

OVERSIGT OVER LANDSFORSØGENE 2020

Forsøg og undersøgelser i
Dansk Landbrugsrådgivning

Samlet og udarbejdet af
LANDBRUG & FØDEVARER, PLANTEPRODUKTION
ved chefkonsulent Jon Birger Pedersen

Aktiviteterne er blandt andet støttet af:

Promilleafgiftsfonden for landbrug

Froafgiftsfonden

Fonden for **økologisk** landbrug

Kartoffelafgiftsfonden

Innovationsfonden



The project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No. 727284



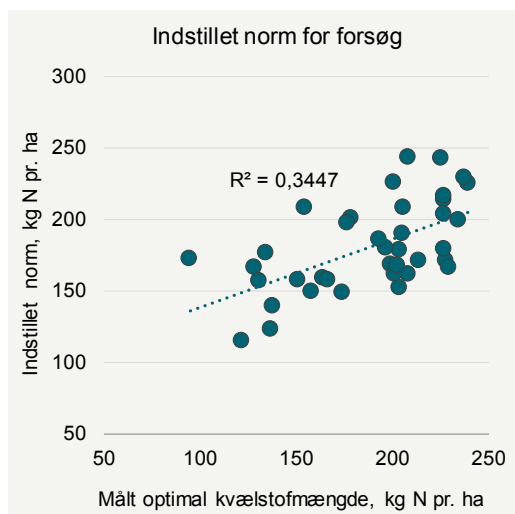
The project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No. 727672



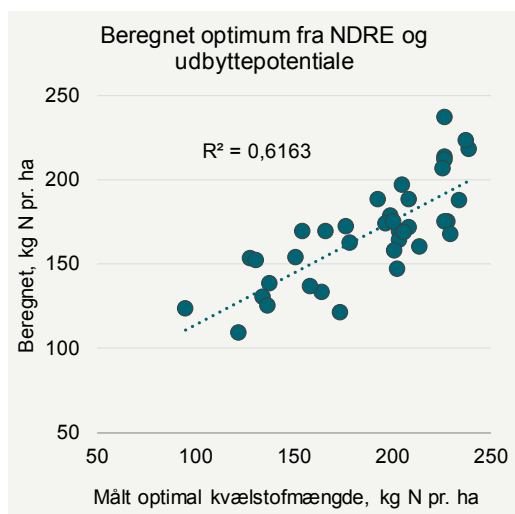
The project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No. 774340



The project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No. 727230



FIGUR 19. Sammenhæng mellem kvælstofbehov ved beregningsmetoden til indstilling af kvælstofnormer og det målte kvælstofbehov.



FIGUR 20. Sammenhæng mellem kvælstofbehov beregnet ud fra NDRE og udbytte og det målte kvælstofbehov.

NDRE og kvælstofbehov

Idéen i N-Tool-Precise er, at NDRE målt i stadium 37 før tredje tildeling af kvælstof skal indgå i bestemmelsen af restbehovet for kvælstof. Den statistiske analyser viser, at der er en stærk signifikant sammenhæng mellem NDRE, udbyttet og den optimale kvælstofmængde. Både NDRE og udbyttet er stærkt signifikante parametre (99,9 procent). Der er anvendt det aktuelt opnåede udbytte, der er opnået ved tilførsel af den optimale kvælstofmængde

i hvert forsøg. Hver gang udbyttet forøges med 1 hkg pr. ha, forøges kvælstofbehovet med 1,24 kg kvælstof pr. ha. Det er en lidt mindre udbyttekorrektion end de 1,5 kg kvælstof pr. hkg, der anvendes ved indstilling af kvælstofnormerne. Tilsvarende falder kvælstofbehovet 29,7 kg kvælstof pr. ha ved en stigning i NDRE på 0,1 enhed i stadium 37. Den optimale kvælstofmængde forklares langt bedre ved at inddrage både det forventede udbytte og NDRE ved bestemmelsen end ved kun at anvende den ene af de to parametre.

Ved bestemmelse af kvælstofbehovet i stadium 37 er det vigtigt, at udbyttet kan forudsiges relativt præcist. I udviklingen af N-Tool-Precise forventes det at anvende den udbytteprognose, der er omtalt i afsnittet "Test af udbytteprognoser".

Variationen i kvælstofudbyttet i kerne ved høst i det grundgødede forsøgsled er signifikant korreleret til NDRE værdien for forsøgsleddet både i stadium 32 og 37. Det bekræfter, at NDRE-målingen kan anvendes til at bestemme, hvor meget kvælstof jorden stiller til rådighed for afgrøden (data ikke vist).

Sammenhæng mellem NDRE, udbytte og proteinindhold

Variationen i udbytte og proteinindhold mellem 19 forsøg i vinterhvede i 2020 kan ikke forklares ud fra NDRE. Indenfor det enkelte forsøg er der en meget stærk sammenhæng mellem NDRE i stadium 75 sidst i juni og udbyttet. Det samme er tilfældet for proteinindholdet (data er ikke vist).

Storskalaforsøg med kvælstof til maltbyg

> **LEIF KNUDSEN, SEGES**

To storskalaforsøg med kvælstof til maltbyg viser, at omfordeling af kvælstof i stadium 32 – for at gøre proteinindholdet mere ensartet – kan ske ud fra måling af biomasseindekset NDRE. Kvælstof tildelt før såning er mere effektivt end kvælstof tildelt i stadium 32. NDRE målt i stadium 75 har en god korrelation til proteinindholdet i kerne ved høst.

I regi af GUDP-projektet N-Tool-Precise er der i 2019 og 2020 gennemført to storskalaforsøg i maltbyg for at udvikle metoder til ud fra afgrødens vegetationsindeks

at beregne, hvordan kvælstof i marken skal omfordeles i stadium 32 for at opnå et ensartet proteinindhold i afgrøden. Derudover undersøges, om målinger af vegetationsindeks senere i vækstsæsonen kan beskrive variationen i proteinindhold i kerne ved høst i marken. Omfordeling i stadium 32 forudsætter, at der ved såning tilføres minimum 30 kg kvælstof pr. ha mindre end markens forventede behov. Tidligere landsforsøg har vist, at deling af kvælstofmængden med tildeling af 30 kg pr. ha i stadium 32 og resten før såning giver samme udbytte som tildeling af hele kvælstofmængden før såning.

Begge forsøg i 2020 er anlagt på lerjord på Sjælland. Det er tilstræbt at lægge forsøgene i marker med stor variation for at opnå store forskelle i biomasseindekset. Forsøgene er anlagt med 32 gentagelser og dækker et areal på 70x400 meter. Ved såning først i april er placeret 60, 100 eller 140 kg kvælstof pr. ha i NS 27-4. Oven i hvert af kvælstofniveauerne før såning er der i stadium 32 den 27. maj tilført 0, 30 eller 60 kg kvælstof pr. ha i NS 27-4. I nogle få parceller har der ikke været tilstrækkeligt meget korn i den udtagne kerneprove til at måle protein. I opgørelsen er kun medtaget parceller, hvor der både er målt protein og udbytte.

Af tabel 18 fremgår det, at der er et betydeligt merudbytte ved at øge kvælstofmængden ved såning fra 60 til 140 kg kvælstof pr. ha. Effekten af tilførsel af kvælstof i stadium 32 i 2020 er på næsten samme niveau som ved tilførsel af samme mængde kvælstof ved såning.

For ikke at få fradrag for et for højt eller lavt proteinindhold ved afregning af maltbyg skal det ligge mellem 9,5 og 11,0 procent. I begge forsøg har kvælstofmængden helt afgørende indflydelse på proteinindholdet. Den tilstræbte proteinprocent rammes ved tilførsel af i alt 140 kg kvælstof pr. ha. Ved tilførsel før såning giver en ekstra tilførsel af 10 kg kvælstof en stigning i proteinprocenten på 0,2 enheder pr. 10 kg tilført kvælstof.

Biomasseindekset er målt i stadium 32 før anden gødskning og igen i stadium 39, 49 og 71 ved droneoverflyvninger. Ud fra dronebillederne kan bestemmes to biomasseindekser, nemlig NDVI og NDRE. Kun NDRE er omtalt i dette afsnit. Ved målingen i stadium 32 ses en tydelig effekt på NDRE af stigende mængder kvælstof før såning.

TABEL 18. Storskalaforsøg i maltbyg med gødskning efter biomasseindeks. (N16)

Kvælstof i NS 27-4 ved såning, kg N pr. ha	Kvælstof i NS 27-4 i st. 32, kg N pr. ha	Antal parceller	NDRE, st. 32	NDRE st. 39	NDRE st.49	NDRE, st. 71	Råprotein, procent		Udbytte, hkg/ha	
							I kerne- tørstof	Spredning	Kerne- udbytte	Spredning
Forsøg 001										
60	0	32	0,36	0,40	0,46	0,49	9,2	0,4	60,5	5,7
100	0	32	0,41	0,45	0,52	0,55	10,1	0,6	70,3	6,1
140	0	32	0,44	0,49	0,56	0,58	10,9	0,7	75,3	8,0
60	30	32	0,35	0,40	0,47	0,53	9,5	0,6	65,9	5,4
100	30	31	0,40	0,45	0,53	0,57	10,4	0,7	72,5	5,4
140	30	32	0,43	0,48	0,56	0,59	11,2	1,0	76,8	7,4
60	60	32	0,36	0,40	0,49	0,55	10,2	0,5	70,8	5,3
100	60	31	0,40	0,45	0,53	0,59	11,0	0,6	76,6	6,4
140	60	31	0,43	0,49	0,57	0,61	11,7	0,8	79,7	7,7
LSD 1-2									2,0	
Forsøg 002										
60	0	30	0,40	0,44	0,46	0,48	8,8	0,6	64,8	5,3
100	0	32	0,44	0,48	0,50	0,53	9,4	0,3	70,5	5,1
140	0	32	0,47	0,51	0,53	0,58	10,3	0,5	78,3	4,7
60	30	32	0,40	0,44	0,48	0,52	9,3	0,5	69,4	5,1
100	30	32	0,44	0,48	0,52	0,56	9,9	0,4	71,8	5,1
140	30	32	0,47	0,51	0,54	0,60	10,9	0,4	78,5	5,0
60	60	32	0,40	0,44	0,50	0,55	9,9	0,7	71,9	5,7
100	60	32	0,44	0,48	0,53	0,58	10,4	0,5	73,9	4,9
140	60	32	0,47	0,51	0,55	0,61	11,4	0,6	78,8	3,9
LSD 1-2									1,8	

Omfordeling af kvælstof

Der er gennemført en statistisk analyse af, om måling af NDRE forud for gødsning i stadium 32 kan bruges til at forudsige proteinprocenten ved høst og dermed bestemme behovet for sengødsning. Analysen er foretaget hver for sig for de to forsøg. I begge forsøg viser analysen, at såvel proteinindhold ved høst som kerneudbyttet kan beskrives ud fra tilført kvælstof i stadium 32 og NDRE målt i stadium 32. Se tabel 19.

Ud fra modellen kan beregnes, hvor meget kvælstof, der skal tilføres i stadium 32 for at ramme en given proteinprocent. Resultatet af beregningen fremgår i figur 21. Sammenhængen kan anvendes til udarbejdelse af tildelingskort til maltbyg for at ensrette proteinprocenten i marken.

Sammenhængen gælder dog kun for de gennemførte forsøg. Yderligere statistiske analyser af forsøg over flere år skal afdække, om der kan opstilles en generel model for omfordeling af kvælstof til maltbyg. Sammenhænge er også baseret på, at der før såning er tilført forskellige kvælstofmængder. I praksis skyldes forskelle i NDRE stadium 32 indenfor en mark, at den kvælstofmængde, som jorden stiller til rådighed for afgrøden, varierer hen over marken, og det kan ikke nødvendigvis sidestilles med en forskellig kvælstoftildeling før såning.

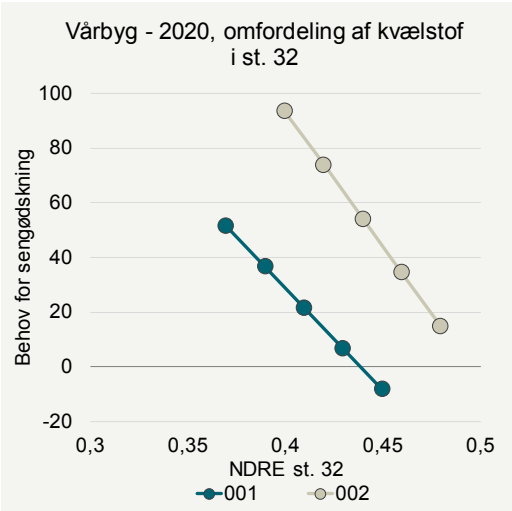
NDRE målt i stadium 75 til forudsigelse af proteinindhold

Stadium 75 er for sent at tilføre kvælstof til vårbyg, hvis der skal opnås fuld effekt på udbytte og protein. Målinger af NDRE på dette tidspunkt kan måske bruges til at forudsige proteinprocenten eller eventuelt fordelingen af proteinprocenter i marken, der kan udnyttes til at fraseparere dele af marken med for højt eller lavt proteinindhold ved høst af maltbyg.

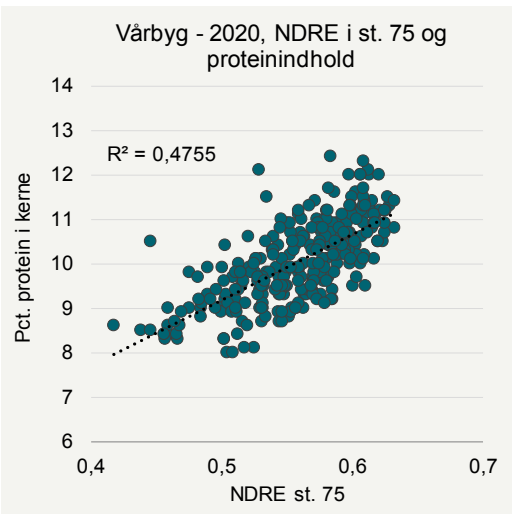
I begge forsøg er der en relativ god sammenhæng mellem NDRE målt i stadium 75 med proteinindholdet i kerne ved høst. Se figur 22. Det skal noteres, at en del af forskellen i NDRE indenfor forsøget skyldes forskellige tilførte kvælstofmængder. Derfor kan sammenhængen mellem NDRE og proteinindhold ikke nødvendigvis overføres til marker med en ensartet kvælstoftildeling.

TABEL 19. Model for beregning af proteinprocent ud fra EM38 og biomassemålinger.

Maltbyg	Parametre	Parametre	Signifikans
2020.	1 fs.	2 fs.	
Skæring	5,15	1,88	***
Kg N st. 32	0,0163	0,018	***
NDRE st. 32	12,20	17,42	***
R ² værdi	0,40	0,60	
Standardfejl	0,79	0,58	



FIGUR 21. Beregnet behov for tilførsel af kvælstof i stadium 32 for at nå en ensartet proteinprocent på 10,5 i to storskalafor-søg i maltbyg i 2020.



FIGUR 22. Sammenhæng mellem målt NDRE i stadium 75 og protein i kerne ved høst i forsøg nr. 002.