



Mysteriet jordkarbon

Line Nybakken

Norges miljø- og biovitenskapelige universitet
(NMBU)

Skogforum, Honne 4.11.2021



Mysteriet jordkarbon

- Hvorfor et mysterium?
- Hvor kommer det fra?
- Effekter av skogbruk på jordkarbon
- Løse mysteriet?
- Prosjektet EcoForest



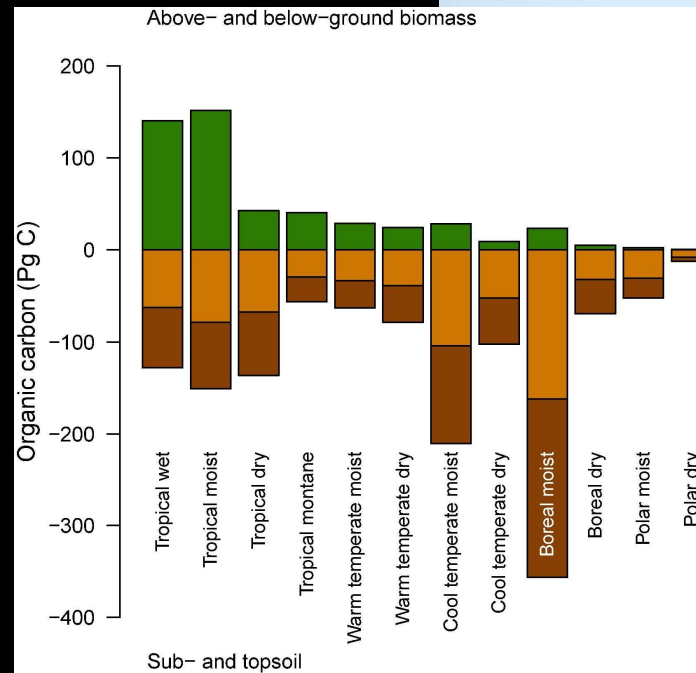
The background image shows a close-up of a soil sampling process. A hand is visible at the top left, holding a dark, cylindrical soil core. A white ruler with red markings is placed vertically next to the soil core. The soil is dark brown and appears moist. The entire scene is set against a light-colored, possibly white, background.

Hvorfor er jordkarbonet i skog et mysterium?

- Lite data
 - Ingen systematisk prøvetaking
 - Tidkrevende å måle
 - Vanskelig å måle «riktig»
 - Stor variasjon
- > eksisterende kunnskap spriker og modeller fungerer dårlig

Minst 50 % (opptil 80%) av karbonet i norsk skog er lagret under bakken!

- * Strø (dødt plantemateriale)
- * Sopp
- * Bakterier
- * Småkryp



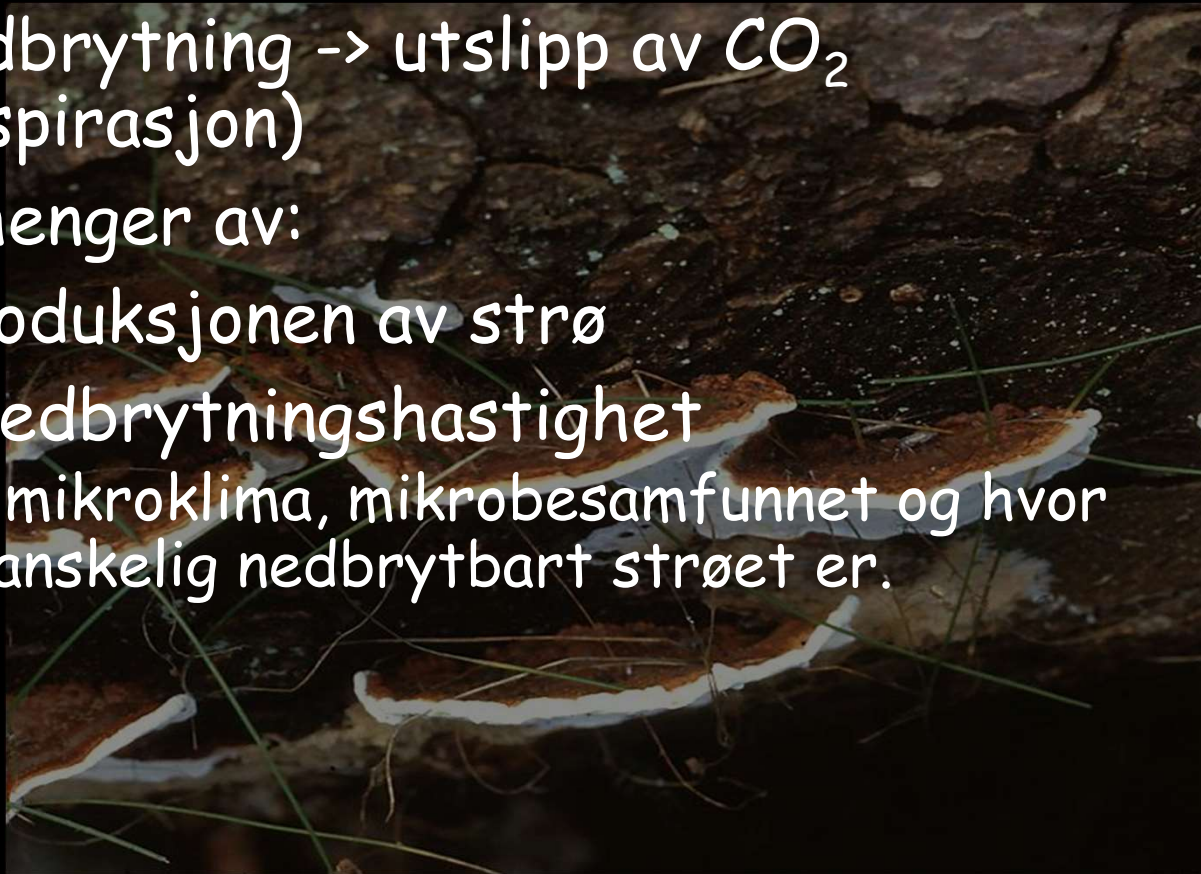
Mayer et al. 2020. For Ecol Manag. 466: 118127

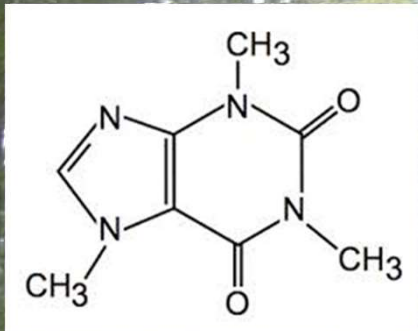
Hva bestemmer karbonbalansen i skogsjorda?

Nedbrytning $\rightarrow$ utslipp av CO_2
(respirasjon)

Avhenger av:

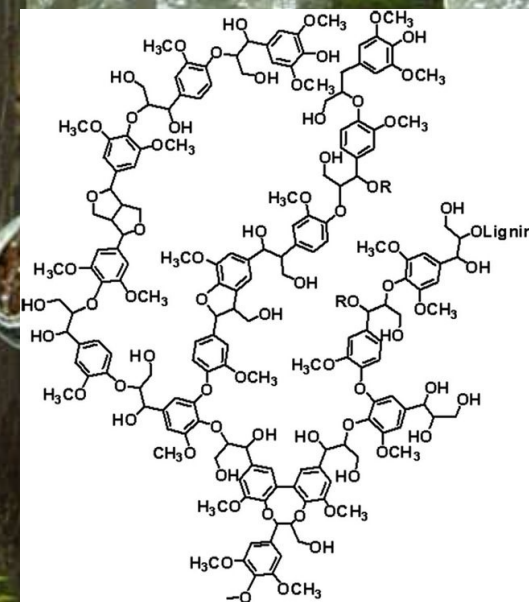
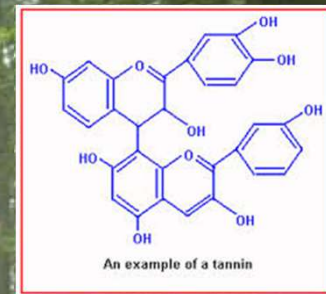
- Produksjonen av strø
- Nedbrytningshastighet
 - mikroklima, mikrobefolkningen og hvor vanskelig nedbrytbart strøet er.





C i trær:

- Cellulose
- Lignin
- kjemiske forsvarsstoffer



Pieur et al 2017: RSC Advances 7(27):16866-16877



Lite C lagra i jord

Treslag og skogtype påvirker jordkarbonet

Varme, næringsrike lauvskoger

- Rask vekst
- Mye N
- Lite lignin
- Lite forsvarstoffer
- Gress og urter

Under bakken:

- Bakterier, meitemark
- Rask nedbrytning, rask næringstilgang

Kalde, næringsfattige barskoger

- Treg vekst
- Lite N
- Mye lignin
- Mye forsvarstoffer
- Lyng og mose

Under bakken:

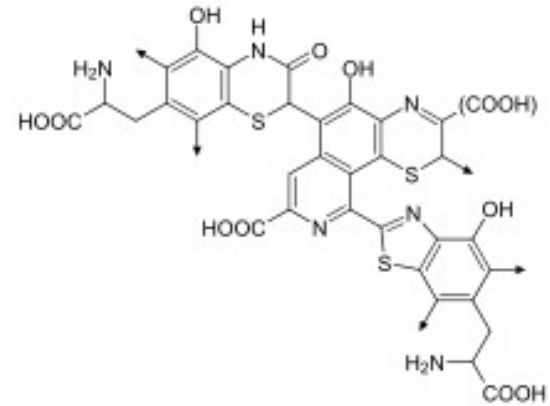
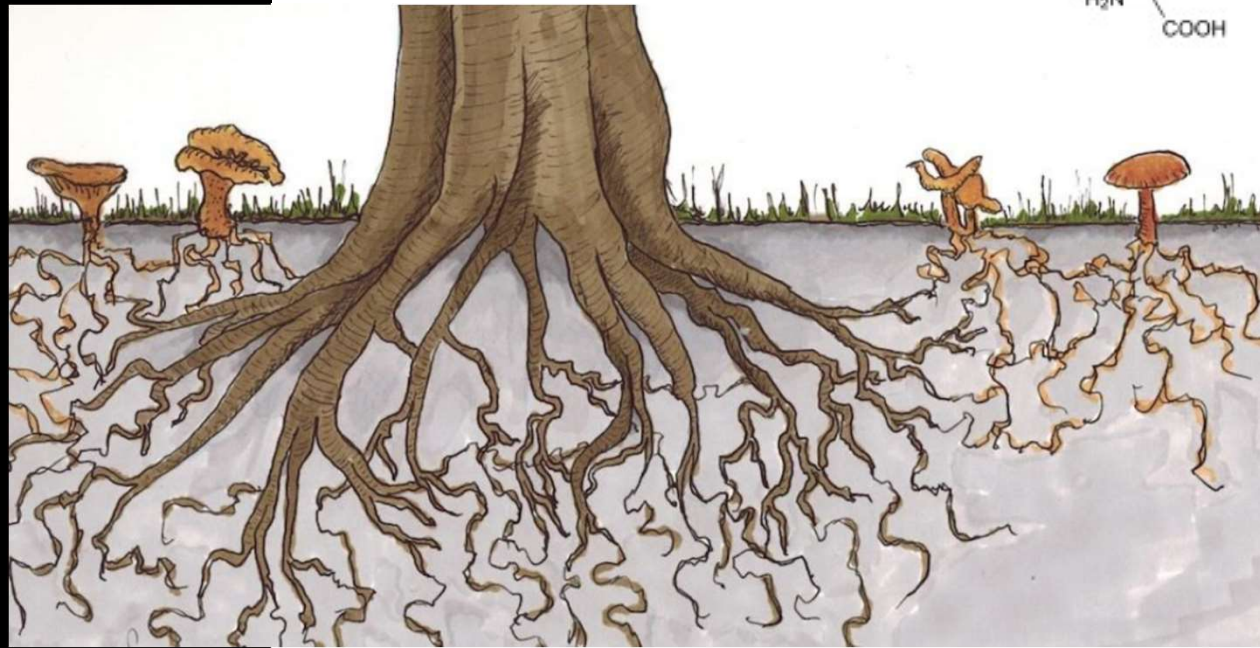
- Sopp
- Spretthaler og rundormer
- Treg nedbrytning, treg næringstilgang



Mye C lagra i jord

Men karbon i jord er ikke bare strø...

40-60% av karbonet trea tar opp går rett ned i bakken!



Illustrasjon: Perry Shirley i: <http://wonkonthewildlife.com/forests-pump-carbon-down-into-soil>

Krangler om utslipp fra flatehogst

Hvor mye CO_2 slippes fri når alle trærne på et felt tas ned og bakken rives opp? Det krangler forskere og skogbransjen om. Men nå vil forsker finne ut hva som er riktig.



Bildetekst: Even Bergseng i Norskog er ikke overbevist om at flatehogst skaper store utslipp av CO_2 .

Skogforsker Line Nybakken ved Norges miljø- og biovitenskapelige universitet på Ås er ikke i tvil.

Effekt av flatehogst

Utslipp fordi

- Input av strø og C til røtter og mykorrhiza går ned/stopper opp
- Nedbrytningen øker

Lite data for boreale skoger

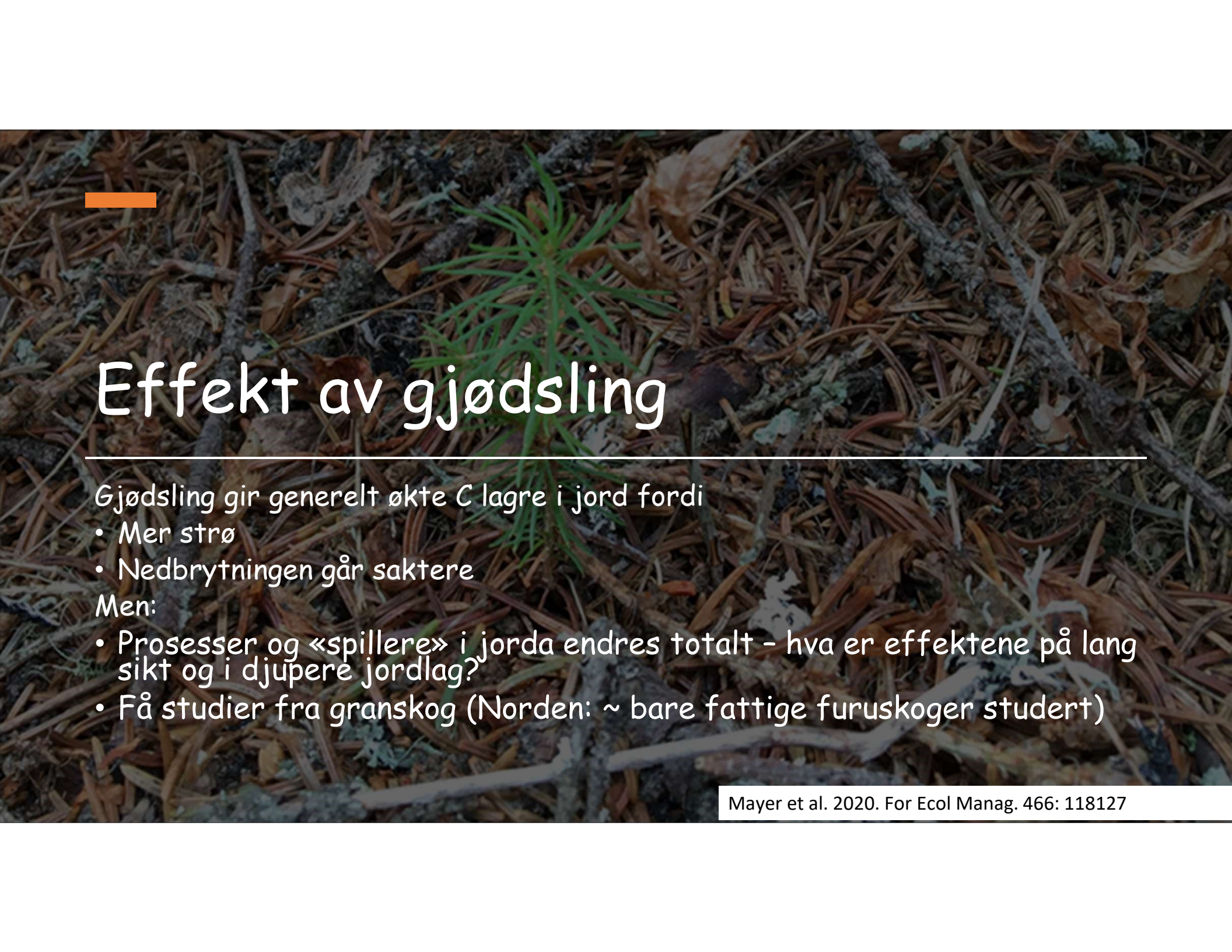
- Tempererte skoger: estimert nedgang på ca 30% i øvre jordlag
- Nesten ingen har studert effekt i djupere jordlag
- Få studier har sett på langtidseffekt

A background image showing a green and yellow forest clearing machine (like a skidder or forwarder) operating in a forest. The machine is partially obscured by the text and is surrounded by trees and forest debris. An orange horizontal bar is located in the upper left corner of the image.

Effekt av markberedning

- Mange studier viser store utslipp
- Svenske studier viser mindre utslipp
- Lite utvalg av relevante jordtyper undersøkt
- Få studier har sett på dypere jordlag (effekt overestimert)?
- Store feilkilder ved direkte utslippsmålinger (flux-målinger)

Mjöfors et al. 2017. Scan J For Manag.; Mayer et al. 2020.
For Ecol Manag. 466: 118127

A photograph of a forest floor covered in brown pine needles and small twigs. A small, vibrant green plant with several thin, upright leaves is growing in the center of the frame. In the upper left corner, there is a small, solid orange rectangular graphic element.

Effekt av gjødsling

Gjødsling gir generelt økte C lagre i jord fordi

- Mer strø
- Nedbrytningen går saktere

Men:

- Prosesser og «spillere» i jorda endres totalt - hva er effektene på lang sikt og i dypere jordlag?
- Få studier fra granskog (Norden: ~ bare fattige furuskoger studert)

Løse mysteriet og kravle opp fra skyttergravene?

- Flere, godt planlagte feltstudier
- Systematisk prøvetaking
- Kunnskapsutveksling og -sammenstilling med bred deltakelse
 - En nasjonal vitenskapskomité for skog?



Foto: Rieke Lo Madsen



EcoForest

Effekter av skogbruk på biomangfold, karbonlagre og økologiske prosesser i eldre boreal granskog

 **Forskningssrådet**
Støttet av Norges forskningsråd

Samarbeidsprosjekt for å møte
utfordringer i samfunn og næringsliv

Foto: Shutterstock



EcoForest (2021-2025) -
Deltakere



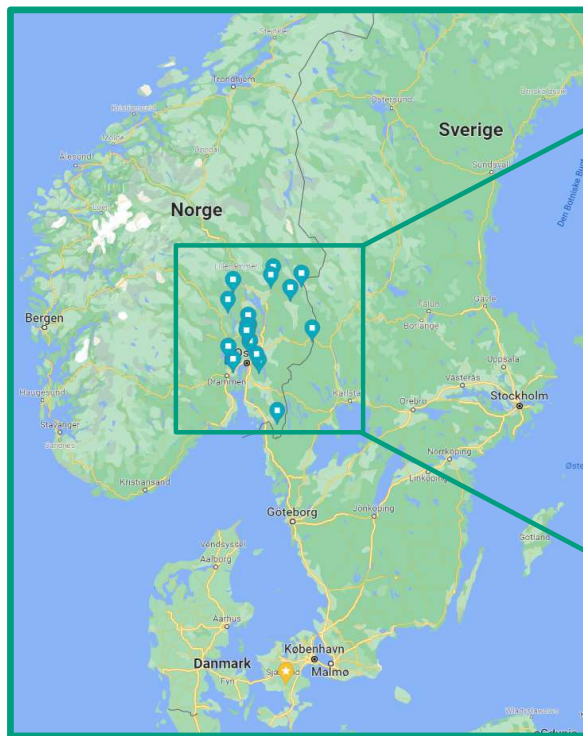
Vi spør:

Hva skiller en gammel, naturskogspreget skog fra en gammel, tidligere flatehogd skog - med tanke på biomangfold, karbon og økologiske prosesser?

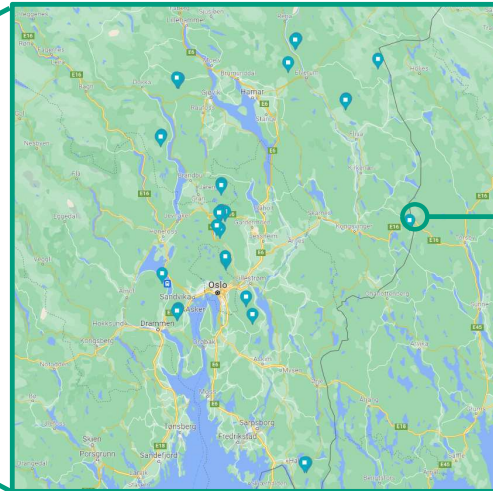
Naturarkivet

EcoForest - studiedesign

Study area (South-eastern Norway)



Study sites (15 paired plots)



Forest stand

Research plot
(225 m²)

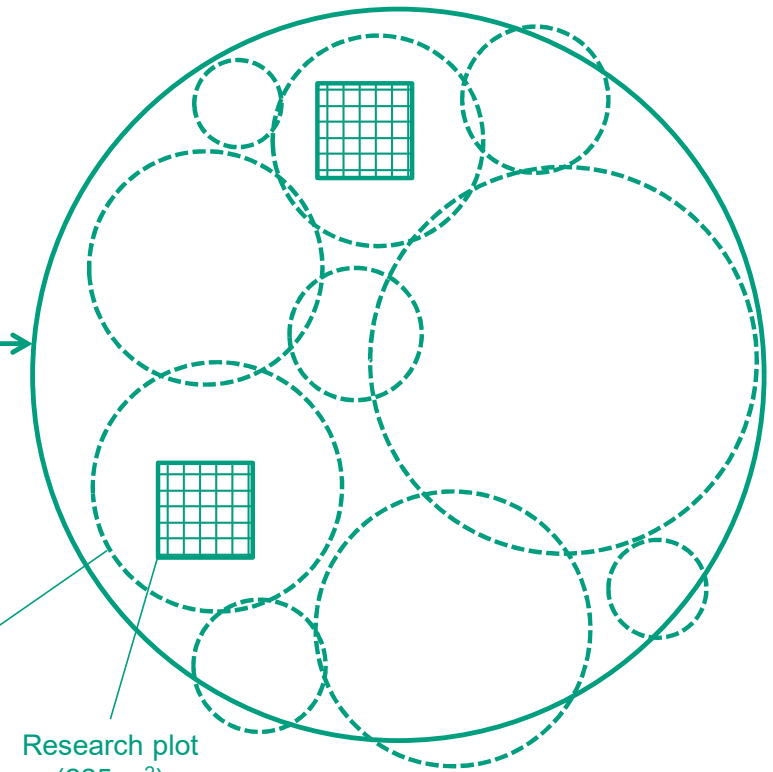




Foto: Rieke Lo Madsen



Fluxmålinger

Foto: Rieke Lo Madsen

Skal se på langtidseffekt av flatehogst

Snauhogst av store områder slipper ut CO₂ i åra som følger, men hvordan ser det ut etter mange år? Det skal forskere finne ut ved å sammenligne skoger som har vært hugget med ulike metoder.



Lars Håkon Pedersen
Journalist

Vi rapporterer fra norske skoger.

Publisert 15. sep. kl. 07:39
Oppdatert 15. sep. kl. 12:20

Visit us at [ecoforest.no](https://www.ecoforest.no)



<https://www.facebook.com/ecoforestnorway>

<https://www.nrk.no/osloogviken/skal-forske-pa-langtidseffekt-av-flatehogst-1.15639930>

Takk for meg!