

Dybe rødder og forbedret vandudnyttelse – Studier i RadiMax

STØTTET AF
Promilleafgiftsfonden for landbrug



Hvorfor RadiMax og forædling for dybe rødder?

- N udnyttelse, produktion og miljø
- Bedre vandudnyttelse, klimatilpasning
- Rødderne usynlige i jorden = forædling ikke mulig!
- Vores mål i RadiMax arbejdet: At **gøre rødderne synlige**
- Forbedre målesikkerhed
- Kombinere målinger af rodvækst med målinger af **rodfunktion**

Dybe rødder og forbedret vandudnyttelse – Studier i RadiMax



Promilleafgiftsfonden for landbrug

Innovationsfonden

Studier af sortsforskelle i rodvækst under markforhold

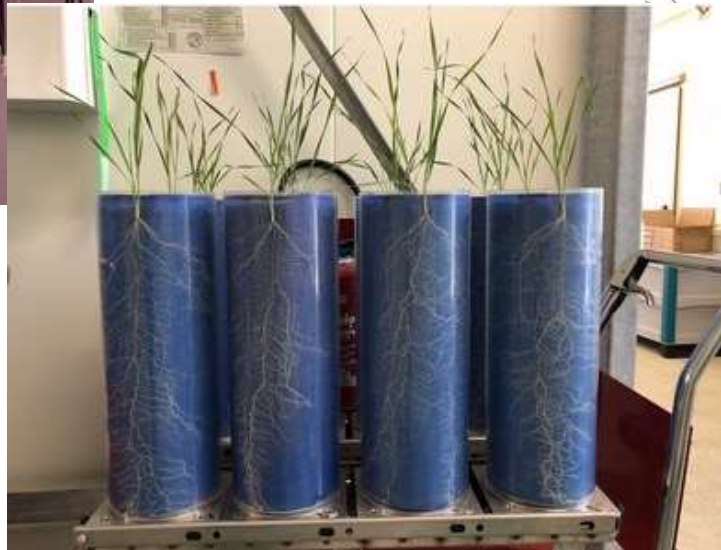
- Siden 2012, testet og udviklet metoder
- 2015-16 blev RadiMax bygget til rodscreening af op til 600 linjer



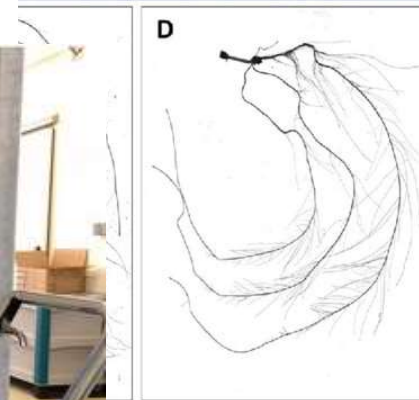
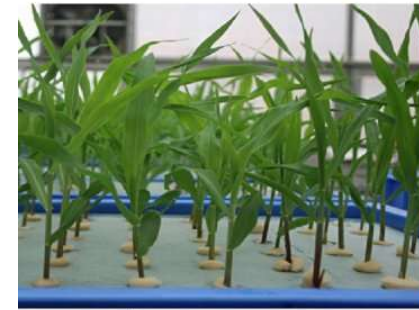
Hvad andre gør, kan måle på flere planter, men...



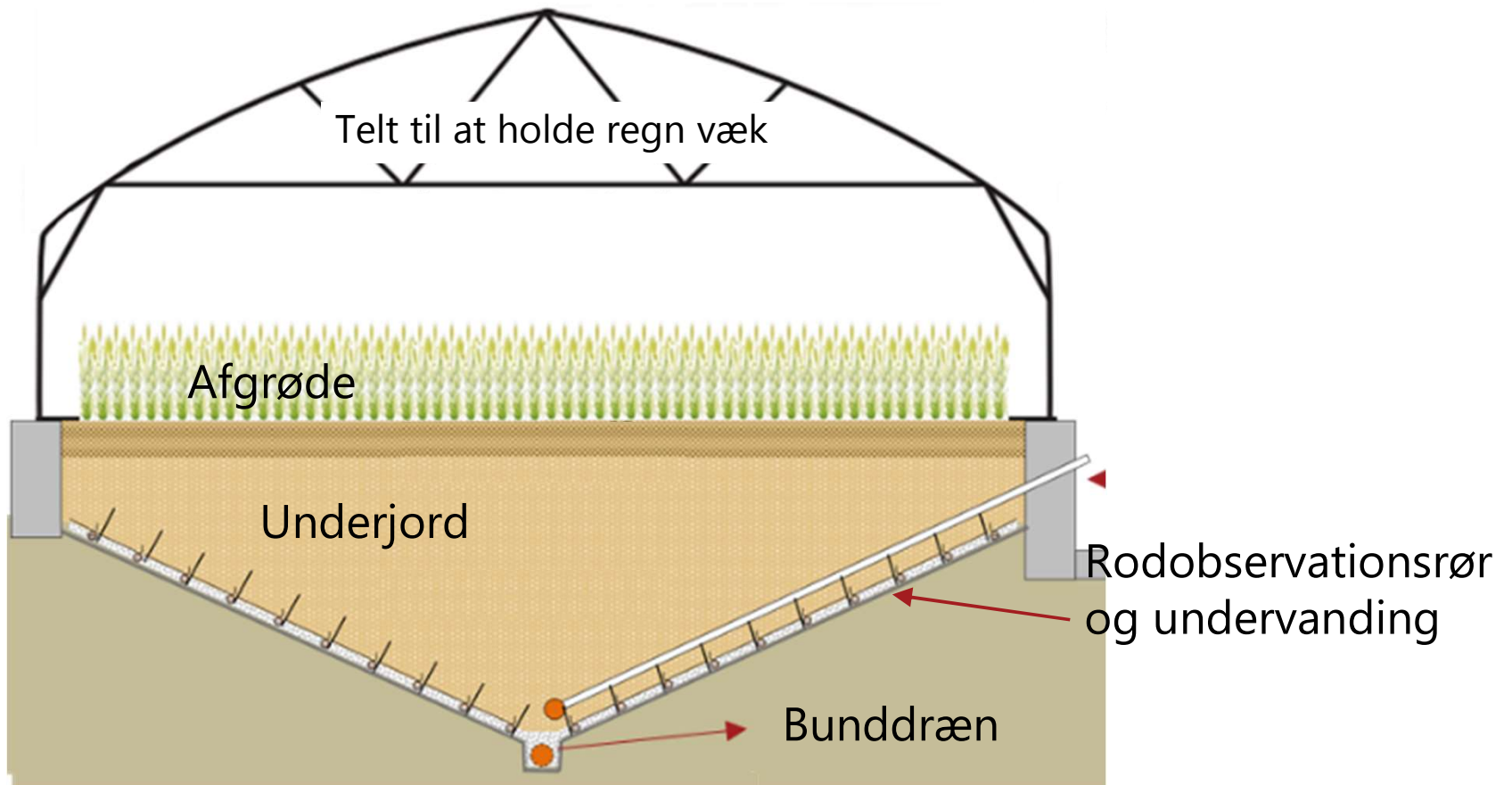
UC Leuven, Belgien



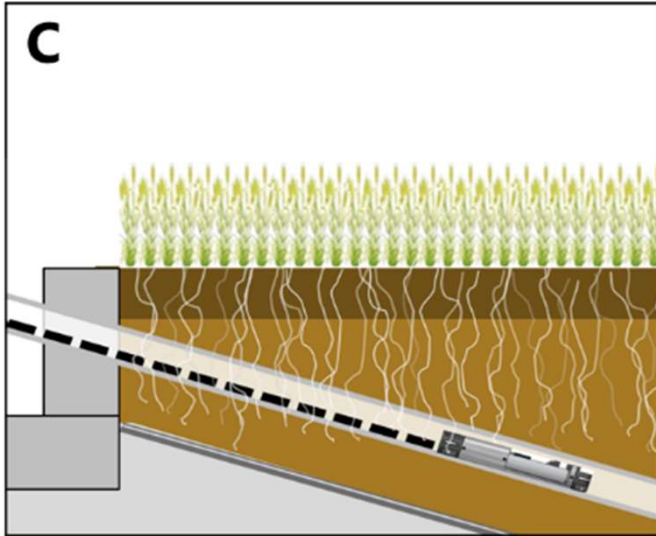
INRAe, Dijon, Frankrig



RadiMax design til rodphenotyping - fuld rodudvikling under markforhold



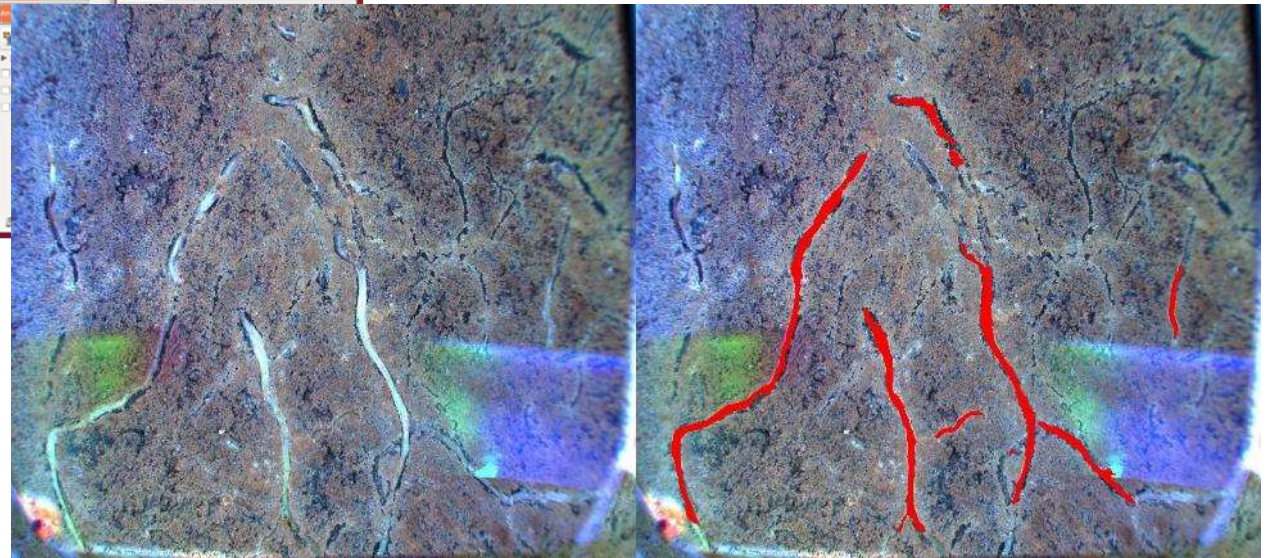
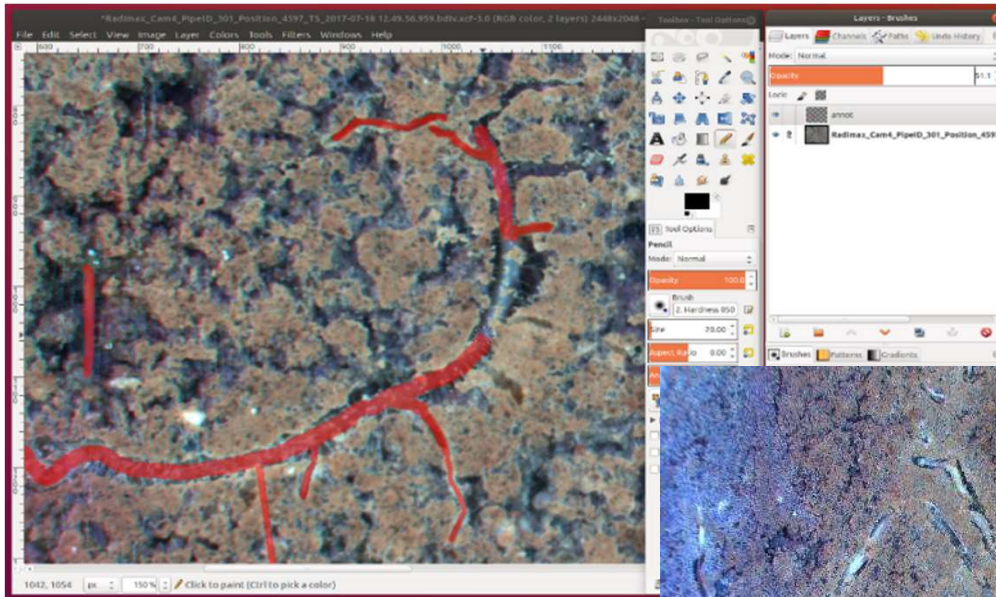
Rodmåling i minirhizotroner og med "Artificial Intelligence"



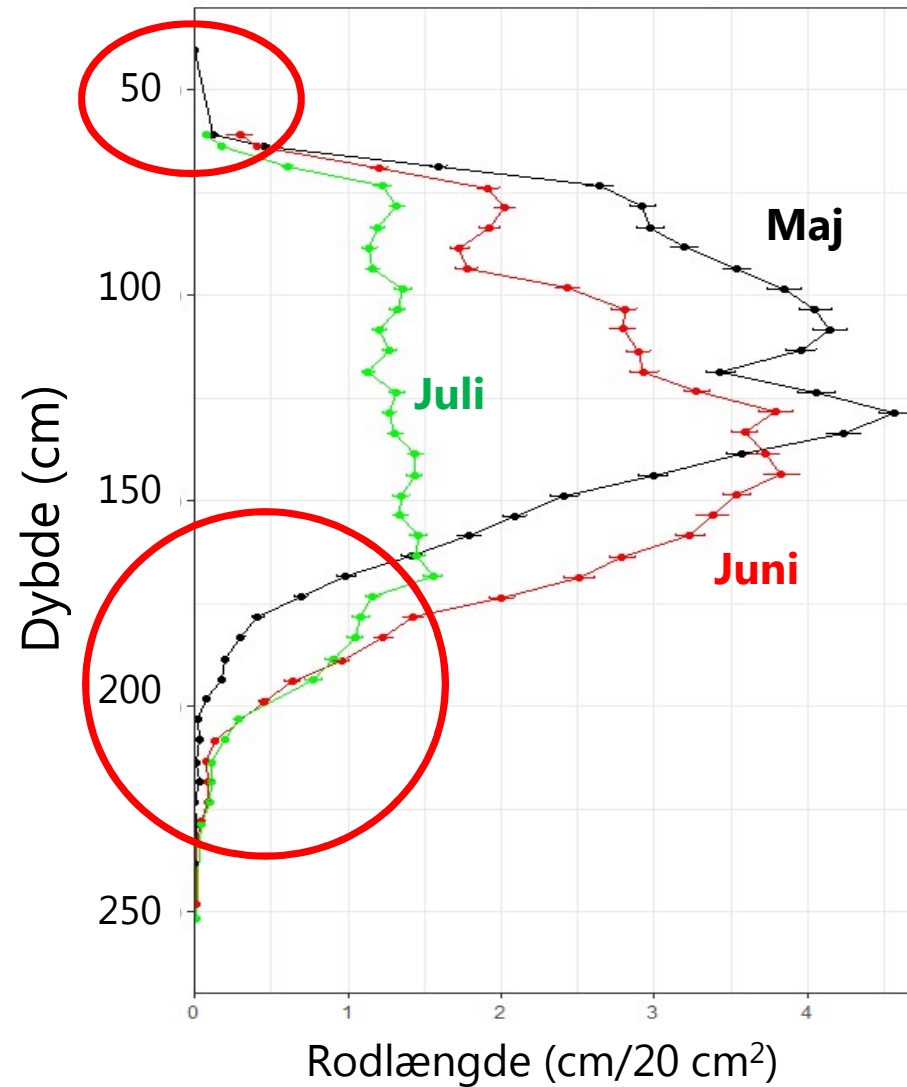
©Simon Fiil Svane



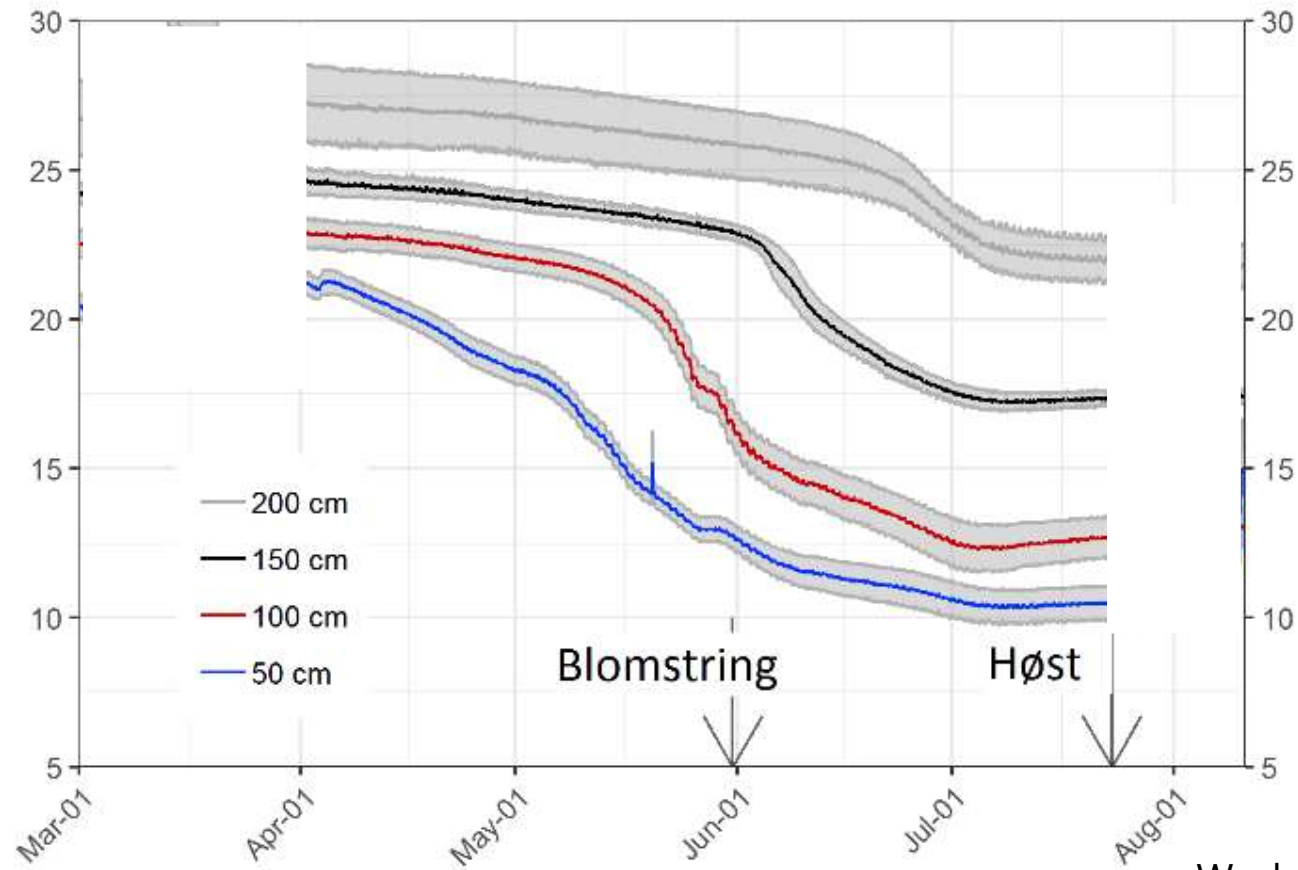
Rodmåling med kunstig intelligens: RootPainter



Rodfordeling af hvede over sæsonen

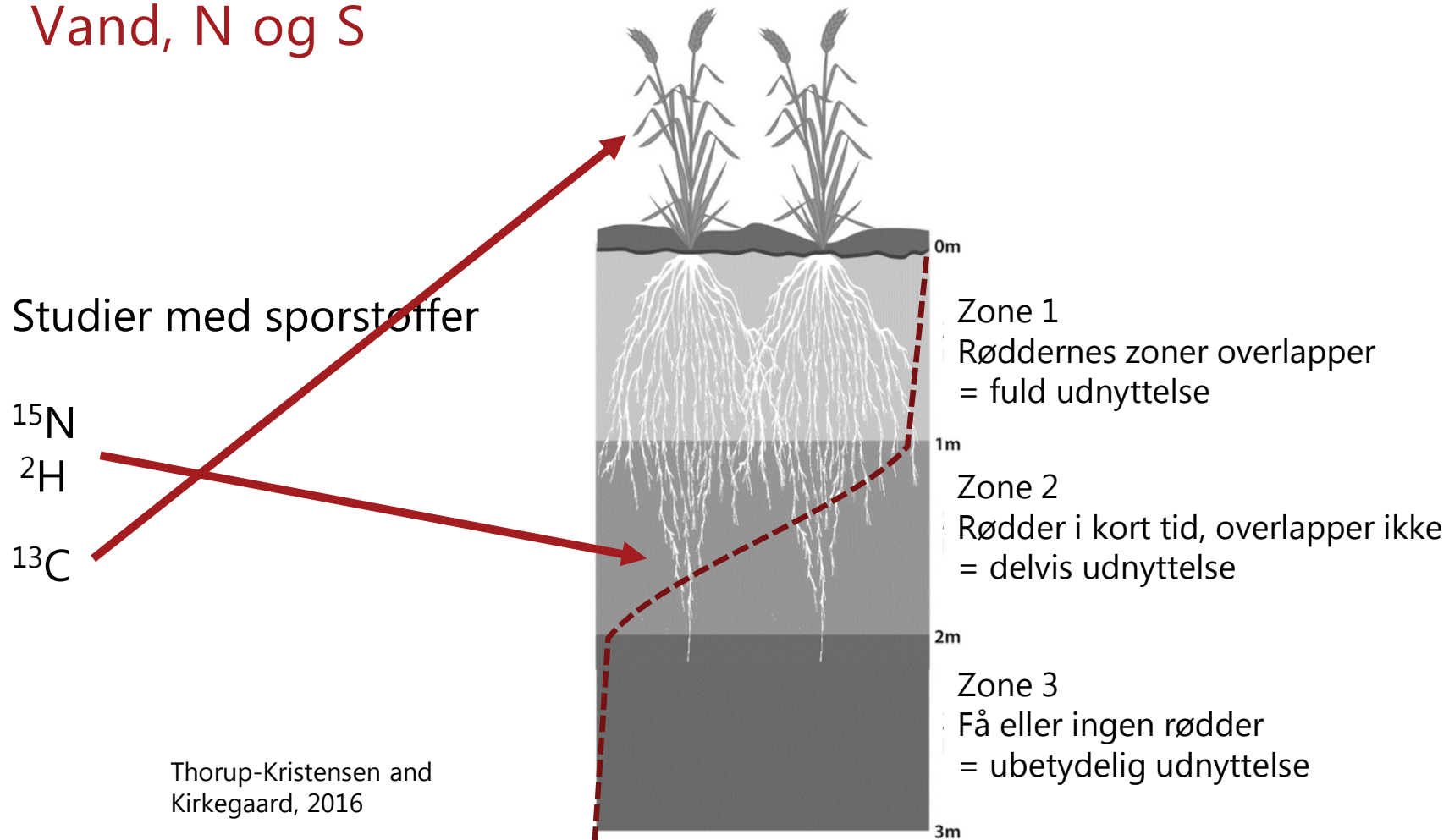


Udtørring af jordlag under hvede - fra 50, 100, 150 og 200 cm



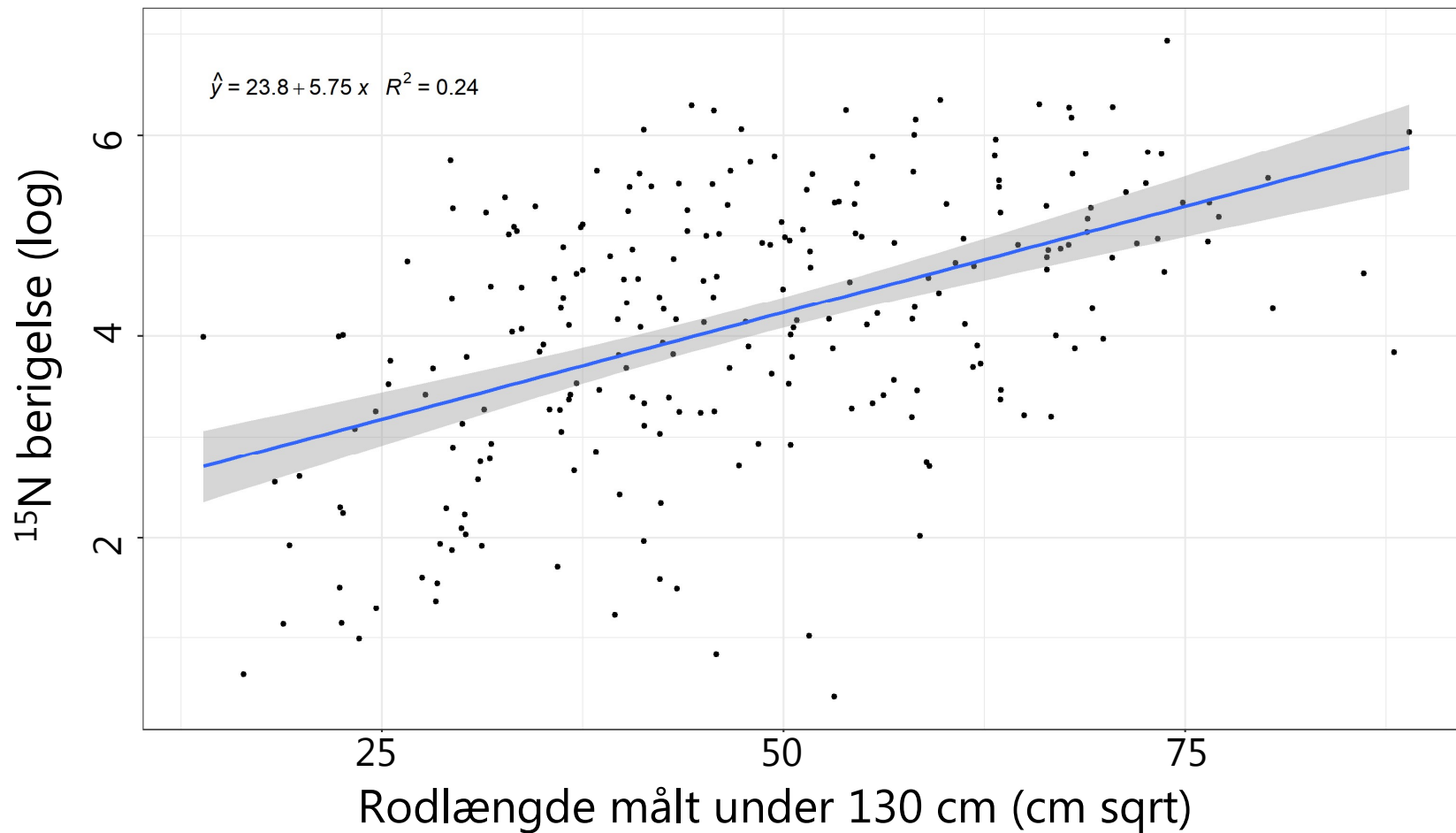
Wacker et al., 2021

Rodsystemet, - funktion i forskellige dybder Vand, N og S



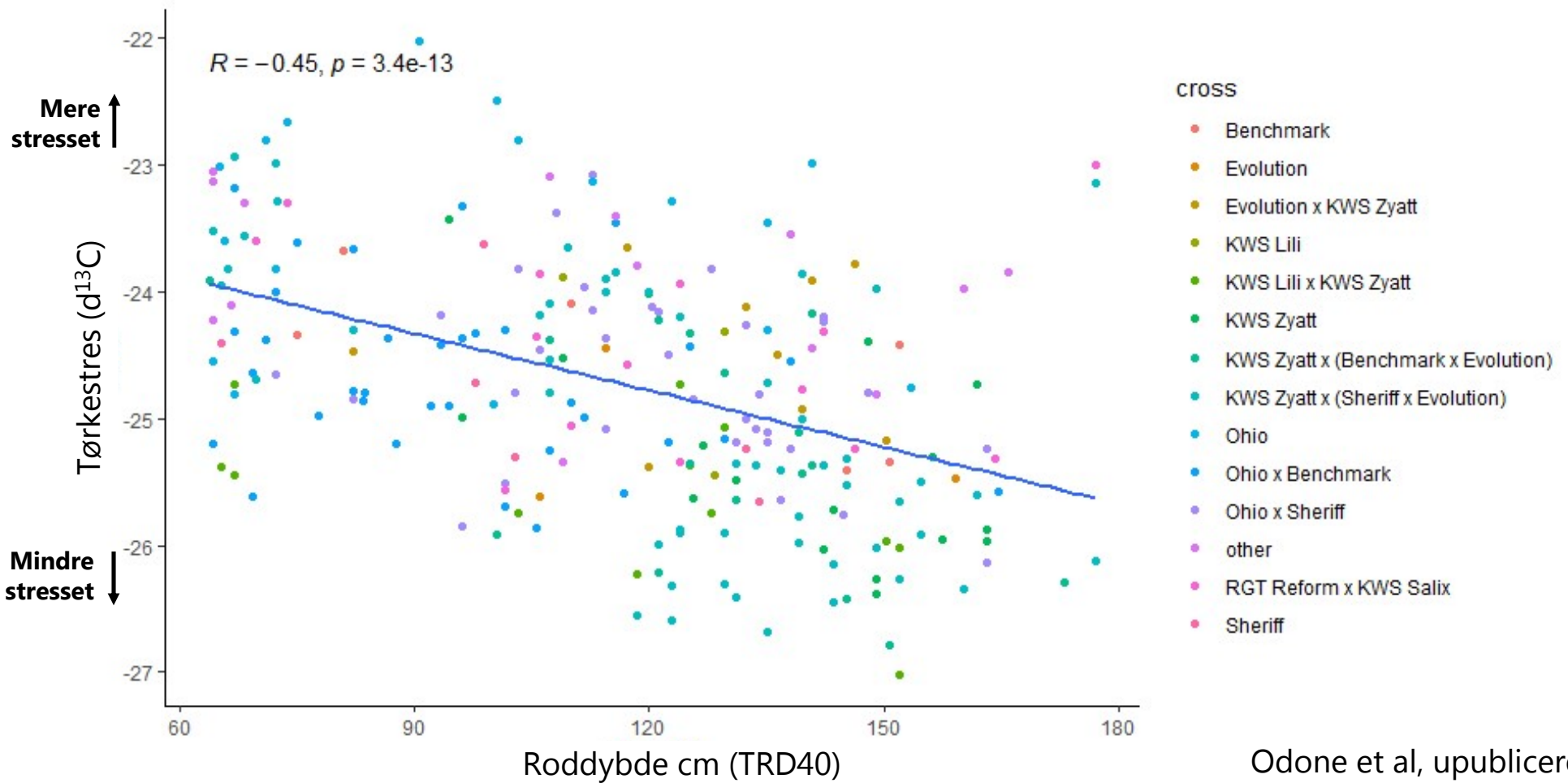
Thorup-Kristensen and Kirkegaard, 2016

^{15}N optagelse vs. dyb rodvækst (^{15}N tilført i 180 cm dybde)

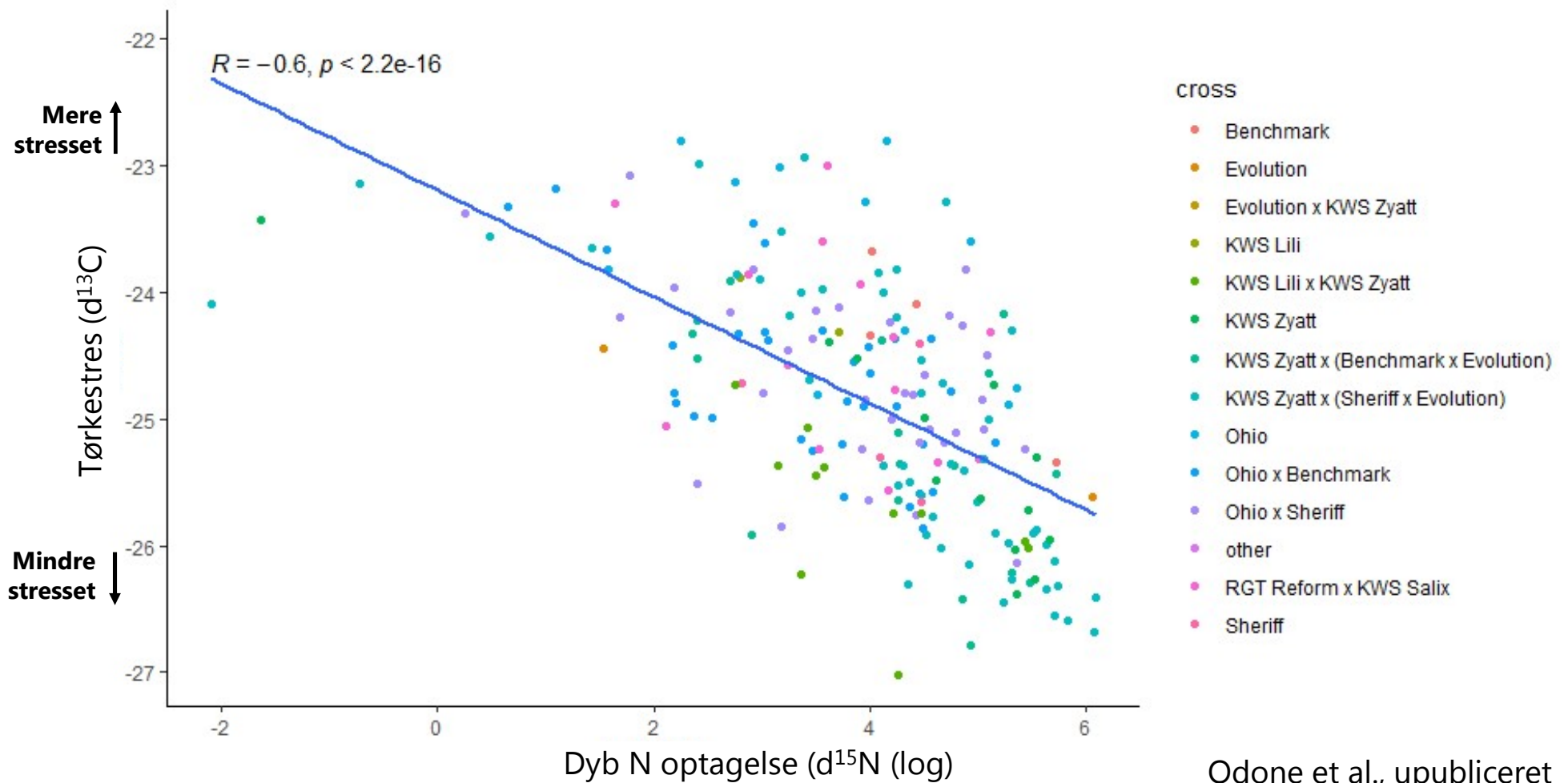


Roddybde og vandudnyttelse

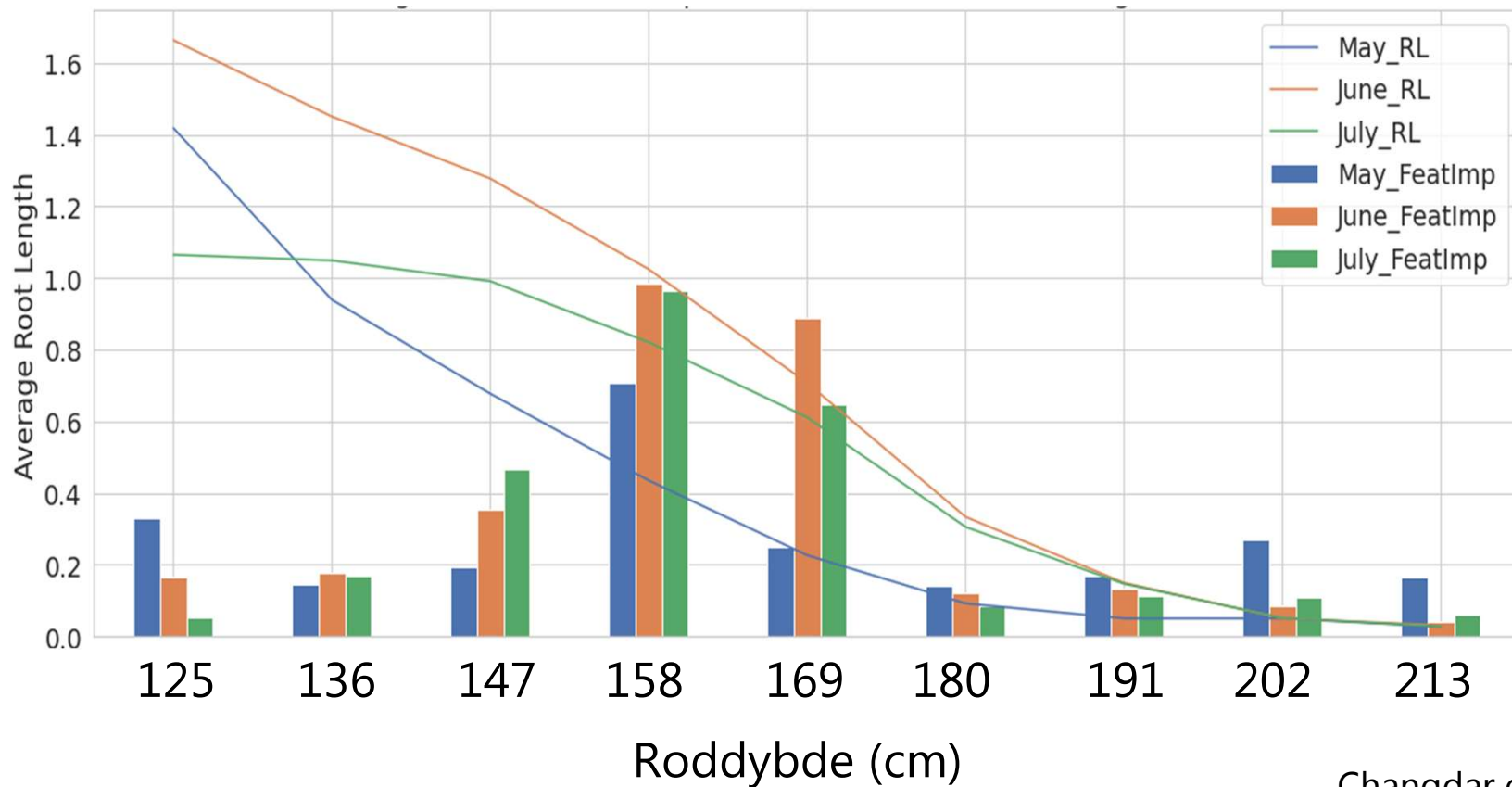
$d^{13}C$, RadiMax hvede 2020



Kvælstof og vandudnttelse $d^{15}\text{N}$ mod $d^{13}\text{C}$ - hvede 2020



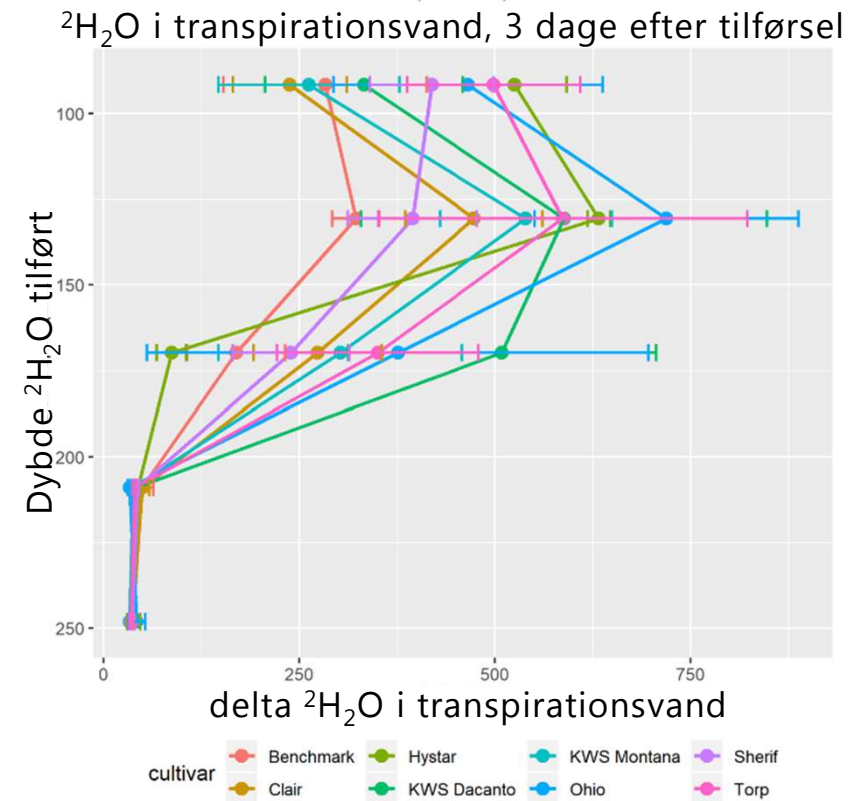
Hvilke roddata er afgørende for tørkestres (^{13}C) i hvede? - analyseret med Machine learning



Changdar et al., upubliceret

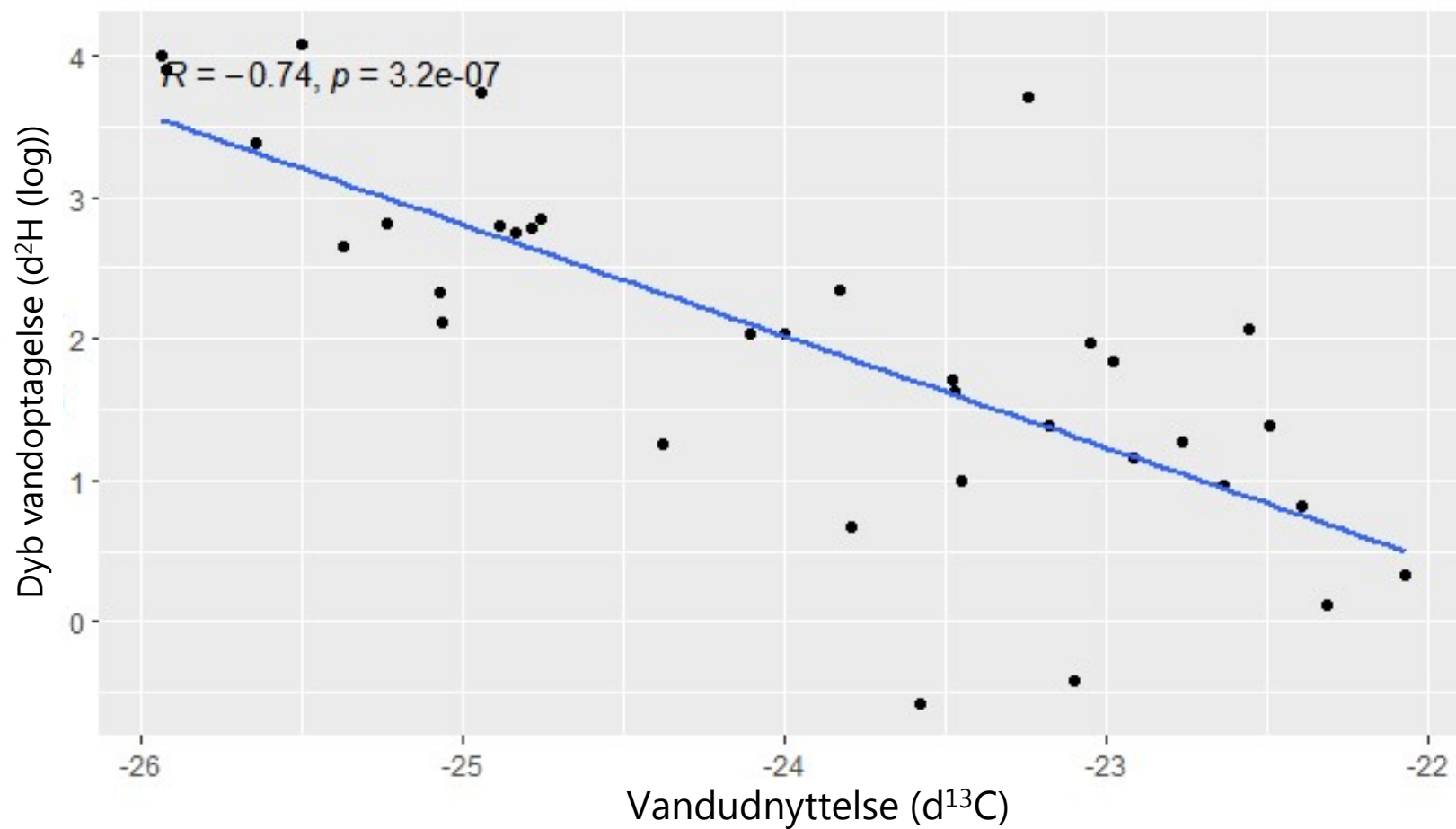
Målinger af rodfunktion i RadiMax anlægget

$^2\text{H}_2\text{O}$ labelling til måling af vandoptag fra stigende dybde

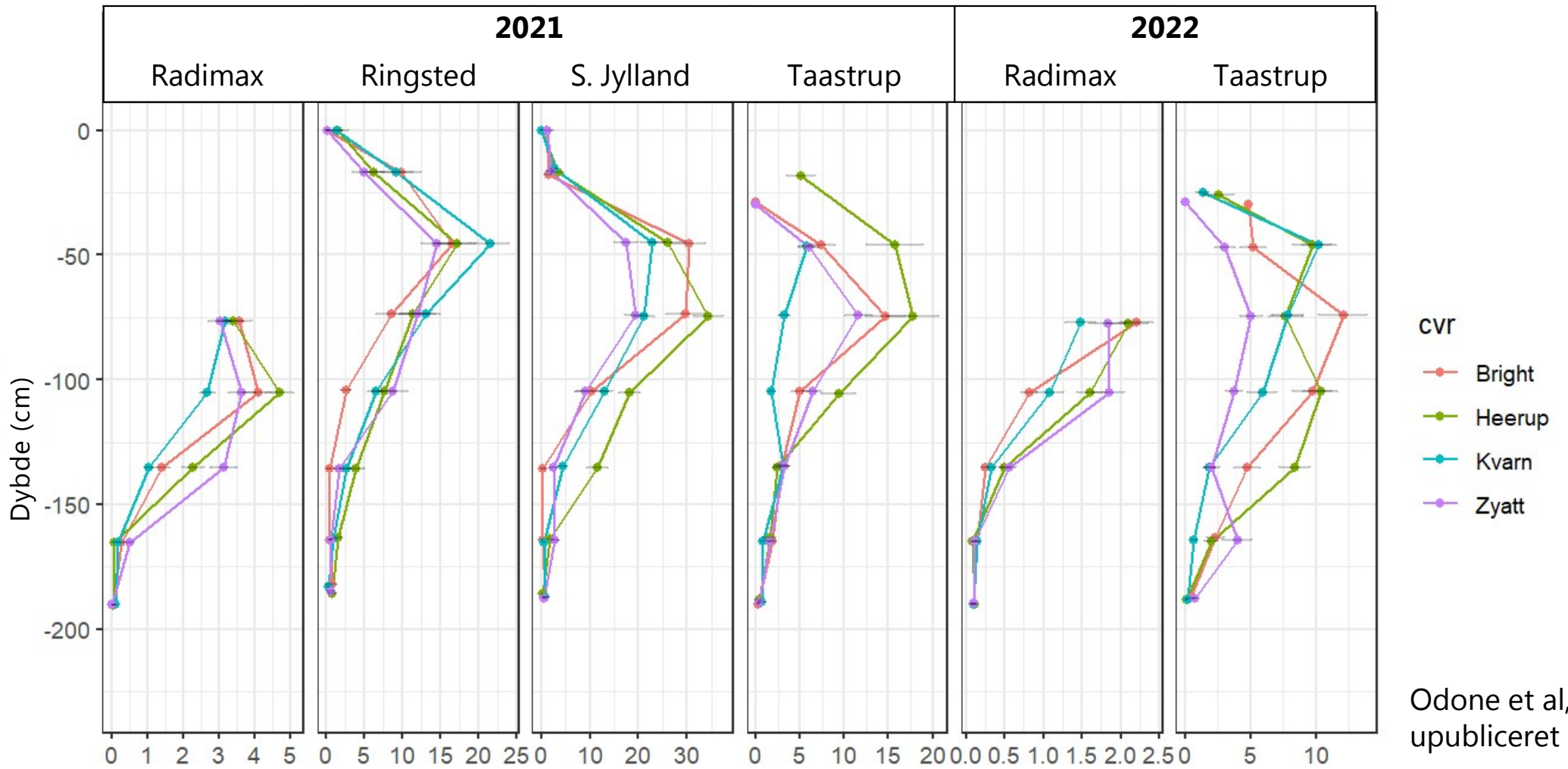


Vandudnyttelse på 2 måder

- aktiv mærkning af vand med ^2H mod passiv ^{13}C



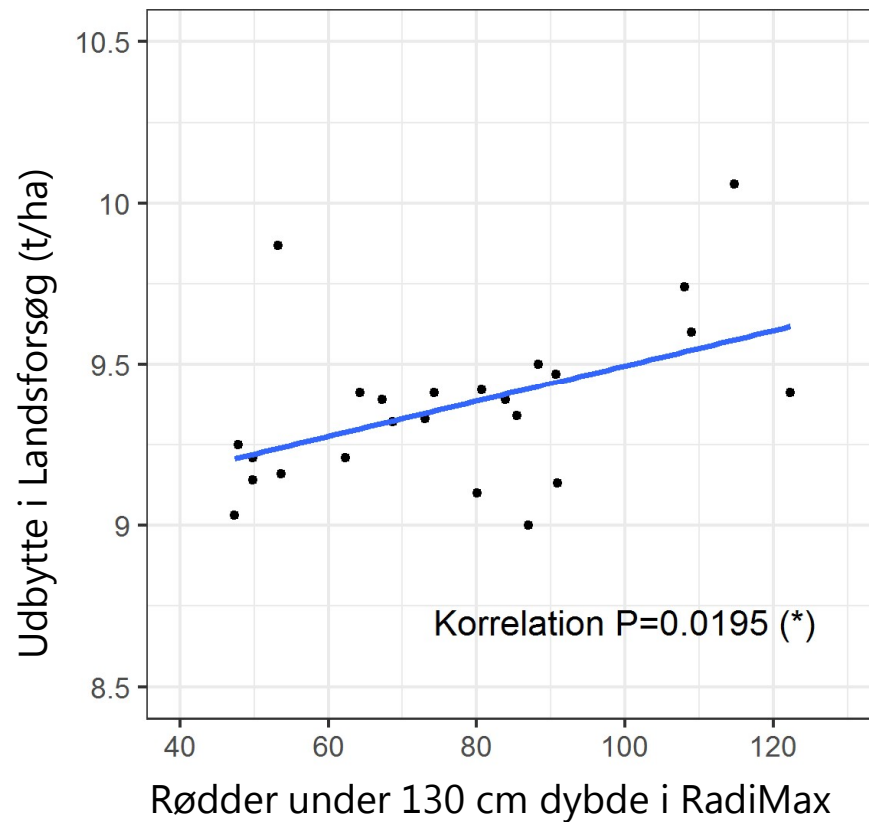
Rodprofiler i RadiMax og i markforsøg



Odone et al, upubliceret

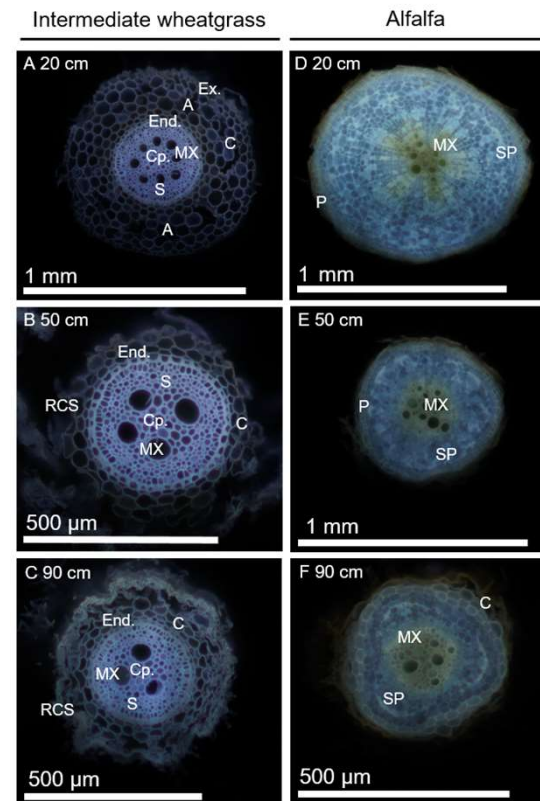
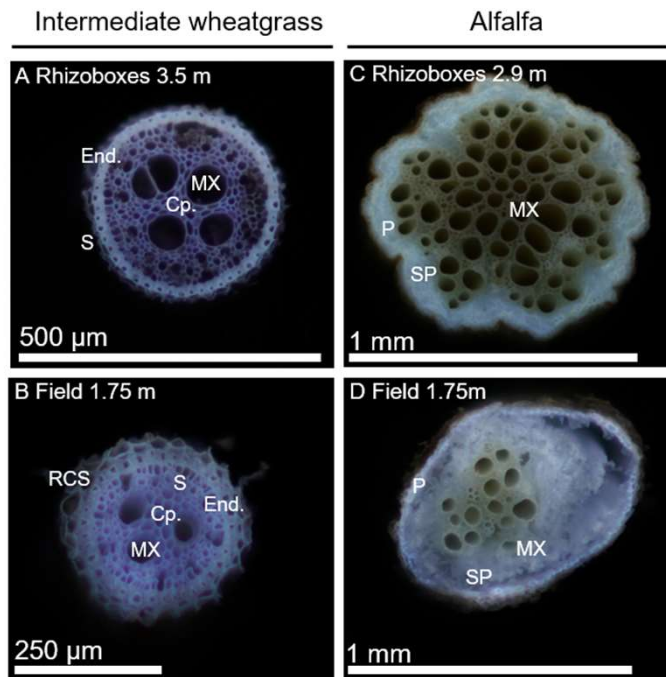
Dyb rodvækst i RadiMax, udbytte i Landsforsøgene 2018

Gennemsnit af 6 forsøg 2018. Skive, Eskilstrup, Sønderborg, Avlum, Løkken og Holeby



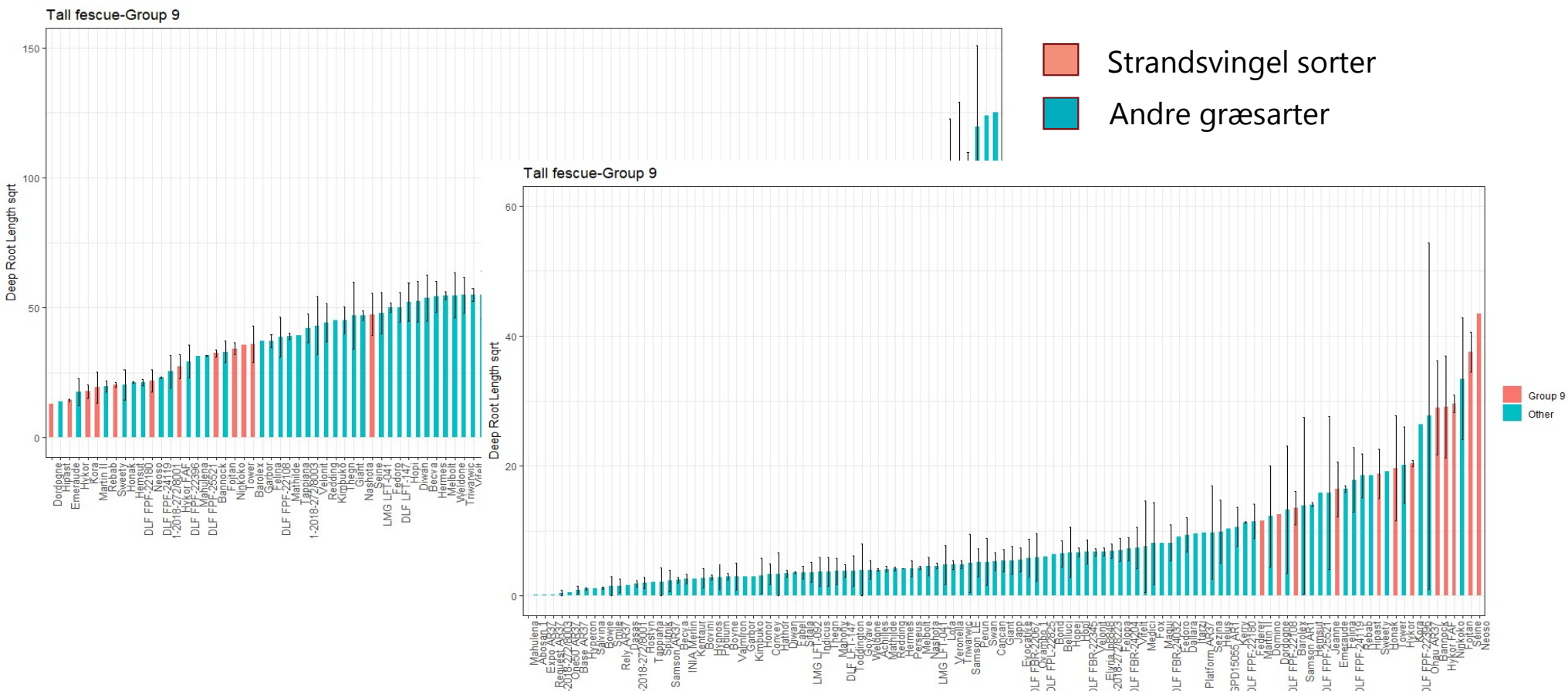
Simon Fiil Svane, upubliceret

Zylemkar i rødder af hvedegræs og Lucerne



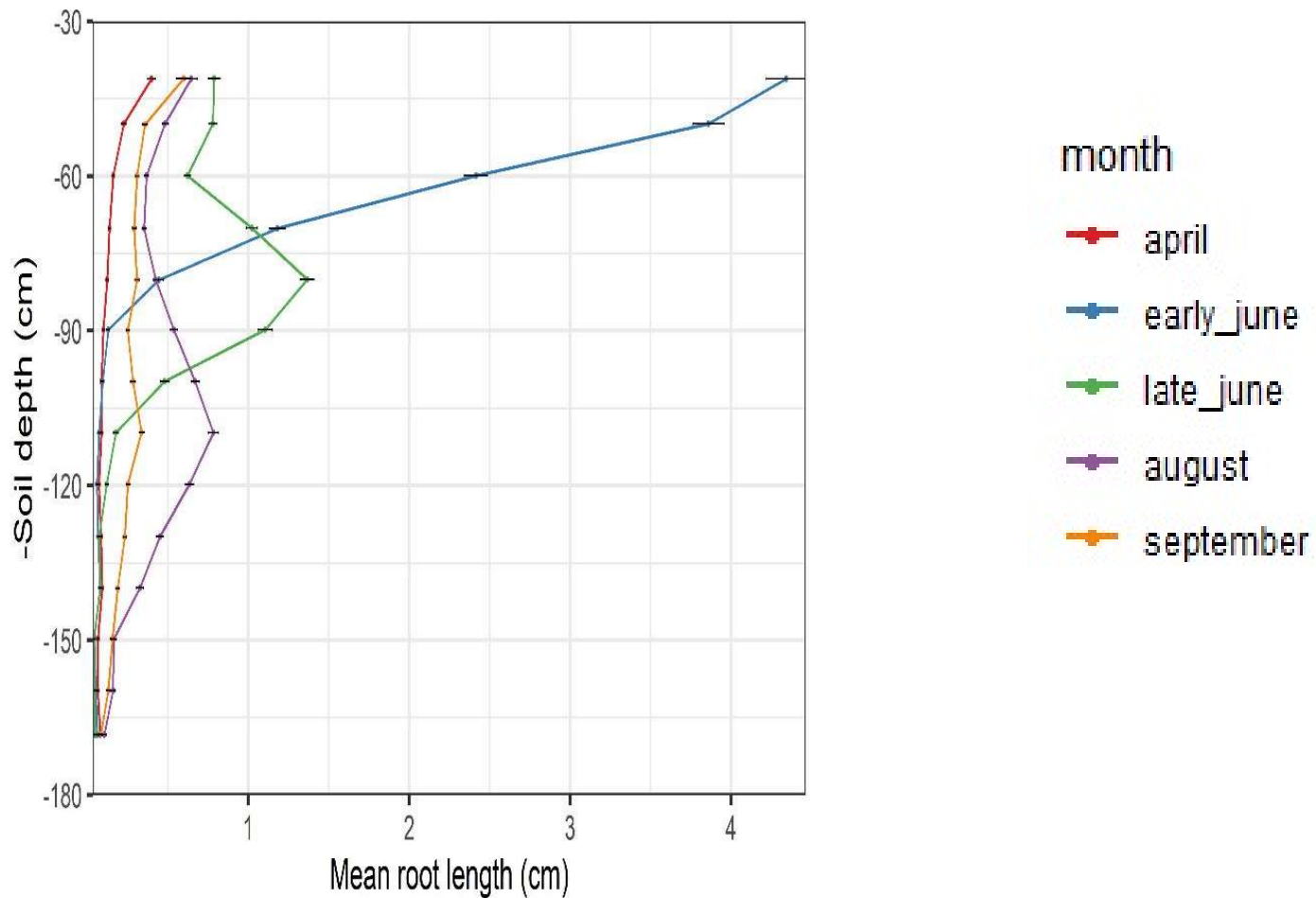
Clement et al., 2022

Græsser, arter og sorter 2019



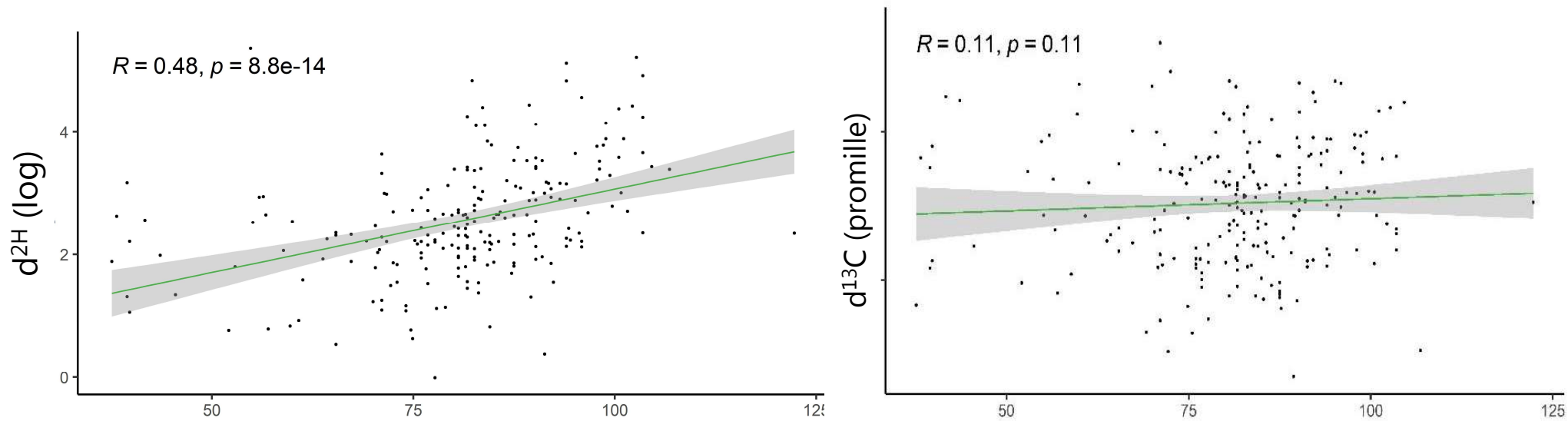
Popovic et al, upubliceret

Rodprofil hos rajgræs 2021 – udvikling over sæsonen



Vandudnyttelse hos græsser 2021, uden tørkestres

- ^{13}C virker kun når der er tørkestres, men ^2H kan bruges



Roddybde slut juni, estimeret som "TRD20" (cm)

Hvad er udbyttepotentialiet i selektion for dybe rødder?

- beregningseksempler på hvad ekstra roddebygge kan betyde

- 25 til 40 cm ekstra roddebygge = ca. 30 mm ekstra vand (20 – 60 mm)
- 30 mm = 8-10 dages ekstra vækst
- 1 mm = ca. 50 kg biomasse, heraf 25 kg kerne
- 30 mm = ca. 1,5 t biomasse, heraf 0,75 t kerne
- Max effekt på biomasse, men ikke brug for dybt vand hvert år i DK
- Effekt på kerne kan være større, dybt vand tilgængeligt sent, blomstring og kernefyldning
- Derudover, ca. 15 kg N/ha i gennemsnit, ikke afhængigt af tørre år

Tak til mange kollegaer!



- **Simon Fiil Svane**
- **Tomke Susanne Wacker**
- **Olga Popovic**
- **Arnesta Odone**
- **Abraham George Smith**
- **Satyasaran Changdar**
- **Niels Olsen**
- - og mange andre

- Innovationsfonden
- PlanDanmark
- Promilleafgiftsfonden