

Kvælstofregulering og målretning med målinger

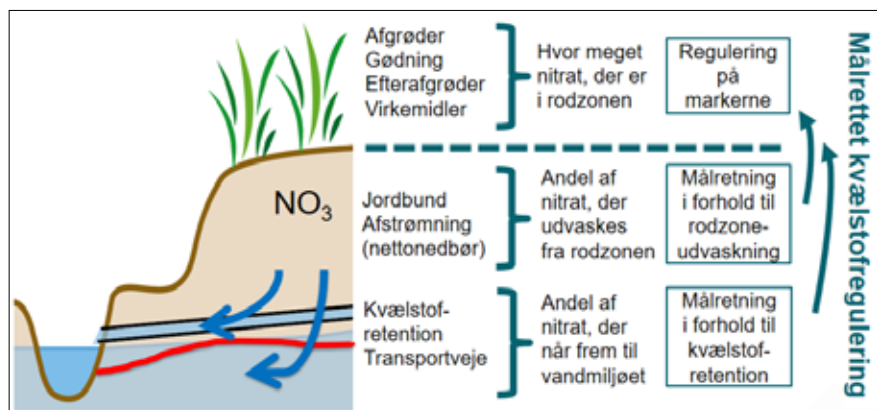
Kvælstofregulering kan baseres på det potentiale for kvælstofudvaskning, som dyrkningen af jorden er årsag til. Udvasningspotentialet kan måles med N-min. I en emissionsbaseret regulering kan måling af N-min indgå som en udfordringsret. Målinger i vandløb og i dræn kan anvendes som grundlag for målretning af reguleringen og dermed kvælstofindsatsen.

SØREN KOLIND HVID

I årene forud for aftalen om Fødevarer- og landbrugspakken /1/ i 2015 udtrykte mange landmænd et stærkt ønske om at få en anderledes kvælstofregulering end den daværende med økonomisk underoptimale kvælstofnormer. Mange ville gerne have en regulering baseret på egne eller lokale kvælstofmålinger. Den store interesse for kvælstofmålinger blandt landmænd var baggrunden for at igangsætte GUDP projektet om emissionsbaseret kvælstof- og arealregulering i 2014. Gennem projektet er der sat fokus på både måletekniske, økonomiske og reguleringsmæssige problemstillinger ved at indføre en mulighed for kvælstofregulering ud fra egne målinger. Der har været arbejdet med måling af kvælstoftransport i vandløb og i dræn samt med måling af mineralisk kvælstof i jord (N-min) om efteråret som indikator for den potentielle kvælstofudvaskning fra rodzonen.

Måling af kvælstof i vandløb

Måling af kvælstof i vandløb må nødvendigvis omfatte alle de kvælstofbidrag, der er i vandløbets opland, såsom bidrag fra dyrkede og udyrkede arealer, natur, skov, rensningsanlæg, spredt bebyggelse og deposition. For at bestemme kvælstofudledningen fra dyrkede



Figur 1. Skematisk præsentation af faktorer, der påvirker kvælstofudledningen fra dyrkede arealer og hvordan disse faktorer kan indgå i en emissionsbaseret kvælstofregulering og i en målretning af reguleringen og dermed kvælstofindsatsen.

arealer er det nødvendigt at foretage en kildeopsplitning af den målte kvælstoftransport. Kildeopsplitningen er behæftet med en vis usikkerhed, bl.a. fordi det er nødvendigt at benytte standardtal for kvælstofbidrag fra udyrkede arealer, natur og skov. Efter kildeopsplitning har man et tal for kvælstofbidraget fra de dyrkede arealer samlet set. Det er ikke muligt at bestemme kvælstofbidraget fra de enkelte marker eller bedrifter. Det er medvirkende til, at vandløbsmålinger er uegnede til kvælstofregulering på bedriftsniveau.

Kvælstofudledningen fra dyrkede arealer til vandløb afhænger af tre overordnede forhold, nemlig i) udvasningspotentialet i rodzonen, ii) andelen af nitrat i rodzonen, der udvaskes

og iii) kvælstofretentionen mellem rodzone og vandløb, jf. figur 1. Udvasningspotentialet er bestemt af afgrødevalget og dyrkningshistorien, især afgrøde og dyrkningspraksis i det aktuelle år. Kvælstofvirkemidler på dyrkningsfladen betragtes her som en del af dyrkningspraksis. Andelen af nitrat, der udvaskes fra rodzonen, afhænger af jordtypen og afstrømningen (nettonedbør). Kvælstofretentionen afhænger af fysiske og kemiske forhold i jorden og kvælstoffets transportveje fra rodzone til vandløb. Ud fra vandløbsmålinger alene kan man ikke afgøre, hvor meget henholdsvis udvasningspotentialet og kvælstofretentionen betyder for kvælstofudledningen. Kvælstofretentionen kan variere meget mellem både

Tabel 1. Oversigt over estimerede omkostninger ved at måle kvælstof i vandløb, i dræn og i jorden (N-min).

Type måling	Antal målinger pr. år	Antal ha (dyrket)	Årlig omkostning kr. i alt	Årlig omkostning kr. pr. ha
Vandløb (1 station v. udløb)	12-26	1.000	55-105.000	55-105
Vandløb (2 stationer)	12-26	1.000	110-210.000	110-210
Dræn (mindre opland)	7-14	30	26-40.000	860-1.300
Dræn (større opland)	7-14	120	28-43.000	230-360
Dræn m. Sorbicelle	10	120	13.000	110
N-min (jordprøver)	1 pr. 5 ha	5	1.200-1.800	240-360

marker og oplande. Gennem afgrødevalg, dyrkningspraksis og virkemidler på dyrkningsfladen kan landmanden kun påvirke udvaskningspotentialt. Målinger i vandløb er ikke egnede til at regulere det, der foregår på dyrkningsfladen, da forskelle i udvaskningspotentialt helt kan overskygges af forskelle i kvælstofretention.

Måling af kvælstof i dræn

Målinger i dræn er i vid udstrækning omfattet af de samme problemstillinger som målinger i vandløb, bortset fra at kildeopsplitning ikke er nødvendig, da dræn normalt kun afleder vand fra dyrkede arealer. Både ved måling i vandløb og i dræn kan der være kvælstoftransport med grundvand, som ikke kommer med i målingen, hvis nitratbærende grundvand dannet i oplandet strømmer uden om målestationen. Risikoen for, at en sådan transport er betydende, er større jo mindre oplandet er. Korrekt afgrænsning af oplande til vandløb og dræn kan være en udfordring. Man kan forsøge at korrigere for kvælstoftransport over oplandsgrænsen via grundvand gennem hydrologisk modellering, men det er ressourcerævende og næppe realistisk i forbindelse med generel kvælstofregulering.

Kvælstofudledningen via dræn er ligesom kvælstoftransporten i vandløb påvirket af både udvaskningspotentialt, der er bestemt af dyrkningspraksis, og andelen af nitrat i rodzonen, der udvaskes, samt kvælstofretentionen, der afhænger af de fysiske og kemiske forhold i jorden over og under dræne. Målinger i dræn er heller ikke egnede til at regulere udvaskningspotentialt, dvs. det der foregår på dyrkningsfladen, da kvælstofretentionen også her helt kan overskygge forskelle i udvaskningspotentialt.

Måling af udvaskningspotentialt

Måling af mængden af mineralisk kvælstof (N-min) i jorden om efteråret før afstrømningen begynder kan anvendes som indikator for udvaskningspotentialt, jf. efterfølgende artikler

om N-min. Som tidligere nævnt er kvælstofudledningen fra dyrkede arealer til vandløb bestemt af udvaskningspotentialt i rodzonen, jordbunden, afstrømningen og kvælstofretentionen mellem rodzone og vandløb. Måling af N-min på det rette tidspunkt om efteråret adskiller sig grundlæggende fra målinger i både vandløb og dræn ved ikke at være påvirket af hverken afstrømning eller kvælstofretention. N-min målinger kan anvendes, hvis man ønsker en regulering på basis af udvaskningspotentialt på dyrkede arealer. N-min målinger har endvidere den fordel, at de er markspecifikke, mens målinger i vandløb integrerer kvælstofbidragene fra et helt opland, hvor den geografiske afgrænsning kan være mere eller mindre veldefineret.

Måleomkostninger

Kvælstofmålinger koster en del, uanset om målingerne foregår i jorden, i dræn eller i vandløb, jf. tabel 1. Hvorvidt det er for dyrt at måle eller en acceptabel omkostning afhænger naturligvis af, hvad man får ud af det. Formålet med den igangværende omlægning af kvælstofreguleringen i retning af en stadig mere målrettet og emissionsbaseret regulering er, at indsatsen, der skal til for at nå de fastsatte miljømål, bliver så omkostningseffektiv som muligt. Kravet om omkostningseffektivitet er relevant både på bedriftsniveau og på samfundsniveau. Det er ikke muligt på forhånd at svare på, hvad en landmand vil kunne få ud af at iværksætte egne målinger i tilfælde af, at det bliver en mulighed i kvælstofreguleringen. For det første afhænger det af, hvordan kvælstofreguleringen er udformet og hvilke omkostninger, der er for den enkelte bedrift ved kvælstofreguleringen uden målinger. For det andet vil det afhænge af, om bedriften gør det bedre end gennemsnittet med hensyn til at begrænse kvælstof-tab.

Da projektet om emissionsbaseret kvælstofregulering blev startet i 2014 var alle landmænd tvunget til at undergødskede afgrøderne med kvælstof. Undergødskningen havde nået

et niveau, hvor det var et relativt dyrt virkemiddel. Den tvungne undergødskning blev afskaffet fra og med 2017. Under den nugældende kvælstofregulering har landmændene især omkostninger til dyrkning af efterafgrøder /2/. Omkostningerne til efterafgrøder varierer; men som eksempel er her antaget, at efterafgrøder koster 500 kr. pr. ha, hvis det er muligt at have efterafgrøderne uden sædskifteændringer. Hvis der f.eks. skal være efterafgrøder på 20 pct. af det dyrkede areal, så svarer det til en omkostning på 100 kr. pr. ha, når omkostningerne fordeles på hele det dyrkede areal. Efterafgrøder er langt dyrere, hvis de medfører sædskifteændringer. Det fremgår af tabel 1, at kvælstofmålinger generelt er dyrere end efterafgrøder uden sædskifteændringer. Den økonomiske byrde for den enkelte landmand ved kvælstofreguleringen efter 2021 kendes ikke. Dermed kendes incitamentet til at måle heller ikke.

N-min og udfordringsret

En kvælstofregulering, der baseres på N-min målinger generelt på det dyrkede areal, vil blive for dyr, jf. ovenstående. En emissionsbaseret regulering vil imidlertid kunne bygge på typetal for udvaskningspotentialt, der fastsættes afhængig af afgrøde, efterårsplantedække, gødskning, forfrugt og evt. andre dyrkningsmæssige forhold, der har betydning for udvaskningspotentialt. Typetal kan fastsættes, så de er rigtige ud fra en gennemsnitsbetragtning; men i praksis vil der være en variation i udvaskningspotentialt, der ikke kan afspejles gennem nok så differentierede typetal. Der vil være landmænd, der via god driftsledelse eller en særlig dyrkningspraksis kan bringe udvaskningspotentialt længere ned end andre landmænd. Disse landmænd kan opleve det som en uretfærdighed at blive reguleret efter typetal. I tilknytning til en generel emissionsbaseret regulering vil man kunne indføre en mulighed for at måle N-min og dermed udvaskningspotentialt på egne marker som en slags udfordringsret. Der kan fastsættes retningslinjer for, hvordan N-min skal måles og hvor mange målinger, der skal til for at resultaterne kan erstatte generelle typetal for udvaskningspotentialt.

Den målrettede kvælstofregulering

Ved siden af den generelle kvælstofregulering, der blandt andet omfatter pligtige efterafgrøder og som er ens for alle landbrugsbedrifter i hele landet, er det politisk besluttet at indføre en målrettet kvælstofregulering, der indføres gradvis frem mod 2021. Kvælstofindsatsen under den målrettede regulering er differentieret mellem kystvandomplande i forhold til

Tabel 2. Oversigt over mulige anvendelser af kvælstofmålinger i en fremtidig kvælstofregulering og målretning af kvælstofindsatsen.

	Mulig anvendelse	Implementering
N-min målinger efterår	Fastsætte udvaskningspotentiale på egne marker. Kan indgå som en udfordringsret i en generel emissionsbaseret kvælstofregulering.	Eventuelt fra 2021 som en frivillig mulighed. Meget dyrt som generelt krav.
Drænmålinger	Fastsætte kvælstofretention på markniveau, hvis kvælstofudledning via dræn er stærkt dominerende på arealet og drænoplandet er velafgrænset, - som grundlag for målretning af kvælstofindsats. Ikke egnet til regulering af udvaskningspotentiale.	Ikke foreløbig. Forudsætter generel kortlægning af kvælstof-retention på markniveau. Meget dyrt.
Vandløbsmålinger (på ID15 niveau)	Forbedre eksisterende kortlægning af kvælstofretention - som grundlag for målretning af kvælstofindsats. Ikke egnet til regulering af udvaskningspotentiale.	Er implementeret fra 2017 som en frivillig mulighed (Udfordringsretten).

forskelle i behovet for reduktion af kvælstofudledningen. Derudover forsøger man at målrette en del af kvælstofindsatsen inden for hvert kystvandopland mod de områder, hvor kvælstofindsatsen giver størst effekt og dermed er mest omkostningseffektiv. Som grundlag for målretningen anvendes et nationalt kvælstofretentionskort /3/, der for områder på i gennemsnit 1500 ha (ID15 deloplande) angiver, hvor stor en andel af det nitratkvælstof, der udvaskes fra rodzonen, der forventes at blive reduceret inden kvælstofet når ud til kysten eller fjorden. Effekten af virkemidler på kvælstofudledningen til det marine vandmiljø er høj, hvis kvælstofretentionen, dvs. nitratreduktionen, er lav.

Målretning med målinger

Kvælstofretentionskortet er behæftet med en betydelig usikkerhed. I gennemsnit for alle ID15 oplande er usikkerheden angivet til +/- 19 procentpoint /3/. Kvælstofindsatsen under den målrettede regulering kan gøres mere omkostningseffektiv gennem en mere præcis retentionskortlægning. Målinger og beregninger i to af de tre pilotoplande, der er arbejdet med i GUDP projektet, indikerer, at den faktiske kvælstofretention er væsentlig anderledes end den hidtil kortlagte kvælstofretention.

Vandløbsmålinger kan således bidrage til en større præcision i retentionskortlægningen og dermed en bedre målretning af kvælstofindsatsen. Det kræver, at den målte kvælstof-

transport i vandløb sammenholdes med beregninger af kvælstofudvaskningen fra rodzonen i oplandet, så omfanget af nitratreduktion kan fastlægges. Kvælstofretentionen kan variere en del fra år til år. Bestemmelse af den gennemsnitlige kvælstofretention med en tilpas lav usikkerhed kræver således vandløbsmålinger gennem en årrække.

I første omgang vil det være oplagt at gøre målretningen mere præcis gennem flere vandløbsmålinger på ID15 niveau. På sigt vil man kunne forfine retentionskortlægningen, når datagrundlaget tillader det. Det vil kunne understøttes af vandløbsmålinger på en mindre skala end ID15 og eventuelt også af drænmålinger, hvis retentionskortlægningen udbygges til markniveau.

Med den målrettede kvælstofregulering blev der også indført en såkaldt udfordringsret, der går ud på, at landmænd individuelt eller organisationer kan iværksætte vandløbsmålinger. Hvis vandløbsmålingerne gennemføres efter fastsatte retningslinjer, vil måleresultaterne indgå i den fremadrettede, nationale planlægning af kvælstofindsatsen. Målingerne vil altså potentielt kunne anvendes til at forbedre kvælstofretentionskortet.

Referencer

- /1/ Miljø- og Fødevareministeriet, 2015. Aftale om Fødevare- og Landbrugspakken. 26 sider.
- /2/ Miljø- og Fødevareministeriet, 2018. Aftale om målrettet regulering. 9 sider
- /3/ Højberg A.L., Windolf J., Duus Børgesen C.D., Trolborg T., Tornbjerg H., Blicher-Mathiesen G., Kronvang B., Thodsen H. og Ernsten V. 2015. National kvælstofmodel. Oplandsmodel til belastning og virkemidler. Metoderapport. 111 sider.

SØREN KOLIND HVID (skh@seges.dk), Landskonsulent ved Landbrug & Fødevarer SEGES. Projektleder for GUDP projektet om emissionsbaseret kvælstof- og arealregulering 2014-18.



Pibergårft og Maglemoserenden ved Saltå Å. Foto: Sofie W. van't Veen