



# Áhrif skjóls á nærviðri og plöntuvöxt

Hallur Björgvinsson

# Tilgangur og markmið

## *Tilgangur:*

Að kanna áhrif vinds/skjóls á ýmsa nærviðrisþætti og vöxt plantna

(nær engar íslenskar mælingar til um áhrif skjólbelta á veðurþætti og plöntuvöxt –  
þ.e. *skjól/vindhraði-hitastig-plöntuvöxtur*)

## *Markmið:*

- Mælingar og samanburður á vindálagi á skjólsvæðum og án skjóls
- Mæla áhrif skjólbelta á loft- og jarðvegshita m.v. skjóllaust svæði
- Samanburður á vexti birkiplantna í miklu skjóli, nokkru skjóli og á skjóllausu svæði
- Kanna fylgni nokkurra nærviðrisþátta og vaxtar ungra birkiplantna



## Skipulag

- Tilraunastaðir í Fljótshlíð Rangárvallasýslu sumarið 2016
- Valin 3 svæði: a) skjóllaust tún á flatlendi (Bjargarkot)
  - b) skjólbelti norðan/vestan, annars opið flatlendi (Bjargarkot)
  - c) kerfi skjólbelta á alla kanta, flatlendi (Tumastaðir)

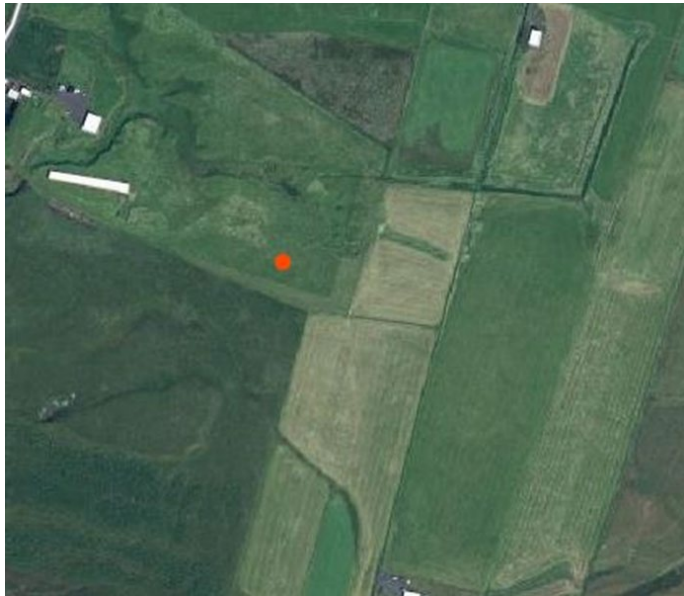
Á hverju svæði er girtur 200 m<sup>2</sup> reitur.

Jarðvegsskipti 50 m<sup>2</sup> til að fá einsleitt vaxtarbeð.

Veðurstöð, hitasíritar og slitflögg sett upp í hverjum reit.

Plantað árgömlum birkiplöntum (fp40 frystar) í 6 blokkir x 8 plöntur

# 3 reitir; 1-ekkert skjól, 2-nokkurt skjól og 3-mikið skjól



# Niðurstöður mælinga

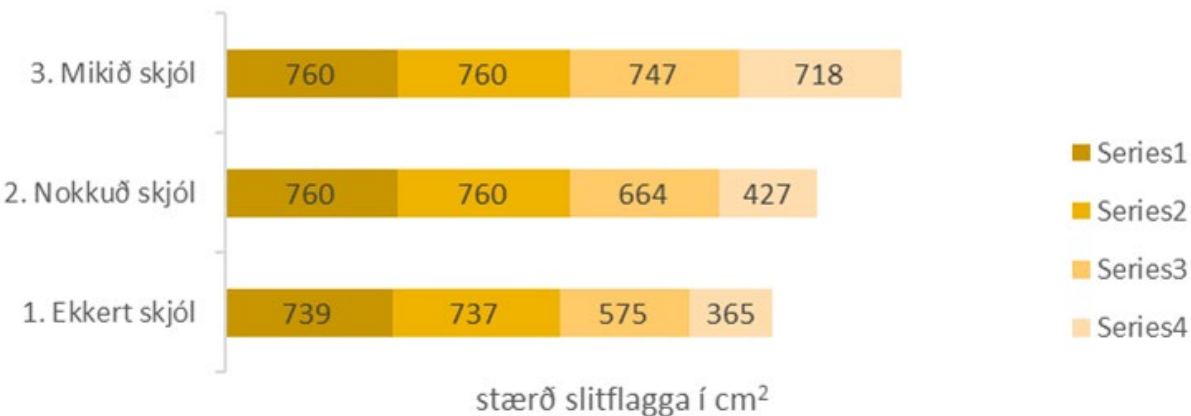
## 1. Veðurmælingar



# Slitflögg (Tatterflags)

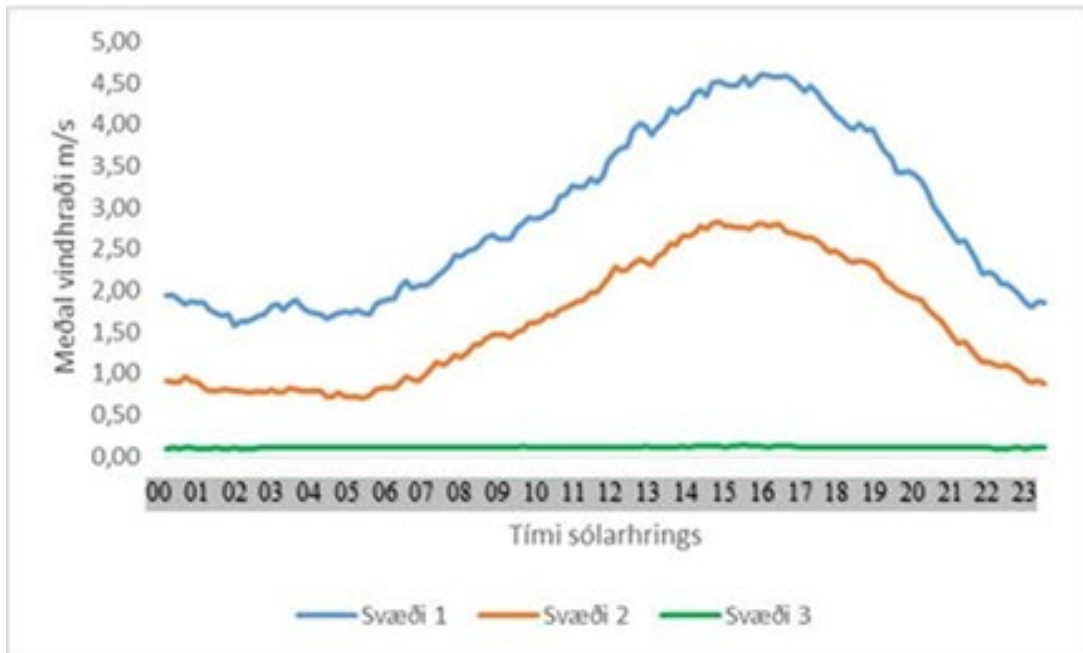
- Slitflögg eru notuð til að bera saman vindálag milli staða.
- Mæligildin eru notuð til samanburðar á aðstæðum, frekar en að þau gefi föst mælanleg viðmið til notkunar í útreikningum.
- Á meðferðartímanum var fremur lítið slit á flöggum. Fyrsta mynd sýnir hins vegar flögg sem voru uppi í haustveðrunum í október-nóvember á mælisvæðunum þremur.

Stærð slitflagga eftir vindálag, í fjórum 40 daga seríum, á þremur mismunandi svæðum.  
(1/6 - 20/11 2016)



# Vindmæling í 200 cm hæð

Svæði 1 er á berangri, svæði 2 er með skjólbelti á tvo kanta og svæði 3 er inni í miklu skjóli á alla kanta

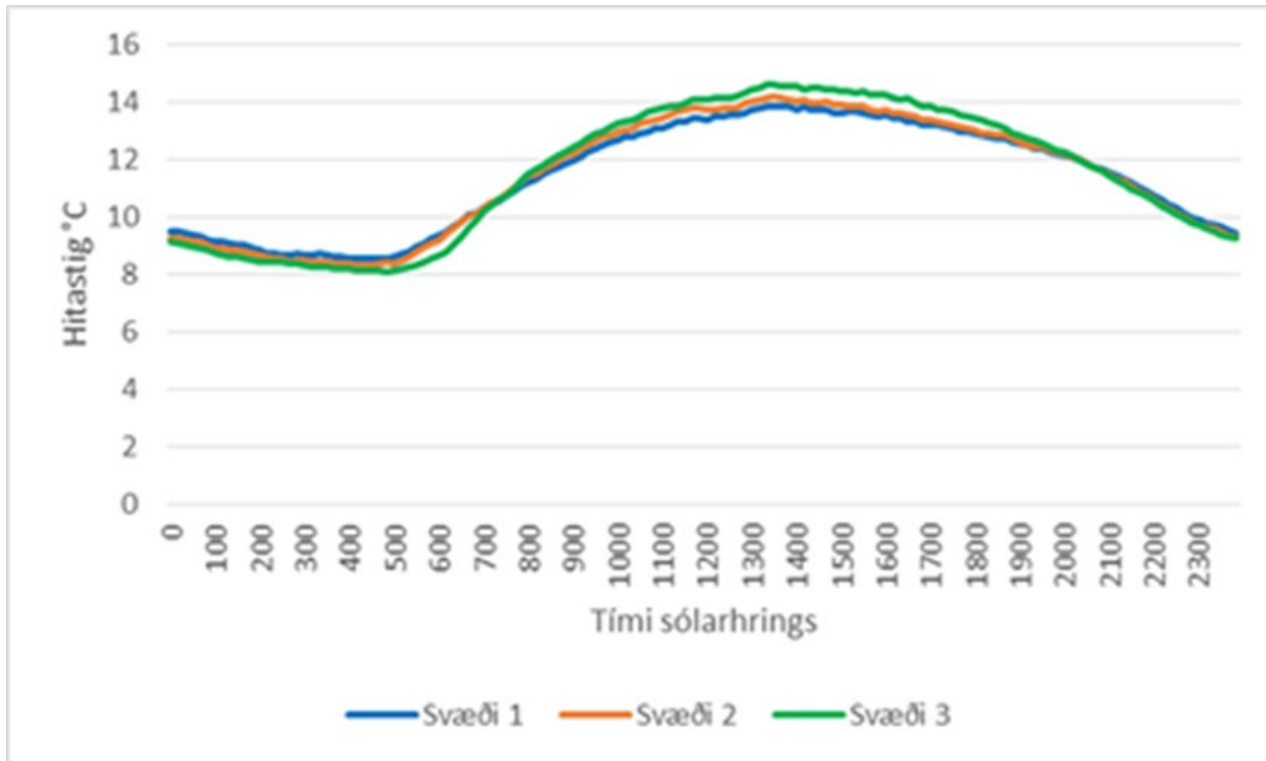


Vind- og hitamælingar í 2 m hæð yfir jörðu á þremur meðferðareitum, á tímabilinu 1.júní til 17.ágúst 2016.

|                                      | Stöð 1. | Stöð 2. | Stöð 3. | t-test: 1-2 | t-test: 1-3 |
|--------------------------------------|---------|---------|---------|-------------|-------------|
| Meðalvindhraði (m/s)                 | 2,94    | 1,65    | 0,11    | ***         | ***         |
| Meðalhámarksvindur sólarhrings (m/s) | 6,35    | 4,31    | 0,22    | ***         | ***         |
| Staðalskekkja                        | 0,0204  | 0,0673  | 0,0007  | -           | -           |
| Mesti vindhraði (m/s)                | 13,4    | 8,5     | 3,0     | -           | -           |
| Minnsti vindhraði (m/s)              | 0       | 0       | 0       | -           | -           |

(skýringar t-test, p-gildi táknað með stjörnu þar sem; (óm): $p > 0,05$ , \* :  $p = 0,05-0,01$ , \*\* :  $p = 0,01-0,001$ , \*\*\* :  $p < 0,001$ )

# Lofthiti í 2 m hæð



- Svæði 1 er á berangri, svæði 2 er með skjólbelti á tvo kanta og svæði 3 er inni í miklu skjóli á alla kanta

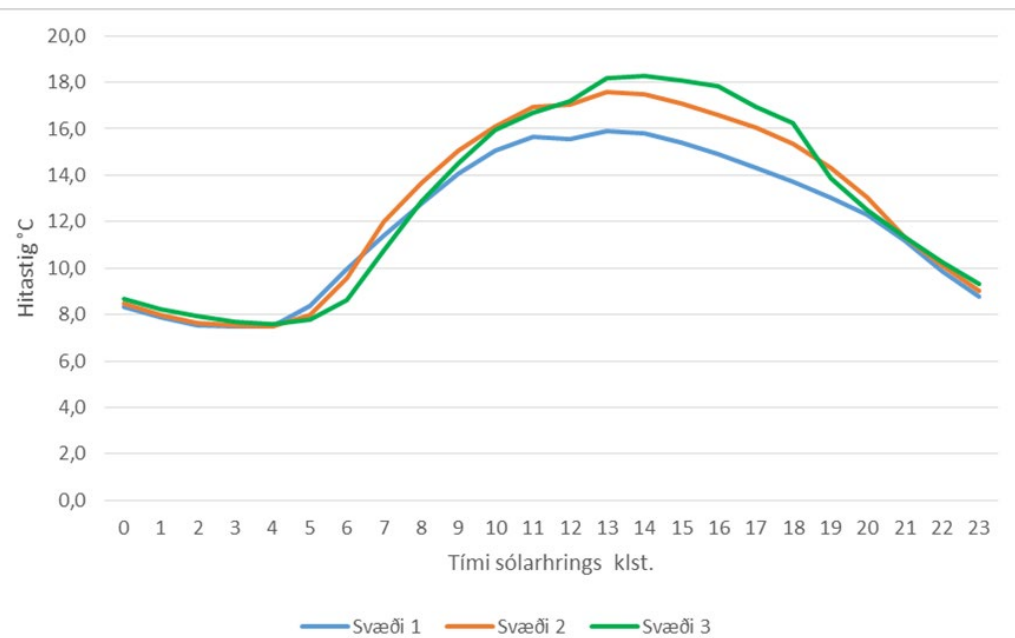
|                                   |       |       |       |     |     |
|-----------------------------------|-------|-------|-------|-----|-----|
| Meðalhitastig (°C)                | 11,14 | 11,18 | 11,29 | *** | *** |
| Meðaldaghiti kl.8.00 – 19.00 (°C) | 12,8  | 13,05 | 13,45 | *** | *** |

(skýringar t-test, p-gildi táknað með stjörnu þar sem; (óm): $p > 0,05$ , \* :  $p = 0,05-0,01$ , \*\* :  $p = 0,01-0,001$ , \*\*\* :  $p < 0,001$ )



# Lofthiti í 10 cm hæð

- Svæði 1 er á berangri, svæði 2 er með skjólbelti á tvo kanta og svæði 3 er inni í miklu skjóli á alla kanta.



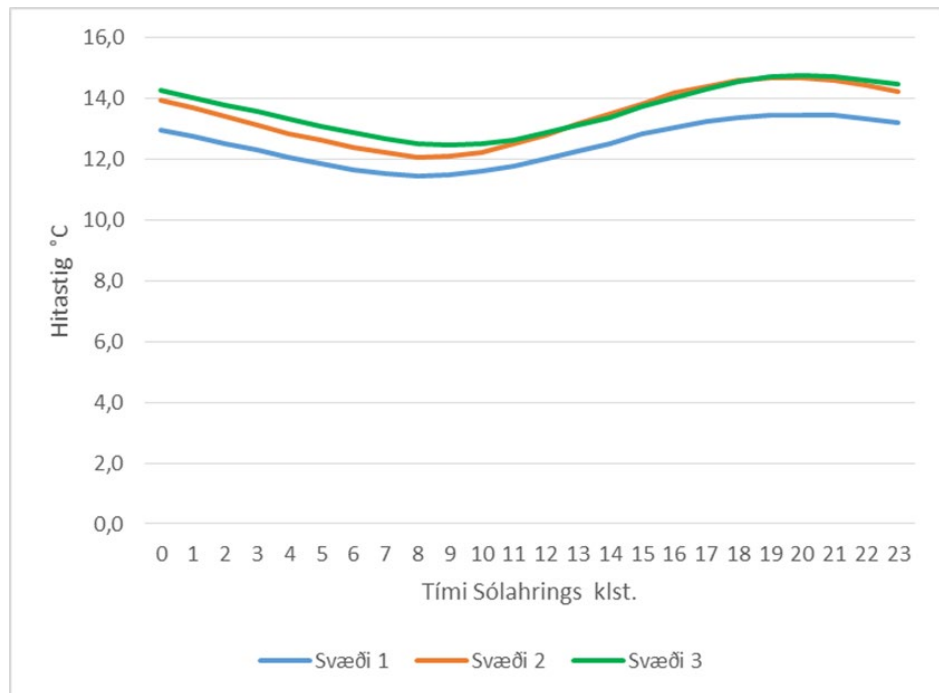
|                              | Svæði 1 | Svæði 2 | Svæði 3 | t-próf 1-2 | t-próf 1-3 |
|------------------------------|---------|---------|---------|------------|------------|
| Meðalhiti sólarhrings        | 11,9    | 12,7    | 12,8    | ***        | ***        |
| Meðalhámarkshiti sólarhrings | 18,1    | 19,8    | 21,0    | ***        | ***        |
| Meðaldaghiti (kl. 8 – 20)    | 14,7    | 16,1    | 16,3    | ***        | ***        |
| Hámark                       | 25,5    | 27,5    | 30,0    |            |            |
| Lágmark                      | 0,5     | 1,0     | 1,5     |            |            |

(skýringar t-test, p-gildi táknað með stjörnu þar sem; (óm):p>0,05 , \* : p = 0,05-0,01 , \*\* : p = 0,01-0,001 , \*\*\* : p<0,001 )

|           |        |        |        |
|-----------|--------|--------|--------|
| Hitasumma | 40.664 | 44.549 | 45.315 |
|-----------|--------|--------|--------|

# Veðurmæling í 10 cm dýpt í jarðvegi

- Svæði 1 er á berangri, svæði 2 er með skjólbelti á tvo kanta og svæði 3 er inni í miklu skjóli á alla kanta



|                       | Svæði 1 | Svæði 2 | Svæði 3 | t-próf 1-2 | t-próf 1-3 |
|-----------------------|---------|---------|---------|------------|------------|
| Meðalhiti sólarhrings | 12,5    | 13,4    | 13,6    | ***        | ***        |
| Hámark                | 17,0    | 19,0    | 18,0    |            |            |
| Lágmark               | 9,5     | 10,0    | 10,5    |            |            |

(skýringar t-test, p-gildi táknað með stjörnu þar sem; (óm): $p > 0,05$ , \* :  $p = 0,05-0,01$ , \*\* :  $p = 0,01-0,001$ , \*\*\* :  $p < 0,001$ )

|           |        |        |        |
|-----------|--------|--------|--------|
| Hitasumma | 22.962 | 24.655 | 25.013 |
|-----------|--------|--------|--------|

# Niðurstöður og umræður

## 2. Plöntur - vaxtargreining

## Samanburður á vexti birkiplantna á berangri og í mismiklu skjóli. Meðaltöl og marktækni.

|                                     | MARKTÆKNIPRÓF |            |            |               |               |
|-------------------------------------|---------------|------------|------------|---------------|---------------|
|                                     | Meðferð 1.    | Meðferð 2. | Meðferð 3. | t-test: M1-M2 | t-test: M1-M3 |
| Hæðarvöxtur (cm)                    | 16,6          | 23,5       | 25,0       | ***           | ***           |
| Þvermál (mm)                        | 4,9           | 5,6        | 5,7        | ***           | ***           |
| Þurrvikt alls (gr)                  | 3,03          | 5,19       | 5,39       | ***           | ***           |
| Þurrvikt rót (gr)                   | 0,86          | 1,24       | 1,12       | **            | ***           |
| Þurrvikt stofn (gr)                 | 0,80          | 1,35       | 1,30       | ***           | ***           |
| Þurrvikt greinar (gr)               | 0,09          | 0,20       | 0,31       | **            | ***           |
| Þurrvikt lauf (gr)                  | 1,14          | 1,88       | 2,27       | **            | ***           |
| Laufflatarmál LA (cm <sup>2</sup> ) | 170,1         | 309,1      | 380,1      | ***           | ***           |
| SLA (cm <sup>2</sup> /gr)           | 141,2         | 148,4      | 165,1      | ***           | ***           |
| RMR (gr rót/gr heild)               | 0,29          | 0,26       | 0,23       | **            | ***           |
| SMR (gr stofn/gr heild)             | 0,27          | 0,28       | 0,25       | ***           | **            |
| BMR (gr greina/gr heild)            | 0,03          | 0,04       | 0,06       | **            | ***           |
| LMR (gr lauf/gr heild)              | 0,38          | 0,39       | 0,44       | óm            | ***           |
| LAR (cm <sup>2</sup> lauf/gr heild) | 54,6          | 58,6       | 72,9       | *             | ***           |

(skýringar t-test; p-gildi táknað með (óm) eða stjörnu þar sem; (óm) : p>0,05 / \* : p = 0,05-0,01 / \*\* : p = 0,01-0,001 / \*\*\* : p<0,001 )

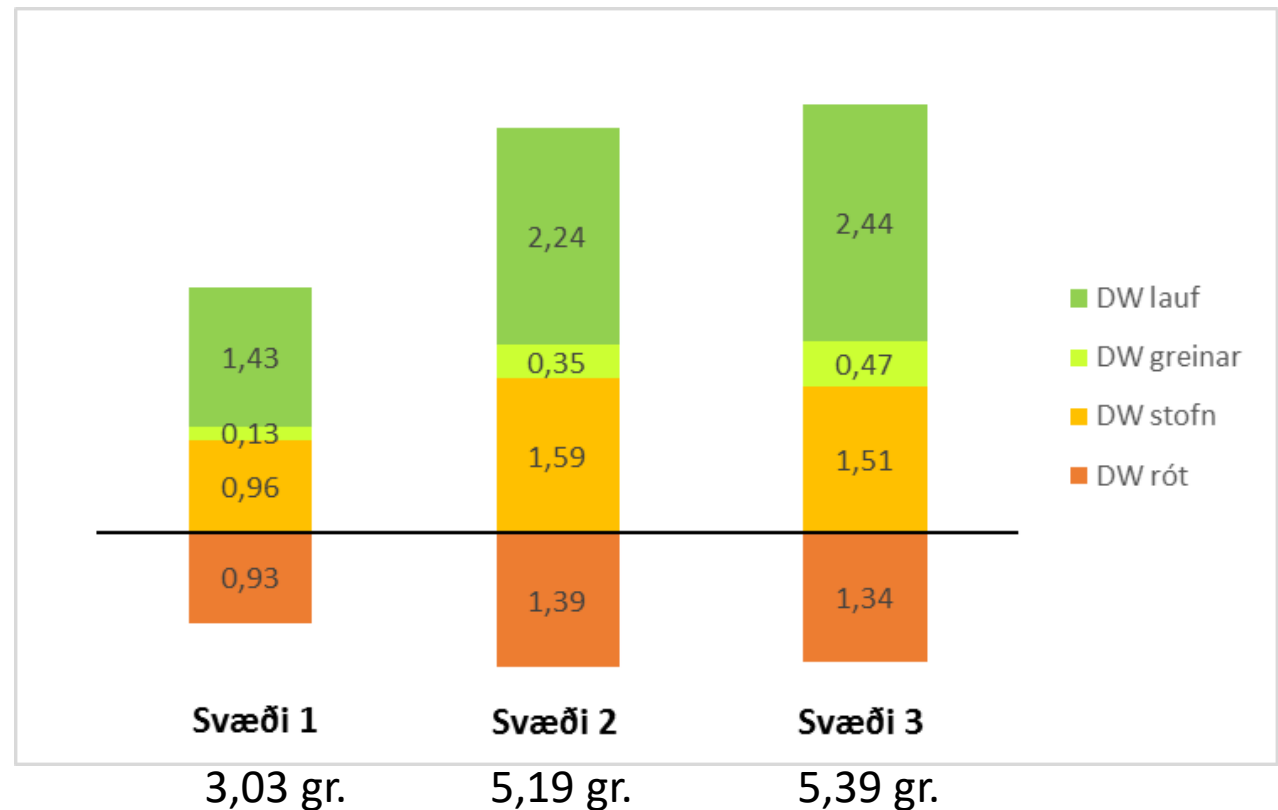
- **Samanburður á meðal-  
lífmassa (g)** mismunandi  
plöntuhluta á 3  
meðferðarsvæðum.

- Svæði 1 er á berangri án  
skjóls, svæði 2 með skjólbelti á  
tvær hliðar, og svæði 3 í miklu  
skjóli á alla kanta.

- Heildarlífmassi miðað við  
svæði 1 var:

**72% meiri á svæði 2**

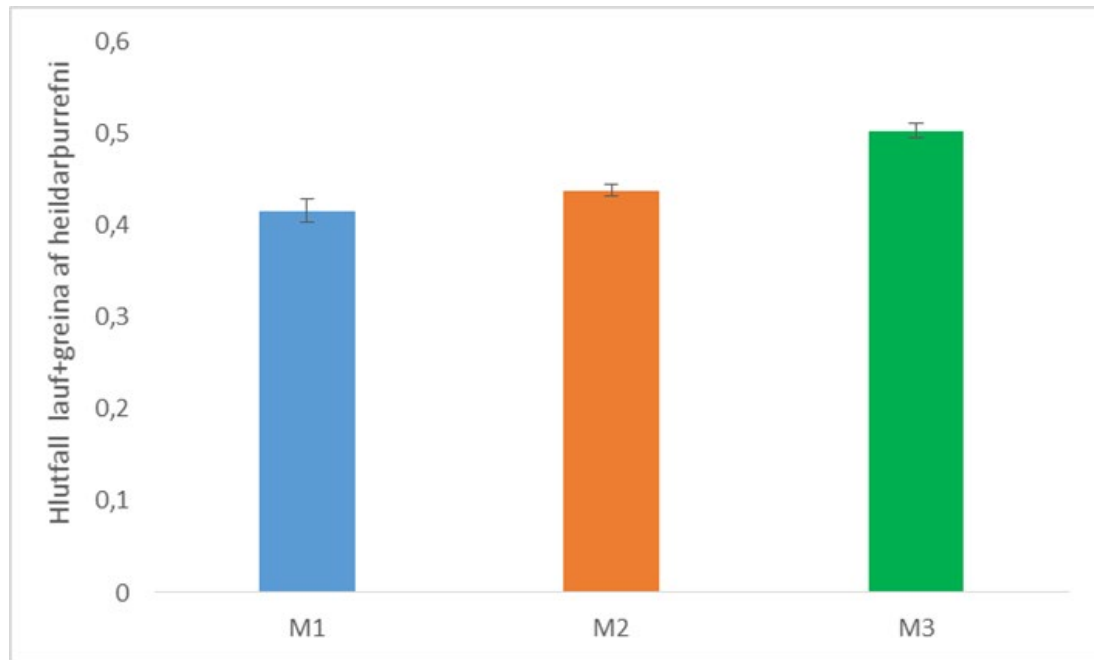
**79% meiri á svæði 3**



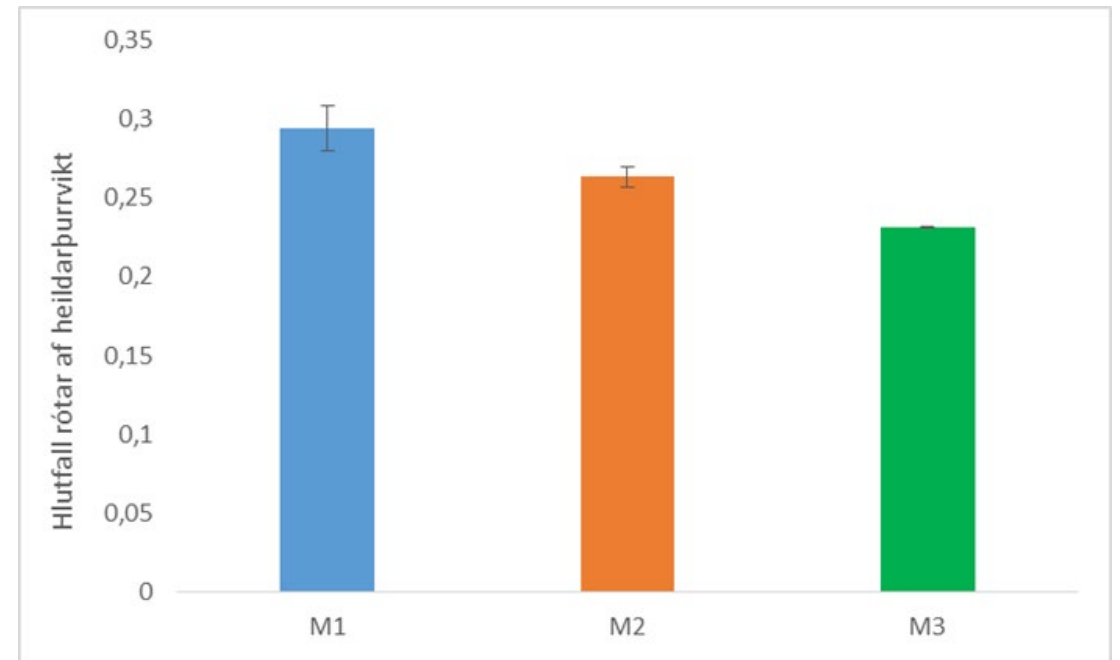
Allocation: Plöntur svara áreiti og umhverfisaðstæðum m.a. með því að beina hlutfallslega meiri vaxtarkrafti til þeirra plöntuhluta sem geta aflað þess sem helst skortir (t.d. vatn, næring, ljós ... ofl).

Plöntur án skjóls settu hlutfallslega meira í rótavöxt og minna í blaðvöxt en plöntur í skjóli

**Vaxtargreining á birkiplöntum :**  
vaxtarhlutföll lífmassa (þurrvigt) – hlutfall mismunandi plöntuhluta af heildarþunga



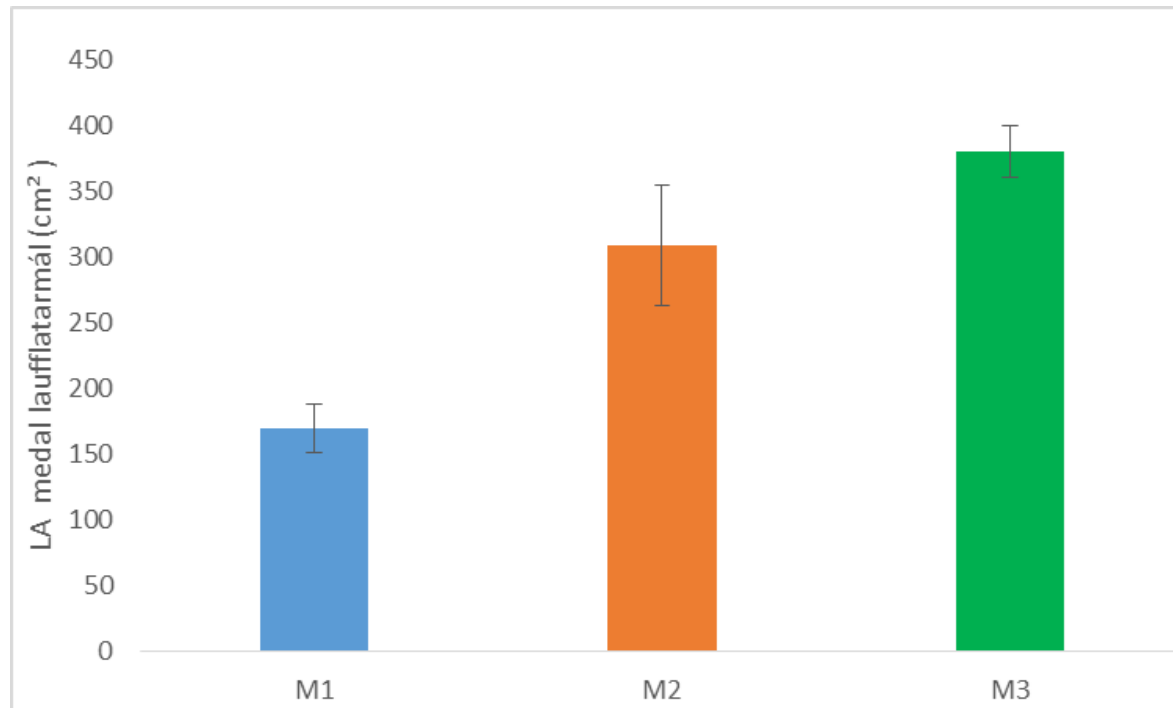
Lauf og greinar



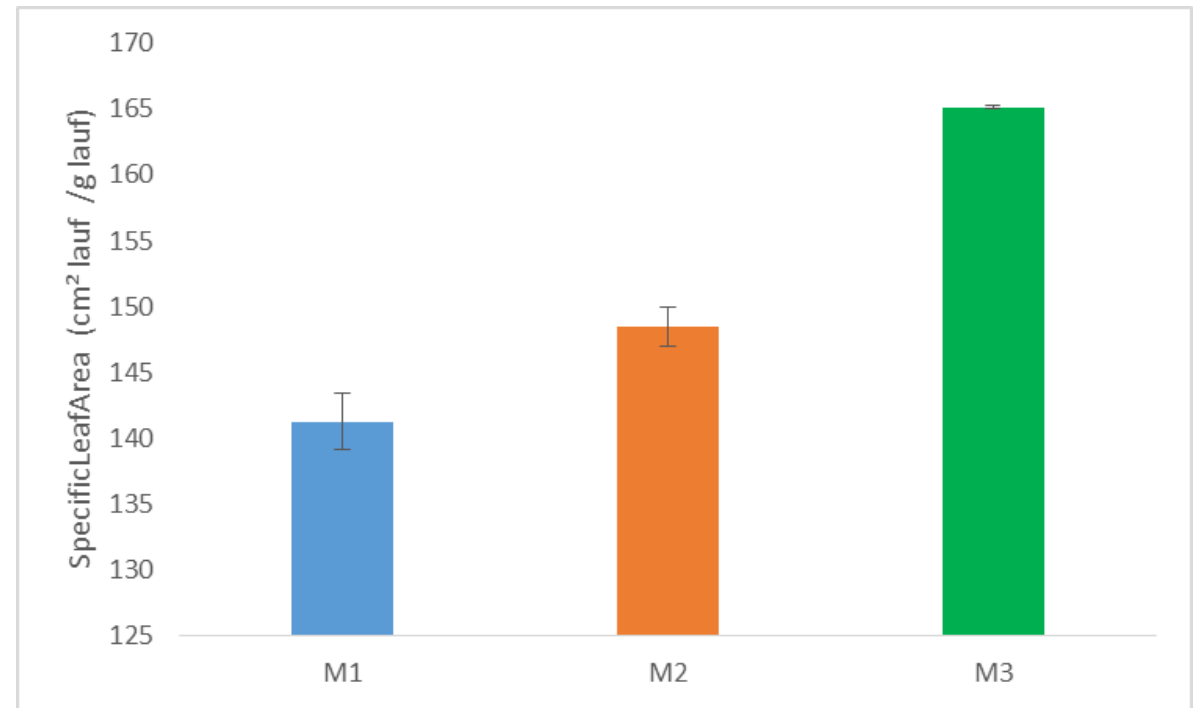
Rót

Á skýldum svæðum fluttu plöntur meira af orku í aukin blaðvöxt = aukin ljóstillífun = meiri vöxtur

## Laufflatarmál (LA) og hlutfall flatarmáls af þyngd laufs /SLA)



Meðallaufflatarmál LA (cm<sup>2</sup>) pr. birkiplöntu á mismunandi skýldum meðferðarstöðum. Sútur í endum stöpla sýna staðalskekkju,  $p < 0,05$  ( $1,96 * SE$ )



SLA marktækur munur á skjólmeðferðum m.v. berangurM1 (t-test,  $p < 0,001$  fyrir bæði)

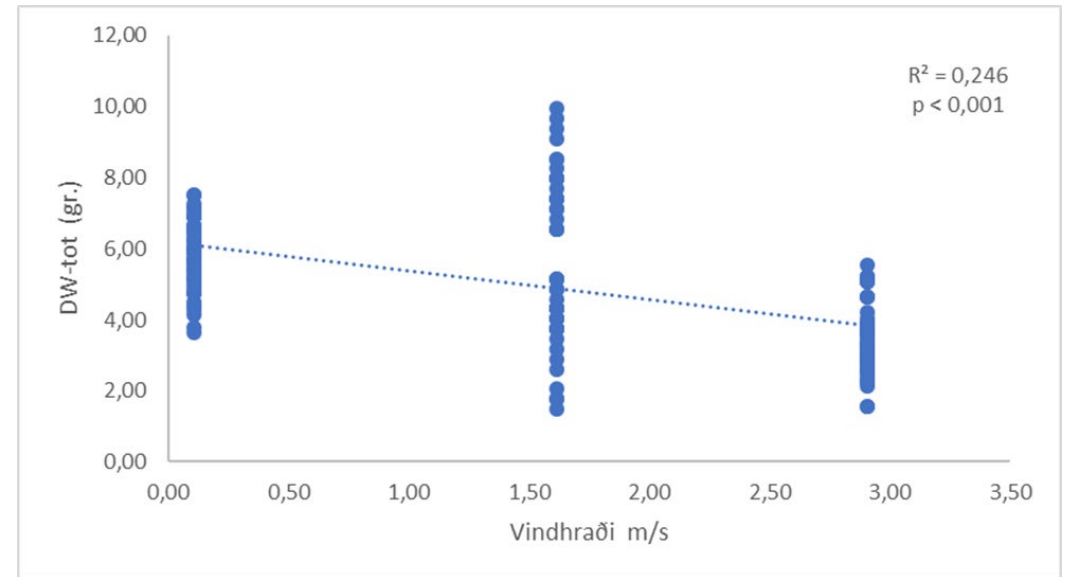
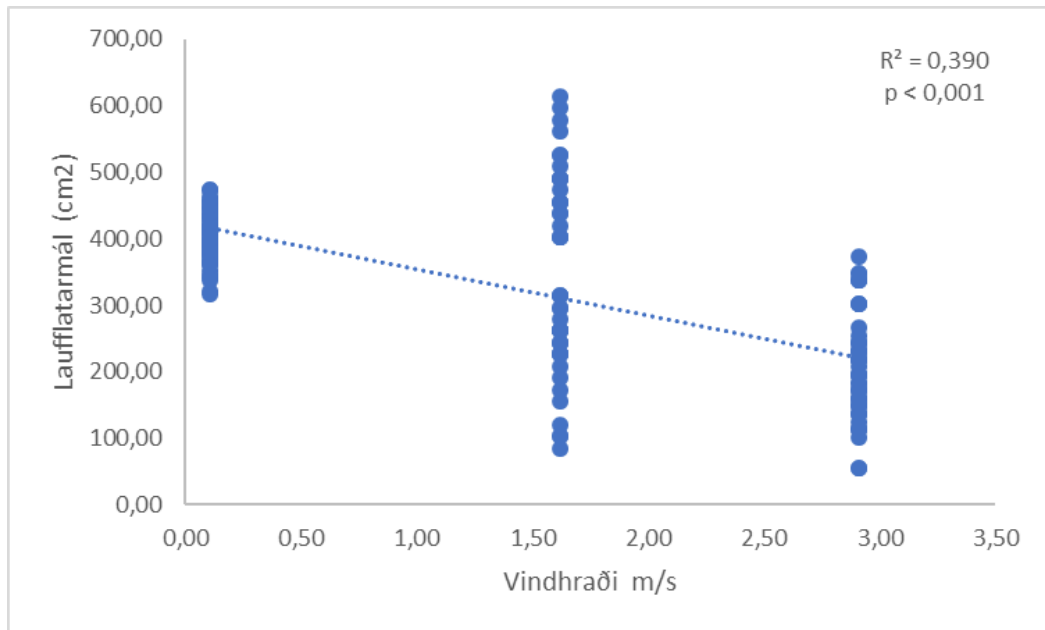
## Niðurstöður og umræður

3. Fylgni mismunandi skjóls (vindálags) og plöntuvaxtar



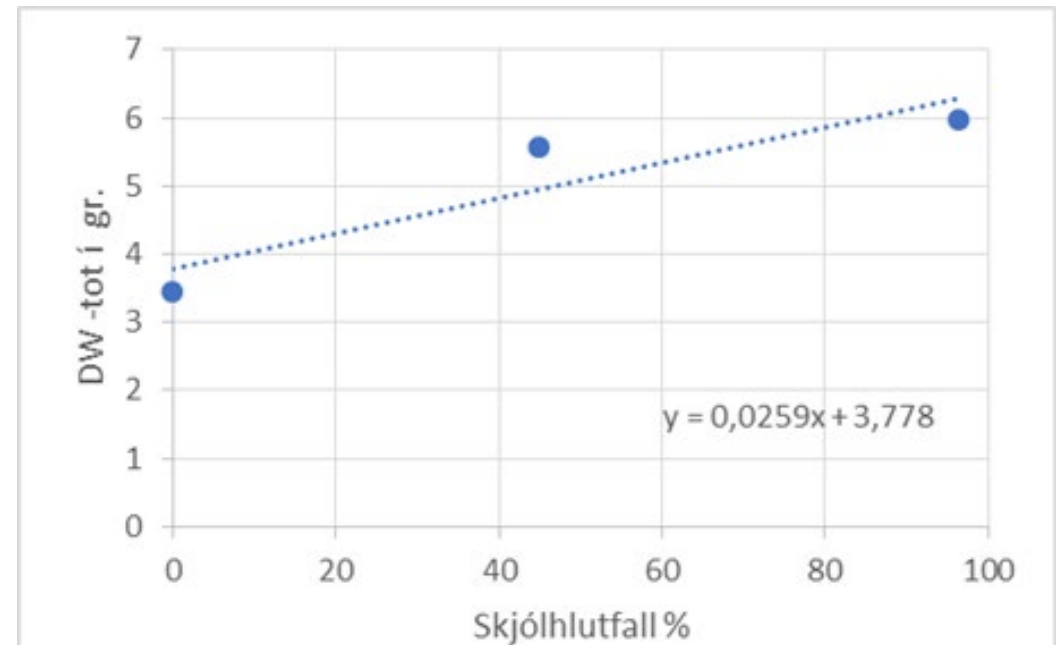
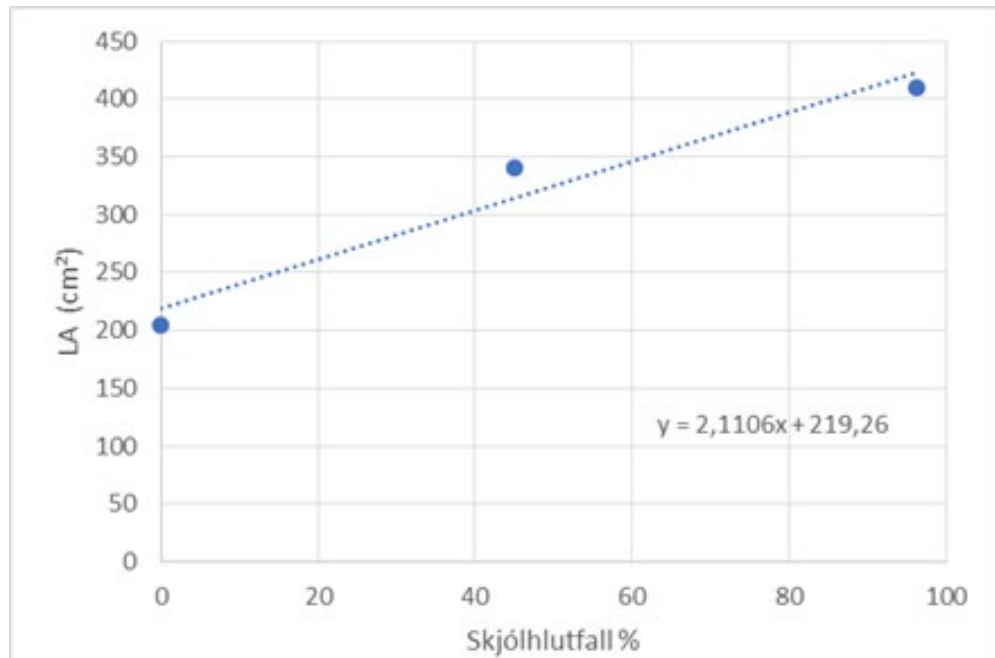
# Fylgni meðalvindhraða og a) laufflatarmáls b) heildarlífmassa birkiplantna á 3 mismunandi skjólsvæðum

---



- Myndræn túlkun á áhrifum skjóls er sett fram með því að bera saman stuðul vindminnkunar, þ.e. skjólhlutfall og meðaltöl laufflatarmáls (LA) og meðaltöl lífmassa birkiplantnanna á mismunandi skýldum svæðum.

- Eftir því sem skjólhlutfallið jókst um 10% þá jókst laufflatarmál (LA) um 9,6% og heildarþurrvig (DW-tot) jókst um 6,8% í þessari rannsókn



## Niðurstöður - Áhrif minnkunar á vindstyrk með skýlingu:

- Vindhraði hafði marktæk áhrif á hitastig í 2 m hæð, 10 cm hæð og í jarðvegi 10 cm dýpt
- Daghiti var að meðaltali um 0,5°C hærri í skjóli í 2 m hæð, en um 1,5°C -2°C hærri í skjóli í 10 cm hæð. Jarðvegshiti í 10 cm dýpt var um 1°C hærri á skýldum svæðum en skjólausu svæði
- Lægsti hiti á vaxtartímabilinu 1. júní-16. ágúst var á berangri án skjóls
- Lífmassi birkiplantna í lok vaxtartíma var að meðaltali 72% og 78% meiri á skýldu svæðunum en svæði án skjóls (aukið skjól jók plöntuvöxt)
- Laufflatarmál jókst hlutfallslega meira í skjóli en sem nam aukningu lífmassa laufa
- Rótarhlutfall var marktækt hærra hjá plöntum á berangri en plöntum í skjóli

Þakkir fyrir aðstoð:

Bjarni D. Sigurðsson, próf. Lbhí  
Einar Sveinbjörnsson, Veðurvaktin ehf.  
Björn B. Jónsson/Suðurlandsskógar  
Skógræktin Mógilsá