

Planter

## Sorten har stor betydning for vinterhvedes roddeybde og tørketolerance

Som for alle andre egenskaber, er der også sortsforskelle i hvedens rodvækst og roddeybde, men vi ved alt for lidt om det, fordi rødderne er så svære at observere.

Viden om

Dyb rodvækst har stor betydning for kvælstof og vandudnyttelse, og dermed for både udbytte, kvælstofudnyttelse og tilpasning til klimaforandringerne. I Danmark har vi altid overskudsnedbør i løbet af efterår og vinter, og det meste af det ekstra regnvand siver ned igennem jorden, og fører også kvælstof med sig ned igennem jordprofilen.

En del vand og kvælstof tabes helt fra rodzonen, men andet findes stadig i den dybe del af rodzonen om foråret. Hvor godt vi kan udnytte det, afhænger af afgrødernes rodvækst i de dybere jordlag. Sorter af vinterhvede med dyb rodvækst kan mere effektivt udnytte dybtliggende kvælstof til produktion frem for udvaskning, og de kan mere effektivt udnytte dybtliggende vand i tørre perioder, så udbyttetabet ved tørke bliver mindre.

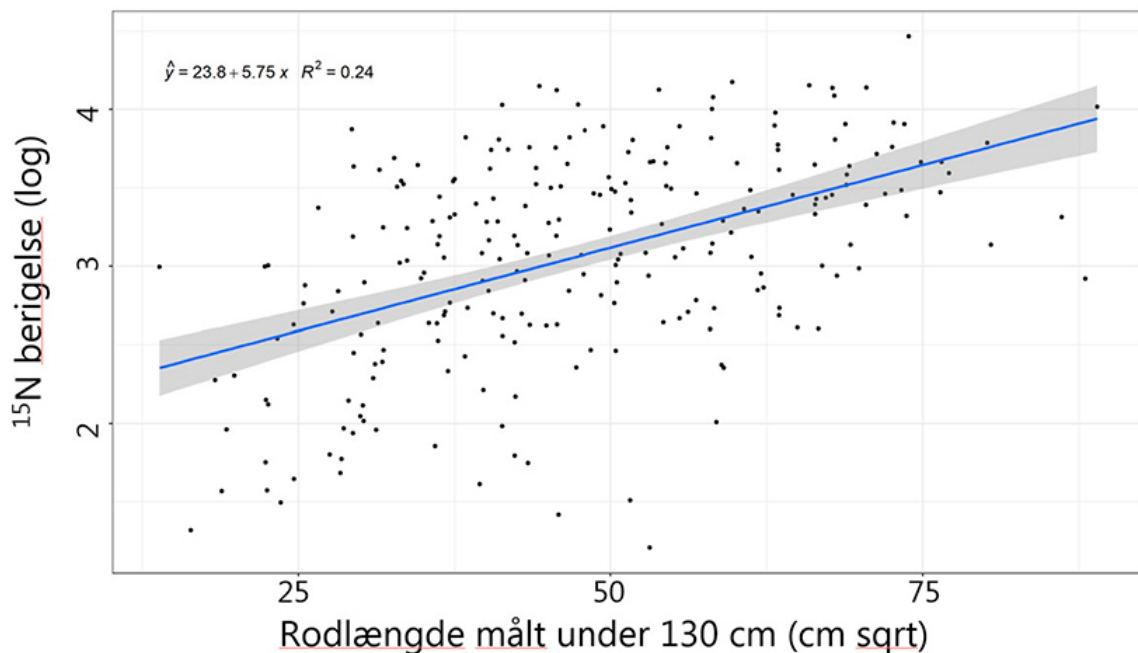
Vinterhvede kan typisk opnå roddeybder på fra 1,5 til op imod 2,5 meters dybde, afhængigt af sort, såtid og jordbundsforhold. Vores resultater fra studier i rodforskningsanlægget "RadiMax" tyder på at der er forskelle på i hvert fald 30 cm i roddeybde imellem almindelige sorter af vinterhvede. En forskel på 30 cm vil være nok til at give betydelig effekt på både N udnyttelse og især tilgængeligheden af vand i tørre perioder.



Billede 1. Fra en travl dag med målinger i hvede i RadiMax! De rør med røde låg som ses komme ud af betonvæggen til venstre, er toppen af lange plastrør, som fortsætter ned til 3 meters dybde inde i anlægget, og som vi bruger til at observere rodvæksten. Midt i billedet ses vores halv-automatiske kameravogn, som sender kameraer ned i 4 plastrør ad gangen, og tager billeder med 3,5 cm afstand, så vi får billeder af rødder i alle dybder.

Ud over forskellene i rodvækst, har vi også forsøgt at måle på hvor meget de dybe rødder så betyder for udnyttelse af dybtliggende vand og kvælstof. Det har vi især gjort ved at udnytte 3 forskellige stabile isotoper,  $^{15}\text{N}$  for at undersøge udnyttelse af dybt kvælstof, og  $^2\text{H}$  og  $^{13}\text{C}$  til undersøgelse af effekter på udnyttelse af vand.

For at undersøge udnyttelse af kvælstof, har vi anvendt kvælstofisotopen  $^{15}\text{N}$ , som udgør en lille del af alt kvælstof, i atmosfæren ca. 0,34%. Vi har tilført en lille mængde kvælstofgødning med næsten 100%  $^{15}\text{N}$  i 150-180 cm dybde, for at kunne måle hvor effektivt den optages af de forskellige sorter. Vi fandt en god sammenhæng imellem dyb rodvækst og optagelse af  $^{15}\text{N}$  fra de dybe jordlag. Det viser både, at der var en betydelig optagelse af kvælstof fra den dybde, men også at ikke alle sorter var gode til at udnytte det. Sorter med dyb rodvækst udnyttede væsentligt mere af det dybe kvælstof end sorter med mere begrænset rod dybde.



Figur 1. Eksempel på sammenhæng imellem rodmålinger berigelse med  $^{15}\text{N}$  hos vinterhvede i RadiMax anlægget. Der ses en stor spredning på resultaterne, det ser vi næsten altid med rodmålinger, men alligevel en klar sammenhæng imellem rodvækst dybt i jorden, og optagelse  $^{15}\text{N}$ . Det mærkede kvælstof blev tilført i 150-180 cm dybde, så resultaterne viser at hvede er i stand til at optage betydelige mængder kvælstof fra så stor dybde.

På samme måde har vi udnyttet tilførsel af tungt vand, altså vand beriget med brint isotopen  $^2\text{H}$ , til at undersøge om planterne optager vand fra 150-180 cm dybde. Langt det meste af det vand planterne optager tabes igen ved fordampning, men en lille del indgår i fotosyntesen, og bidrager bl.a. med den brint der efterfølgende findes i plantematerialet. Det betyder at hvis planterne optager og bruger vand mærket med isotopen  $^2\text{H}$ , vil det efterlade sig et spor i det høstede plantemateriale som vi kan måle.

Målinger af  $^2\text{H}$  i plantemateriale, både fra vinterhvede og fra sorter af rajgræs, har på den måde givet gode resultater på linje med dem vi opnår med  $^{15}\text{N}$ , resultater som igen viser at sorter med dyb rodvækst kan have en betydelig optagelse af vand fra dybe jordlag, hvor andre sorter ikke kan udnytte det effektivt.

Endelig har vi udnyttet kulstofisotopen  $^{13}\text{C}$ , til at studere hvor tørkestressede planterne bliver. Kulstof optages igennem bladene i fotosyntesen, så det virker på en hel anden måde end kvælstof og brint fra vand, som optages igennem rødderne.  $^{13}\text{C}$  findes i små mængder i al kulstof, også det  $\text{CO}_2$  som planterne optager til deres fotosyntese. Det er så heldigt, at planterne optager en lidt større andel  $^{13}\text{C}$  fra atmosfæren, når de er tørkestressede end når de er velforsynede med vand. Det betyder at vi kan måle på de høstede planter, hvor tørkestressede de har været under deres vækst.



Heldigvis finder vi, at også  $^{13}\text{C}$  resultaterne, bekræfter at sorter med dyb rodvækst faktisk også har været mindre tørkestressede under væksten, og dermed at de har kunnet udnytte vand fra dybe jordlag.

Målinger af  $^{13}\text{C}$  har den fordel at de er ret lette at gennemføre, vi kan måle på almindelige prøver fra det høstede materiale, uden behov for at tilføre sporstoffer dybt i jorden som vi gør med  $^{15}\text{N}$  og  $^2\text{H}$ . Til gengæld virker metoden kun når der er tørkestress. Det behøver ikke være voldsom tørkestress, men i nogen år er der så lidt tørkestress, at metoden ikke giver gode resultater.

Når vi har et avanceret rodforskningsanlæg som RadiMax kan vi måle direkte på den dybe optagelse, og få resultater hvert år. Planterne optager både N og vand fra dybe jordlag, også selvom de ikke udsættes for tørkestress. Måling på  $^{15}\text{N}$  og  $^2\text{H}$  i RadiMax kan derfor hvert år give os direkte målinger af forskellige sorters evne til at udnytte ressourcer fra dybe jordlag, og mulighed for at studere hvordan det hænger sammen med forskelle i rodvækst.

Målingerne af dyb rodvækst af de mange forskellige sorter, sammen med målinger af de 3 isotoper, giver data som kan bruges i forædlingen af nye sorter med bedre rodvækst. De mange målinger indgår i arbejde med at kortlægge genetikken bag dyb og effektiv rodvækst, så planteforædlerne kan bruge det i deres selektion. I projekterne her deltager både Sejet og Nordic Seed, og meget af det materiale der er testet stammer fra deres forædlingsprogrammer. Samtidig laver vi tilsvarende studier af sorter af græsser i samarbejde med DLF, og sorter af kartofler i samarbejde med Danespo.

Vi tror på at dette arbejde kan bidrage til at vi i fremtiden får sorter som er bedre tilpasset til klimaforandringerne, fordi de kan klare sig bedre i tørre perioder, ved at udnytte mere vand fra dybe jordlag. Sorterne vil allerede nu kunne bidrage både til bedre tørkestabilitet og til bedre udnyttelse af kvælstof.

Artiklen er skrevet af: Professor Kristian Thorup-Kristensen, Københavns Universitet.

#### Emneord

Fodergræs

Næringsstofoptagelse

Rodudvikling

+3

Publiceret: 09. januar 2023

Opdateret: 09. januar 2023

## Vil du vide mere?



**Nanna Hellum Kristensen**

Afdelingsleder

SEGES

[nhkr@seges.dk](mailto:nhkr@seges.dk)

+45 2895 0070

## Støttet af

Promilleafgiftsfonden for landbrug



Agro Food Park 15  
8200 Aarhus N

Fax. 8740 5010  
Email [info@seges.dk](mailto:info@seges.dk)

