

Planter, Natur og vandmiljø

Tidspunktet for vandafstrømning fra marken er afgørende for, hvornår kvælstofudvaskning sker

Kvælstofudvaskning bestemmes i høj grad af vandafstrømning som afhænger af for eksempel jordtype og vejrforhold. Derfor er den også forskellig fra egn til egn. I denne artikel kigger vi nærmere på udvaskningen målt i et forsøg på Lolland og et i Vestjylland.

Viden om



En del af det kvælstof, som tilføres i gødning, tabes ved udvaskning. Det kan vi ikke fuldstændigt undgå. Det varierer dog meget fra år til år, afgrøde til afgrøde og fra sted til sted. Hos SEGES har vi derfor etableret sugecelleforsøg på otte forskellige marker rundt om i landet, for at kunne måle kvælstofudvaskningen.

To af disse marker ligger i Guldborg på Lolland og i Holstebro i Vestjylland. Her måles forskelle i kvælstofudvaskningen ved tildeling af stigende mængder af mineralsk kvælstofgødning. Resultaterne fra disse to forsøgsmarker har to agronomi-studerende fra Københavns Universitet undersøgt nærmere i deres speciale, for at se på hvilke faktorer, der er afgørende for kvælstofudvaskning i de to områder.

De to sugecelleforsøg

Forsøget i Guldborg ligger på en JB7 jord med drænledninger i 110 cm's dybde, og med en målt roddybde ned til 130 cm. Sædsiftet har fulgt den omkringliggende mark, og inkluderer vinterhvede, sukkerroer og vårbyg. Holstebro er en JB1 jord, der ikke er drænet og har en målt roddybde ned til 50 cm. Sædsiftet har ligeledes fulgt den omkringliggende mark med vinterhvede, -triticale og -rug.

De to forsøg er etableret med parceller, der er tildelt syv forskellige niveauer af mineralsk kvælstofgødning (0 til 300 kg N/ha), og der er installeret keramiske sugeceller i én meters dybde, hvorfra der er udtaget prøver af jordvandet til nitratanalyse [$\text{mg NO}_3\text{-N/L}$] siden efteråret 2015. Kvælstofudvaskning [kg N/ha] beregnes ved at gange nitratindholdet i vandprøverne fra sugecellerne med en beregnet afstrømning fra én meters dybde [mm].

At måle vandafstrømning fra en mark i praksis er svært og derfor bliver modeller brugt til at estimere den ud fra data om jordens tekstur, lokale nedbørs vejrforhold samt funktioner for fordampning. I det følgende er modellen Daisy brugt til at estimere daglig afstrømning. Daisy er en meget kompleks jord-plante-atmosfære model udviklet af Københavns Universitet.

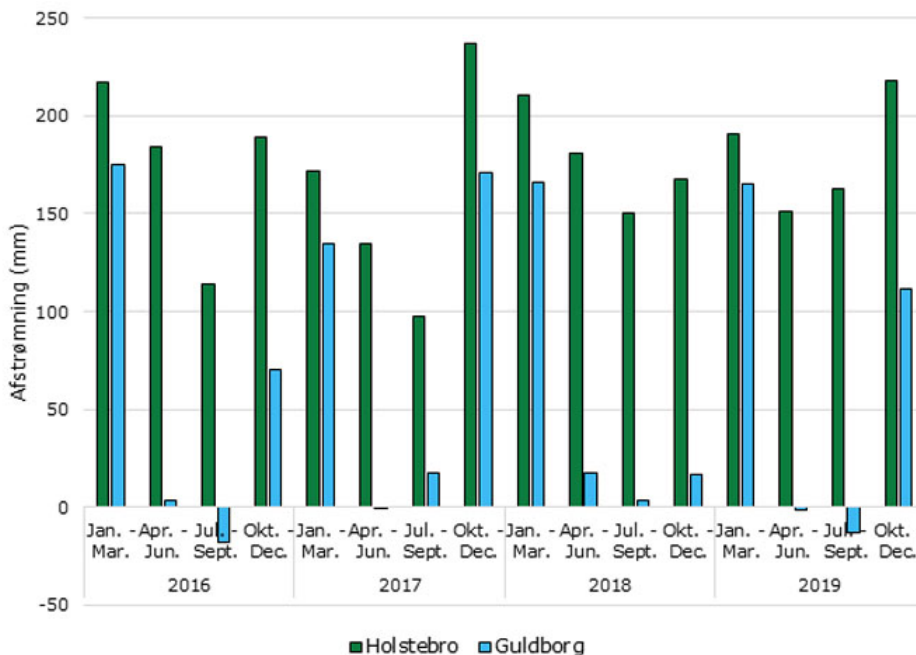
Vandafstrømning og dens afhængighed af jordtype og nedbør

Figur 1 viser månedlig afstrømning i Guldborg og Holstebro fra januar 2016 til april 2019 ved en kvælstoftildeling på 150 kg N/ha. Figuren viser, at Holstebro til en hver tid har langt højere afstrømning end Guldborg. Det skyldes, at Holstebro får dobbelt så meget nedbør årligt end Guldborg, og at sandjorden i Holstebro giver en hurtigere afstrømning end lerjorden i Guldborg. Derudover viser figuren, at den højeste afstrømning primært sker fra oktober til december i Holstebro og fra januar til marts i Guldborg. Der ses desuden generelt en stor afstrømning i foråret fra arealet i Holstebro. Det skyldes, at grundvandsstanden hen over vinteren i flere tilfælde ligger mindre end 1 meter under tærren, og altså over sugecellernes dybde. Når grundvandsstanden afdræner til under 1 meter ses det i data som afstrømning fra 1 meters dybde, selv om



afstrømningen gennem den umættede rodzone har været 0 mm.

Den negative afstrømning i Guldborg i sommermånederne betyder at vand fra dybere jordlag presses op igennem jorden. I sommermånederne udtørres det øverste jordlag på grund af fordampning og afgrødens vandforbrug, hvilket aktiverer jordens kapillærer kræfter, som så at sige trækker vandet op fra underjorden i tørre perioder.



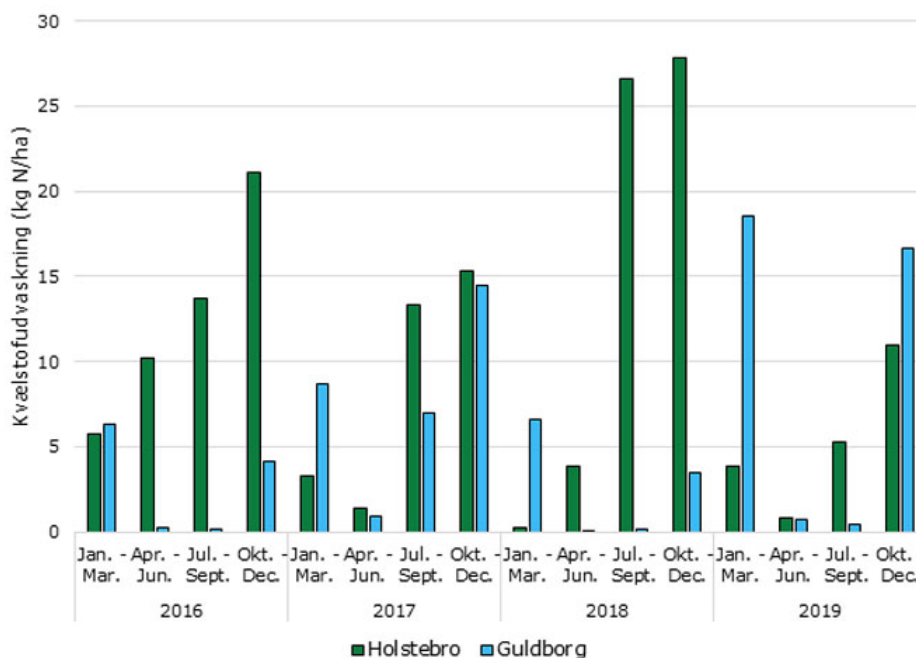
Figur 1. Afstrømning (mm) fra 1 meters dybde fra Holstebro og Guldborg fra 2016 til 2019 ved kvælstoftildeling 150 kg N/ha.

Kvælstofudvaskningens størrelse og timing

Der er en tydelig sammenhæng mellem månedlig afstrømning og udvaskning, der skyldes, at nitrat-kvælstof bevæger sig med jordvandet. Figur 2 viser månedlig kvælstofudvaskning i Guldborg og Holstebro fra januar 2016 til april 2019. Ligesom med afstrømning er der højere udvaskning i Holstebro. I Holstebro sker udvaskningen primært i perioderne fra juli til december.

Zoomer man længere ind på data end vi gør her, vil man se, at udvaskningen reelt starter i september. Som med afstrømningen sker udvaskningen forskudt i Guldborg og ses fra januar til marts. I Holstebro er der samlet set højest udvaskning i 2018. Det kan skyldes en dårlig rodudvikling i efteråret 2017 på grund af voldsom regn efterfulgt af tørke i sommeren 2018. Det har givet en dårligt udviklet afgrøde med et lavt kvælstofoptag i afgrøderne. I Guldborg var kvælstofudvaskningen særlig høj i vinteren 2017, hvor der også var størst afstrømning.





Figur 2. Kvælstofudvaskning (kg N/ha) fra 1-meters dybde i Holstebro og Guldborg fra 2016 til 2019 ved kvælstoftildeling 150 kg N/ha.

Resultaterne her viser, at det ikke kun er niveauet af kvælstof, der er afgørende for kvælstofudvaskning, men også tidspunktet for afstrømning. I Holstebro er afstrømning og kvælstofudvaskning højest umiddelbart efter høst, hvorimod det først er hen på vinteren/foråret i Guldborg.

Tidsperspektivet er relevant at overveje, for at vælge de mest effektive virkemidler til at reducere kvælstofudvaskningen og for hvornår vi skal måle udvaskning. Den høje afstrømning tidligt på efteråret i Holstebro viser, at det er vigtigt at få etableret efterafgrøder hurtigst muligt efter høst.

Bliver efterafgrøden sået sent eller dårligt etableret, kan kvælstoffet hurtigt være så langt nede i jordprofilen, at efterafgrøden ikke når at optage det. I Guldborg sker afstrømningen senere på sæsonen. Det betyder i midler tid ikke, at kvælstoffet ikke er til stede tidligere på sæsonen, men blot at den ikke har bevæget sig ud af rodzonen endnu. Efterafgrøder kan derfor stadig være et godt virkemiddel til at reducere kvælstofudvaskningen.

Marginaludvaskning ved stigende mængder kvælstofgødning

I forsøgene her med stigende tilførsel af kvælstofgødning er der estimeret marginaludvaskning ved forskellige kvælstofniveauer. Marginaludvaskning angiver, hvor stor en andel af det sidst tilførte kilo kvælstof, der bliver udvasket. Generelt har en stigende tildeling af kvælstofgødning både i Guldborg og Holstebro vist sig at føre til en stigning i marginaludvaskningen.

I Holstebro er marginaludvaskningen generelt langt højere end den er i Guldborg. Det betyder, at kvælstofudvaskningen hurtigere accelererer, når man øger kvælstofniveauet i Holstebro end i Guldborg. Ved en tildeling på 150 kg N/ha er marginaludvaskningen mellem 5 til 10 pct. fra 2015 til 2020 i Guldborg, hvor den er mellem 15 og 20 pct. i Holstebro. Den er dog helt oppe på 50 pct. i 2018/2019 i Holstebro.

Det understøtter det generelle billede i landsforsøgene, hvor vi finder at marginaludvaskningen er højere på de lette jorde i nedbørsrige dele af landet, sammenlignet med de tungere jorde i de nedbørsagtige egne.

Hvis du vil læse mere om resultaterne fra de to forsøg, eller dykke ned i forskellige modeller til at estimere afstrømning kan du kontakte nedenstående kontaktperson, som vil sende dig videre til forfatterne

Artiklen er skrevet af:

Magdalena V. Schwartzkopff (ph.d.-studerende Københavns Universitet)

Mathilde Huusmann Christensen (Fuldmægtig Landbrugsstyrelsen)



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

Vil du vide mere?



Betina Nørgaard Pedersen

Konsulent, klima

SEGES

benp@seges.dk

+45 8740 5191

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

