

## SAMANTEKT

á

### *Úttekt og heildarskimun Orbicon á skólahúsnæði Mosfellsbæjar - loftgæðamælingar*

Bæjarstjórn ákvað á síðasta ári að fela umhverfissviði Mosfellsbæjar að undirbúa og koma í framkvæmd úttekt og heildarskimun á skólahúsnæði Mosfellsbæjar þar sem til skoðunar væru rakaskemmdir og áhrif þeirra á gæði húsnæðis. Enn fremur var samþykkt að hefja vinnu við reglulegar loftgæðamælingar.

Í samræmi við ofangreinda samþykkt óskaði Umhverfissvið Mosfellsbæjar eftir verði í úttekt skólabygginga Mosfellsbæjar hjá til þess bærum ráðgjafarstofum.

Í kjölfar verðfyrirspurnar í júní 2019 ákvað bæjarráð að semja við tvo lögstjóðendur sem voru Orbicon og Efla Verkfræðistofa. Mannvirkjunum var skipt milli fyrirtækjanna og voru eftirfarandi mannvirki voru tekin út af Orbicon:

<b>Mannvirki</b>	<b>Úttektaraðili</b>
Íþróttamiðstöðin Lágafelli	Orbicon
Hulduberg Leikskóli	Orbicon
Höfðaberg Leikskóli	Orbicon
Leirvogstunguskóli	Orbicon
Hlíð Leikskóli	Orbicon
Hlaðhamrar Leikskóli	Orbicon
Reykjakot Leikskóli	Orbicon

Samantekt þessi er unnin á grunni skimunarskýrsla Orbicon af umhverfissviði Mosfellsbæjar þar sem að fyrirtækið Orbicon lokaði skrifstofu sinni á Íslandi fyrr á árinu og lauk ekki við skýrslugerð í samræmi við samning við Mosfellsbæ.

Um er að ræða skimun á loftgæðum ásamt rakamælingum og sjónskoðun eftir sýnilegum rakaummerkjum. Unnið var eftir því hefðbundna verklagi að fara einvörðungu sýnatöku þar sem ástæða þótti til að lokinni sjónskoðun.

Á heildina litið kom skoðun Orbicon á ofangreindum mannvirkjum ágætlega út, bæði hvað varðar loftgæði og ástand mannvirkja með tilliti til rakaskemmda.

Orbicon flokkar niðurstöður á greiningum sýna í eftirfarandi flokka **A-F** þar sem **A** er hreint sýni en **F** er með auknum örveruvexti:



- A:** Eðlileg samsetning á flóru, engin vísbending um að aðgerða sé þörf
- B:** Lítillega aukinn örveruvöxtur vegna mögulegs raka, engin vísbending um að aðgerða sé þörf
- C:** Lítillega aukinn örveruvöxtur vegna mögulegs raka, möguleg vísbending um að aðgerða sé þörf
- D:** Aukinn örveruvöxtur vegna núverandi og/eða eldri rakaskemmda, vísbending um að aðgerða sé þörf
- E:** Aukinn örveruvöxtur vegna núverandi rakaskemmda, vísbending um að aðgerða sé þörf
- F:** Aukinn örveruvöxtur vegna núverandi rakaskemmda, þörf á aðgerðum

*Hafa ber í huga að flokkunin (A-F) gefur eingöngu niðurstöður varðandi örveruvöxt í sýnum en segir ekki afgerandi til um heilnæmi þess að vera í þeim rýmum sem sýnin eru tekin úr.*

Farið verður yfir helstu niðurstöður hér að neðan.

## Íþróttamiðstöðin Lágafelli

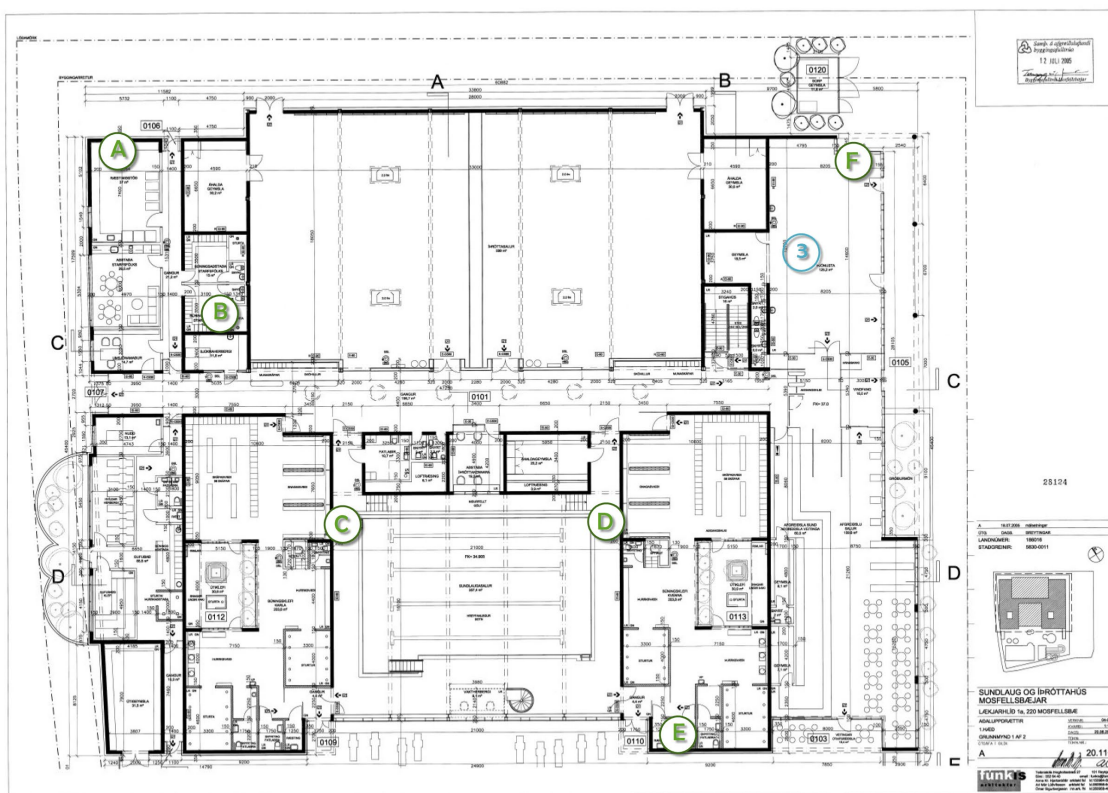
Tekin voru sýni úr 9 rýmum í íþróttamiðstöðinni Lágafelli. Um er að ræða um 4050 fermetra mannvirki sem byggð voru 2007.

Rétt er að geta þess að sýnatöku var lokið af hálfu Orbicon þegar leki í sundlaug átti sér stað í maí 2020, en þar var farið strax í þurrkun og viðgerðir og skemmd byggingarefni fjarlægð í kjallara World Class en samkvæmt hefðbundnu verklagi verður fylgst með því svæði á næstu mánuðum.

### Rakamælingar í byggingarhlutum

Hækkaður raki mældist á 6 stöðum sem þarfnast frekari skoðunar.

Sjá staðsetningar rakamælinga (A-F) og sýnatöku #2 á mynd 1.



Mynd 1 – Staðsetningar rakamælinga (A-F) og sýnatöku 2

### Raki í innilofti

Hlutfallsraki mældist 35-55% í mannvirkinu sem telst æskilegt.

### Sýnataka

#### 1. Íþróttasalur

- Engin ummerki um örveruvöxt í sýni
- Ekkert sem bendir til rakaskemmda
- Mælt með að bæta þrif
- Ekkert sem bendir til ófullnægjandi loftskipta

#### 2. Líkamsrækt efri hæð

- Örveruvöxtur í (**flokkun E**) sem bendir til rakaskemmda sem þarf að lagfæra
- Mælt með auknum loftskiptum

E

- *Mælt með að bæta þrif*

### 3. Karlaklefi

- *Engin ummerki um örveruvöxt í sýni*
- *Ekkert sem bendir til rakaskemmda*
- *Loftgæði ásættanleg*

### 4. Móttaka

- *Engin ummerki um örveruvöxt í sýni*
- *Ekkert sem bendir til rakaskemmda*
- *Loftgæði ásættanleg*

### 5. Kvennaklefi

- *Engin ummerki um örveruvöxt í sýni*
- *Ekkert sem bendir til rakaskemmda*
- *Mælt með auknum loftskiptum*
- *Mælt með að bæta þrif*

### 6. Ógilt – sýnatökupinni brotnaði, ekki sent til greiningar, sýnataka endurtekin, sjá sýni 7

### 7. Þurrksvæði við saunaklefa karla

- *Örveruvöxtur í sýni (**flokkun D**) sem bendir til rakaskemmda*
- *Mælt með auknum loftskiptum*
- *Mælt með að bæta þrif*
- *Lagfæringum er lokið, **búið að koma í veg fyrir upptök raka og skipta út skemmdum byggingarefnum***

D

### 8. Innilaug vaktsvæði starfsmanna

- *Hækkaður raki mælist í veggjum á tveimur stöðum sem þarfnast frekari skoðunar*
- *Engin ummerki um örveruvöxt í sýni*
- *Loftgæði ásættanleg*

### 9. Lagnakjallari

- *Lagfæra sýnilegar rakaskemmdir*
- *Engin ummerki um örveruvöxt í sýni*
- *Fylgjast með loftgæðum*

### 10. Líkamsrækt neðri hæð

- *Ekkert sem bendir til rakaskemmda*
- *Engin ummerki um örveruvöxt í sýni*
- *Mælt með auknum loftskiptum*
- *Mælt með að bæta þrif*

## Hulduberg Leikskóli

Tekin voru sýni úr 8 rýmum í Leikskólanum Huldubergi. Heildarstærð mannvirkja er um 1010 fermetrar.

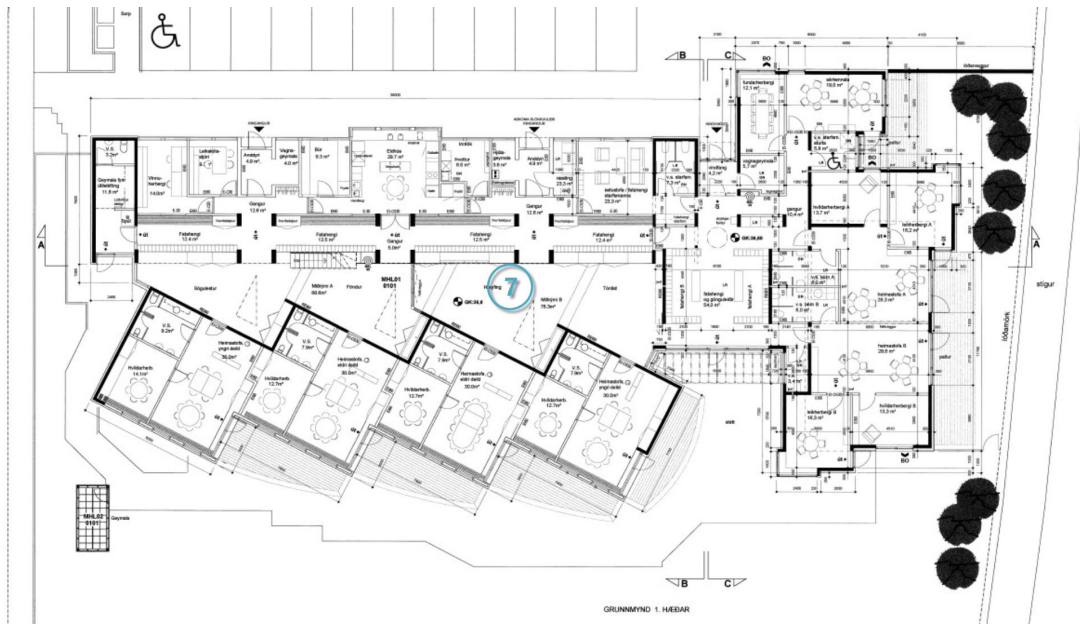
### Rakamælingar í byggingarhlutum

Ekki fundust ummerki um hækkaðan raka í þeim byggingarhlutum sem skoðaðir voru. Örverur fundust í sýni á einum stað og verður skoðað frekar, sjá mynd 2.

### Raki í innilofti

Hlutfallsraki mældist 35-55% í mannvirkinu sem telst æskilegt.

### Sýnataka



Mynd 2 – Staðsetning sýnatöku 7

1. Sameign fyrir framan kennslustofur vestur endi
  - Ekkert sem bendir til rakaskemmda
  - Engin ummerki um örveruvöxt í sýni
  - Mælt með auknum loftskiptum
  - Mælt með að bæta þrif
2. Sameign fyrir framan kennslustofur miðja
  - Ekkert sem bendir til rakaskemmda
  - Engin ummerki um örveruvöxt í sýni
  - Mælt með auknum loftskiptum
  - Mælt með að bæta þrif
3. Eldhús
  - Ekkert sem bendir til rakaskemmda
  - Engin ummerki um örveruvöxt í sýni
  - Mælt með auknum loftskiptum
  - Mælt með að bæta þrif
4. Gangur fyrir framan sérstofu
  - Ekkert sem bendir til rakaskemmda

- Engin ummerki um örveruvöxt í sýni
- Mælt með auknum loftskiptum
- Mælt með að bæta þrif

5. Leikrými austur endi

- Ekkert sem bendir til rakaskemmda
- Engin ummerki um örveruvöxt í sýni
- Mælt með auknum loftskiptum
- Mælt með að bæta þrif

6. Leikrými suður endi

- Ekkert sem bendir til rakaskemmda
- Engin ummerki um örveruvöxt í sýni
- Mælt með auknum loftskiptum
- Mælt með að bæta þrif

7. Rými í miðju mannvirki, norður endi

- Örveruvöxtur í sýni (**flokkun E**) sem bendir til rakaskemmda sem þarf að lagfæra
- Mælt með auknum loftskiptum
- Mælt með að bæta þrif

E

8. Fataklefi

- Ekkert sem bendir til rakaskemmda
- Engin ummerki um örveruvöxt í sýni
- Mælt með auknum loftskiptum
- Mælt með að bæta þrif

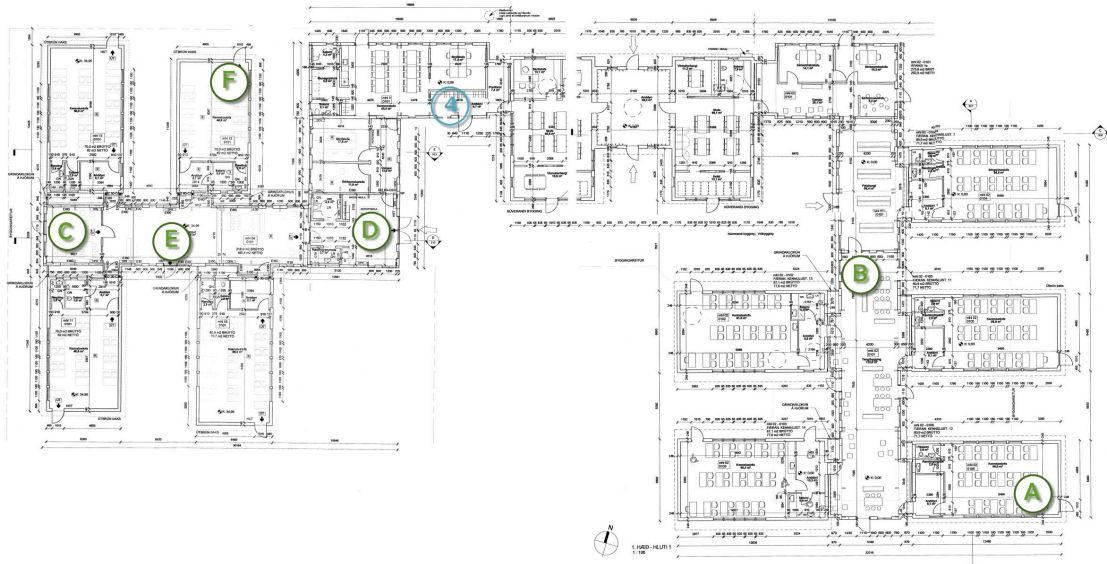
## Höfðaberg Leikskóli

Tekin voru sýni úr 7 rýmum í Leikskólanum Höfðabergi. Um er að ræða um 1650 fermetra.

### Rakamælingar í byggingarhlutum

Hækkaður raki mældist á 6 stöðum sem þarfnast frekari skoðunar, um er að ræða lítilsháttar skemmdir við hurðir eða glugga.

Sjá staðsetningar rakamælinga (A-F) og sýnatöku #4 á mynd 3.



Mynd 3 – Staðsetningar rakamælinga (A-F) og sýnatöku 4

### Raki í innlofti

Hlutfallsraki mældist 40-50% í mannvirkinu sem telst æskilegt.

### Sýnataka

1. Kennslustofa í suðurenda vestan megin
  - Engin ummerki um örveruvöxt í sýni
  - Skoða rakasperru og meta hvort þurfi að bæta
  - Mælt með auknum loftskiptum
  - Mælt með að bæta þrif
2. Gangur í suðurhluta
  - Engin ummerki um örveruvöxt í sýni
  - Skoða rakasperru og meta hvort þurfi að bæta
  - Mælt með auknum loftskiptum
  - Mælt með að bæta þrif
3. Gangur að sérkennslustofum norður megin
  - Engin ummerki um örveruvöxt í sýni
  - Skoða rakasperru og meta hvort þurfi að bæta
  - Mælt með auknum loftskiptum
  - Mælt með að bæta þrif
4. Gangur fyrir framan eldhús
  - Örveruvöxtur í sýni (**flokkun E**) sem bendir til rakaskemmda sem þarf að lagfæra

- *Mælt með auknum loftskiptum*
- *Mælt með að bæta þrif*

E

#### 5. Kaffistofa starfsmanna

- *Engin ummerki um örveruvöxt í sýni*
- *Skoða rakasperru og meta hvort þurfi að bæta*
- *Mælt með auknum loftskiptum*
- *Mælt með að bæta þrif*

#### 6. Kennslustofa

- *Engin ummerki um örveruvöxt í sýni*
- *Skoða rakasperru og meta hvort þurfi að bæta*
- *Mælt með auknum loftskiptum*
- *Mælt með að bæta þrif*

#### 7. Gangur

- *Engin ummerki um örveruvöxt í sýni*
- *Skoða rakasperru og meta hvort þurfi að bæta*
- *Mælt með auknum loftskiptum*
- *Mælt með að bæta þrif*



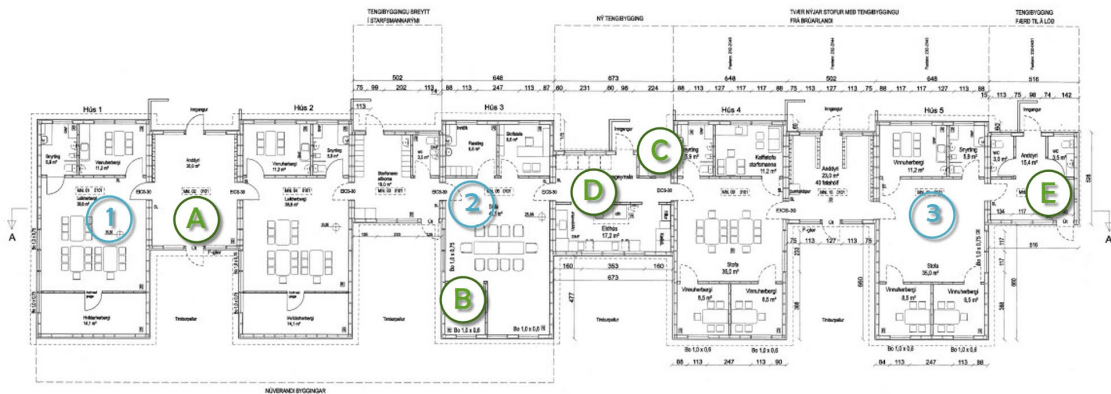
## Leirvogstunguskóli

Tekin voru sýni úr 3 rýmum í Leirvogstunguskóla. Um er að ræða um 600 fermetra.

### Rakamælingar í byggingarhlutum

Hækkaður raki mældist á 5 stöðum sem þarfnast frekari skoðunar. Sjá staðsetningar rakamælingar (A-E) og sýnatöku (1-3) á mynd 4.

Umfangið er mest í kringum eldhúsið en að öðru leyti er um að ræða glugga og útihurðir sem þarf að huga að. Kannað verði hvort og þá hvernig væri unnt að bæta frágang og efnisnotkun í eldhúsi.



Mynd 4 – Staðsetningar rakamælinga (A-E) og sýnatöku (1-3)

### Raki í innlofti

Hlutfallsraki mældist 40-50% í mannvirkinu sem telst æskilegt.

### Sýnataka

#### 1. Hús 1

- Örveruvöxtur í sýni (**flokkun C**) sem bendir til rakaskemmda sem þarf að lagfæra
- Mælt með auknum loftskiptum
- Mælt með að bæta þrif

C

#### 2. Hús 3

- Örveruvöxtur í sýni (**flokkun D**) sem bendir til rakaskemmda sem þarf að lagfæra
- Mælt með auknum loftskiptum
- Mælt með að bæta þrif

D

#### 3. Hús 5

- Örveruvöxtur í sýni (**flokkun D**) sem bendir til rakaskemmda sem þarf að lagfæra
- Mælt með auknum loftskiptum
- Mælt með að bæta þrif

D

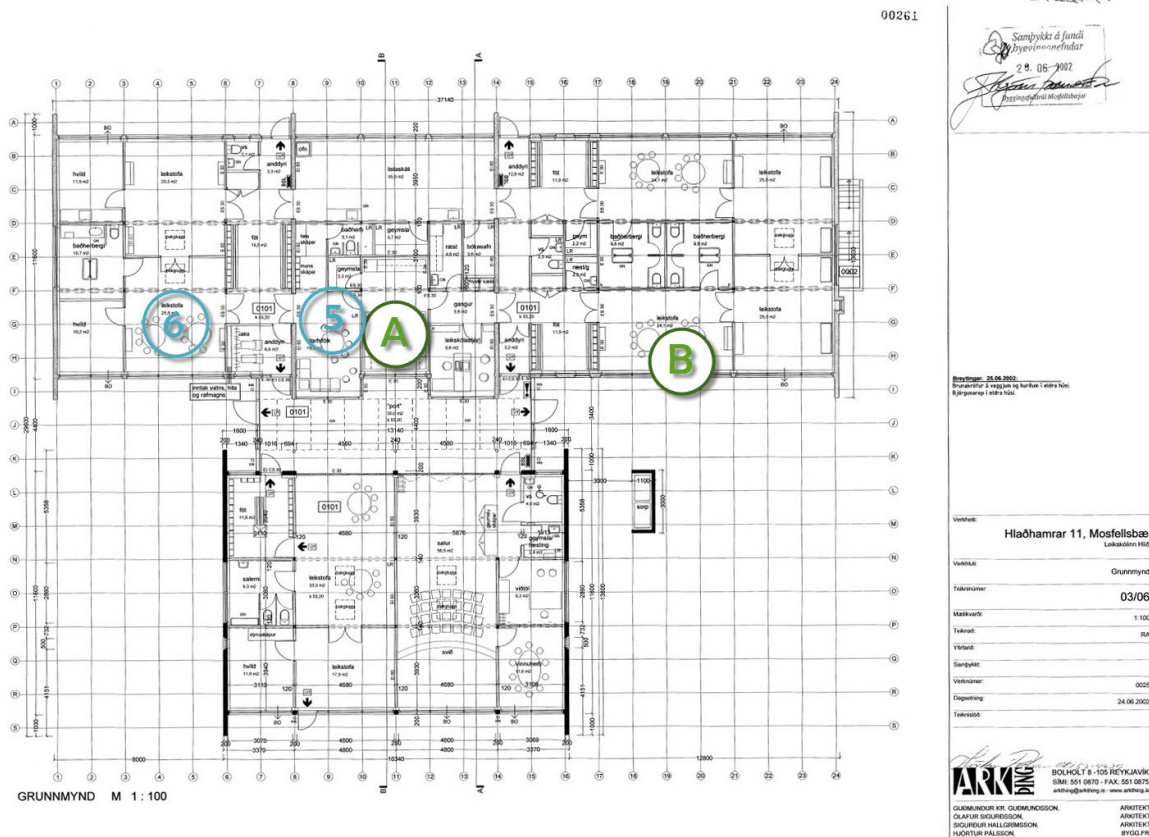
## Hlíð Leikskóli

Tekin voru sýni úr 9 rýmum í Leikskólanum Hlíð. Um er að ræða um 742 fermetra.

### Rakamælingar í byggingarhlutum

Hækkaður raki mældist á 2 stöðum sem þarfnast frekari skoðunar.

Sjá staðsetningar rakamælinga (A-B) og sýnatöku (5-6) á mynd 5.



Mynd 5 – Staðsetningar rakamælinga (A-B) og sýnatöku (5-6)

### Raki í innlofti

Hlutfallsraki mældist 30-50% í mannvirkinu sem telst æskilegt.

### Sýnataka

#### 1. Leikrými vesturendi, suðurhlíð

- Ekkert sem bendir til rakaskemmda
- Engin ummerki um örveruvöxt í sýni
- Mælt með auknum loftskiptum
- Mælt með að bæta þrif

#### 2. Leikrými vesturendi, norðurhlíð

- Hækkaður raki mældist við glugga sem þarfnast frekari skoðunar
- Engin ummerki um örveruvöxt í sýni
- Mælt með auknum loftskiptum
- Mælt með að bæta þrif

## 3. Listaskáli

- *Ekkert sem bendir til rakaskemmda*
- *Engin ummerki um örveruvöxt í sýni*
- *Mælt með auknum loftskiptum*
- *Mælt með að bæta þrif*

## 4. Leikrými austurendi, suðurhlið

- *Ekkert sem bendir til rakaskemmda*
- *Engin ummerki um örveruvöxt í sýni*
- *Mælt með auknum loftskiptum*
- *Mælt með að bæta þrif*

## 5. Starfsmannarými

- *Örveruvöxtur í sýni (**flokkun E**) sem bendir til rakaskemmda sem þarf að lagfæra*
- *Mælt með auknum loftskiptum*
- *Mælt með að bæta þrif*

E

## 6. Leikrými austurendi, norðurhlið

- *Örveruvöxtur í sýni (**flokkun E**) sem bendir til rakaskemmda sem þarf að lagfæra*
- *Mælt með auknum loftskiptum*
- *Mælt með að bæta þrif*

E

## 7. Salur norður endi, vesturhlið

- *Ekkert sem bendir til rakaskemmda*
- *Engin ummerki um örveruvöxt í sýni*
- *Skóða gólfkulda*
- *Mælt með auknum loftskiptum*
- *Mælt með að bæta þrif*

## 8. Leikstofa norður endi, austurhlið

- *Ekkert sem bendir til rakaskemmda*
- *Engin ummerki um örveruvöxt í sýni*
- *Mælt með auknum loftskiptum*
- *Mælt með að bæta þrif*

## 9. Útistofa

- *Ekkert sem bendir til rakaskemmda*
- *Engin ummerki um örveruvöxt í sýni*
- *Mælt með auknum loftskiptum*
- *Mælt með að bæta þrif*

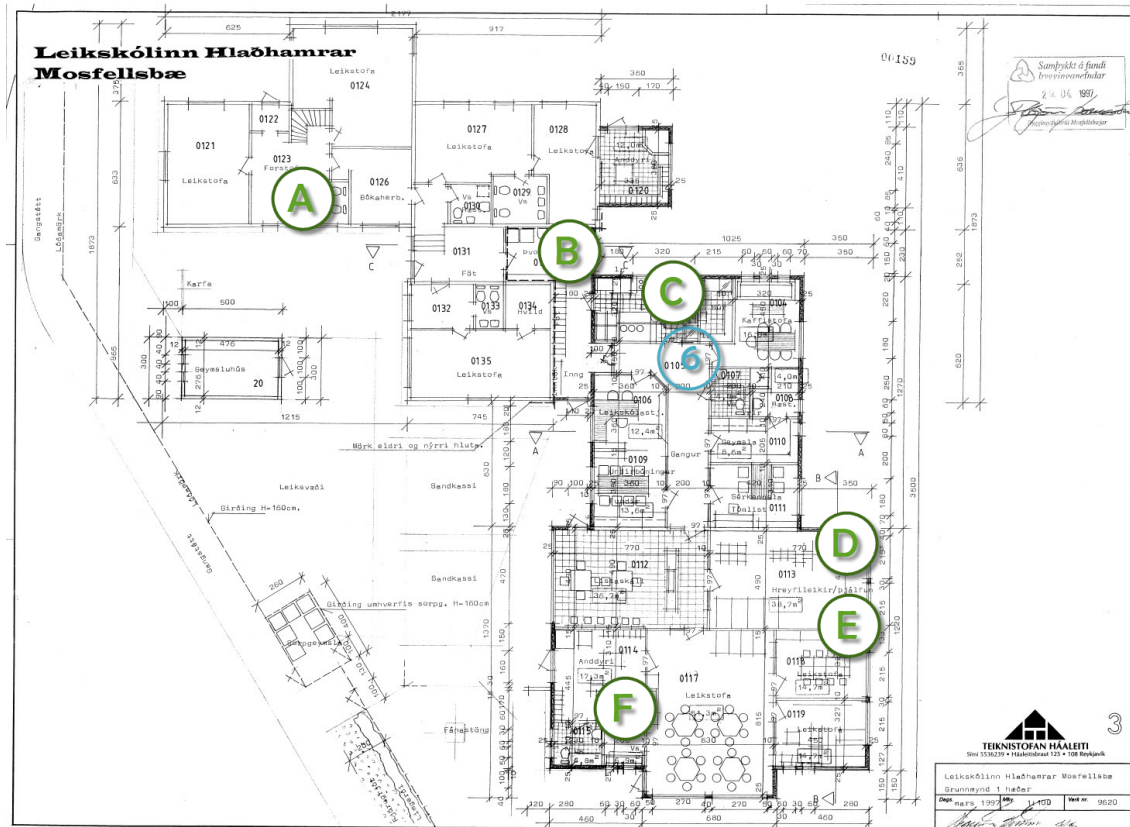
## Hlaðhamrar Leikskóli

Tekin voru sýni úr 6 rýmum í Leikskólanum Hlaðhamrar. Um er að ræða um 590 fermetra.

### Rakamælingar í byggingarhlutum

Hækkaður raki mældist á 6 stöðum sem þarfnast frekari skoðunar. Umfangið er mest í kringum eldhúsið en að öðru leyti er um að ræða glugga, útihurðir og salerni sem þarf að huga að.

Sjá má staðsetningar rakamælinga (A-F) og sýnatöku #6 á mynd 6.



Mynd 6 – Staðsetningar rakamælinga (A-F) og sýnatöku 6

### Raki í innilofti

Hlutfallsraki mældist 30-40% í mannvirkinu sem telst æskilegt.

### Sýnataka

#### 1. Forstofa í suðurbyggingu eldri hluti, rými 0123

- Ekkert sem bendir til rakaskemmda
- Engin ummerki um örveruvöxt í sýni
- Mælt með auknum loftskiptum
- Mælt með að bæta þrif

#### 2. Leikstofa eldri hluti, rými 0127

- Ekkert sem bendir til rakaskemmda
- Engin ummerki um örveruvöxt í sýni
- Mælt með auknum loftskiptum

- *Mælt með að bæta þrif*
3. Leikstofa eldri hluti, rými 0135
- *Ekkert sem bendir til rakaskemmda*
  - *Engin ummerki um örveruvöxt í sýni*
  - *Mælt með auknum loftskiptum*
  - *Mælt með að bæta þrif*
4. Leikrými í nýja hluta, rými 0117
- *Ekkert sem bendir til rakaskemmda*
  - *Engin ummerki um örveruvöxt í sýni*
  - *Mælt með auknum loftskiptum*
  - *Mælt með að bæta þrif*
5. Leikstofa í nýja hluta, rými 0113
- *Hækkaður raki mældist við glugga sem þarfnast frekari skoðunar*
  - *Engin ummerki um örveruvöxt í sýni*
  - *Mælt með auknum loftskiptum*
  - *Mælt með að bæta þrif*
6. Gangur í nýja hluta, rými 0105
- *Örveruvöxtur í sýni (**flokkun D**) sem bendir til rakaskemmda sem þarf að lagfæra*
  - *Mælt með auknum loftskiptum*
  - *Mælt með að bæta þrif*
- D

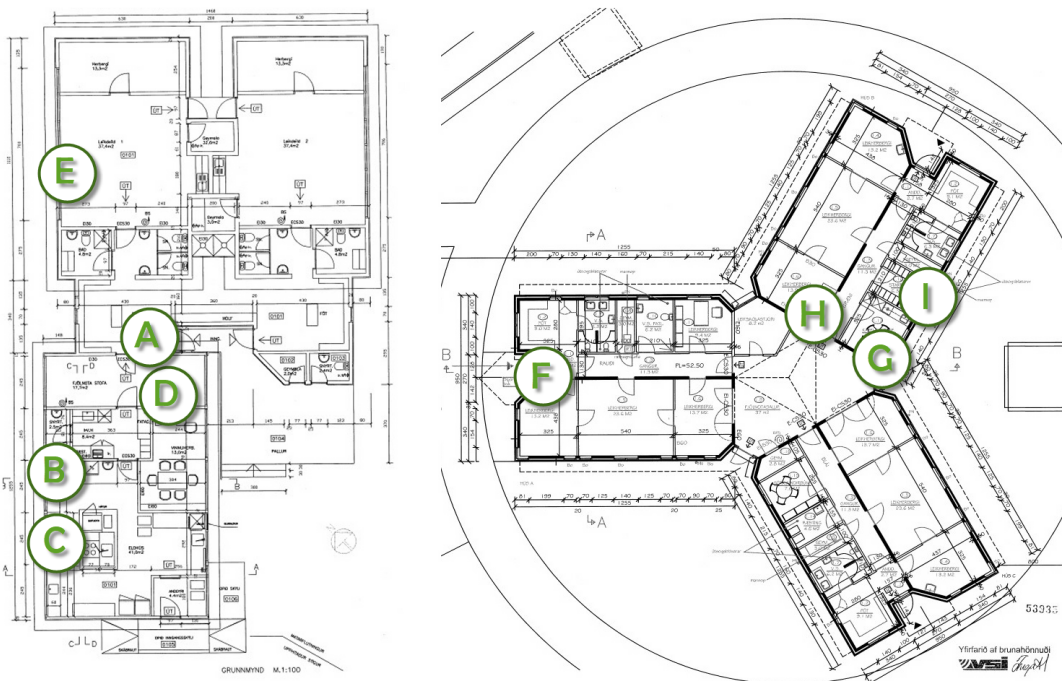
## Reykjakot Leikskóli

Tekin voru sýni úr 2 rýmum í Leikskólanum Reykjakoti. Um er að ræða um 660 fermetra.

### Rakamælingar í byggingarhlutum

Hækkaður raki mældist á 8 stöðum sem þarfnast frekari skoðunar. Sjá staðsetningar rakamælinga (A-I) á mynd 7.

Eldhúsbygging við Reykjakot er komin til ára sinna og eru flest rakavandamál sem þar greindust í henni. Kannað verði hvort og þá hvernig væri unnt að bæta frágang og efnisnotkun í eldhúsi.



Mynd 7 – Staðsetningar rakamælinga (A-I)

### Raki í innlofti

Hlutfallsraki mældist 30-55% í mannvirkinu sem telst æskilegt.

### Sýnataka

#### 1. Fataklefi í timburhúsi

- Ekkert sem bendir til rakaskemmda
- Engin ummerki um örveruvöxt í sýni
- Mælt með auknum loftskiptum
- Mælt með að bæta þrif

#### 2. Rauða deild í steypa hluta

- Ekkert sem bendir til rakaskemmda
- Engin ummerki um örveruvöxt í sýni
- Mælt með auknum loftskiptum

- *Mælt með að bæta þrif*

## Samantekt niðurstaðna við skimun

Skimunin náði til 7 mannvirkja og heilt á litið eru niðurstöður góðar og áþekkar því sem búast má við þegar byggingar þessarar gerðar eru skoðaðar.

Helstu niðurstöður eru þær að ganga þarf úr skugga um að uppbygging og frágangur eldhúsa sé með **sem tryggustum** hætti. Sérstaklega verði kannað hvort og þá hvernig væri unnt að bæta frágang og efnisnotkun í eldhúsum. Eins þarf að huga vel að gluggum og útidyrhurðum og tryggja þéttleika.

Af 44 sýnum sem tekin voru komu fram merki um örveruvöxt í 10 þeirra og lokið hefur verið við lagfæringum á einni staðsetningu frá því að sýni voru tekin.

## Loftgæðamælingar

Í heild komu loftgæðamælingar í þeim 7 mannvirkjum sem úttekt Orbicon tók til ágætlega út. Vekja þarf athygli starfsmanna og stjórnenda á nauðsyn góðrar og reglulegrar loftunnar. Árlegar loftgæðamælingar verða tímasettar þannig að skólar og mannvirki verði í fullri notkun eins og hefðundið er..

Tímasetningar á loftgæðamælingum verða ákveðnar í samstarfi við forstöðumenn í haust og með reglulegum hætti þaðan í frá.

Virðingarfyllst.,

Jóhanna B. Hansen  
Framkvæmdastjóri umhverfissviðs

Hallgrímur Skúli Hafsteinsson  
Verkfræðingur