

Til mødedeltagerne

20. november 2017.
Tilrettet 11. dec. 2017

Referat af Workshop om acceptable niveauer for kvælstofoverskud på en landbrugsbedrift

Mødedato: 15. november 2017.

Mødet blev holdt i: SEGES, mødelokale 5 (Sprout)

Til stede: Professor Lars Stoumann Jensen, KU
Professor Jørgen E. Olesen, AU
Dr. Ralf Loges, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Forsker Jim Rasmussen, AU
Chefkonsulent Leif Knudsen, SEGES
Landskonsulent Søren Kolind Hvid
IT-seniorkonsulent Niels Petersen
Chefkonsulent Carl Åge Pedersen, SEGES

Afbud: Seniorforsker Gitte Blicher Mathiesen, AU
Specialkonsulent, GIS, Rita Hørfarter, SEGES

Referent: Carl Åge Pedersen

Dagsorden:

1. Velkomst, baggrund og indledning til workshoppen. *v/ Carl Åge Pedersen*
2. Størrelsen af den biologiske fikserede mængde kvælstof, der brutto tilgår systemet
3. Acceptabelt kvælstofoverskud / kvælstof effektivitet.
4. Krav til bevoksning/kvælstof i afgrøden som erstatning for de nuværende krav til efterafgrøder
5. Algoritmer, til håndtering af en ny regulering i markplanlægningsprogrammer
6. Aftaler om det videre forløb
7. Andre sager.
8. Eventuelt og hjemrejse

Ad 1: Velkomst, baggrund og indledning

Projektet om acceptable niveauer for kvælstofoverskud og afgrødedække er kommet i stand i forlængelse af et forslag fra Sektorbestyrelsen om, at landmændene skal have mulighed for at vælge alternative måder, hvorpå man skal dokumentere en god kvælstofhusholdning, og i konsens heraf en acceptabel miljøpåvirkning. Jf. den kommenterede dagsorden (**bilag 20**) og tilhørende bilag, som var udsendt forud for workshoppen og vedlagt referatet. Der henvises specielt til referatet af den 1. workshop i projektet. (**Bilag 02**)

Dagsorden og stikord fra nogle af de udarbejdede bilag fremgik af en PowerPoint præsentation, som er vedlagt som (**bilag 21**)

Ad 2: Størrelsen af den biologiske fikserede mængde kvælstof, der brutto tilgår systemet

På workshoppen den 27. april blev det konkluderet, at den beregning af kvælstoffikseringen, der anvendes i balanceberegningerne i dag, generelt angiver en for lille bruttofiksering. Det blev derfor konkluderet, at det er nødvendigt at finde frem til en bedre metode, til estimering af kvælstoffikseringen. Bl.a. derfor blev det besluttet af holde endnu en workshop med deltagelse af personer, som har forsket i emnet.

(datoen blev senere bestemt til den 15. november).

Med udgangspunkt i de forud for workshoppen udsendte stikord fra læsning af videnskabelige artikler (**Bilag22**) gav Jim Rasmussen et indlæg om ” Størrelsen af den biologisk fikserede mængde kvælstof, der brutto tilgår systemet”

Han havde opfattet det således, at han havde fået følgende opdrag:

N input fra N₂-fiksering – opdrag

“Kan vi finde en bedre model til bestemmelse af størrelsen af bælgeplanternes fiksering af kvælstof end den, der nu anvendes”

“... en ærtemark at være 50 til 100 kg N/ha for lav ...”
“... en kløvergræsmark at være 100 til 200 kg N/ha for lav ...”

“Det handler om at ramme så præcist som muligt”

Jim bekræftede, at den nuværende beregningsmåde giver for lave værdier for kvælstoffikseringens størrelse, og hans anbefaling til den fremtidige beregninger er summeret i denne slide:

Ligning 1. generel ligning til estimation af input fra kvælstoffiksering

Generel ligning til estimation af N input fra N₂-fiksering

På trods af usikkerheder i bestemmelse af enkelt faktorer, så en ligning baseret på det faktiske bælglante N udbytte x andelen fra fiksering x en faktor for "det der er tilbage på marken" den mest gennemskuelig og formodentlig også mest præcise.

$$\text{BNF (kg N/ha)} = \text{DM}_{\text{bælglante}} \times \text{N\%} \times \text{P}_{\text{fix}} \times (1 + \text{P}_{\text{rod+stub}} + \text{P}_{\text{immobilisering}} + \text{P}_{\text{andre relevante processer}})$$

DM_{bælglante}: bortført biomasse

P_{rod+stub}: Andel i rod og stub

N%: N koncentration i bortført biomasse

P_{immobilisering}: Andel tilgaaet jordens N pulje

P_{fix}: Andel fra N₂-fiksering

P_{andre relevante processer}: Andel i eksempelvis "halm", "naboplanter" etc.

Bliver det noget bøvl?

- Hvordan estimeres bælglante-andel i blanding på en realistisk og rimelig præcis måde?
- Hvordan estimeres udbyttet og N% for græsmarksblandinger i praksis?
- I hvor høj grad kan nuværende parameterisering bruges?



Institut for Agroøkologi
AARHUS UNIVERSITET

Kvantificering af N₂-fiksering – generel ligning

De spørgsmål, som er anført med rødt på sliden blev diskuteret, og følgende blev konkluderet:

Det er naturligvis kun i blandingskulturer, der volder problemer at **bestemme bælglante-andelen**, men der tegner sig følgende muligheder, som vil gøre det realistisk at få bælglanteandelen bestemt også i kløvergræs:

1. Manuel opdeling af prøver af kløvergræs sendt til laboratoriet til bestemmelse af bl.a. foderværdi.
2. Kløverandelen kan med en rimelig sikkerhed bestemmes med en NIR-analyse
3. I projektet "Smart Grass" udvikles der en metode til billedgenkendelse af kløverandelen, som bl.a. vil kunne anvendes af kameraer på eksempelvis høstmaskinerne.
4. På sigt kan de måske også læses ud fra satellitfotos.

Bestemmelsen af **udbyttet og N% i græsmarksblandinger** skal formentlig **i praksis** tage udgangspunkt i et vejet udbytte og en kemisk analyse af kvælstofindholdet i blandingen. Men det er indtil videre uklart, hvordan man omregner fra kvælstofindhold i blandingen til kvælstofindhold kun i bælglanteandelen.

Dertil kommer, at andelen af kvælstof i rod og stub, immobilisering og andre relevante processer vil variere fra mark til mark. Derfor er der behov for yderligere forskning og parameterisering af modellen i en række typiske dyrkningssituationer.

I forhold til den nu anvendte metode, indeholder denne metode ikke en korrektion for tilført gødning. I kløvergræs o.l. vil kvælstofgødskning ændre kløverandelen, og ad den vej medføre en mindre beregnet kvælstoffiksering. Og med den usikkerhed, der generelt er tale om, er der næppe nogen gevinst ved at komplicere tingene ved at indregne gødskning i ligningen.

Samme konklusion kan imidlertid ikke gælde for en bælgplanteafgrøde i renbestand, for der er der jo ikke nogen anden planteart, der kan udkonkurrere bælgplanten.

Hvis formålet med reguleringen bl.a. er at undgå spild af ressourcer, kunne man overveje også at undlade at korrigere for kvælstofgødskningen til bælgplanter i renbestand, vel vidende, at det totale input af kvælstof til afgrøden i så fald vil blive overestimeret.

Da planterne ikke kan kende forskel på fikseret kvælstof og kvælstof tilført med gødning, og da det koster mere energi at fikse kvælstof fra luften end at optage den samme mængde fra jordens lettilgængelige pulje af kvælstof, foreslog *Ralf Loges*, at problemet løses ved at den beregnede kvælstoffiksering bliver reduceret med den tilførte mængde plantetilgængelige kvælstof i gødning. (alt kvælstof tilført i handelsgødning og den udnyttelige del af kvælstoffet i husdyrgødning)

Der var enighed om, at den foreslåede formel er et fremskridt, fordi den indeholder led, som beregner den mængde kvælstof, som går til vedligeholdelse af jordpuljen, og således angiver "bruttofikseringen". De hidtil anvendte formler har i princippet kun bestemt den kvælstofmængde, som er ført bort med afgrøden, og derfor ikke den mængde, der giver den store eftervirkning i de følgende år.

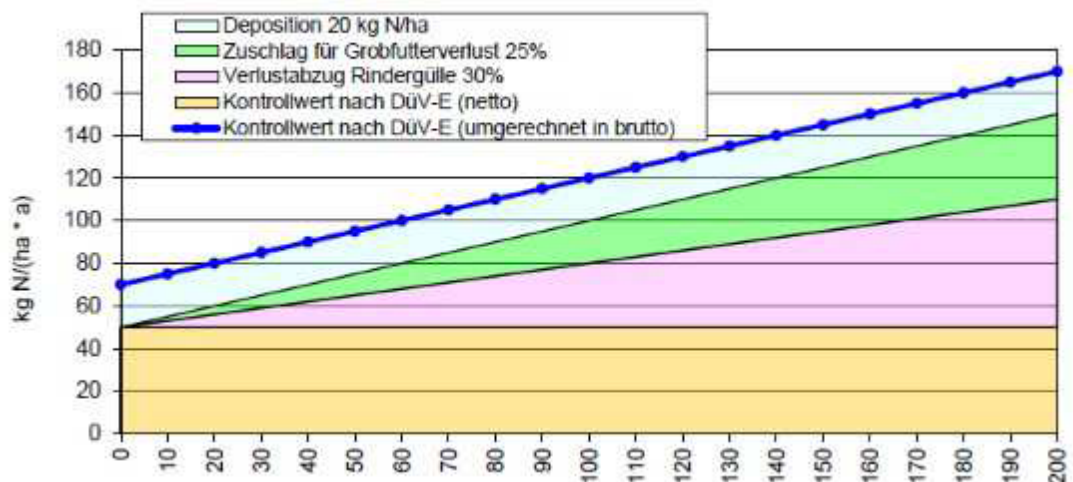
Ralf gjorde endvidere opmærksom på, at ligningerne i vil angive en bruttofiksering, som også indeholder den atmosfæriske deposition af kvælstof, så et **balanceregnskab for en bedrift ikke også bør indregne den atmosfæriske deposition på arealerne med bælgplanter**.

Ad 3: Acceptabelt kvælstofoverskud / kvælstof effektivitet.

Indledningsvis blev det konstateret, at det ideelle balanceregnskab vil være en bedriftsbalance, hvor det kun er det kvælstof, der går ind på bedriften udefra, og den mængde, der indgår i afsatte produkter, der regnes på.

De erfaringer, der hidtil er gjort i Danmark er med akkumulerede markbalancer, hvor stald- og konserveringstab ikke indgår.

Det tyske parlament (Der Deutsche Bundestag) har besluttet, at man fremover skal udarbejde sådanne bedrifts-balancer: "Hofor-Bilanzen" En tysk ekspertgruppe arbejder nu på at få denne beslutning omsat i praksis. **Se bilag 5**, hvor denne principskitse beskriver forskellen mellem bedriftsbalancen og den akkumulerede markbalance for malkekvægsbedrifter med stigende husdyrhold.



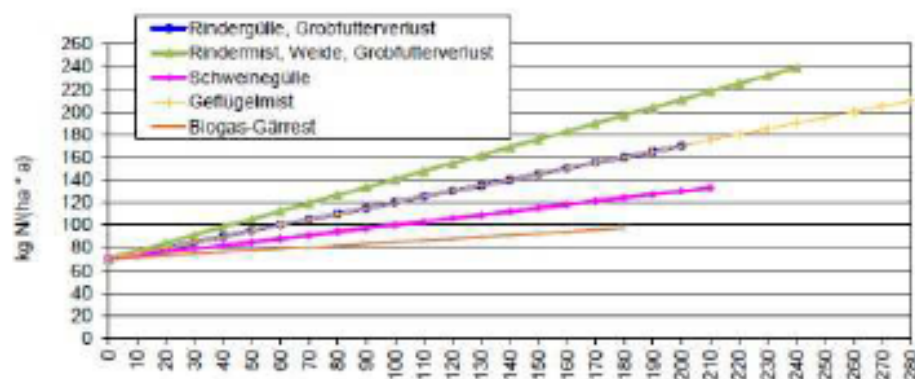
Figur 2. Principiel bruttobalance for kvælstof på kvægbrug med gylle ved stigende husdyrtæthed (kg N/ha i gylle). Grobfuttermittelverlust=konserverings- og opbevaringstab fra grovfoder. Verlustabzug Rindergülle=tab fra kvæggylle. Kontrollwert nach DüV-E=Nuværende grænse for overskud, netto, hvor ammoniaktab fra stald, gylle og grovfoder er fratrasket: 50 kg N/ha (sort vandret linje). Blå kurve=bruttooverskud beregnet som netto-overskud plus de nævnte tabsposter. (Fra bilag 5)

Det var oprindeligt planen, at et bud på et acceptabelt overskud skulle udarbejdes ved med programmet Kalkule Mark at beregne kvælstofoverskuddet på bedrifter på forskellige jordtyper, husdyrhold, husdyrgødningstyper, nedbørs- og klimaforhold m.v.

Der er – bl.a. i forbindelse med optakten til ovenfor nævnte beslutning om at kvælstofbalancer skal være et alternativ til de nuværende gødningsregnskaber – udarbejdet en række af sådanne beregninger (se slide 11 i bilag 21), men før den nye bestemmelse af kvælstoffikseringen er indbygget i programmet, vil de beregnede overskud ikke være pålidelige, og før det er besluttet, hvilke ting, der skal korrigeres for, vil det være mere formålstjenligt at udarbejde mere teoretiske beregninger af kvælstofoverskuddet med angivelse af betydningen af de nævnte forhold. Udgangspunktet kan være balancen, som der ser ud, når man efterlever det nuværende regelsæt og dermed bidrager til opfyldelsen af de gældende miljøkrav.

I de gældende miljøkrav indgår også krav om, at der skal være 10, 14 eller mere af efterafgrødegrundlaget med efterafgrøder. Efterafgrøderne bidrager til at reducere kvælstofudvaskningen, men påvirker kun kvælstofbalancen med den tvungne eftervirkning det efterfølgende år.

De kan f.eks. se ud nogenlunde som figur 3, der også stammer fra det tyske arbejde.



Figur 3. Kvælstofoverskud på kvægbrug med forskellige typer af organisk gødning. Fra bilag 5.

Det kan tages udgangspunkt i en generel sammenhæng, som

Acceptabelt overskud = * a kg/ha + b kg/100 kg N i husdyrgødning.

a angiver det acceptable kvælstofoverskud pr ha, og kan afhænge af jordtype og nedbørsoverskud. F.eks.

- 30 kg/ha på lerjord i ØstDanmark, med 500 mm nedbør/år, og
- 60 kg N/ha på sandjord i VestDanmark, med 700 mm nedbør/år

b angiver hvor meget kvælstofoverskuddet må stige pr 100 kg N i tilført husdyrgødning.

F.eks. de lovpligtige krav til udnyttelse i kvælstofregnskaberne:

- For dybstrøelse: 45
- For fast gødning og ajle: 65
- For kvæg- og fjerkrægylle: 70
- For svinegylle: 75
- For væskefraktion efter separation: 85

Figurerne skal kunne bruges til at bestemme, hvilke forhold, der skal korrigeres for, når det acceptable overskud beregnes.

Det kan endvidere udledes nogle generelle anbefalinger af, hvem og hvornår man som landmand skal vælge den ene eller anden reguleringsform, afhængigt af, hvilke af ovennævnte forhold, der skal korrigeres for ved fastsættelsen af konstanterne a og b.

Dødvægtstab

Hvis det skal være frivilligt at vælge et kvælstofregnskab frem for anden regulering, vil det givetvis blive et krav, at der ikke bliver noget "dødvægtstab" som følge af, at landmændene vælger den ordning, som giver mindst miljømæssig effekt. Det skal man tage højde for, når den endelige ordning skal beskrives, men det bliver næppe håndteret i dette projekt.

Kvælstofeffektivitet

Frem for at fastsætte krav til, hvor stort kvælstofoverskuddet må være, kan man også vælge at stille krav til kvælstofeffektiviteten. **Jf. bilag 6.**

Der var enighed om, at det kan være en god og pædagogisk måde at præsentere resultatet af beregningerne af kvælstofoverskud på, men den opgørelse, der skal ligge til grund for figuren er afhængig af en nøjagtig opgørelse af kvælstofoverskuddet og de afklaringer, der er nævnt ovenstående.

EU-ekspertgruppen arbejder fortsat med emnet, men der er ikke kommet nyere oplysninger ud siden bilag 6 blev udarbejdet. Derfor blev der ikke brugt mere tid på det på workshoppen.

Byrdefordeling

Søren Kolind Hvid viste nogle Overheads (**Bilag 23**) og argumenterede for, at kravene til maksimalt overskud bør fastsættes, så de svarer til det overskud, der skal være gældende for det vandopland, bedriften ligger i.

Men både ved anvendelse af denne metode og andre metoder vil der blive behov for at forholde sig til betydningen for byrdefordelingen mellem bedrifterne.

Han fandt endvidere, at der næppe vil være nogen overordnet økonomisk gevinst ved at regulere efter kvælstofoverskud frem for den nuværende normregulering.

Indregning af klimamålsætning

Jørgen E. Olesen argumenterede for, at de maksimalt tilladte overskud også skal beregnes under hensyntagen til klimamålsætningerne. Han gennemgik **bilagxx**

Han nævnte derudover, at en uheldig effekt af at fokusere på kortsigtede kvælstofbalancer kan blive, at vi øger incitamentet til at tære på jordens pulje af organisk bundet kvælstof.

Hertil føjede **Lars Stoumann Jensen**, at man skal være opmærksom på, hvilken incitamentsstruktur der skal til for at undgå at det kommer til at gå ud over jordens frugtbarhed og dermed indtægtsmulighederne på lidt længere sigt.

F.eks. kunne man lade det indgå i de fremtidige krav til udnyttelse af det organiske stof i husdyrgødning.

Ad 4: Krav til bevoksning/kvælstof i afgrøden som erstatning for de nuværende krav til efterafgrøder

Leif Knudsen redegjorde for de resultater, der er opnået med anvendelse af flyfotos til bestemmelse af plantebiomasse og kvælstofoptag i afgrøderne i 2017.

Han viste en præsentation, som vedlægges som **bilag 24**.

Dårligt vejr har resulteret i, at der har været færre sammenligningsmuligheder end ønsket. Men det forhold, at der bliver endnu flere overflyvninger i fremtiden, vil forhåbentligt mindske dette problem.

Der har været relativt stor usikkerhed på bestemmelsen af kvælstofoptaget i afgrøderne.

Måske kan satellitmålingerne suppleres med foto taget af droner.

Det er muligt, at der skal skelnes mellem efterafgrøder afhængigt af, hvornår de frigiver optaget kvælstof.

Den nuværende regulering skelner heller ikke mellem efterafgrøder, eksempelvis mellem overvintrende græsefterafgrøder, der holder på kvælstoffet helt frem til foråret, og korsblomstrede efterafgrøder, der fryser ned om efteråret og derfor frigiver kvælstoffet før de overvintrende græsefterafgrøder.

Det er imidlertid vigtigt, at man holder sig for øje, at også effekten af den nuværende regulering er usikker, så nye reguleringsmetoder ikke bliver dømt ude fordi man kræver større sikkerhed end af den nuværende regulering.

Leif Knudsen lovede at få udarbejdet en endelig rapport over årets resultater, som kan ligge bag de endelige anbefalinger og i øvrigt indgå i rapporten over projektet.

Ad 5: Algoritmer, til håndtering af en ny regulering i markplanlægningsprogrammer

Niels Petersen gennemgik slide 17-20 i **bilag 21**.

Eksisterende markplanlægningsprogrammer vil relativt nemt kunne udvides til at beregne kvælstofbalancer for de enkelte bedrifter og vise dem som nøgletal op mod et fastlagt maksimum

Der er søgt penge hos GUDP til at udarbejde et grundlag for et sådant udbygget program med udgangspunkt i Mark Online, der i dag anvendes på ca. 85 procent af det danske landbrugsareal.

Så der kan relativt hurtigt stilles et værktøj til rådighed for landmanden, så han kan beregne kvælstofoverskuddet og ved en given drift, og ved samme lejlighed får beregnet dækningsbidraget.

Men resultatet vil naturligvis afhænge af eksempelvis det indtastede udbytte, og hvis der bliver tale om, at balanceregnskaber skal erstatte de nuværende kvælstofregnskaber, vil der givetvis skulle opstille nogle krav til validiteten af inputdata.

Der findes i forvejen i Mark Online en beregning af ændringer i den organiske kvælstofpulje i jorden, så hvis der bliver defineret en metode til at korrigere balancerne herfor, vil det også relativt hurtigt kunne indarbejdes i programmet.

Ad 6: Aftaler om det videre forløb

9. De fleste af de shows, der blev vist, kan vedlægges det endelige referat og rapporten fra projektet. **Forfatterne** til dem bedes sikre, at de er fremsendt til SEGES i en endelig udgave.

Leif Knudsen vil foranledige færdiggørelsen af sin rapport om mulighederne i satellitfotos.

Niels Petersen vil udarbejde en kort rapport om mulighederne for at få indbygget en balanceregning i markstyringsprogrammer.

Alle deltagere anmodes om at fremsende kommentarer til det foreløbige referat af workshopen, som udsendes 22. november og om at fremsende de endelige udgaver af de vi-

ste slide shows, samt om at fremsende regningen for deres deltagelse i projektet. Deadline: 5. dec.

Carl Åge Pedersen vil løbende arbejde på at færdiggøre rapporten fra projektet og sende den til kommentering hos alle, som har deltaget i projektet. Den interne deadline er den 8. december, men der er anmodet om en fristforlængelse.

Ad 7: Andre sager.

Intet

Ad 8: Eventuelt og hjemrejse

Ingen emner blev behandlet under dette punkt.