

Jordbundsforhold bestemmer strategi for graduering

Gradueret N: Man skal bruge en »omvendt Robin Hood« strategi i områder med dårlig jordstruktur, ringe fremspiring, lave kalktal, og andre jordbundsforhold der sænker udbyttet. Det viser nye forsøg i 2019.

Af Torkild Birkmose
landskonsulent, Seges

Tidligere års danske forsøg med gradueret tilførsel af kvælstof til vinterhvede har vist, at hovedprincippet for omfordeling er, at kvælstof skal omfordes fra områder med kraftig afgrøde til områder med svag afgrøde. Det er det såkaldte Robin Hood princip, fordi man 'tager fra de rige og giver til de fattige'.

Forsøgsplan med 2 N-niveauer og 3 tildelingstidspunkter

Forsøgs- led	Kg N pr. hektar			
	Marts	April	Maj	I alt
1	40	40	40	120
2	40	40	80	160
3	40	80	40	160
4	40	80	80	200
5	80	40	40	160
6	80	40	80	200
7	80	80	40	200
8	80	80	80	240

Marts: Stadie 30, April: Stadie 32, Maj: Stadie 39.

Det er derfor det princip, som anvendes i omfordelingsmodellerne i f.eks. CropManager og CropSAT. Og det er også princippet ved brugen af Yara N-Sensor.

Forsøgsresultater fra udlandet tyder også på, at kvælstofresponsen er størst i områder med svag afgrøde og lavest i områder med kraftig biomasse.

Begrundelsen for at reducere kvælstoftilførslen i områder med kraftig afgrøde er, at i disse områder er afgrøden relativt godt forsynet med kvælstof fra jordens mineralisering. Så her bidrager jorden selv til at opfylde en relativ stor andel af kvælstofbehovet.

Graduerer flere gange

Hvis man kun graduerer én gang, er vi ret sikre på, at Robin Hood princippet gælder.

Men hvad nu, hvis man vil graduere flere gange? Skal man så blive ved med at tildele ekstra kvælstof til områder med svag afgrøde? Eller skal man på et tidspunkt opgive disse



Dronefoto af det nye forsøgsdesign med i alt godt 500 forsøgsparceller, taget i begyndelsen af juni. Foto: Mikkel Møller Østerhaab, Seges.

områder og i stedet prioritere de områder, hvor udbyttepotentialer er størst? Eller vil man fortsat opnå den højeste samlede kvælstofrespons ved at tildele mest kvælstof i områder med den svageste afgrøde?

Disse spørgsmål var baggrunden for en helt ny forsøgsrække, som Seges i samarbejde med Teknologisk Institut har påbegyndt i 2019, hvor der er gennemført tre forsøg.

Forsøgenes design

For at lave forsøg med effekten af gradueret tilførsel af kvælstof er det nødvendigt at anlægge forsøgene på arealer, hvor der er en relativ stor variation i afgrøden, så man kan måle effekten af at tildele kvælstof i både områder af marken med svag afgrøde og i områder med kraftig afgrøde.

For at kunne dække over en stor variation indenfor

forsøgsarealet og for at få et tilstrækkeligt stort datamateriale fyldte hvert forsøgsareal ca. 100 x 400 meter, svarende til fire hektar.

Forsøgsplanen var relativ enkel, idet der er tilført 40 eller 80 kg kvælstof pr. ha. Det er gjort ved tre udbringningstidspunkter. Forsøgsplanen ses i tabellen.

Ved at sammenligne forsøgsleddene indbyrdes kan man beregne udbytteeffekten af at tilføre kvælstof. Hvis man f.eks. sammenligner forsøgsled 3 med led 7, kan man beregne, hvad udbytteeffekten er af at tilføre 40 kg N ekstra i marts - hvis man tilfører 80 kg N i april og 40 kg N i maj. Og ved at sammenligne andre forsøgsled parvis kan man beregne udbytteeffekten af ekstra 40 kg N afhængig af, hvad man har tilført tidligere, og hvad man tilfører senere. Den beregnede kvælstofrespons kan så holdes



op imod afgrødens tæthed, som vi har målt med drone.

Målet

Målet er at finde en generel model, som på et givet tidspunkt kan beregne en anbefalet kvælstofmængde til et givet punkt på marken. Og forsøgene skal bidrage til grundlaget for modellen.

I forsøgene er der derfor målt kerneudbytte og proteinprocent ved høst, registreringer af afgrødens tæthed i vækstsæsonen og registeret en række andre forhold, som kunne tænkes at have betydning for afgrødens vækst og responsen af kvælstof. Her-under jordprøver, EM 38-måling (som et udtryk for jordens lerindhold),

højdeforskelle og terrænhældning.

Samlet set er der samlet et enormt datamateriale for hvert forsøg, som kan indgå i den statistiske bearbejdning af resultaterne.

Resultater

I figuren er vist et eksempel på, hvordan resultaterne kan tolkes. Figuren viser, hvad kvælstofresponsen har været af at tilføre ét kg kvælstof ved anden tilførsel i april - afhængig af afgrødens tæthed målt ved hjælp af biomasseindekset NDRE. I eksemplet har der været lavest respons for kvælstof ved meget lav NDRE og ved høj NDRE. I dette tilfælde skal man altså tilføre mest kvælstof ved en mellemkraftig afgrøde. Grunden til at man skal tildele mindre kvælstof ved meget lav NDRE er, at disse områder ligger på en lerknold, hvor fremspiringen havde været ringe. Det er et eksempel på, at hvis ikke den lave biomasse skyldes mangel på kvælstof, så skal man anvende en 'omvendt Robin Hood'.

I et andet forsøg var der meget stor variation i marken - men her skyldes variationen primært dårlig struktur og



Det viser de første resultater

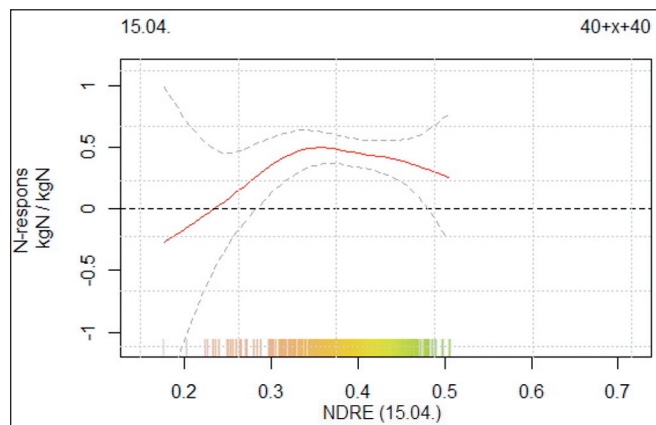
- I et forsøg skulle der tilføres mest N ved en mellemkraftig afgrøde, da områderne med meget lav biomasse lå på en lerknold med ringe fremspiring. Så skyldes lav biomasse ikke N-mangel, skal man bruge en 'omvendt Robin Hood'.
- I et andet forsøg skyldes en meget stor variation i marken især dårlig struktur og jordbundsforhold. Her var der generelt ringe respons for kvælstof. Det understreger, at man kun skal graduere, hvis variationen skyldes forskelle i N-forsyning.

andre dårlige jordbundsforhold. I dette forsøg var der generelt ringe respons for kvælstof. Resultatet understreger, at graduering af kvælstof kun giver mening, hvor variationen skyldes forskelle i kvælstof-forsyning.

Den endelige konklusion og en forbedret tilførselsmodel afventer en mere grundig statistik bearbejdning af resultaterne og måske flere resultater fra næste års forsøg.



Udsnit af et forsøg set fra en drone. Bemærk gødningssprederen i højre side. Pletten til venstre skyldes dårlig fremspiring, og her var der ringe kvælstof-respons - så i sådanne områder skal man ikke tilføre ekstra kvælstof på trods af svag afgrøde. Foto: Mikkel Møller Østerhaab, Seges.



Eksempel på kvælstofrespons målt som høstet kvælstofmængde i kerne vedtilførsel af 1 kg kvælstof - afhængig af afgrødens tæthed. Enderne af den røde kurve vender nedad, hvilket er tegn på, at kvælstofresponsen har været lavest ved høj og lav afgrødetæthed - så der skulle gives mest N der, hvor afgrøden stod mellemkraftig.