



MANNVIT



GARÐABÆR

HOFSTAÐASKÓLI

SKÓLABRAUT 5, 210 GARÐABÆR

HEILDARÚTTEKT Á ÁSTANDI INNIVISTAR OG RAKASKEMMDA

SKJALANÚMÉR: 3161319-000-CRP-0003						
NÚGILDANDI ÚTGÁFA: 1.0						
1.00	17.03.2023	IFI	AIE, SÁ, ADI	ER, ADI	ER, ADI	GARÐABÆR
ÚTGÁFA	DAGS. ÚTG	ÚTGÁFUSTAÐA	HÖFUNDUR	RÝNIR	SAMÞYKKT	VERKKAUPI

Samantekt

Starfsmenn Mannvits framkvæmdu heildar úttekt á húsnæði Hofstaðaskóla á tímabilinu frá desember 2022 til febrúar 2023. Tilgangur úttektirnar var að meta heildar ástand á byggingahlutum með tilliti til rakaástands ásamt ástandi innivistar og loftgæða í skólanum, unnið í kjölfar niðurstöðu úttektar sem framkvæmd var í nóvember 2022. Úttektin var framkvæmd með sjónskoðun um húsnæðið, rakaskimun á byggingarhlutum og sýnatökum á þeim stöðum sem ástæða var talin til, ásamt loftgæðamælingum í völdum rýmum.

Við sjónskoðun, rakaskimun og sýnatöku kom í ljós að rakavandamál eru til staðar á afmörkuðum svæðum í húsnæðinu. Rakaummerki í gólfi og veggjum má í mörgun tilvikum rekja til leka með gluggum og hurðum auk þess sem ófullnægjandi uppbygging á milli glugga á norðurhlið austur- og vesturálmu hefur leitt til mygluvaxtar á ytri plötum. Steypuskemmdir og sprungur eru sjáanlegar víða á ytri byrði hússins.

Niðurstöður heildarúttektar gefa til kynna að eldri bygging skólans þarfnast helst endurbóta á afmörkuðum svæðum og er ástandið betra í nýbyggingunni. Mikilvægt er að lagfæra leka byggingahluta, stöðva rakaupptök, fjarlægja allt rakaskemmt efni og endurnýja með nýju efni til að tryggja góð loftgæði og bæta innivist. Einnig þarf að tryggja betri loftskipti í eldri byggingu skólans með vélrænu loftræstikerfi. Lagt er til að ráðist verði strax í mótvægisáðgerðir svo mögulegt sé að halda skólastarfi áfram þangað til að hægt verður að fara í heildar úrbætur á skólanum.

Tekið er fram að ekki er farið yfir þau atriði sem teljast vera í lagi í húsnæðinu, einungis er farið yfir þau atriði sem þarf að bæta úr til að tryggja betri innivist og loftgæði. Lagðar eru fram tillögur til úrbóta í kafla 6.

Samantekt á helstu atriðum sem komu fram við úttekt:

Eldri bygging

- Rakaskemmdur gólfdukur á afmörkuðum svæðum við útvegg undir gluggum og hurðum
- Rakaskemmdir í þaki á afmörkuðum svæðum
- Gluggar á norðurhlið austur- og vesturálmu leka víða, saga um gamla leka
- Sprungur víða í múrkerfi
- Rakaummerki undir gluggum á afmörkuðum svæðum
- Rakaummerki frá kuldabré í bókageymslu á 3.hæð
- Styrkur koltvísyrings í lofti yfir viðmiðunarmörkum í kennslustofum

Nýbygging

- Kuldabryr við plötuskil á útvegg og þaki
- Saga um leka frá þaki á afmörkuðum svæðum
- Rakaskemmdir í gólfefni við hurð smíðastofu
- Rakaskemmdur gólfdukur á afmörkuðum svæðum við útvegg undir gluggum
- Undirþrýstingur vegnar mögulegrar vanstillingar í loftræstikerfi

Höllin, færanlegar kennslustofur : Enn í skoðunarferli

Efnisyfirlit

1. Inngangur	1
1.1 Lýsing á húsnæðinu	1
2. Skoðun	2
2.1 Eldri bygging skólans	2
2.1.1 Ytra byrði	2
2.1.2 Gluggar og hurðir	3
2.1.3 Innra byrði	4
2.1.4 Loftræsting	4
2.2 Nýbygging	5
2.2.1 Ytra byrði	5
2.2.2 Innra byrði	5
2.2.3 Loftræsing	6
2.3 Höllin, færanlegar kennslustofur	6
3. Sýnataka	6
3.1 Almennar upplýsingar um sýnatöku	6
3.2 Sýnataka	7
3.3 Staðsetning sýnatöku	8
3.4 Greining sýna	8
4. Loftgæðamælingar	10
4.1 Loftgæðamælingar	11
4.2 Hitastig	13
4.3 Hlutfallsraki	14
4.4 Styrkur CO ₂ í lofti	15
5. Samantekt og aðgerðir	16
5.1 Aðgerðaráætlun	17
Viðauki A Sjónskoðun og myndir	20
Viðauki B Staðsetning sýnatöku og niðurstöður	30
Viðauki C Loftgæðamælingar	41
Niðurstöður Stofa 209	41
Niðurstöður stofa 110	44
Niðurstöður stofa 122	47
Niðurstöður stofa 221	50

Viðauki D	Aðgerðaráætlun.....	53
	Eldri bygging	53
	Nýbygging	54
Viðauki E	Heimildir	55

1. Inngangur

Í þessari skýrslu eru teknar saman niðurstöður úttekta á ástandi húsnæðis, sýnatökum og rakamælingum ásamt loftgæðamælingum sem framkvæmdar voru í Hofstaðaskóla í Garðabæ á tímabilinu frá desember 2022 til febrúar 2023. Tilgangur skoðananna var að meta heildar ástand á byggingahlutum með tilliti til rakaástands ásamt ástandi innivistar og loftgæða í skólanum í kjölfar niðurstöðu úttektar sem framkvæmd var í nóvember 2022 (vísað í skýrslu 3161319-000-CRP-0002).

Starfsmenn Mannvits framkvæmdu úttekt á húsnæði Hofstaðaskóla að beiðni Guðbjargar Gísladóttur, sviðstjóra umhverfissviðs Garðabæjar. Úttektin var framkvæmd með sjónskoðun um húsnæðið, rakaskimun á byggingarhlutum og sýnatökum á þeim stöðum sem ástæða var talin til, ásamt loftgæðamælingum í völdum rýmum. Úttektin var framkvæmd yfir tímabilið 9. desember 2022 – 3. febrúar 2023, en á þessu tímabili komu inn fleiri ábendingar frá starfsfólki og einnig komu upp utanaðkomandi þættir eins og lekar vegna veðurs sem kölluðu á frekari skoðanir og sýnatökur.

Tilfni skoðunarinnar var að fá heildar mynd á ástand byggingarhluta skólans og hvort lekar á ytra byrði byggingar hafi orsakað myglu eða mengun í ákveðnum byggingarhlutum.

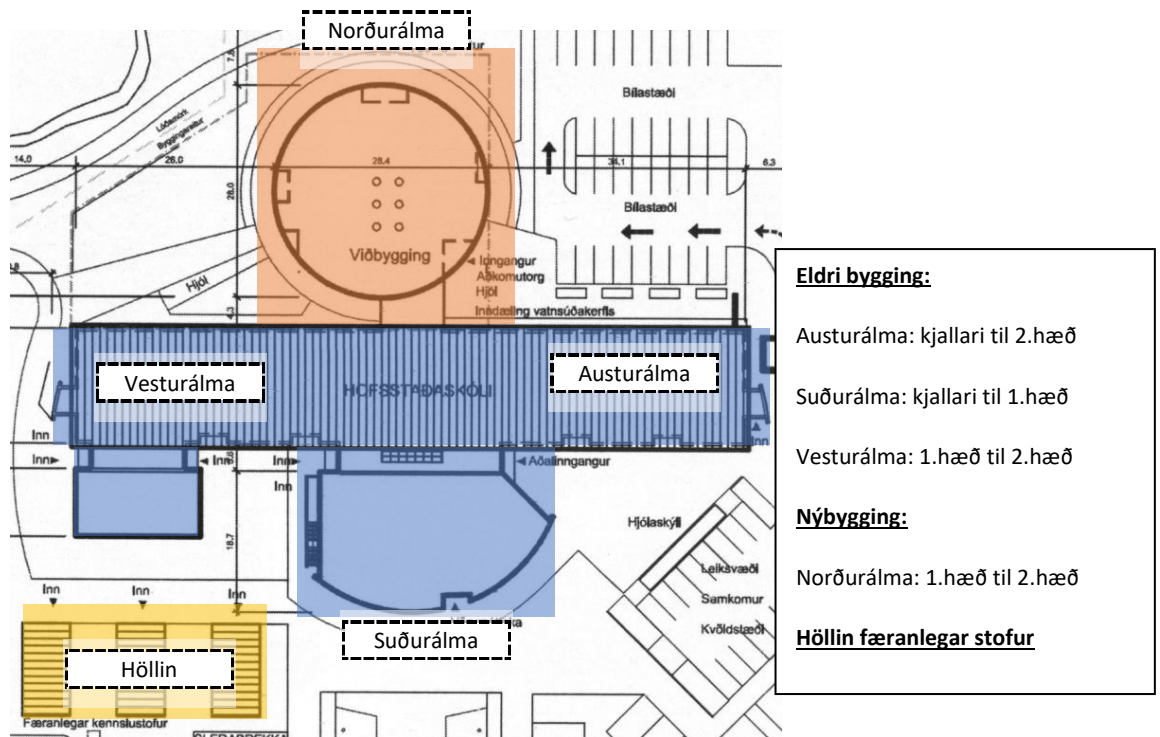
Skoðun af þessu tagi er leit að vísbendingum um ástand húsnæðis og hvort það sé í lagi eða ekki, svo sem sýnilegum skemmdum, ólykt, lasleika starfsfólks og nemenda o.fl. Tilgangurinn er að leiða líkum að orsökum vandans svo uppræta megi þær og lagfæra það sem er í ólagi. Mikilvægt er að hafa í huga að skoðun og mat í framhaldi af henni getur aldrei gefið endanlega niðurstöðu. Skoðunin er mynd af ástandi á tilteknum tímapunkti sem byggir á handahófskenndum athugunum sem geta verið takmarkaðar, jafnvel villandi og matið verður aldrei betra en forsendurnar sem það byggir á. Ábendingar um aðgerðir verður því alltaf að taka sem tillögur að fyrstu skrefum, ef ástandið batnar ekki getur þurft að taka fleiri skref.

Tekið er fram að ekki er farið yfir þau atriði sem teljast vera í lagi í húsnæðinu, einungis er farið yfir þau atriði sem þarf að bæta úr til að tryggja betri innivist og loftgæði.

1.1 Lýsing á húsnæðinu

Hofstaðaskóli var byggður í fjórum áföngum. Elsti hluti skólans er miðhluti og austurálma byggt í kringum 1994, næst kom vesturálma og svo útbygging frá vesturálmu. Síðast kom norðurálma sem var byggð í kringum 2016. Stærð skólans er alls um 5.000 m².

Til að aðgreina húsnæðið í skýrslunni hefur úttektinni og niðurstöðum verið skipt upp tvo megin hluta líkt og sjá má á Mynd 1. Svæðunum var svo skipt upp í álmur og hæðir eftir því sem við á. Einnig verður fjallað sérstaklega um Höllina, þrjár færanlegar kennslustofur á lóð Hofstaðaskóla.



Mynd 1 Svæðaskipting í Hofstaðaskóla (teiknivetur Garðabæjar)

2. Skoðun

Sjónskoðun byggingarinnar er skipt upp í tvo hluta þar sem fyrst verður fjallað um ytra byrði byggingarinnar og svo það innra. Gengið var í kring um byggingu skólans og hún sjónskoðuð frá jörðu niðri. Myndir úr sjónskoðun má sjá undir viðauka A.

2.1 Eldri bygging skólans

2.1.1 Ytra byrði

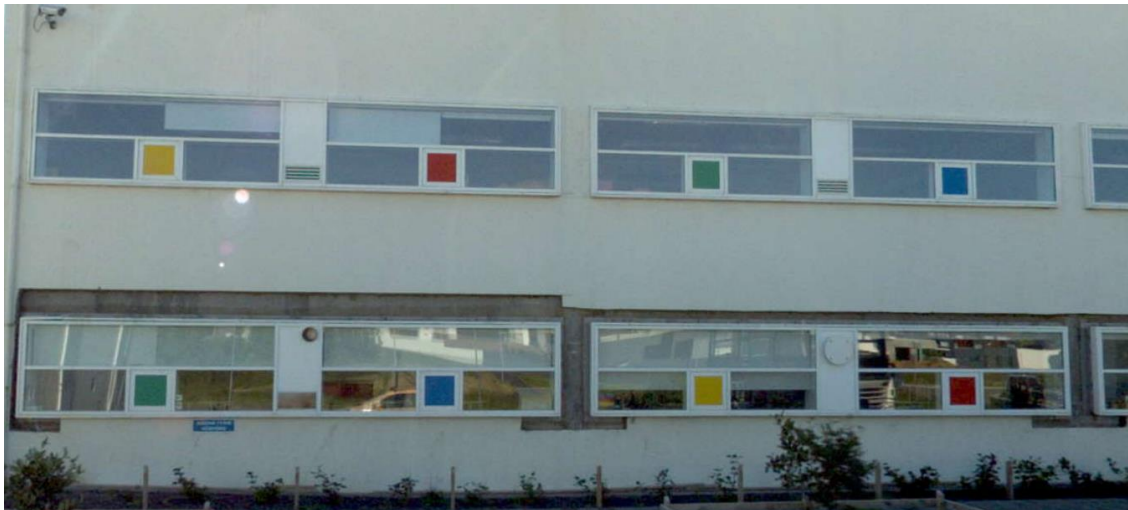
Gengið var í kring um byggingu skólans og hún sjónskoðuð frá jörðu niðri. Eldri bygging skólans er steinsteypt bygging einangruð að utan og að stórum hluta til múruð að utan með múrkerfi. Hins vegar er búið að áklæða hluta vestur álmu þar sem 4 kennslustofur eru staðsettar.

Yfir austur- og vestur álmu er þakvirkið hefbundið uppstólað timburþak. Þakið er klætt með áklæðningu og einangrað á milli þaksperra. Steypt milliplata er mikill kostur þar sem hún aðgreinir þakrymi frá íverurýmum. Heilt yfir lítur þakið vel út en þó eru litlir lekar sjáanlegir á nokkrum stöðum. Skoða þarf betur frágang á þökum útbygginga á göflum austur- og vesturálmu vegna leka.

Þakvirki suður og norðurálmu er flatt hallalítið þak, óloftræst með steyptri plötu. Ofan á plötunni er rakavarnarlag, einangrun og þakdúkur. Þakið er í ágætu ástandi en viðvarandi leki hefur verið frá þaki á vesturhlíð matsalsins (suðurálma), sem mikilvægt er að gera við. Einnig hefur verið leki í skrifstofu námsráðgjafa (norðurálma) sem getur mögulega verið frá þaki og þarf að skoða betur.

Múrkerfið á eldri byggingunni er í slæmu ástandi. Töluvert er um sjáanlegar sprungur víða í múrkerfi útveggja og múr farin að losna m.a. meðfram gluggum og flest úthorn eru með lóðréttar sprungur sem ná langt upp að þaki. Sérstaklega slæmur partur er úthorn á vesturhlið matsals í suðurálmum þar sem múrskemmdir ná alveg niður að inngangi frístundaheimilis. Í suðurálmum við bogavegginn í matsalnum eru stórar sprungur undir bókasafni. Einnig er mikið af sprungum á göflum hússins. Ástand á álklæðningu í vesturálmum er gott og eru ekki að sjá skemmdir né ónýtar plötur. Sjá mátti með hitamyndavél töluverða kuldabré á útvegg í bókaherbergi á 3.hæð vegna ófullnægjandi einangrunar á útveggnum þar sem hann stallast.

Kjallari eldri byggingarinnar er enn í skoðunarferli. Tekin voru DNA-ryksýni á afmörkuðum svæðum í geymslum og niðurstöður greininga leiddi í ljós að magn örvera í uppsöfnuðu ryki var á nokkrum stöðum yfir því sem eðlilegt getur talist miðað við þurr og heilnæm rými, en þó mismikið. Verið er að kanna hvort rakaskemmdir séu til staðar eða gróin borist annarstaðar frá og meta umfang.



Mynd 2 Viðgerðir á múrkerfi kringum glugga, mynd frá ja.is (2017)

2.1.2 Gluggar og hurðir

Álgluggakerfin í austur- og vesturálmum sem eru staðsettir á norður hlið byggingarinnar hafa verið til vandræða og lekið mikið. Ráðist var í viðgerðir kringum glugga á austur- og vesturálmum árið 2020. Eftir viðgerðir hafa gluggar enn lekið mikið í austurálmum en viðgerðir virðast hafa heppnast mun betur í vesturálmum, þar sem lítið hefur verið um leka eftir viðgerðir. Gert var við gluggana á ólíkan máta að sögn starfsmanna Garðabæjar. Vert er að nefna að þéttingar á gluggakerfi er heilt yfir ábótavant og liggja gluggar of langt út úr útveggnum, huga þarf að breyttri hönnun á frágangi á gluggakerfinu. Einnig þarf að skipta um eða gera við gluggakerfi í sérkennslustofum sem staðsettar eru á göflum skólans, en þar má sjá útfellingar í veggjum og lofti.

Mikill undirþrýstingur er til staðar í byggingunni sem má rekja til loftræstikerfisins og þarf því lítið til að vatn sogist inn um lélegar þéttingar kringum glugga og með hurðum. Á bókasafni eru svalahurðar með lélegar þéttingar með þeim afleiðingum að vatn lekur inn með þeim og þær gefa frá sér hávært hljóð / hvin. Einnig

hafa hurðar lekið við svalir á göngum skólans á 2. hæð. Mikilvægt er að nefna að mikil snjósöfnuður er á öllum svölum (sjá mynd 23 í viðauka A) með þeim afleiðingum að flóttaleiðir geta verið ónothæfar.

2.1.3 Innra byrði

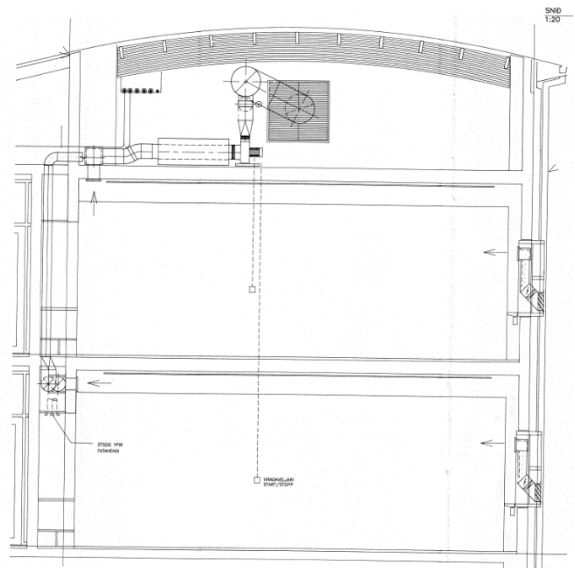
Ummerki um rakaskemmdir má finna á afmörkuðum svæðum á veggjum og í lofti á innra byrði eldri byggingarinnar og þá helst í kringum glugga og hurðir.

Byggingarhlutar

- **Gólfdukar:** Heilt yfir eru gólfdukar í sæmilegu ástandi þó má sjá ummerki um raka og slit á samskeytum við útveggi á nokkrum stöðum og undir gluggum. Slit má t.d. sjá við svalir á bókasafni, stofu 201 og fyrir framan stofu 205. Snjóskaflar safnast þar saman yfir vetratímamann og er mikil hætta á að í leysingum leki inn. Einnig mátti sjá slit víðsvegar á norður hlið skólans, þó aðalega í austurálmum, þar sem gluggar hafa verið til vandræða og töluvert um leka í mörgum stofum. Vatn á sér greiða leið undir gólfduki þegar gluggar leka sem leiðir til rakaskemmda undir dúk ásamt losi og slit á dúk. Greinilegt los var í gólfduki í stofum 106 og 205.
- **Veggir:** Innveggir er í fínu ástandi en á innra byrði útveggja eru þau frávik sem má nefna aðalega vegna lélegra þéttinga kringum glugga og hurðir eða rakaútfellingar á eldri lekasvæðum frá þökum. Rakaskemmdir eru t.d. sjáanlegar í vegg í matsal sem leiðir niður í kjallara.
- **Loft:** Ummerki voru um rakaútfellingar og mældist hækkaður raki í lofti útbygginga austur- og vesturálmum.

2.1.4 Loftræsting

Loftræsting í eldri byggingu skólans er ábótavant og misgóð á milli kennslustofa. Í kennslustofum á norðurhlið í eldri hluta skólans er útsogskerfi í vesturálmum og inntaksristar á milli glugga í álgloggakerfinu. Í austurálmum eru einungis inntaksristar í álgloggakerfi. Þessi uppbygging á milli glugganna er óþétt og mikil óhreinindi fundust í stökum (sjá myndir 32-39 í viðauka A). Opnað var inn í uppbyggingu á milli glugganna í stofu 108 og einnig var stökkurinn opnaður. Kom þá í ljós að það vantaði rakavarnarlag í uppbygginguna og notast var við spónarplötur að innan og krossvið að utan. Rakapétting hafði átt sér stað á ytri plötunni og einnig hafði lekið inn í uppbygginguna að utan. Ytri platan reyndist mikið mygluð en engin ummerki um myglu á innri plötunni. Þegar stökkarnir voru opnaðir komu í ljós mikil óhreinindi og er talið líklegt að þeir hafa aldrei verið þrifnir eða skipt um síur í þeim, sjá myndir í viðauka A. Í kjölfar þessara framkvæmda var ákveðið að opna á milli glugga í öllum stofum og kanna ástand. Mesti mygluvöxturinn og rakaskemmdirnar fundust í stofu 107, 108 og 208. Í öðrum stofum fundust vísbendingar um mygluvöxt og rakaskemmdir í ytri plötu en í töluvert minna magni og ekkert var að sjá á innri plötunum. Sjá má yfirlit á grunnmynd í viðauka B. Í miðhluta hússins er kerfi sem þjónustar matsal, bókasafni, eldhúsi,



Mynd 3 Snið í gegnum vestur álmum, hægra megin á mynd má sjá snið í gegnum stökka og inntaksristar sem eru staðsettir á glugganna

Regnboganum og hluta af kjallara. Samstæðan er með varmaendurvinnslu og er staðsett í tæknirými í kjallara. Yfirfara þarf loftræstikerfið og einnig þrifa loftristar og lagnir þar sem Regnboginn er með aðstöðu. Önnur samstæða er svo staðsett í þakrými sem þjónustar tónmenntastofu, tölvuver og forsal í miðju húsi. Samstæðan er með varmaendurvinnslu og er staðsett í þakrými í austurálmú skólans.

2.2 Nýbygging

2.2.1 Ytra byrði

Nýja viðbyggingin var byggð 2016. Þar eru 5 kennslustofur á 1.hæð ásamt skrifstofum og aðstöðu kennara á 2. hæð.

Viðbyggingin er staðsteypt og einangruð að innan með plasteinangrun, múrað og síðan málað. Þar sem veggurinn var opnaður voru lagnir fræstar inn í einangrunina, lágu ekki út í útvegg. Talið er að það sé sæmileg rakavörn í þessari uppbyggingu og hjálpar til að loftræstikerfið kemur í veg fyrir of mikla loftrakamyndun í húsinu. Hins vegar eru kuldabryr til staðar í húsinu vegna þess að húsið er einangrað að innan, þar sem gólf og þakplata ganga út í útveggi og eykur það áhættu á rakabéttingu sem getur leitt til örveruvaxtar í framtíðinni. Ástand á ytra byrði er sæmilegt en töluvert er um sprungur í steypu einkum í kringum glugga. Talið er að um þolsprungur séu að ræða þar sem álman er steypur í óvenjulegt form (hringlaga) og geta ytri veður álagsþættir einnig valdið steypusprungum.

2.2.2 Innra byrði

Byggingarhlutar

- **Gólfdukar:** Heilt yfir eru gólfdukar í nokkuð góðu ástandi en á einstaka stað mátti finna skemmdir undir dúkum út frá leka með gluggum og hurðum. Los er í dúk og ummerki um rakaskemmdir í skrifstofu UT og stofu 118 á tengigangi vegna leka frá gluggum. Hækkaður raki mældist á afmörkuðu svæði í gólfi við glugga í saumastofu 117. Í smíðastofu á vatn sér greiða leið undir gólfefni (parkett), vegna vegna leka með hurð.
- **Veggir:** Innveggir er í fínu ástandi. Sjáanlegar sprungur eru á nokkrum stöðum við glugga.
- **Loft:** Loft voru heilt yfir í fínu ástandi.



Mynd 4 Nýbygging byggð 2016 (ja.is)

2.2.3 Loftræsing

Nýbyggingin er með vélræna loftræingu með varmaendurvinnslu. Mikill undirprýstingur er í byggingunni sem getur valdið leka t.d. inn með gluggum og öðrum byggingarhlutum. Undirprýstingur getur líka togað loft frá þakrými, kjöllum eða innan úr veggjum og skert loftgæði. Talið er að undirprýstingurinn sé hluti af orsökum leka með hurðum, en mikið sog myndast með þeim afleiðingum að vatn dregst inn ef þéttingar eru lélegar. Æskilegra væri að örlítill yfirprýstingur væri í byggingunni.

2.3 Höllin, færarlegar kennslustofur

Höllin eru 3 sérstæð timburhús sem standa á vestur parti lóðarinnar. Húsunum var komið fyrir 1996 en 2011 var 120 m² tengingangur byggður við húsin. Ástand ytra byrði er gott og voru ekki ummerki um virka leka í gegnum veggj eða þak. Hins vegar eru niðurfallsrör frá þaki orðin töluverð ryðguð og mætti því fara að huga að endurnýjun til að viðhalda góðu ástandi á húsunum. Ástand glugga er misgott þar sem einhverjir gluggar hafa verið endurnýjaðir. Huga þarf að endurnýjun á rúðum í nokkrum gluggum þar sem gler er sprungið og óhreinindi og drulla safnast upp á milli glerja. Gólfdukar eru heilir en þörf er á að yfirfara og þétta kverkar milli gólfs og sökkullista. Mælt er með að farið verði í að heilmála húsin á næstu 3 árum til að tryggja góða endingu á klæðningu. Eins og fram kom fór skoðunin fram af jörðu niðri svo ástand á þaki því ekki nánar metið en að ekki voru neinar skemmdir sýnilegar af jörðu niðri.

Í húsi H-3 er klósettherbergi ásamt ræstiherbergi þar sem inntak vatnsveitu er staðsett. Mikill hiti er í ræstiherberginu og væri skynsamlegt að koma fyrir stökk frá ræstirými og út í gegnum útvegg til að auka loftræingu (sjá myndir 44 og 45 í viðauka A).

Skoðunin í Höllinni er ekki lokið og er enn í skoðunarferli. Beðið er eftir niðurstöðum nokkra sýna.

3. Sýnataka

3.1 Almennar upplýsingar um sýnatöku

Ástæða er til að fjalla um sýni, sýnatökur og hvaða vísbendingar greining þeirra gefur. Í meginatriðum eru sýni tvenns konar; annars vegar eru tekin sýni úr byggingarefnum og hins vegar eru tekin ryksýni eða DNA-sýni úr ryki eða óhreinindum á yfirborði innanstokksmuna eða byggingarhluta.

Mygla og örverur geta vaxið upp innandyra í byggingarefnum og innan í byggingarhlutum ef til kemur vatn eða nægilegur raki. Rakamælingar gefa því oft bestu vísbendingar varðandi umfang vandamála sem tengjast raka í byggingarefnum og byggingarhlutum. Út frá rakamælingum er ákveðið hvar efnisýni eru tekin en einnig er mikilvægt að þekkja viðgerðar- og lekasögu bygginga og taka sýni á þurrum svæðum sem lekið hafa áður ef ekki er búið að skipta út byggingarefnum sem urðu fyrir rakatjóni til að útloka örveruvöxt.

Efnissýni hafa þann kost að þau eru takmörkuð við þann efnisbút sem sendur er í skoðun og þess vegna er hægt að svara því með nokkuð mikilli vissu hvort sýnið er myglað eða ekki. En takmörkunin er um leið einn stærsti galli efnissýna, því ef skemmd er ekki sýnileg á yfirborði byggingarhluta eða engin ummerki um hækkaðan raka í rakaskimun er það oftast háð tilviljun hvort sýnatakan hittir á skemmt efni eða ekki, svo skemmd getur verið skammt undan þó ekkert finnist í efnissýni. Mikilvægt er að hafa í huga þó að mygla greinist í efnissýni endurspeglar það ekki umfang rakaskemmdanna og þarf í sumum tilfellum að meta

umfang viðgerðarsvæðis með frekari sýnatöku og sjónskoðun við úrbætur, og einnig að staðfesta árangur viðgerða með frekari sýnatöku.

DNA stroksýni eru notuð til að meta hvort örverur (bakteríur, svepphlutar og gró) úr rakaskemmdu byggingarefni finnist í uppsöfnuðu ryki. Sýnið er tekið af uppsöfnuðu ryki af láréttum fleti þar sem er reiknað með að ekki sé þurrkað af í venjubundnum eða daglegum þrifum. Niðurstöður úr greiningu á DNA sýni geta því gefið vísbendingar um styrk eða magn örvera í ryki. Greining þessara sýna byggir á að erfðaeftni 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 erfðaeftni. Það má alltaf reikna með að finna svörin í öllum ryksýnum, enda eru gró myglusveppa loftborin og til staðar utandyra.

Niðurstöður úr greiningu á DNA sýni gefa vísbendingar um styrk eða magn örvera í ryki. Skimað er sérstaklega fyrir ákveðnum tegundum sem eru einkennandi fyrir byggingu þar sem eru rakavandamál. Við áhættumat eru notuð viðmið frá byggingum þar sem ekki finnast rakaskemmdir.

Margt getur haft áhrif á það hve mikið er byggjandi á niðurstöðum greiningar og þó engar vísbendingar finnist er það almennt ekki trygging fyrir því að engar skemmdir séu í nágrenni sýnatökustaðarins, en líkurnar minnka verulega. Finnist vísbendingar um rakaskemmdir geta þær verið mismunandi sterkar og mis alvarlegar, en segja má að mengun sem finnst í ryki geti átt sér eina eða fleiri af eftirtöldum fjórum skýringum;

- Í húsnæðinu er raki og rök rakaskemmd í byggingarefni sem ekki þolir raka
- Í húsnæðinu hefur verið raki og rakaskemmd, rakinn getur hafa verið upprættur en skemmt byggingarefni hefur ekki verið fjarlæggt og endurnýjað með fullnægjandi hætti
- Raki og rakaskemmdir hafa verið lagfærðar með fullnægjandi hætti, en mengun frá því að rakaskemmdir voru til staðar hefur ekki verið fjarlægð (hreingerning) með fullnægjandi hætti
- Mengun er „innflutt“, þ.e. mengun á uppruna í öðru húsnæði, en hefur borist t.d. með fólki eða innanstokksmunum sem fluttir voru á milli

Finnist merki um mengun frá rakaskemmdum í ryki er almennt mikilvægt að skilja hverjar orsakir þess eru og til að byrja með er oft gagnlegt að reyna að átta sig á því hver, eða hverjar, ofangreindra skýringa eru líklegastar til að geta átt við. Ábendingar um aðgerðir verður alltaf að taka sem tillögur að fyrstu skrefum, ef ástandið batnar ekki getur þurft að taka fleiri skref.

3.2 Sýnataka

Tekin voru 61 efnissýni og 52 DNA-sýni/ryksýni til að fá vísbendingar um það hvort mengun/mygla, sveppagró eða aðrar agnir frá rakaskemmdum væru í rýmum og sýnin send til greiningar til OBH rannsóknarstofu í Danmörku og Náttúrufræðistofnunar Íslands [NÍ]. Sjá má staðsetningu sýnatöku í töflum 1 og 2 og á grunnmynd í Viðauka B. Bent er á að samhliða úttektinni og mótvægisáðgerðum var opnað á milli glugga í öllum kennslustofum í vestur- og hluta austurálm. Niðurstöður eru settar fram hér neðar í skýrslunni.

3.3 Staðsetning sýnatöku

Sýnatökustaðir voru valdir út frá þeim niðurstöðum sem komu fram í fyrri skoðun á húsnæðinu, niðurstöðum sjónskoðunar og rakaskimunar, ábendinga um gömul lekasvæði ásamt ábendingum frá starfsfólki og aðstandendum nemenda. Nokkrar ábendingar voru um gömul lekasvæði sem búið var að gera við og orðin þurr, en ekki búið að skipta út byggingaefni. Því var ákveðið að taka einnig sýni á þeim svæðum þó að enginn ummerki voru um hækkaðan raka.

3.4 Greining sýna

Efnissýni:

Samkvæmt niðurstöðum greininga OBH var ummerki um myglu að greinast í 18 af 61 efnissýnum, sjá í töflu 1 hér að neðan. Yfirlit yfir allar niðurstöður ásamt grunnmynd má sjá í viðauka B. Tekið er fram að ytri plötur á milli glugga reyndust allar vera rakaskemmdar með sýnilegum mygluvexti, þó mismiklum. Mestu rakaskemmdirnar og mygluvöxtur fannst í ytri plötum í stofu 107, 108 og 208 eins og áður er getið. Sjáanlegar rakaskemmdir og vöxtur myglusveppa var einnig að finna á ytri plötum í öðrum stofum en í miklu minna magni. Ákveðið var að taka tvö efnissýni úr ytri plötum úr stofu 108 og 208 sem voru með miklum sýnilegum mygluvexti.

Tafla 1 Túlkun á greiningu mengaðra efnissýna

Efnissýni					
Númer sýna á grunnmynd	OBH skýrsla	OBH sýna númer	Staðsetning	Efni	Niðurstöður greininga
3	2022003690	3	Stofa 106	Gólfdukur	Sýnið reyndist myglað
5	2022003690	5	Stofa 109	Þétting úr glugga	Sýnið reyndist myglað
7	2022003690	7	Stofa 121	Gólfdukur	Sýnið reyndist myglað
11	2022004294	2	Stofa 120	Gólfdukur	Sýnið reyndist lítilega myglað
20	2022004294	K-1	Stofa 121	Úr botnplötu	Sýnið reyndist myglað
23	2023000145	2	Stofa 205	Gólfdukur	Sýnið reyndist myglað
25	2023000061	1	Stofa 219,	Gólfdukur	Sýnið reyndist myglað
30	2023000366	3	Stofa 117	Gólfdukur	Sýnið reyndist lítilega myglað
31	2023000366	4	Stofa 205 fyrir framan	Gólfdukur	Sýnið reyndist lítilega myglað
32	2023000366	5	Stofa 201	Gólfdukur	Sýnið reyndist lítilega myglað
36	2023000366	9	Bókasafn	Gólfdukur	Sýnið reyndist myglað
38	2023000366	11	Stofa 221	Gólfdukur	Sýnið reyndist lítilega myglað
50	2023000790	6	Stofa 116	Parket	Sýnið reyndist lítilega myglað
52	2023000790	8	Stofa 118	Gólfdukur	Sýnið reyndist myglað

53	2023000790	9	Stofa 118	Gólfúður	Sýnið reyndist lítilega myglað
56	2023000790	12	Stofa UT	Gólfúður	Sýnið reyndist lítilega myglað
60	2023000928	1	Stofa 108	Ytri viðarplata á milli glugga	Sýnið reyndist mikið myglað
61	2023000928	2	Stofa 208	Ytri viðarplata á milli glugga	Sýnið reyndist mikið myglað

DNA-Ryksýni:

Samkvæmt niðurstöðum NÍ og OBH rannsóknarstofu voru ummerki um gró og rakasæknar örverur að greinast í uppsöfnuðu ryki á afmörkuðum svæðum í hærri gildum en viðmið fyrir þurr og heilnæm hýbýli, skv. skilgreiningu OBH rannsóknarstofu. Ummerki voru að greinast í 23 af 52 sýnum.

Tafla 2 Túlkun á greiningu mengaðra DNA-sýna frá OBH og ryksýna frá NÍ

DNA-sýni og ryksýni				
Númer sýna á grunnmynd	Skýrslu númer	Sýna númer	Staðsetning	Niðurstöður greininga
2	NÍ skýrsla	2653	Stofa 120	Ummerki um gró sýnileg, þó í litlu magni. Ástæða er til að skoða rýmið betur
3	NÍ skýrsla	2656	Stofa 117	Ummerki um gró sýnileg, þó í litlu magni. Ástæða er til að skoða rýmið betur
4	NÍ skýrsla	2661	Skrifstofa námsráðgjafa	Ummerki um gró sýnileg, þó í litlu magni. Ástæða er til að skoða rýmið betur
5	NÍ skýrsla	2662	Stofa 202	Ummerki um gró sýnileg, þó í litlu magni. Ástæða er til að skoða rýmið betur
6	NÍ skýrsla	2664	Stofa 208	Ummerki um gró sýnileg, þó í litlu magni. Ástæða er til að skoða rýmið betur
8	2022003690	6906	Stofa 123	Í sýninu fannst örlítill hækun á gróum og rakasæknum örverum. Ástæða er til að skoða rýmið betur
9	2022003690	6907	Stofa 119, Tónmennt	Í sýninu fannst örlítill hækun á gróum og rakasæknum örverum. Ástæða er til að skoða rýmið betur
12	2023000061	875	Bókaherbergi 3.hæð	Í sýninu fannst hækun á gróum og rakasæknum örverum. Ástæða er til að skoða rýmið betur
16	2023000061	945	Stofa 227	Í sýninu fannst hækun á gróum og rakasæknum örverum. Ástæða er til að skoða rýmið betur
26	2023000438	259	Námsráðgjafi	Í sýninu fannst hækun á gróum og rakasæknum örverum. Ástæða er til að skoða rýmið betur
27	2023000438	318	Kennarastofa gangur	Í sýninu fannst hækun á gróum og rakasæknum örverum. Ástæða er til að skoða rýmið betur
31	2023000438	824	Stofa H-2	Í sýninu fannst örlítill hækun á gróum og rakasæknum örverum. Ástæða er til að skoða rýmið betur

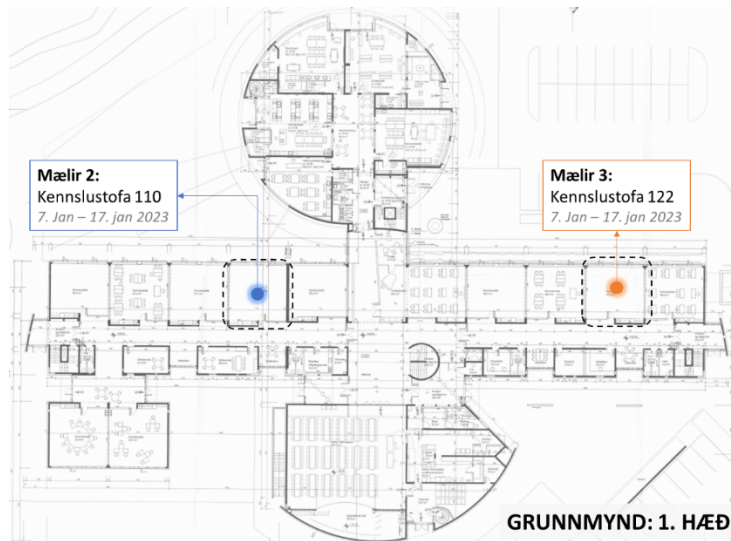
32	2023000438	274	Höllinn gangur	Í sýninu fannst örlítill hækking á gróum og rakasæknum örverum. Ástæða er til að skoða rýmið betur
33	2023000438	271	Stofa 104	Í sýninu fannst örlítill hækking á gróum og rakasæknum örverum. Ástæða er til að skoða rýmið betur
35	2023000794	248	Skrifstofa-kaffistofa Regnbogi	Í sýninu fannst hækking á gróum og rakasæknum örverum. Ástæða er til að skoða rýmið betur
37	2023000794	215	Tæknirými fyrir lyftu í kjallara	Í sýninu fannst hækking á gróum og rakasæknum örverum. Ástæða er til að skoða rýmið betur
38	2023000794	167	Bókageymsla í kjallara	Í sýninu fannst mikil hækking á gróum og rakasæknum örverum. Ástæða er til að skoða rýmið betur
39	2023000794	197	Geymsla 1	Í sýninu fannst örlítill hækking á gróum og rakasæknum örverum. Ástæða er til að skoða rýmið betur
40	2023000794	176	Geymsla 2	Í sýninu fannst hækking á gróum og rakasæknum örverum. Ástæða er til að skoða rýmið betur
41	2023000794	209	Geymsla 3	Í sýninu fannst örlítill hækking á gróum og rakasæknum örverum. Ástæða er til að skoða rýmið betur
48	2023000794	234	Stofa 116	Í sýninu fannst örlítill hækking á gróum og rakasæknum örverum. Ástæða er til að skoða rýmið betur
51	2023000794	247	Vinnurými kennarastofu	Í sýninu fannst hækking á gróum og rakasæknum örverum. Ástæða er til að skoða rýmið betur
52	2023000794	193	Kaffistofa kennara	Í sýninu fannst örlítill hækking á gróum og rakasæknum örverum. Ástæða er til að skoða rýmið betur

4. Loftgæðamælingar

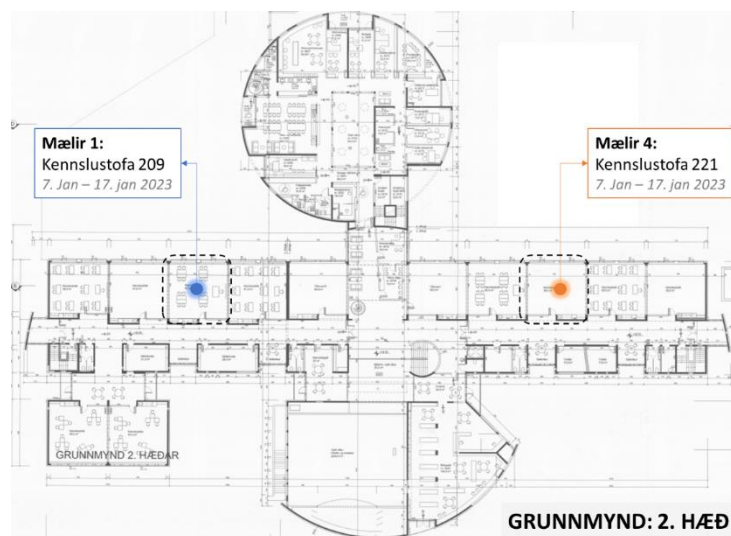
Framkvæmdar voru loftgæðamælingar í 4 kennslustofum á tveimur hæðum Hofstaðaskóla. Tilgangur mælinganna var að meta loftgæðin í ákveðnum rýmum og koma með tillögur að úrbótum ef talin var ástæða til þess. Í þessum kafla er farið yfir aðferðafræði mælinganna ásamt viðmiðunargildi og samantekt niðurstaða. Jafnframt eru ítarleg línurit sett fram í viðauka C sem sýna niðurstöður fyrir hitastig, hlutfallsraka og styrk koltvísýrings í innlofti.

Svæðaskipting

Loftgæðamælingar voru framkvæmdar tveimur hæðum, mælar 2 og 3 voru staðsettir á 1. hæð í kennslustofu 110 og 122. Mælar 1 og 4 voru staðsettir í kennslustofu 209 og 221. Mælingarnar voru framkvæmdar á milli 7. janúar 2023 – 17. janúar 2023.



Mynd 5 Yfirlit yfir staðsetningu mæla á 1. Hæð



Mynd 6 Yfirlit yfir staðsetningu mæla á 2. Hæð

4.1 Loftgæðamælingar

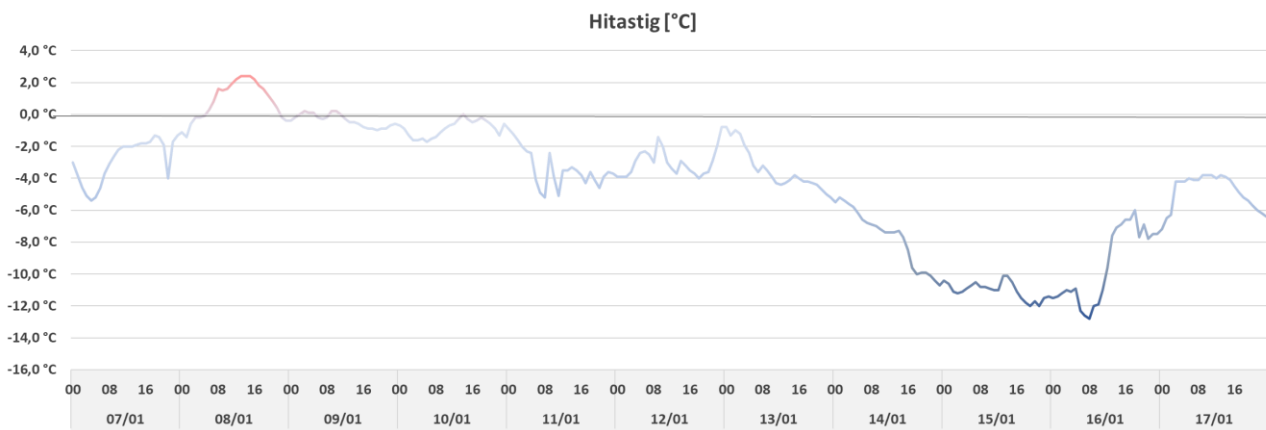
Fjöldmargir þættir hafa áhrif á loftgæði innanhúss, en helstu áhrifaþættir eru hönnun hússins, útgufun frá byggingaefnum og/eða húsgögnum, viðhald á byggingunni og kerfum, þrif og hreinlæti, veðurfar, útiloft og ekki síst hegðun og umgengi notenda. Allir þessir þættir geta hver um sig haft gríðarleg áhrif á gæði innilofts í byggingu. Hafa verður í huga að þessir þættir geta verið breytilegir t.d. fólksfjöldi í rými og veðurfar yfir tímabilið sem mælt er og geta haft töluverð áhrif á niðurstöðurnar.

Tilgangur loftgæðamælinga er að meta ástand innilofts. Í mælingunum sem framkvæmdar voru í bygginguni var notast við síritandi loftgæðamæla sem mæla hitastig, hlutfallsraka og magn koltvísýrings [CO₂] í lofti. Mælingarnar fóru fram á tímabilinu 07. Jan til 17. janúar 2023.

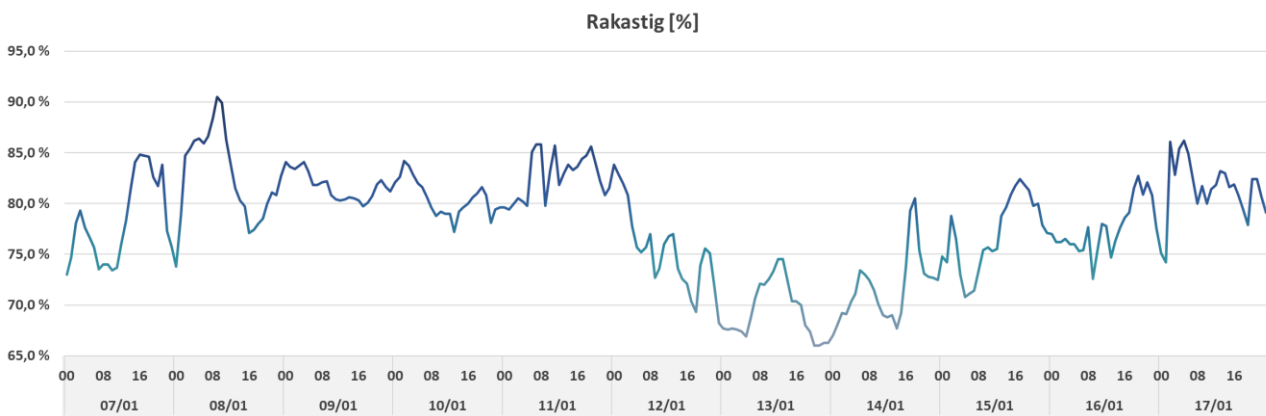
Mælubúnaður var settur upp í kennslustofum 110, 122, 209 og 221. Loftgæðamæli var komið fyrir í 1-1,5 m hæð frá gólfi þar sem hentugast var í hverju rými á borðum eða í hillum. Lögð var áhersla á að skoða og greina loftgæðin á milli kl. 8 og 17 á virkum daga, þar sem gert var ráð fyrir að mesta notkunin er á rýmum á þeim tíma. Sjá má nánari staðsetningu mæla á myndum 5 og 6.

Greining og úttekt á helstu niðurstöðum er sett fram í kaflanum hér á eftir. Niðurstöður eru sýndar sér fyrir hvert og eitt rými ásamt samantektar grafi. Gröf sýna niðurstöður hitastigs, hlutfallsraka og styrk koltvísýring í innlofti. Ítarleg gröf fyrir hvert rými má sjá í viðauka C.

Útíhitastig og rakastig yfir mælingartíman má sjá á mynd 7 og 8.



Mynd 7 Útíhitastig yfir mælingartíman



Mynd 8 Loftraki útilofts yfir mælingartíman

4.2 Hitastig

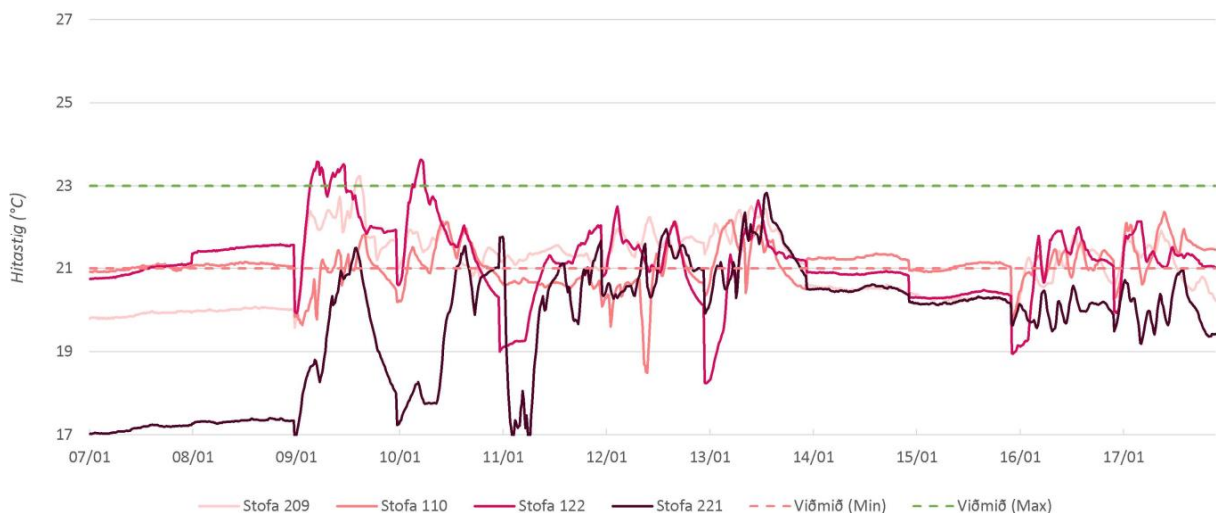
Hiti getur komið frá hitakerfi, fólki, tækjum, tölvum, sólargeislun o.s.frv., og allir geta þessir þættir hafa haft áhrif á hitastigið. Þegar of hátt hitastig er í rými getur upplifun fólks á loftgæðunum almennt verið slæm því loftið virðist vera þungt og þurrt. Gott er að starfsmenn átti sig á að mikill lofthiti innandyra getur valdið óþægindum og slappleika. Of hátt eða lágt hitastig getur valdið fólki óþægindum og aðrir umhverfisþættir eins og t.d. rakastig lofts virðist trufla fólk minna ef að hitastig er við hæfi, en þar sem er heitt eru meiri líkur á lágum hlutfallsraka loftsins.

Samkvæmt niðurstöðum mælinga er hitastigið í kennslustofunum oftast að mælast innan viðunandi viðmiðunarmarka, en þó stundum við lægri mörk. Hins vegar ætti þetta ekki að trufla þægindi nemenda í stofum 209, 110 og 122, þar sem hitastig var að mælast lægst yfir helgar og nætur. Lægsta hitastigið mældist í stofu 221 á annarri hæð, í kringum 17 °C yfir helgi og féll svo aftur niður í 17 °C þ. 10 og 11. Janúar um morgnana, en þó til styttri tíma (2-3 klst). Sjá má yfirlit í töflu 3 og mynd 9.

Mögulegt er að nemendur og kennarar geta fundið fyrir óþægindum vegna kulda frá opnanlegum fögum og inntaksrist á milli glugga, en erfitt er að komast hjá þessum hitasveiflum þar sem þetta er eina leiðin til loftunar/loftræstingar í skólastofunum sem voru mældar.

Tafla 3 Niðurstöður á mældu hitastigi í kennslustofum

Mælir	Staðsetning	Lágmark [°C]	Hámark [°C]	Meðaltal milli kl 8-17 [°C]	Athugasemdir við hitastig
1	Kennslustofa 209 (2. hæð)	19.5	23.2	21.5	Helst að jafnaði innan viðmiðunarmarka, neðri mörk þó fremur lág í kennslustofu 221.
2	Kennslustofa 110 (1. hæð)	18.5	22.4	21.0	
3	Kennslustofa 122 (1. hæð)	18.2	23.6	21.3	
4	Kennslustofa 221 (2. hæð)	16.6	22.8	20.1	



Mynd 9 Yfirlit yfir mælingar á hitastigi í kennslustofum

4.3 Hlutfallsraki

Breytingar á hlutfallsrakastigi í inniloftinu á mælitímanum verða fyrst og fremst vegna þess að raki bætist í loftið frá t.d. starfsfólki, rakagjöf í loftræsikerfi, vegna breytinga sem verða á hitastigi í rýmnum og vegna veðurfars. Ekki er krafa um lágmarksrakastig í vinnurými í íslenskum lögum og reglugerðum eða í evrópskum stöðlum. Í gildandi innvistar staðli, ÍST EN ISO 7730, sem vísað er til í byggingarreglugerðinni er hvergi talað um lágmarksgildi raka í innilofti. Í leiðbeiningum er oft sett fram að æskilegt rakastig sé frá 20-50%RH.

Samkvæmt niðurstöðum mælinga er hlutfallsraki í kennslustofunum á virkum dögum stöðugur og innan þeirra marka sem telst eðlilegt hérlendis á þeim árstíma sem mælingarnar fóru fram. Sjá má yfirlit í töflu 3 og mynd 10.

Talið er ólíklegt að rakastig á bilinu 13-39%HR eins og mældist í þessari athugun valdi fólki óþægindum. Hins vegar skal hafa í huga ef rakastig fer undir 20%HR í lengri tíma er talið að auðveldara verði fyrir t.d. ryk að ýrast upp og það getur valdið óþægindum í augum og öndunarfærum. Ef rakastig fer yfir 60%HR í einhvern tíma auðveldar það t.d. viðgang rykmaura, hættu á örveruvexti og eykur líkur á rakaskemmdum og er því óæskilegt.

Tafla 4 Niðurstöður á mældum hlutfallsraka í rýmum

Mælir	Staðsetning	Lágmark [HR%]	Hámark [HR%]	Meðaltal milli kl 8-17 [HR%]	Athugasemdir við rakastig
1	Kennslustofa 209 (2. hæð)	14.7	31.7	23.5	Helst innan eðlilegra marka (20-50 %RH), fer sum staðar undir 20%RH til lengri tíma en telst það vera eðlilegt í samræmi við kalt veðurfar.
2	Kennslustofa 110 (1. hæð)	13.2	33.5	22.5	
3	Kennslustofa 122 (1. hæð)	13.7	39.1	27.2	
4	Kennslustofa 221 (2. hæð)	12.7	36.2	25.1	



Mynd 10 Yfirlit yfir mælingar á hlutfallsraka í lofti

4.4 Styrkur CO₂ í lofti

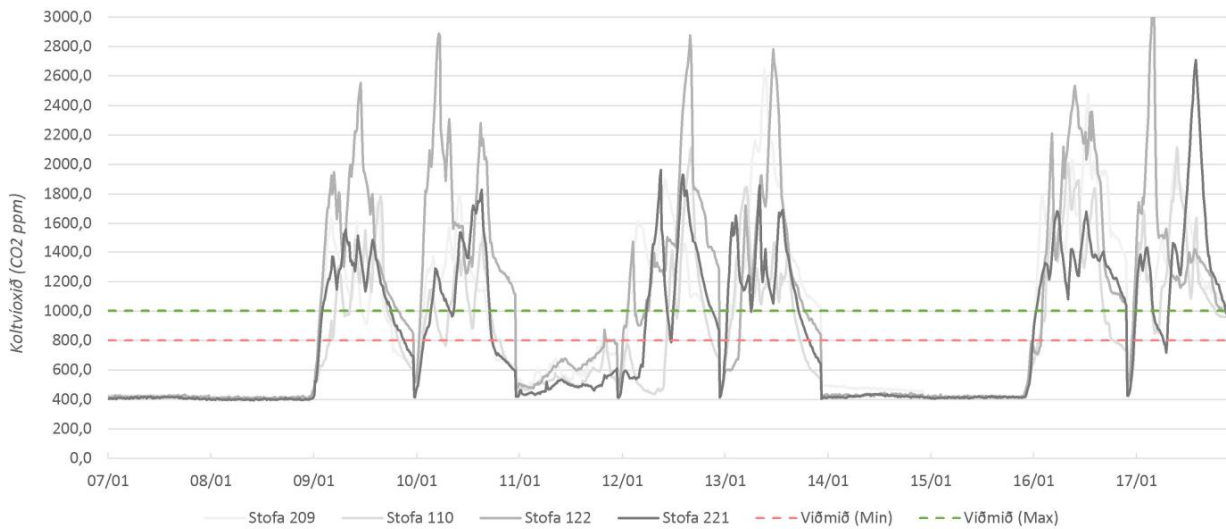
CO₂ magn gefur góða vísbendingu um gæði innilofts, loftskipti í rýmum sem mæld eru í og jafnvel hvernig rými eru notuð, en innandyra myndast CO₂ aðallega við öndun fólks. Í litlu magni er CO₂ hættulaus lofttegund, en þegar hún safnast upp í lokuðu rými getur það valdið einbeitingarerfiðleikum, þreytu, höfuðverk ásamt ýmsu fleiru. Eldri byggingin þar sem mælingarnar voru framkvæmdar var reist fyrir tíma nógildandi byggingarreglugerðar og því er aðeins hægt að nota hana sem viðmið. Í grein 10.2.8. í byggingareglugerðar er tilgreint að meðalstyrkur lofttegundarinnar CO₂ skuli ekki vera meiri en 800ppm að jafnaði til lengri tíma og að hámarksstyrkur fari ekki yfir 1000ppm til skamms tíma, og að loftræsa skuli öll vinnu- og dvalarrými fyrir fólk þannig að styrkur koltvísýrings fari ekki yfir þessi mörk. Við úrvinnslu á mælingunum var skoðað lágmark-, hámark- og meðalstyrkur koltvísýrings í lofti frá kl. 8:00 – 17:00 á virkum dögum. Sjá má yfirlit í töflu 5 og mynd 11.

Samkvæmt niðurstöðum mælinga er meðal- og hámarkstyrkur koltvísýrings í lofti langt yfir viðmiðunarmörk í nógildandi byggingarreglugerð í öllum rýmum. Erfitt reynist að ná fullnægandi loftskiptum með útloftun um glugga og með útsogskerfi.

Talið er að loftskipti séu ófullnægjandi í kennslustofunum og að því sé þörf á úrbótum til að tryggja betri loftgæði. Svo að ásættanleg loftskipti náist og hægt sé að uppfylla núverandi byggingareglugerð er mælt með uppsetning á vélrænu loftræstikerfi sé skoðuð. Á meðan lausn er fundin, er lagt til að byrjað verði á að setja upp fast skipulag útloftunar í stofunum og að fólk sé hvatt til að lofta út, helst með gegnumtrekk, nokkrum sinnum á dag í 5-10 mínútur í senn. Möguleg úrlausn til að bæta loftgæðin enn frekar er uppsetning á viftu í loft til að koma innilofti rýmisins á hreyfingu og ná þannig betri loftskiptum með reglulegri útloftun.

Tafla 5 Niðurstöður á mældu CO₂ magni í rýmum

Mælir	Staðsetning	Lágmark [ppm]	Hámark [ppm]	Meðaltal milli kl 8-17 [ppm]	Athugasemdir við magn koltvísýrings
1	Kennslustofa 209 (2. hæð)	414	2647	1191	Fer yfir viðmiðunarmörk til lengri tíma. Loftskipti ófullnægjandi og þörf á úrbótum til að tryggja betri loftgæði.
2	Kennslustofa 110 (1. hæð)	421	2116	987	
3	Kennslustofa 122 (1. hæð)	430	3122	1335	
4	Kennslustofa 221 (2. hæð)	407	2708	1074	



Mynd 11 Yfirlit yfir CO₂ mælingar

5. Samantekt og aðgerðir

Niðurstöður heildarúttektar gefa til kynna að eldri bygging skólans þarfnast helst endurbóta á afmörkuðum svæðum og er ástandið betra í nýbyggingunni. Mikilvægt er að lagfæra leka byggingahluta, stöðva rakaupptök, fjarlægja allt rakaskemmt efni og endurnýja með nýju efni til að tryggja góð loftgæði og bæta innivist. Tryggja þarf betri loftskipti í eldri byggingu skólans með vélrænu loftræstikerfi.

Lagt er til að ráðist verði strax í mótvægisáðgerðir svo mögulegt sé að halda skólastarfi áfram þangað til að hægt verður að fara í heildar úrbætur á skólanum.

Samantekt á helstu atriðum sem komu fram við heildarúttekt:

Eldri bygging

- Rakaskemmdur gólfdukur á afmörkuðum svæðum við útvegg undir gluggum og hurðum
- Rakaskemmdir í þaki á afmörkuðum svæðum
- Gluggar á norðurhlið austur- og vesturálmu leka víða, saga um gamla leka
- Sprungur víða í múrkerfi
- Rakaummerki undir gluggum á afmörkuðum svæðum
- Rakaummerki frá kuldabré í bókageymslu á 3.hæð
- Styrkur koltvísýrings í lofti yfir viðmiðunarmörkum í kennslustofum

Nýbygging

- Kuldabryr við plötuskil á útvegg og þaki
- Saga um leka frá þaki á afmörkuðum svæðum
- Rakaskemmdir í gólfefni við hurð smíðastofu
- Rakaskemmdur gólfdukur á afmörkuðum svæðum við útvegg undir gluggum

- Undirþrýstingur vegnar mögulegrar vanstillingar í loftræstikerfi

Höllin

- Enn í skoðunarferli

5.1 Aðgerðaráætlun

Hér að neðan verður farið yfir aðgerðir vegna nauðsynlegs viðhalds í hverri byggingu. Viðhaldspörfin er skipt eftir byggingum annars vegar og tímamörkum hins vegar. Aðgerðir eru merktar með litum skv. töflu 1 sem sýna hversu fljótt er ráðlagt að fara í viðkomandi atriði. Gefnir eru upp tveir valkostir við viðhald ef við á. Byggingarhlutar hafa ákveðinn líftíma og því er mikilvægt að sinna almennu viðhaldi og skipta út byggingarhlutum eftir að líftíma þeirra er lokið.

Tafla 1: Tímamörk aðgerða - litakóði

Aðgerðaflokkur

Þær aðgerðir sem fara þarf í tafarlaust:

Þær aðgerðir sem fara þarf í innan árs:

Þær aðgerðir sem fara þarf í á næstu 1-2 árum:

Þær aðgerðir sem fara þarf í á næstu 2-5 árum:

Aðgerðir sem mælt er með að fara í:

Það viðhald sem þörf er á að fara í tafarlaust er vegna virkra leka og rakaskemmda. Einnig er þörf á skoðun og stillingu á loftræsibúnaði í nýbyggingunni vegna undirþrýstings.

Viðhald sem mælt er með að farið sé í innan árs eða á næstu 1-2 árum er af svipuðum toga, en ekki metið jafn aðkallandi. Það viðhald þarf strax að byrja að skipuleggja. Lang stærsti hlutinn er gluggaskipti á norðurhlið austur- og vesturálmu og uppsetning á vélrænni loftræsingu enda eru kennslustofur í eldri byggingunni varla með loftræsingu eins og staðan er.

Þriðji flokkurinn er viðhald sem þarf að fara fram innan 2-5 ára. Þar liggur húsnæðið ekki undir skemmdum en komið er að viðhaldi.

Mikill munur er á ástandi þessara tveggja húsa, enda leið langur tími milli þess að fyrsti og síðasti hlutinn voru byggðir. Elstu álmurnar voru byggðar þegar allt aðrar kröfur voru gerðar til bygginga. Sérstaklega eru kröfur um loftræsingu allt aðrar í dag en var þegar eldri byggingin var byggð.

Í viðauka D má sjá yfirlit yfir helstu aðgerðir. Hér að neðan má sjá samantekt á helstu úrbótum sem þarf að ráðast tafarlaust í eða á næstu 2 árum:

Eldri bygging

Þær aðgerðir sem fara þarf í tafarlaust:

- Fjarlægja og endurnýja allt rakaskemmt efni á afmörkuðum svæðum
 - Endurnýja gólfefni á afmörkuðum svæðum

- Endurnýja rakaskemmt efni í útveggjum á afmörkuðum svæðum
- Endurnýja allt efni á milli glugga á norðurhlið austur- og vesturálmu
- Gera við gamlar rakaútfellingar
- Gera við þak á útbyggingum gafla austur- og vesturálmu
- Víða þarf að bæta úr þéttingum og frágang með gluggum og hurðum
- Yfirfara og þétta leka frá þaki og niðurföllum þegar veður leyfir

Þær aðgerðir sem fara þarf í innan árs:

- Endurnýja glugga á norðurhlið í austur- og vesturálmu
- Endurnýja eða gera við glugga á útbyggingum gafla austur- og vesturálmu
- Yfirfara öll álguggakerfi og einkum hurðir sem leka víða
- Setja upp vélrænt loftræstikerfi fyrir kennslustofur
 - Valkostir
 - Miðlægt kerfi
 - Samstæða fyrir hverja stofu

Þær aðgerðir sem fara þarf í á næstu 1-2 árum:

Endurnýja ytra byrði eldri byggingar; tryggja vind- og vatnsheldan veðurhjúp

- Valkostur 1: Klæða bygginguna að utan
 - Lengri líftími
 - Minna viðhald
 - Tryggir vind- og vatnsheldan veðurhjúp
- Valkostur 2: Endurnýja og gera við múrkerfi
 - Styttri líftími og meira viðhald
 - Meiri hættu á óþéttum veðurhjúp og sprungumyndun

Nýbygging

Þær aðgerðir sem fara þarf í tafarlaust:

- Fjarlægja og endurnýja allt rakaskemmt efni á afmörkuðum svæðum
 - Endurnýja gólfefni á afmörkuðum svæðum
 - Bæta þarf úr þéttingum og frágang með gluggum og hurðum á afmörkuðum svæðum
 - Fara yfir frágang á þaki og mögulegan leka í stofu námsráðgjafa
- Loftræstikerfi: Undurþrýstingur í bygginginni
 - Skoða þarf stillingar og stýringar á loftræstikerfi og loftmagns stilla kerfi aftur

Þær aðgerðir sem fara þarf í á næstu 1-2 árum:

- Klæða nýbygginguna; tryggja vind- og vatnsheldan veðurhjúp
- Valkostur 1: Klæða bygginguna að utan
 - Lengri líftími
 - Minna viðhald
 - Tryggir vind- og vatnsheldan veðurhjúp
 - Eyðir kuldabrum
 - Minni rekstrarkostnaður
- Valkostur 2: Gera við múrkerfi
 - Styttri líftími og meira viðhald
 - meiri hættu á óþéttum veðurhjúp og sprungumyndun
 - Eyðir ekki kuldabrum
 - Áhætta á örveruvexti talsverð við kuldaskil

Höllin, færanlegar kennslustofur:

- Enn í skoðunarferli

Við alla vinnu við rakaskemmdir verður að tryggja að inniloft og umhverfi notenda húsnæðisins, starfsfólks og nemenda, mengist ekki umfram það sem orðið er. Séu starfsmenn og nemendur staðsettir í rýminu sem á að vinna í þarf að færa starfseminna annað á meðan á framkvæmdum stendur. Gera verður ráðstafanir til að loka vel og loftþétta vinnusvæðið frá öðrum rýmum svo loftstraumar geti ekki borið mengun frá framkvæmdunum í önnur rými. Ekki er síður mikilvægt að tryggja að umgengni iðnaðarmanna og annarra beri ekki mengun frá vinnusvæðinu og um bygginguna. Ráðlagt er að hreingera rýmið þar sem rakaskemmdir finnast og umhverfi þess mjög vandlega eftir lagfæringar. Markmiðið er að mengun, sem t.d. greindist í ryki, verði öll fjarlægð með hreingerningu.

Virðingarfyllst,

Alex Ingi Espersen

Sigurjón Árnasson

Alma Dagbjört Ívarsdóttir

Viðauki A Sjónskoðun og myndir



Mynd 12: Múrkerfi Hofstaðaraskóla á köldum degi



Mynd 13: Sprungur í múrkerfi má finna víða við glugga



Mynd 14: Loftræsi rist í gluggakerfi á norður hlið



Mynd 15: Skemmdir á múrkerfi má finna víða



Mynd 16: Tæring efst í glugga vegna leka



Mynd 17: Ryðgað niðurfall á Höllinni.



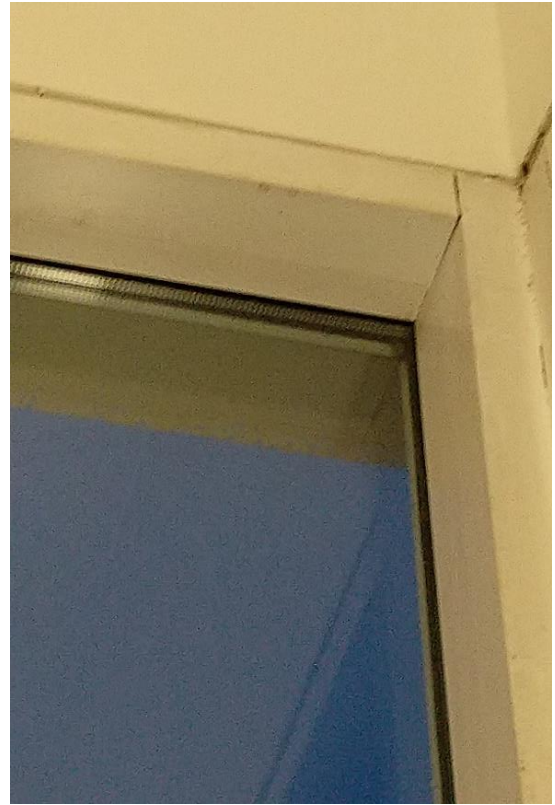
Mynd 18: Óhreinindi ofan á glugga austur álmu og áhættusvæði fyrir leka



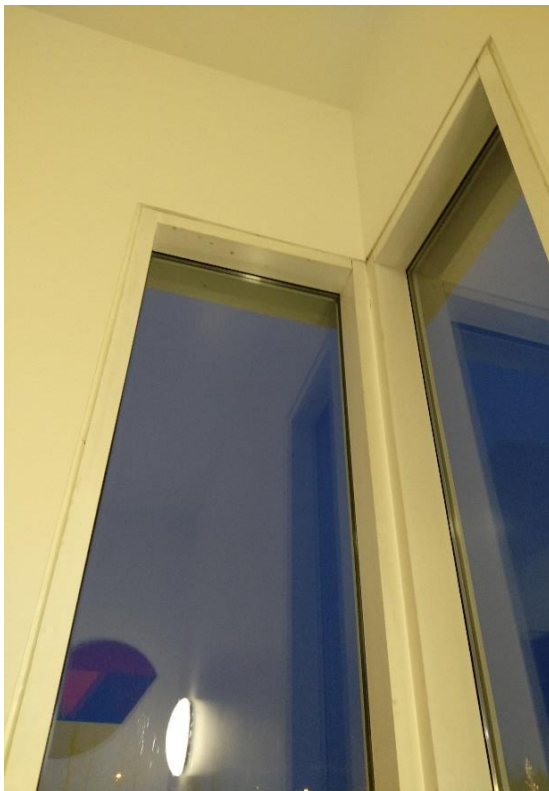
Mynd 19: Óhreinindi ofan á glugga austur álmu



Mynd 20: Óhreinindi í rúðu í Höllinni



Mynd 21: Skakkt gluggastykki í stíghúsi austur



Mynd 22: Skakkt gluggastykki í stíghúsi austur



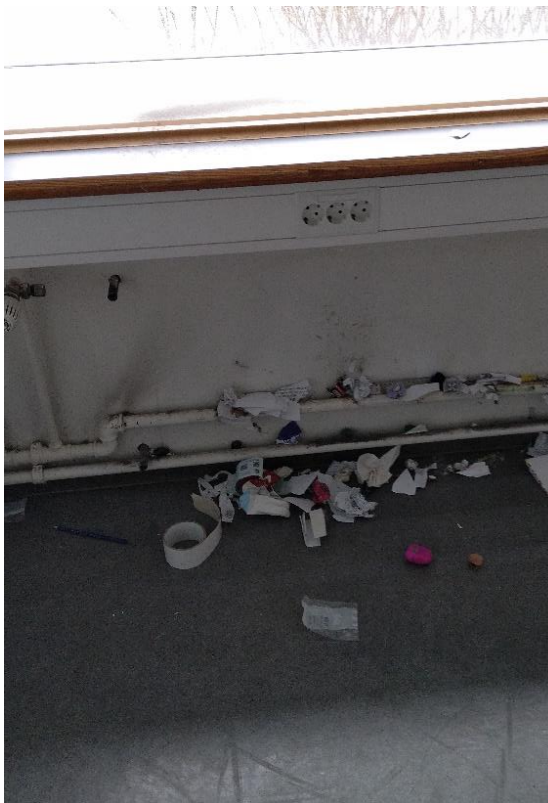
Mynd 23: Mikil snjósöfnun á svölum. Flóttaleið ekki nothæf.



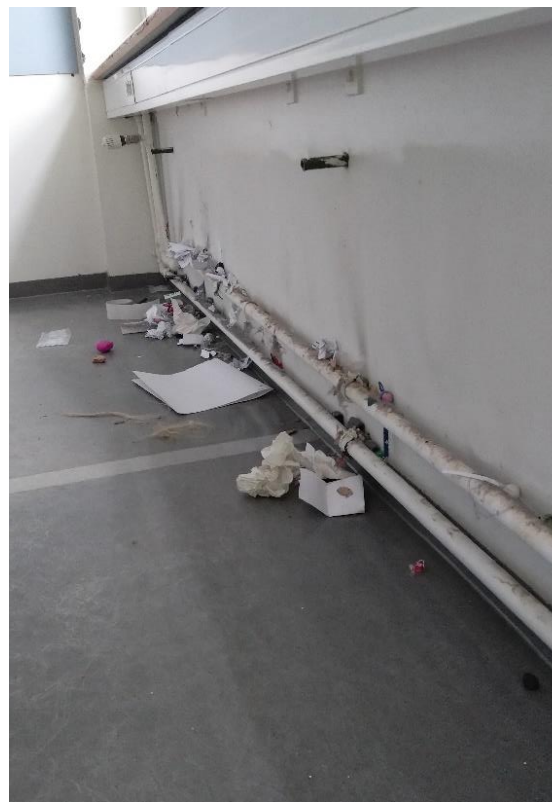
Mynd 24: Niðurfalls rör notað sem lagnastokkur



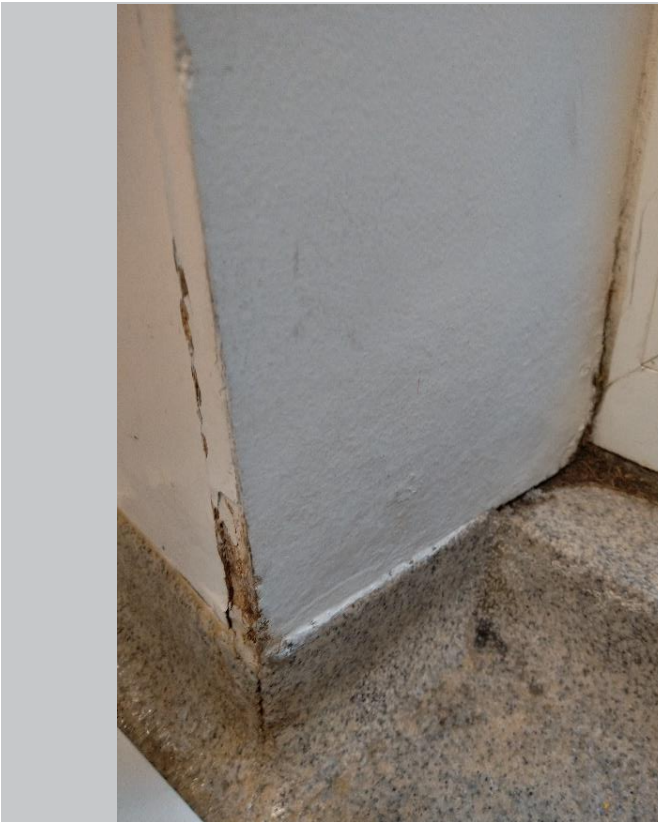
Mynd 25: Niðurfalls rör notað sem lagnastokkur fyrir ljósleiðara



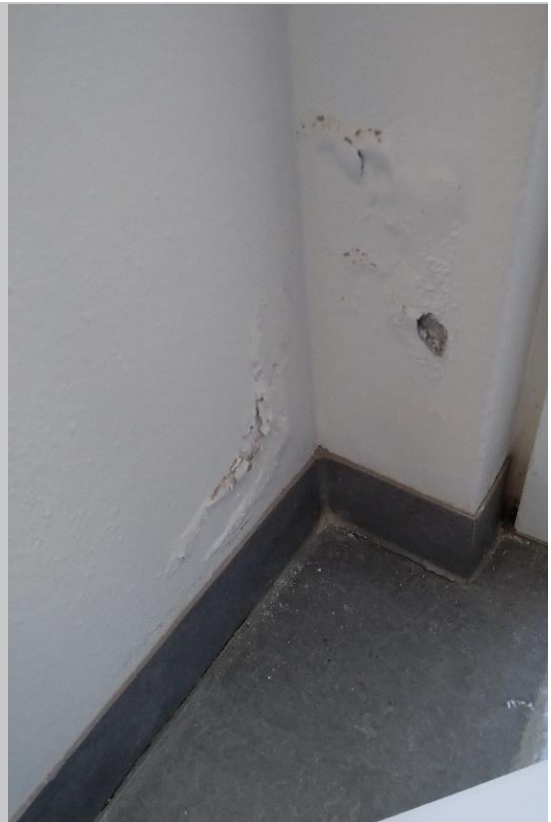
Mynd 26: Mikið rusl bakvið ofna í skólastofum



Mynd 27: Mikið rusl bakvið ofna í skólastofum



Mynd 28: Inngangur í Regnboga (kjallari)



Mynd 29: Stofa 201 við svalir



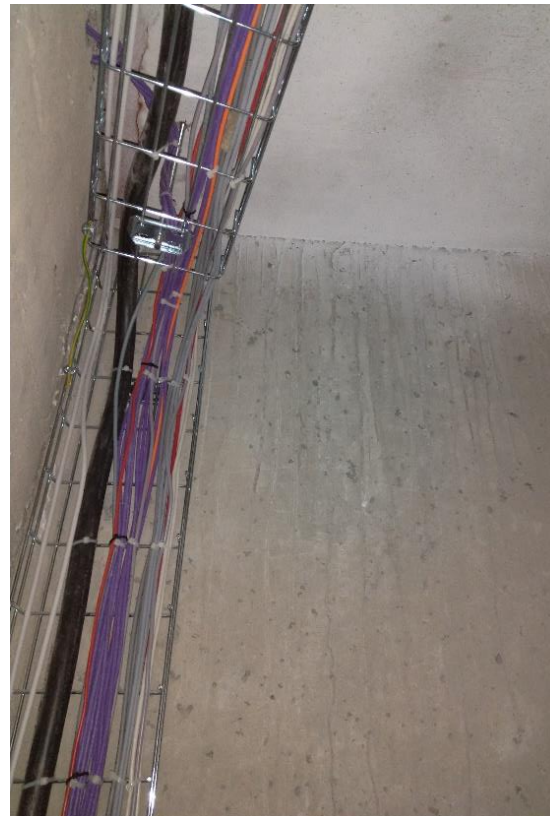
Mynd 30: Rakaskemmd í lofti sérkennslustofu 206



Mynd 31: Veggur undir glugga



Mynd 32: Lagnarými við samskeyti nýju álmu



Mynd 33: Lagnarými við samskeyti nýju álmu



Mynd 34: Ummerki um leka frá glugga



Mynd 32: Inntaksrist á milli glugga í stofu 108



Mynd 36: Inntaksrist í stofu 108



Mynd 37: Óhreinindi í inntaksrist



Mynd 38: Mikil óhreinindi í inntaksrist



Mynd 39: Mikil óhreinindi í síu inntaksristar



Mynd 40: Ytri timburplata við loftræstistokk milli glugga í stofu 208.



Mynd 41: Ytri timburplata við loftræstistokk á milli glugga í stofu 108



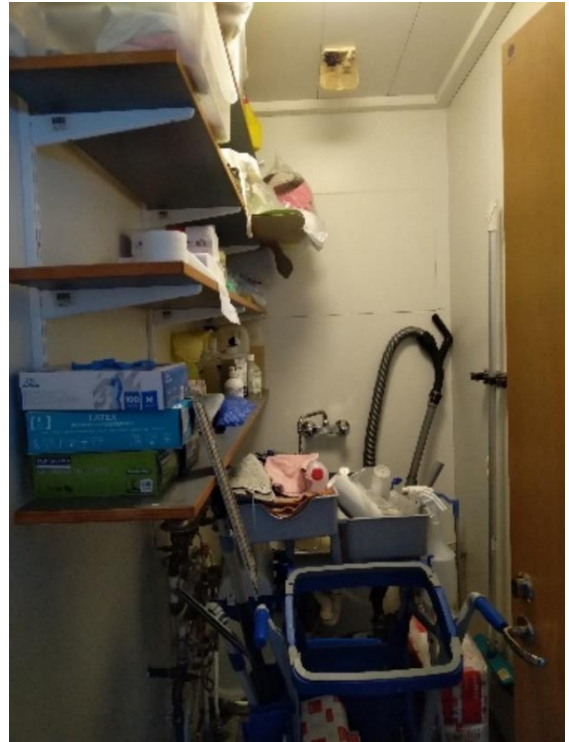
Mynd 42: Gluggar í höllinni þarfnast viðhalds á næstu 5 árum



Mynd 43: Óútskýrð dæld við glugga í Höllinni



Mynd 44: Snyrting í H-3. Útloftunarrör úr ræsti og inntaksrými liggur yfir á klósett. Ráðlagt að leggja það alla leið út.



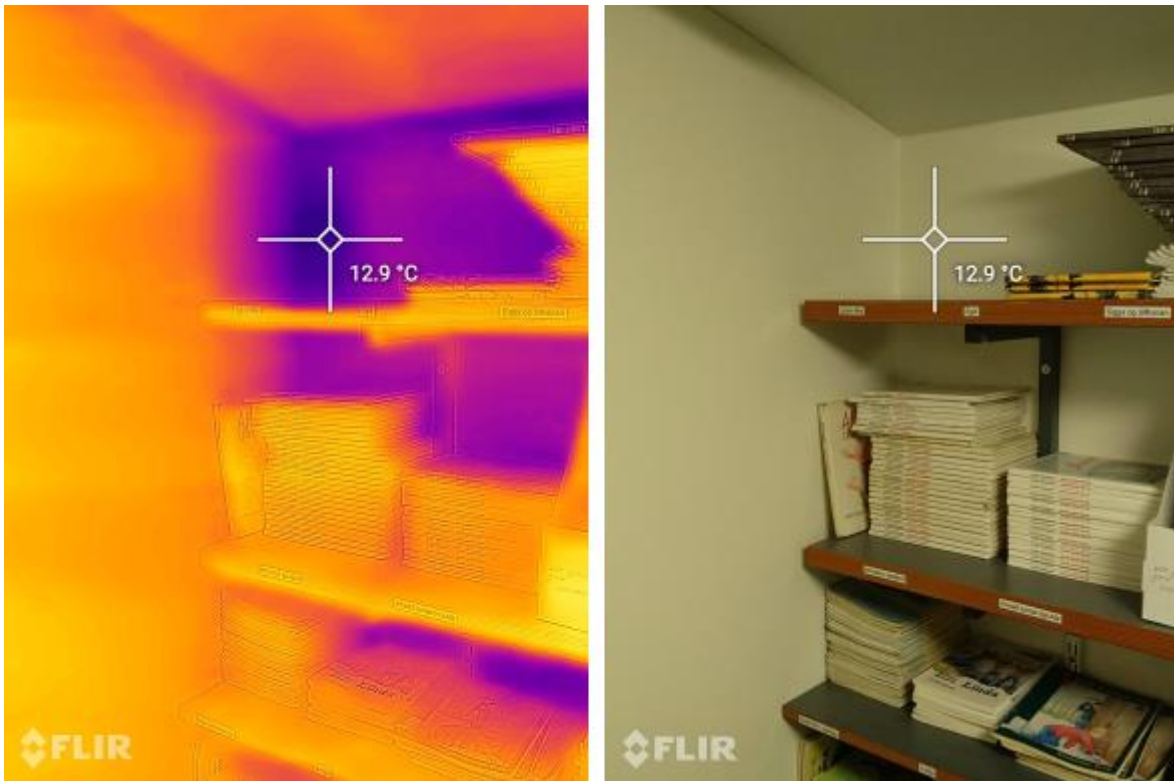
Mynd 45: Ræsti rými í H-3, mikill hiti í rými.



Mynd 46: Rakaskemmd á útvegg



Mynd 47: Óhreinindi bak við ofn í skólastofum, erfitt að framkvæma þrif á þessum stöðum.



Mynd 48: Mikil kuldabrá til staðar í útvegg í bókaherbergi 3. hæðar

Viðauki B Staðsetning sýnatöku og niðurstöður

Sjá má nánari staðsetningu sýna sem tekin voru á teikningum hér að neðan.

Tafla 6 Túlkun á niðurstöðum efnis- og ryksýna

Túlkun á niðurstöðum	Kóði	Efnissýni	Ryksýni
Ekki fundust gró eða svepphlutar tegunda sem algengt er að vaxi innanhúss á mygluðum byggingarefnum.		✘	●
Í sýninu fundust gró og/eða svepphlutar tegunda sem algengt er að vaxi innanhúss á mygluðum byggingarefnum. - Ástæða er til að skoða rýmið betur		-	●
Í sýninu fannst lítil vöxtur myglusveppa eða mengunar - Á aðeins við um efnissýni		✘	-
Í sýninu fannst vöxtur myglusveppa - Á aðeins við um efnissýni		✘	-

Tafla 7 Túlkun á niðurstöðum DNA-sýna

Túlkun á niðurstöðum	Kóði	DNA
Engin ummerki fundust um gró eða rakasækna örverur		■
Í sýninu fannst örlítill hækkun á magni gróa og rakasækna örvera en sem eðlilegt getur talist miðað við þurr og heilnæm hýbýlum		■
Í sýninu fannst hækkun á magni gróa og rakasækna örvera en sem eðlilegt getur talist miðað við þurr og heilnæm hýbýlum		■
Í sýninu fannst mikil hækkun á magni gróa og rakasækna örvera en sem eðlilegt getur talist miðað við þurr og heilnæm hýbýlum		■



Tafla 8 Túlkun á greiningu efnissýna

Efnissýni					
Númer sýna á grunnmynd	OBH skýrslu númer	OBH sýna númer	Staðsetning	Efni	Niðurstöður greininga
1	2022003690	1	Matsalur	Gólfjúkur	Í sýninu fundust engin ummerki um örveruvöxt/myglu
2	2022003690	2	Stofa 105	Málning	Í sýninu fundust engin ummerki um örveruvöxt/myglu
3	2022003690	3	Stofa 106	Gólfjúkur	Sýnið reyndist myglað
4	2022003690	4	Forstofa Vestur, 1.hæð	Málning, múr	Í sýninu fundust engin ummerki um örveruvöxt/myglu
5	2022003690	5	Stofa 109	Þétting úr glugga	Sýnið reyndist myglað
6	2022003690	6	Stofa 111	Gólfjúkur	Í sýninu fundust engin ummerki um örveruvöxt/myglu
7	2022003690	7	Stofa 121	Gólfjúkur	Sýnið reyndist myglað
8	2022003690	8	Skrifstofa, 2. Hæð	Múr	Í sýninu fundust engin ummerki um örveruvöxt/myglu
9	2022003690	9	Stofa 208	Gólfjúkur	Í sýninu fundust engin ummerki um örveruvöxt/myglu
10	2022004294	1	Stofa 122	Gólfjúkur	Í sýninu fundust engin ummerki um örveruvöxt/myglu
11	2022004294	2	Stofa 120	Gólfjúkur	Sýnið reyndist lítilega myglað
12	2022004294	3	Stofa 123	Gólfjúkur	Í sýninu fundust engin ummerki um örveruvöxt/myglu
13	2022004294	4	Stofa 119	Gólfjúkur	Í sýninu fundust engin ummerki um örveruvöxt/myglu
14	2022004294	5	Stofa 109	Gólfjúkur	Í sýninu fundust engin ummerki um örveruvöxt/myglu
15	2022004294	6	Stofa 107	Gólfjúkur	Í sýninu fundust engin ummerki um örveruvöxt/myglu
16	2022004294	7	Stofa 110	Gólfjúkur	Í sýninu fundust engin ummerki um örveruvöxt/myglu
17	2022004294	8	Stofa 103	Gólfjúkur	Í sýninu fundust engin ummerki um örveruvöxt/myglu
18	2022004294	9	Stofa 105	Gólfjúkur	Í sýninu fundust engin ummerki um örveruvöxt/myglu
19	2022004294	10	Stofa 106	Múr úr útvegg	Í sýninu fundust engin ummerki um örveruvöxt/myglu
20	2022004294	K-1	Stofa 121	Úr botnplötu	Sýnið reyndist myglað
21	2022004294	K-2	Stofa 105	Úr botnplötu	Í sýninu fundust engin ummerki um örveruvöxt/myglu
22	2023000145	1	Stofa 205	Gólfjúkur	Í sýninu fundust engin ummerki um



					örveruvöxt/myglu
23	2023000145	2	Stofa 205	Gólfdukur	Sýnið reyndist myglað
24	2023000145	3	Stofa 204	Málning og sparsl	Í sýninu fundust engin ummerki um örveruvöxt/myglu
25	2023000061	1	Stofa 219,	Gólfdukur	Sýnið reyndist myglað
26	2023000061	2	Stofa 223	Gólfdukur	Í sýninu fundust engin ummerki um örveruvöxt/myglu
27	2023000061	3	Stofa Regnboginn	Múr úr útvegg	Í sýninu fundust engin ummerki um örveruvöxt/myglu
28	2023000366	1	Stofa 108	Gólfdukur	Í sýninu fundust engin ummerki um örveruvöxt/myglu
29	2023000366	2	Stofa 108	Innri timburplata við lofræsisstokk á milli glugga	Í sýninu fundust engin ummerki um örveruvöxt/myglu
30	2023000366	3	Stofa 117	Gólfdukur	Sýnið reyndist lítilega myglað
31	2023000366	4	Stofa 205 fyrir framan	Gólfdukur	Sýnið reyndist lítilega myglað
32	2023000366	5	Stofa 201	Gólfdukur	Sýnið reyndist lítilega myglað
33	2023000366	6	Stofa 202	Gólfdukur	Í sýninu fundust engin ummerki um örveruvöxt/myglu
34	2023000366	7	Bókaherbergi 3. hæð	Múr úr útvegg	Í sýninu fundust engin ummerki um örveruvöxt/myglu
35	2023000366	8	Bókasafn	Múr úr útvegg	Í sýninu fundust engin ummerki um örveruvöxt/myglu
36	2023000366	9	Bókasafn	Gólfdukur	Sýnið reyndist myglað
37	2023000366	10	Námsráðgjafi	Gólfdukur	Í sýninu fundust engin ummerki um örveruvöxt/myglu
38	2023000366	11	Stofa 221	Gólfdukur	Sýnið reyndist lítilega myglað
39	2023000366	12	Stofa 222	Gólfdukur	Í sýninu fundust engin ummerki um örveruvöxt/myglu
40	2023000366	13	Stofa 210	Gólfdukur	Í sýninu fundust engin ummerki um örveruvöxt/myglu
41	2023000591	1	Stofa 207	Gólfdukur	Í sýninu fundust engin ummerki um örveruvöxt/myglu
42	2023000591	2	Stofa 209	Gólfdukur	Í sýninu fundust engin ummerki um örveruvöxt/myglu
43	2023000591	3	Stofa 211	Gólfdukur	Í sýninu fundust engin ummerki um örveruvöxt/myglu
44	2023000591	4	Stofa 220	Gólfdukur	Í sýninu fundust engin ummerki um örveruvöxt/myglu
45	2023000790	1	Stofa 108	Úr útvegg undir glugga	Í sýninu fundust engin ummerki um örveruvöxt/myglu
46	2023000790	2	Stofa 108	Úr síu í loftstokk	Í sýninu fundust engin ummerki um örveruvöxt/myglu



47	2023000790	3	Stofa 113	Gólfdukur	Í sýninu fundust engin ummerki um örveruvöxt/myglu
48	2023000790	4	Stofa 114	Gólfdukur	Í sýninu fundust engin ummerki um örveruvöxt/myglu
49	2023000790	5	Stofa 115	Gólfdukur	Í sýninu fundust engin ummerki um örveruvöxt/myglu
50	2023000790	6	Stofa 116	Parket	Sýnið reyndist lítilega myglað
51	2023000790	7	Stofa 117	Gólfdukur	Í sýninu fundust engin ummerki um örveruvöxt/myglu
52	2023000790	8	Stofa 118	Gólfdukur	Sýnið reyndist myglað
53	2023000790	9	Stofa 118	Gólfdukur	Sýnið reyndist lítilega myglað
54	2023000790	10	Stofa 227	Gólfdukur	Í sýninu fundust engin ummerki um örveruvöxt/myglu
55	2023000790	11	Bókasafn	Gólfdukur	Í sýninu fundust engin ummerki um örveruvöxt/myglu
56	2023000790	12	Stofa UT	Gólfdukur	Sýnið reyndist lítilega myglað
57	2023000790	13	Móttaka kennarastofu	Gólfdukur	Í sýninu fundust engin ummerki um örveruvöxt/myglu
58	2023000790	14	Deildastjóri	Gólfdukur	Í sýninu fundust engin ummerki um örveruvöxt/myglu
59	2023000790	15	Gangur 2.hæð v. Kennarastofu	Gólfdukur	Í sýninu fundust engin ummerki um örveruvöxt/myglu
60	2023000928	1	Stofa 108	Ytri viðarplata á milli glugga	Sýnið reyndist mikið myglað
61	2023000928	2	Stofa 208	Ytri viðarplata á milli glugga	Sýnið reyndist mikið myglað

Tafla 9 Túlkun á greiningu DNA- og ryksýna

DNA-sýni og ryksýni					
Númer sýna á grunnmynd	Skýrslu númer	Sýna númer	Staðsetning	Niðurstöður greininga	Athugasemdir
1	Ní Skýrsla	2650	Stofa 108	Innan eðlilegra marka	
2	Ní Skýrsla	2653	Stofa 120	Ummerki um gró sýnileg, þó í litlu magni. Ástæða er til að skoða rýmið betur	
3	Ní Skýrsla	2656	Stofa 117	Ummerki um gró sýnileg, þó í litlu magni. Ástæða er til að skoða rýmið betur	
4	Ní Skýrsla	2661	Skrifstofa námsráðgjafa	Ummerki um gró sýnileg, þó í litlu magni. Ástæða er til að skoða rýmið betur	



5	Ní Skýrsla	2662	Stofa 202	Ummerki um gró sýnileg, þó í litlu magni. Ástæða er til að skoða rýmið betur	
6	Ní Skýrsla	2664	Stofa 208	Ummerki um gró sýnileg, þó í litlu magni. Ástæða er til að skoða rýmið betur	
7	Ní Skýrsla	2665	Stofa 221	Sýni er innan eðlilegra viðmiðunarmarka	
8	2022003690	6906	Stofa 123	Í sýninu fannst örlítill hækking á gróum og rakasæknum örverum. Ástæða er til að skoða rýmið betur	
9	2022003690	6907	Stofa 119, Tónmennt	Í sýninu fannst örlítill hækking á gróum og rakasæknum örverum. Ástæða er til að skoða rýmið betur	
10	2023000061	862	Stofa 220	Sýni er innan eðlilegra viðmiðunarmarka	
11	2023000061	871	Regnboginn	Sýni er innan eðlilegra viðmiðunarmarka	
12	2023000061	875	Bókaherbergi 3.hæð	Í sýninu fannst hækking á gróum og rakasæknum örverum. Ástæða er til að skoða rýmið betur	
13	2023000061	872	Stofa 222	Sýni er innan eðlilegra viðmiðunarmarka	
14	2023000061	919	Bókasafn	Sýni er innan eðlilegra viðmiðunarmarka	
15	2023000061	939	Stofa 226	Sýni er innan eðlilegra viðmiðunarmarka	
16	2023000061	945	Stofa 227	Í sýninu fannst hækking á gróum og rakasæknum örverum. Ástæða er til að skoða rýmið betur	
17	2023000349	870	Stofa 103	Sýni er innan eðlilegra viðmiðunarmarka	Útigró fundust í sýni
18	2023000349	900	Stofa 105	Sýni er innan eðlilegra viðmiðunarmarka	Útigró fundust í sýni
19	2023000349	920	Stofa 111	Sýni er innan eðlilegra viðmiðunarmarka	Útigró fundust í sýni
20	2023000349	917	Gangur 103-111	Sýni er innan eðlilegra viðmiðunarmarka	Útigró fundust í sýni
21	2023000349	895	Gangur 119-123	Sýni er innan eðlilegra viðmiðunarmarka	Útigró fundust í sýni
22	2023000349	879	Stofa 205	Sýni er innan eðlilegra viðmiðunarmarka	
23	2023000349	897	Gangur við stofu 208	Sýni er innan eðlilegra viðmiðunarmarka	Útigró fundust í sýni
24	2023000349	868	Stofa 211	Sýni er innan eðlilegra viðmiðunarmarka	Útigró fundust í sýni
25	2023000349	891	Stofa 122	Sýni er innan eðlilegra viðmiðunarmarka	
26	2023000438	259	Námsráðgjafi	Í sýninu fannst hækking á gróum og rakasæknum örverum. Ástæða er til að skoða rýmið betur	
27	2023000438	318	Kennarastofa gangur	Í sýninu fannst hækking á gróum og rakasæknum örverum. Ástæða er til að skoða rýmið betur	
28	2023000438	316	Stofa H-1	Sýni er innan eðlilegra viðmiðunarmarka	
29	2023000438	282	H-2 skrifstofa	Sýni er innan eðlilegra viðmiðunarmarka	



			kennara		
30	2023000438	335	Stofa H-3	Sýni er innan eðlilegra viðmiðunarmarka	
31	2023000438	824	Stofa H-2	Í sýninu fannst örlítill hækking á gróum og rakasæknum örverum. Ástæða er til að skoða rýmið betur	
32	2023000438	274	Höllinn gangur	Í sýninu fannst örlítill hækking á gróum og rakasæknum örverum. Ástæða er til að skoða rýmið betur	
33	2023000438	271	Stofa 104	Í sýninu fannst örlítill hækking á gróum og rakasæknum örverum. Ástæða er til að skoða rýmið betur	
34	2023000438	310	Stofa 203	Sýni er innan eðlilegra viðmiðunarmarka	
35	2023000794	248	Skrifstofa-kaffistofa Regnbogi	Í sýninu fannst hækking á gróum og rakasæknum örverum. Ástæða er til að skoða rýmið betur	
36	2023000794	233	Leikherbergi Regnbogi	Sýni er innan eðlilegra viðmiðunarmarka	
37	2023000794	215	Tæknirými fyrir lyftu í kjallara	Í sýninu fannst hækking á gróum og rakasæknum örverum. Ástæða er til að skoða rýmið betur	
38	2023000794	167	Bókageymsla í kjallara	Í sýninu fannst mikil hækking á gróum og rakasæknum örverum. Ástæða er til að skoða rýmið betur	
39	2023000794	197	Geymsla 1	Í sýninu fannst örlítill hækking á gróum og rakasæknum örverum. Ástæða er til að skoða rýmið betur	
40	2023000794	176	Geymsla 2	Í sýninu fannst hækking á gróum og rakasæknum örverum. Ástæða er til að skoða rýmið betur	
41	2023000794	209	Geymsla 3	Í sýninu fannst örlítill hækking á gróum og rakasæknum örverum. Ástæða er til að skoða rýmið betur	
42	2023000794	204	Geymsla 4	Sýni er innan eðlilegra viðmiðunarmarka	
43	2023000794	242	Geymsla 5	Sýni er innan eðlilegra viðmiðunarmarka	
44	2023000794	189	Stofa 108	Sýni er innan eðlilegra viðmiðunarmarka	
45	2023000794	186	Stofa 113	Sýni er innan eðlilegra viðmiðunarmarka	
46	2023000794	194	Stofa 114	Sýni er innan eðlilegra viðmiðunarmarka	
47	2023000794	179	Stofa 115	Sýni er innan eðlilegra viðmiðunarmarka	
48	2023000794	234	Stofa 116	Í sýninu fannst örlítill hækking á gróum og rakasæknum örverum. Ástæða er til að skoða rýmið betur	Gró fundust í sýni sem má rekja til viðars og útigróa
49	2023000794	192	Stofa 227	Sýni er innan eðlilegra viðmiðunarmarka	
50	2023000794	142	Fundarými kennarastofu	Sýni er innan eðlilegra viðmiðunarmarka	
51	2023000794	247	Vinnurými kennarastofu	Í sýninu fannst hækking á gróum og rakasæknum örverum. Ástæða er til að skoða rýmið betur	

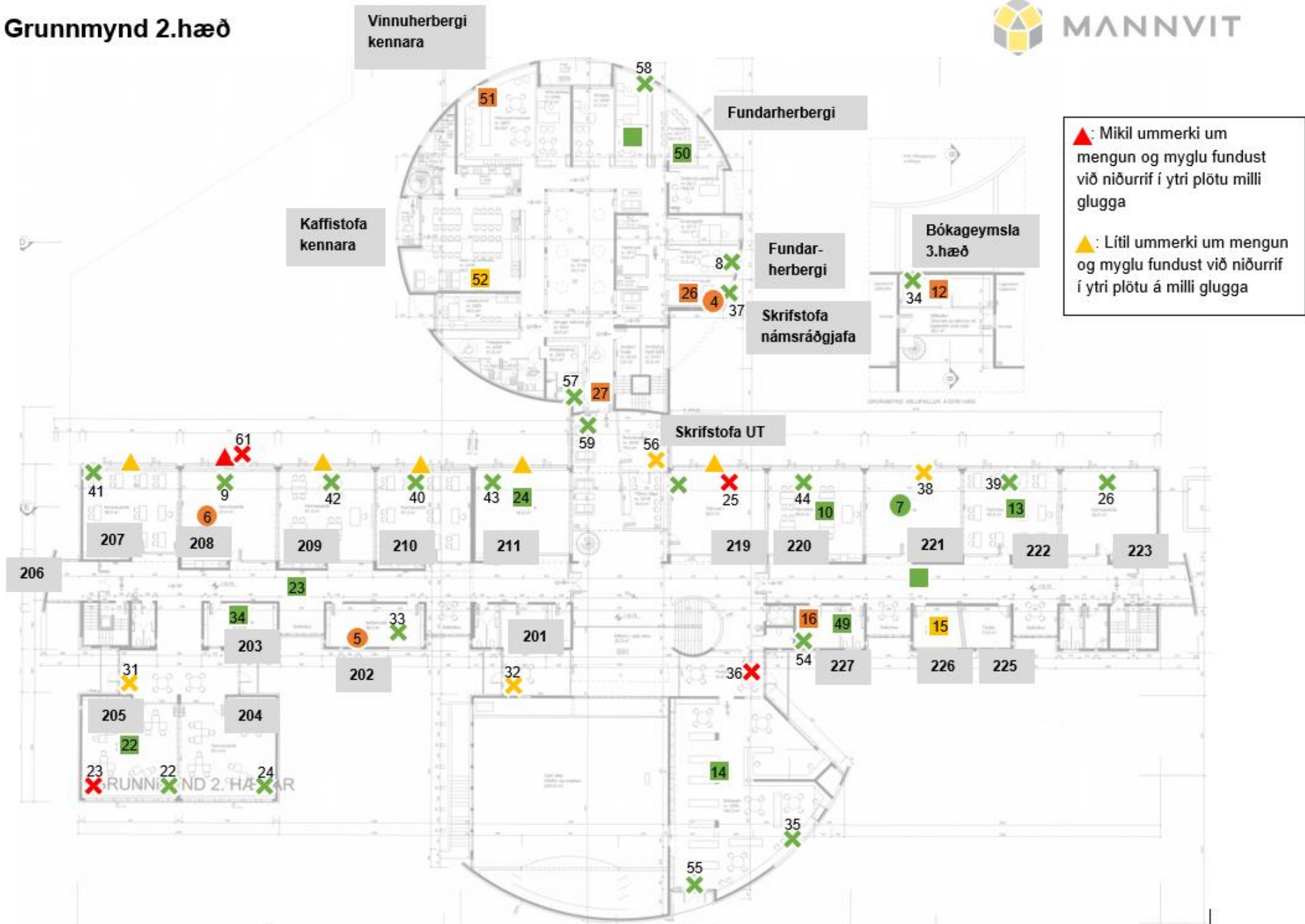


52	2023000794	193	Kaffistofa kennara	Í sýninu fannst örlítill hækun á gröum og rakasæknum örverum. Ástæða er til að skoða rýmið betur	Örlítið af gröum fundust í sýni sem má rekja til mögulegra rakaskemmda og hins vegar matvæla
----	------------	-----	--------------------	--	--

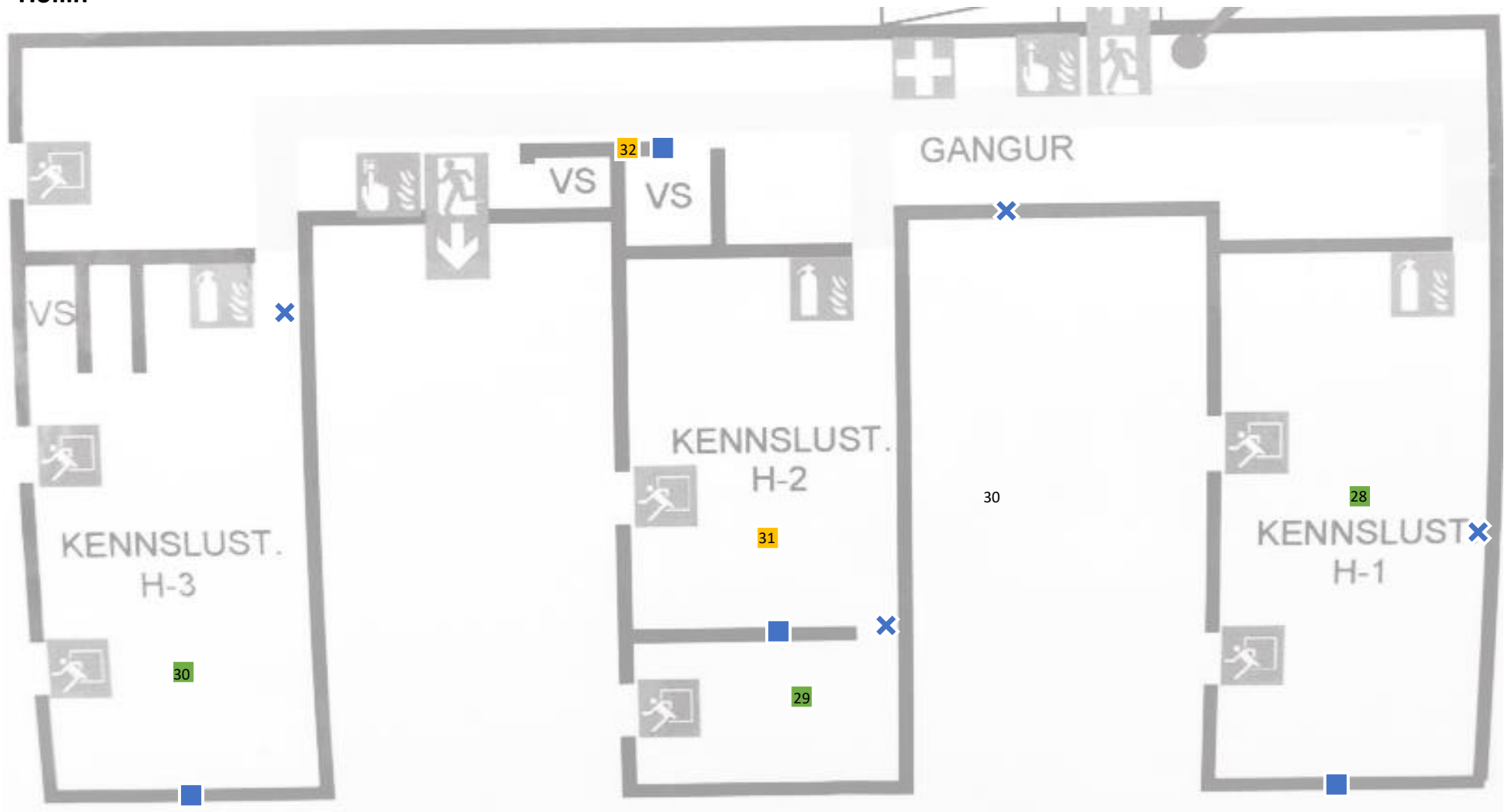
Grunnmynd 1.hæð



Grunnmynd 2.hæð



Höllin

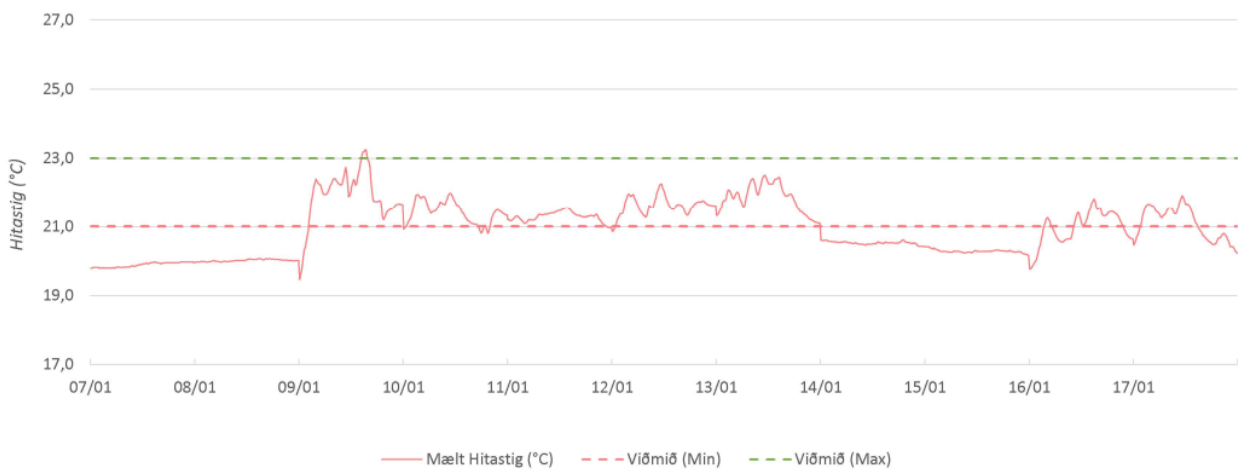


Viðauki C Loftgæðamælingar

Niðurstöður Stofa 209

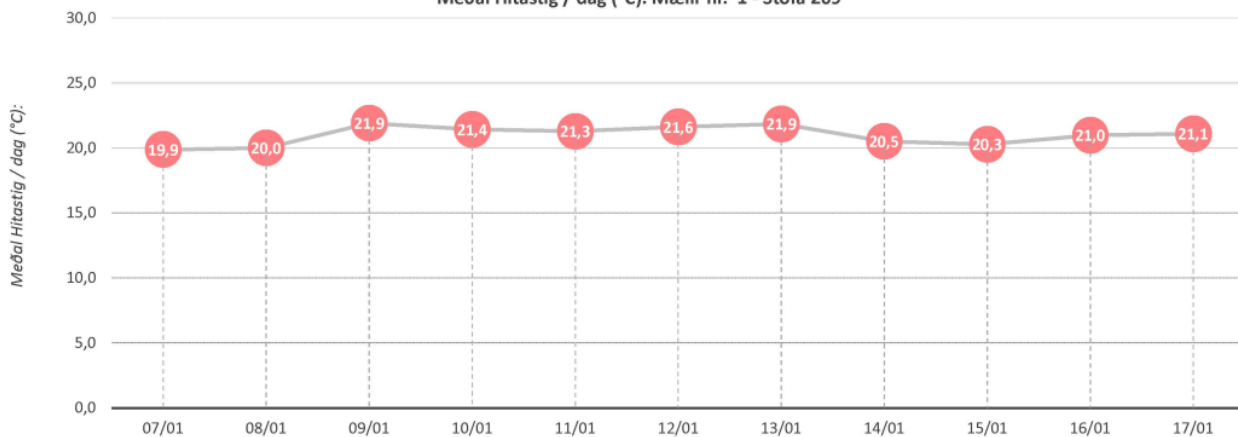
Hitastig (°C)	Mælir nr.	- Stofa 209	7.1.2022	→	17.1.2022
	1	MÆLINGAR: Min 19,5 Max 23,2	Meðaltal:		21,5
		VIÐMIÐ: Min 21 Max 23			

Mælir nr. 1 - Stofa 209



Meðal Hitastig / dag (°C):	Mælir nr.	1	- Stofa 209
----------------------------	-----------	---	-------------

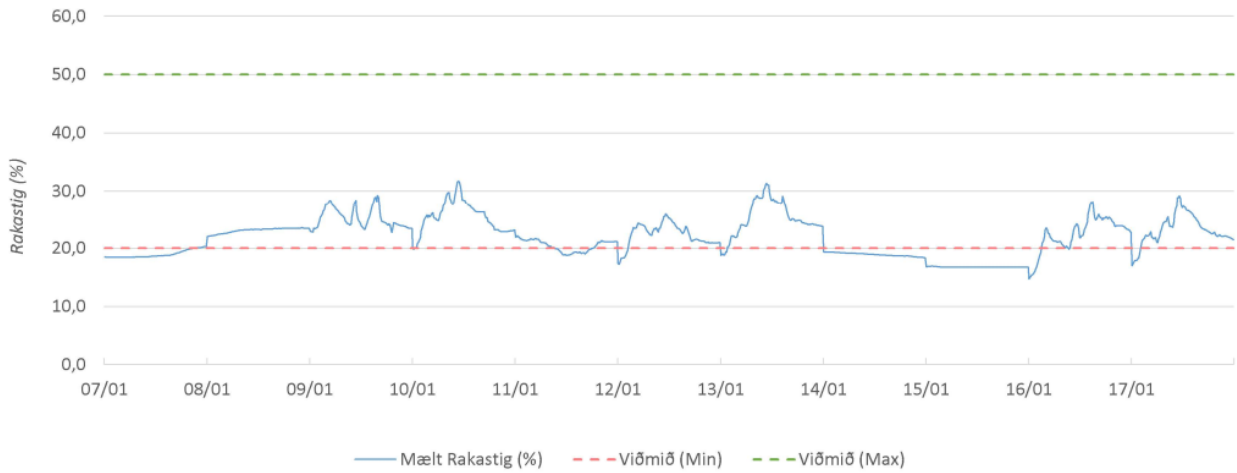
Meðal Hitastig / dag (°C): Mælir nr. 1 - Stofa 209



Mynd 3 – Niðurstöður hitamælinga (07.01 - 17.01.2023) – Stofa 209

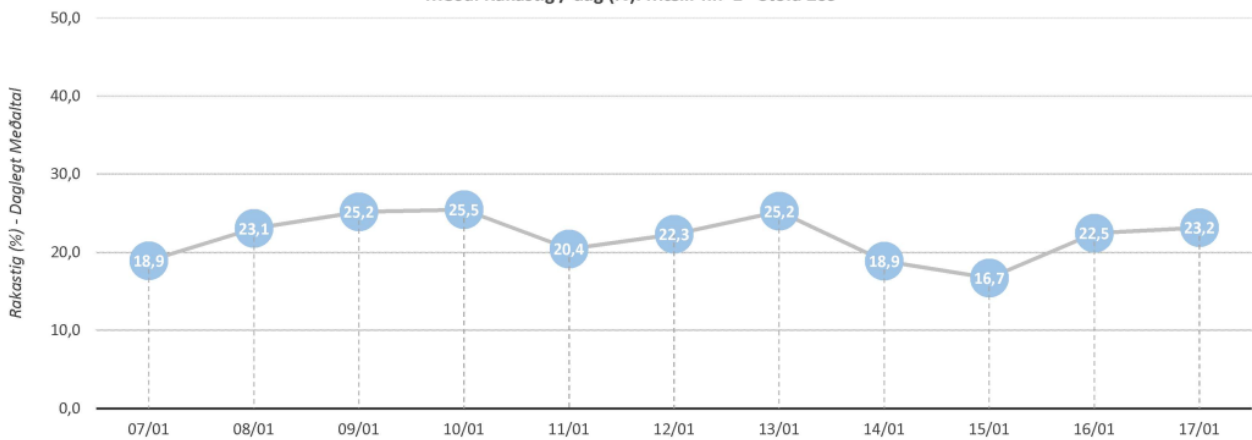
Rakastig (%)	Mælir nr.	1	-	Stofa 209	7.1.2022	→	17.1.2022
	1	MÆLINGAR:		Min 14,7	Max 31,7	Meðaltal: 23,5	
		VIÐMIÐ:		Min 20	Max 50		

Mælir nr. 1 - Stofa 209




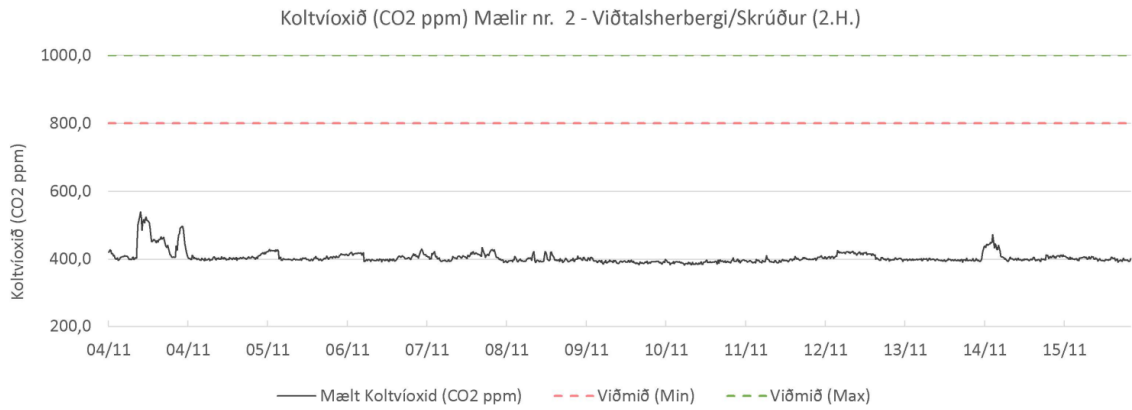
Meðal Rakastig / dag (%)	Mælir nr.	1	-	Stofa 209
--------------------------	-----------	---	---	-----------

Meðal Rakastig / dag (%): Mælir nr. 1 - Stofa 209

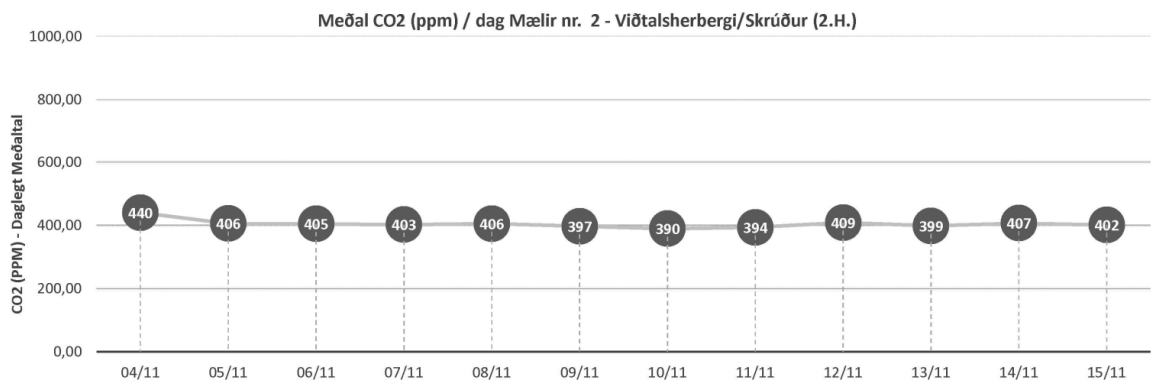


Mynd 4 – Niðurstöður rakamælinga (07.01 - 17.01.2023) – Stofa 209

Koltvíoxíð (CO ₂ ppm)	Mælir nr.	-	Viðtalsherbergi/Skrúður (2.H.)					
	2		MÆLINGAR: Min	382,73	Max	539,56	Meðaltal:	404,91
			VIÐMIÐ: Min	800	Max	1000		



Meðal CO ₂ (ppm) / dag	Mælir nr.	2	Viðtalsherbergi/Skrúður (2.H.)
-----------------------------------	-----------	---	--------------------------------

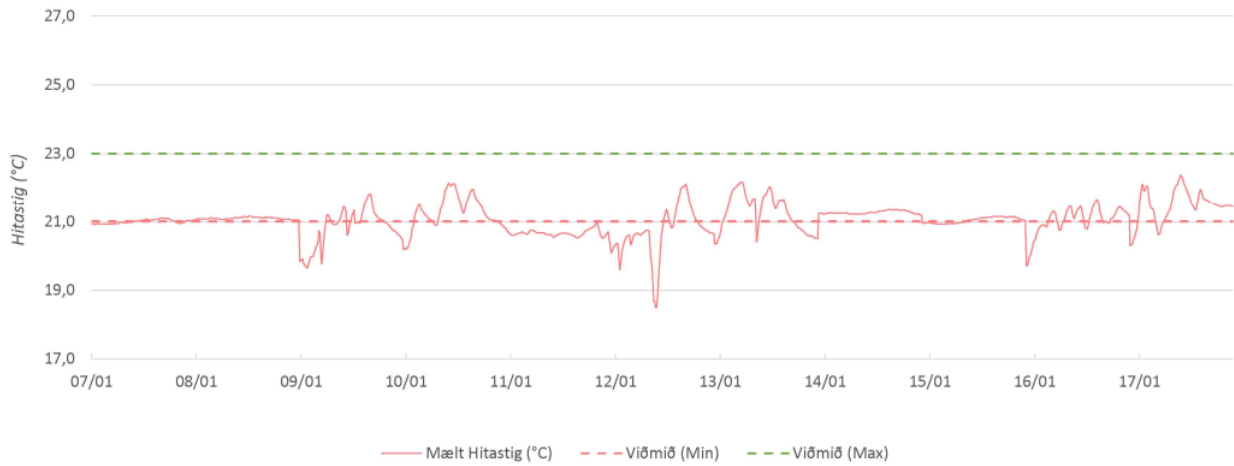


Mynd 5 – Niðurstöður CO₂ mælinga (07.01 - 17.01.2023) – Stofa 209

Niðurstöður stofa 110

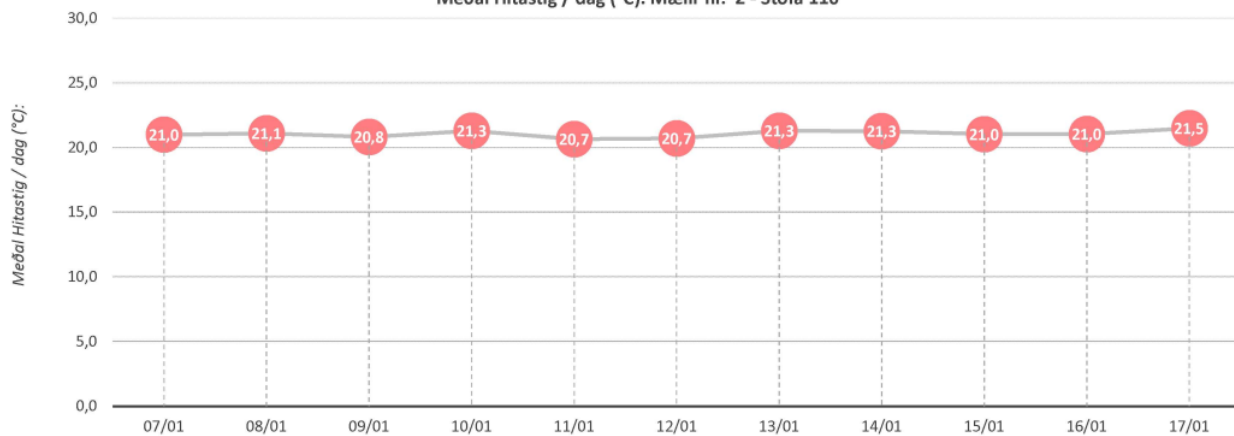
Hitastig (°C)	Mælir nr.	- Stofa 110	7.1.2022	→	17.1.2022
	2	MÆLINGAR: Min 18,5 Max 22,4	Meðaltal: 21,0		
		VIÐMIÐ: Min 21 Max 23			

Mælir nr. 2 - Stofa 110



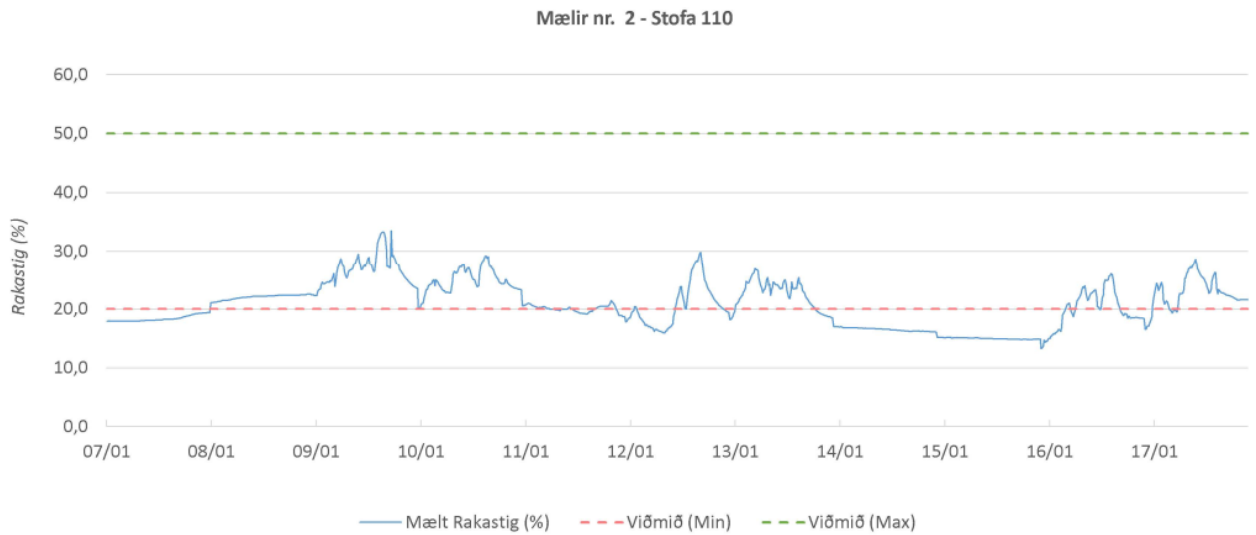
Meðal Hitastig / dag (°C):	Mælir nr.	2	- Stofa 110
----------------------------	-----------	---	-------------

Meðal Hitastig / dag (°C): Mælir nr. 2 - Stofa 110

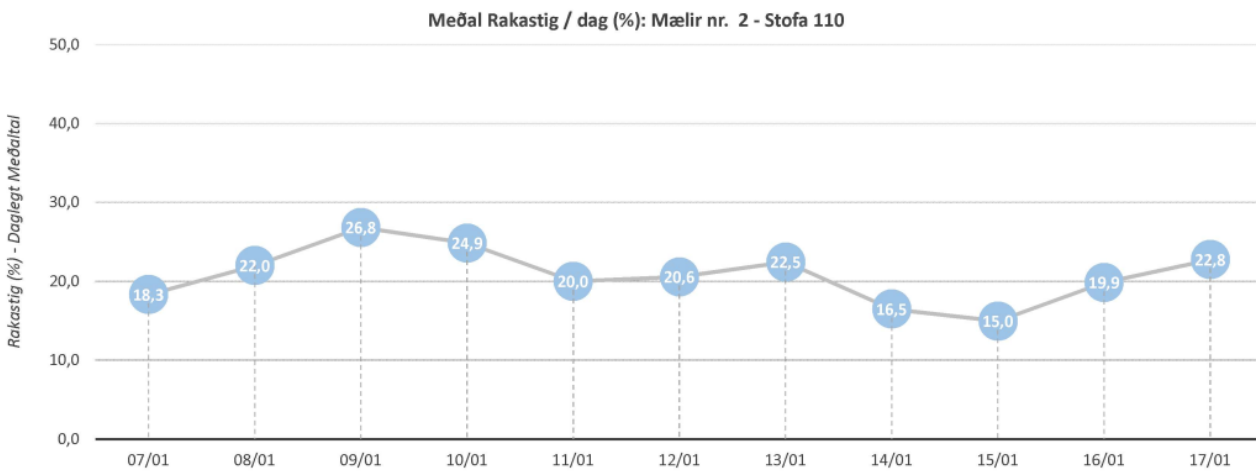


Mynd 6 – Niðurstöður hitamælinga (07.01 - 17.01.2023) – Stofa 110


Rakastig (%)	Mælir nr.	2	-	Stofa 110	7.1.2022	→	17.1.2022
	2	MÆLINGAR:	Min	13,2	Max	33,5	Meðaltal: 22,5
		VIÐMIÐ:	Min	20	Max	50	

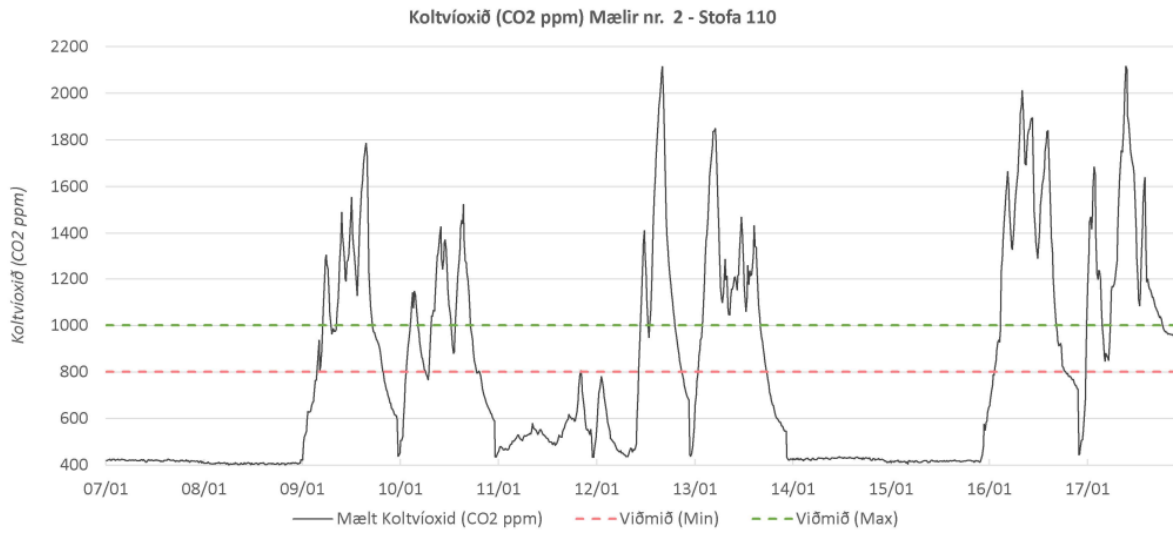


Meðal Rakastig / dag (%):	Mælir nr.	2	-	Stofa 110
---------------------------	-----------	---	---	-----------

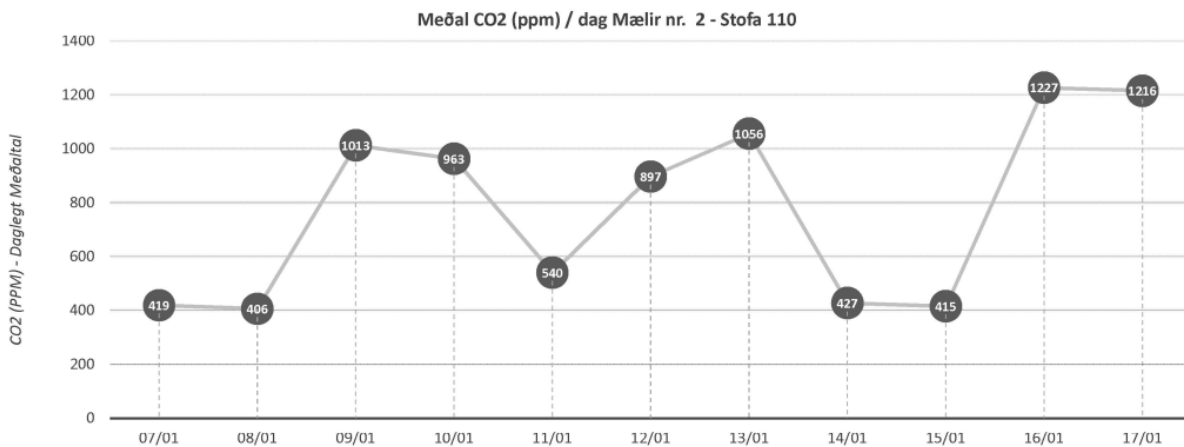


Mynd 7 – Niðurstöður rakamælinga (07.01 - 17.01.2023) – Stofa 110

Koltvíoxíð (CO ₂ ppm)	Mælir nr.	-	Stofa 110	7.1.2022	→	17.1.2022
	2	MÆLINGAR:	Min 421 Max 2116 Meðaltal: 987			
		VIÐMIÐ:	Min 800 Max 1000			



Meðal CO ₂ (ppm) / dag	Mælir nr.	2	Stofa 110
-----------------------------------	-----------	---	-----------

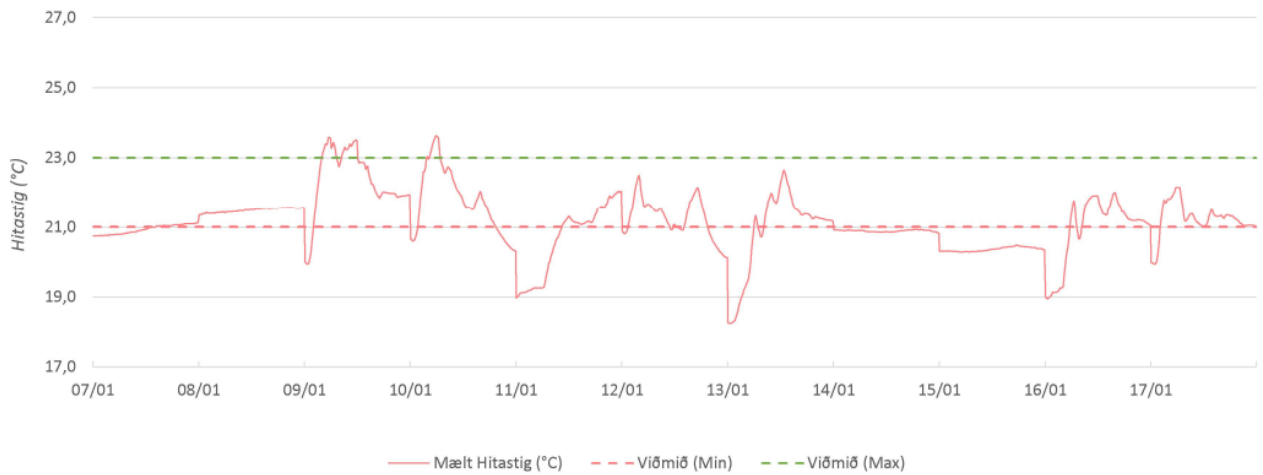


Mynd 8 – Niðurstöður CO₂ mælinga (07.01 - 17.01.2023) – Stofa 110

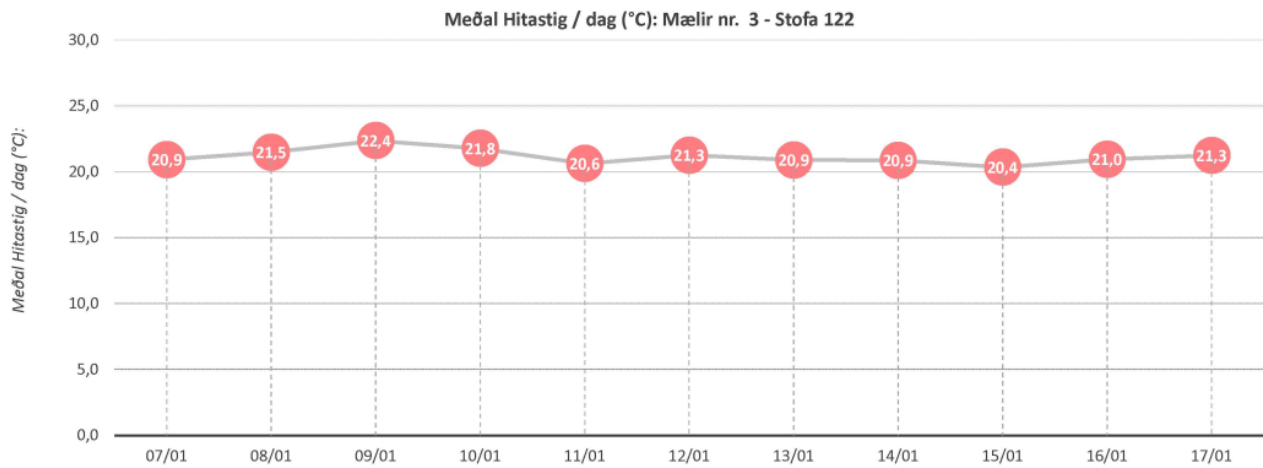
Niðurstöður stofa 122

Hitastig (°C)	Mælir nr.	- Stofa 122	7.1.2022	→	17.1.2022
	3	MÆLINGAR: Min 18,2 Max 23,6	Meðaltal:		21,3
		VIÐMIÐ: Min 21 Max 23			

Mælir nr. 3 - Stofa 122

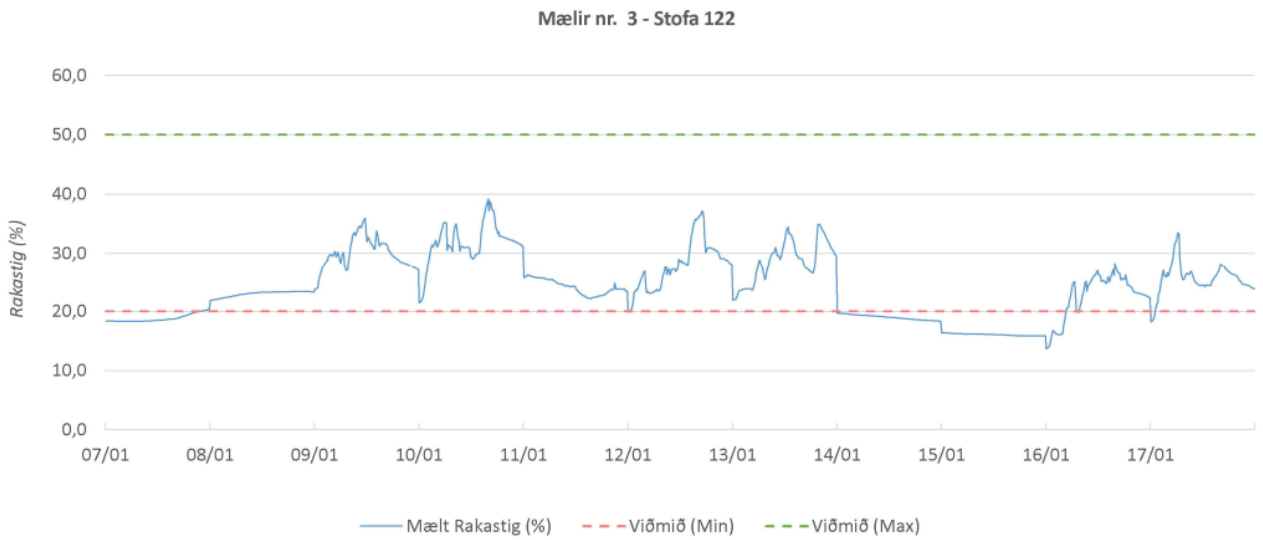


Meðal Hitastig / dag (°C):	Mælir nr.	3	- Stofa 122
----------------------------	-----------	---	-------------

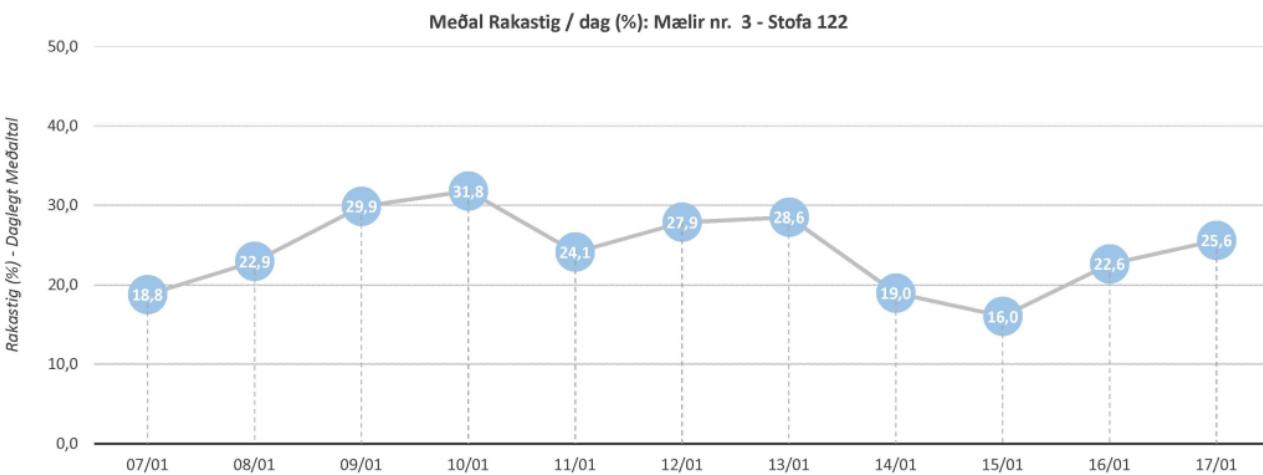


Mynd 9 – Niðurstöður hitamælinga (07.01 - 17.01.2023) – Stofa 122


Rakastig (%)	Mælir nr.	3	-	Stofa 122	7.1.2022	→	17.1.2022
	3	MÆLINGAR:		Min 13,7	Max 39,1	Meðaltal: 27,2	
		VIÐMIÐ:		Min 20	Max 50		

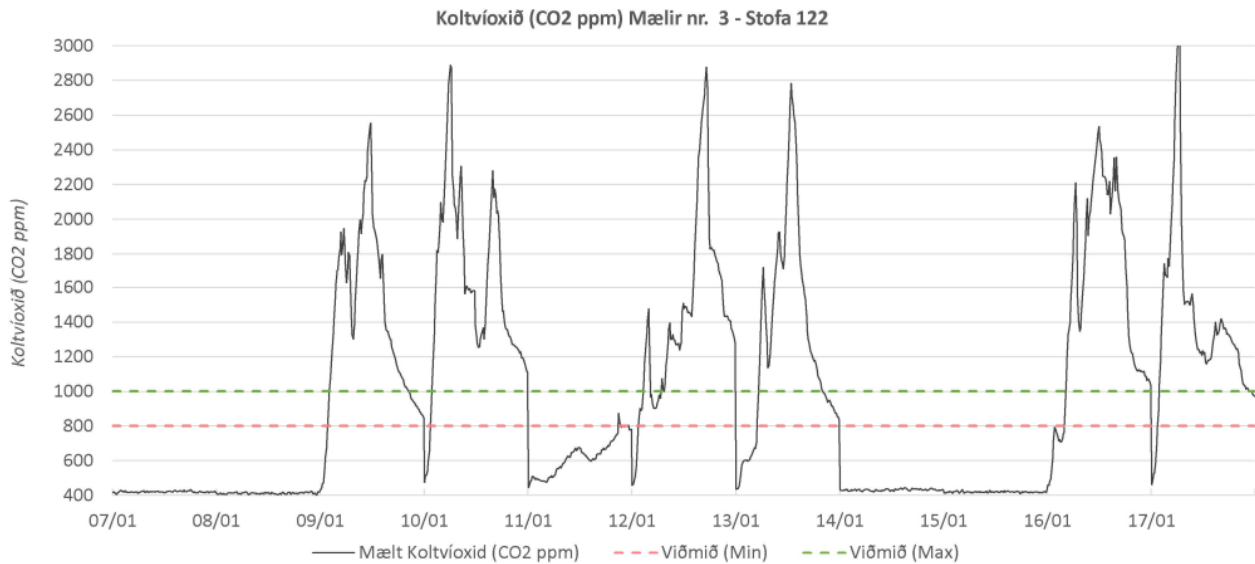


Meðal Rakastig / dag (%):	Mælir nr.	3	-	Stofa 122
---------------------------	-----------	---	---	-----------

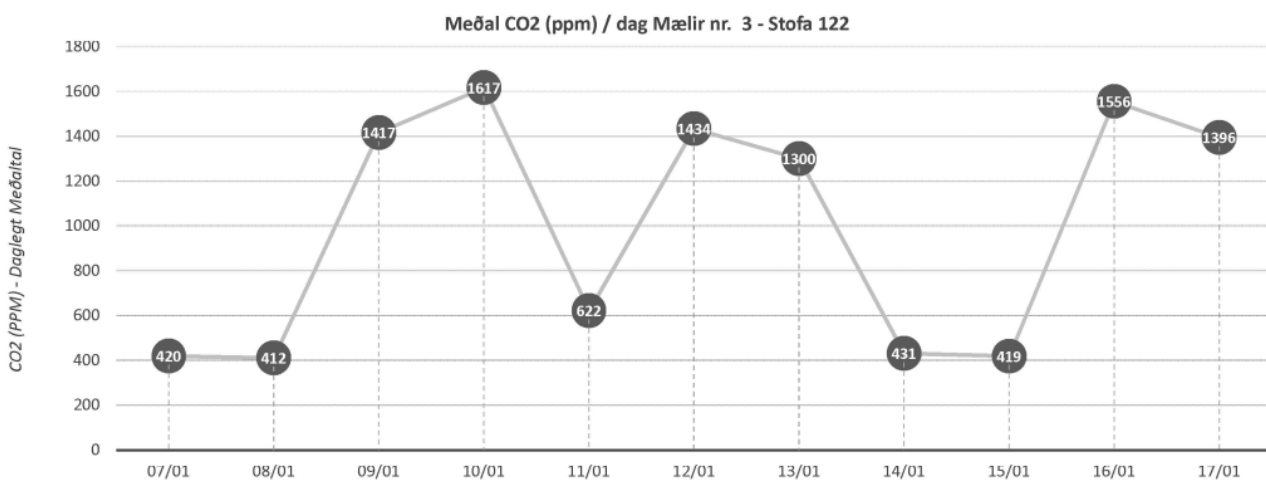


Mynd 10 – Niðurstöður rakamælinga (07.01 - 17.01.2023) – Stofa 122

Koltvíoxíð (CO ₂ ppm)	Mælir nr.	-	Stofa 122	7.1.2022	→	17.1.2022
	3	MÆLINGAR:	Min 430	Max 3122	Meðaltal:	1335
		VIÐMIÐ:	Min 800	Max 1000		



Meðal CO ₂ (ppm) / dag	Mælir nr.	3	Stofa 122
-----------------------------------	-----------	---	-----------

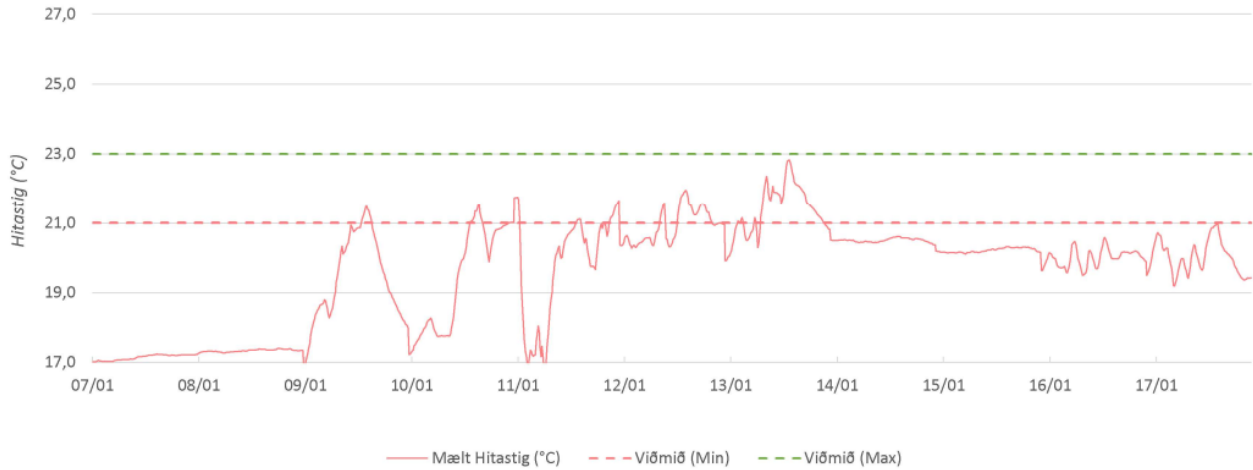


Mynd 11 – Niðurstöður CO₂ mælinga (07.01 - 17.01.2023) – Stofa 122

Niðurstöður stofa 221

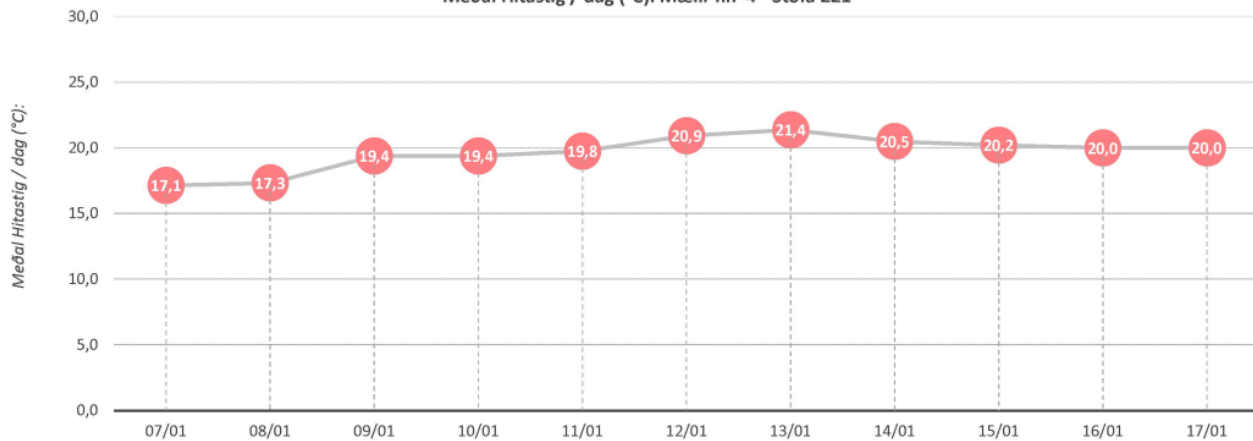
Hitastig (°C)	Mælir nr.	- Stofa 221	7.1.2022	→	17.1.2022
	4	MÆLINGAR: Min 16,6 Max 22,8	Meðaltal: 20,1		
		VIÐMIÐ: Min 21 Max 23			

Mælir nr. 4 - Stofa 221



Meðal Hitastig / dag (°C)	Mælir nr.	4	- Stofa 221
---------------------------	-----------	---	-------------

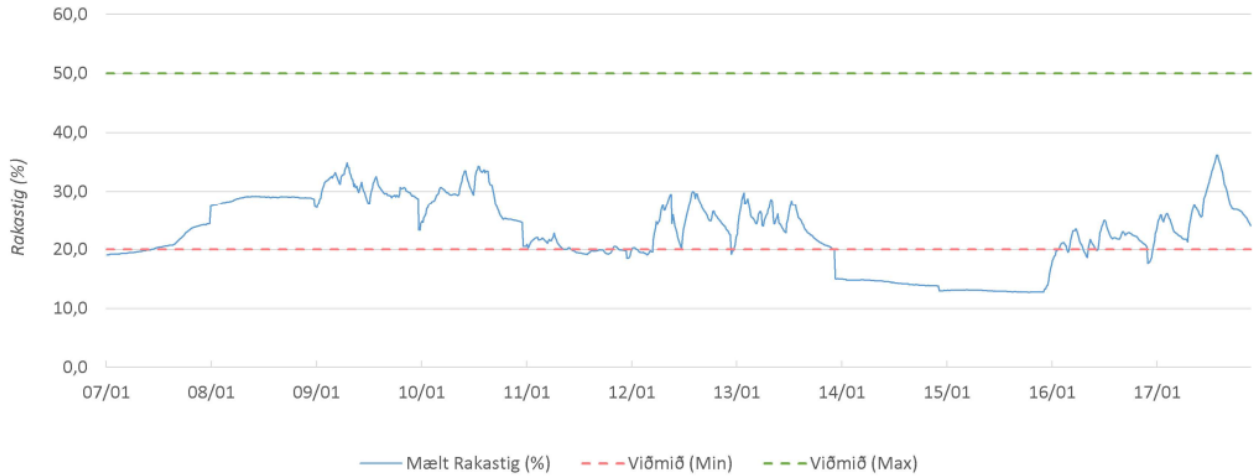
Meðal Hitastig / dag (°C): Mælir nr. 4 - Stofa 221



Mynd 12 – Niðurstöður hitamælinga (07.01 - 17.01.2023) – Stofa 221

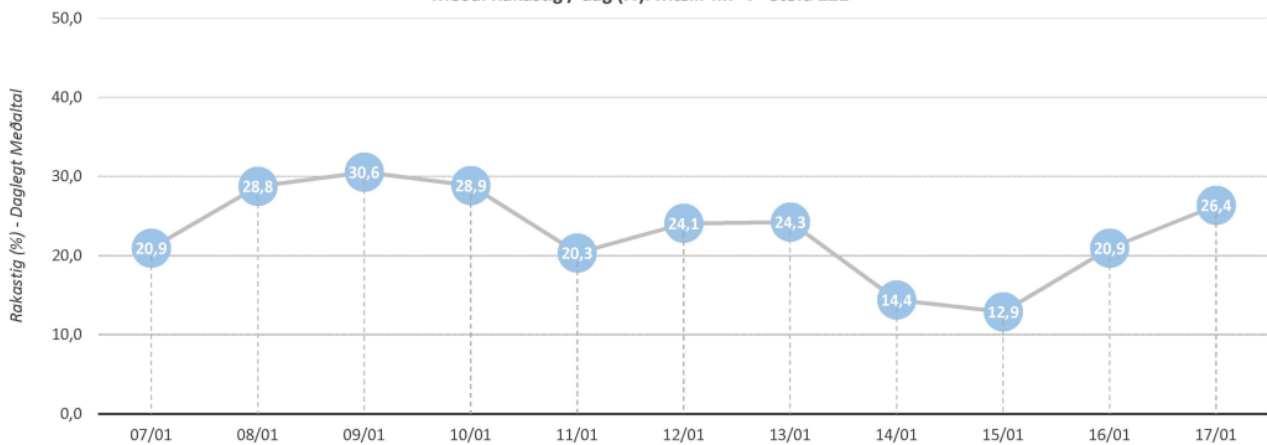
Rakastig (%)	Mælir nr.	4	-	Stofa 221	7.1.2022	→	17.1.2022
	4	MÆLINGAR:		Min 12,7	Max 36,2	Meðaltal: 25,1	
		VIÐMIÐ:		Min 20	Max 50		

Mælir nr. 4 - Stofa 221




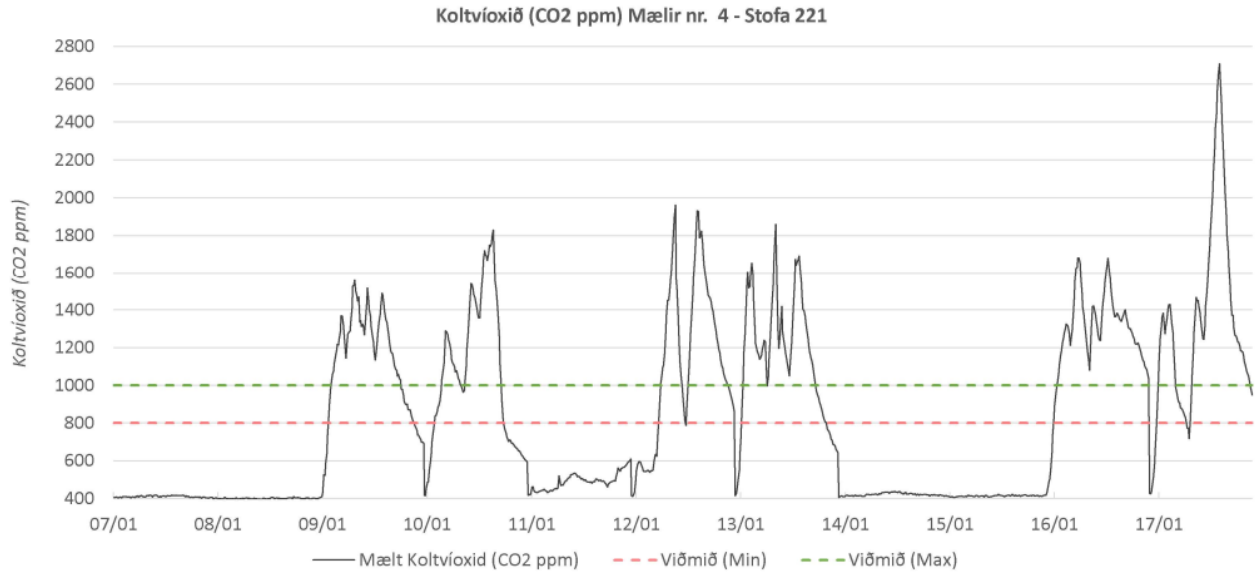
Meðal Rakastig / dag (%):	Mælir nr.	4	-	Stofa 221
---------------------------	-----------	---	---	-----------

Meðal Rakastig / dag (%): Mælir nr. 4 - Stofa 221

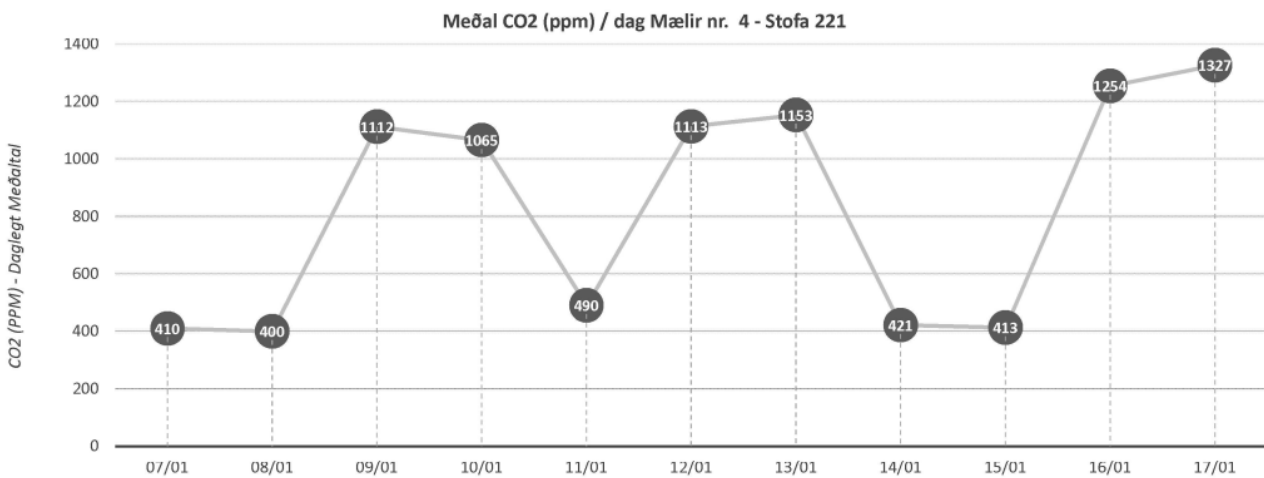


Mynd 13 – Niðurstöður rakamælinga (07.01 - 17.01.2023) – Stofa 221

Koltvíoxíð (CO ₂ ppm)	Mælir nr.	-	Stofa 221	7.1.2022	→	17.1.2022
	4	MÆLINGAR:	Min 407	Max 2708	Meðaltal:	1074
		VIÐMIÐ:	Min 800	Max 1000		



Meðal CO ₂ (ppm) / dag	Mælir nr.	4	Stofa 221
-----------------------------------	-----------	---	-----------



Mynd 14 - Niðurstöður CO₂ mælinga (07.01 - 17.01.2023) – Stofa 221

Viðauki D Aðgerðaráætlun

Eldri bygging

No.	Byggingarlhuti/aðgerð	Tímabilokkur	Valkostur 1	Valkostur 2
1.1 Þak				
	Austur- og vesturálma	Tafarlaust	Gera við afmörkuð leka svæði í þaki	
	Þak á útbyggingum gafla austur- og vesturálmu	Tafarlaust	Gera við afmörkuð lekasvæði strax. Endurnýja þak á næstu 1-2 árum.	
	Suðurálma	Tafarlaust	Gera við lekasvæði við matsal og fjarlægja rakaskemmt efni	
1.2 Gluggar og hurðir				
	Norðurhlið austur- og vesturálmu Gluggar hafa lekið lengi og verið til vandræða, sitja of langt út í útvegg.	Innan árs	Ráðlagt að endurnýja alla glugga og færa glugga innar í útvegg	Halda áfram að reyna viðgerðir og koma í veg fyrir leka
	Gluggar á útbyggingum gafla austur- og vesturálmu	Innan árs	Ráðlagt að endurnýja glugga	
	Útihurðar/svalahurðar	Tafarlaust	Víða þarf að skoða þéttingar og frágang með hurðum	
	Suðurhlið austur- og vesturálmu	2-5 ár	Endurnýja glugga	
	Suðurálma	2-5 ár	Endurnýja glugga	
1.3				
	Útveggir			
	Endurnýja ytra byrði hússins, allar álmur	1-2 ár	Hreinsa múr og einangrun af útveggjum. Dæla í sprungur, einangra aftur að utan og klæða húsið. Hefur verið gert við suðvestur hluta. Langur líftími	Múrviðgerðir á ytra byrði. Styttri líftími og meira viðhald. Töluverð óvissa um árangur viðgerða og ástand bak við múr
	Gera við gamlar rakaútfellingar	Tafarlaust	Sýnilegar rakaútfellingar á afmörkuðum svæðum m.a. við þak og glugga.	
	Norðurhlið austur- og vesturálmu	Tafarlaust	Fjarlægja allt rakaskemmt efni í uppbyggingu á milli glugga. Byggja upp á viðeigandi máta.	
1.4				
	Gólfefni			
	Fjarlægja rakaskemmt gólfefni	Tafarlaust	Endurnýja allt rakaskemmt gólfefni, gera við lekasvæði áður en nýtt gólfefni er lagt á	
	Skipta um gamla gólfduka	2-5 ár	Víða eru gólfdukar orðnir gamlir, huga að endurnýjun	

1.5	Loftræsting			
	Bæta þarf úr loftræstingu í kennslustofum	Innan árs	Setja upp loftræstikerfi fyrir kennslustofur, miðlægt kerfi eða sér kerfi fyrir hverja stofu	Stækka opnanleg fög í kennslustofum á suðurhlið
1.6	Annað til að huga að við endurbætur			
	Hljóðvist		Vert er að hafa í huga að bæta úr hljóðvist við endurbætur	
	Lýsing		Vert er að hafa í huga að bæta lýsingu við endurbætur	

Nýbygging

No.	Byggingarluti/aðgerð	Tímaflokkur	Valkostur 1	Valkostur 2
1.2 Gluggar og hurðir				
	Tengigangur við nýbyggingu	Tafarlaust	Þetta með gluggum, koma í veg fyrir leka	
	Útihurðar/svalahurðar	Tafarlaust	Víða þarf að skoða þéttingar og frágang með hurðum	
	Norðurálma	2-5 ár	Almennt viðhald á gluggum	
1.3 Útveggir				
	Einangra og klæða húsið að utan	1-2 ár	Einangra húsið að utan og klæða. Langur líftími, eyðir kuldabrum, minnkar líkur á örveruvexti.	Múrviðgerðir á ytra byrði. Sprungur komnar víða með gluggum. Styttri líftími og meira viðhald, kemur ekki í veg fyrir kuldabryr
	Tengibygging	1-2 ár	Hreinsa múr og einangrun af útveggjum. Dæla í sprungur, einangra aftur að utan og klæða húsið. Langur líftími	Múrviðgerðir á ytra byrði. Styttri líftími og meira viðhald
1.4 Gólfefni				
	Fjarlægja rakaskemmt gólfefni	Tafarlaust	Endurnýja allt rakaskemmt gólfefni, gera við lekasvæði áður en nýtt gólfefni er lagt á	
1.5 Loftræsting				
	Undirþrýstingur í byggingunni	Tafarlaust	Skoða þarf stillingar og stýringar á loftræstikerfi, kanna hvort það þurfi að loftmagnsstilla kerfi aftur	

Höllin

Enn í skoðunarferli

Viðauki E Heimildir

- Byggingarreglugerð nr. 112/2012 útgefin í júlí 2022 með áorðnum breytingum síðast skv. reglugerð 859/2022.
- Rb Hi.002 Viðarjafnvægisraki. Desember 1999.
- Rb Hi.003 Raki í timbri: Mælingaraðferðir. Júlí 2004
- Rb.(I2).010 Gufupéttleiki byggingarefna (2010)
- Rb. (14).004 Rakamælingar í byggingum (2015)
- Rb.(I6).001 Rakaöryggi bygginga (2020)
- RB Hi(I4).003.Raki í timbri (2004)
- RB (I4).001 Byggingarraki – Þurrkun og mæling
- RB (I4).005 (2019) Greinargerð um hita- og rakaástand (Byggingarhlutum og byggingum)
- RB (I0).001 (2021) Myglusveppir í híbýlum
- Byggforskserien. 474.531 Fuktmåling i bygninger. Instrumenter og metoder. Mars 2021
- Innivistar staðli , ÍST EN ISO 773
- WHO guidelines for indoor air quality: dampness and mould
- EPA - Mold and Moisture - Mold Remediation in Schools and Commercial Building