

Norges miljø- og
biovitenskapelige
universitet



Om trær, temperaturøkning og gjødsling: Betraktninger fra en økofysiolog

Line Nybakken,
Fakultetet for miljø og naturforvaltning (MINA), NMBU

A photograph of a forest path with large trees. The path is a narrow, dirt trail that leads into a dense forest. The trees are tall and have thick, dark trunks. The ground is covered in fallen leaves and some green moss. The lighting is soft, suggesting a shaded forest environment.

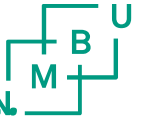
Hva begrenser veksten hos våre skogstrær?

Temperatur
&
Næring (nitrogen)

Fra drivhus til feltforsøk...



Ideelt sett skulle vi studert disse i mer detalj.



Manipulering med temperatur og lys i felt



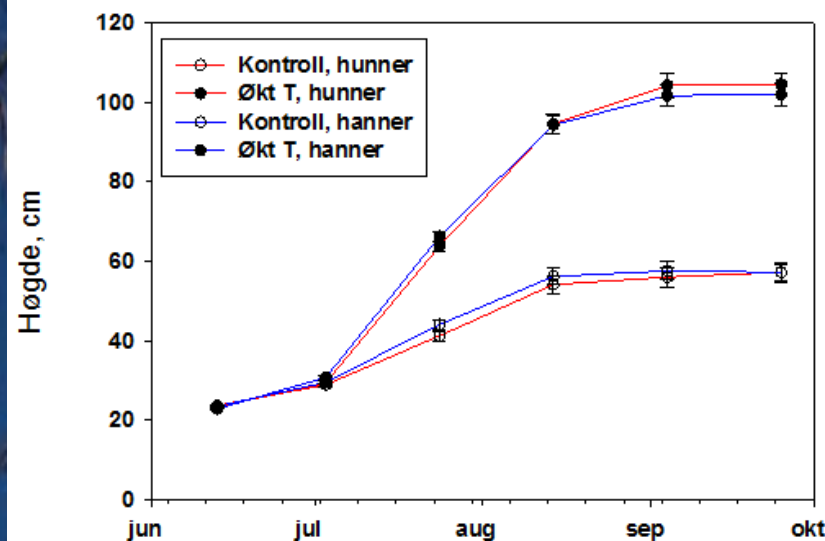
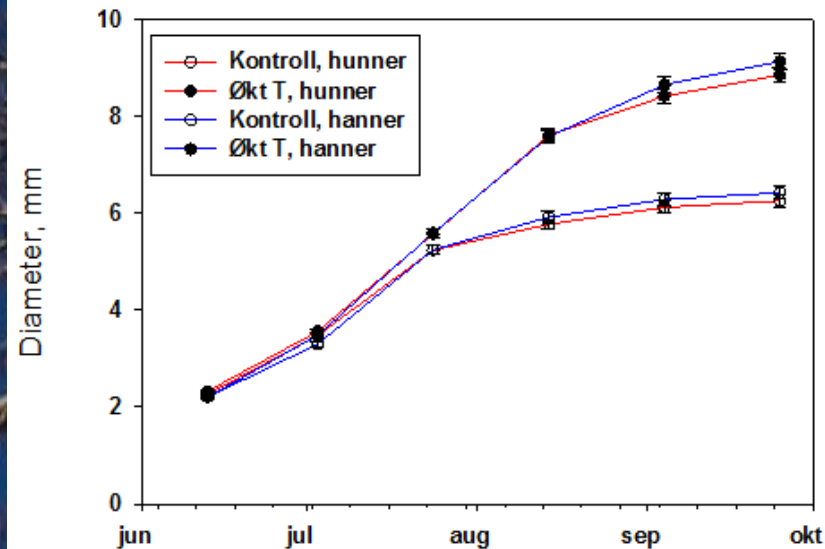
- Tilvekst (høyde og diameter)
- Biomasseakkumulering
- Fotosyntese og klorofyll
- Kjemisk forsvar - er trær som vokser fortere lettere bytte for skadeorganismer?
- Fenologi - gir økt temperatur lengre vekstsesong, og gir dette totalt økt vekst?



Osp - vår labrotte



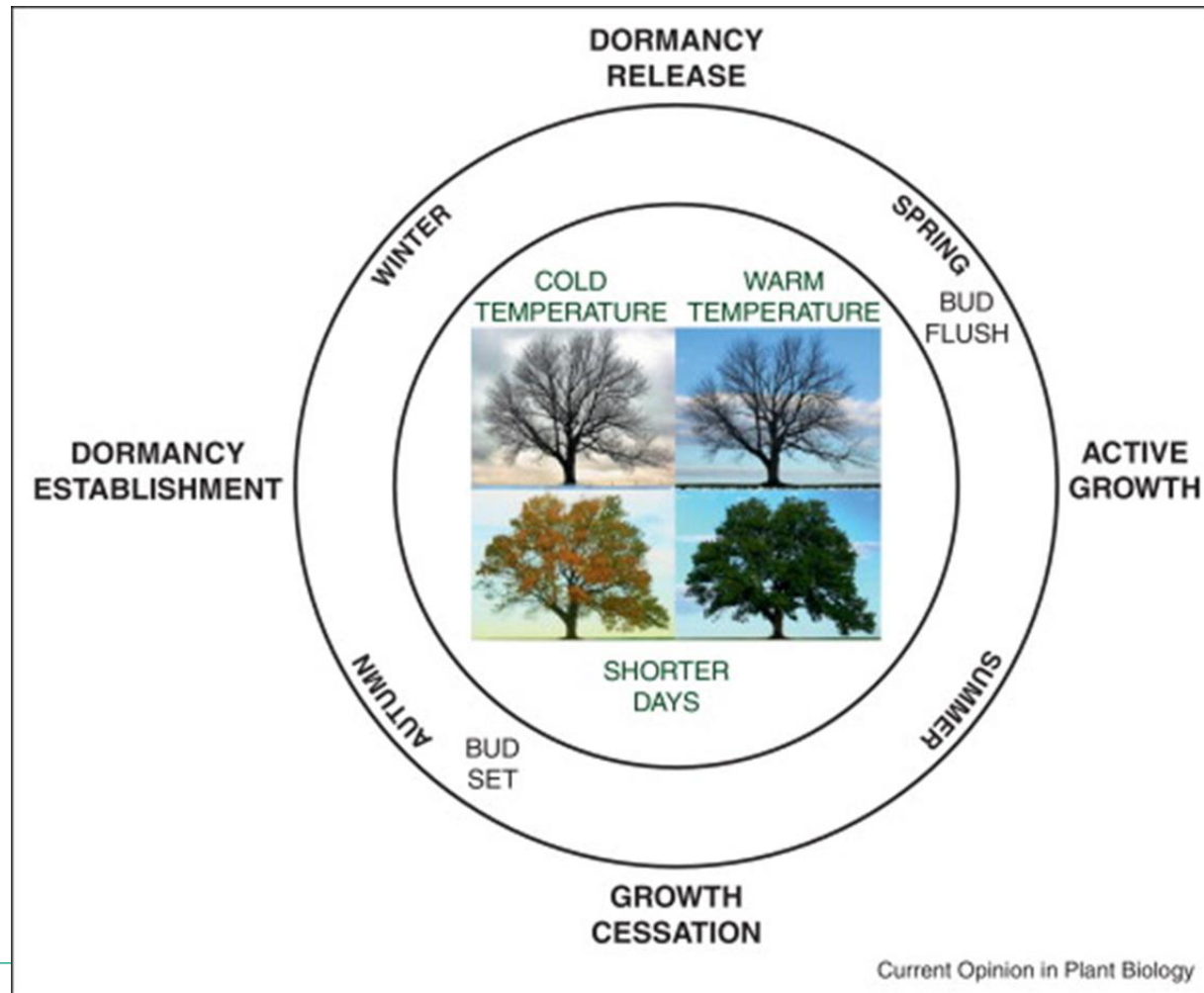
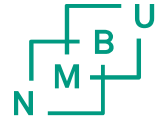
Osp første vekstsesong



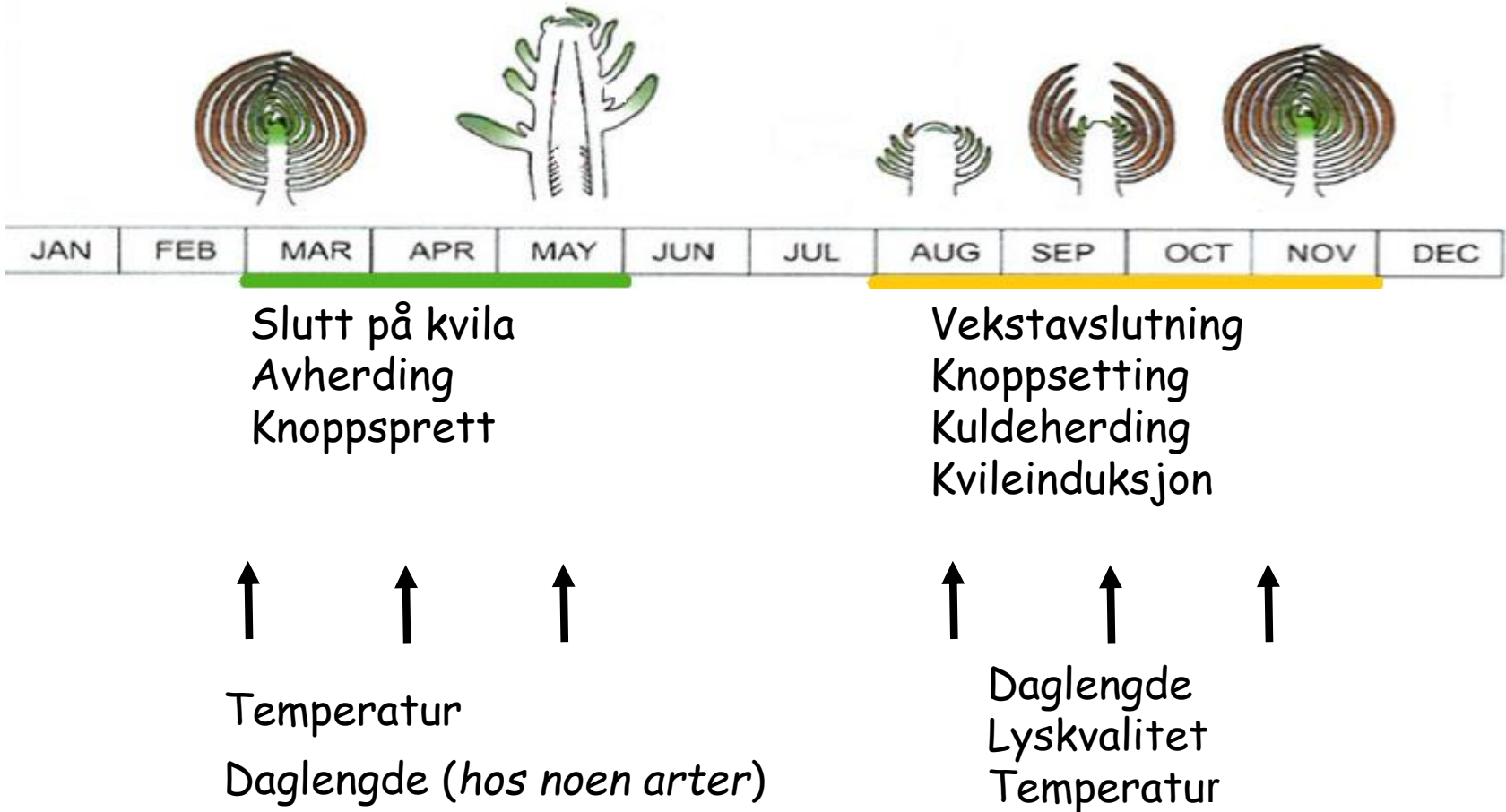
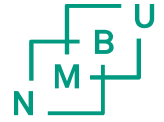
- I tredje år var fortsatt tilveksten 30-40% høyere under økt T
- Men fotosyntesen var ikke lengre påvirket!

Randriamanana et al. 2015, Sivadasan et al. 2018

Treas årshjul - fenologi



Fenologi - hva er det som får trea til å reagere?



Fenologi hos osp



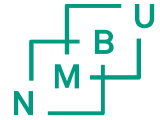
Høst



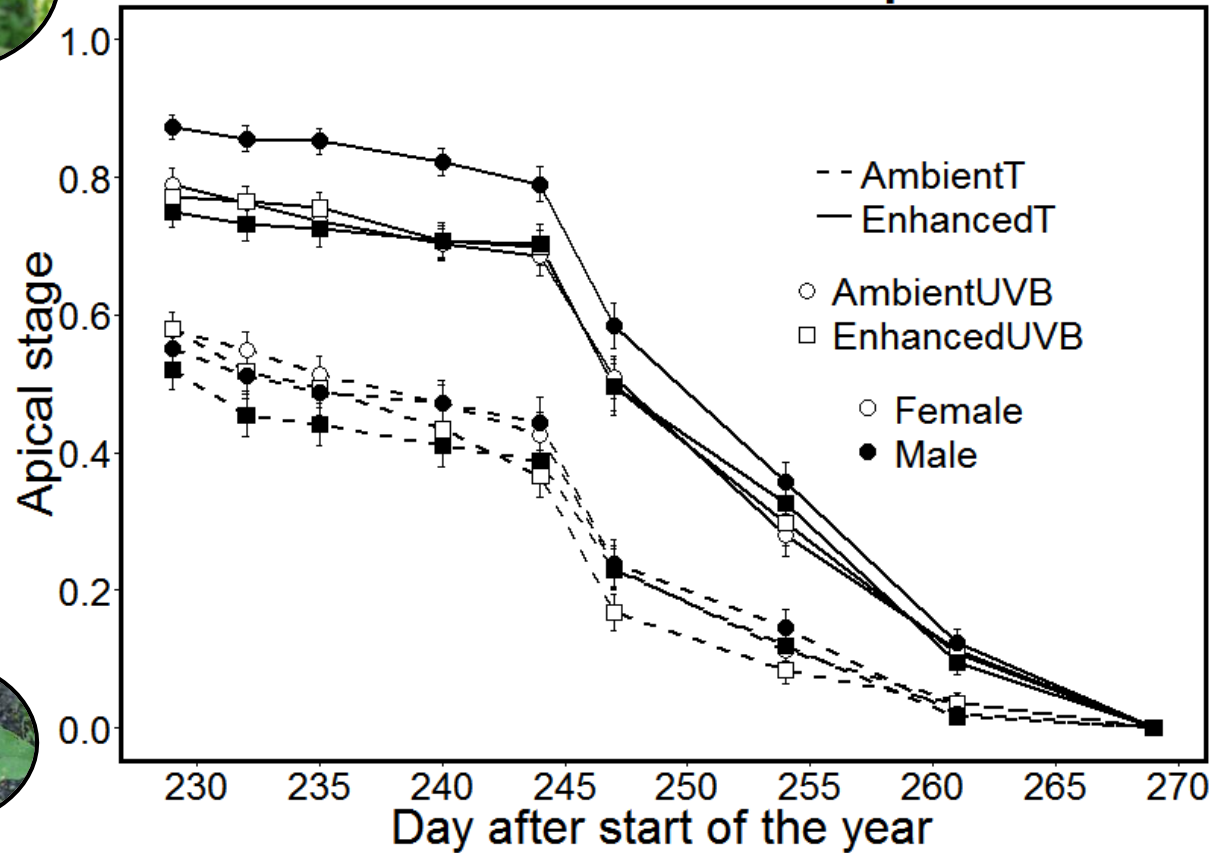
Vår



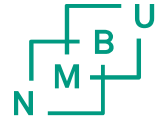
Knoppsetting om høsten



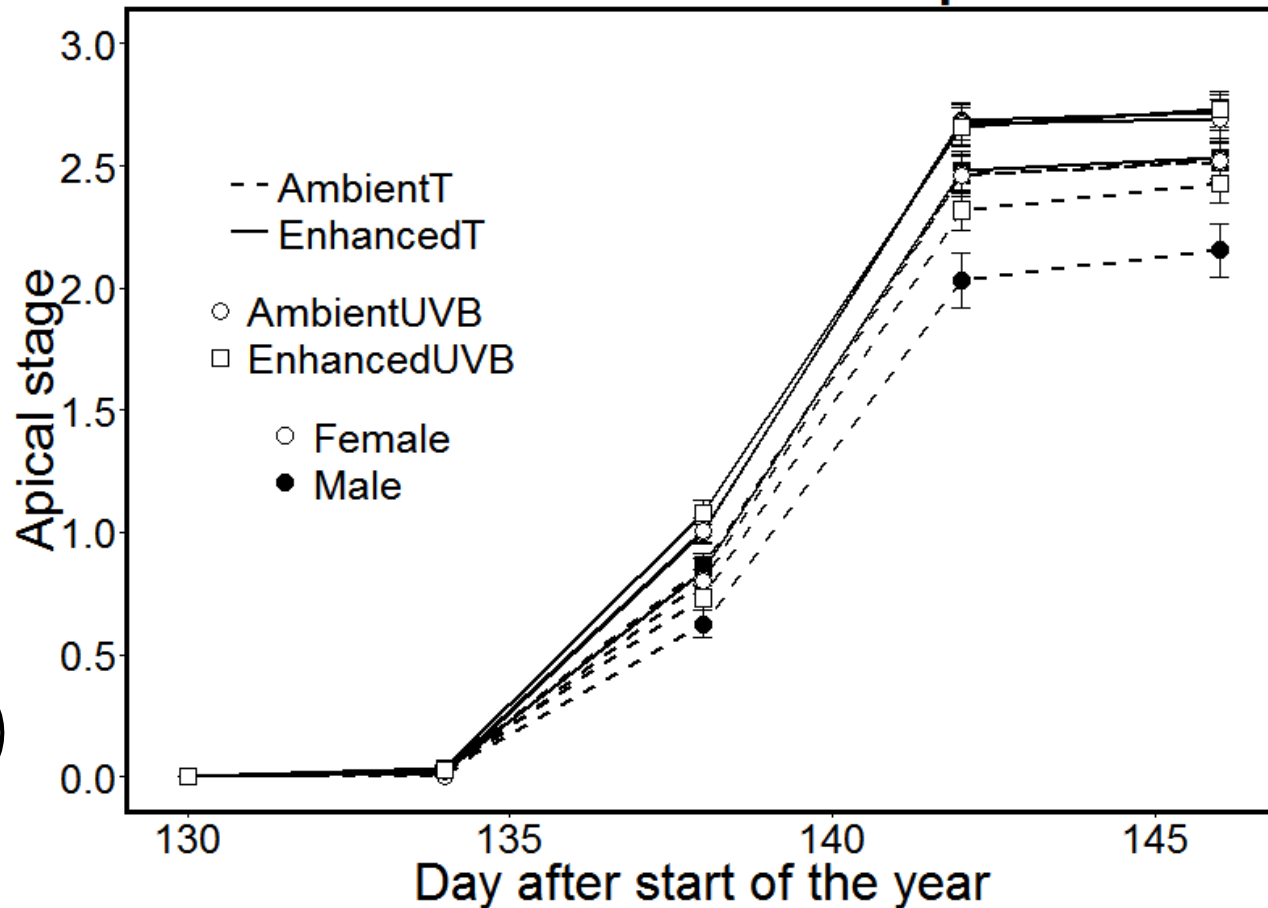
UV-B and T enhancement experiment



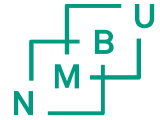
Knoppsprett om våren



UV-B and T enhancement experiment



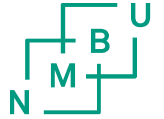
Naturlig temperatur og UV-gradient



- De samme klonene av osp
- Naturlig gradient i dalside i Gudbrandsdalen
- Resultata fra eksperimentet ble bekrefta
- Veksten starta tidligere og holdt på lengre utover høsten i dalbunnen
- Plantene på de øverste feltet avslutta veksten seinere når UV-lyset ble filtrert bort



Tilpasningene skjer raskt!

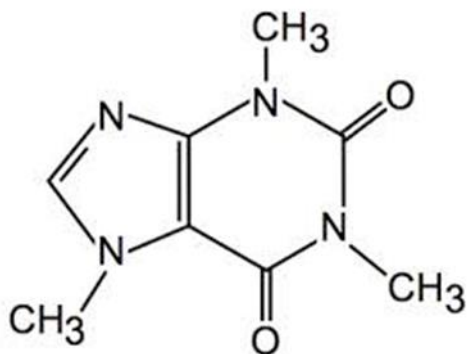


Betydningen av disse resultatene

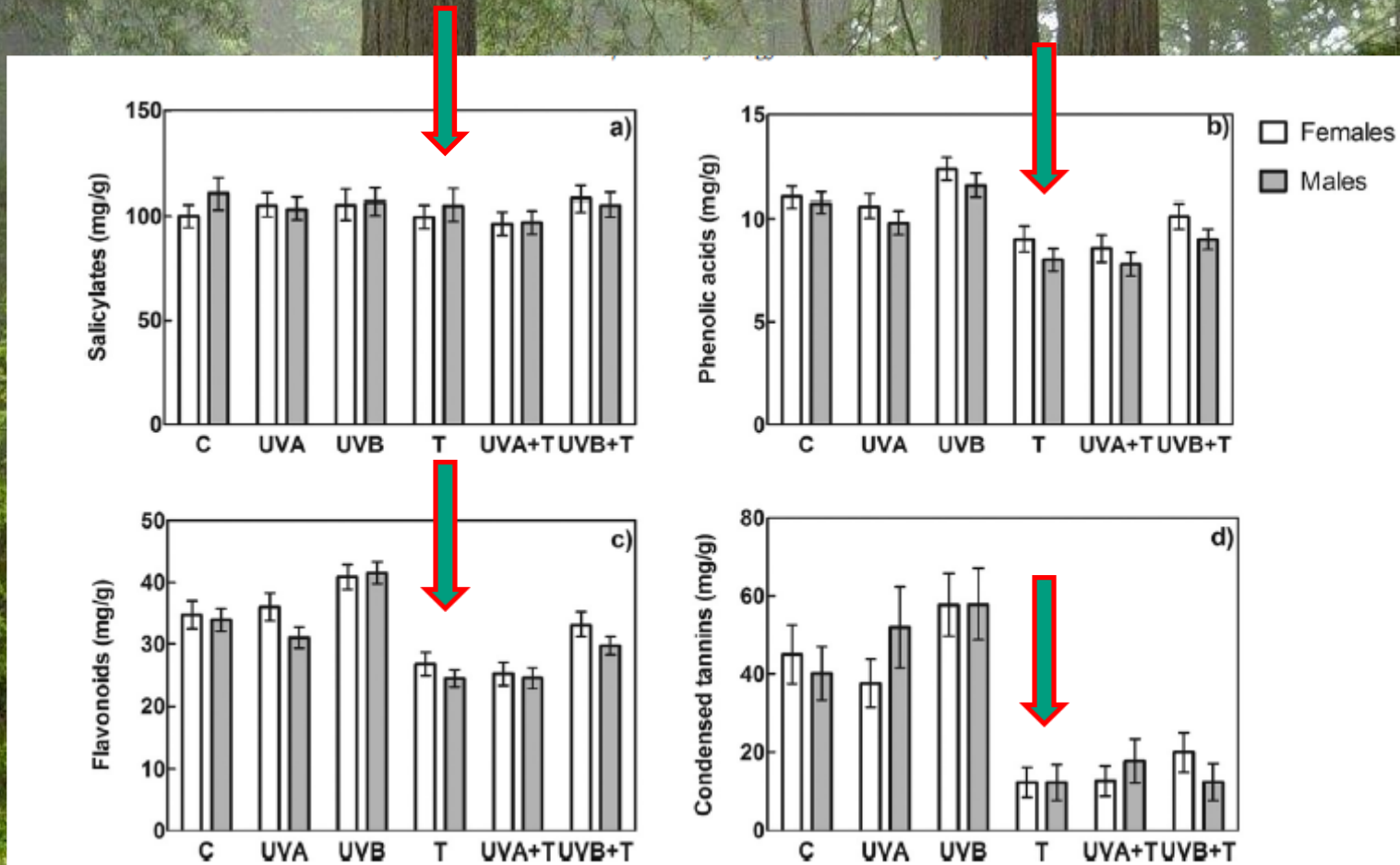
- Tilpasningene skjer raskt!!
 - Temperaturen påvirker årshjulet til trea i større grad enn vi trodde tidligere
 - Lyskvalitet påvirker mer enn vi trodde tidligere -> veksthus gir urealistiske forhold!
-

Økt temperatur og treas forsvar

- Fysisk forsvar
- Kjemisk forsvar: fenoler, terpener (C-basert) og alkaloider (også N)
- Forsvar mot: å bli spist, soppangrep, skadelig lys, konkurrenter
- Reduseres forsvaret når veksten øker?



Økt temperatur og treas forsvar



Samme mønster etter tre år!

A photograph of a forest path with large trees. The path is a narrow, dirt trail that leads into a dense forest. The trees are tall and have thick, dark trunks. The ground is covered in fallen leaves and some green moss. The lighting is soft, suggesting a shaded forest environment.

Hva begrenser veksten hos våre skogstrær?

Temperatur
&
Næring (nitrogen)

Økt næringstilgangen øker som regel vekst

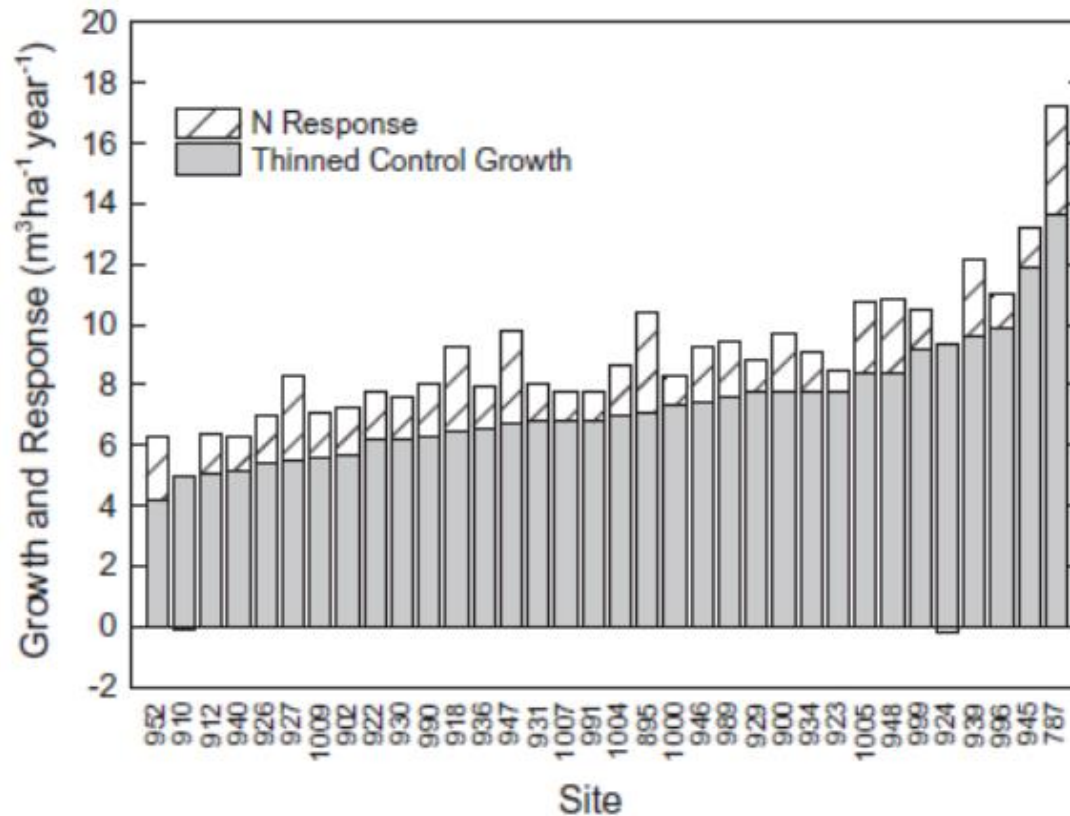
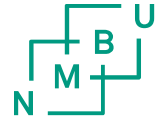


Fig. 2. Periodic annual growth and annual response to N fertilization for 34 thinned Scots pine stands.

Økt næringstilgang og treas forsvar

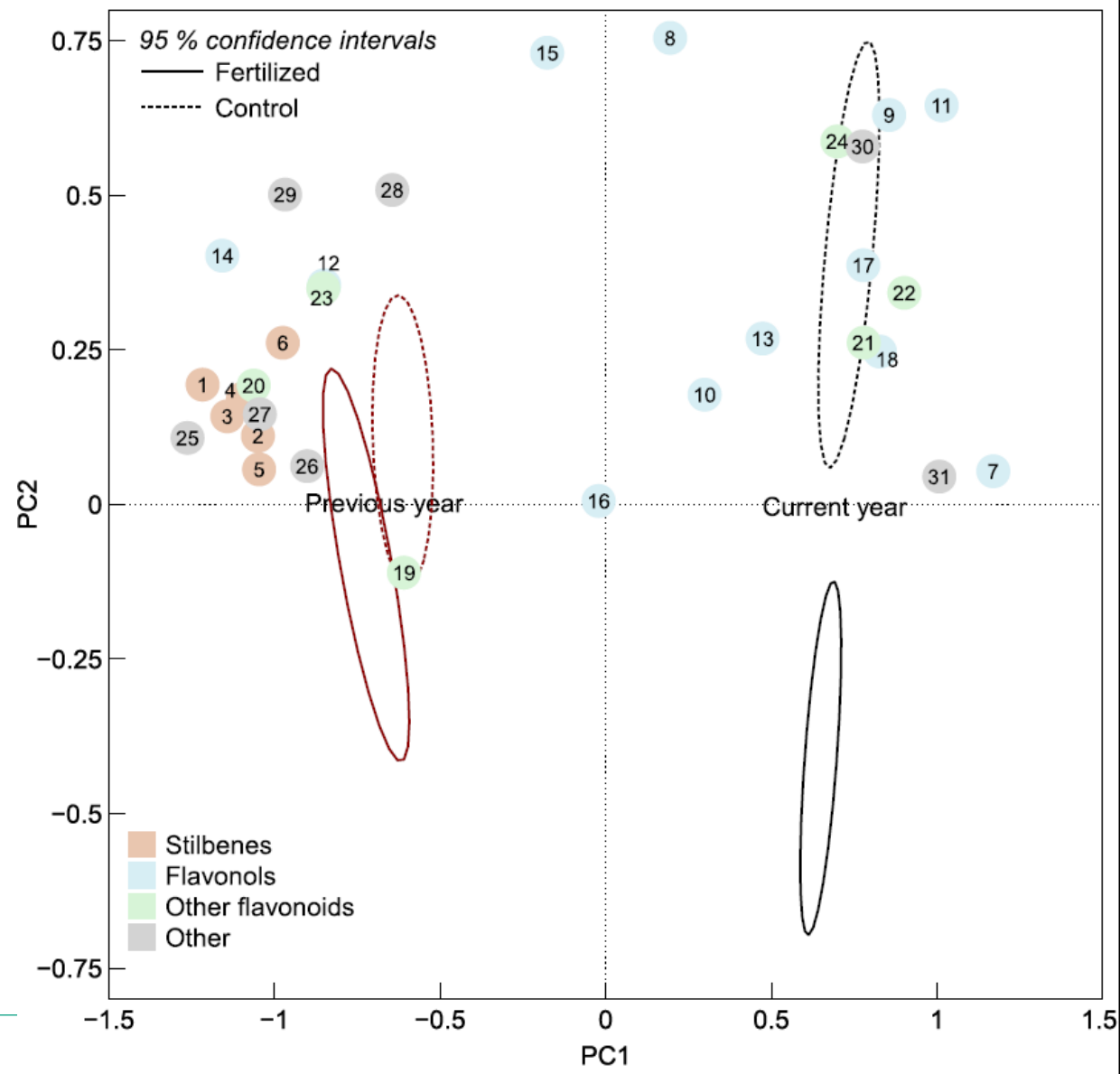
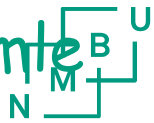
I teorien: når planta får økt tilgang på næring brukes mer karbon til å vokse, og forsvaret nedprioriteres

Kjemisk forsvar reduseres som regel etter gjødsling
- men gjelder det også store, konservative trær?

Gjødsling i eldre granskog ved Kittilbu

- «Kronisk gjødsling» for å teste det ekstreme
- Årlig tilsatt ca 150 kg N ha⁻¹
- 12 år
- Analyser på to nåleårganger samla i starten av vekstsesongen

Forsvaret betydelig redusert i nye nåler, men ikke i gamle



Hva betyr et redusert kjemisk forsvar ?



- Mer utsatt for sopp- og insektangrep
 - Kanskje ikke så farlig, ettersom det finnes ressurser til mer vekst?
 - En farlig strategi å redusere forsvaret i ei tid da også fiendene øker i masse og antall?
-

Takk til kolleger ved NMBU og University of Eastern Finland!

Riitta Julkunen-Tiitto
Christian B. Strømme
Tendry Randriamanana
Katri Nissinen
Unnikrishna Sivadasan

Og takk for oppmerksomheten!