



FRA KVÆLSTOF-WORKSHOPPEN I SKARA 2016



Miljø- og
Fødevareministeriet

gudp

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

N-workshoppen giver rådgivere, forskere og firmaer indsigt i den nyeste forskning indenfor kvælstof i landbruget. Læs et kort referat af udvalgte, aktuelle oplæg fra arrangementet.

REFERAT FRA KVÆLSTOF-WORKSHOPPEN I SKARA 2016

"Effektiv brug af kvælstofkilder i landbruget – fra teori til praksis"

Kvælstofworkshoppen blev holdt første gang i England i 1982, og har siden været afholdt med nogle års mellemrum i forskellige europæiske lande. Arrangementet præsenterer den nyeste forskning relateret til kvælstof i landbruget, og er der, hvor forskere som til daglig arbejder med

kvælstof mødes. Ved arrangementet diskuteres, hvordan fødevareproduktionen sikres mens tab af kvælstof minimeres samtidig med at kvælstofudnyttelsen øges fra de forskellige kvælstofkilder. I 2016 blev workshoppen afholdt fra d. 27- 29. juni i Skara, Sverige. Workshoppen blev arrangeret af SLU, og støttet af det Internationale Nitrogen Initiativ (INI) Europa.

Nedenfor gives et kort referat af udvalgte oplæg fra workshoppen.

AGRONOMISKE KRITERIER SOM BRUGES TIL AT DESIGNE EN VARIABLE N RATE STRATEGI I AFGRØDESYSTEMER

Professor Basso Bruno fra Michigan State Universitetet i USA holdte oplæg om, de agronomiske kriterier som bruges til at designe strategien for positionsbestemt tilførsel af kvælstof (Variable Rate Application) i forskellige afgrøder. Kvælstofmanagement er komplekst på grund af sæsonusikkerheder relateret til vejr-, og jordforhold samt etableringen af afgrøden. Basso Bruno bruger remote sensing, udbyttekort og afgrødemodeller til at beskrive variationen indenfor marken. Flere års sensormålinger i samme stadier blev brugt til at adskille sæsonvariation fra den egentlige variation i marken som påvirkede udbyttepotentialet, hvilket ligger til grund for varierende kvælstoffordelingsstrategier.

REGISTRERING AF SAMMENFALDEN KVÆLSTOFMANGEL OG VANDSTRESS I HVEDE

Forsker Krzysztof Kusnierek fra det Norske Institut i Bioøkonomiforskning har undersøgt om det var mulig at forbedre påvisningen af sammenfaldende kvælstofmangel og vandstress i vinter hvede. Dette undersøgte de ved, at integrere den spektrale refleksion med termisk information og ved brug af numeriske transformeret spektrale data. Ved at kombinere termisk og spektrale data var det muligt at forbedre variationen mellem behandlinger med forskellige kombinationer af vandmangel og kvælstoftildeling i en enkelt sæson. Rå termisk data var dog ikke robust nok til at forbedre datasæt med flere sæsoner inkluderet. Powered Partial Least Squares (PPLS) regression viste sig, at være en langt bedre metode til at bygge kvantitative modeller til at estimere planteegenskaber end den traditionelle indeksbaseret tilgang.

CROPSAT – ET SATELLITBASERET STØTTESYSTEM TIL AT VARIERE DEN SUPPLERENDE KVÆLSTOFTILDELING TIL KORNPRODUKTIONEN I SKANDINAVIEN

Lektor Mats Sönderström fra det Svenske Landbrugsuniversitet (SLU) har været med til at udvikle CropSAT, som er et webprogram der ud fra satellitbiller viser biomassen på markerne, og derved giver mulighed for at producere et gradueret kvælstoftildelingskort. Ved workshoppen fortalte Mats Sönderström om erfaringerne fra 2015. På trods af at 2015 var ualmindelig skyet, lykkedes det at modtage 3 brugbare billeder for 2/3 af regionen indenfor den rigtige tidsramme. Der var flere end 1500 brugere af CropSAT i 2015, og der blev printet omkring 4000 gradueret

kvælstoftildelingskort. Forskellige vegetationsindeks (SAVI, MSAVI og NDVI) blev sammenlignet for at finde frem til den bedste korrelation med N optaget i afgrøden. Her kom de frem til at SAVI og MSAVI beskrev kvælstofoptaget i planten bedre end NDVI, hvor indekssværdierne stabiliserede ved 0,9 (indekset går fra 0-1) hvilket svarede til et kvælstofoptag på 50 kg N pr ha.

Datasættet indikerede en forskel i refleksionen fra forskellige sorter af vinterhvede, hvilket er overensstemmelse med teorien bag sensorteknologien (Jones and Vaughan, 2010).

Indtil videre skal brugeren af programmet selv fortolke biomassekortet og graduere kvælstoftildelingen ud på fem intervaller efter bedste overbevisning. En naturlig udvikling af konceptet vil være, at producere guidelines der hjælper landmanden med at konvertere vegetationskortet til en kvælstofrate. I Sverige har de anvendt håndholdte sensorer som reference til at oversætte satellitbilleder til N optag i afgrøden. Ved at kryds-validere regressionsmodeller mellem MSAVI og N-optaget fra håndholdte N-sensorer, kunne de vurdere vegetations indeksets (MSAVI) evne til at forudsige kvælstofoptaget gennem vækstsæsonen i 2015. Med en $r^2 = 0,83$ og mean absolute errors (MAE) < 10 kg N pr ha lykkedes det at estimere kvælstofoptaget i afgrøden ud fra satellitbiller.



Billede 1: Håndholdte sensorer bruges som reference til at oversætte satellitbillederne. Her ses Yara-sensoren i brug i en nul parcel i en hvedemark.

MIKROORGANISMERS ØKOLOGI SOM FORÅRSAGER KVÆLSTOFTAB OG RETENTION I AGERJORD

Professor Sara Halling fra det Svenske Landbrugsuniversitet (SLU) nævner som den første til workshoppen, at nitrifikationen enten er delt mellem ammoniak - og nitrit oxiderende bakterier, eller oxideres i ét trin af komplet ammoniak oxiderende bakterier (Comammox). At nitrifikationen

kan finde sted i et trin i stedet for to, er forholdsvis ny viden.

Sara har analyseret denitrifikanters gensekvenser, og fundet ud af at halvdelen ikke kan udføre komplet denitrifikation ($\text{NO}_3^- \rightarrow \text{N}_2$), hvilket betyder at reduktionen stopper ved N_2O . De kom frem til at $\text{N}_2\text{O}:\text{N}_2$ ratioen fra jorden steg, når andelen af bakterier som ikke kunne udføre komplet denitrifikation steg i jorden. Dette forsøg viser altså en direkte sammenhæng mellem sammensætningen af denitrifikanter og N_2O emission. Landbrugsjord er en stor kilde til N_2O , men der er ligeledes registreret negative N_2O flux i litteraturen. Sara Halling har vist, at der findes en betydelig gruppe ikke-denitrificerende bakterier (fylognese: Clade II) som ikke kan producere N_2O men derimod reducere det. I 47 jorde fordelt over Europa fandt man, at jordenes evne til at fungere som N_2O sink oftest kunne forklares med tilgængeligheden af Clade II.

N_2 EMISSION FRA CODENITRIFIKATION ER DEN PRIMÆRE TABSVEJ FRA GRÆSMARKER TILFØRT URIN

Dr Karl Richards fra Teagasc i Irland kunne fortælle at codenitrifikation i hans studie stod for 97 % af N_2 produktionen fra græsmarker tilført urin. De kom frem til at urea hydrolyse som danner NH_3 , NH_4^+ og OH^- forårsagede høj pH i urinpletter i græsmarken. Tidligere observationer har vist høje NO_2^- koncentrationer efter urin applikation, hvilket kan forklares med at omdannelsen af NO_2^- til NO_3^- hæmmes af den høje pH. Studiet indikerer derfor, at urinpletter i græsmarker giver de rette fysiske-kemiske betingelser for codenitrifikation.

For yderligere opdatering kan du læse [abstracts fra workshoppen her](#).

REFERENCER

Jones, H. G. and Vaughan, R. A. (2010). "Remote sensing of vegetation". 1. Udgave ed. Dundee: Oxford University Press.