

Planter, Natur og vandmiljø

Udvaskning og kvælstofbalancer i forsøg med sugeceller

Kvælstofbalancer og eftervirkning af handelsgødning i SEGES fastliggende forsøg med måling kvælstofudvaskning ved stigende kvælstoftilførsel er blevet analyseret. Her får du de vigtigste resultater.

Viden om



SEGES har siden 2015 udført fastliggende forsøg med måling af både udbytter og af kvælstofudvaskning ved stigende kvælstoftilførsel. Udvaskningen bestemmes ved hjælp af sugeceller. Der foreligger nu mellem 3 og 5 års bestemmelse af udvaskning og måling af udbytter ved forskellige niveauer af kvælstoftilførsel. Det er blevet analyseret, om der i resultaterne efterhånden ses en effekt af at forskelle i kvælstoftildeling i de enkelte forsøgsled gennemføres år efter år.

Ud fra 17 fastliggende landsforsøg i perioden 2015-19 er det ikke muligt at konkludere, om eftervirkning af handelsgødning påvirker kvælstofudvaskningen. Variationen er for stor til at påvise en forventet besked eftervirkning. Balancer viser, at der skal tilføres 10 pct. mere kvælstof end normer for at opretholde kvælstofpuljen i jorden.

Desuden er der ud fra resultaterne, samt modelberegninger, gjort rede for, hvordan det tilførte kvælstof fordeler sig på optagelse i kerne og halm, ammoniakfordampning, denitrifikation og kvælstofudvaskning samt på ændringer i jordens kvælstofpulje ved de forskellige kvælstoftilførselsniveauer. Den samlede analyse er præsenteret i rapporten [Udvaskning og kvælstofbalancer i SEGES' forsøg med sugeceller, her præsenteres konklusioner og udvalgte resultater](#).

Effekt af flere års kontinuert mergødsning

Stigende tilførsel af kvælstof vil føre til et øget input af organisk kvælstof til jorden i form af mere organisk kvælstof i rod, stubrester, halm og rodexudater efterladt i marken. Det organiske kvælstofinput vil mineraliseres over mange år med aftagende hastighed, og bidrage til såvel kvælstofudvaskning, som til afgrødeoptag af kvælstof i årene efter dets tilførsel (Børgesen et al. 2020).

Denne eftervirkning på kvælstofudvaskningen kan estimeres på baggrund af den eksisterende viden på området til at udgøre i omegnen af 3-4 kg N/ha ekstra udvaskning i forsøgsled som har fået tilført 300 kg N/ha sammenlignet med led, som har fået 200 kg N/ha i de to femårige forsøgsserier behandlet her (Sørensen et al 2019). Set i relation til en kvælstofudvaskning i niveauet 50-100 kg pr. ha er eftervirkningen af gødningen på kvælstofudvaskningen beskednen, og også lav, set i sammenligning med de forskelle, som eksempelvis de forskellige års klima (især nedbør/afstrømning) og afgrøde indvirker på udvaskningen.

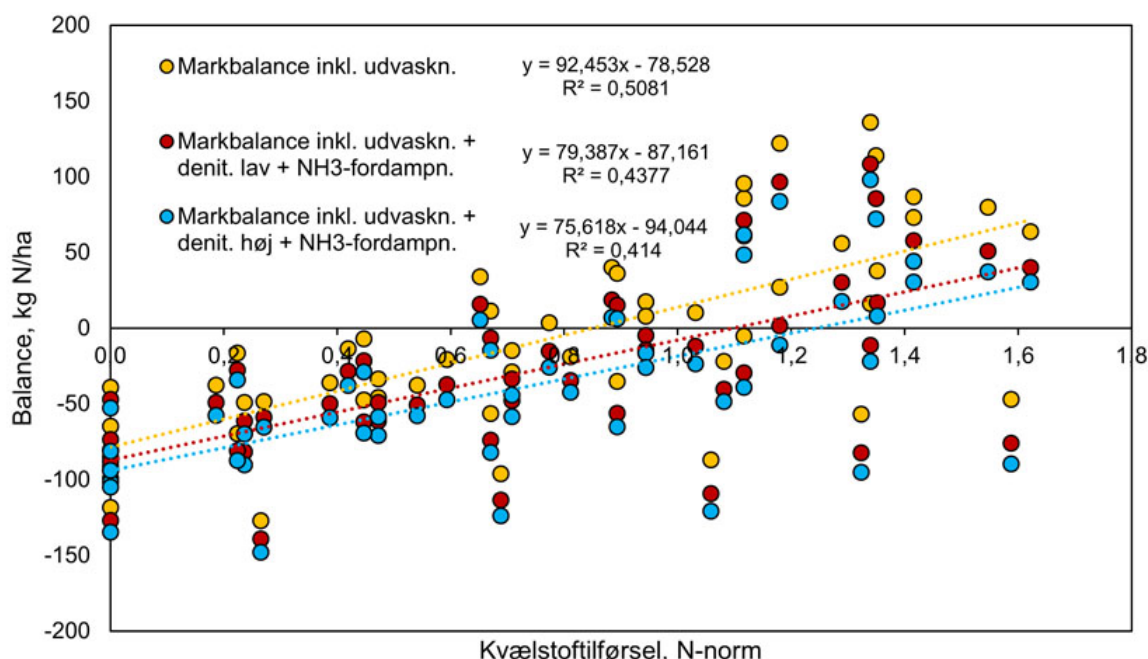
Analysen af resultaterne viste, som forventet på baggrund af ovenstående, at der ikke kan konkluderes nogen effekt af flere års kontinuert mergødsning i SEGES' sugecelleforsøg.

Kvælstofbalancer i forsøgene

I forsøgene kendes med stor nøjagtighed de to primære til- og fraførsler af kvælstof til marken, henholdsvis gødningstilførsel og fraførsel af afgrødeprodukt. Med estimeringen af kvælstofudvaskningen via sugecellemålinger kendes desuden den generelt næststørste fraførsel, og man er  des i stand til at opstille meningsfulde fuldstændige kvælstofregnskaber ved yderligere estimering af kvælstof-deposition og -fixering,

Beregning af samlede kvælstofregnskaber, inkluderende alle til- og fraførselsposter, viste, at der ved kvælstoftilførsel op til normen sker en nettofrigivelse fra jordens kvælstofpulje på både ler- og sandjord. Denne gødskningspraksis vil derfor tære på jordpuljen. Ved kvælstoftilførsel over på ca. 10 procent over N-normen var der i gennemsnit et kvælstofoverskud, hvilket dog på især lerjord afhænger meget af den estimerede denitrifikation. Ved højeste niveau af kvælstoftilførsel (300 kg N/ha) blev kvælstofoverskuddet på begge jordtyper beregnet til mellem 20 - 30 kg N/ha ved bjærgning af halm og mellem 40 og 50 kg N/ha ved nedmuldning.

I Figur 1 ses kvælstofbalancen (tilført minus fraført N) for alle forsøg på lerjord (se undtagelser i figurtekst). I figuren ses 3 forskellige opgørelsesmetoder: En kvælstofbalance ikke medregnet denitrifikation og NH₃-fordampning, en hvor der tillige er indregnet en lav denitrifikation og én, hvor der er indregnet en høj denitrifikation.

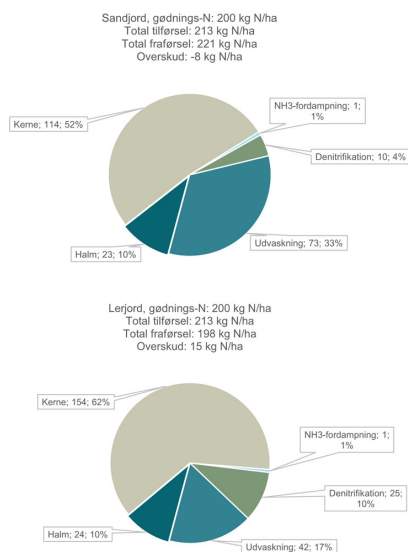


Figur 1. Lerjord. Gule symboler: Kvælstofbalance, tilført kvælstof minus fraført kvælstof i planteprodukter og kvælstofudvaskning, kg N/ha, som funktion af kvælstoftilførsel, N-norm. Røde symboler: Kvælstofbalance, tilført kvælstof minus fraført kvælstof i planteprodukter, kvælstofudvaskning, NH₃-fordampning og lavt estimat af denitrifikationen, kg N/ha, som funktion af kvælstoftilførsel, N-norm. Blå symboler: Kvælstofbalance, tilført kvælstof minus fraført kvælstof i planteprodukter, kvælstofudvaskning, NH₃-fordampning og højt estimat af denitrifikationen, kg N/ha, som funktion af kvælstoftilførsel, N-norm. De tre dataserier indeholder resultater fra alle forsøg på lerjord, undtaget Guldborg 2016 og 2019.

Poster i kvælstofregnskab

De altdominerende poster i kvælstoffraførsel på sandjord er høst af kerne/frø, evt. bjærget halm og udvaskning. På sandjord beregnedes disse poster til at udgøre over 94% af det samlede fraførsel/tab ved kvælstoftilførsler over 150 kg N/ha. På lerjord kan tabet ved denitrifikation desuden udgøre en væsentlig post, her beregnet til alene at udgøre >10 % af det samlede tab ved kvælstoftilførsler over 150 kg N/ha.

I Figur 2. vises et eksempel på beregnet gennemsnitlig kvælstoffraførsel i alle forsøg på henholdsvis sandjord og lerjord for forsøgsled tilført 200 kg N/ha. Der er regnet med bjærgning af halm, hvilket dog ikke har været tilfældet i alle forsøgsår.



Figur 2. Gennemsnitlige samlede kvælstofregnskaber ved kvælstoftilførsel 200 kg N/ha for forsøgene på sandjord (A) og lerjord (B), beregnet for bjærgning af halm. Kvælstoftilførsel på 200 kg N/ha i handelsgødning er et gennemsnit af den faktiske tilførsel de enkelte år, hvilke enkelte år har været +/-10 kg N/ha. De enkelte år har været enten med eller uden bjærgning af halm, men her der beregnet gennemsnit for bjærgning. Denitrifikation er beregnet som et middel-estimat. På cirkeldiagrammerne er angivet fraførselsposternes størrelse i kg N/ha, samt procentvis andel af alle poster.

Litteratur

- [1] Børgesen, C.D., Thomsen, I.K., Hansen, E.M., Kristensen, I.T., Blicher-Mathiesen, G., Rolighed, J., Jensen, P.N., Olesen, J.E., Eriksen, J. 2015. Notat om tilbagerulning af tre genrelle krav, Normreduktion, Obligatoriske efterafgrøder og Forbud mod jordbearbejdning i efteråret. Aarhus Universitet.
- [2] Sørensen, P., Christensen, B.T., Børgesen, C.D. 2019. Langtidseffekter på nitratudvaskning af mineralsk kvælstof i tilført gødning (10-års perspektiv). DCA, Aarhus Universitet.

Emneord

Kvælstofudvaskning

Måltrettet regulering

Publiceret: 17. december 2020
Sidst bekræftet/revideret: 17. december 2020

Vil du vide mere?



Henrik Vestergaard Poulsen

Konsulent

SEGES

hevp@seges.dk

+45 8740 5578



Støttet af

Promilleafgiftsfonden for landbrug

Landbrug & Fødevarer F.m.b.A. SEGES

Tlf. 87 40 50 00

Agro Food Park 15

Fax. 87 40 50 10

8200 Aarhus N

Email info@seges.dk

