

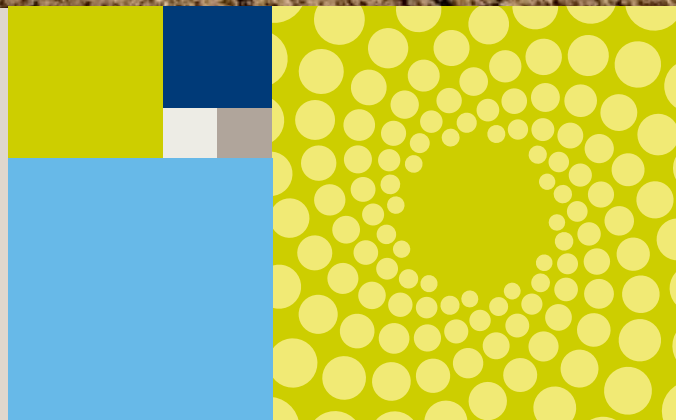


Knowledge grows



Vækstaktuel

Inspiration til dit landbrug – Nr. 2, 2021



Fosfor og kalium er
altid en vigtig del af
gødningsstrategien

Nu er det snart den tid.
Deltag i den store Yara
julequiz og vind flotte gaver
– læs mere på bagsiden.



Fødevarerministeren så fordelene ved præcisionlandbrug hos FremtidensLandmand | side 6

Fremtidens løsninger er klar til nutidens landmænd

Jens Jakob Larsen
Kommerciel Direktør
Yara Danmark



Faglige og økonomiske gevinster gør Atfarm attraktiv | side 10

Med intelligent kvælstofgødskning rammer du økonomisk optimum | side 16

Nulparceller er et godt værktøj til at optimere kvælstoftildelingen i marken | side 22

Fosfor og kalium er altid en vigtig del af gødningsstrategien | side 32

Manganmangel – den skjulte dræber | side 38

Yara Tendenser: Landbrugets fremtidige udfordringer og valg | side 44

Gødningspriserne dannes af markedskræfterne | side 48

Personalenyt | side 50

I dette nummer af "Vækstaktuelt" deler vi igen ud af vores viden om gødskning af danske landbrugsafgrøder. Vi arbejder hver sæson på at skabe ny viden med det formål at dele denne viden med landmændene i bestræbelsen på at optimere udbytte og kvalitet af afgrøderne.

Vi lægger mange ressourcer i at klæde dansk landbrug på til at træffe endnu bedre valg, når det kommer til fastlæggelsen af den optimale N-tildeling i den aktuelle sæson. Hertil er vores nulparceller en vigtig bidragsyder, som hjælper os til at aflæse den aktuelle vækstsæson og komme med vidensbase-rede bud på optimal N-tildeling.

Positionsbestemt spredning af

gødningen i marken, har vi gjort enkelt med Atfarm, som er et stærkt satellitbaseret værktøj, der er let at anvende.

Enhver afgrødes udbyttepotentialer kan optimeres ved at træffe gode valg, som hjælper afgrøden over kritiske faser og dermed danner grundlaget for en god høst. Når det gælder næringsstoffer, handler det både om at tilføre det, som afgrøden har behov for og at time det således, at næringsstofferne også er tilgængelige på rette tidspunkt.

Manganforsyningen kan sikres tidligt med vores Yara PROMANGAN produkter, som indeholder mangan i en form, som let optages igennem planternes rødder og dermed er bladarealet

ikke afgørende for optagelsen i den tidlige vækstfase i foråret.

Hvad vil fremtidens forbrugere lægge vægt på ved valg af fødevarer, og hvilke krav vil dette stille til os og landbruget? Vi har talt med en fremtidsforsker, hvilket der er kommet en del spændende betragtninger ud af. Forbrugeren beslutter i sidste ende gennem sine valg, hvad vi og landbruget, som leverandører til fødevarer, skal fokusere på i fremtiden.

Vi er altid interesserede i at høre fra dig, hvis vores artikler giver anledning til spørgsmål og/eller kommentarer.

Rigtig god fornøjelse med læsningen.



Vækstaktuelt

Redaktør: Linda Birkelund Hansen
Forsidefoto: Hippo Productions ApS
Design og produktion: LandbrugsMedierne
Tryk: Johnsen Graphic Solutions A/S

Udgivet af Yara Danmark A/S, november 2021

Har du spørgsmål eller kommentarer til denne udgave?
Kontakt os på info.dk@yara.com eller telefon 79 22 33 66.
Denne tryksag er Svanemærket og trykt på miljøvenligt papir.
Produkter mærket TM er varemærker for Yara International ASA.
Produkter mærket [®] er registrerede varemærker for Yara International ASA.

"Vi arbejder hver sæson på at skabe ny viden med det formål, at dele denne viden med landmændene"



TEMA | Intelligent gødsning

Øget udbytte på markerne, en bedre produktion og en mindre udvaskning

Gevinst ved at følge markens skiftende behov

Vi inviterede minister for fødevarer, landbrug og fiskeri, Rasmus Prehn (S) til et besøg på Hans Sørensens landbrug, hvor der bl.a. arbejdes med præcisionsgødsning. Her var emnet mineralsk gødning og Hans Sørensen demonstrerede intelligent kvælstofstyring og hvordan han med Atfarm tildeler gødning efter markens varierende behov.

Jo mere jordbunden varierer indenfor den enkelte mark, jo større gevinst vil der være ved graduering. Brugen af gradueret gødsning er blevet anerkendt som et alternativ til efterafgrøder pga. reduktionen i kvælstofudvaskning. Det kan måske tage noget af presset for at nå de stramme frister for efterafgrøder.

Netop intelligent gødsning og en gødningsstrategi med flere tildelinger gør, at kvælstoftildelingen tilpasses de aktuelle vækstbetingelser, kvælstofeffektiviteten øges og den potentielle udvaskning reduceres. Det viser resultaterne fra nulparceller, som du også kan læse mere om i dette tema.

Fødevareministeren så fordelene ved præcisionslandbrug hos FremtidensLandmand

Af Martin Seeman, Yara

Minister for fødevarer, landbrug og fiskeri, Rasmus Prehn (S), fik i traktoren hos Hans Sørensen ved Kerteminde vist, hvordan præcisionslandbrug øger udbyttet og mindsker udvaskningen af kvælstof.



Fødevareminister Rasmus Prehn (S) og fødevarer- og landbrugsordfører Erling Bonnesen (V) på besøg hos Hans Sørensen ved Kerteminde

I forbindelse med landbrugsforhandlingerne i efteråret 2021 savnede flere af landbrugets aktører en nuancering af debatten omkring kvælstofudvaskning. Yara Danmark tog derfor initiativ til at invitere minister for fødevarer, landbrug og fiskeri, Rasmus Prehn (S) til et besøg på et landbrug, hvor der bl.a. arbejdes med præcisionsgødskning.

Gårdejer Hans Sørensen ved Kerteminde indvilligede i at lægge gård til det gode formål, og fredag d. 3. september, på en flot og solbeskinnet tidlig efterårsdag, trillede ministerbilen ind på Hans Sørensens nyrevne gårdsplads. Her bød Hans Sørensen og tre repræsentanter fra Yara velkommen til ministeren og hans nærmeste rådgivere.

”Dette her flotte eksempel på præcisionslandbrug er til inspiration for mange af Hans’ landmandskolleger. Ved at tage handsken op får man et øget udbytte på markerne, en bedre produktion og en mindre udvaskning”.

Fødevareminister Rasmus Prehn

Ministeren tog plads ved køkkenbordet og fik indledningsvis en indføring i fremstillingen af mineralsk gødning og hvordan Yara med katalytisk rensning har været i stand til at nedbringe CO₂-aftrykket fra gødningsfremstillingen med ca. 50 %. Dernæst fik ministeren et indblik i intelligent kvælstofstyring, og hvordan Hans Sørensen med Atfarm kan tildele kvælstof mere præcist efter plantens behov og dermed nedbringe risikoen for udvaskning betragteligt.

Afslutningsvist tog Hans Sørensen ministeren med en tur i traktoren, hvor han med egne øjne kunne opleve Atfarm-systemet arbejde i praksis med at tildele gødningen efter markens skiftende behov.

Ministerens besøg blev umiddelbart efter besøget omtalt i *Effektivt Landbrug*. Omtalen bringes nedenfor i sin fulde længde efter aftale med avisens journalist Erik Hansen.

”Dette her flotte eksempel på præcisionslandbrug er til inspiration for mange af Hans’ landmandskolleger. Ved at tage handsken op får man et øget udbytte på markerne, en bedre produktion og en mindre udvaskning, hvilket er vigtigt for at kunne leve op til EU’s vandrammedirektiv”. Sådan lød

Gyllen fra gårdens 14.000 slagtesvin analyseres og lægger grunden til gødskningen, som derefter gradueres med mineralsk gødning med Yara-udstyr.

det fra fødevareminister Rasmus Prehn, da han trådte ud af Hans Sørensens blå New Holland-traktor efter en tur bag rattet med en rød Bredal-gødningsspreder med GPS og gradueringsudstyr i det bakkede areal på Kærbygaard ved Kerteminde.

Netop præcisionslandbrug var i spil som en af de foreslåede eco-schemes i de landbrugsforhandlinger, som regeringen indledte umiddelbart før ministerens besøg hos Hans Sørensen i Kerteminde.

Alternativ til efterafgrøder
Samtidig er det allerede et alternativ til de omstridte efterafgrøder, hvor 11 hektar med præcisionslandbrug udløser en mindre hektar med pligtige efterafgrøder på den enkelte bedrift.

Omkring køkkenbordet på Kærbygaard var det håbet hos Hans Sørensen, som er kåret til ”FremtidensLandmand 2021”, at præcisionsmetoderne også implementeres i de målrettede efterafgrøder og MFO-efterafgrøder. ”Jeg er ikke imod efterafgrøder, men for de fleste landmænd, som jeg har talt med, har det været et stort psykisk pres ikke mindst i år at nå den inden fristen”, påpeger den østfynske gårdejer.



Fødevareminister Rasmus Prehn (S) fik lov til at indtage førersædet ved besøget hos Hans Sørensen i Over Kærby ved Kerteminde.



Fødevareminister Rasmus Prehn (S) og fødevare- og landbrugsordfører Erling Bonnesen (V) fik et indblik i intelligent kvælstofstyring som Hans Sørensen benytter på sine 540 ha.

Præcision på 540 hektarer

Det var på initiativ af Yara Danmark A/S, at fødevareministeren fik præcisionslandbrug vist i virkeligheden.

Hans Sørensen praktiserer præcisionslandbrug i alle sine 12-13 forskellige afgrøder på i alt 540 ha, og han har installeret præcisionsudstyr på samtlige af gårdens maskiner. Efter at der hvert femte år er udtaget 16 stikprøver på hver hektar jord, sker såningen med graderet udsæd alt efter jordbundsforholdene i marken. Også sprøjtningerne og stråforkortningen er graderet.

Intelligent gødskning

Gyllen fra gårdens 14.000 slagtesvin analyseres og lægger grunden til gødskningen, som derefter graderes med mineralsk gødning med Yara-udstyr.

”Vi bruger nu gødningen mere intelligent, hvilket også kan aflæses på vores marker, som i høst står ensartet og uden lejesæd. Dog ikke helt i år, da vi lige her i området den 8. juli fik historiens største skybrud med 232 millimeter regn på et halvt døgn. Det har vi eftervirkninger af endnu”.

Derfor kunne Hans Sørensen ved besøget (3. september, red.) også fortælle ministeren, at det stadig ikke havde været muligt at høste den sidste vårbyg og hvede på de laveste arealer, og at engrapgræsset efter to skårlægninger netop var kommet i hus med omkring 30 % mindre udbytte.

EFTERSKRIFT:

Ved redaktionens deadline blev der indgået en bred politisk aftale i Folketinget om CO₂- og kvælstofreduktioner i landbruget.

GPS-styring og tildeling af såsæd, gødning og hjælpestoffer alt efter behovet efter jordens beskaffenhed og andre forhold i det enkelte markestykke kan være en af vejene frem mod et endnu mere miljø- og klimavenligt landbrug. Undersøgelser viser, at der ved præcisionslandbrug er 1-2 hkg at hente i øget udbytte pr. ha og samtidig 2 kg mindre kvælstof, som udvaskes pr. ha.

”Turen med Hans har været en oplevelse og et bevis på, at udbyttet kan optimeres samtidig med, at forbruget af hjælpestoffer pr. produceret enhed også optimeres”, lød det fra Rasmus Prehn, inden turen gik videre ud til flere besøg i det fynske.

Faglige og økonomiske gevinster gør Atfarm attraktiv

Af Jens Bach Andersen, Yara

Yaras satellitbaserede værktøj til graderet gødningstildeling - Atfarm - har nu været på det danske marked i to vækstsæsoner. Det betyder, at vi har kunnet opsamle en god del erfaringer fra brugere, både på landmands- og konsulentniveau. Disse erfaringer vil blive brugt i den videre udvikling af programmet, så funktionalitet og brugervenlighed hele tiden optimeres og forbedres. I denne artikel giver vi en generel introduktion til programmet og ser lidt på økonomien i Atfarm.

Atfarm bruger fotos fra ESA Sentinel 2 satellitter til at danne biomassekort. Fotos opdateres hver 3. dag, forudsat det er skyfrit. Biomassekortet giver dig et indblik i tætheden af dine afgrøder og gør det muligt at følge væksten mark for mark. Du kan derfor både løbende holde øje med problemområder inden for marken, men også få et generelt overblik over markens vækst.

Ud fra variationerne i biomassekortet kan Atfarm danne en fil til at graduere din gødningstildeling på marken. Denne fil udlæses og

”Du kan invitere din rådgiver ind i Atfarm og få sparring til den optimale gødskningsstrategi”

Troels Juel,
planteavlserådgiver,
TJ Planteavl

er klar til at anvende direkte i din gødningsspreder. Tildelingsfilen er baseret på Yara N-Sensorens velkendte algoritme og sikrer dig det

bedst mulige resultat i dine marker. I Atfarm-appen er der også mulighed for dataopsamling fra Yara N-Tester BT og billedanalyse. Det betyder, at alle Yaras digitale løsninger til landbruget er samlet i ét program, hvilket har øget overskueligheden og brugervenligheden.

Økonomien i Atfarm

Den økonomiske gevinst, man kan opnå ved at graduere gødningstildelingen, er meget afhængig af variationen i jordbund og afgrødesammensætningen. Jo mere jordbunden varierer indenfor den enkelte mark, jo større gevinst vil der alt andet lige være ved gradu-

The screenshot shows the Atfarm app interface. On the left, there is a questionnaire with the following questions and options:

- “På hvor mange ha graderer du din gødsning?” with a slider set to 200 and a “Ha” button.
- “Hvor stor er variationen på jordbund inden for mark?” with a slider.
- “Lidt variation” and “Meget variation” labels.
- “Bruger du værktøjer til at finde optimum? (N-tester, nulparceller eller lign.)” with “Ja” and “Nej” buttons.
- “Ønsker du med Atfarm at reducere areal til efterafgrøder?” with “Ja” and “Nej” buttons.
- “Hvad koster en ha efterafgrøder for dig at etablere?” with a slider set to 300 and a “0” to “2.000” range.

On the right, there is a summary box titled “Dit potentiale med Atfarm”:

- Gevinster i marken: 26.000 kr.
- Besparelse i efterafgrøder: 5.454 kr.
- Total potentiale 31.454 kr.**

Below the summary, there is a photo of two men, Jesper Juul Ulitz (Chief Agronom) and Jens Bach Andersen (Agronom). Below the photo, there is a button “Kontakt mig” and two buttons at the bottom: “PRØV ATFARM” and “LES OM ATFARM”.

Beregn din gevinst ved Atfarm

På yara.dk/atfarm kan du i vores Atfarm beregner indtaste specifikke oplysninger om jordbundsvariation og areal for din bedrift og få udregnet din gevinst ved investering i Atfarm



Test hvor meget du sparer

”Den stigende interesse for gradueret gødskning skyldes primært muligheden for at spare efterafgrøder. Jeg tror dog, at de faglige og økonomiske gevinster vil betyde, at landmændene hurtigt kommer til at vægte dem højere end de sparede efterafgrøder, når vi får dem synliggjort”

Troels Juel,
planteavlserådsgiver,
TJ Planteavl



Biomassekortet giver dig et løbende indblik i dine afgrøder.

ering. Ligeledes vil gevinsten være større i afgrøder med højt behov for tilførsel af kvælstof i vækstsæsonen, da det giver en større pulje til omfordeling.

I projektet ”Future Cropping” blev der fundet en gevinst på op til 200 kr. pr. ha ved omfordeling indenfor marken og en tilsvarende gevinst ved omfordeling mellem marker. Desuden blev der udregnet en reduktion i kvælstofudvaskning på 1 - 4 kg N pr. ha.

Disse tal stemmer godt overens med de erfaringer, der er gjort med Yara N-Sensor over de sidste 25 år. Med en pris på 1.495 kr. i årligt abonnement for Atfarm og 2.950 kr. årligt for Atfarm inkl. Yara N-tester BT, kan investerin-

”Atfarm har en rigtig stærk brugervenlighed. Det er nemt og enkelt at lave kort og rette dem til og filerne overføres problemfrit til sprederen. Desuden er prisen på Atfarm meget attraktiv”

Troels Juel,
planteavlserådsgiver

gen altså betale sig, så snart arealet til graduering overstiger 15 - 20 ha. På yara.dk/atfarm kan du afprøve en kalkulator, hvor du kan indtaste specifikke oplysninger om jordbundsvariation og areal for din bedrift og herudfra få et overslag over din gevinst ved investering i Atfarm.

De opnåede besparelser og reduktionen i kvælstofudvaskning har betydet, at brugen af gradueret gødskning er blevet anerkendt som et alternativ til efterafgrøder, så man nu kan erstatte 1 ha efterafgrøder med 11 ha, der gødskes gradueret. Denne ordning er i høj grad en blåstempling af konceptet, og vi forventer stor interesse for Atfarm i vækstsæsonen 2021 - 2022.



Atfarm er et nemt og enkelt redskab til overvågning af dine afgrøders biomasse og graderet gødningstildeling.

Desuden bliver alle data fra målinger med N-Tester BT opsamlet og gemt i Atfarm.

Brugervenligt program

Troels Juel er privat planteavlser og rådgiver i det vestjyske og driver desuden et planteavlsbrug på 80 ha med hvede, fremavlsbyg og frøgræs. Til ejendommen hører også produktion af 410.000 slagtekyllinger.

I foråret 2021 har Troels Juel arbejdet intensivt med graderet gødsning og afprøvet flere forskellige løsninger.

”Atfarm har en rigtig stærk brugervenlighed. Det er nemt og enkelt at lave kort og rette dem til, og filerne overføres problemfrit til sprederen. Desuden er prisen på Atfarm meget attraktiv, hvilket giver programmet en naturlig fordel som landmands-

værktøj. Som konsulent skal man lige lære, hvordan samspillet mellem konsulent og landmand fungerer i Atfarm, men det virker fint at blive inviteret ind på de enkelte landmænds bedrifter og sparre med dem via Atfarm”, siger Troels Juel og fortsætter:

”Som landmand har jeg i år især oplevet gevinst i frøgræs, hvor en gradering af anden gødningstildeling, ud fra tidlige satellitfotos taget 16. marts, gav synligt mere jævne og ensartede marker. I hveden blev vi forstyrret af de mange overskyede dage i maj og fik generelt for lidt ud af det.

Hvis jeg ser på gradering af gødsning som konsulent, ligger

gevinsten hos mine kunder i år hovedsageligt i de efterafgrøder, vi har sparet. Graderet gødsning er helt sikkert kommet for at blive. Lovgivningen om efterafgrøder vil sikre en basisefterspørgsel, men der er også store faglige gevinster at hente, især i vintersæden. Jeg forudser, at gradering vinder mere og mere indpas, efterhånden som programmerne og algoritmerne bliver udbygget og verificeret, og brugervenligheden øges”, slutter Troels Juel.

Faglige og økonomiske gevinster gør Atfarm attraktiv

Rolf Jeppesen er rådgiver i planteavls-, svine- og minkbedrifter og bruger en stor del af sommeren på marktilsyn, med rådgivning om

”Som landmand har jeg i år især oplevet gevinst i frøgræs, hvor en gradering ... gav synligt mere jævne og ensartede marker”

Troels Juel,
planteavlser, rådgiver,
TJ Planteavl

planteværn på et praktisk udføreligt niveau. Siden 2016 har Rolf Jeppesen været medejer af PlanteavlsKonsulent ApS. Han har

arbejdet med graderet gødsning og planteværn i flere år.

”Jeg oplever helt klart en stigende interesse, der primært skyldes muligheden for at spare efterafgrøder. Jeg tror dog, at de faglige og økonomiske gevinster vil betyde, at landmændene hurtigt kommer til at vægte dem højere end de sparede efterafgrøder, når vi får dem synliggjort. På den måde kan det godt være, at brugen og igangsætningen er regeldrevet, men det er de faglige gevinster, der skal sikre succesen på lang sigt”, siger Rolf Jeppesen. I foråret 2021 har han testet og brugt Atfarm og opsamlet mange erfaringer.

Fordele ved Atfarm

”Atfarm er nemt og enkelt at bruge. Det er nemt at oprette marker, danne tildelingskort og eksportere dem. Jeg er især glad for den brugervenlige opsætning med fotos i bunden af skærmen, hvor det er nemt at gå tilbage i tiden og overvåge udviklingen på de enkelte marker. Desuden er Atfarm god til at bevare historikken. Det er nemt at finde tilbage til tidligere kort. Endelig gør prisen, at Atfarm helt naturligt bliver attraktivt som graderingsværktøj”

Rolf Jeppesen,
Planteavlser, rådgiver,
PlanteavlsKonsulent ApS

Med intelligent kvælstofgødskning rammer du økonomisk optimum

Af Jesper Juul Ulnitz, Yara

Intelligent kvælstofgødskning er anvendelse af værktøjer, der bringer den samlede kvælstofmængde så tæt på afgrødens økonomiske optimum som muligt. Heri ligger både at ramme den korrekte timing og delingsstrategi samt at udføre den bedste omfordeling af kvælstof mellem marker og indenfor marker.



Der er mange fordele ved at ramme kvælstofoptimum, når afgrøderne gødskes. Hvis der undergødskes, koster det udbytte samt et lavt proteinindhold i kornet.

Når der tilføres kvælstof over optimum, er der udgifter til kvælstof, som ikke genererer ekstra udbytte. Endvidere kan der opstå lejesæd og dermed høstbesvær m.m. Ved gødskning over optimum er der

desuden en øget risiko for udvaskning af kvælstof.

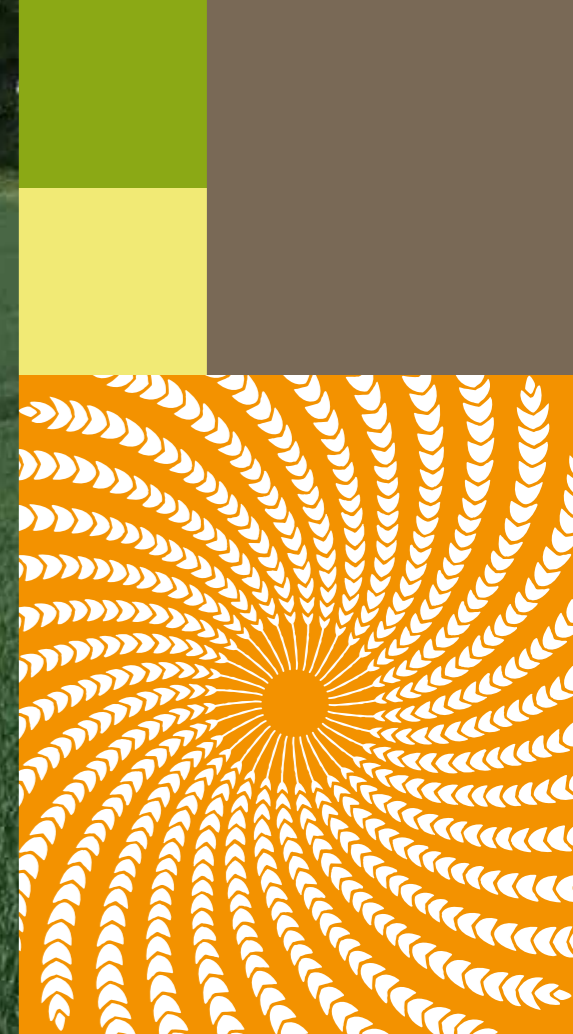
Delt gødskning – muligheden for justering

For at ramme kvælstofoptimum kræves en gødningsstrategi med flere tildelinger. På denne måde kan kvælstoftildelingen tilpasses de aktuelle vækstbetingelser, kvælstofeffektiviteten øges og en potentiel udvaskning reduceres. Det er klart, at hvis man har færdig-

gødet vinterhveden i midten af april, er muligheden for at justere kvælstoftildelingen noget mindre, end hvis der er planlagt en op- eller nedjustering i første halvdel af maj. I mange år har vi på grund af

underoptimale kvælstofkvoter ikke været vant til at tænke på justering i vækstsæsonen, men blot tilført alt det kvælstof, som var tilladt velvidende, at der formentlig var brug for 15 – 20 % mere.

Potentialet i omfordeling og justering af kvælstofmængden er på ca. 325 kr. pr. ha.



En planlagt delt gødskning, hvor den afsluttende gødningstildeling udføres således, at der kan justeres i forhold til vækstbetingelser og udbyttepotentiale, er et nødvendigt og vigtigt element i en veludført gødningsplan.

I gødningsplanen er faktorer som forventet udbytte, forfrugts- og dyrkningshistoriens betydning for gødningsbehovet indarbejdet, ligesom afgrødens behov og det

forventede optimale kvælstofniveau i marken er beregnet ud fra kendte faktorer.

Gødningsplanen er derfor en god rettesnor for behovet, men tager ikke højde for vækstbetingelserne i sæsonen og skal derfor suppleres med en justering i vækstsæsonen. Hermed kommer man tættere på at gøde efter det faktiske optimum og ikke kun det forventede optimum.

Delt gødskning gavner udbytte og proteinindhold

Generelt viser forsøg i vinterhvede, at en sen kvælstoftildeling indtil stadie 37 - 41 (ca. 20. maj) stadig giver udbytte og samtidig klart øger proteinprocenten i forhold til at færdiggødske i stadie 32 (medio april). En generel proteingødskning udføres primo juni og har, i en velgødet mark, mest påvirkning på proteinindholdet.

Delt gødskning i vårbyg og vårafgrøder, hvor sidste kvælstof tildeles i stadie 31 – 32, er mere vanskelig at udføre i praksis. Vi hører ind i mellem, at nogle er bange for, at gødningen virker for sent eller slet ikke. Både ældre og nye forsøg viser dog, at en todeling godt lader sig gøre og ikke reducerer udbyttet.

Når der tildeles omkring 90 kg N ved såning, er det meget svært at komme for sent med den afsluttende kvælstofgødskning, som endda hæver udbyttet uden at påvirke proteinprocenten nævneværdigt. På denne måde er det muligt at justere og graduere kvælstoftildeling også i vårbyg.

I 2021, hvor der i maj kom store nedbørmængder, og hvor det må forventes, at der er blevet tabt en del kvælstof, kan en delt gødningsstrategi på mange lokaliteter være en stor fordel.

For at ramme kvælstofoptimum kræves en gødningsstrategi med flere tildelinger.

Sådan justeres kvælstofmængden i sæsonen

Kvælstofbehovet til sidste tildeling afhænger af vækstbetingelserne i vækstsæsonen – bl.a. udbytte og mineralisering. Vækstbetingelser bedre end forventet kan betyde, at udbyttet bliver større, hvorfor det kan være optimalt at tilføre mere kvælstof.

Omvendt kan vejrlig m.m. også betyde, at udbyttepotentialet reduceres – tørt vejr i en periode kan reducere behovet for kvælstof. Det så vi senest i 2018, hvor decideret tørke reducerede udbyttepotentialet, og der var mange steder ikke behov for at udføre en planlagt sidste kvælstoftildeling. På arealer, hvor afgrøden var færdiggødet tidligt, var noget af det tilførte kvælstof spildt med risiko for efterfølgende udvaskning i de følgende efterårs- og vintermåneder.

Justering af kvælstofmængden kræver kendskab til marken, mineraliseringspotentialet og en realistisk bestemmelse af det forventede udbytte. Mineraliseringen kan bestemmes ved at lave et eller flere små felter i marken, som ikke tildeles kvælstof – en såkaldt ”Nulparcel” (laves i praksis ved at udlægge en presenning ved hver gødnings-tildeling – se artiklen ”Årets gang

Vårbyg	Tilførsel, kg N pr. ha			% råprotein i kernetørstof	Udbytte, kg N i kerne pr. ha	Udbytte og merudbytte, hkg kerne pr. ha
	Ved såning	St. 31 - 32	St. 37			
2019 - 2020 11 forsøg ved 120 kg N						
NS 27-4	120	-	-	10,9	110	74,2
NS 27-4	90	30	-	10,8	111	1,3
NS 27-4	90	-	30	10,9	112	1,4

TABEL 1 - Delt gødskning kan praktiseres i vårbyg. Udbytte og proteinprocent i 11 vårbygforsøg 2019 – 2020 (Uddrag af forsøg). Oversigt over Landsforsøg 2020, SEGES. (Dette ses også i 16 forsøg i vårbyg fra 2004 – 2007. Oversigt over Landsforsøg 2007, SEGES)



Mål kvælstofoptaget med Yara N-Tester™

N-Tester er et håndholdt værktøj, der hurtigt og nemt gør det muligt at måle en voksende plantes kvælstofbehov.

Ved at måle plantens kvælstofbehov gives hurtige og præcise anbefalinger for afgrødens resterende kvælstofbehov i vækstsæsonen.

På denne måde kan størrelsen af eksempelvis den afsluttende gødningstildeling optimeres og der kan tilføres kvælstof på N-optimum.

i Nulparcellerne” side 22). Her kan den reelle mineralisering fra jorden vurderes på afgrødens vækst uden tilført kvælstof. Er væksten uden kvælstof mindre påvirket, er mineraliseringen fra jorden høj, og kvælstofoptimum måske lidt mindre. Mineraliseringen kan

måles med en håndholdt N-sensor, og kvælstofoptimum bestemmes ud fra kvælstofoptaget.

Alternativt kan der benyttes en Yara N-Tester til bestemmelse af det manglende kvælstof i afgrøden. Med N-tester måles kvælstof-

niveaut i afgrøden, som ud fra mange kvælstofforsøg er kalibreret til at ramme det optimale kvælstofniveau.

Fuldt potentiale ved graduering

At omfordele kvælstof indenfor

marken kaldes også gradueret gødningstildeling eller positionsbestemt gødsning og udføres ved, at en forudbestemt kvælstofmængde omfordeles indenfor marken. Dette giver god mening, da der omfordeles ved at flytte kvælstof fra planter, der er velforsynet, til planter som har en lavere kvælstofstatus. På denne måde udnyttes, at kvælstofresponsen er højere ved planter med lavere kvælstofniveau, end hvor kvælstofniveauet er højt, og den samlede kvælstofeffektivitet øges.

For at få det fulde potentiale af omfordeling af kvælstof skal den forudbestemte mængde kvælstof til omfordeling justeres og tilpasses vækstbetingelser i den aktuelle vækstsæson. Yaras forsøg med udvikling af N-sensoralgoritme viser, at potentialet i omfordeling og justering af kvælstofmængden er ca. 325 kr. pr ha – hvoraf ca. halvdelen skyldes omfordeling indenfor marken, mens den anden

Justering af kvælstofmængden kræver kendskab til marken, mineraliseringspotentialitet og en realistisk bestemmelse af det forventede udbytte.

halvdel skyldes en justering af den forudbestemte kvælstofmængde til omfordeling.

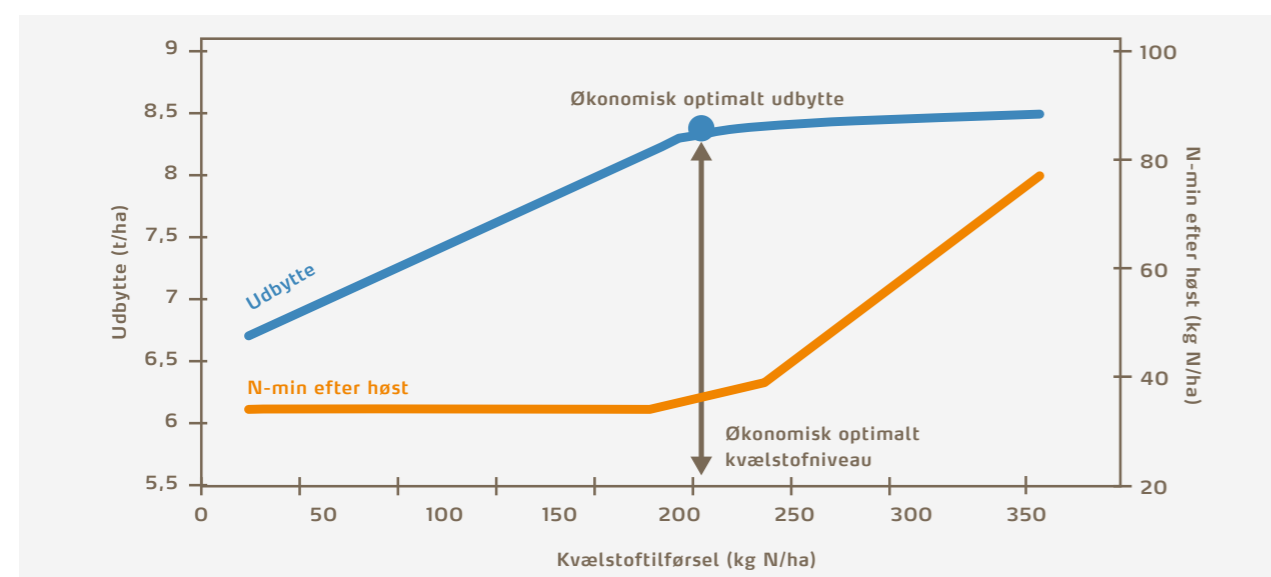
Godt for miljøet

Ved at gødske netop efter afgrødens behov, dels på markniveau men også gradueret indenfor marken, undgås overgødskning og risikoen for udvaskning reduceres. Dette er skitseret i figur 2, hvor sammenhængen mellem udbytte,

tilførsel af kvælstof samt N-min efter høst er skitseret i vinterhvedemarken i Tyskland. Det ses, at der er en god respons i udbyttet indtil N-optimum nås. Tilsvarende ses det, at N-min målt efter høst er begrænset indtil N-optimum, mens N-min stiger markant, når kvælstof tilføres udover N-optimum. N-min er et udtryk for mængden af frit tilgængeligt kvælstof, hvorfor stor N-min efter høst er ensbetydende med et stort udvaskningspotentiale.

Gradueret gødskning som virkemiddel

At udvaskningspotentialet er mindre, når kvælstoftildelingen gradueres, har været medvirkende til, at gradueret gødskning er introduceret som et virkemiddel i forhold til efterafgrødekravet fra gødningsplanlægnings-sæson 2021. Det er således muligt at erstatte én hektar efterafgrøde, når der har været udført gradueret gødskning på 11 hektar, hvilket yderligere styrker den økonomiske fordel ved graduering af kvælstoftildeling.



FIGUR 2 - Udvasningsrisiko, udtrykt som N-min efter høst, er minimal, så længe der ikke tilføres kvælstof over afgrødens økonomiske optimum. (Vinterhvedeforsøg, Tyskland).

Årets gang i nulparcellerne:

Nulparceller er et godt værktøj til at optimere kvælstoftildelingen i marken

Af Jens Bach Andersen, Yara

2021 blev året, hvor nulparcellerne for alvor blev udbredt i Danmark. Grundet det store antal nulparceller, kan vi i år uddrage flere og mere nuancerede konklusioner end tidligere år. Det kan du læse mere om i denne artikel, hvor vi også bringer interview med konsulenter fra rådgivningsselskabet Velas og hører om deres erfaringer med nulparceller.



Nulparcel ved anlæg

En nulparcel er et lille område i marken, der ikke tilføres gødning. Dette sker ved at dække et område med en presenning, når der spredes mineralsk gødning og lukke for bommen eller slå et sving, når der køres gylle.

I nulparcellen måles kvælstofoptaget fra stadie 33 - 37, og værdien bruges til at udregne totalbehovet for kvælstof i marken. Metoden kræver, at man estimerer sit udbytte, hvorefter kvælstofoptaget i nulparcellen bruges til at fastlægge det totale kvælstofbehov. Dette er vist i figur 1, hvor man kan se, at en måling på eksempelvis 40 kg N i nulparcellen udløser et totalt kvælstofbehov på henholdsvis 145, 190 eller 230 kg N, alt efter om man forventer 7, 9 eller 11 ton pr. ha i udbytte.

Når det totale behov er kendt, skal man blot fratække det allerede

tildelte kvælstof for at få restbeholdet, som herefter med fordel kan udbringes graderet ved hjælp af Atfarm.

Kvælstofoptaget i 2021

Fra vækststart i marts 2021 var det ventet, at der ville være et forholdsvis højt optag i nulparcellerne i år. Vinteren havde været relativt tør, og der var målt høje N-min værdier, hvilket også gav en

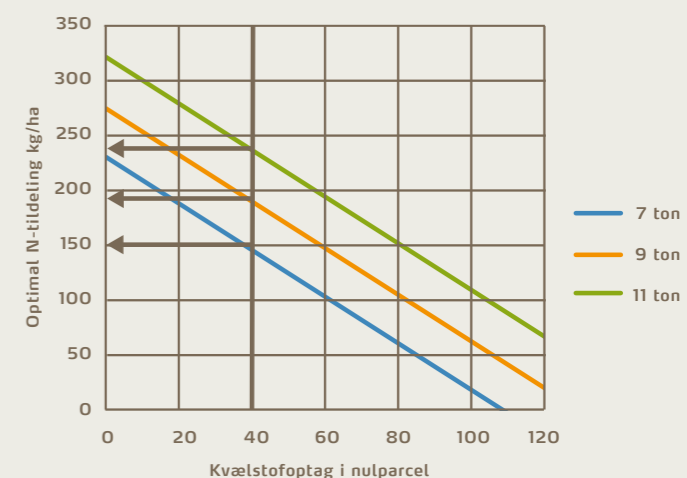
historisk negativ kvælstofprognose. Imidlertid lå optaget ved vækststart i niveau med de sidste seks års gennemsnit, så de forventede høje N-min værdier var ikke kommet til udtryk i kvælstofoptaget. Det skyl-

des formodentlig, at vinteren var noget koldere end i de foregående års meget milde vintre.

Vi havde derfor en mere reel vækststart i marts i år end i andre år,

Nulparcellerne er i stand til at hente omkring 75 % af det økonomiske potentiale, der er i at kende markens og afgrødens faktiske forsyningsoptimum

Kvælstofbehov for vinterhvede med afregning for protein eller til eget foder i st 32-37



FIGUR 1 - Det totale kvælstofbehov i hvede til eget foder eller brød som funktion af kvælstofoptaget i nulparcellen og udbytteforventning. Ved at følge de sorte pile kan man aflæse totalt kvælstofbehov til de forskellige udbytte-niveauer for en måling på 40 kg N optaget i nulparcel.

Måling af kvælstofoptag med håndholdt N-sensor

hvor hveden måske har groet lidt allerede fra primo februar. Det var derfor forventet, at kvælstofoptaget i nulparcellerne nok skulle komme i gang og ramme et niveau over de foregående års gennemsnit.

Foråret 2021 var koldere og til dels også mere vådt end de foregående mange år, så det forventede boom i kvælstofoptag udeblev frem til midten af april. Herefter begyndte der at ske noget, og ved målingernes afslutning ultimo maj lå kvælstofoptaget i nulparcellerne på niveau med optaget i år 2019, der hidtil har været året med den højeste mineralisering.

Hele udviklingen er illustreret i figur 2. Her er også vist udviklingen i år 2016, der er året med lavest mineralisering. Figuren viser, at kurveforløbet i 2021 adskiller sig væsentligt fra foregående års forløb. Udviklingen er mere eksponentiel, fordi mineralisering og kvælstofoptag kom relativt sent.

I andre år har udviklingen næsten været lineær. Denne information kan bruges til at vurdere timingen af sin gødsning, så man kommer før ud med gødning i de år, hvor der er et stort optag i nulparceller tidligt på sæsonen.

Store forskelle i kvælstofoptag i ens marker

Kigger man på de enkelte nulparceller, træder der nogle tydelige forskelle frem. I det følgende betragtes udelukkende målinger i stadie 33 - 37, da det er disse målinger, der bruges til at afgøre det endelige kvælstofbehov. Overordnet set spænder målingerne fra 22 til 90 kg N pr. ha optaget, hvilket ved ens udbyttensniveau ville medføre en forskel i behov på næsten 150 kg N pr. ha.

Store regionale forskelle

Dykker man dybere ned og sorterer i data, finder man stadig store forskelle. Således spænder optaget på lerjord i Nordjylland med god

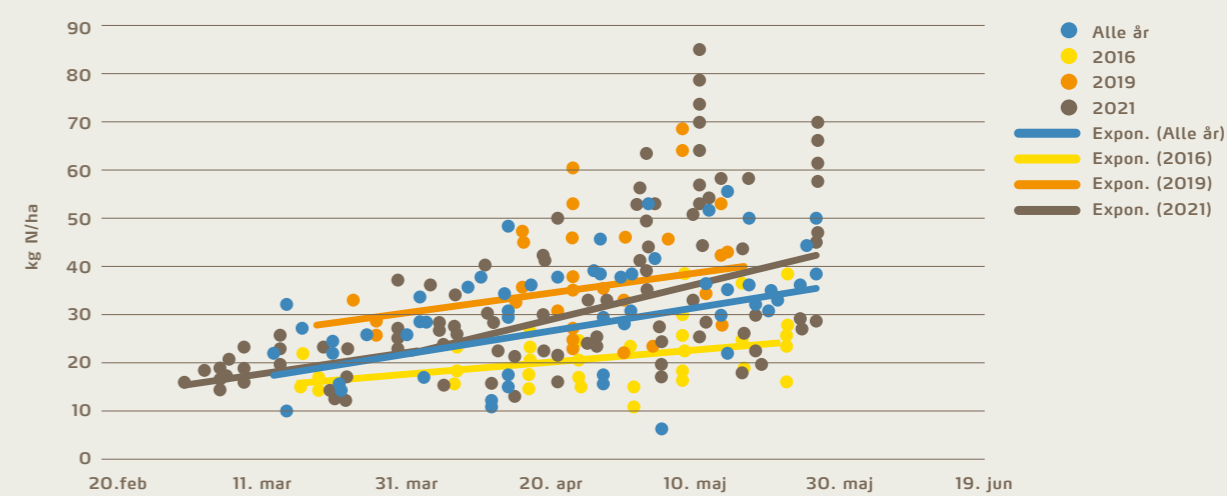
forfrugt fra 29 til 70 kg N. Det vil ved ens udbyttensniveau medføre en forskel i behov på næsten 90 kg N pr. ha. Man kan jo spørge sig selv, om der findes nogen landmand, der gøder to så tilsyneladende ens marker så forskelligt.

I figur 3, side 26, er målingerne sorteret på region, forfrugt og jordtype. Figuren viser, ikke overraskende, at mineraliseringen alt andet lige er højere på lerjord end på sandjord, og at mineraliseringen er højere, når forfrugten ikke er korn.

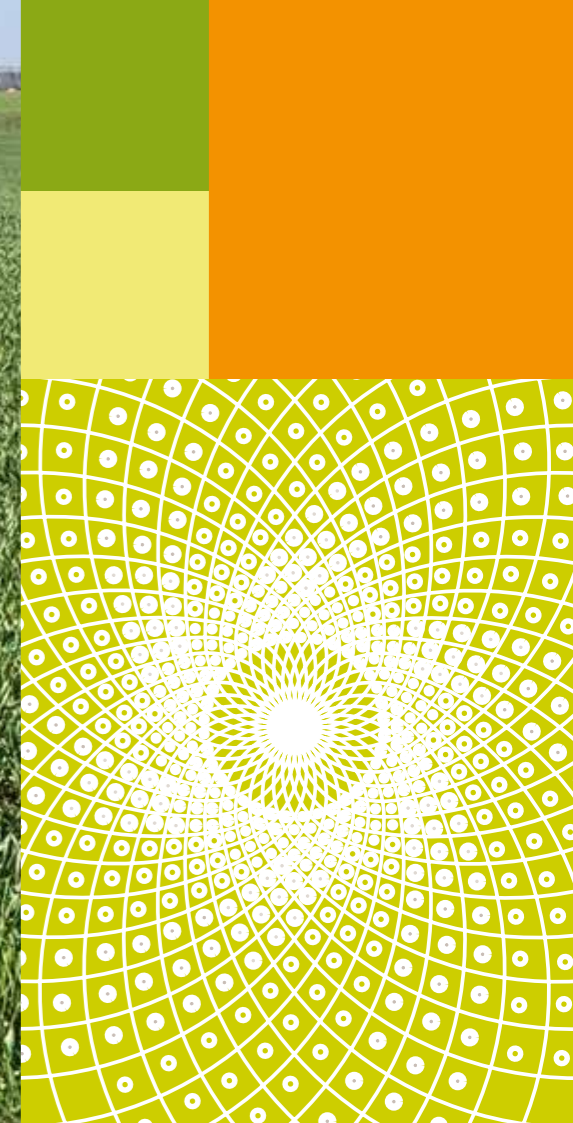
Mere overraskende er det, at der er meget store regionale forskelle. Målingerne i nord viser væsentligt lavere værdier end i syd og øst, til trods for, at der er tilstræbt ens vækststadiet og ikke ens dato.

Dette tyder på en generelt svagere buskning og dermed mindre biomasse i strækningsfasen, hvilket kan forklares med lokale

Kvælstofoptag i nulparceller 2021 mod 6 års gennemsnit



FIGUR 2 - Udviklingen i kvælstofoptag i nulparcellerne over tid. 2021 udvikler sig eksponentielt og ender med et optag på 2019 niveau.



Nulparcel anlagt ved Bjerringbro, st 30.

klimatiske forhold i vinteren og det tidlige forår. Der var langt mere reelt vintervejr med risiko for skade på planterne og efterfølgende svagere buskning i nord end i syd.

Stort økonomisk potentiale med nulparceller

Bag udregningen af kvælstofoptimum ud fra målinger i nulparceller ligger en matematisk model, som

er efterprøvet og valideret grundigt. I 2020 udnyttede vi data fra kvælstofbarometeret til at validere modellen. Kvælstofbarometeret rummer en "trappe" med stigende

kvælstoftilførsel og har samtidig en nulparcel, der bliver målt kvælstofoptag i.

Derfor kan man både udregne det faktiske kvælstofoptimum i de enkelte forsøg og udregne kvælstofoptimum på baggrund af nulparcel. Herefter kan nulparceloptimum sættes ind i den formel, der beskriver det faktiske kvælstofoptimum, og man kan regne ud, hvor langt nulparcellen ligger fra det faktiske optimum målt i kroner pr. ha.

Desuden kan man sætte Landbrugsstyrelsens norm for kvælstoftilførsel ind i den formel, der beskriver det faktiske kvælstofoptimum, og se hvor mange penge, der vindes ved at gøde efter nulparcel i

"Jeg synes, at nulparcellerne er et meget lærerigt koncept, hvor vi bliver klogere på størrelsen af den mineraliserbare kvælstofpulje og tempoet kvælstoffet frigives i"

Peter Nielsen,
planteavlskonsulent,
Velas

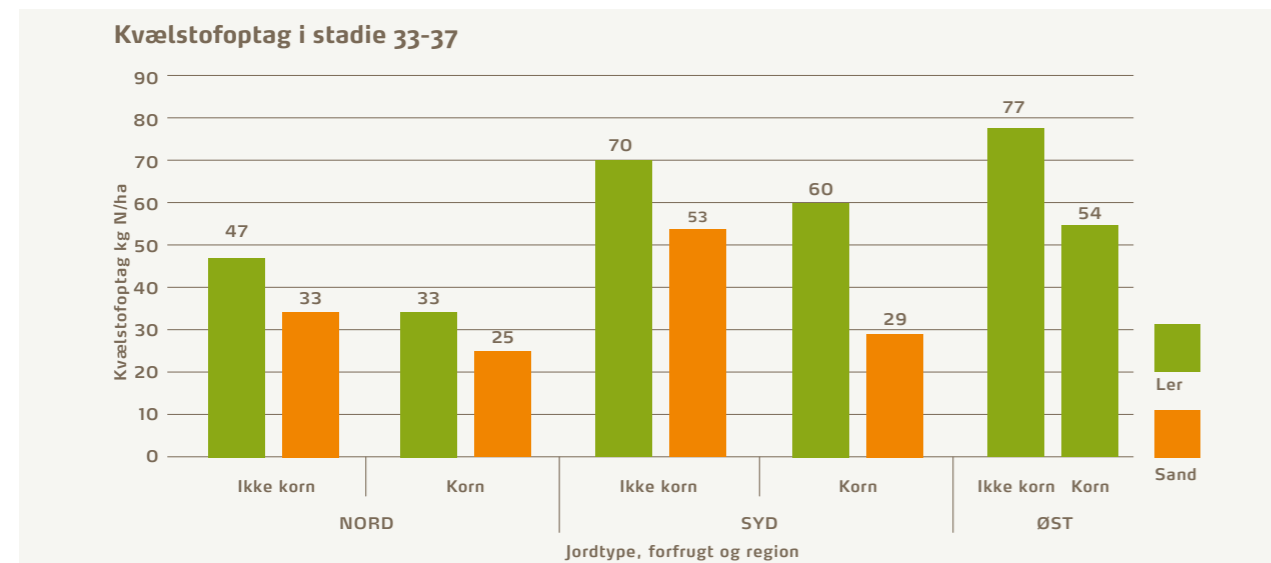


Peter Nielsen
Planteavlskonsulent ved Velas

forhold til at gøde efter Landbrugsstyrelsens norm.

Det er vist for de 9 forsøg fra kvælstofbarometeret i 2020 i figur 4, side 28. Her ses de 9 forsøg hver for sig og som gennemsnit. Søjlerne viser, hvor mange penge der vindes i forhold til at gøde efter Landbrugsstyrelsens norm.

Nulparcellerne er i stand til at



FIGUR 3 - Kvælstofoptag i nulparceller som funktion af jordtype, forbrug og region. Der er meget store regionale forskelle. Målingerne i nord ligger væsentligt under målingerne i syd og øst til trods for, at der er tilstræbt ens vækststadiet og ikke ens dato.

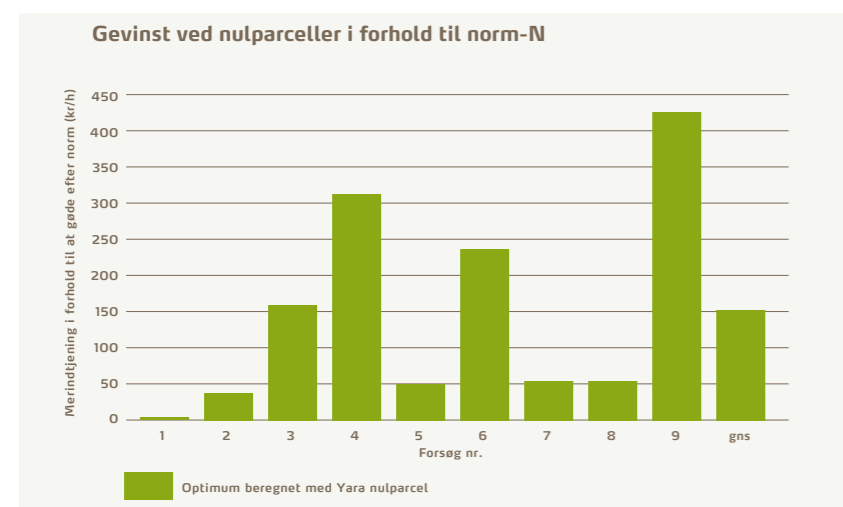


Kvælstofoptaget i 2021 adskiller sig væsentligt fra foregående års forløb. Udviklingen er mere eksponentiel, fordi mineralisering og kvælstofoptag kom relativt sent. I andre år har udviklingen næsten været lineær, men dog matematisk set bedst beskrevet som eksponentiel. Denne information kan bruges til at vurdere timingen af sin gødskning, så man kommer før ud med gødning i de år, hvor der er et stort optag i nulparceller tidligt på sæsonen.

hente omkring 75 % af det økonomiske potentiale, der er i at kende markens og afgrødens faktiske forsyningsoptimum, som ingen jo kan kende, når de gøder.

Konsulenternes erfaringer

Rådgivningselskabet Velas har haft en del nulparceller anlagt på Fyn og i Jylland i 2021. Vi har talt med planteavlskonsulenterne Henrik Rasmussen og Peter Nielsen om deres erfaringer med nulparceller.



FIGUR 4 - Gevinst opnået ved at gøde efter nulparceller i forhold til at gøde efter Landbrugsstyrelsens norm.

”Jeg synes, at nulparcellerne er et meget lærerigt koncept, hvor vi bliver klogere på størrelsen af den mineraliserbare kvælstofpulje og tempoet kvælstoffet frigives i. Det er noget, der ellers er svært at blive klog på. Særligt på de husdyrgødede ejendomme er det virkelig en øjenåbner og kommer bag på mange, at man bare kan kigge på parcellen og se, hvor godt det gror helt uden kvælstof. Og så er det super spændende at få en måling i stadie 33 - 37 og udregne et alternativ til det optimum, man fastlagde, da gødningsplanen blev lagt om vinteren”, siger Peter Nielsen.

Henrik Rasmussen supplerer: ”På mange ejendomme er det nyt at interessere sig for kvælstofoptimum på markniveau og flytte kvælstof mellem hvedemarker med ens forhistorie. Selvom man aldrig kan

”Selvom man aldrig kan ramme det faglige optimum præcist, så er nulparcellerne et værktøj, der bringer dig tættere på”

Henrik Rasmussen, planteavlskonsulent, Velas

ramme det faglige optimum præcist, så er nulparcellerne et værktøj, der bringer dig tættere på. Desuden er det et godt visuelt værktøj, der vækker landmandens interesse og får ham til at tænke mere over kvælstofoptimum på markniveau.”

De to planteavlskonsulenter har

også gjort en del erfaringer med at bruge nulparcellerne aktivt som værktøj i rådgivningen. ”Jeg havde en landmand, der valgte kvotetræk i stedet for efterafgrøder, fordi hans nulparcel groede så godt, at vi vurderede, at der var råd til at trække lidt kvote. På den måde bliver det et meget aktivt rådgivningsværktøj, der får landmanden til at ændre plan. Og den historie viser også, at nulparceller passer godt ind i ordningen med præcisionsjordbrug, hvor man netop bruger bedre kvælstofmanagement som alternativ til efterafgrøder”, siger Peter Nielsen.

Henrik Rasmussen fortsætter: ”Nulparcellerne er også gode til at vurdere, om timingen af gødskning er rigtig. Når der er et stort kvælstofforbrug, gælder det om at følge med og ikke komme bagud med at gøde marken. Omvendt kan



Henrik Rasmussen
Planteavlskonsulent ved Velas

en rolig udvikling i kvælstofoptaget gøre det relevant at udskyde en planlagt gødskning. På den måde bliver nulparcellerne bragt aktivt i spil, og jeg er sikker på, at nulparcellerne er kommet for at blive. Vi planlægger at anlægge et stort antal hos Velas næste år også.”

Rette mængde næringsstoffer til rette tid



Fokus på næringsstoffer

Fosfor og kalium er en vigtig del af gødningsstrategien, for lav fosfor- og kaliumstatus koster udbytte. Hvis fosfortallet hæves til det korrekte niveau, er det muligt at hæve udbyttet med 5 – 10 %.

En kombination af vandopløseligt og citratopløseligt fosfor giver både en hurtig og en længerevarende fosforvirkning. Dermed sikres afgrødens fosforforsyning i hele vækstperioden.

Forebyggelse af manganmangel er vigtig for at undgå økonomiske tab. Forebyggelse kan med fordel gøres via gødning indeholdende mangan. Mangan er ikke mobilt i jorden, så det er afgørende for optagelsen, at der er mangan til stede, når rødderne har brug for det.

Fosfor og kalium er altid en vigtig del af gødningsstrategien

Af Jesper Juul Ulnitz, Yara

De samlede jordbundsanalyser fra 2020 viser, at fosfor- og kaliumstatus er lav i visse områder af det danske landbrugsland, og det koster udbytte. Den bedste effekt ved fosfor- og kaliumgødskning fås ved erstatningsgødskning. Ved at tilføre NPK-gødning til afgrøden i vækstsæsonen vil især vårbyg og vårsæede afgrøder reagere på frisk P og K via NPK-gødning.



Der udtages mange jordbundsanalyser, og 150.000 analyser på landsplan for 2020 viser, at der på Sjælland og Fyn fortsat er mange prøver (ca. 20 %) med lave fosfortal under 2,0. På Bornholm er 35 % af jordbundsanalyserne med lave fosfortal. Det viser, at fosfortilførslen på mange ejendomme bør øges.

Trods et relativt højt lerindhold er kaliumtallene lave på ca. 25 % af arealerne i den østlige del af landet, mens de er lave på over 40 % af de mere sandede arealer mod vest.

Erstatningsgødskning

Ved at erstatte den mængde næringsstoffer, som afgrøden optager, sikrer man, at jorden ikke udpines. Faktisk skal den tilførte næringsstofmængde være større end optagelsen med afgrøden, idet der uvilkårligt vil være et tab af næringsstoffer i form af binding eller udvaskning.

Denne gødningsstrategi kaldes ”princippet om erstatningsgødskning”. Dette kan praktiseres til den enkelte afgrøde eller ses som en balance for et helt sædskifte. Jo større kerne- og halmudbytter, der fraføres jorden, jo større skal erstatningsgødskningen være. Er-

Langvarige engelske forsøg viser, at hvis fosfortallet hæves til det korrekte niveau, er det muligt at hæve udbyttet med 5 – 10 %

statningsgødskning kan praktiseres, når jorden som udgangspunkt er i god gødningstilstand.

Fosfor og kalium i jorden

Fosforpuljen i jorden er større end afgrødens behov. Hovedparten af fosfor i jorden er dog svært tilgængelig og hårdt bundet til jordpartikler. En mindre mængde er let bundet til jordpartikler og organisk stof, og denne mængde kan blive tilgængelig for planterne. Det sker, når fosfor frigives til jordvæsken. Befinder fosfor sig meget tæt på planteroden, er det muligt for planten at optage fosfor. Det er vigtigt, at jordens fosforpulje vedligeholdes således, at puljen af fosfor, som kan blive plantetilgængelig, ikke reduceres.

Kalium bindes til lerpartikler og er

Placering af NPK-gødning resulterer i 4 - 5 % højere udbytte end ved at placere en DAP-diammonium-fosfatgødning

ikke i samme grad som fosfor hårdt bundet i jorden. Lerjorde er i stand til at opbygge store mængder

kalium. Dette er mere vanskeligt på sandjord, idet kalium kun i mindre grad kan bindes i denne jordtype og derfor udsættes for udvaskning.

Dyrkning ved lave fosfortal

Dyrkning af korn på arealer med lave fosfortal kan i princippet give relativt tilfredsstillende udbytter, såfremt afgrøden forsynes med fosfor via gødningen, men jordens potentiale udnyttes ikke fuldt ud. Langvarige engelske forsøg viser, at hvis fosfortallet hæves til det korrekte niveau, er det muligt at hæve udbyttet med 5 – 10 %.

I forsøgene var der et udbyttetab på 2 hkg pr. ha pr. år i vårbyg dyrket



ved et fosfortal på 1,7 i forhold til dyrkning af vårbyg ved et fosfortal på 3,0. For hvede reducerede et lavt fosfortal tilsvarende udbyttet med 6 hkg pr. ha pr. år. Af forsøgene fremgår det endvidere, at kartofler betaler for et højt fosfortal.

Betydning af manglende P og K gødskning

Manglende gødskning med fosfor og kalium i starten af vækstsæsonen kommer oftest til udtryk i vårsæede afgrøder, som har en kortere vækstsæson end vinter-sædsafgrøderne. I vårbyg kan udbyttetabet som følge af manglende NPK-gødskning blive op til 10 hkg pr. ha, hvilket blandt andet er vist i forsøg.

Udbyttetabet som følge af manglende NPK-gødskning ses især, når foråret er koldt og tørt, men også

Fordelen ved P-Extend er, at dette fosfor ikke fastlåses i jorden, men bliver plantetilgængeligt i takt med, at planterødderne udskiller rodexudater, som opløser P-Extend-fosfor, hvorefter det nemt optages.

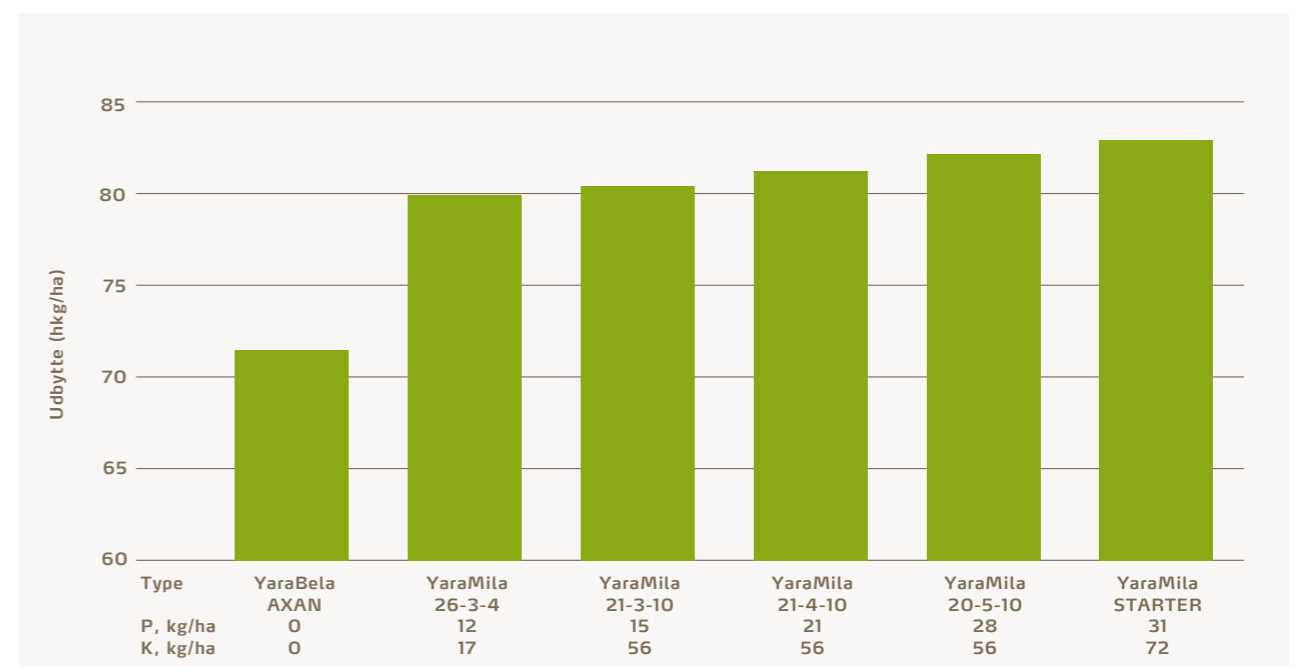
når jorden er våd og kold. Under sådanne forhold er mineraliseringen af næringsstofferne fra jorden langt fra tilstrækkelig til at forsyne

afgrøden i takt med dens behov for fosfor og kalium.

Den bedste gødningsstrategi med NPK

Den bedste effekt af NPK-gødning opnås ved gødskning, når afgrøden har et behov. For vinterkorn er dette ved vækststart i foråret, mens vinterraps også har et behov i efteråret. I vårbyg og vårsæede afgrøder er placering af NPK-gødning tæt ved kernen at foretrække.

På denne måde opnås en hurtig og sikker vækststart, som generelt resulterer i 3 - 4 % højere udbytte end ved bredspredning før såning. Forsøg i vårbyg har endvidere vist, at samspillet mellem kvælstof, fosfor og kalium er vigtig.



FIGUR 1 - Fire forsøg i vårbyg med forskellig tilførsel af YaraMila NPK-gødning. 120 kg N placeret ved såning. Pt: 1,1 – 3,2, Kt: 5,8 – 13,8. JB 6-7. Sjælland/Lolland. Oversigt over Landsforsøg 2019.

Stort merudbytte (op til 11,5 hkg/ha) for tilførsel af YaraMila. Med det opnåede udbytte på omkring 80 hkg pr. ha er der en samlet bortførsel i kerne og halm på cirka 27 kg fosfor pr. ha og ca. 100 kg kalium pr. ha. Derfor er det kun YaraMila NPK 20-5-10 og YaraMila STARTER, der tilfører nok fosfor til, at der ikke tæres på jordens indhold.

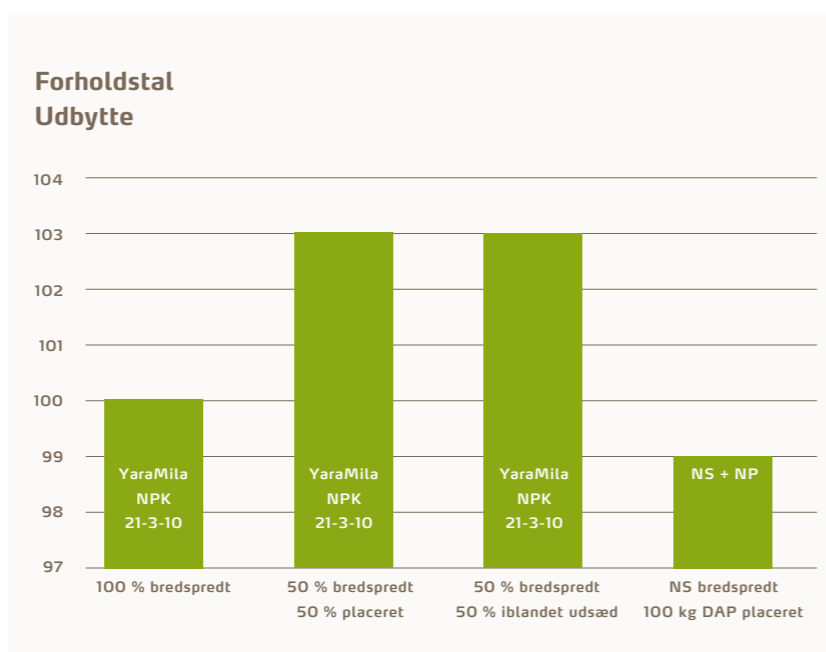


Placering af NPK-gødning resulterer i 4 - 5 % højere udbytte sammenlignet med at placere DAP-diammoniumfosfatgødning (se figur 2).

I stedet for at placere NPK-gødning kan denne samsås med udsæden. Risiko for spireskader er relativ lille og samsåning af 300 kg YaraMila NPK 21-3-10 medførte ikke spireskader, og udbyttet var på niveau med placering af en tilsvarende mængde.

YaraMila til ethvert behov

Yaras NPK-gødninger hedder YaraMila og findes i mange varianter, så det er muligt at dække behovet i stort set alle kombina-



FIGUR 2 - Gødning i udsæd og placering af gødning til vårbyg. Gennemsnit af 9 forsøg 2014 - 2016, Oversigt over Landsforøg 2017 - uddrag.

tioner af afgrøder og jordtyper. Gødningerne indeholder udover kvælstof, fosfor, kalium og svovl også andre vigtige næringsstoffer som magnesium og bor.

Fosfor i YaraMila består af 70 - 80 % vandopløseligt fosfor, mens den resterende del er citratopløseligt – også kaldet P-Extend. Hvis vandopløseligt fosfor ikke optages af rødderne indenfor relativ kort tid, så vil det være udsat for at blive fastlåst i jordpuljen. Fordelen ved P-Extend er, at dette fosfor ikke fastlåses i jorden, men bliver plantetilgængeligt i takt med, at planterødderne udskiller rodexudater, som opløser P-Extend-fosfor, hvorefter det nemt optages.

Rodexudater er syreforbindelser, der frigiver det citratopløselige fosfor. Således er det citratopløselige fosfor plantetilgængeligt, når afgrøden har et behov. Denne kombination giver det bedste mix mellem en hurtig og en længerevarende fosforvirkning. Af samme grund er det ikke en fordel, at en gødning indeholder 95 - 100 % vandopløseligt fosfor.

Gødningerne indeholder ligeledes en kombination af ammonium- og nitratkvælstof, med ca. 60 % på ammonium- og 40 % på nitrat-form. Dette gør, at der er en hurtig kvælstofeffekt, men samtidig også en forurende effekt af ammoniumkvælstoffet.

Gødningerne udvikles hele tiden, og som noget nyt kan den første mangansprøjtning nu også af-dækkes med YaraMila 21-3-10 PROMANGAN. Alle gødningerne har et minimalt indhold af støv og en høj kornstyrke. De kan således spredes på store arbejdsbredder og er også gode til placeringsgødskning ved såning.



Se vores webinar om P-Extend på yara.dk/webinar

Manganmangel – den skjulte dræber

Af Jens Bach Andersen, Yara

Manganmangel er noget, de fleste landmænd kender til. Afblegede planter optræder i områder af marken med løs og let jord. Kigger man nærmere efter, vil man i byg se de karakteristiske kanelbrune pletter på bladene, som ses på dette foto. Men hvorfor opstår manganmangel under danske forhold, og hvilken rolle spiller mangan i plantens vækst? Det og meget andet har vi diskuteret med professor Søren Husted fra Københavns Universitet. Her trækker vi nogle centrale pointer om mangan frem og kommer også med et nyt bud på afhjælpning af mangel.



PODCAST

Hør hele samtalen med Søren Husted på yara.dk/podcast

Der er rigeligt med mangan i den danske jord, men mangan optræder på syv forskellige former i jorden, og kun en af dem er planteoptagelig. I praksis sker det ofte, at det planteoptagelige mangan bindes til humuspartikler på jorde med højt humusindhold eller oxideres til brunsten på almindelige mineraljorde. Oxidation til brunsten accelereres ved høje reaktionstal.

Derfor er kombinationen af løs jord, hvor der er ilt til stede til at oxidere mangan og højt reaktionstal, den direkte vej til man-

ganmangel. Mangan er ikke mobilt i jorden, så det er afgørende for optagelsen, at der er mangan på optagelig form til stede i umiddelbar nærhed af rødderne. Dette er særligt vigtigt tidligt i afgrødens liv, når rodvæksten endnu ikke giver mulighed for at afsøge for næringsstoffer længere væk fra kernen.

Skjult mangel

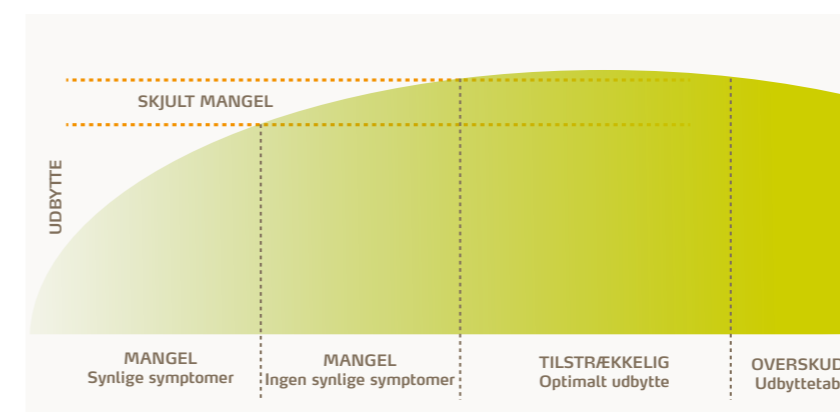
Der vil optræde manganmangel i rigtig mange marker på et tidspunkt i vækstsæsonen, men ofte når man ikke at erkende det. Manganmangel kan være ret massiv, før der er synlige symptomer. Søren

Husted udtrykker det således: ”Manganmangel er en skjult fjende, der optræder latent. Hvis du først har synlige symptomer, har du også massive tab”.

Den skjulte mangel illustreres i figur 1, hvor man kan se, at den konstaterbare mangel først optræder et stykke nede ad udbyttekurven. Manglen har med andre ord kostet udbytte, længe før manglen kunne ses.

Afhjælpning og forebyggelse af mangel

Som nævnt vil der være økono-



FIGUR 1 - Der er udbyttetab, før mangel bliver synlig. (Principskitse)

miske tab, hvis først manganmangel bliver synlig. Derfor gælder det om at forebygge mangel. Det har traditionelt været gjort ved

udsprøjtning af manganprodukter, men de har den logiske begrænsning, at de først virker, når der er blade at sprøjte på. Desuden skal

de helst udbringes i forbindelse med andre sprøjteopgaver, hvis omkostningerne skal holdes nede.

I et tørt såbed kan manganmangel opstå allerede kort efter vækststart, og derfor vil det være optimalt at kunne igangsætte forebyggelsen allerede ved såning. Det kan gøres ved at skabe bedre betingelser for optagelse af mangan fra jorden. Som nævnt er tilgængeligheden meget tæt knyttet til reaktionstallet. Hvis man kan tildele mangan i et surt miljø, vil man både få sikkerhed for, at det tildelte mangan virker, og man vil få aktiveret

”Manganmangel er en skjult fjende, der optræder latent. Hvis du først har synlige symptomer, har du også massive tab”



  **PODCAST**
Hør hele samtalen med Søren Husted på yara.dk/podcast

Funktion og mobilitet i planten

Mangan har rigtig mange funktioner i planten og aktiverer blandt andet omkring 35 enzymer. En af de væsentlige funktioner er, at mangan spalter vand i fotosyntesen. Herved frigives energi til den videre proces med at omdanne sollys og CO₂ til kulhydrater og plantevækst. Desuden er mangan helt essentielt i processen med at neutralisere de frie iltradikaler, der dannes i mange enzymprocesser. Mangan har dårlig mobilitet i planten. Derfor vil mangelsymptomer altid optræde på de yngre blade, da de ældre blade ikke kan levere mangan til de yngre, når betingelserne for mangel er til stede.

Har du først synlige symptomer er skaden sket, og det koster udbytte og massive tab.

mangan fra jordpuljen. Som mange ved, kan man skabe et surt miljø ved at bruge ammoniumholdige gødninger. Der dannes nemlig syre, når ammonium omdannes til nitrat i jorden, og når ammonium optages i planter.

”Det er muligt at reducere pH omkring en gødningsstreng med 1,6 - 1,7 enheder ved placering af en ammoniumholdig gødning”, siger Søren Husted og fortsætter: ”Placering af mangan i forbindelse med en ammoniumholdig gødning er derfor en oplagt vej til imødegåelse af manganmangel. Herved får



man også sikret, at der er optagelig mangan tæt ved plantens rødder, så de også har mulighed for at optage mangan, før de for alvor begynder at afsøge jorden for næringsstoffer gennem rodvækst”.

Forebyg manganmangel med gødning

Siden foråret 2021 har Yara tilbudt YaraMila 21-3-10 PROMANGAN. Til sæson 2022 tilføjes et nyt medlem til YaraBela familien - YaraBela PROMANGAN, som er ideel til gyllegødede arealer. YaraBela PROMANGAN kan bruges som placeret gødning ved etablering

af vårsæd og som første kvælstofgødsning i det tidlige forår i vintersæd.

Med PROMANGAN produkterne tildeles mangan sammen med ammonium og derved sikres optageligheden og frigivelsen fra jorden som beskrevet ovenfor. En anden fordel ved at tilføre mangan via gødningen er, at mangan, som optages via rødderne, transporteres op og ud i hele planten. Så længe der er gødning at optage, vil der være forsyning til nye blade i takt med væksten.

Tilføres mangan via bladgødning, transporteres det ikke rundt i planten, når det først er optaget i bladene, hvorfor nye og usprøjtede blade ikke forsynes. Desuden vil det være svært at opnå god effekt tidligt i væksten, da der ikke er ret meget bladmasse at behandle. Mangan i gødningen vil forebygge manganmangel fra tidlig vækststart og er et godt supplement til udsprøjtning af mangan lidt senere i vækstsæsonen.

Landmandens erfaringer

En af de landmænd, der har brugt

YaraMila 21-3-10 PROMANGAN i 2021 er Steffen Mauritsen fra Ribe. Han har været meget glad for det nye ”våben” i kampen mod manganmangel og udtrykker det således: ”Vi har længe savnet at kunne gøre noget mere mod manganmangel på et tidligt tidspunkt i vækstsæsonen. Den mulighed har vi nu fået. YaraMila 21-3-10 PROMANGAN er en nem gødning at anvende med den kendte Yara kvalitet, og vi kan konstatere, at effekten som minimum svarer til en mangansprøjtning. Vi vil helt sikkert bruge YaraMila 21-3-10 PROMANGAN i kampen mod manganmangel fremover”.

Fokus på **klima og miljø** stiller højere krav til landmanden - nu og i fremtiden



Gødning og klima

Forbrugeren er i højere grad med til at sætte dagsordenen i den grønne omstilling, hvilket medfører stigende fokus på klima og miljø i fødevarerbranchen. For vi skal reducere klimabelastningen imens verdensbefolkningen stiger, så vi skal dyrke mere effektivt på et mindre areal.

Landmænd må optimere alle steder. Graderet gødsning og strategisk kvælstofforbrug er effektivt for både egen bedrift og miljø. Det højner udbyttet og reducerer spild og udvaskning.

Gødningsoptimeringen er også nødvendig, fordi det fylder i klimabelastningen. Yara fremstiller gødning ved hjælp af en katalysatorteknik, som halverer klimabelastningen.

Yara Tendenser: Landbrugets fremtidige udfordringer og valg

Af Rikke Frost Østergaard, Yara

Fødevarerbranchens stigende fokus på klima og miljø stiller høje krav til landmanden - nu og i fremtiden. Sammen med fremtidsforsker, Carsten Beck, har vi taget et kig ind i krystalkuglen for at finde ud af, hvordan fremtidens tendenser påvirker det danske landbrug. Vi har præsenteret tendenserne for 2 af fremtidens landmænd, Helena Jørgensen og Christian Frigaard.



PODCAST

Du kan høre hele samtaleinterviewet mellem fremtidsforsker, Carsten Beck fra Institut for fremtidsforskning og kommerciel direktør, Jens Jakob Larsen fra Yara på yara.dk/podcast



Den grønne omstilling påvirker hele værdikæden fra jord til bord. Fødevarerproduktionens værdikæde er særlig relevant at forholde sig til, for alt imens vi skal reducere klimabelastningen, stiger verdensbefolkningen, og der bliver flere munde at mætte. Ved at overveje fremstillingen af gødning i sit gødningsvalg, kan man som landmand gøre en stor forskel. I mere end 10 år har Yara fremstillet gødning ved hjælp af en katalysator teknik, som eliminerer lattergasemission

og derved halverer klimabelastningen. Ydermere arbejder vi på at fremstille ammoniak med energi fra grøn elektricitet, vandkraft, vind og sol og dermed gøre os fri af olie- og gasindustrien.

Forbrugerens rolle

For enden af værdikæden står forbrugeren, som er med til at sætte dagsordenen. Vi har bedt Carsten Beck om at sætte nogle ord på fremtidens forbrugere. ”De danske forbrugeres muligheder vil i fremtiden eksplodere, og det betyder, at

”Det letter en byrde fra vores skuldre, når gødningsleverandøren har gjort en indsats i forhold til CO₂-udledningen”

Helena Volsmann,
landmand

det kan være svært at overskue alle de mange valg. De er derfor nødt til at inddele deres valg i høj- og lavinteresser. Det kan eksempelvis være fødevarer kvalitet. Nogle går ”all in”, mens mange andre har dette som lavinteresse. For dem vil lav pris og convenience (nem tilgængelighed) være vigtigere”.

Dog er det fælles for begge grupper, at kravet til fødevarer sikkerhed og -kvalitet generelt er stigende. Forventningerne er høje, men prisen skal stadig være god. Dette

kan landmand Helena Jørgensen tilslutte sig, og hun tror på, at forbrugeren gerne vil af med ”den grimme eftersmag”, som kan opstå, når man spiser fødevarer med højt klimaaftryk.

Trods dette tror landmand Christian Frigaard ikke på, at der er tilstrækkelig fokus på gødning i fødevarerbranchens værdikæde. ”Men når det sker, er vi også nødt til at tage højde for dette”, tilføjer han.

Arealudnyttelse - mere, bedre, effektivt

Når byerne vokser, går det ud over landbrugets dyrkningsarealer. Det betyder, at der skal dyrkes mere effektivt på et mindre areal, hvis der skal produceres samme mængde fødevarer. Der er unægteligt brug for mineralsk gødning og brugen heraf er derfor afgørende.

”Effektivitet er et buzzword for fremtiden. Der er pres på verdens arealer. Ikke nok med, at vi skal brødføde flere mennesker, disse



skal også have en stol at sidde på”, udtaler Carsten Beck. På globalt plan rykker flere mennesker op i middelklassen og dermed stiger levestandarden også. Dette har betydning for arealproblematikken, da den befolkningsdel, der tidligere levede meget fattigt, kommer til at bo mindre primitivt og har ressourcerne til et bredere udvalg af fødevarer.

Når en landmand graduerer sin gødsning og er strategisk med sit kvælstofforbrug, er det effektivt for egen bedrift og miljø. Det højner udbyttet og reducerer spild

”Jo bedre vi udnytter ressourcerne, jo mere effektive er vi”

**Christian Frigaard,
landmand**

og udvaskning. For både Helena Jørgensen og Christian Frigaard er effektivitet en selvfølgelighed, og de erfarer begge, at den effektive tilpasningsevne er et punkt, hvor

de danske landmænd kan trække i førertrøjen.

”Jo mere ét dyr kan producere, jo mere klimavenligt er det – og det samme gælder for én ha planteavl”, understreger Helena Jørgensen. Christian Frigaard tilføjer: ”Jo bedre vi udnytter ressourcerne, jo mere effektive er vi”.

Miljø- og klimahensyn spores i hele fødevejens værdikæde

Et andet nøgleord i forhold til fremtidens forbrugere og fødevarerbranchen er sporbarhed. Forbrugeren har en stigende interesse i værdikæden, men det kan også blive for overvældende. ”Der findes så meget data på alle elementer i værdikæden, men de er svære at servere for forbrugeren, så det er let spiseligt”, forklarer Carsten Beck. Carsten Beck fortsætter: ”I dag går det bare ikke at blive ved med at tænke ’det går nok’ i forhold til klimaet.” For Helena Jørgensen er det vigtigt at gøre noget. ”Men hvad ’noget’ er, er op til den enkelte at

vurdere”, forklarer hun og fortsætter: ”Gødningsoptimeringen bliver mere og mere nødvendig, fordi det fylder så meget i klimabelastningen. Vi vil gerne optimere alle steder. Derfor letter det en byrde fra vores skuldre, når gødningsleverandøren har gjort en indsats i forhold til CO₂-udledning.” Christian Frigaard erklærer sig enig, og han håber, at efterspørgslen fra forbrugeren stiger, så det også bliver profitabelt for ham som landmand at træffe grønne beslutninger.

Landbruget trækker det tunge læs

Landbrugets brede skuldre skal fortsat bære mere. Der skal produceres mere og mere klimavenligt, og hele vejen rundt står effektivitet på dagsordenen. Rejsen fra jord til bord er ligeledes et tog, som de danske landmænd må hoppe på. Der træffes store beslutninger på denne rejse, men en ting er sikkert; den danske landmand er som altid klar til at smøge ærmerne op.



Carsten Beck er uddannet økonom og har arbejdet med fremtidens tendenser ved Institut for fremtidsforskning i 20 år.



Christian Frigaard er 29 år og landmand og driver i et markfællesskab 700 ha i Faarup mellem Randers og Hobro, hvor de både har plante- og kvægtavl.



Helena Volsmann Jørgensen er 25 år og opvokset på en kvægejeendom i Gisleve og har store ambitioner om at overtage sin fars bedrift. Hun er uddannet agrarøkonom og arbejder ved LandboSyd.

Gødningsvalget i den grønne omstilling

Ved at overveje fremstillingen af gødning i sit gødningsvalg, kan man som landmand gøre en stor forskel. I mere end 10 år har Yara fremstillet gødning ved hjælp af en katalysatorteknik, som eliminerer lattergasemission og derved halverer klimabelastningen. Yara arbejder med flere projekter, som skal fremstille ammoniak ud fra grøn energi. Det inkluderer blandt andet energikilder såsom vindenergi, vandkraft og solenergi.

Gødningsmarkedet – globalt og lokalt

Gødningspriserne dannes af markedskræfterne

Af Jens Jakob Larsen, Yara

Gødning er en handelsvare, som handles og transporteres på tværs af landegrænserne ofte over store afstande fra produktionssted til forbrugssted. Dette betyder at priserne, som det også er tilfældet med korn, i høj grad dannes globalt, da gødningen alt andet lige bliver solgt der, hvor den bedste pris kan opnås.



Mineralisk gødning blev opfundet i begyndelsen af det tyvende århundrede, hvor Yaras grundlægger Kristian Birkeland og Sam Eyde opfandt lysbueprocessen, som en metode til at ”fange” kvælstof fra luften og ændre det til en fast form, som kunne transporteres, opbevares og spredes. Siden har en række andre opfindelser ført til udviklingen af de gødningsprodukter, som vi kender i dag.

Størstedelen af verdens gødningsproduktion sker der, hvor man finder naturgaskilder, ofte i forbindelse med olieboringer, men også i rene naturgasforekomster. Da naturgassen ofte findes på steder, hvor man ikke umiddelbart har en direkte anvendelse af energien, skal slutproduktet i form af gødning transporteres for at kunne udnyt-

tes. Gødningsproduktion er en attraktiv anvendelse af naturgas, da det let kan transporteres, og der findes et relativt likvidt marked at afsætte produktet på, som globalt set efterspørger gødning året rundt.

Prisdannelse og forbrug

Globalt set er prisdannelsen på gødning udsat for svingninger, som skyldes en række faktorer, herunder prisen på afgrøderne og ændringer i balancen mellem udbud og efterspørgsel på gødning både i sæsonen og mellem sæsoner. Generelt set har forbruget på verdensplan været stigende i takt med befolkningsudviklingen, hvilket har dannet grundlag for konstante udvidelser af produktionskapaciteten på verdensplan. Hver gang der færdigstilles nye fabrikker, bliver udbuddet øget, mens forbruget stiger år for år.

Udbud og efterspørgsel

Visse store markeder, såsom Kina og Indien foretager politiske prioriteringer og indgreb, som ofte har stor betydning for efterspørgslen og eller udbuddet. Historisk har den indiske stat fra tid til anden støttet de indiske landmænd økonomisk med tilskud til køb af gødning.

Dette får efterspørgslen til at stige markant og dermed følger priserne med opad. I Kina anvender man bl.a. eksportafgifter til at regulere, hvor meget der eksporteres fra den lokale produktion således, at forsyningen til hjemmemarkedet sikres til fordel for eksport.

Urea udgør halvdelen af alle N-gødninger

Urea, som med en årsproduktion på ca. 170 mio. ton og verdens største gødningsprodukt målt på

årlig tonnage, anvendes stort set ikke i Danmark. Det skyldes en høj fordampningsrisiko og dermed risiko for tab af betydelige mængder af det tilførte kvælstof til luften.

Urea produceres primært, fordi det er en relativ enkel proces at producere på basis af naturgas. De primære råvarer er naturgas og kvælstof fra atmosfærisk luft. Urea-produktionen udgør halvdelen af verdensmarkedet for N-gødninger, og derfor har prisdannelsen på urea naturligt nok en afsmittende effekt på alle andre N-gødninger.

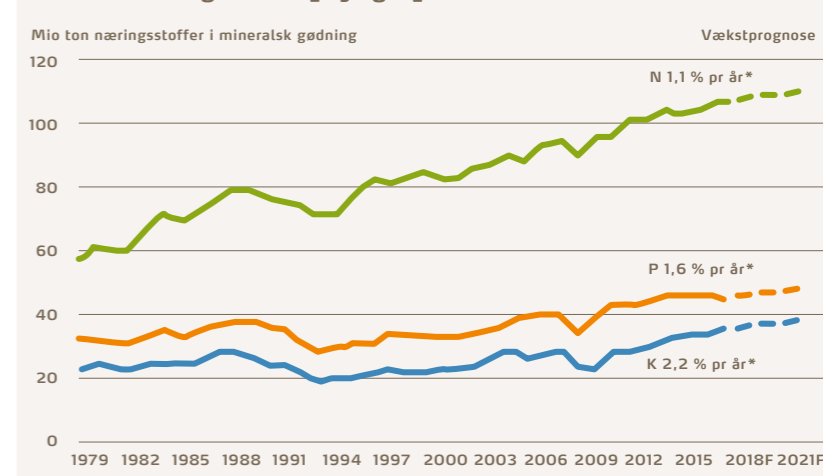
Prisudvikling vanskelig at forudse

De gødningspriser, det danske landbrug tilbydes, er et resultat af de frie markedskræfter og alle de faktorer, som påvirker udbud og efterspørgsel, globalt, regionalt og

lokal. Af den grund er det overordentligt vanskeligt at forudse, hvordan prisudviklingen vil gå. Det vil derfor altid være op til den enkelte landmand og dennes even-

tuelle rådgivere at vurdere, hvordan indkøbet af gødning bedst muligt foretages under hensyntagen til de markedsforhold, der hersker.

Globalt forbrug af N, P₂O₅ og K₂O



FIGUR 1 - Globalt gødningsforbrug målt i rene næringsstoffer. Med lidt årlige udsving har der været et støt stigende forbrug. Kilde: IFA, juni 2017. *CAGR gennemsnit 2014 - 2016 til 2021.

Nye ansigter hos Yara

I Yara Danmark A/S er vi rigtig glade for at kunne præsentere to nye stærke kræfter på det danske hold: Søren, som skal være med til at styrke gødningens betydning i fødevarekæden og Rikke, som skal arbejde med at formidle de gode tips og historier fra dansk landbrug.



Flere digitale historier fra Yara

Rikke Frost Østergaard er i foråret 2021 tiltrådt stillingen som Digital Inbound Marketing Specialist. Rikke kommer til at spille en central rolle i at gøre Yara endnu mere digitale, bl.a. ved at udvikle vores hjemmeside og gøre det endnu mere interessant at følge os på LinkedIn og Facebook. Det skal bl.a. ske ved at holde de danske landmænd opdateret med faglige emner fra vores agronomer og ikke mindst inspirerende og lærerige historier ude fra landbrugene. Rikke er uddannet indenfor marketing/digital kommunikation og kommer fra et job som kundefrådgiver indenfor netop digital kommunikation.



Fokus på fødevareværdikæden

Søren Fredslund er pr. 1. august 2021 tiltrådt i en nyoprettet stilling som Business Development Manager. Søren skal arbejde med forretningsudvikling med fokus på udvikling af vores samarbejde med andre aktører i fødevareværdikæden med særligt fokus på fødevareproducenter.

Søren har erfaring med forretningsudvikling indenfor miljø og bioaffald, samt som ledelseskonsulent indenfor både den private og offentlige sektor. Der forinden har Søren arbejdet i flyvevåbenet i en årrække.



Yara Danmark A/S
Vesterballevej 27
7000 Fredericia

+45 79 22 33 66

info.dk@yara.com

yara.dk

Yara Danmark

Yara Danmark

Yara Danmark A/S



Prøv et abonnement
på Atfarm - enkelt og
nemt at bruge.

yara.dk/atfarm

Vær med i YARAS JULEKALENDER QUIZ 2021

Nu kan du snart deltage i Yaras store julekalenderquiz, hvor vi hver dag i december quizzer om flotte gevinster. Julequizen er for alle modtagere af vores nyhedsbrev Gødningsaktuelt. Tilmeld dig i dag og vær klar til at quizze.



Du tilmelder dig på
yara.dk/nyhedsbreve
eller scan QR-koden.



Knowledge grows

