

Kolefnishringrás Íslands

Bjarni Diðrik Sigurdsson

bjarni@lbhi.is



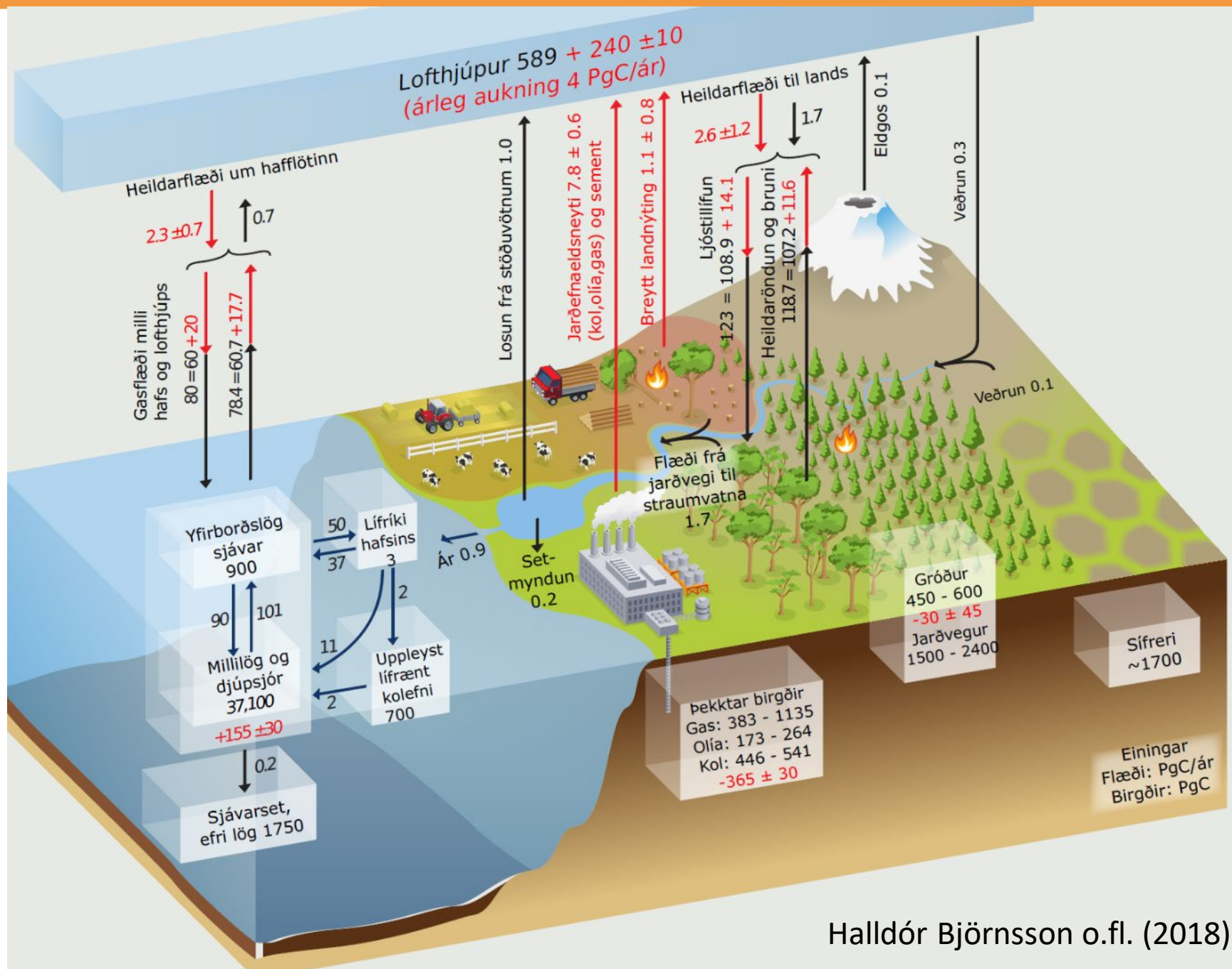


Rannsóknir BDS og félaga síðustu árin verið að reyna að bæta enn við þekkinguna á jarðvegskolefninu í skógrækt

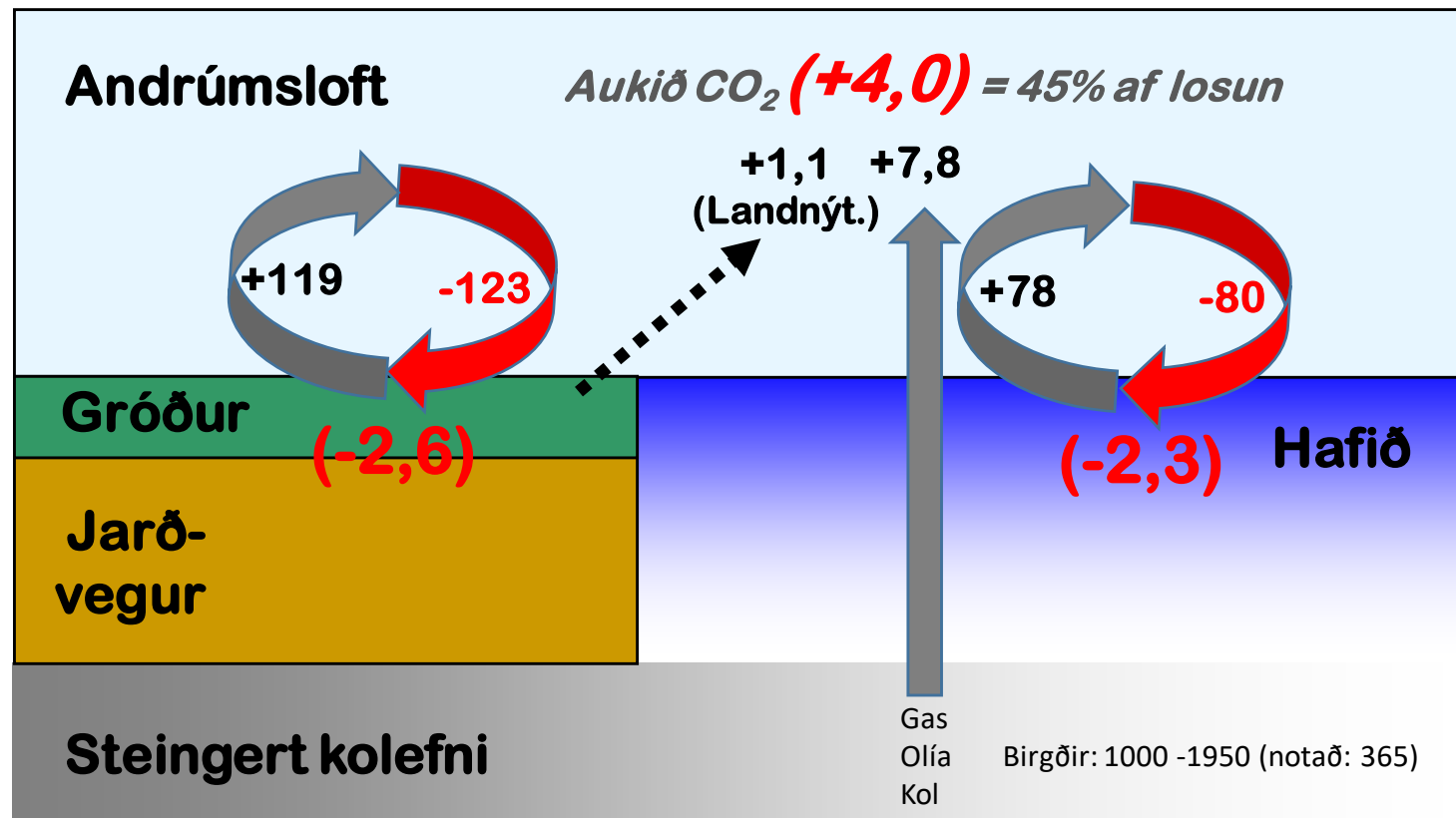
...og áhrifum áburðargjafar, og jarðvegshlýnunar,
og á skógrækt á framræstu landi, og á
endurkaststuðul...

Einfölduð mynd af kolefnishringrás jarðar 2000–2009. Tölur standa fyrir magn kolefnis (kolefnisforða) í PgC og flæði kolefnis í PgC á ári.

Svartar tölur og örvar tákna ástandið fyrir iðnbyltingu, en rauðar tölur og örvar tákna flæði C á árunum 2000–2009; þ.e. breytingu vegna áhrifa mannsins eftir 1750.



Hnattræn kolefnisflæði 2000-2009



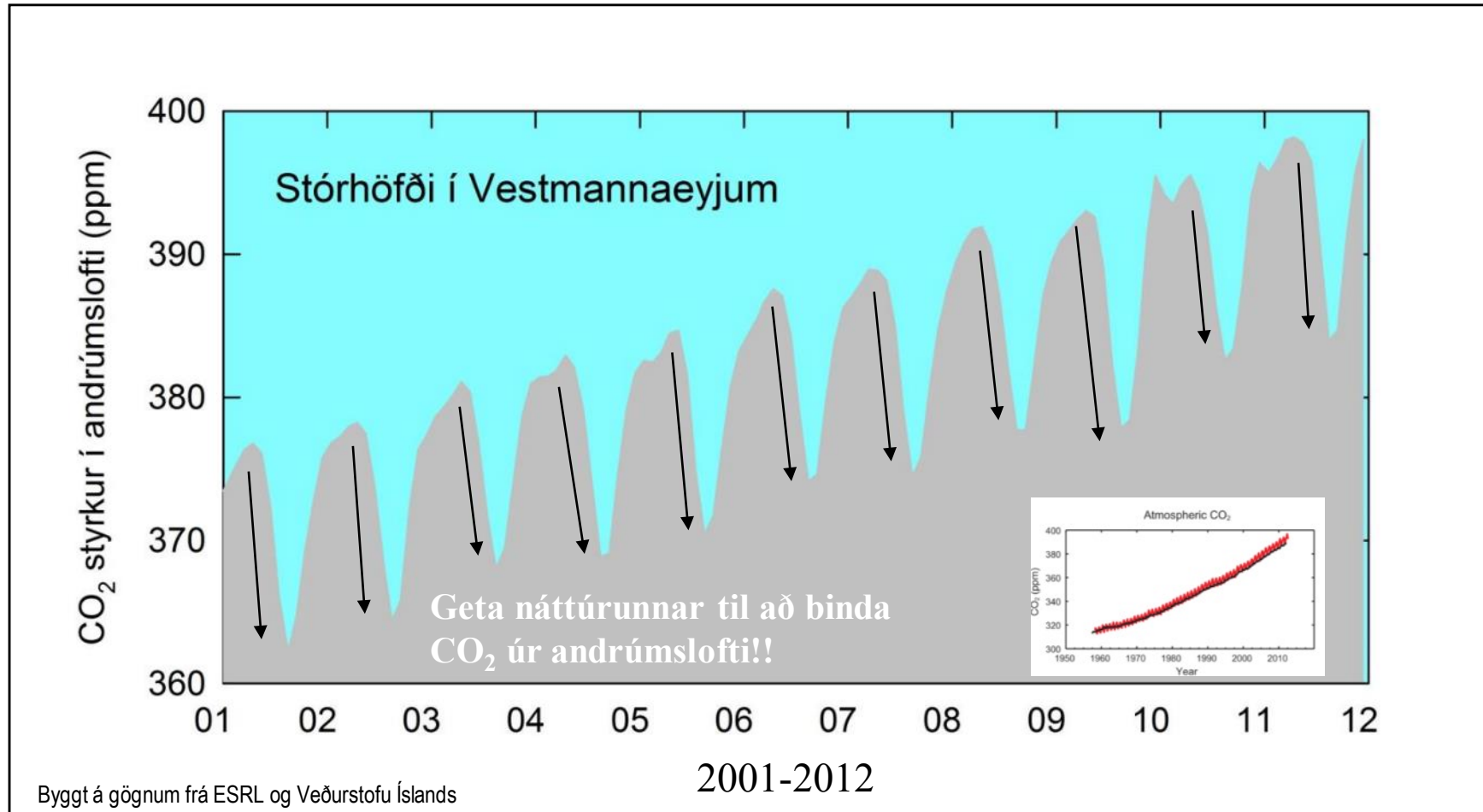
Kolefni er í stöðugri hringrás. Á hverju ári berast um 206 Gt C upp í andrúmsloft en um 202 Gt C eru tekin upp aftur í hafi og landi

(Aðlagð frá IPCC 2014).

Vistþjónusta jarðar:
Aukin náttúruleg kolefnisbinding tekur upp um 55% af auknu magni CO₂ á hverju ári

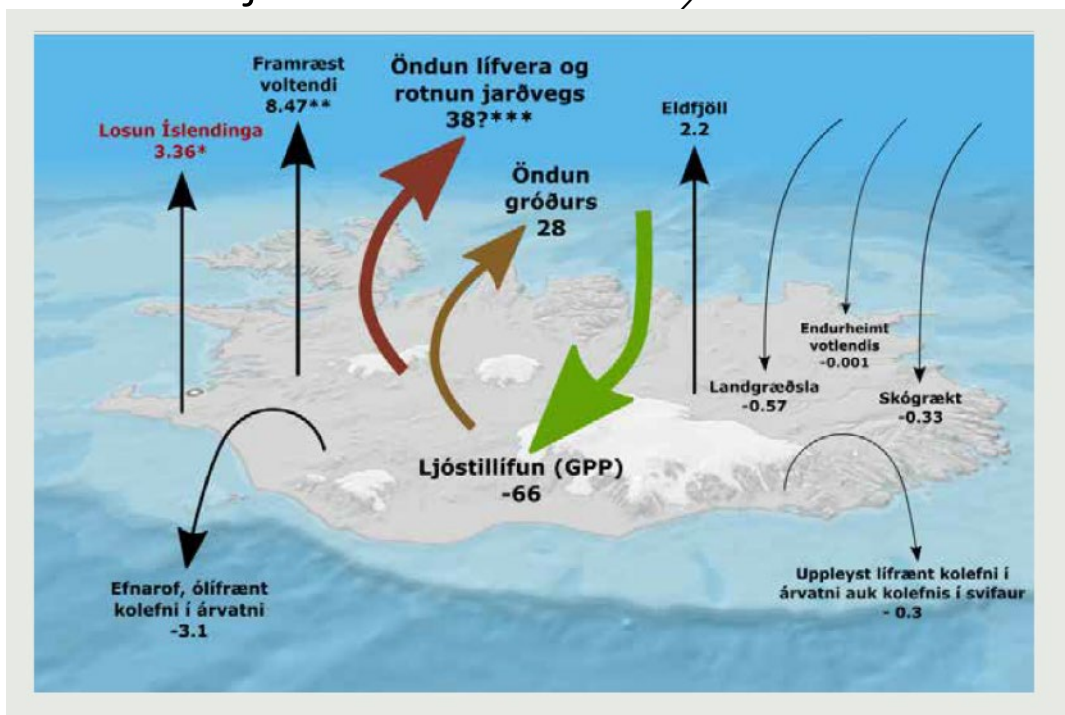
Getum við aukið það enn meira?

Andardráttur Íslands



Árleg hringrás CO_2 til og frá Íslandi

milljónir tonna af CO_2 á ári



Ný mynd úr skýrsla Vísindanefndar um loftslagsbreytingar.
Halldór Björnsson o.fl. (2018)

Við erum ekki kolefnishlutlaus!

Árleg losun v. olíu og iðnaðar er 50% meiri en losnar frá eldfjöllum og jarðhita að meðaltali!!

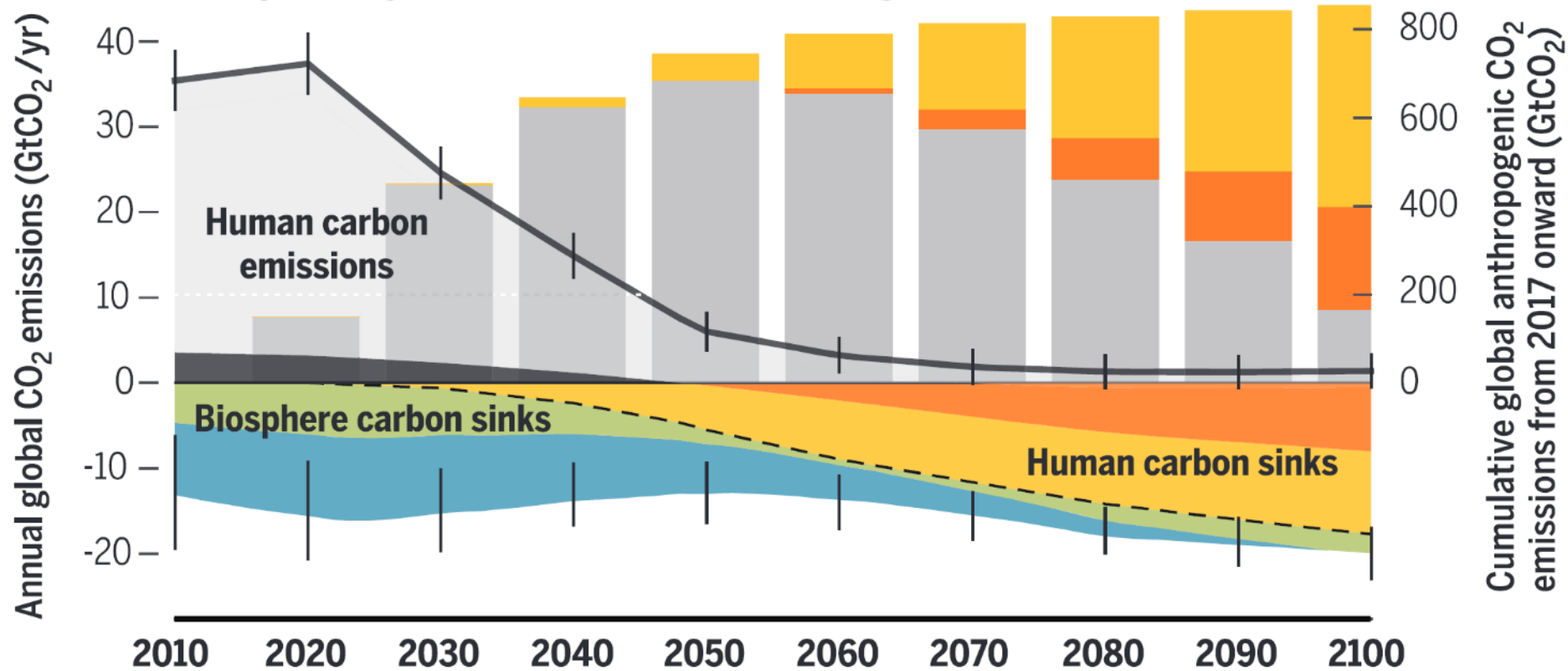
Náttúruleg árleg hringrás til og frá náttúrunni er stærsta flæðið

- Upptaka = 70 milljón tonn CO_2
- Losun = 80 milljón tonn CO_2 ??
- **Árleg kolefnisbinding skóga er nú um 10% af því CO_2 sem Íslendingar losa með beinum hætti!**
- Losun frá framræstum mýrum 10% af heildarmagni CO_2 losunar.



Parísarsamkomulaginu verður ekki náð án bindingar!

Decarbonization pathway consistent with the Paris agreement

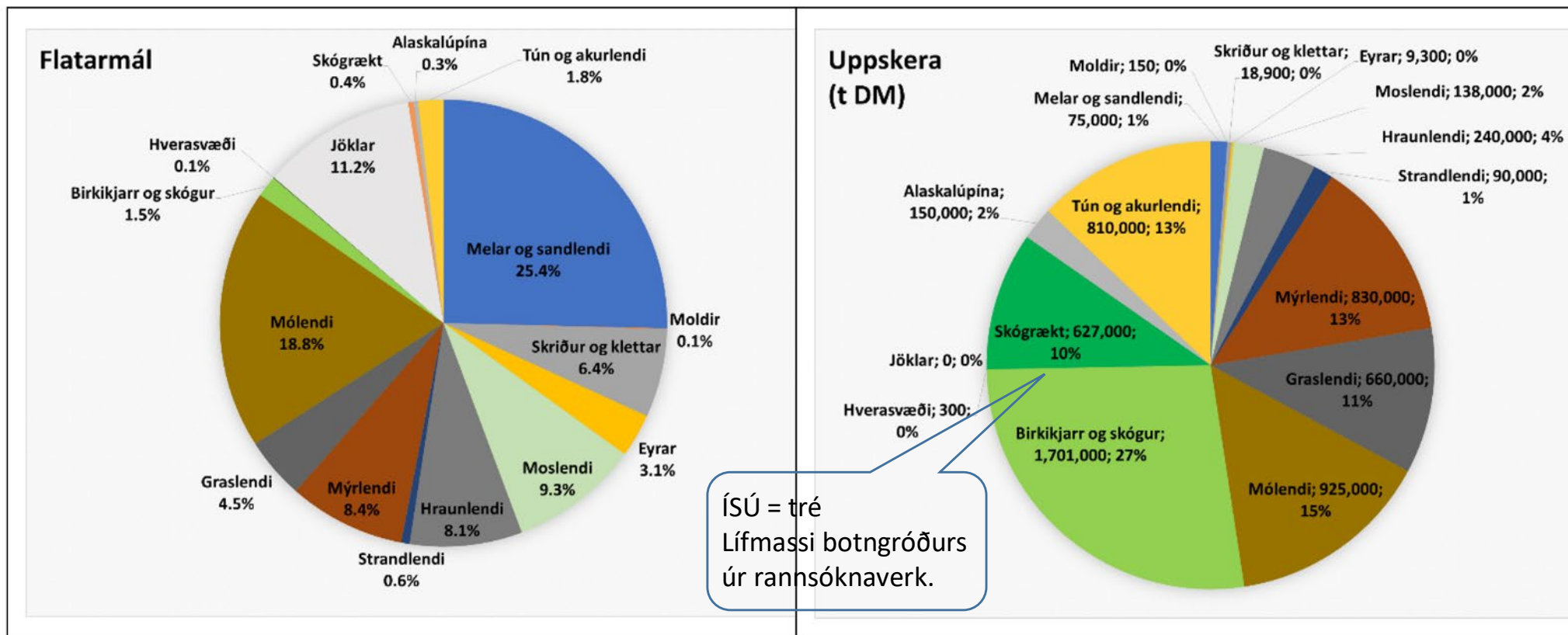


Strong financial impetus must be provided for **afforestation** of degraded land and for establishment of no-regret approaches to net removal of CO₂ from the atmosphere



Hver er standandi
kolefnisforði Íslands?

Standandi lífmassi = skóglendi er 37%

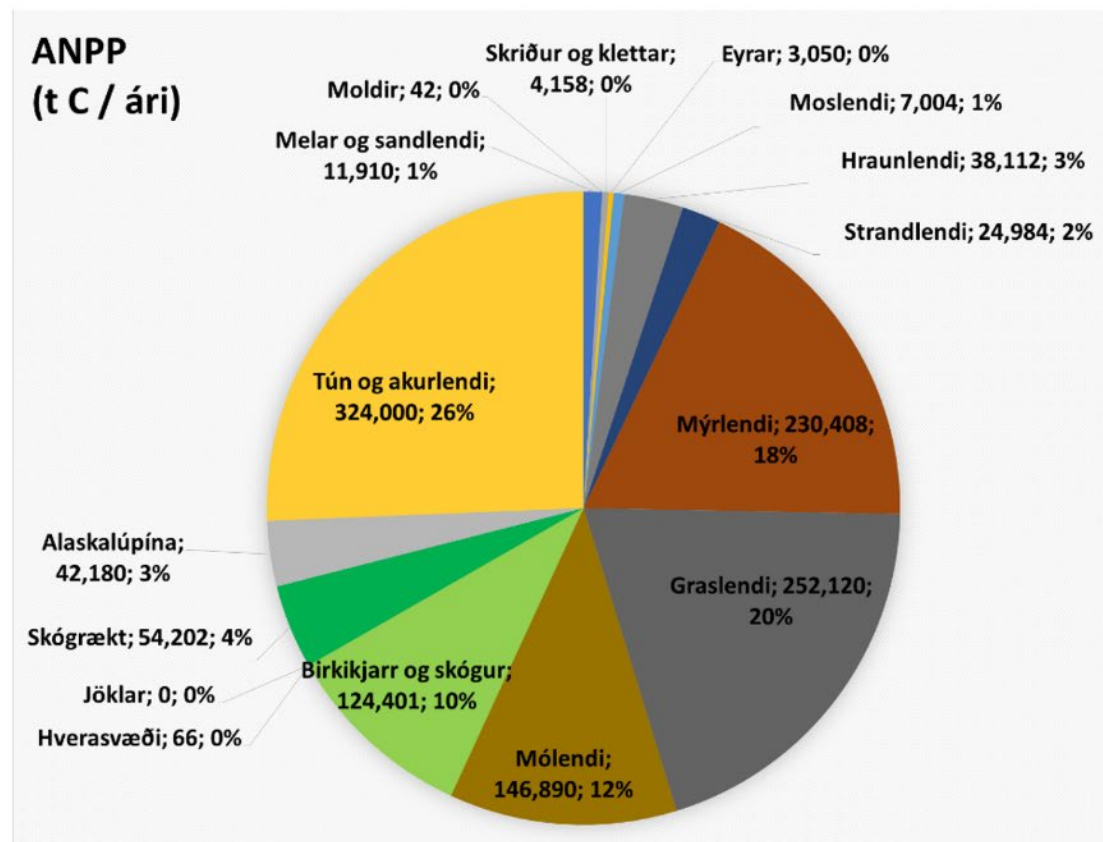


4. mynd. Hlutfallslegt flatarmál 14 meginvistlenda landsins (til vinstri; samtals 98,510 km²) og áætlaður standandi heildarlífmassi ofanjarðar í gróðri í tonnum þurrefnis (til hægri). Standandi lífmassi er samtals 6,27 milljónir tonna þurrefnis.

Árleg C-upptaka ofanjarðar í trjám og botngróðri = skóglendi er 14%!!

Estimated NPP in Iceland
Estimated by Borgbóri Magnússon and

Nr.	Habitat types
L1	Moraines and sands
L2	Exposed soil
L3	Scree and cliffs
L4	River plains
L5	Moss lands
L6	Lava fields
L7	Costal lands
L8	Wetlands
L9	Grasslands
L10	Heathlands
L11	Woodlands
L12	Geothermal lands
L13	Glaciers
L14	Cultivated forest
L14	Nootka lupine
L14	Croplands

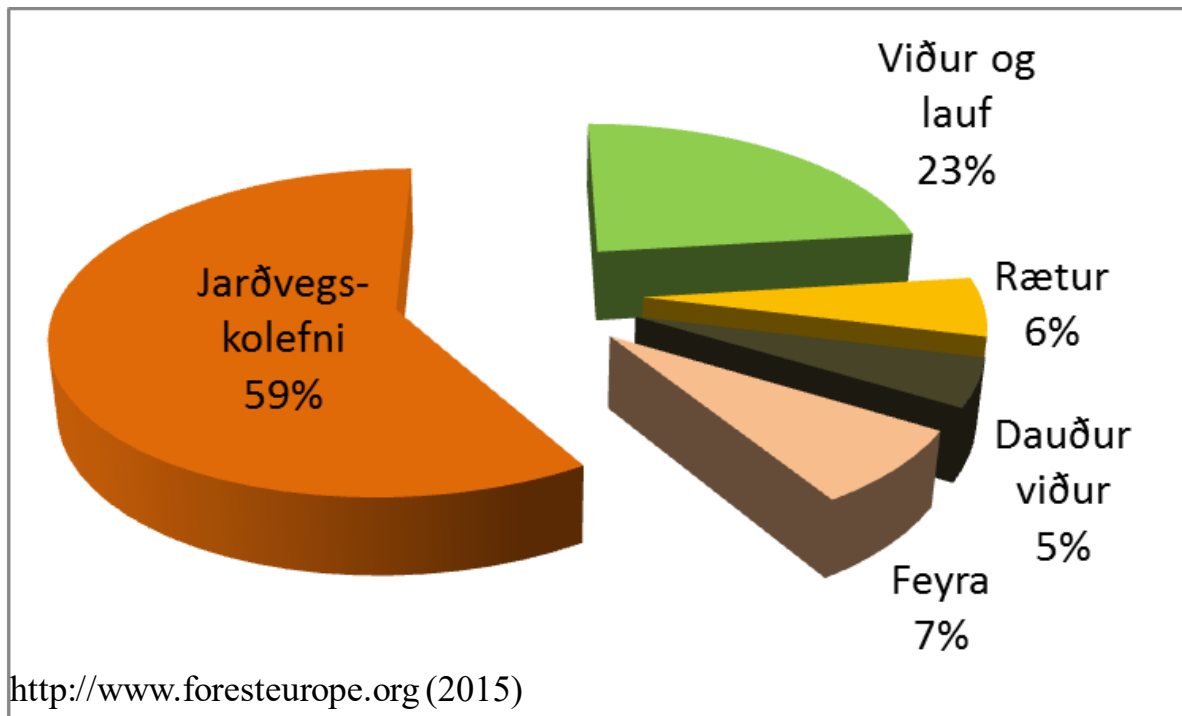
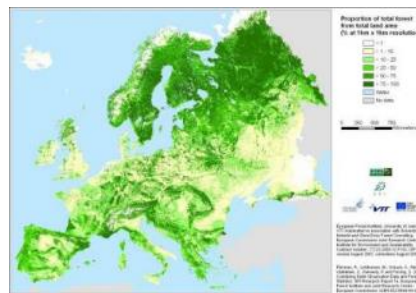


Factor for C-concentration	ANPP; t C year-1
0.40	11,910.0
0.40	41.6
0.40	4,158.0
0.40	3,050.4
0.35	7,003.5
0.40	38,112.0
0.40	24,984.0
0.40	230,408.0
0.40	252,120.0
0.40	146,890.0
0.45	124,401.2
0.40	66.0
	0.0
0.45	54,202.1
0.40	42,180.0
0.40	324,000.0
	1,263,527

5. mynd. Áætluð árleg ofanjarðarframleiðni (ANPP) hinna 14 megin vistgerða landsins í tonnum C. Áætlaður árlegur vöxtur er samtals 1,26 milljónir tonna C.

Gamlir skógar hafa þykkar kolefnisríkan jarðveg!

Kolefnisforði evrópskra skóga



Ef skógurinn er nýttur í skammlífar afurðir – þá eru það breytingar á kolefnisforða jarðvegs og feyru sem eru langtímaáhrifin fyrir andrúmsloftið eftir fyrstu lotuna!

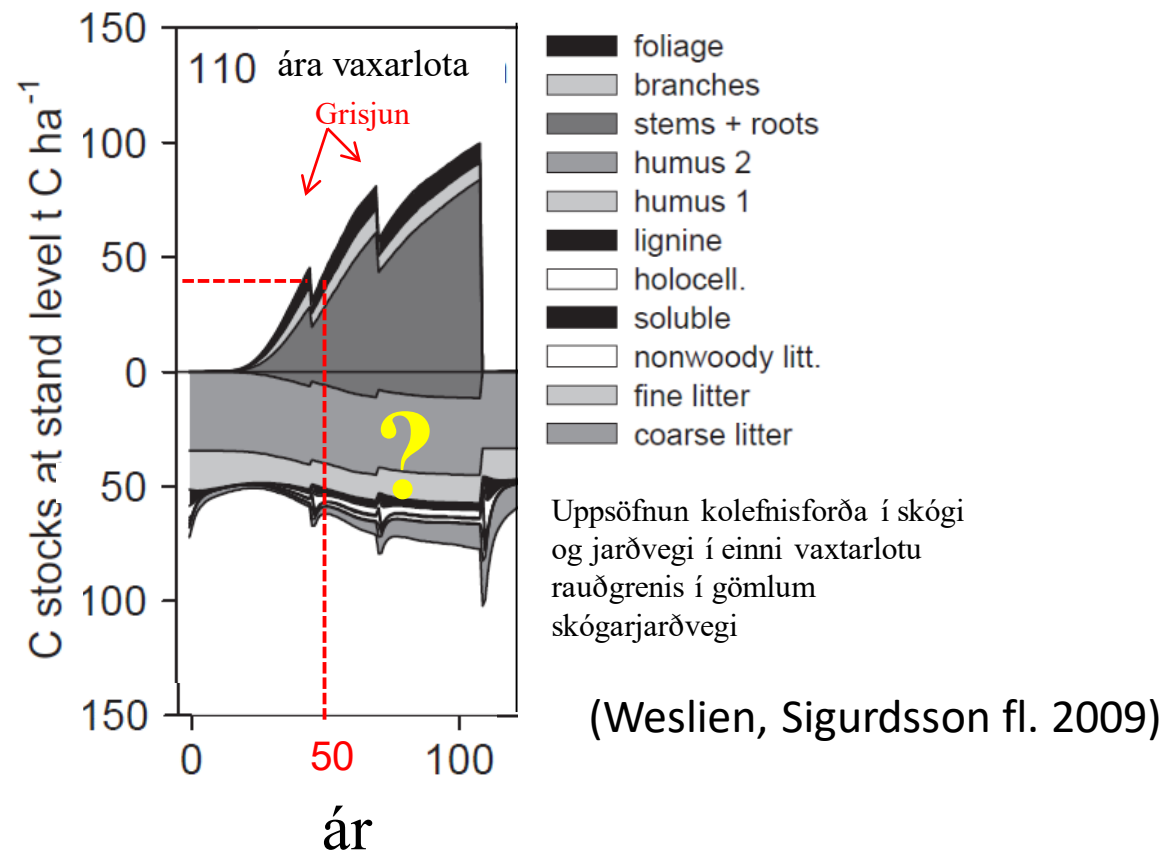
Hvað vitum við í dag?

Mikil uppsöfnun C í viði ofanjarðar yfir fyrstu 80-→150 árin þar sem skógrækt tekst vel.

EN:

Við vitum minna um hvað gerist með jarðvegskolefnið við skógrækt??

Fyrirlestur Brynhildar
Fyrirlestur Joel Owona

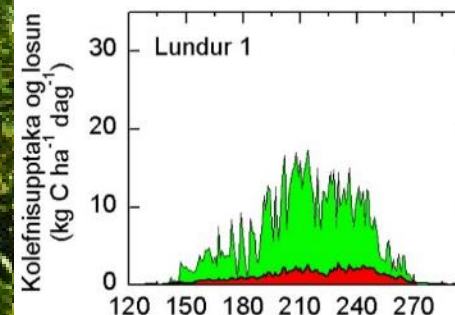
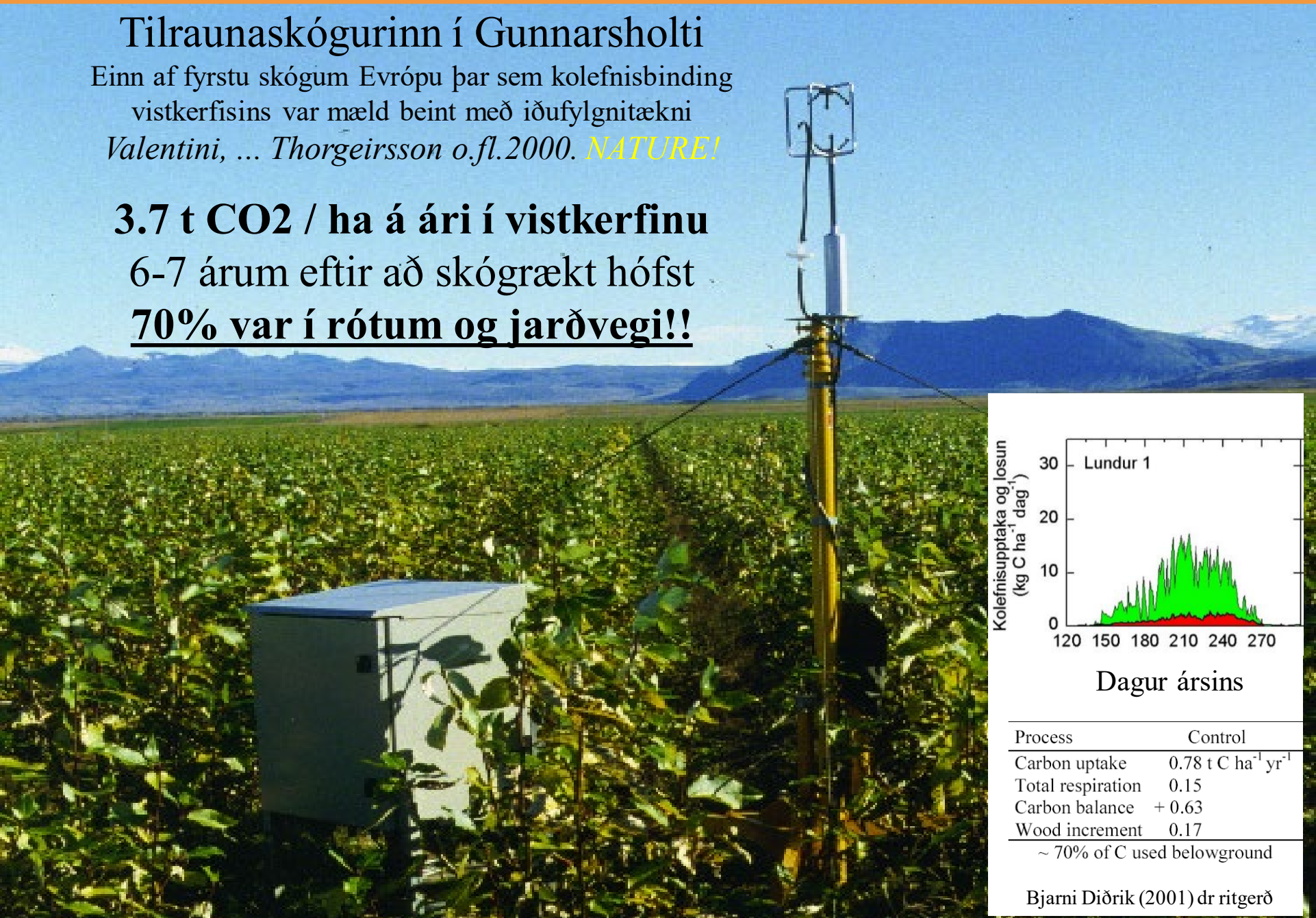


Ef skógurinn er nýttur í skammlífar afurðir – þá eru það breytingar á kolefnisforða jarðvegs og feyru sem eru langtímaáhrifin fyrir andrúmsloftið eftir fyrstu lotuna!

Tilraunaskógurinn í Gunnarsholti

Einn af fyrstu skógum Evrópu þar sem kolefnisbinding vistkerfisins var mæld beint með iðufylgnitækni Valentini, ... Thorgeirsson o.fl.2000. *NATURE!*

3.7 t CO₂ / ha á ári í vistkerfinu
6-7 árum eftir að skógrækt hófst
70% var í rótum og jarðvegi!!



Process	Control
Carbon uptake	0.78 t C ha ⁻¹ yr ⁻¹
Total respiration	0.15
Carbon balance	+ 0.63
Wood increment	0.17

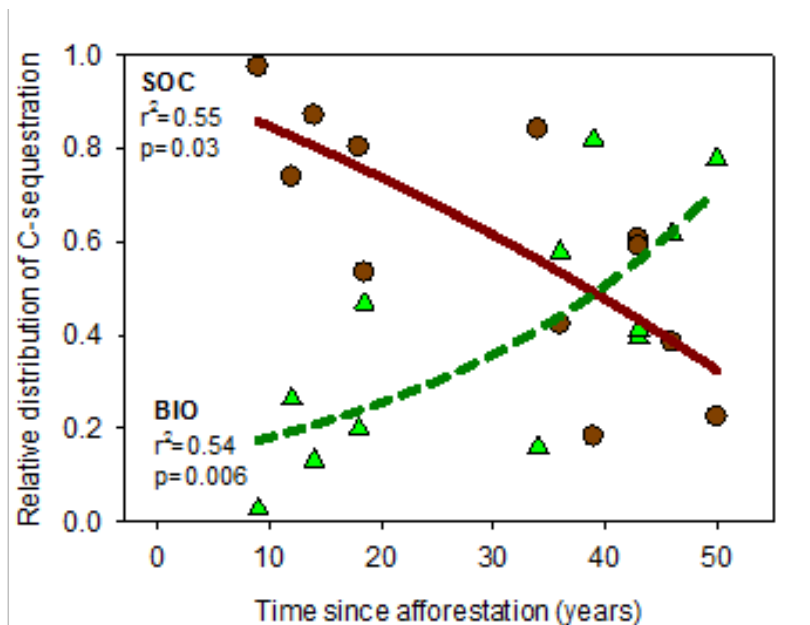
~ 70% of C used belowground

Bjarni Diðrik (2001) dr ritgerð

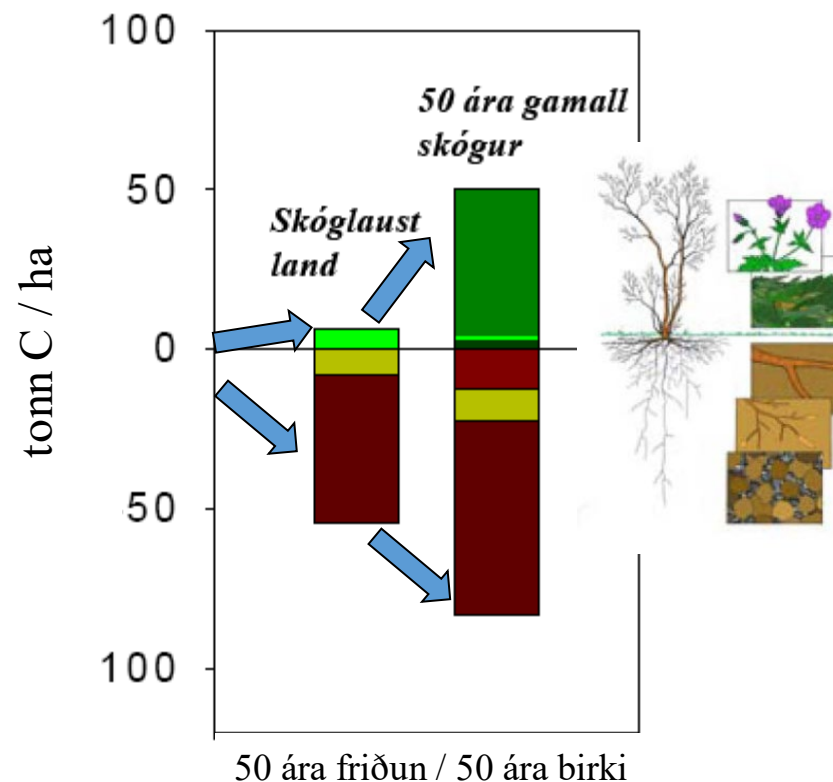
Að breyta rýru landi í skóg

Gunnlaugsskógur í Gunnarsholti

- Kolefnisbinding með landgræðslu er í JARÐVEGI!
- Kolefnisbinding í jarðvegi er LÍKA mikilvæg í skógrækt!!
- Við metum hana núna bara með einum bindistuðli :o(
- Kolefnisbinding í jarðvegi hlutfallslega mikilvægust fyrstu 25 árin.



Bjarni D. Sigurdsson (2014)



Arnór Snorrason o.fl. (2004) IAS



Úttektir á kolefnisbindingu / losun

Skógrækt - Landgræðsla

Úttekt/staðfesting á landstölum:

Tier 1,2,3 aðferðafræði:

Bindihraði C í öllu x Flatarmál ha

Úttak „rétt“? x Er nettó flatarmál „rétt“?

EF brúttó-flatarmál er notað til að skala upp þÁ þARF LÍKA að taka með alla núllreitina sem fengust í reitaúttektinni (lentu utan aðgerðasvæða) inn í bindistuðla í Tier 2.

Ef Tier 1 eða Tier 2 aðferðafræði er notuð er enn mikilvægara að raunverulegt nettó-flatarmál sé notað í uppskölun!

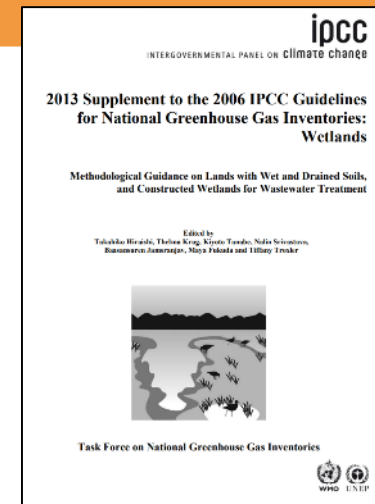
Endurheimt votlendis

Úttekt/staðfesting á landstölum:

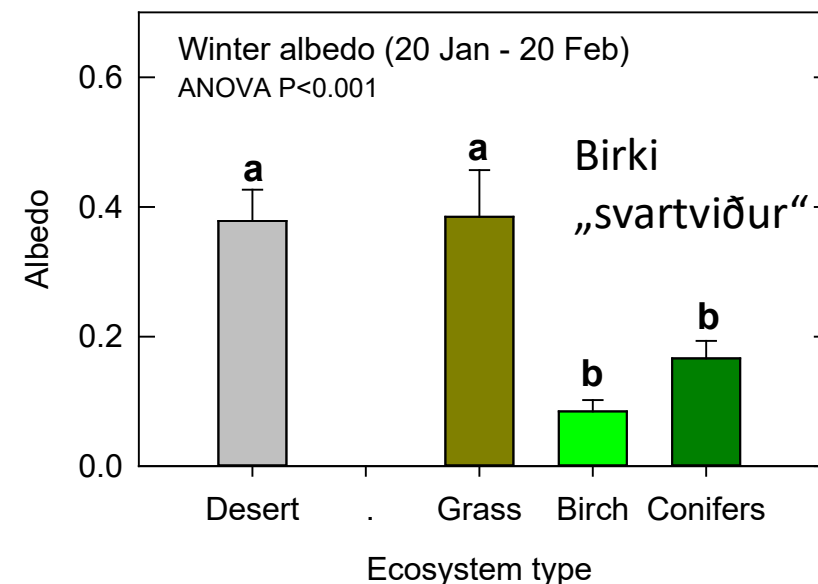
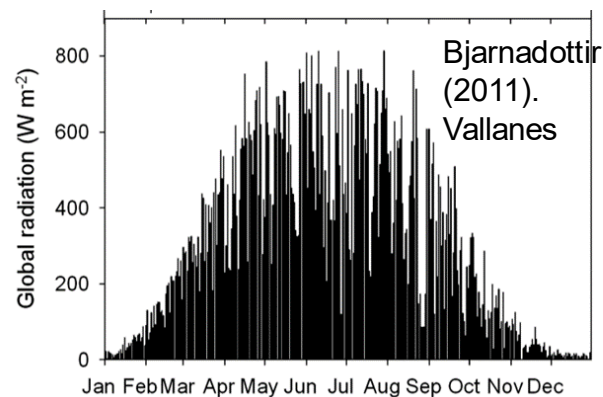
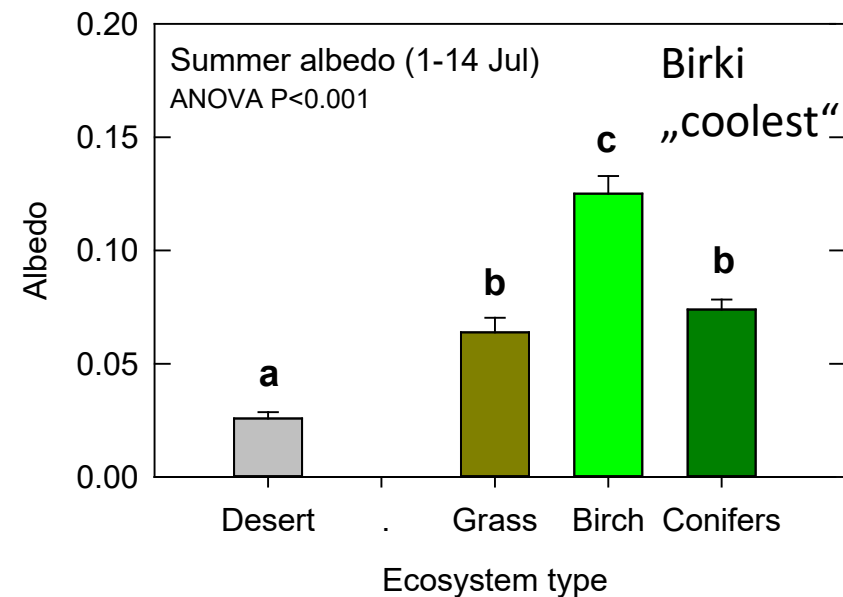
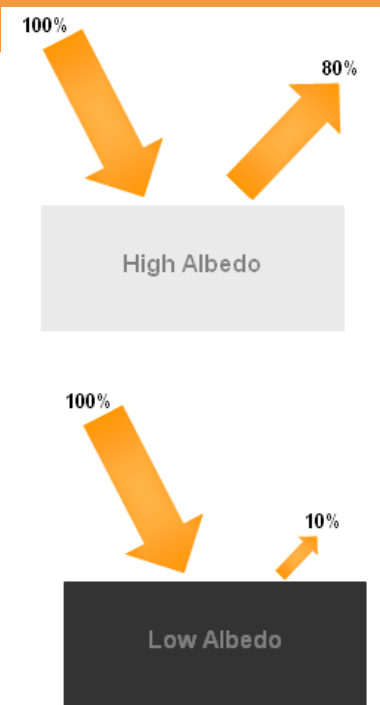
Hvað ef: (Framræst – Endurheimt) x Flatarmál

1. Δ Jarðvegs-C / CO₂
2. Δ Uppleyst-C / DOC
3. Δ Metan / CH₄
4. Δ Nituroxíð / N₂O

Tier 3 aðferðafræði: These could be integrated into a dynamic, mechanistic-based **model** or through a **measurement-based** approach (sjá Brynhildur 1+2)



En hvað ef...



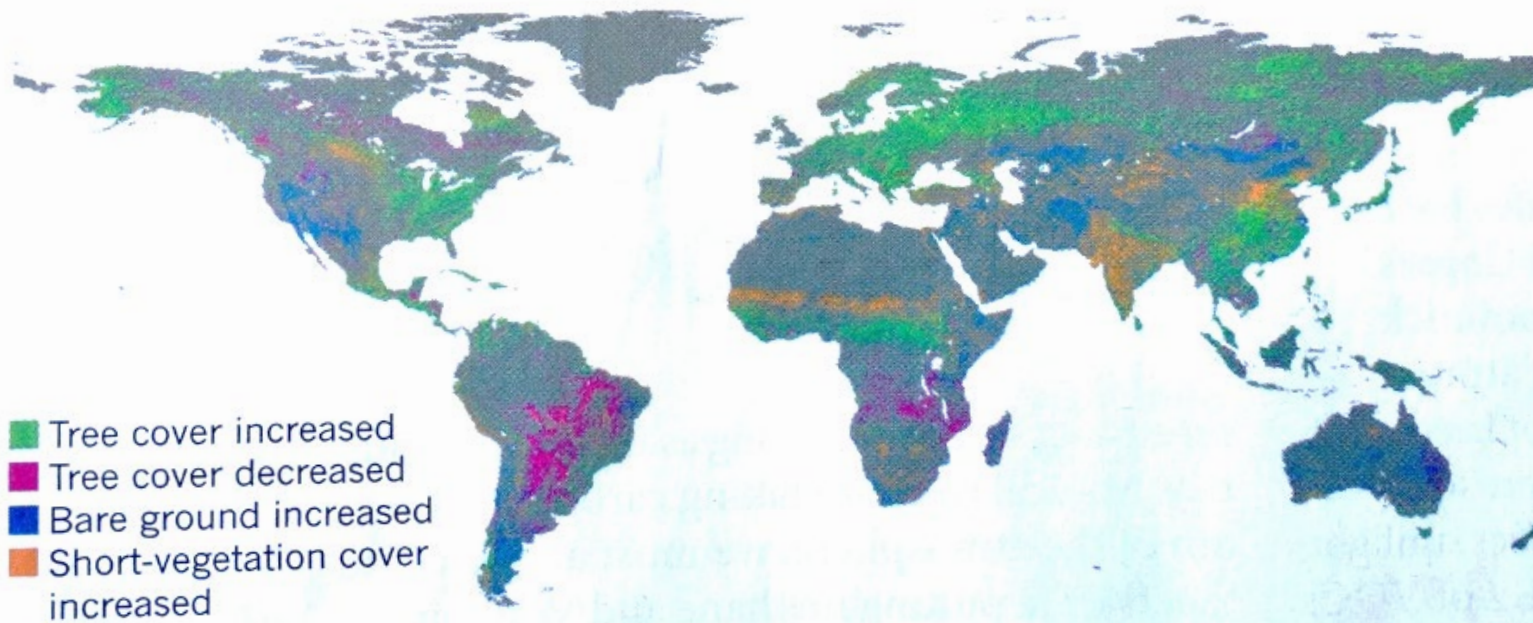
En hvað ef...



The forest question

Popkin (2019) 17 Jan. **Nature**.

CHANGES IN LAND COVER



Lokaorð...

**Við eigum að rækta
meira loft!**

Kolefnisjöfnum Ísland árið 2040

En við þurfum að geta vottað árangurinn á
trúverðugan hátt!

Verðum að horfa á allt vistkerfið!

Stöndum saman!

