

Planter, Økologi

Tre forsøg med vårbyg indikerer forskelle i sorterens evne til at udnytte kvælstof

En undersøgelse viser, at når kvælstofmængden er begrænsende vil nogle sorter have en bedre kvælstofudnyttelse og opnå et højere kerneudbytte. Et veludviklet rodnet i overjorden kan være medvirkende til en bedre kvælstofudnyttelse.

Viden om



Planteproduktionen udfordres allerede af klimaforandringerne, og de seneste år har vi oplevet flere tørkeperioder i dyrkningszonen. For at opretholde et højt udbytte under tørre forhold er det nødvendigt at tilpasse afgrøderne, så de opnår den bedste udnyttelse af vand og kvælstof. Ud over tilpasning til klimaet kan en bedre udnyttelse af kvælstof reducere kvælstofudvaskningen, da der kan tilføres mindre kvælstof og opnås samme udbytte. For at undersøge, om kvælstofudnyttelsen kan forbedres med sortsvalg er kvælstofresponsen undersøgt i de tre vårbygssorter: Laurikka, KWS Irina og RGT Planet.

Der blev gennemført to forsøg ved Ringsted i hhv. 2019 og 2020, og et forsøg ved Hejnsvig i 2020. Rodzonekapaciteten er bestemt i alle tre forsøg ved en profilundersøgelse og der er foretaget målinger af jordens vandholdende evne (Vandretention). Som gennemsnit af tre forsøg var der ikke forskel på sorterens udbytte, men der var sortsforskelle i de enkelte forsøg.

På sandjorden i Hejnsvig i 2020 var der ikke tørkestress, og Laurikka havde det største udbytte ved alle kvælstofniveauer. Det kan forklares med at Laurikka generelt er en højt ydende sort med stor kerneproduktion i forhold til halmmængden (højt høstindeks). Derudover, har målinger vist at Laurikka har en begrænset evne til at producere dybe rødder. Begrænset rodvækst i dybden og et mere veludviklet rodnet i øverste jordlag er en fordel netop i Hejnsvig, fordi der som følge af høj vinternedbør og ringe retention er en begrænset mængde kvælstof i dybden og det faktum, at røddernes vækst oftest begrænses på grund af høj mekanisk modstand på grovsandet jord.

I de to forsøg på lerjord ved Ringsted havde Laurikka det højeste kerne- og kvælstofudbytte ved lav til middel kvælstoftilførsel (40-120 kg N pr. ha). Ved de lave kvælstoftildelinger var kvælstof begrænsende for udbyttet, og Laurikka har en fordel som følge af et højt høstindeks og effektiv indlejring af kvælstof i kernen. Ved høje kvælstoftildelinger var udbyttet begrænset af vandunderskud, og her er Laurikkas overfladiske rodsystem sandsynligvis en ulempe, da den ikke er i stand til at udnytte vand og kvælstof fra dybere jordlag i samme grad som KWS Irina og RGT Planet.

Resultaterne bekræfter, at Laurikka, som er forædlet i Danmark ved lave kvælstofnormer har en bedre kvælstofudnyttelse end maltbygssorterne. Maltbygssorterne KWS Irina og RGT Planet som er forædlet i Tyskland og Frankrig under tørre forhold vil derimod have et højere udbyttepotentiale under tørre forhold ved høje kvælstoftildelinger. Resultaterne er uddybet i nedenstående.

Beskrivelse af vårbygssorterne KWS Irina, RGT Planet og Laurikka

De tre vårbygssorter, som undersøges i forsøgene, er alle moderne 2-radede sorter, men adskiller sig blandt andet ved, at være forædlet under forskellige forhold. Laurikka er forædlet af Nordic Seed i Danmark og dyrkes til foder. KWS Irina og RGT Planet er kendte maltbygssorter forædlet i henholdsvis Tyskland og Frankrig.



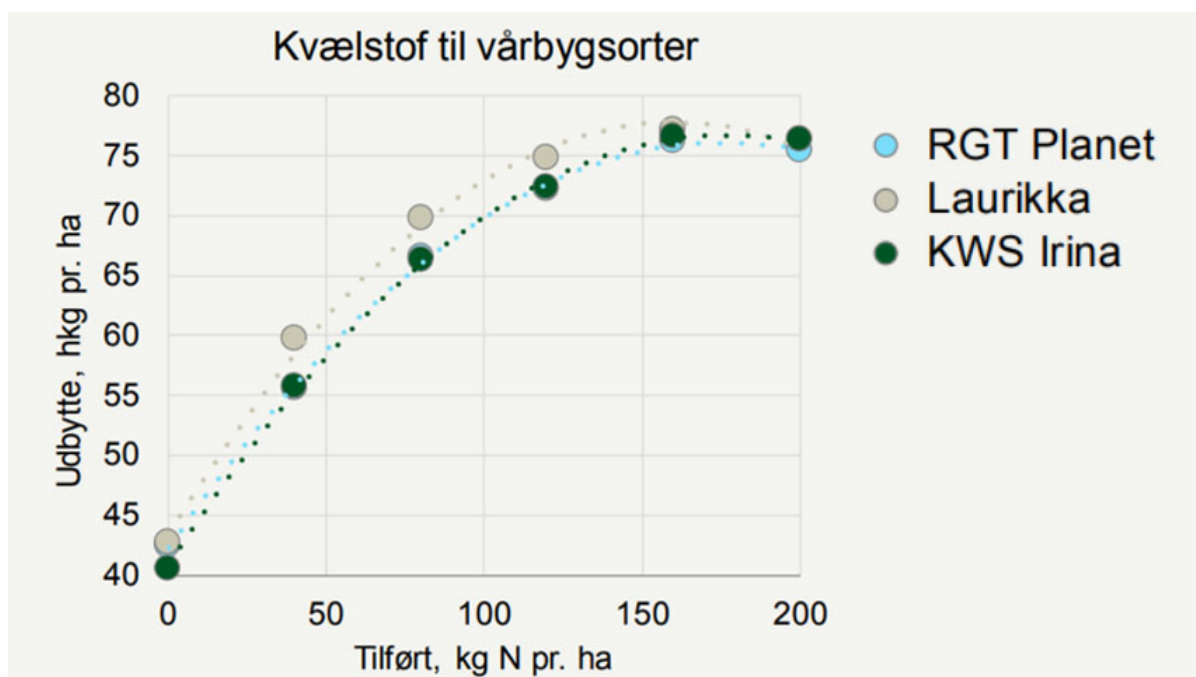
Der har været spekuleret i, om sorter som Laurikka der er forædlet under lave kvælstofnormer har en bedre kvælstofudnyttelse end sorter forædlet under højere kvælstofnormer i udlandet. Laurikka er en lav sort med mange sideskud og den har en effektiv indlejring af kvælstof i kernen og dermed et højt udbyttepotentiale. Samtidig har målinger vist at Laurikka har en begrænset evne til at udvikle et dybt rod system i forhold til andre moderne vårbyg sorter (Svane 2019).

Undersøgelse af vårbygsorters kvælstofrespons

For at undersøge om der er forskel på kvælstofbehov og -udnyttelse mellem vårbygssorter, blev der gennemført et forsøg i 2019 og to forsøg i 2020 med stigende mængder kvælstof til de tre vårbygssorter, KWS Irina, RGT Planet og Laurikka. For at undersøge kvælstofudnyttelsen blev der lavet planteklip og dronemålinger undervejs.

I gennemsnit af de tre forsøg var der på tværs af gødningsniveauerne ikke forskel på sorterens udbytte. Laurikka ser dog ud til at have et højere udbytte ved kvælstoftildelinger på mellem 40 og 120 kg N pr. ha.

Udbyttet som gennemsnit af de tre forsøg ses af figur 1.



Figur 1 Resultater fra Oversigten over Landsforsøgene 2020. Sammenhæng mellem tilførsel af kvælstof og udbytte i tre vårbygssorter i tre forsøg i 2019-2020.

Dette bekræftes i de enkelte forsøg, hvor der blev fundet forskelle mellem sorterne, hvilket til dels kan forklares med vejrforhold. På baggrund af klimadata, jordforhold og gødningstilførsel i foregående år er der lavet modelleringer i **DAISY**, som viser antal dage med vækstbegrænsning som følge af tørkestress mv.

I tabel 1 ses, at forsøget ved Haraldsted i 2020 var mere tørkestresset end de andre som følge af lav mængde plantetilgængeligt vand i rodzonen i forhold til fordampningskravet. Selvom det potentielle vandunderskud var størst i 2019 i forsøget ved Havbyrd, havde jorden på denne lokalitet gode retentionsegenskaber og var forsynet med vand fra et grundvandspejl (kapillær stigning). I Hejnsvig var der ingen tørkestress som følge af rigelig nedbør og markvanding i tørre perioder.

Tabel 1

Forsøg	Ringsted_(Havbyrd)	Ringsted_(Haraldsted)	Hejnsvig
År	2019	2020	2020



Forsøg		Ringsted_(Havbyrd)	Ringsted_(Haraldsted)	Hejnsvig
Periode		1/4-1/8	1/4-1/8	1/4-1/8
Maksimal roddybde	cm	100	100	60
Nedbør	mm	160,7	162,4	312,9
Vanding	mm	0,0	0,0	30,0
Grundvand		Ja	Nej	Nej
Rodzonekapacitet*	mm	159	125	73
Potentiel fordampning	mm	372,6	354,3	303,8
Aktuel vandbalance	mm	-184,9	-127,5	43,3
Antal dage med tørkestress	dage	4,3	20,8	0,8

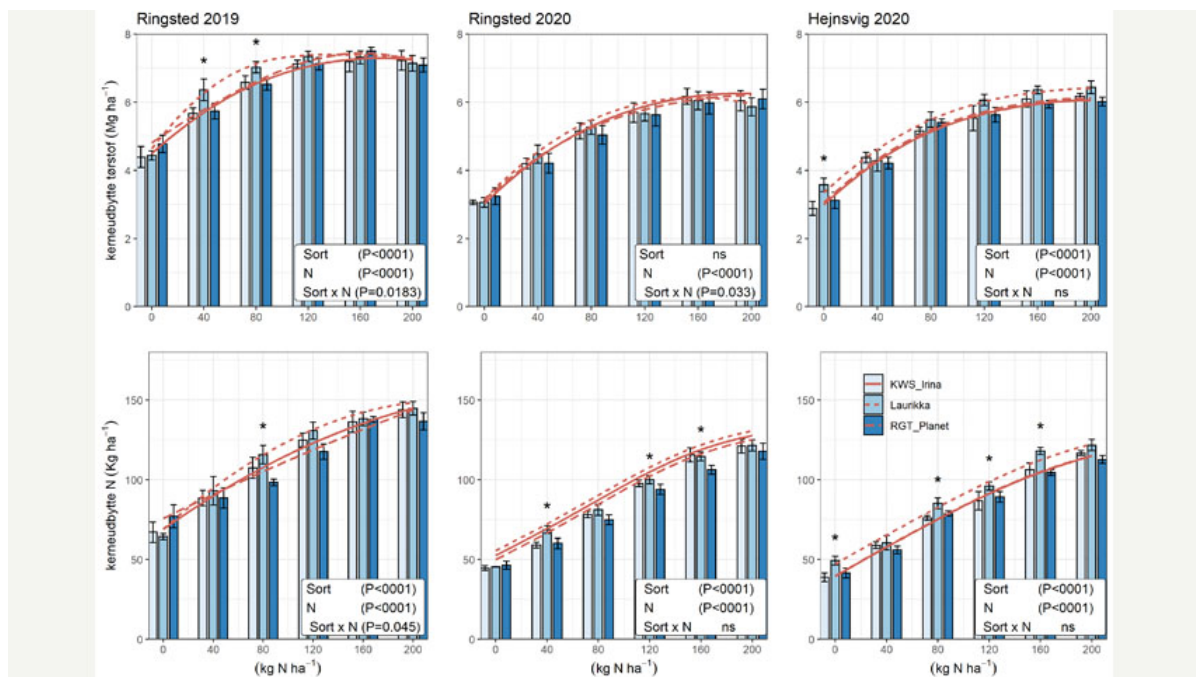
Vandbalancer simuleret i DAISY for 160 Kg/N behandlingen

Kerneudbytte og kvælstofudbytte fremgår af figur 2. I to forsøg ved Ringsted blev der fundet en signifikant vekselvirkning for kerneudbytte mellem sort og kvælstoftilførsel. Det ses i figur 2 ved at kurverne "krydser", og viser at sorterne reagerer forskelligt i forhold til stigende mængder tilført kvælstof. Laurikka har højere kerneudbytter end de to andre sorter ved middel N-niveau (40-120 kg N ha⁻¹). Det højere udbytte i Laurikka kan forklares med, at Laurikka har en bedre kvælstofudnyttelse og dermed et højt høstindeks. Det kan desuden tænkes, at et mere tæt rodsystem i overjorden er fordel i denne situation, når små mængder kvælstof placeres ved såning. Kvælstof vil ved disse forholdsvis lave N-niveauer stadig være den vigtigste begrænsende faktor for væksten, særligt tidligt i sæsonen.

På sandjorden i Hejnsvig havde Laurikka generelt et højere kerneudbytte for alle kvælstofniveauer. I Hejnsvig er der beskedne mængder kvælstof at hente i dybden som følge af høj vinternedbør, dårlig retention og det faktum, at røddernes vækst oftest begrænset på grund af høj mekanisk modstand i grovsand (Breuning Madsen 1985). Derfor kan det overfladiske rodsystem være en fordel, hvilket bekræftes af det højere kerne- og kvælstofudbytte i Laurikka.

Der er sammenhæng mellem kvælstofindholdet i kernen og kerneudbyttet, og de samme sortsforskelle blev observeret på kvælstofindholdet, hvilket også ses i figur 2. Dog var sortsforskellen signifikant for N-udbyttet i Ringsted i 2020 som følge af et højere N-optag i Laurikka og KWS Irina i forhold til RGT Planet. I Hejnsvig havde Laurikka en generel højere kvælstofudnyttelse i forhold til KWS Irina og RGT Planet.





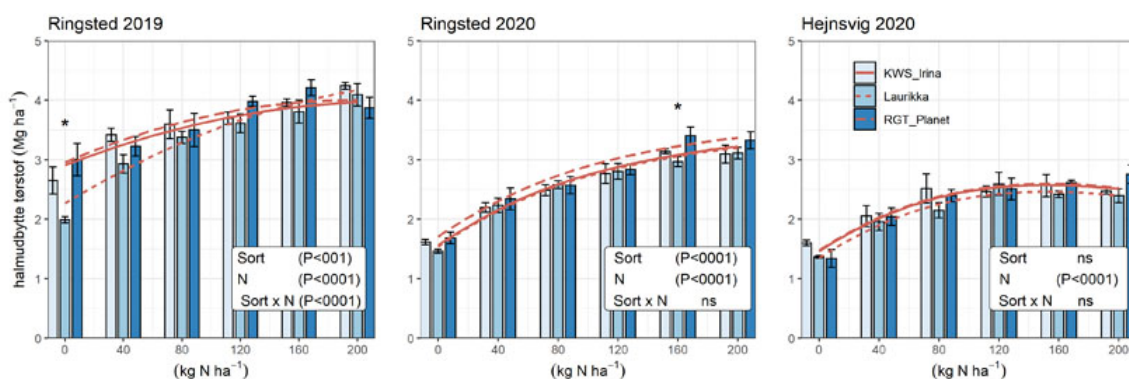
Figur 2. Kerneudbytte (øverst) og kvælstofudbytte (nederst) for tre sorter af vårbyg med stigende mængder tilført kvælstof. Forsøgene blev udført på tre lokaliteter med forskellige jordbundsforhold. De tre linjer repræsenterer relationen mellem sort og kvælstoftilførsel modelleret som tredjegrads polynomier med tilhørende P værdier vist i tekstboks. Signifikante sortsforskelle for de enkelte kvælstofbehandlinger er markeret med *.

Halmudbytter i vårbygssorter

I figur 3 ses halmudbytterne af de tre vårbygssorter. Generelt er forskellen mellem sorterens halmudbytter små og ikke signifikante. Forskellen er dog signifikant i Ringsted i 2020 ved 160 kg N pr. ha, hvor forskellen er ca. 400 kg pr. ha mellem det højeste og laveste halmudbytte, hvilket er en betydelig forskel.

Halmudbytterne skal tolkes med forsigtighed, da forskel i stubhøjde kan påvirke sammenligninger mellem forsøgslokaliteter. F.eks. ses forskelle på omkring 1,5 tons mellem Ringsted i 2019 og Hejlsvig i 2020.

I alle forsøg er der tendens til, at Laurikka har et lavere halmudbytte end de to andre, hvilket bekræfter hypotesen om, at Laurikka har en effektiv kvælstofindlejring i kernen som følge af højt høstindeks. Tendensen er tydeligst i Hejlsvig, hvor tørkestress ikke begrænser væksten.



Figur 3. Halmudbytte for tre sorter af vårbyg med stigende mængder kvælstof. Forsøgene blev udført på tre lokaliteter med forskellige jordbundsforhold. De tre linjer repræsenterer relationen mellem sort og kvælstoftilførsel modelleret som tredjegrads polynomier med tilhørende P værdier vist i tekstboks. Signifikante sortsforskelle for de enkelte kvælstofbehandlinger er markeret med *.

Forsøgene beskrevet i ovenstående er gennemført som et samarbejde mellem Københavns Universitet og SEGES. Forsøgene har været en del af udviklingen af N-Tool-Precise og EU-projektet BARISTA, der skal skabe grundlaget for en mere differentieret tilgang til kvælstofgødskning af vårbyg. Forsøget i Hejlsvig er udført af Ytteborg forsøgsstation, og forsøgene ved Ringsted er udført af VKST.

Forfattere:



Fra SEGES, Plante- & MiljøInnovation: Rasmus Emil Jensen og Nanna Hellum Kristensen

Fra Københavns Universitet, Institut for Plante- og Miljøvidenskab: Simon Fiil Svane, Søren Kjærsgaard Rasmussen og Merete Elisabeth Styczen

Fra Georg-August-Universität Göttingen: Mercy Appiah

Læs også: [Hestebønners rodudvikling er undersøgt i rodrør](#)

Referencer

Breuning Madsen H (1985) Distribution of spring barley roots in Danish soils, of different texture and under different climatic conditions. Plant Soil 88:31–43. doi: 10.1007/BF02140664

Svane SF, Jensen CS, Thorup-Kristensen K (2019) Construction of a large-scale semi-field facility to study genotypic differences in deep root growth and resources acquisition. Plant Methods 15:26. doi: 10.1186/s13007-019-0409-9

Emneord

Halm

Kvælstof (N)

Tørketolerance (tørkefølsomhed)

+2

Publiceret: 20. april 2021

Opdateret: 20. april 2021

Vil du vide mere?



Rasmus Emil Jensen

Specialkonsulent

SEGES

raej@seges.dk

+4587405030



Nanna Hellum Kristensen

Teamleder

SEGES

nhkr@seges.dk

+45 8740 5414

Støttet af



Dette projekt medfinansieres af "Grønt Udviklings- og Demonstrationsprogram", (GUDP) under Fødevareministeriet.

Promilleafgiftsfonden for landbrug

Landbrug & Fødevarer F.m.b.A. SEGES	Tlf.	87 40 50 00
Agro Food Park 15	Fax.	87 40 50 10
8200 Aarhus N	Email	info@seges.dk

