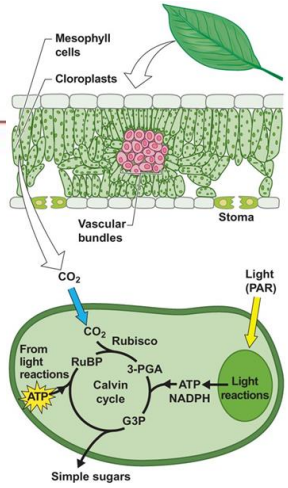
HÁSKÓLINN Á AKUREYRI

Kolefnisbinding í trjám og gróðri

Brynhildur Bjarnadóttir

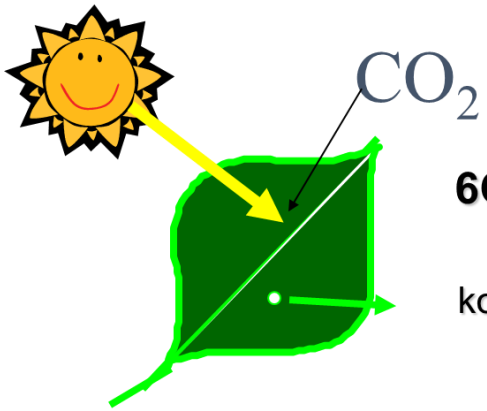
Háskólanum á Akureyri

Háskólinn á Akureyri



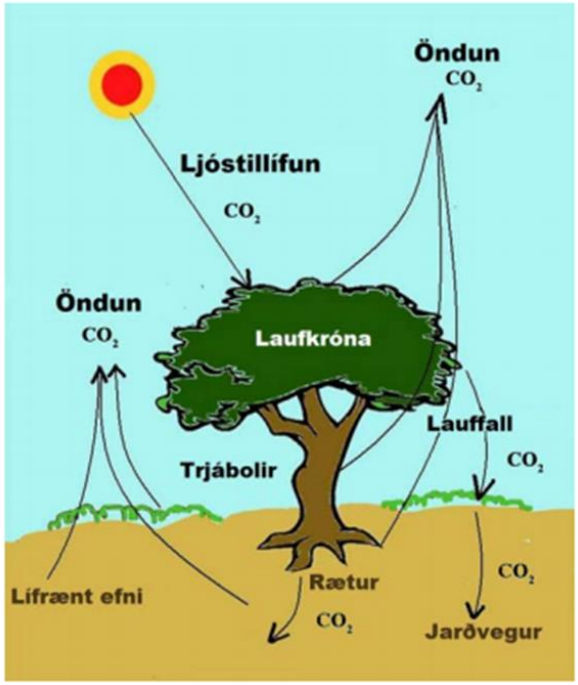
KOLEFNISBINDING

- Einfalt og vel þekkt ferli...
- Allar plöntur sem ljóstillífa stunda kolefnisbindingu...



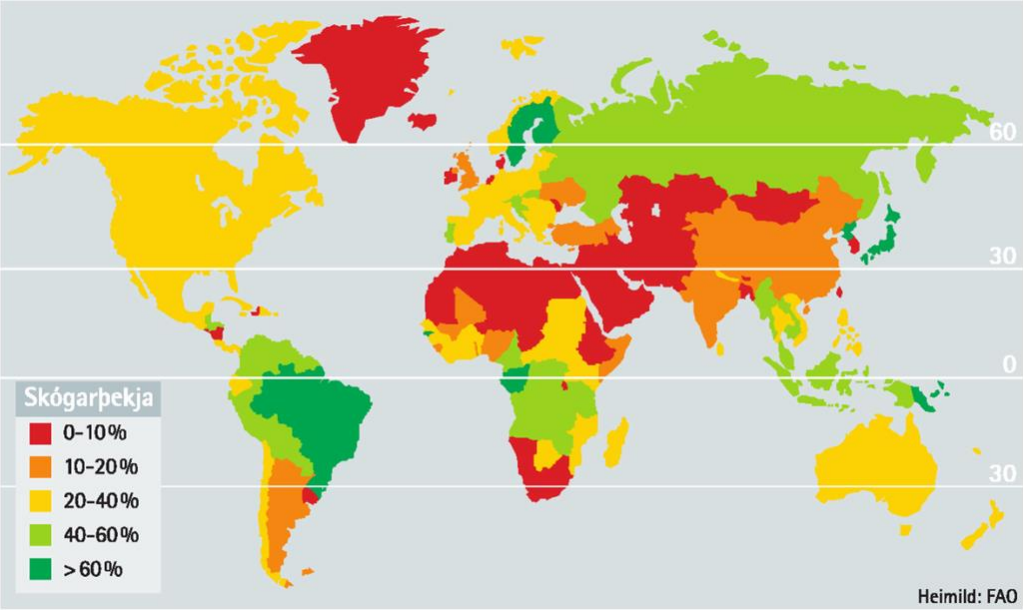
$$6CO_2 + 6H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

koldíoxíð + Vatn + ljósorka
➔ sykrur + súrefni



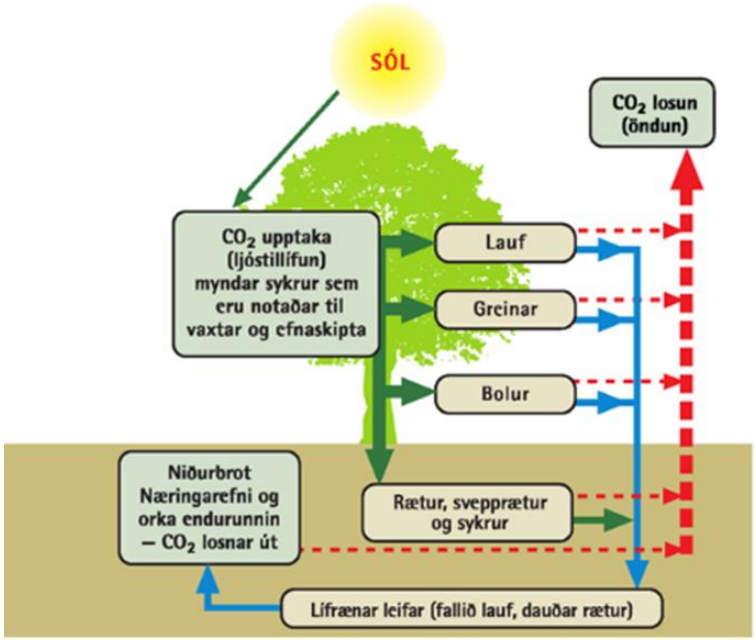
KOLEFNISFORÐI Í SKÓGUM JARÐAR

- Skógar þekja um 30% af landflatarmáli jarðar
- Af um 560 milljörðum tonna af kolefni í gróðri er um 360-420 í skógum heimsins – 70%
- Stór hluti kolefnis í jarðvegi er í skógarjarðvegi (ca 60%)
- Nettó skógareyðing á sér enn stað og frá 1990 hafa tapast um 17,4 milljarðar tonna af C úr lífmassa trjáa

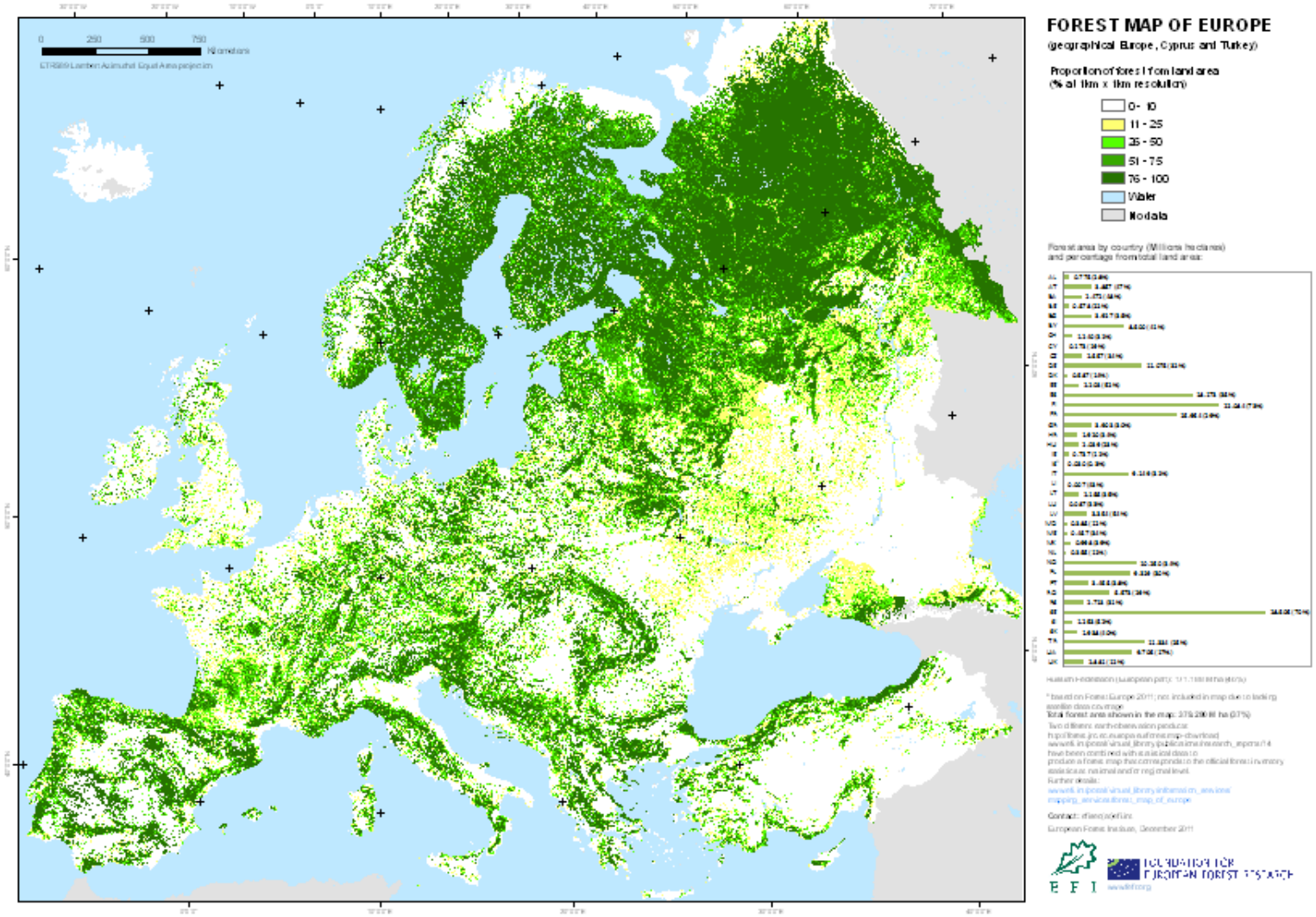


LOFTSLAGSMÁL OG HLUTVERK SKÓGA

- Hraði kolefnisbindingar í skógum er mikill og oftast langvarandi => vaxa hratt og binda mikið CO_2 per flatareiningu á tiltölulega stuttum tíma
- Ef viðurinn úr skóginum er nýttur í framleiðslu eða kemur í stað notkunar á efnum sem valda losun, aukast áhrif skógræktar enn meira og verða langvarandi
- Skógar geta líka losað mikið kolefni á mjög stuttum tíma t.d. við skógarbruna eða eyðingu
- Skógar, á norðlægum slóðum þar sem snjóþekja er mikil og viðvarandi, geta haft neikvæð áhrif á endurvarp/geislun frá yfirborði jarðar (Albedo áhrif)
- Skógar keppa um pláss við aðra landnýtingu t.d. matvælaframleiðslu

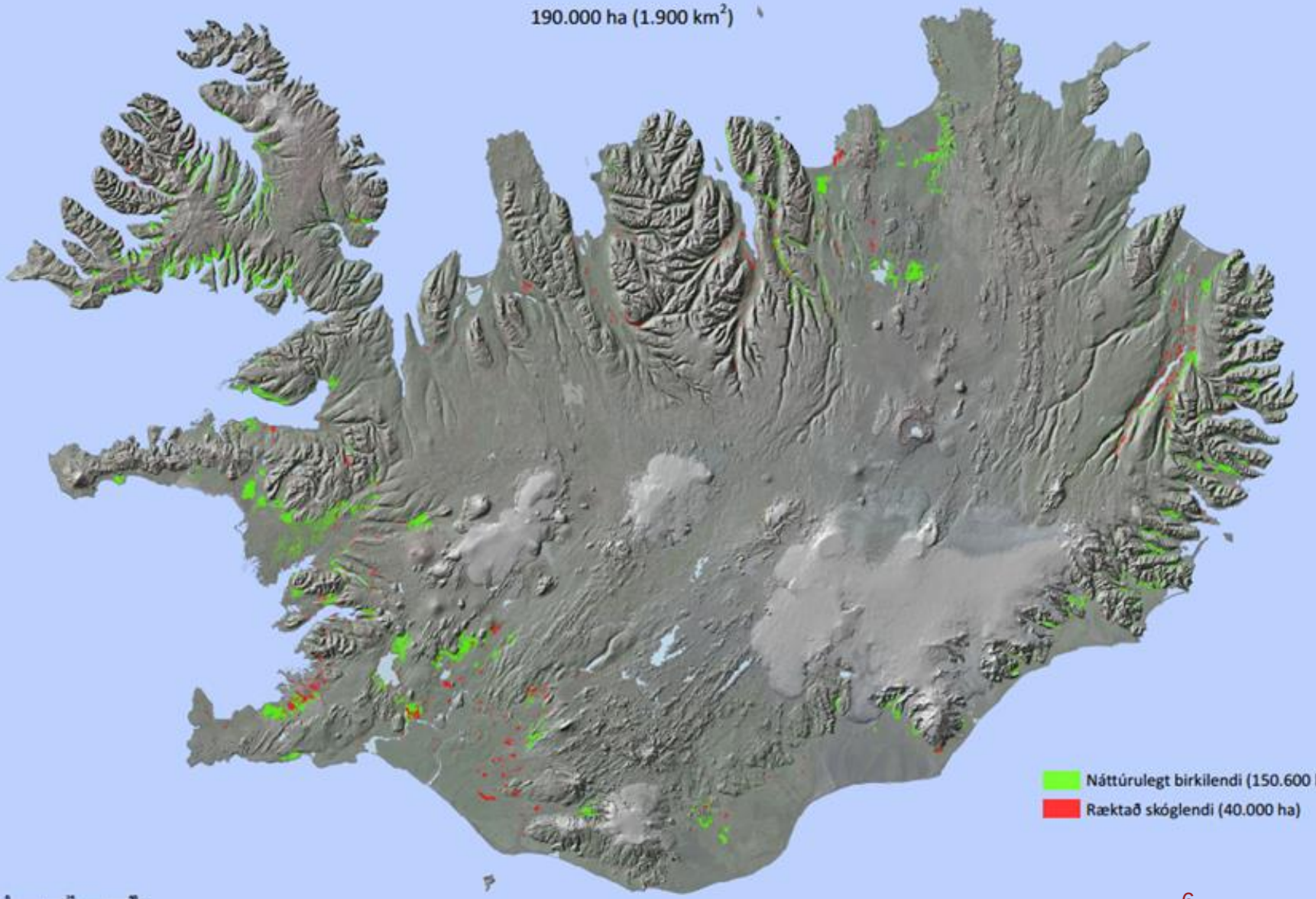


NÝSKÓGRÆKT Á ÍSLANDI



Skógar og kjarr á Íslandi 2015

190.000 ha (1.900 km^2)



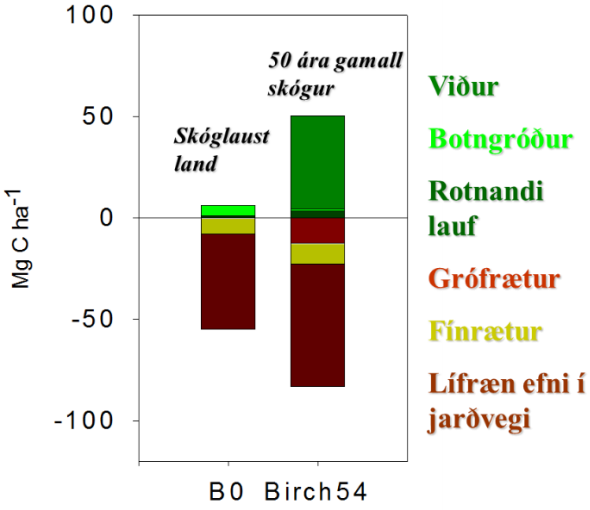
SKÓGRÆKT RÍKISINS

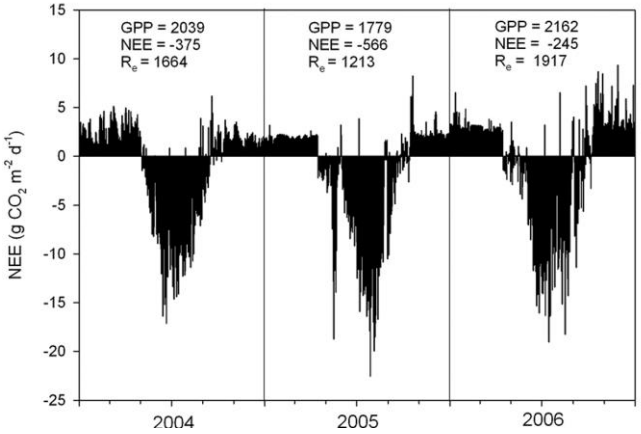
Kortagerð: Björn Traustason 2015

Grunnmynd: SPOT gervitunglamynd

KOLEFNISBINDING MEÐ SKÓGRÆKT

- Eigum mikið til af gögnum um rannsóknir á kolefnisbindingu með skógrækt t.d. verkefnið Íslensk skógarúttekt (ÍSÚ)
- Margt sem hefur áhrif á hraða kolefnisbindingar
  - Umhirða skóganna, jarðvegsgerð, aldurssamsetning, trjátegundir, veðurfarsbreytur, hraði niðurbrots o.fl.
- Vel þekkt aðgerð sem býður upp á mikla möguleika hér á landi
- Tvenns konar aðferðir eru til við mælingar á kolefnisbindingu skóga:
  - Óbeinar mælingar: kolefnisforði er metinn
  - Beinar mælingar: byggja á mælingum á flæði kolefnis

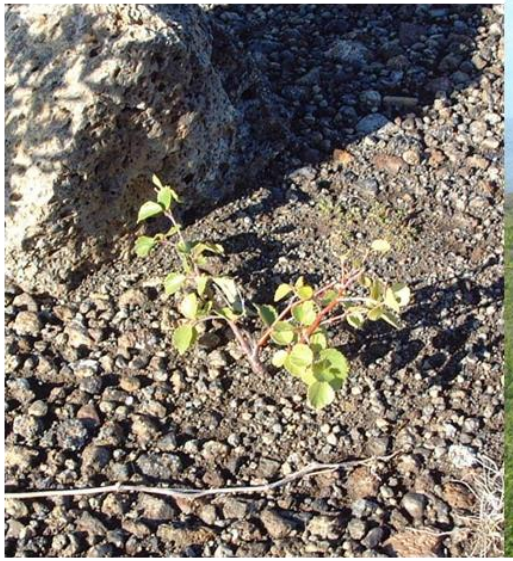




KOLEFNISBINDING ÓLÍKRA TRJÁTEGUNDA....

Birki í landgræðslu

1-5 tonn CO_2/ha/ár



Lerki á Héraði

7.2 tonn CO_2/ha/ár

Alaskaösp á frjósömu landi

23 tonn CO_2/ha/ár

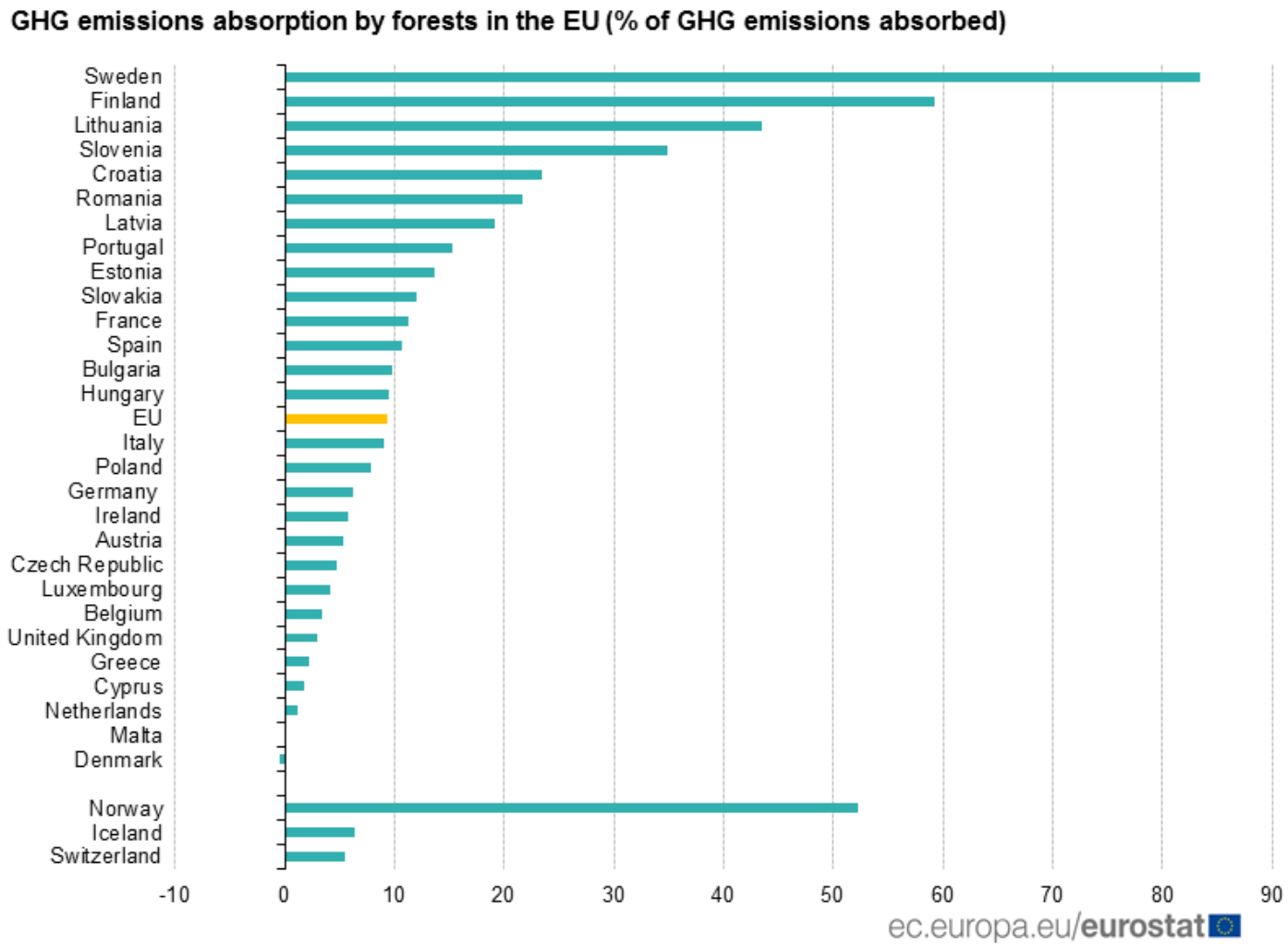
RANNSÓKNIR Á KOLEFNISBINDINGU LANDGRÆÐSLUSVÆÐA

- Landgræðsla ríkisins hefur unnið um árabil að því að meta kolefnisbindingu landgræðslusvæða
- Miklir möguleikar á Íslandi – enda mikið til af ”illa förnu landi”!
- Kolefnisbinding með landgræðslu var metin á um 186.000 tonn árið 2016
- Vegið meðaltal allra landgræðsluaðgerða er ca **2,1 tonn CO_2/ha/ár**
- Jarðvegurinn er lykilbreyta þegar kemur að landgræðsluaðgerðum!!
  - Íslenskur jarðvegur er eldfjallajarðvegur (Andosol) sem hefur mikla getu til að binda kolefni

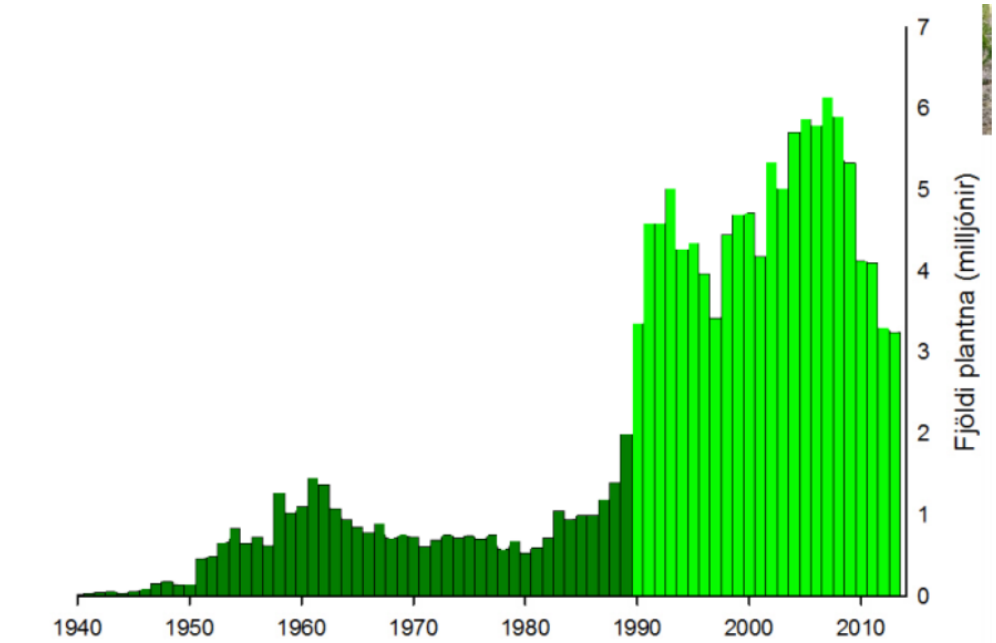
KOLEFNISBINDING Í ÍSLENSKUM SKÓGUM

- Kolefnisbinding í CO_2 árið 2016 í bæði ræktuðum skógum og náttúrulegum birkiskógum: **326 þúsund tonn CO_2**
- Til samanburðar – losun frá fólksbílum árið 2016: 540 þúsund tonn CO_2 => Skógar binda ca **60%** af losun fólksbíla
- Samkvæmt raungögnum úr Íslenskri skógarúttekt binda Íslenskir skógar **6,4%** af árlegri heildarlosun Íslands af gróðurhúsalofttegundum (330 þús. tonn CO_2 af 5,2 m tonnum CO_2). Stærstur hluti þeirrar bindingar er í ungum, „Kyoto-skógum“, skógum sem ræktaðir hafa verið eftir árið 1990.

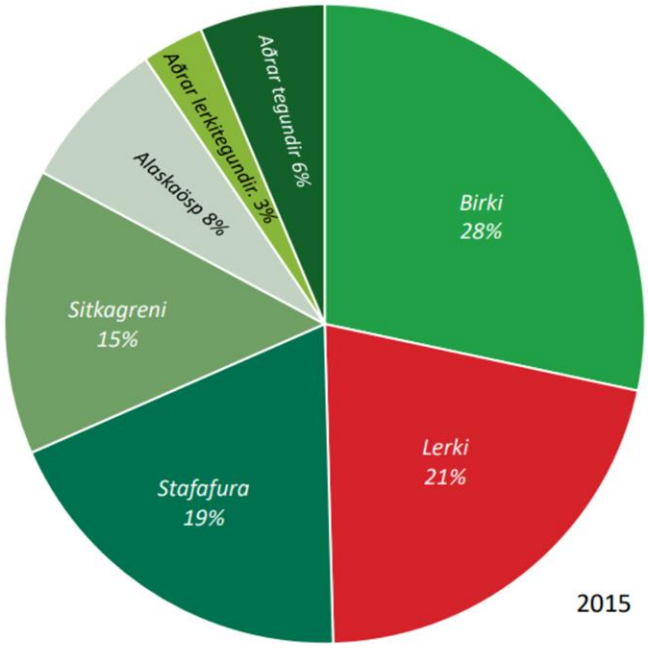
HLUTFALL KOLEFNISBINDINGAR AF HEILDARLOSUN LANDA



GRÓÐURSETNING SKÓGARPLANTNA



Gróðursett tré á Íslandi 1940-2013



AÐGERÐARÁÆTLUN ÍSLANDS 2018

- Ríkisstjórn Íslands kynnti aðgerðaráætlun sína í september 2018
- Áætlunin gildir frá 2018-2030
- Fyrri áætlunum ríkisstjórnarinn hafði ekki fylgt sérstaklega tilgreint fjármagn
- Aðgerðunum er skipt í 4 flokka:
  - Orkuskipti í vegasamgöngum
  - Orkuskipti í öðrum greinum en vegasamgöngum
  - Aðrar aðgerðir – s.s. fræðsla, loftslagssjóðir....
  - **Átak í kolefnisbindingu og bættri landnotkun**
    - Skógrækt: Efling nýskógræktar til kolefnisbindingar
    - Landgræðsla: Efling landgræðslu til kolefnisbindingar
    - Votlendi: Hertar takmarkanir á framræslu votlendis
    - Votlendi: Átak í endurheimt
    - Samstarf við sauðfjárbændur um kolefnisbindingu

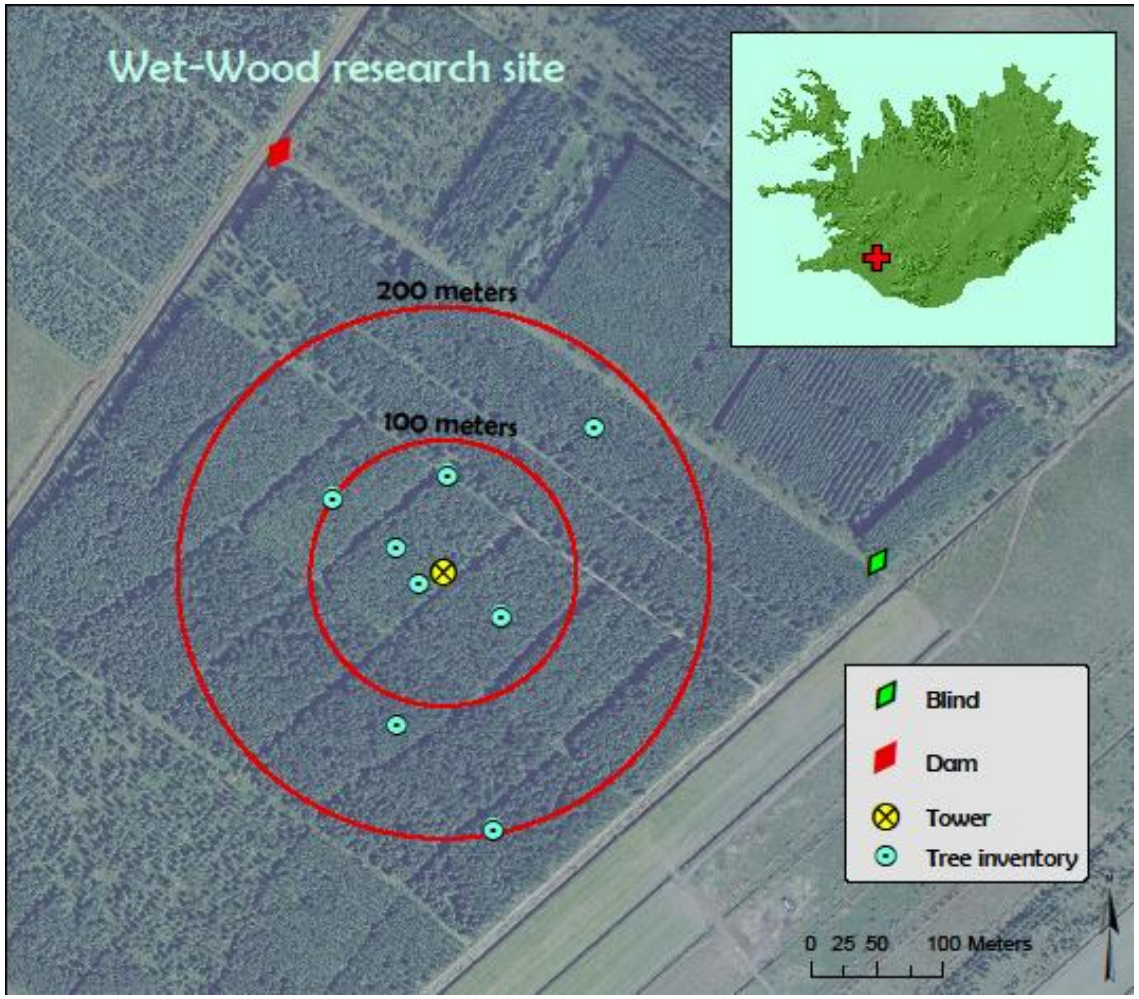
RANNSÓKNARVEKREFNIÐ MÝRVIÐUR

- Markmið:
  - Að skoða áhrif tvenns konar landnýtingar (framræslu og skógræktar) á loftslag og jöfnuð gróðurhúsalofttegunda (CO_2, CH_4 og N_2O)

- Rannsóknarspurningar:
  - Hver eru umhverfisáhrif þessara landnýtingarþátta?
  - Nær skógurinn að vega upp aukna losun á gróðurhúsalofttegundum frá jarðvegi framræstu mýrarinnar?

- Af hverju skiptir þetta máli?
  - Er skógrækt leið til að draga úr neikvæðum loftslagsáhrifum framræslu?
  - Eða þarf að moka aftur ofan í skurði og hækka grunnvatnsstöðu, sumsé endurheimta votlendið?

Rannsóknin fer fram í 25 ára gömlum asparskógi í Sandlækjarmýri (Skeiða- og Gnúpverjahreppi). Ræst fram ca 1970, gróðursett á árunum 1991-1993.



- Rannsóknin hófst vorið 2014 með undirbúningi og uppsetningu á tækjum
- Formlegar mælingar hófust í ágúst 2014 og nú liggur fyrir tveggja ára mælisería af iðufylgnimælingum

Kolefnisjöfnuður tveggja ára í Sandlækjarmýri

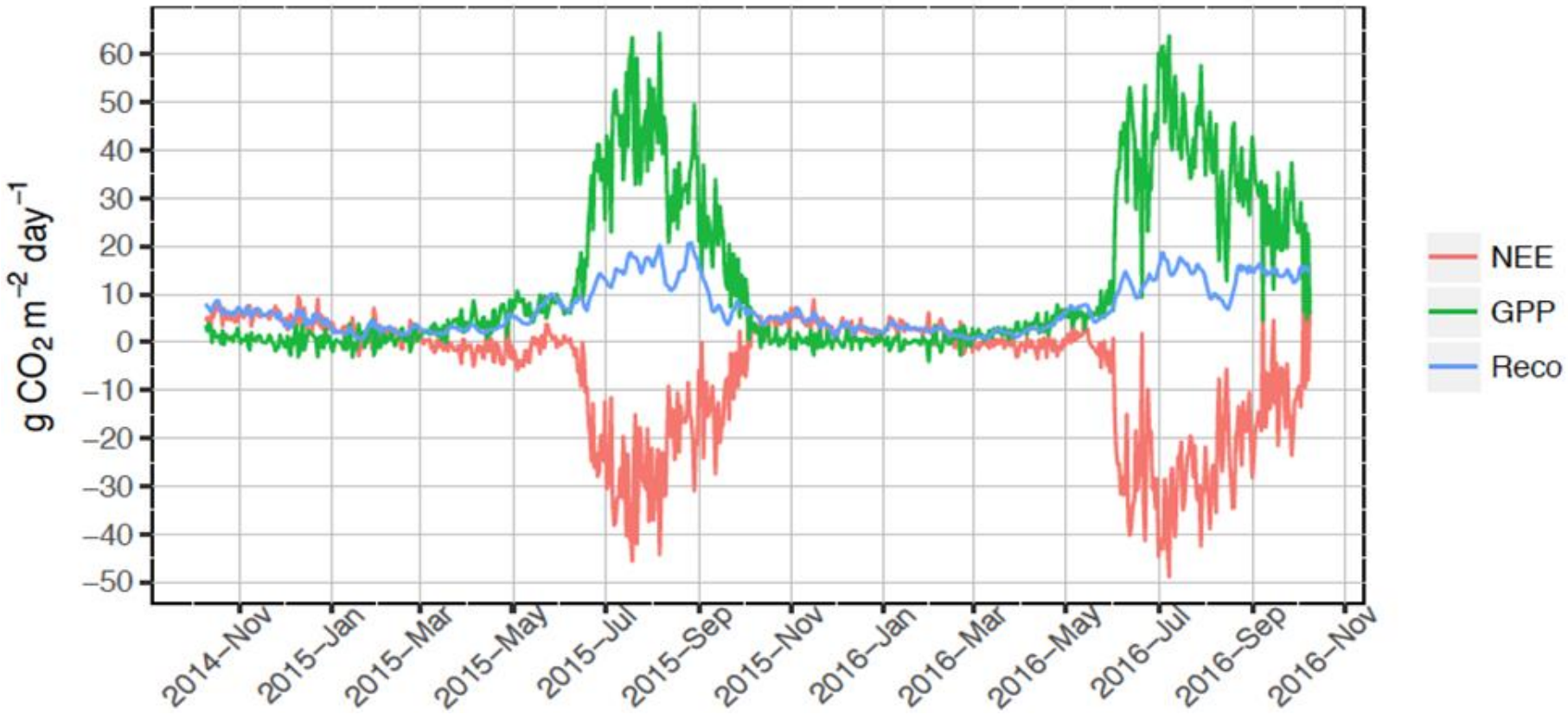


Table 3. Carbon components (NEE, ER and -GPP, **g CO_2 m^{-2} $period^{-1}$**) of the peatland ecosystem over the annual and growing season (1st May to 30th September) periods.

	NEE		GPP		Reco	
	1st year	2nd year	1st year	2nd year	1st year	2nd y
Annual	-1772	-2494	4318	5080	2546	2586
Growing Season	-2234	-2846	3929	4672	1695	1826

1st year is 10 Oct 2014 to 09 Oct 2015
2nd year is 10 Oct 2015 to 09 Oct 2016

Kolefnisjöfnuður (NEE) á ársgrundvelli:
Fyrra árið: **17,7 t CO_2 ha/ári**
Seinna árið: **24,9 t CO_2 ha/ári**

KOLEFNISFORÐI Í TRJÁM

Year	Standing Biomass (kgC/m2)	Incriment (kgC/m2)	Average OH (m)	BA	Stem volume (m3/ha)	Average dbh (cm)
2015	6,87	0,557	11,54	26,64	126,99	152,83
2016	7,43	0,801	11,82	28,41	137,50	158,38
2017	8,23		12,55	31,60	152,65	166,22

Ársvöxtur í CO_2 ígildum:
2014-2015: **20,5 tonn CO_2 ha/ári**
2015-2016: **29,4 tonn CO_2 ha/ári**

ÁLYKTANIR ÚR MÝRVIÐARVERKEFNINU.....

- Heildarkolefnisjöfnuður á svæðinu sýndi að mikil binding á CO_2 átti sér stað á ársgrundvelli.
- Rúmlega tuttugu árum eftir gróðursetningu á alaskaösp í framræst votlendi var kolefnisjöfnuðurinn jákvæður í þeim skilningi að árlega bundust um 21,3 tonn CO_2 ha.
- Mögulegar skýringar:
  - Svæðið er frekar blautt, „illa“ ræst fram sem getur þýtt að niðurbrot á lífrænu efni er „hægt/bælt“ => lægri losun (Re)
  - Öspin í Sandlækjarmýri er í miklum og örum vexti => mikil binding (GPP) og mikill árlegur vöxtur
  - Jarðvegurinn er lykilbreytan!!
- **Þessi rannsókn** bendir til þess, að það að rækta skóg á framræstri mýri sé bæði fljótvirk og jákvæð loftslagsaðgerð
- Rannsóknarverkefni sem þetta eykur skilning okkar á ferlum í náttúrunni og hjálpar til við skynsamlega ákvarðanatöku!

SAMANTEKT

- Skógar og skógrækt hafa mikil áhrif á loftslag
- Þrátt fyrir litla útbreiðslu skógar hér á landi eru jákvæð áhrif nýskógræktar þegar orðin töluverð og gætu orðið mun meiri ef nýskógrækt yrði aukin aftur
- Aðferðafræðin sem liggur að baki því hvernig við metum og mælum kolefnisbindingu er vel þekkt og mælingarnar áreiðanlegar
- Mikilvægt að nýta meðbyrinn í kjölfar aðgerðaráætlunar ríkisstjórnarinnar
- Mikilvægt að fá fyrirtæki til að axla samfélagslega ábyrgð í gegnum verkefni eins og Kolvið