanel

Provpunkten togs under fönster mot väst.

Det finns en horisontell regel, sannolikt för infästning av radiatorer. Regeln är missfärgad och fuktkvoten uppmäts till 11 % vilket är torrt.

Träpanelen är monterad dikt an mot vindpapp. Ytterpanelen är missfärgad och fuktkvoten uppmäts till 21 % vilket är över kritisk nivå för mikrobiell tillväxt.

Svag unken lukt känns från uttaget prov av vindpapp.



Foto 45, provpunkt 11



Foto 46, missfärgad horisontell regel



Foto 47, vindpapp mot missfärgad träpanel

Mikrobiell analys

Uttaget prov från **regel** och **vindpapp** skickades in till Pegasus lab i Uppsala för mikrobiologisk analys.

Provsvaret på regel visar på något förhöjda värden svampar, vilket innebär att **inga mikrobiella skador påvisats**.

Provsvaret på **vindpapp** innehåller **relativt höga halter av mikroorganismer**. Resultatet ligger dock i ett mellanläge, vilket innebär att ytterligare prover behövs för en säkrare bedömning.

Se även fullständigt bifogat analyssvar.

Provpunkt 12, yttervägg norr

Provpunkten togs vid ovanlig yttervägg mot norr där inläckage noterats från tak vid takavvattning.

Provpunkten togs i högre upp i väggen i linje med kupa för avvattning. Detta för att inspektionen av vinden visade skador vid denna avvattningspunkt. Konstruktionen är uppbyggd enligt följande, inifrån och ut:

- 13 mm gips med folierad baksida
- 95 mm isolering + reglar
- asfaboard
- skalmur i tegel, (ingen luftspalt)

Ingen avvikande lukt noterades vid provtagningen. Indikering påvisade en fuktkvot i stående regel på 9 %. Den stående regeln var lätt missfärgad.

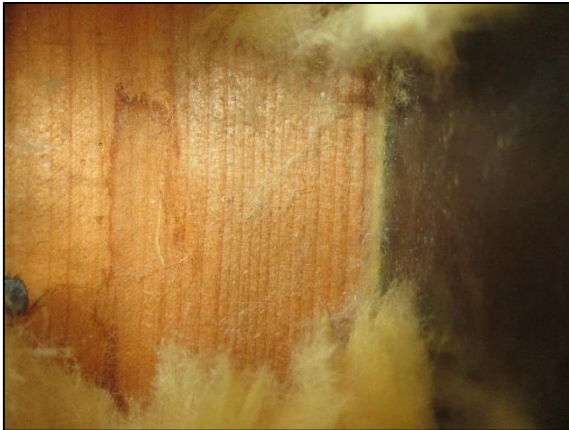


Foto 48, missfärgning av regel

Mikrobiell analys

Uttaget prov från **mineralull** skickades in till Pegasus lab i Uppsala för mikrobiologisk analys.

Provsvaret på **mineralull** visar på förhöjda värden av svampar, vilket innebär att **mikrobiella skador påvisats**.

Se även fullständigt bifogat analyssvar.

Provpunkt 13, sockellist vid Platonmatta

Golvlist med luftintag kontrollerades med rökflaska. Luftflöde sker under golv dock saknades filter vid luftintag. Platonmattan är inte uppvikt på vägg vilket underlättar för smuts att ta sig ner i golvet.



Foto 49, luftintag för ventilerat golv

Provpunkt 14, sockellist vid Platonmatta

Golvlist med luftintag kontrollerades med rökflaska. Luftflöde sker under golv dock sker den största delen i underkant av listen och inte vid luftintag. Platonmattan är inte uppvikt på vägg vilket underlättar för smuts att ta sig ner i golvet. Filter i form av en skumgummilist finns bakom golvlisten.



Foto 50, luftintag för ventilerat golv

Provpunkt 15, äldre fönster

Prov togs från äldre fönsterkarm mot söder för luktkontroll avseende tryckimpregnerat virke.

Avvikande kemisk lukt känns från uttagen provbit och det kan ej uteslutas att virket är tryckimpregnerat.

Resultat

Det är viktigt att känna till att äldre mikrobiella skador kan påverka inomhusmiljön negativt. Det är således viktigt att allt mikrobiellt skadat material, även äldre nu torra skador åtgärdas. Skadat material skall bytas ut. Eventuellt kan trämaterial renslipas om det ej är luktsmittat.

Vind

Det finns mängder av äldre inläckage och äldre mikrobiella skador. Det verkar som man vid den stora renoveringen år 2001 har tagit ner äldre gipsskivor och plastfolie och ersatt med nytt material. Man har dock ej tagit bort eller åtgärdat mikrobiellt skadat material i bjälklag eller takstolar/takbrädor.

Fuktskadorna har sannolikt fortsatt tills takpappen lades om 2011. Inläckagen har dock fortsatt vid utbytt takkupa i Verkstad mot öst samt vid takavattning vid personalingång mot norr.

I dessa utrymmen har personal känt avvikande mikrobiell lukt. Personal har även känt mikrobiell lukt mot söder i förråd, här finns tecken på större äldre inläckage där vatten bl.a. har runnit ner i lysrörsarmaturer.

Ljuskupol med pågående inläckage i Verkstad mot öst

Regnvatten kommer tidvis in och fuktar upp spånskiva innanför plastfolie. Spånskivan är mikrobiellt skadad. Inga skador kan konstateras innanför plastfolien.

Pågående inläckage vid personalingång mot norr.

Vid uttaget prov av mineralull påvisas mikrobiella skador vid ovanlig vägg mot stället för inläckage.

Ytterväggar, innerväggar och golv åtgärdade 2001

Vid upptagen provpunkt verkade dessa åtgärder vara utförda på ett fackmannamässigt sätt. Syllbyte har utförts av Byggskadeteknik.
Golv har åtgärdats av annan entreprenör.

Yttervägg

Nederdel vindskydd av asfboard har kapats ca 4 cm. Ny syll är monterad på fuktspärr.

Innervägg

Syllarna är utbytta och fuktspärr finns under syll.

Golv

Platonmatta är ej mekanisk ventilerad och är tätad vid kanterna med tätmassa. Vid provpunkten är det rent under Platonmattan och inga avvikande lukter noteras.

På klinkergolven indikeras ställvis höga fuktnivåer mitt i byggnaden. I uttaget prov från avjämning under klinker indikeras 97 % RF vilket tyder på kapillärsugning av markfukt upp i betongplattan.

Golv i Lekrum som åtgärdats 2016 med mekanisk ventilerad Platonmatta

Spårrök sugs ner under Platonmatta och denna verkar fungera på avsett vis. Dock styrs ej luften på korrekt sätt vid luftintagen och ofiltrerad luft med damm kan komma in under Platonmattan.

Asfaboard

Som vindskydd finns asfaboard innanför tegel. Asfaboarden är ”mögelkänslig”. 3 provpunkter har tagits upp och i samtliga provpunkter är luftspalten helt igensatt med bruk. Då fasaderna i stort sett saknar takutsprång blir tegelfasaderna tidvis kraftigt påverkade av regn. Bruket och asfaboarden blir då uppfuktad med stor risk för mikrobiella skador i asfaboarden.

I tabell nedan visas en sammanfattning av provresultat.

Tabell 2, uttagna prover av asfaboard

Provpunkt	Fuktkvot, ind.	Unken lukt	Analys mikrobiella skador
4, norr	12 %	Ja	Relativt höga halter av mikroorganismer, mellanläge
8, syd	8 %	Ja	Relativt höga halter av mikroorganismer, mellanläge
9, väst	17 %	Ja	Påvisade skador

Således har mikrobiella skador påvisats och relativt höga halter av mikroorganismer har konstaterats. Svag avvikande lukt noteras från uttagna prov. Slutsatsen blir att asfaboarden är i behov av åtgärder.

Under fönster med träpanel

2 provpunkter har tagits. I båda provpunkterna finns missfärgningar på träregelstomme vilket indikerar på att regnvatten tidvis kommer in. Träpanelen är monterad direkt på vindpapp utan mellanliggande luftspalt, vilket medför att uttorkning efter regn tar längre tid och ökar risken för mikrobiella skador på baksida ytterpanel och vindpapp. Träpanelens baksida är missfärgad och sannolikt mikrobiellt skadad.

I tabell nedan visas en sammanfattning av provresultat.

Tabell 3, uttagna prover under fönster

Provpunkt	Fuktkvot	Unken lukt	Missfärgningar	Analys mikrobiella skador
7, syd, träregel	11 %	---	Ja	Påvisade skador
7, syd, vindpapp	---	Ja	---	Relativt höga halter av mikroorganismer, mellanläge
9, syd, träregel	11 %	Nej	Ja	Inga påvisade skador
9, syd, vindpapp	---	Ja, svag	Ja	Relativt höga halter av mikroorganismer, mellanläge

Mikrobiella skador har påvisats i träregelstomme under fönster. Relativt höga halter av mikroorganismer har konstaterats i vindpapp.

Nederdel vägg med träpanel

Här har ett provhål tagits mot väster. Synliga mikrobiella skador förekommer, vilket bekräftas av analys finns vid nederdel vägg och även på nyare syllkonstruktion. Detta tyder på att regnvatten tidvis påverkar nederdel vägg.

Äldre fönster

Prov togs från äldre fönsterbåge mot söder för luktkontroll avseende tryckimpregnerat virke.

Avvikande kemisk lukt känns från uttagen provbit och det kan ej uteslutas att virket är tryckimpregnerat.

Principiellt åtgärdsförslag

Takkonstruktion

Den säkraste men mest kostsamma lösningen är att utföra åtgärder enligt alternativ 1 nedan. Åtgärden innebär att man får bort alla fuktpåverkade och skadade material i takkonstruktion och vindsbjälklag samt att man erhåller en ny fuktsäkrare takkonstruktion.

Alternativ 2 innebär en något osäkrare lösning som innebär att man sannolikt får bort merparten av fuktpåverkade material i tak- och vindsbjälklag. Yttertaget är dock fortsatt en riskkonstruktion avseende nya inläckage och skador därav.

Alternativ 1

Vill man få en säkrare takkonstruktion får hela taket byggas om till en högre taklösning med bra fall samt takutsprång och utvändigt takavvattning enligt nu gällande normer.

Byggnaden täcks under entreprenaden med väderskydd.

Isolering, minst 50 mm, monteras ovan takbrädor.

System av typ *Trygghetsvakten vind* eller *Ventotechs lösning*, (som nu säljs av Corroventa) monteras på vind enligt tillverkarens monteringsanvisning. Systemet skall ha fuktstyrd ventilation samt eventuellt ha möjlighet att värma upp vinden vid behov. Vinden skall utföras lufttät mot utomhusluften.

Även vindsbjälklag rivs ut i sin helhet och byggs med nya ej fuktpåverkade material enligt nu gällande normer. Det är viktigt att det är lufttätt mot ny vind/takkonstruktion.

Alternativ 2

Yttertak

Samtliga detaljer och anslutningar gås över och säkerställs att dessa är täta. Eventuellt byggs taksargen om och höjs samt nya täta anslutningar utförs.

Takkupor byts ut mot nya täta kupor som ej har kondensproblem.

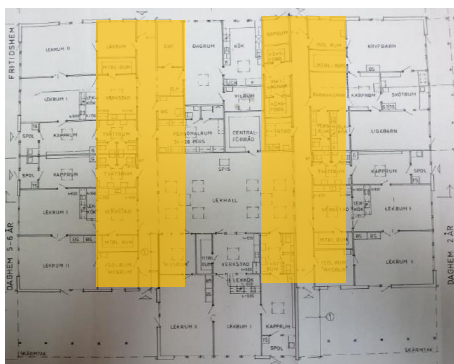
Vind

- Takbrädor och takstolar blästras eller slipas trärena i sin helhet.
- Mineralullen i vindsbjälklaget och på kupor rivs ut och kasseras.
- Noggrann dammsugning av vindsbjälklag utförs.
- Plastfolie i bjälklag kontrolleras avseende luftmässiga otätheter och åtgärdas.
- Ny isolering monteras eller blåses in.
- All befintlig ventilation av vind tätas.

System av typ *Trygghetsvakten vind* eller *Ventotechs lösning*, (som nu säljs av Corroventa) monteras på vind enligt tillverkarens monteringsanvisning. Systemet skall ha fuktstyrd ventilation samt eventuellt ha möjlighet att värma upp vinden vid behov. Vinden skall utföras lufttät mot utomhusluften.

Invändigt

Invändigt rivs fuktpåverkade material fram till plastfolie i tak ut och kasseras enligt markering på planskiss. Även ovanbelagda väggar kontrolleras avseende fuktskador och åtgärdas. Tak återställs sedan lika tidigare.



■ Invändiga åtgärder i tak

Figur 2, planskiss med invändiga takåtgärder markerade

Ytterväggar med tegel/asfaboard

- Erforderlig demontering av plåtarbeten utförs.
- Fasadtegel rivs.
- Asfaboard, ev. vindpapp och mineralull kasseras.
- Stommen inspekteras för mikrobiella skador, andra angrepp och brister.
- Skadat virke rivs ut och ersätts med nytt obehandlat virke. Om det ej finns avvikande lukt i träreglar kan träregelstommen renslipas, alternativt blästras.
- Stommen förses med ny isolering och vindskydd av Cembrit windstopper. Vind- och regntätning utförs av skivans skarvar och anslutningar.
- Mineralull med väv på båda sidor monteras utvändigt windstopper. Tjockleken anpassas så att det bildas en luftspalt på ca 2-3 cm mot tegel.
- Fasaden återmuras med ¼-sten och öppna stötfogar med mus/insektsnät anordnas vid nedersta tegelskiftet.
- Plåtar återmonteras.

Ytterväggar med träpanel

Här finns egentligen för få provpunkter för att dra en säker slutsats, således behövs fler provpunkter. Förslaget nedan grundar sig på att de felaktigheter som uppmärksammats finns runt hela byggnaden. Man bör även beakta att rötskador finns i nederdel ”nyare fönster” mot söder och väster och att renovering/utbyte erfordras. Det är viktigt att sekundärtätning anordnas under fönsterpartier vid renoveringen, (regnvatten som letar sig igenom skall ledas ut och ej komma in i träregelstommen). Plåtbleck skall anordnas vid nederdel dörrpartier.

- Erforderlig demontering av plåtarbeten utförs.
- Träpanel rivs.
- Vindpapp och mineralull kasseras.
- Stommen inspekteras för mikrobiella skador, andra angrepp och brister.
- Skadat virke rivs ut och ersätts med nytt obehandlat virke. Om det ej finns avvikande lukt i träreglar kan träregelstommen renslipas, alternativt blästras.
- Stommen förses med ny isolering och vindskydd av Cembrit windstopper. Vind- och regntätning utförs av skivans skarvar och anslutningar.
- Ny träpanel monteras med luftspalt mot vindskydd. Alternativt monteras tjocka cementskivor på lodräta plåtreglar.
- Plåtar återmonteras.

Korrigerig av luftintag Platonmatta

- Befintlig golvsockel demonteras.
- Luftintag utförs enligt monteringsanvisning från Platon så att luft vid luftintag styrs igenom dammfilter. Eventuellt kan Platon uppvik och Platon Luftdon plåt användas. Det bör finnas dimensioneringsritningar var luftintagen finns.

Äldre fönster eventuellt med tryckimpregnerat virke

Avvikande kemisk lukt känns från uttaget prov av fönsterbåge. Kemisk analys och fler materialprover bör tas ut för att göra en säkrare bedömning. Förslaget nedan grundar sig på att problem med avvikande lukt finns i samtliga äldre fönster.

- Fönster rivs ut och kasseras.
- Nya fönster monteras enligt tillverkarens föreskrifter. Sekundärtätning skall finnas under fönster som leder ut eventuellt inträngande vatten utanför vindskydd.

Övrigt

Bengt Dahlgren Fastighetsteknik kan som fuksakkunniga bistå med råd under upphandling och kontroll under renoveringsentreprenaden.

Helsingborg 2016-05-08

Bengt Dahlgren AB

Granskad av



Kjell Wader, Michael Nilsson, Ludvig Björk
Werner

Mathias Lindskog

070-662 70 87

kjell.wader@bengtdahlgren.se

Bilagor

Titel	Antal sidor
Mikrobiella provsvar	20