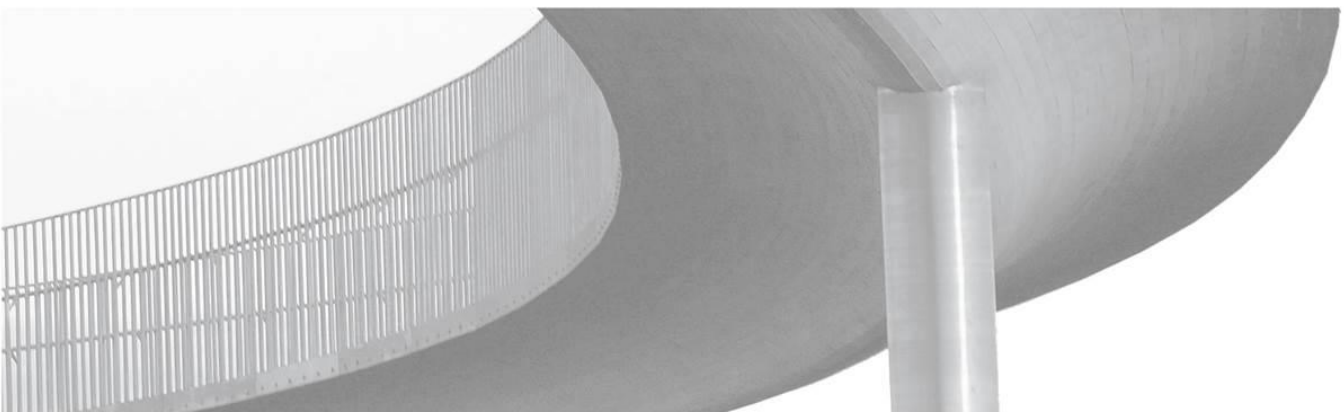




LAUGARNESKÓLI - STÖÐUÚTTEKT

Rakaástand og innivist

05.04.2024



GREINARGERÐ– UPPLÝSINGABLAÐ

SKJALALYKILL

108583-GRG-001-V01

SKÝRSLUNÚMÉR / SÍÐUFJÖLDI

02/27

VERKEFNISSTJÓRI / FULLTRÚI VERKKAUPA

Ragnar Pállsson
Dagur Bollason

VERKEFNISSTJÓRI EFLA

Magnús J. Guðmundsson

SKOÐUNARAÐILAR

Arnar Þór Sævarsson
Hlynur Jónsson

STAÐA SKÝRSLU

- Í vinnslu
 Drög til yfirlstrar
 Lokið

DREIFING

- Opin
 Dreifing með leyfi verkkaupa
 Trúnaðarmál

TITILL GREINARGERÐAR

Laugarnesskóli, stöðuúttekt innivistar

VERKHEITI

Laugarnesskóli, innivist - úttekt

VERKKAUPI

Reykjavíkurborg, umhverfis- og skipulagssvið

HÖFUNDUR

Arnar Þór Sævarsson

ÚTDRÁTTUR

Á fyrrihluta árs 2022 framkvæmdi EFLA úttekt á innivist og rakaskemmdum í Laugarnesskóla, Kirkjuteig 24 105 Reykjavík. Fyrirliggjandi er skýrsla 100718-SKY-001-V01 dags. sept. 2022 vegna þeirrar úttektar. Frá þeim tíma hafa verið unnar ýmsar mótvægisáðgerðir í húsnæðinu, sem hafa helst verið bundnar við eldri hluta húsnæðis. Ekki hefur verið ráðist í heildstæðar endurbætur á húsnæðinu. Með þessari skýrslu er reynt að varpa ljósi á núverandi stöðu í húsnæðinu og meta afrakstur þeirra mótvægisáðgerða sem ráðist hefur verið í.

Niðurstöður skýrslu sýna fram á að innivist er ábótavant í nýbyggingu en ávinnningu mótvægisáðgerða í eldri byggingu hefur verið ásættanlegur.

ÚTGÁFUSAGA

NR.	HÖFUNDUR	DAGS.	RÝNT	DAGS.	SAMÞYKKT	DAGS.
01	Böðvar Bjarnason	19.09.22	Arnar Þór Sævarsson	21.09.22	Sylgja D. Sigurjónsóttir	22.09.22
<i>Lýsing útgáfu:</i> Skýrsla vegna rakaástands og innivistar (100718-SKY-001-V01)						
02	Arnar Þór Sævarsson	21.03.24	Nökkvi Páll Jónsson	27.03.24	Magnús J. Guðmundss	02.04.24
<i>Lýsing útgáfu:</i> Greinagerð vegna stöðumats Samhliða þessari greinagerð er gefið út minnisblað með samantekt niðurstaðna (108583-MIN-001-V01)						

SAMANTEKT

Framkvæmd var skoðun í Laugarnesskóla í febrúar og mars 2024 og eru niðurstöður þeirrar skoðunnar kynntar í greinargerð þessari. Um að ræða skoðun innanhúss þar sem lagt er mat á innivist og rakaskemmdir. Skoðunin náði til byggingarinnar í heild sinni innanhúss en sérstök áhersla var lögð á nýjasta hluta skólans. Undanfarna mánuði og ár hafa verið unnar mótvægisáðgerðir í skólanum vegna rakaskemmda. Hlutverk EFLU afmarkast við skoðun á staðnum fyrir og eftir framkvæmdir ásamt tilfallandi ráðgjöf sem kemur upp á framkvæmdatíma. Upplýsingar um umfang og framkvæmdaaðferðir mótvægisáðgerða liggja ekki fyrir.

Í nýbyggingu skólans höfðu borist ábendingar frá starfsfólki um óþægindi sem þau tengdu við íveru í þeim hluta skólans. Tekin voru 32 byggingarsýni og níu DNA ryksýni í skoðun í febrúar og mars 2024. Niðurstöður sýnagreininga sýna fram á að rakaskemmdir og örveruvöxtur eru ennþá til staðar í byggingunni. DNA sýnin gáfu til kynna að magn svepphluta og gróa í ryki væri yfir meðallagi í hluta byggingar þá einna helst í nýbyggingu. Niðurstöður á greiningu byggingasýna og DNA sýna gefa tilefni til að nauðsynlegt er að endurmeta þá nálgun sem beitt hefur við framkvæmdir í húsnæðinu til þess að niðurstaða verkefnis verði í samræmi við væntingar.

Fyrirliggjandi er úttekt EFLU á byggingunni sem að fór fram 2022. Niðurstaða þeirrar skoðunar er gert skil í skýrslu 100718-SKY-001-V01 dags. sept. 2022. Í þeirri skýrslu sýna niðurstöður fram á töluvert umfang rakaskemmda. Frá árinu 2023 hafa verið framkvæmdar ýmsar mótvægisáðgerðir á þeim svæðum sem verst komu út við úttekt árið 2022. Eingöngu hafa verið unnar staðbundnar viðgerðir en ekki heildstæðar úrbætur á húsnæðinu.

TILLÖGUR AÐ ÚRBÓTUM

EFLA ráðleggur að unnar verði heildstæðar úrbætur á húsnæðinu að utan og innan líkt og lagt er til í fyrri skýrslu þar sem miðað er við leiðir A eða B eða samblanda að þeim leiðum. Gluggar verði endurnýjaðir, útveggir viðgerðir og ýsmist endursteinaðir eða einangraðir að utan og klæddir. Að innan verði einangrun hreinsuð af útveggjum og steiptir útveggir slípaðir og hreinsaðir áður en einangrað og múrað verður yfir þá að nýju. Ílögn og gólfefni verði endurnýjað ásamt því að koma upp vélrænni loftræsingu með innblæstri og útsogi í öll íverurými. Ráðlagt er að nota þetta tækifæri til þess að uppfæra aðra þætti húsnæðisins líkt og lýsingu, hljóðvist, notkun rýma og öðru. Endanleg útfærsla úrbóta á ytra byrgði húsnæðis er háð samtali viðeigandi aðila s.s. Minjastofnunnar.

Í samræmi við upplýsingar frá eigenda húsnæðis þá hefur verið tekin ákvörðun um að vinna heildstæða endurnýjun á húsnæðinu. Á undirbúningstíma framkvæmda er ráðlagt að verkkaupi vinni aðgerðaráætlun fyrir mögulega notkun á hluta byggingar og til að tryggja að starfsfólk skólans geti unnið í húsnæðinu. Mælt er til þess að í aðgerðaráætlun á undirbúningstíma framkvæmda verði gert ráð fyrir m.a.:

1. Endurnýjun rakaskemmdara byggingaefna og stöðvun leka.
2. Djúphreinsun rýma og aukin loftskipti.

3. Samtal og úrræði fyrir starfsfólk sem finnur til ítrekaðra einkenna sem rakin eru til rakaskemmda.

Þær aðgerðir sem að búið er að framkvæma í eldri hluta hússins virðast vera að skila árangri. Búið er að fjarlægja gólfefni meðfram útveggjum og mála gólf með gufuopinni málningu. Einnig er búið að fjarlægja einangrun af veggjum. Enginn mygluvöxtur fannst í þeim sýnum sem tekin voru í þessum stofum.

Mælt er með að halda áfram á svipaðri braut. Fjarlægja gólfefni og einangrun af veggjum þar sem þarf. Einnig er mælt með að gluggakerfi í nýbyggingu verði skoðað og reynt verði að koma í veg fyrir það að vatn sé að komast inn í gegnum það.

Taka ber fram að þær aðgerðir sem nefndar eru hér að ofan eru eingöngu til bráðabirgða og nauðsynlegt er að fara í heildarendurnýjun á húsnæðinu um leið og hægt er. Þó að farið verði í mótvægisáðgerðir er ekki hægt að tryggja það að starfsfólk og nemendur finni engin einkenni, möguleiki er á því að mótvægisáðgerðir komi ekki til með að skila þannig árangri að svo geti orðið heldur er eingöngu verið að gera húsið nothæft.

AÐFERÐIR

Rakaástand og innivist í byggingum byggir á mörgum þáttum svo sem húsagerð, ástandi og gæði byggingarinnar og notkun. Við úttekt er stuðst við rakamælingar, byggingareðlisfræði, könnun á mögulegum loftlekum og rakauppsöfnun. Innandyra geta mygla og bakteríur vaxið í byggingarefnum; undir gólfefnum, innréttingum, innan í veggjum, þakrými og klæðningu, ef til kemur vatn eða nægilegur raki (yfir 70% RH). Rakaskimun á hækkuðum raka í byggingarefnum gefur því oft sterkar vísbendingar varðandi umfang vandamáls sem tengjast raka og er jafnan fyrsta skrefið í úttektum á rakaástandi.





1 SKOÐUN

Farið var meðfram útveggjum og inn í votrými og svæðin bæði sjónskoðuð og rakaskimuð. Gólf voru einnig rakaskimuð. Á meðan rakaskimað er, er merkt með bláum, appelsínugulum og fjólubláum litum inná grunnmyndir af hæðum þar sem hækkaður raki mælist. Blátt merkir hækkaður raki í gólfi, appelsínugulur merkir hækkaður raki eða sýnilegt merki um rakaskemmd í vegg og fjólublár merkir hækkaður raki eða sýnilegt merki um rakaskemmd í lofti.







Eftir sjónræna skoðun innanhúss og rakaskimun eru niðurstöður settar fram með því að merkja inn á teikningar rakasvæði, þar sem snertirakamælir, sýndi hækkuð gildi og önnur atriði sem þóttu athugasverð. Niðurstöður eru settar fram á grunnmyndum hverrar hæðar.

Við skoðun á húsnæðinu fóru fram mismunandi sýnatökur og eru þær tilgreindar inn á grunnmyndum hverrar hæðar.

TAFLA 1 Skýringar á litakóðum rakaskimunar

LITAMERKING	STAÐSETNING	SKÝRING
 FJÓLUBLÁTT LITAÐ	LOFT	Hækkaður raki í lofti
 APPELSÍNUGULT LITAÐ	VEGGIR	Hækkaður raki í veggjum
 BLÁTT LITAÐ	GÓLF	Hækkaður raki í gólfi
 GRÁTT LITAÐ	Rými ekki skoðaða	Á ekki við

TAFLA 2 Skýringar á lita- og formkóðum sýnatöku úr byggingaefnum

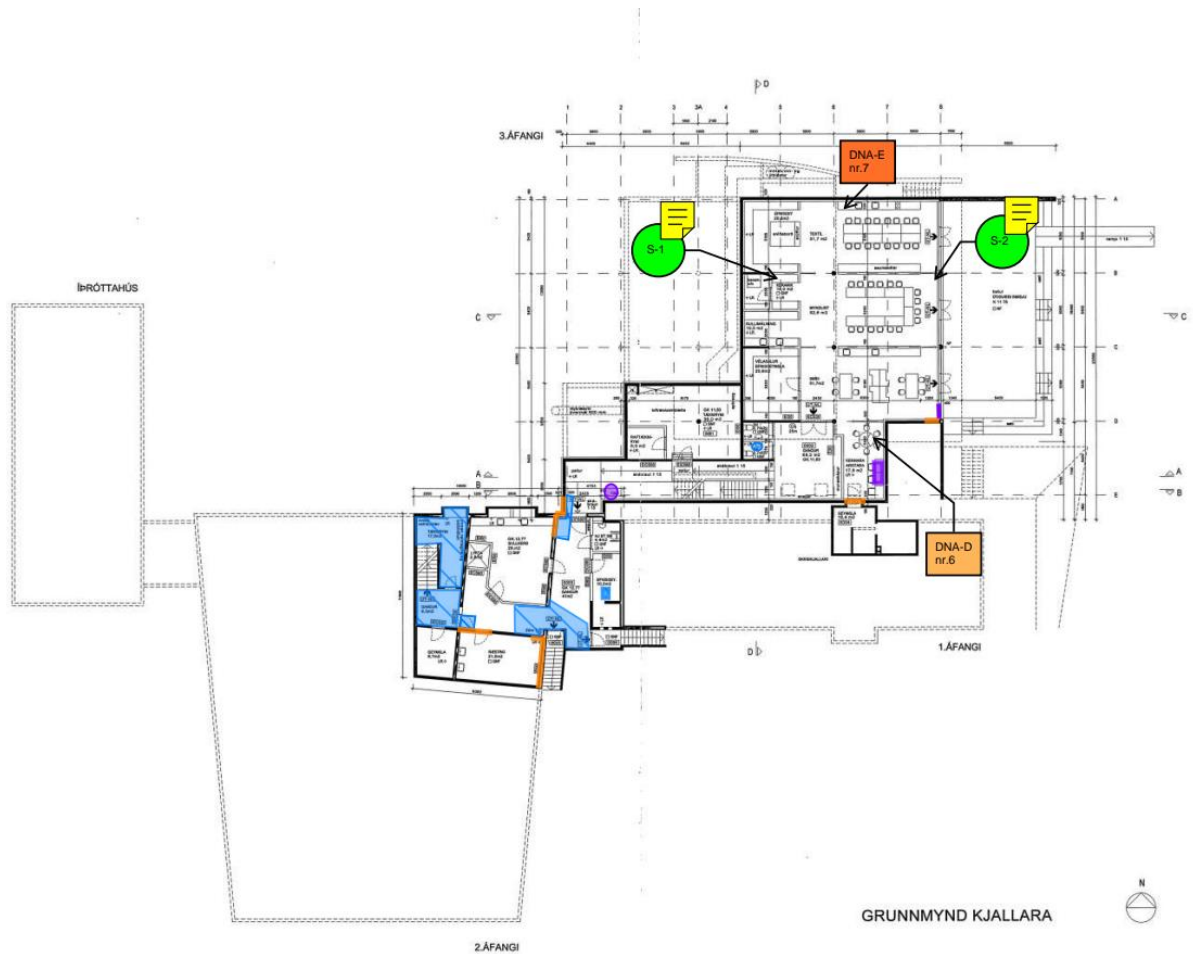
 <i>Enginn örveruvöxtur fannst við skoðun sýnis.</i>	 <i>Ummerki um örveruvöxt fundust í sýni gró,</i>	 <i>Örveruvöxtur fannst í vexti í sýni.</i>
 <i>Staðsetning sýni gólf.</i>	 <i>Staðsetning sýni veggur.</i>	 <i>Staðsetning sýni loft.</i>

1.1 Kjallari

Nýbygging:

Við skoðun á jarðhæð nýbyggingar kom í ljós að parket á gólfi var orpið og bólgumyndun til staðar. Tekin voru sýni úr gólfinu til greininga ásamt DNA-ryksýnum úr rýminu. Örveruvöxtur greindist ekki í sýnum úr gólfi en niðurstöður DNA-ryksýna voru að magn efna sem hafa neikvæð áhrif á innivist yfir vikmörkum.

Mælst er til að hlutfallsrakamælum verði komið fyrir í botnplötu til að leggja mat á rakastig í botnplötu.



MYND 1 Jarðhæð/kjallari. Tekin voru tvö sýni í gólfi ásamt tveimur DNA ryksýnum.

1.2 Hæð 1

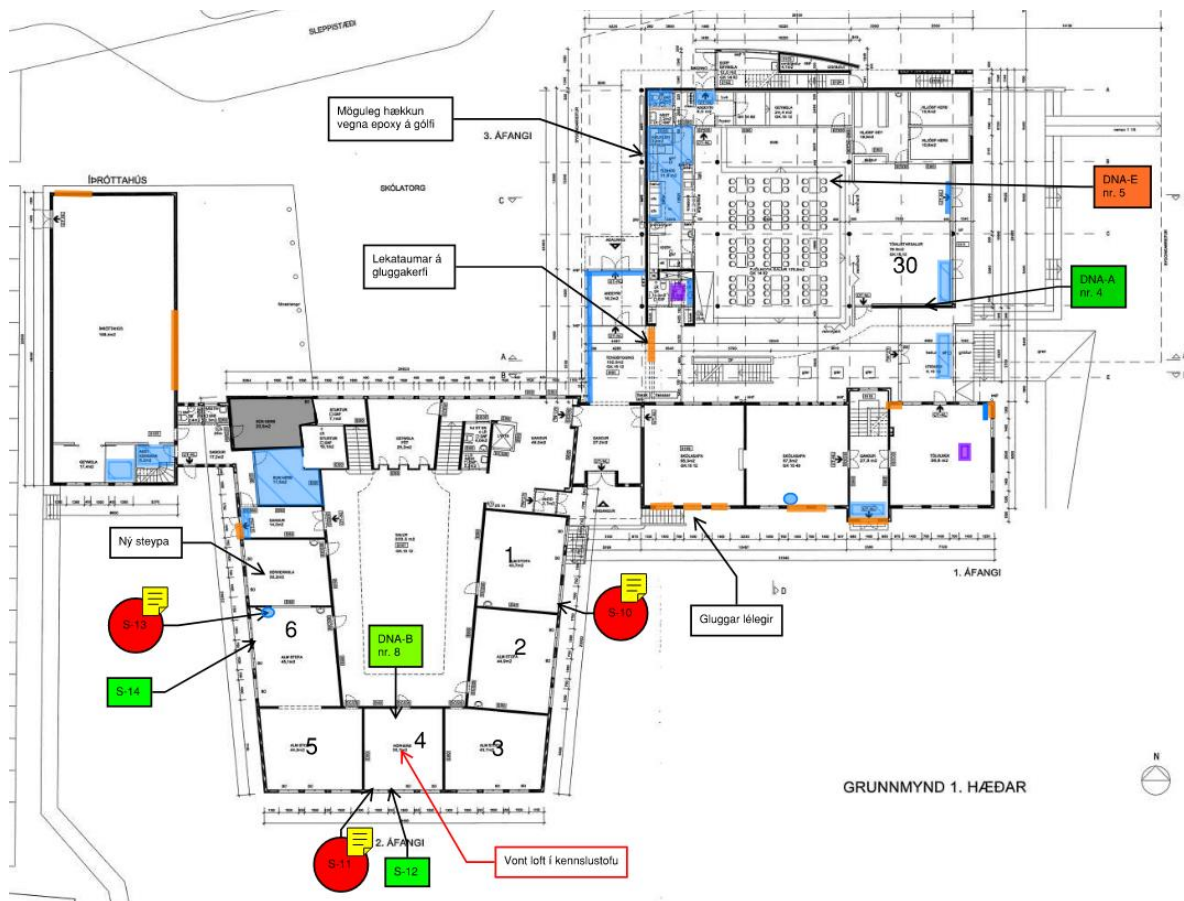
Nýbygging:

Við skoðun í nýbyggingu mældist raki í eldhúsi, sú hækkun er rakin til epoxy efnis á gólfum sem veldur aukinni leiðni í mælum. Raki greindist einnig við hurðar út á svalir í nýbyggingu. Í nýbyggingu voru tekin tvö DNA-ryksýni. Niðurstöður annars DNA-ryksýnis (matsal) var að magn efna sem hafa neikvæð áhrif á innvist yfir viðmiðarmörkum. Þó er tekið fram að sýnið var tekið af hátalara á vegg og var rykmagn mikið. Ef um er að ræða svæði sem hefur ekki verið þrifið í lengri tíma þá getur það valdið skekkju í niðurstöðum.

Eldri bygging:

Í eldri byggingu mældist raki á bókasafni ásamt því að raki mældist við inngang. Í kennslustofum mældust minniháttar frávik á hlutfallsraka en tekin voru þrjú sýni úr gólfi þar sem frávik mældust. Í þeim sýnum greindist örveruvöxtur. Tekið var eitt DNA-ryksýni og voru niðurstöður að magn efna sem hafa neikvæð áhrif á innvist undir viðmiðunarmörkum.

Búið er að brjóta upp gólf í hluta heimilisfræðistofu. Athygli vakti að umtalsvert verri loftgæði voru í stofu 4 samanborið við aðrar stofur. Ekki hafa þó verið unnar í mótvægisáðgerðir í stofu 4 skv. upplýsingum frá umsýjaraðilum.



MYND 2 Fyrsta hæð. Tekin voru þrjú sýni í gólfi, tvö úr veggjum ásamt þremur DNA ryksýnum.

1.3 Hæð 2

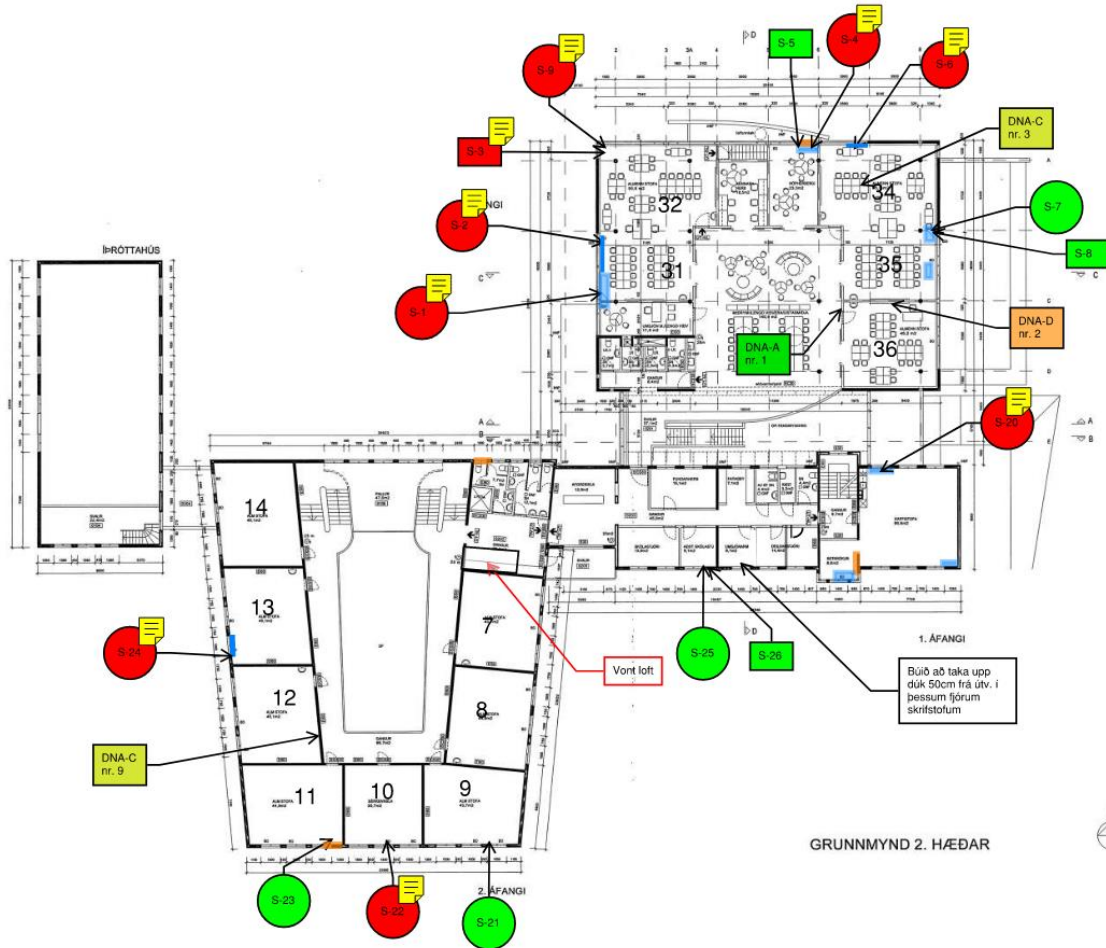
Nýbygging:

Við skoðun 2. Hæð nýbyggingar kom í ljós að rakaskemmdir eru að finna á mörgum stöðum. Það er í samræmi við ábendingar starfsfólks varðandi líðan eftir íveru í þessum hluta nýbyggingar. Af þeim níu byggingasýnum sem tekin voru til rannsókna greindist örveruvöxtur í sex sýnum. Tekin voru tvö DNA-ryksýni og voru niðurstöður annars sýnisins að magn efna sem hafa neikvæð áhrif á innivist yfir viðmiðunarmörkum. Raki mældist í gólfum og er sá raki rekinn til rangs frágangs glugga.

Eldri bygging:

Í eldri byggingu mældist lítill raki í þeim rýmum þar sem ráðist hefur verið í mótvægisáðgerðir. Af þeim sex byggingasýnum sem tekin voru til rannsókna greindist örveruvöxtur í tveimur sýnum. Tekið var eitt DNA-ryksýni og voru niðurstöður sýnisins að magn efna sem hafa neikvæð áhrif á innivist eru lítilla

yfir viðmiðunarmörkum. Í þeim sýnum sem tekin voru þar sem búið er að ráðast í mótvægisáðgerðir greindist ekki örveruvöxtur.

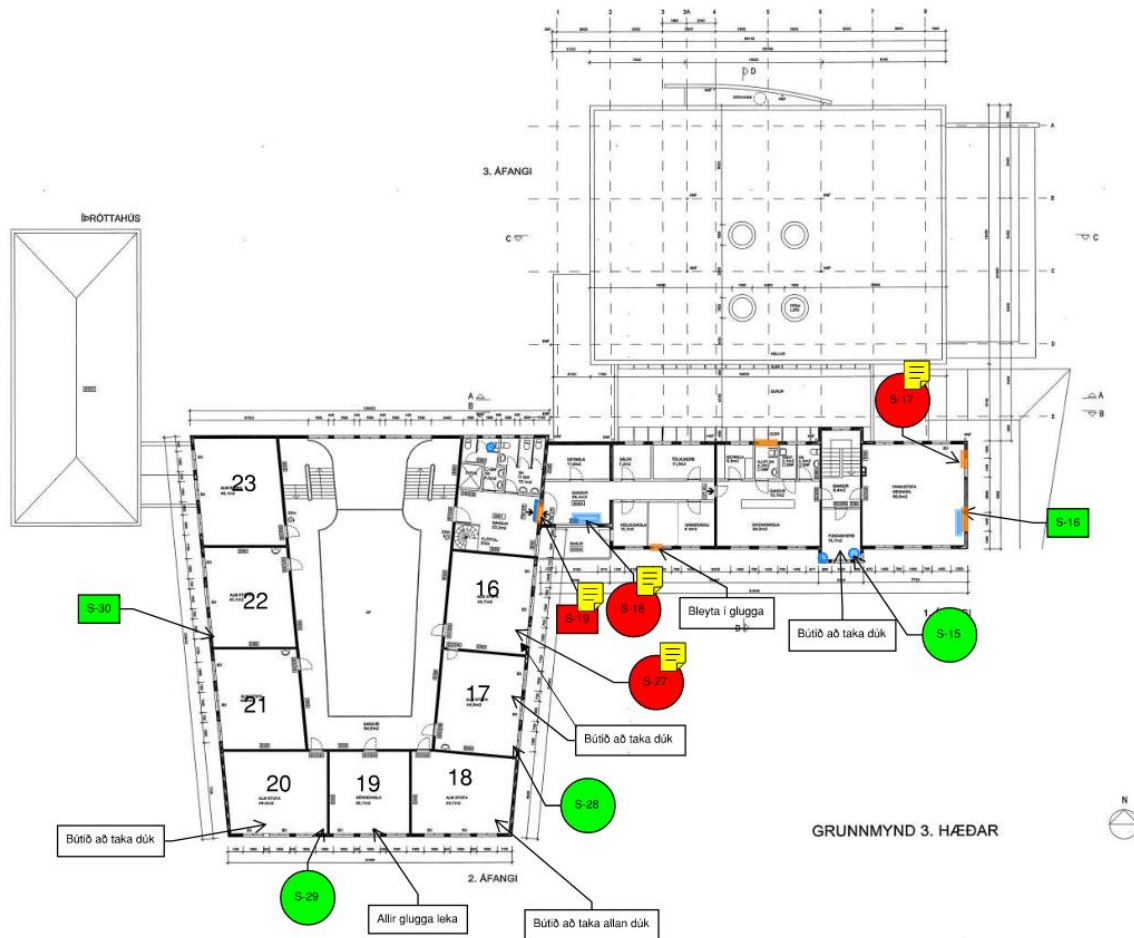


MYND 3 Önnur hæð. Tekin voru tólf sýni úr gólfi, fjögur úr veggjum ásamt þremur DNA ryksýnum.

1.4 Hæð 3

Eldri bygging:

Við skoðun á 3 hæð eldri byggingar mældist lítilsháttar raki en rakaummerki voru sjáanleg við glugga. Af þeim níu byggingasýnum sem tekin voru til rannsókna greindist örveruvöxtur í fjórum sýnum. Engin DNA-ryksýni voru tekin á 3. Hæð.



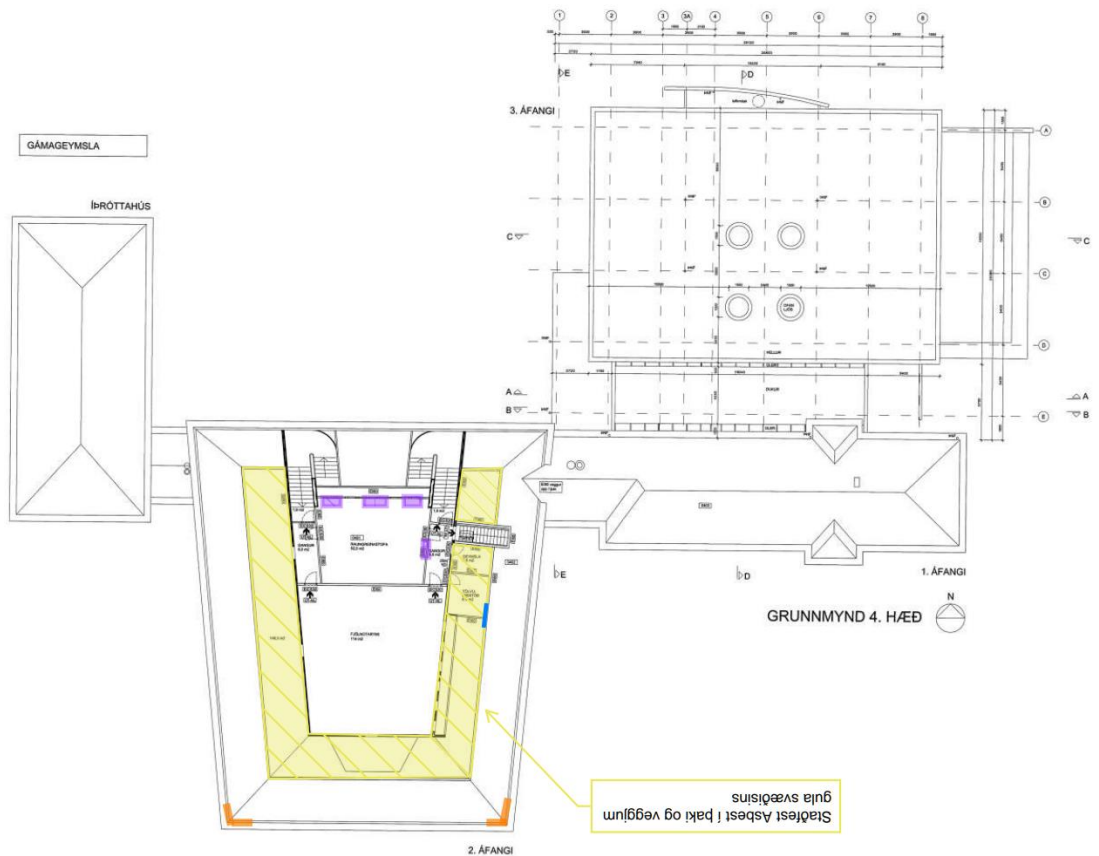
MYND 4 Þriðja hæð. Tekin voru sex sýni úr gólfi og þrjú úr veggjum.

1.5 Hæð 4

Eldri bygging:

Við skoðun á 4. Hæð mældist lítill raki, en mældist samt sem áður við þakglugga í náttúrufræðistofu. Búið er að framkvæma töluverða endurnýjun á hæð 4 á síðustu árum.

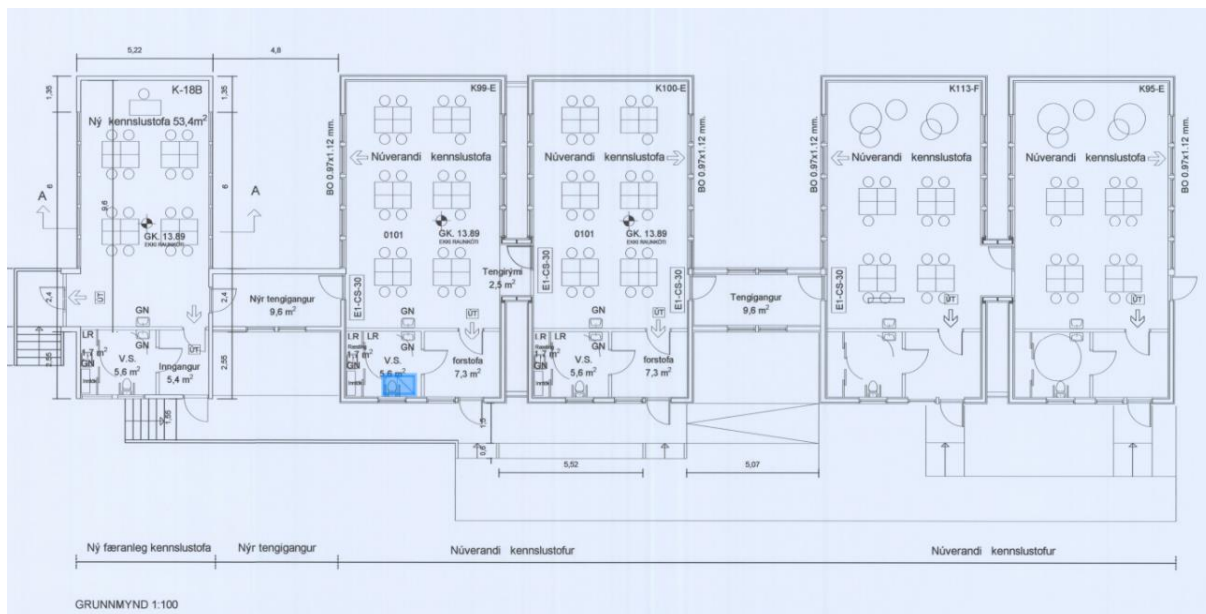
Engin sýni voru tekin á 4. Hæð. Í þaki og veggjum á hluta 4. Hæðar er asbest.



MYND 5 Fjórða hæð, engin sýni voru tekin á fjórðu hæð.

1.6 Færanlegar kennslustofur – eldri hluti

Í færanlegum kennslustofum mældist lítill raki, að frátöldum raka inni á salerni. Við skoðun virðist vera að brugðist hafi verið við athugasemdum EFLU sem settar voru fram í fyrri skýrslu. Engin sýni voru tekin.

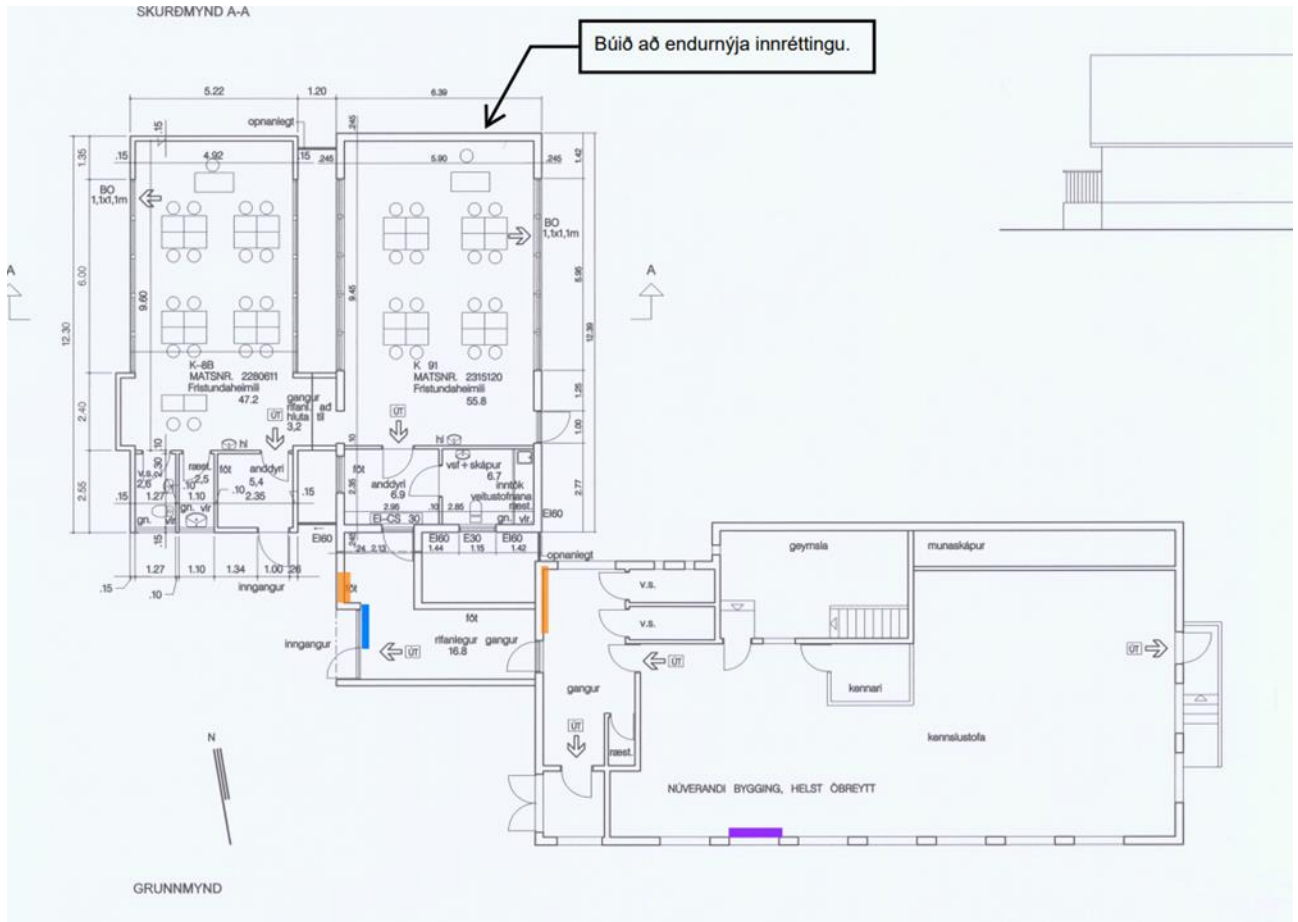


MYND 6 Færanlegar kennslustofur, lítill sem enginn raki mældist í færánlegum kennslustofum.

1.7 Færanlegar kennslustofur – nýrri hluti

Nýrri hluti færánlegra kennslustofa eru „gámahús“ frá Terra. Við skoðun mældist raki víða auk þess sem sjáanlegur leki var í lofti annarar kennslustofunnar. Samsetningar á gámaeingum virðast ekki halda vatni. Ekki voru tekin sýni úr gólfi húsana vegna eignarhalds.

Byggingarefni gámahúsa mynda ekki kjör aðstæður fyrir örveruvöxt þó geta innanstokksmunir s.s. innréttingar og frágangsefni s.s. gólfdukur verið dæmi um staði þar sem örveruvöxtur getur átt sér stað.



MYND 8 Teikning af húsnæði frístundar, raki var í gólfu og veggjum í hluta húsnæðisins.

2 SÝNATAKA

Eftir skoðun og rakaskimun á húsnæði er ákveðið hvar og hvernig skuli taka sýni. Sýnatöku í sambærilegum úttektum er í raun ekki lokið fyrir en úrbætur hafa farið fram. Það gæti þurft að taka fleiri sýni á hverjum stað, fyrir eða á verktíma, til þess að meta betur umfang eða hvaða aðgerða er þörf á. Sýnatökurnar, sem þessi ályktun byggist á, eru úr byggingarefnum víðsvegar um húsnæðið. Niðurstöðurnar eru litakóðaðar og merktar inn á yfirlitsteikningar (myndir 1 – 8). Ef mygla greindist í sýni er rautt tákn sett inn á yfirlitsteikningu, ef sýnið er hreint er grænt tákn sett inn og ef aðeins ummerki um myglu greindust er táknið gult.

Sýnatakan er ekki magnbundin og endurspeglar ekki endilega umfang rakaskemmda og myglu í byggingunum. Sýni eru tekin til þess að svara þeim spurningum sem skoðunarmaður setur fram hverju sinni. Ef mygla greinist ekki í sýni úr ákveðnu rými þarf það ekki endilega að tákna að þar með sé engin rakaskemmd til staðar, og síðan öfugt, þ.e. ef mygla greinist í sýni þarf það ekki að tákna að allt rýmið sé rakaskemmt. Þegar sýni úr byggingarefnum eru rannsökuð er kannað hvort mygla hafi náð að vaxa inn í efnið og hvort þar megi finna sveppþræði eða gróbera. Í einhverjum tilfellum er greint til tegunda. Niðurstöður sýnatöku eru notaðar til þess að draga ályktanir og leggja fram tillögur til úrbóta. Við úrbætur húsnæðisins er gagnlegt að halda áfram sýnatökum til þess að staðfesta árangur viðgerða eða meta umfang viðgerðarsvæðis.

Tekin voru alls 32 sýni og 9 DNA sýni. Yfirlit yfir sýni úr byggingarefnum má sjá í *töflu 3* hér að neðan. Nánari upplýsingar um niðurstöður greininga fylgja í viðhengi.

1. *Byggingarefnissýni:*
Tekin voru 32 byggingarefnissýni, 23 úr gólfi og 9 úr veggjum. Mýgla greindist í 16 þeirra.
2. *DNA sýni:*
Tekin voru 9 DNA ryksýni. Þau gáfu til kynna að magn svepphluta og gróa í ryki væri yfir meðallagi í hluta húsnæðisins.

2.1 Niðurstöður sýnatöku byggingaefna

TAFLA 3 Listi yfir sýni sem tekin voru úr byggingarefnum. S = skoða vel | L = lausleg greining | G = geyma.

SÝNI	STAÐSETNING	LÝSING	EFNI	RAKI	GREINING	NIÐURSTAÐA	LITAKÓÐI
1	Stofa 31	gólf	Ílögn		S	Kjarni 18mm langur. Mýglað í holrýmum kjarna að minnsta kosti 10mm inn í kjarnann.	
2	Stofa 32	gólf	Dúkur; Ílögn		S	Kjarni 20mm langur. Mýglað í holrýmum kjarna að minnsta kosti 4mm inn í kjarnann. Mýglað undir dúk af <i>Aspergillus spp</i> gró og	

						gróberar og Monodictys spp gró.	
3	Stofa 32	veggur	Múr; Dúkur		S	Kjarni 15mm langur. Myglað í holrýmum kjarna að minnsta kosti 1mm inn í kjarnann. Ekki ummerki um myglu undir dúk en smádýraleifar að finna.	
4	Laugasel, skrifstofa	gólf	Ílögn; Dúkur		S	Kjarni 20mm langur. Myglað í kjarna að minnsta kosti 5mm inn í kjarnann. Myglað undir dúk af Penicillium spp gró og gróberar.	
5	Laugasel, skrifstofa	veggur	Múr; Dúkur		S	Kjarni 12mm langur. Ekki ummerki um myglu í sýninu.	
6	Stofa 34	gólf	Ílögn; Dúkur		S	Kjarni 20mm langur. Ekki ummerki um myglu í kjarnanum. Myglað undir dúk af Penicillium spp gró og gróberar.	
7	Stofa 35	gólf	Ílögn; Dúkur		S	Kjarni 16mm langur. Ekki ummerki um myglu í sýninu.	
8	Stofa 35	veggur	Múr; Dúkur		S	Kjarni 13mm langur. Ekki ummerki um myglu í sýninu.	
9	Stofa 32	gólf	Dúkur; Ílögn		S	Kjarni 20mm langur. Ekki ummerki um myglu í kjarnanum. Myglað undir dúk af Acremonium spp gró og gróberar.	
10	Stofa 1	gólf	Dúkur; Ílögn		S	Kjarni 18mm langur. Mygla í holrýmum kjarna í gegnum kjarnann. Myglað undir dúk af Acremonium spp gró og gróberar.	
11	Stofa 4	gólf	Dúkur; Ílögn		S	Kjarni 22mm langur. Mygla í holrýmum kjarna að minnsta kosti 8mm inn í kjarnann. Ekki ummerki um myglu undir dúk.	
12	Stofa 4	veggur	Dúkur; Tímbur		S	Ekki ummerki um myglu í sýninu.	
13	Heimilisfræði	gólf	Dúkur; Ílögn		S	Kjarni 16mm langur. Ekki ummerki um myglu í kjarnanum. Myglað undir dúk af Aspergillus spp gró og gróberar.	
14	Heimilisfræði	veggur	Dúkur; Tímbur		S	Ekki ummerki um myglu í sýninu.	
15	3.hæð Fundarherbergi	gólf	Ílögn		S	Kjarni 29mm langur. Ekki ummerki um myglu í sýninu.	
16	3.hæð Kaffistofa kennara	Veggur	Múr		S	Kjarni 18mm langur. Ekki ummerki um myglu í sýninu.	

17	3.hæð Kaffistofa kennara	gólf	Ílögn; Dúkur		S	Kjarni 21mm langur. Myglað í holrýmum kjarna að minnsta kosti 16mm inn í kjarnann. Myglað undir dúk af Scopulariopsis spp gró og gróberar.	
18	3.hæð við svalir	gólf	Ílögn; Dúkur		S	Kjarni 24mm langur. Myglað í holrýmum kjarna að minnsta kosti 14mm inn í kjarnann. Myglað undir dúk af Scopulariopsis spp gró og gróberar.	
19	3.hæð við svalir	veggur	Múr; Dúkur		S	Kjarni 22mm langur. Mygla í holrýmum kjarna í gegnum kjarnann. Ekki ummerki um myglu undir dúk.	
20	2.hæð kaffistofa kennara	gólf	Ílögn; Dúkur		S	Kjarni 22mm langur. Myglað í holrýmum kjarna fyrir neðan ílögn, á 8mm til 10mm dýpi. Myglað undir dúk af Penicillium spp gró og gróberar.	
21	Stofa 9	gólf	Ílögn		S	Kjarni 23mm langur. Ekki ummerki um myglu í sýninu.	
22	Stofa 10	gólf	Dúkur; Ílögn		S	Kjarni 25mm langur. Mygla í holrýmum kjarna að minnsta kosti 16mm inn í kjarnann. Ekki ummerki um myglu undir dúk.	
23	Stofa 11	gólf	Ílögn		S	Kjarni 28mm langur. Ekki ummerki um myglu í sýninu.	
24	Stofa 13	gólf	Ílögn; Dúkur		S	Kjarni 28mm langur. Mygla í holrýmum kjarna í gegnum kjarnann. Ekki ummerki um myglu undir dúk.	
25	2 hæð. skrifstofa	gólf	Ílögn		S	Kjarni 20mm langur. Ekki ummerki um myglu í sýninu.	
26	2 hæð. skrifstofa	veggur	Múr		S	Kjarni 20mm langur. Ekki ummerki um myglu í sýninu.	
27	Stofa 16	Gólf, svartir punktar á dúk	Ílögn; Dúkur		S	Kjarni 29mm langur. Mygla í holrýmum kjarna að minnsta kosti 9mm inn í kjarnann. Ekki ummerki um myglu undir dúk.	
28	Stofa 17	gólf	Ílögn		S	Kjarni 22mm langur. Ekki ummerki um myglu í sýninu.	
29	Stofa 20	gólf	Ílögn		S	Kjarni 22mm langur. Ekki ummerki um myglu í sýninu.	
30	Stofa 22	veggur	Timbur		S	Kjarni 13mm langur. Ekki ummerki um myglu í sýninu.	
1	Myndmennt	Við rennihurð	Ílögn		S	Kjarni 25mm langur. Ekki ummerki um myglu í sýninu.	

2	Myndmennt	Við gólfisíðan glugga	Parket; Flögn		S	Kjarni 25mm langur. Ekki ummerki um myglu í sýninu.	
---	-----------	-----------------------	---------------	--	---	---	--

2.2 Niðurstöður DNA-ryksýna

Tekin voru níu DNA sýni. Sýnin voru send til greiningar erlendis og má sjá niðurstöður hér að neðan.

Overall assessment



MYND 9 Kvarði sem House Test notar. C – gildi er meðaltal.

2. Hæð nýbygging - Alrými



Our analysis shows that mould levels in the sample are normal. The species composition of the sample is also normal. There is therefore no indication that the building's air quality is being adversely affected by concealed mould growth.

Stofa 36



Our analysis shows that there are elevated levels of mould in the sample and that the species composition of the mould is abnormal. This indicates that the building is either suffering from moisture damage or has suffered from moisture damage previously.

Stofa 34



Our analysis shows that levels of mould in the sample are slightly higher than levels normally expected in dry, clean and undamaged buildings. It is likely that this is either due to indoor mould growth or because naturally occurring outdoor mould species have been accumulating in the dust in the building.

Stofa 30



Our analysis shows that mould levels in the sample are normal. The species composition of the sample is also normal. There is therefore no indication that the building's air quality is being adversely affected by concealed mould growth.

Matsalur



Our analysis shows that there are high levels of mould in the sample. The species composition of the mould is abnormal and there are high levels of species that typically grow in damp indoor environments. This means that there is likely to be a damp problem in the building that is adversely affecting the indoor air quality.

MYND 10 Niðurstöður DNA sýnatöku - fyrri hluti.

Skrifstofa kennara - Smíðastofa

D

Our analysis shows that there are elevated levels of mould in the sample and that the species composition of the mould is abnormal. This indicates that the building is either suffering from moisture damage or has suffered from moisture damage previously.

Textílmenn

E

Our analysis shows that there are high levels of mould in the sample. The species composition of the mould is abnormal and there are high levels of species that typically grow in damp indoor environments. This means that there is likely to be a damp problem in the building that is adversely affecting the indoor air quality.

Stofa 4

B

Our analysis shows that there are slightly elevated levels of some species of mould in the sample. However, there are low levels of mould species that typically grow in damp indoor environments. This means that the fungal material found in the sample is likely to have accumulated in the building's dust having come into the building from outside. The indoor air quality of the building is therefore unlikely to be affected by hidden mould growth.

Stofa 12

C

Our analysis shows that the species composition of the mould in the sample is atypical. This is likely either because there is mould growth in the building or because naturally occurring outdoor mould species have been accumulating in the dust in the building.

MYND 11 Niðurstöður DNA sýnatöku – seinni hluti.

2.3 Umræða vegna DNA-ryksýna

Eftir að niðurstöður DNA sýnagreiningar bárust var reynt að leggja mat á mögulegum ástæðurnar fyrir lélegum niðurstöðum á jarðhæð í nýbyggingu. Í ljós kom að þegar hreinsað var út úr skriðkjallara var efni borið út um hurðir í smíðastofu og textílmenn. Mögulegt er að það ryk sem var í sýnunum hafi komið frá þeim framkvæmdum. Rálagt er að þessi rými verði mygluþrífing og ryksýnataka endurtekin að nokkrum vikum eða mánuðum liðnum.

Niðurstöður á annarri hæð nýbyggingar eru í samræmi við niðurstöður byggingasýna og tilkynningar frá kennurum. Í matsal er sýni tekið ofan af hátalara sem er í rýminu. Mjög mikið ryk kom í pinnann sem að getur skekknið niðurstöður þar sem að greinilegt var að ekki er þrifið reglulega ofan af hátalara. Eins og á jarðhæð er mælt með að matsalur og aðliggjandi rými séu mygluþrífing og DNA ryksýnataka endurtekin að nokkrum vikum eða mánuðum liðnum. Sýni sem að tekin voru í eldri hluta hússins koma ágætlega út og telst niðurstaða úr þeim vera dæmigerð.

3 UMFJÖLLUN OG ÚRBÆTUR

Ráðgjafar EFLU telja mikilvægt að nýta tækifærið við úrbætur, og huga að öðrum þáttum eins og aðgengismálum, brunavörnum, lýsingu, hljóðvist, rýmisnotkun og öðrum praktískum atriðum sem snúa að notendum hússins og skólastarfi.

Þegar um innivist er að ræða þarf að hafa í huga hverjir eru notendur eru þeir margir, eru þeir einkar næmir á rakaskemmdir? Nota þeir allt húsið eða bara hluta af því, eru vandamálin staðbundin. Er hægt að ráðast í skaðaminnkandi framkvæmdir.

Lagt er til að farið verði í heildarendurnýjun á ytra og innra byrði hússins. Gluggar verði endurnýjaðir, útveggir viðgerðir og endursteinaðir. Að innan verði einangrun hreinsuð af útveggjum og steypfir útveggir slípaðir og hreinsaðir áður en múrað verður yfir þá að nýju. Ílög og gólfefni verði endurnýjað ásamt því að koma upp vélrænni loftræsingu með innblæstri og útsogi í öll íverurými. Upplagt er að nota þetta tækifæri til þess að uppfæra aðra þætti húsnæðisins líkt og lýsingu, hljóðvist, notkun rýma og öðru.

Stöðva rakaupptök í öllum tilfellum: Tryggja að veðurhjúpur, gluggar, útveggir og þak haldi vatni og að lagnir eða raki frá notkun skemmi ekki byggingarefni vegna leka eða rakapéttingar.

Rakaskemmt efni: Fjarlægja þarf allt rakaskemmt efni og koma í veg fyrir frekari skemmdir.

Gluggar: Mælt er með að endurnýja alla glugga í húsnæðinu. Gluggar í eldri hlutum hússins leka flestir og eru farnir að láta á sjá. Gluggakerfi í nýrri hluta er ekki að virka sem skildi og virðist ekki halda vatni. Skoða þarf ísetningu þess og meta þörf á viðgerð eða endurnýjun.

Útveggir: Útveggir eru steinaðir að utan og því erfitt að meta ástand þeirra. Miðað við aldur hússins er líklegt að útveggur sé mikið sprunginn. Mælt er með að steining verði hreinsuð af húsinu og steypfir útveggir verði viðgerðir og síðan endursteinaðir.

Loftskipti: Æskilegt væri að koma upp vélrænni loftræstingu til að uppfylla nútíma kröfur um loftgæði í skólahúsnæði samanber grein 10.2.6 í Byggingareglugerð.

Efnisval: Við úrbætur er alltaf mælt með að velja heilnæm, vistvæn efni sem þola það rakaálag sem má búast við þar sem þau eru notuð. Velja skal hentug byggingarefni á hverjum stað sem lágmarka áhættu á rakaskemmdum til framtíðar.

Uppbygging og útfærsla við hönnun og framkvæmd: Huga skal að uppbyggingu og útfærslu í allri hönnun og úrbótum. Tryggja að vatnsvarnarlag og rakavörn sé þétt og að klæðningar þoli íslenskar aðstæður og standast kröfur byggingarreglugerðar. Að lokum þarf að tryggja að við frágang sé hugað að rakaöryggi í hvívetna.

Aðstæður í Laugarnesskóla eru þannig að búið er að ákveða að farið verður í heildarendurnýjun á húsnæðinu. Þangað til að búið er að ganga frá því er nauðsynlegt að fara í mótvægisáðgerðir til þess að gera húsnæðið þannig að hægt sé að halda starfsemi gangandi á meðan og einnig til þess að tryggja það að starfsfólk og nemendur finni sem minnst fyrir áhrifum rakaskemmda á þeim tíma. Þó að farið verði í mótvægisáðgerðir er ekki hægt að tryggja það að starfsfólk og nemendur finni engin einkenni,

möguleiki er á því að mótvægisáðgerðir komi ekki til með að skila þannig árangri að svo geti orðið heldur er eingöngu verið að gera húsið nothæft.

Þær aðgerðir sem að búið er að framkvæma í eldri hluta hússins virðast vera að skila árangri. Búið er að fjarlægja gólfefni meðfram útveggjum og mála gólf með gufuopinni málningu. Einnig er búið að fjarlægja einangrun af veggjum. Enginn mygluvöxtur fannst í þeim sýnum sem tekin voru í þessum stofum.

Mælt er með að halda áfram á svipaðri braut. Fjarlægja gólfefni og einangrun af veggjum þar sem þarf. Einnig er mælt með að gluggakerfi í nýbyggingu verði skoðað og reynt verði að koma í veg fyrir það að vatn sé að komast inn í gegnum það.

Sem fyrsta skref er mælt er með að húsnæðið verði mygluþrifið í heild sinni og loftskipti aukin.

Taka ber fram að þær aðgerðir sem nefndar eru hér að ofan eru eingöngu til bráðabirgða og nauðsynlegt er að fara í heildarendurnýjun á húsnæðinu um leið og hægt er líkt og lagt er til í upphafi þessarar greinagerðar.

4 ALMENNAR UPPLÝSINGAR UM SKOÐANIR

Rakamælingar

Rakamælar sem eru notaðir gefa til kynna efnisraka og eru lagðir á byggingarefni og sýna gildi frá 0 og upp í 100 en ekki raunverulega rakaprósentu þess efnis sem rakamælt er í. Ef fjallað er um rakahlutfall hér á eftir er miðað við það gildi, sem Protimeter surveymaster (General Electric) sýndi við mælingu við skoðun (sjá mynd), nema annað sé tekið fram. Þeir gefa samt góða hugmynd um hvort hækkaður raki sé til staðar eða ekki með viðmiðunarmælingum á svæðum sem má ætla að séu þurr.



Til þess að fá hlutfallsraka í byggingarefnum eða á ákveðnum svæðum þarf að rjúfa byggingarefni og setja mæla í steypu, múr eða inn fyrir klæðningu.

Viðmiðunarmæling gefur því fyrstu vísendingar og nýtast á þann hátt við rannsóknir.

Sýnataka

Byggingarefni: Ef sýni eru tekin eru þau oftast tekin af byggingarefnum og skoðuð beint í vís sjá eða smásjá og staðfest hvað það er sem er að vaxa í byggingarefnum sjálfum þegar sýnið er tekið. Ekki eru ræktuð upp gró sem finnast á yfirborði eða í lofti. Gró myglusveppa er hægt að finna alls staðar þar sem þau eru loftborin eða ferðast með lífverum á milli svæða. Það eru þó ákveðnar tegundir sem eru einkennandi fyrir byggingar þar sem eru rakavandamál.

Með því að taka sýni beint af byggingarefnum er verið að sækjast eftir að auka marktæki sýnatökunnar. Sýnin eru greind á rannsóknarstofu EFLU eða send til greiningar hjá Byggmogel Vest í Svíþjóð og skoðuð af Kerstin Gillen.

Loftsýnataka er einstaka sinnum framkvæmd þegar sjónræni skoðun er lokið. Þar sem loftsýnataka getur sýnt falskt neikvæða niðurstöðu í allt að 1/3 tilfella er hún eingöngu notuð þegar búið er að skoða húsnæði. Loftsýnataka getur því ekki endilega útilokað vandamál en getur gefið vísendingu um það.

DNA sýni: Svokölluð DNA sýni eru stroksýni af uppsöfnuðu ryki af láréttum fleti þar sem er ekki þurrkað af í venjubundnum eða daglegum þrifum. Þannig er hægt að fá vísendingu um styrk og magn ákveðinna örvera sem hafa verið loftborin og hafa sest fyrir í rykinu eða fallið til á láréttan flöt. Niðurstöðurnar endurspeglar því nálæg rými og svæði, eða það ryk sem hefur fallið til, þar sem strokið er tekið.

Greining þessara sýna byggir á að erfðaefni ákveðinna lífvera er einangrað úr sýninu og greint. Niðurstöður einskorðast því ekki við gró, heldur er einnig að finna svepphluta, leifar og aðrar agnir

lífvera sem mögulega geyma erfðaefni. Það má alltaf reikna með að finna svörun í öllum ryksýnum, enda eru gró myglusveppa loftborin og til staðar utandyra.

Skimað er sérstaklega fyrir ákveðnum tegundum sem eru einkennandi fyrir byggingu þar sem eru rakavandamál

Sjónræn skoðun

Við sjónræna skoðun er leitað eftir frávikum á byggingarefnum, breytingu á lit, bólgum eða öðrum ummerkjum.

Mygla er sjaldan sýnileg við sjónræna skoðun og því þarf mjög umfangsmikla skoðun ef það á að útiloka myglu í húsnæði. Í stuttu máli þá má finna myglu í einhverju magni í öllum húsaerðum og óvissuþættir eru margir. Það sem skiptir máli er umfang og orsök. Mygla getur leynst í þaki, undir gólfefnum eða innan í veggjum og þar sem áður lak vatn eða þéttist. Því eldri sem húsin eru og því minna viðhald sem þau hafa fengið því meiri líkur eru á vandamálum tengdum raka og myglu. Þar sem raki mælist hækkadur má oft á tíðum reikna með vexti myglu, baktería og annarra rakasækinnna örvera. Þegar nefnt er í þessu minnisblaði að lyfta þurfi upp gólfefnum eða skoða innan í veggjum er eingöngu mælt með því þar sem eru yfirgnæfandi líkur á að finna myglu, miðað við fyrri reynslu og þekkingu skoðunarmanns.

EKKI HEFUR VERIÐ OPNAÐ INN Í BYGGINGARHLUTA EÐA SKOÐAÐ Í ÞAK, ÚTVEGGI EÐA INNVEGGI NEMA ÞESS SÉ GETIÐ SÉRSTAKLEGA. ÞESSI SKOÐUN ÚTILOKAR ÞVÍ EKKI LEYNDI GALLA EÐA SKEMMDIR.

Þessi heimsókn er eingöngu skoðun á ákveðnum svæðum í húsnæði en ekki heildarúttekt. Niðurstöður vegna mælinga eða sýnatöku eiga eingöngu við og endurspeglu þá staði þar sem skoðun og mælingar fara fram eða þá staði þar sem sýni eru tekin. Aðrir staðir en nefndir eru í þessu minnisblaði eru ekki skoðaðir. Vöxtur myglusveppa er ekki staðfestur í þessu minnisblaði nema með sýnatöku.

Þegar tilgreindur er grunur um myglusveppi eru sjáanleg ummerki sem benda til mygluvaxtar, svartir eða hvítir flekkir eða önnur ummerki.

Áður en farið er í framkvæmdir er mælt með að ráðfæra sig við fagmenn sem þekkja til hreinsunar á myglu. Oft finnast fleiri atriði sem þarf að meta þegar opnaðir eru byggingarhlutar og því þurfa þeir sem framkvæma verkið að vera meðvitaðir um hvað þurfi að gera og hafa þekkingu til þess að meta ástandið.

Eigandi húsnæðis getur óskað eftir frekari ráðgjöf og verkferlum varðandi lagfæringar hjá EFLU.

Mælar sem eru notaðir við skoðun háð ástandi og þörf á hverjum stað:

- Protimeter surveymaster - General Electric
- Protimeter Aquant - General Electric
- GANN Hydromette Compact B

Almennar tillögur til úrbóta

Bent er á bækling Umhverfisstofnunar:

Umhverfisstofnun, 2015 Innloft, raki og mygla í híbýlum; Leiðbeiningar fyrir almenning
http://www.ust.is/library/Skrar/utgefing-efni/Annad/Innloft,%20raki%20og%20mygla_2015%20KH.pdf

Almennar upplýsingar

Mygla á steypu, málningu eða öðrum yfirborðsflötum

Venjulega dugar að hreinsa yfirborð málningar eða annarra efna sem eru með tiltölulega lokuðu yfirborði með vetnisperoxíði og/eða mildum sápuendum. Ef mygla er hins vegar komin í gegnum yfirborðsefnið eins og t.d. málningu þá er í flestum tilfellum mælt með því að fjarlægja málninguna með því steinslípa og jafnvel brjóta ílög/steypu að einhverju leyti í burtu hvort sem er í vegg, lofti eða gólfi. Fylgja skal svo almennum leiðbeiningum frá Umhverfisstofnun um hreinsun rakasvæða. Í sumum tilfellum er hægt að skafa málningu af vegg/lofti/gólfi þar sem skemmdir eru og skafa yfir múr/steypu með vírbursta en þó skal ávallt ryksuga á því svæði sem framkvæmt er. Ryksugan þarf að vera með HEPA síu (H13 eða betra) til þess að geta komið í veg fyrir/minnkað hugsanlega dreifingu myglugróa, örvera og afleiðuefna. Það skal tekið fram að málning með mygluhemjandi efnum kemur ekki í veg fyrir myglusveppavöxt þar sem raki er viðvarandi og er eingöngu mælt með að nota í rýmum þar sem ekki er föst viðvera. Efnin sem gera málninguna mygluhemjandi geta verið slæm fyrir inniloft.

Raki á bak við flísar

Almennt ef raki mælist bak við flísar þá skal taka flísar af vegg/gólfi og skoða og meta fúgu og flísalím. Skoða þarf inn í vegg ef þeir eru léttir eða forskalaðir ef útiloka á að raki og mygla hafi náð frekari fótfestu. Ef mygla finnst þá skal fylgja bæklingi varðandi hreinsun rakasvæða eða fá til þess fagmann sem þekkir til mygluhreinsunar ef umfangið er mikið. Ef hækkaður raki mælist bak við flísar (en þó ekki meiri en aðeins hækkaður) þá er oft nóg að fjarlægja fúgur í kringum þær flísar sem raki mælist undir og hleypa þannig raka út undan flísunum áður en fúgað er aftur. Í öllum tilfellum er mælt með að rakaverja fúgur reglulega og hreinsa sápuleifar og annað í burtu. Ef ákveðið er að skipta um fúgur þá er mælt sterktlega með því að nota epoxy fúgu í stað hefðbundinnar sementsfúgu í votrymi. Fylgjast þarf með þéttiefnum í votrymum, svo sem á samskeytum á milli veggja, veggja og gólfs og á bak við rósettur í kringum lagnir. Flíslögn er ekki vatnsvarnarlag og því skal ávallt koma fyrir þéttu vatnsvarnarlagi á bak við flísar og fylgja Rb blaði um votrymi við framkvæmdir (https://www.hms.is/media/11073/flisaklaeddir_votrymisveggir-i2004.pdf). Einnig þarf að skoða reglulega hvort að sprungur eru í fúgu eða blettir sem gefa til kynna rakasöfnun.

Raki/leki í vegg

Ef raki mælist í vegg sem er úr lífrænu efni, timbur, spón, gífsi eða álíka þá er alltaf mælt með því að opna inn í vegginn og skoða og fjarlægja ávallt allt skemmt byggingarefni og fylgja fyrrgreindum leiðbeiningum varðandi hreinsun steypu ef mygla hefur mögulega borist í hana. Forskalaðir veggir eru veggir sem eru oft með timburgrind innst inni í vegg, næst steiptum útvegg og á timburgrindina er svo múrað, þannig að ef raki mælist í slíkum vegg er eindregið mælt með því að opna inn í hann og skoða. Ef mygla finnst þá skal fylgja ráðgjöf um hreinsun í bæklingi Umhverfisstofnunar. Steinsteiptir veggir eða hlaðnir veggir, hvort sem er úr gífssteini eða vikri eru einna mest tregir til að mygla, enda ekki mikið um lífrænt efni í þeim, en þó hefur mygla komið fram nokkrum sinnum í sýnatökum í slíkum veggjum. Þegar málning bólgnar á þannig veggjum vegna leka þá er yfirleitt mælt með því að skafa málningu af vegg/lofti/gólfi þar sem skemmdir eru og skafa yfir múr/steypu með vírbursta en þó skal ávallt ryksuga á því svæði sem framkvæmt er. Ryksugan þarf að vera með HEPA síu (H13 eða betra) til

Þess að geta komið í veg fyrir/minnkað hugsanlega dreifingu myglugróa eða örvera. Á svæðum þar sem myglan er kominn inn í steypuna /múrinn þá er mælt með steinslípun eða að fjarlægja myglaða hluta efnisins í burtu. Í útveggjum einangruðum að innan þarf í einhverjum tilfellum að fjarlægja múr og einangrun af veggjum á rakasvæðum til þess að uppræta vandann og þá þarf að skoða ástand á steypu á bak við einangrun og slípa.

Raki í gólfi

Ef raki mælist í gólfi þá skal koma í veg fyrir rakamyndun og fjarlægja skemmd byggingarefni. Ef mygla reynist vera undir gólfefni þá skal fylgja leiðbeiningum bæklings eða fá til þess fagmann sem þekkir til mygluhreinsunar. Þar sem parket er lagt ofan á undirlag er sjaldan að finna myglu í parketinu sjálfu, heldur frekar í undirlaginu sem snýr að gólfleti.

Ef mygla finnst er í flestum tilfellum mælt með því að steinslípa steypu og jafnvel brjóta ilögn/steypu að einhverju leyti í burtu til að losna við myglu og bakteríur ef hún er farin að vaxa inn í steypuna, hvort sem er í vegg eða gólfi. Sýnataka getur staðfest um hvort þarf að slípa eða fjarlægja efsta lag. Fylgja skal svo almennum leiðbeiningum bæklings.

Þegar raki mælist í útvegg eða millivegg má oft gera ráð fyrir raka í aðliggjandi gólfplötu og ef þar ofan á er dúkur eða parket þarf að skoða ástandið þar undir. Ávallt skal kanna ástand undir því gólfefni sem liggur næst gólfplötu.

Vert er að athuga að þegar parket er á gólfi þá er oft á tíðum mjög erfitt að rakamæla. Parket er í mismunandi þykktum með mismunandi undirlagi og ef of hár raki er í steypu eða öðru efni sem er fyrir neðan yfirborð parkets þá ná mælar oft ekki að nema rakann. Varhugavert er að fullyrða að ekki sé neitt að parketi eða undirlagi þess nema að parketi sé lyft og allir byggingarhlutar skoðaðir. Þar ber helst að nefna venjulegt undirlag og allt það sem þar er undir. Dæmi má nefna að í mörgum tilfellum er parketlagt ofan á dúka, flísar, teppi, kork og fleira. Ef eitthvað af þessum efnum hefur fengið að blotna á líftíma hússins þá er ómögulegt að segja til um hvort myglu sé að finna undir þessum undirlögum eða jafnvel beint undir parket nema að opna upp og skoðai. Oft er misskilningur um að ef ekki mælist raki þá sé ekkert að, en það á alls ekki við. Þurr gömul mygla dreifist enn frekar, og þegar gengið er á parketi þá þrýstast agnir upp meðfram úthring parkets þar sem parket mætir vegg og veldur þurr mygla sömu einkennum og blaut mygla. Alltaf þarf að athuga undir parket ef fólk ætlar að fullvissa sig um ástand.

Gifsklætt/spónaplötuklætt að innan á útveggjum

EF útveggir eru klæddir að innan með gifsi/spónaplötu eða öðru lífrænu efni og einangrað með einhvers konar grind með ull á milli þarf að kanna ástand á bak við klæðninguna. Hætta er á rakapéttingu ef frágangi á rakavörn er ábótavant í svona uppbyggðum veggjum. Ef leki er til staðar í slíkum útveggjum er alltaf hætta á að vatn komist í gifs og jafnvel timbur ef það er sem grindarefni og ekki er alltaf hægt að mæla eða sjá þannig leka fyrr en bólgur koma fram í gifsi. Fylgjast verður vel með veggjum og sérstaklega í kringum glugga, því ef einhverjar bólgur byrja að myndast á vegg þarf að grípa strax til aðgerða. Gifsplötur (pappír og lím á gifsplötum) eru sérstaklega viðkvæmar og eru fljótar að mygla,

hvort sem um ræðir rakavarið gífs eða ekki. Gífsplötur í milliveggjum sem hafa orðið fyrir rakaálagi þarf alltaf að skoða vel varðandi ástand og fjarlægja þann hluta sem hefur blotnað og skemmst, venjulega er mælt með að fara um 50 cm út frá sjáanlegum ummerkjum.