



Plantedirektoratet

Vedrørende alternative virkemidler til reduktion af kvælstofudledningen.

I forbindelse med analysen af den fremadrettede kvælstofregulering er der nedsat en arbejdsgruppe der skal se på alternative virkemidler til reduktion af kvælstofudledningen. Arbejdsgruppen har på nuværende tidspunkt identificeret en række virkemidler.

For at sikre, at alle relevante virkemidler til reduktion af kvælstofudledningen medtages i arbejdsgruppens analyse, har PD d. 14. september anmodet DJF om at bidrage til en brainstorm over virkemidler til reduktion af kvælstofudledningen. PD er interesseret i at høre om DJF har andre ideer til virkemidler end dem der fremgår af den liste, der er vedlagt bestillingen, som kunne være relevante i forbindelse med den fremtidige kvælstofregulering. PD beder i bestillingen om at DJF inddrager DMU i identificeringen af yderligere virkemidler. PD anfører, at det man på nuværende tidspunkt har brug for, er en kort beskrivelse (to linjer) af andre kvælstofreducerende virkemidler, end dem der fremgår af listen, evt. med angivelse af potentiale for kvælstofreduktionen. Senere på efteråret vil DJF blive inddraget i en mere detaljeret gennemgang af en række konkrete virkemidler.

DJF har via mail foretaget en rundspørge til en række forskere ved DJF og DMU, og som det fremgår af vedlagte liste, har det resulteret i tre nye forslag fra DJF og seks nye forslag fra DMU, samt nogle kommentarer til de fremsendte, identificerede virkemidler. Listen med virkemidler følger herunder. Det fremgår af listen, hvor DJF og DMU har stillet nye forslag og kommenteret disse samt hvor DMU har kommenteret på allerede foreslåede.

Dette notat erstatter et notat, dateret 27/9, hvori vi ved en fejl havde glemt at indsætte forslagene fra DMU.

Med venlig hilsen

Finn P. Vinther,
Seniorforsker og temakoordinator for Miljø og bioenergi

Seniorforsker
Finn Pilgaard Vinther

Dato: 28-09-2010

Dir.: 8999 1861
E-mail: finn.vinther@agrsci.dk

Side 1/6



Virkemiddel	Beskrivelse og realisme
Virkemidler der ikke indgår i GV – realistiske på kort sigt	
Forbud mod udbringning af fast husdyrgødning om efteråret. (DJF)	Der er beregnet en reduktion i N udvaskningen fra rodzonen på 700 t/år. Til gengæld er det vurderet at medføre øget NH3 emission med 480t N/år. Derfor bør tiltaget nok kombineres med krav om nedpløjning, hvilket kan være vanskeligt i områder med dominans af vintersæd. Virkemidlet er foreslået tidligere, men blev på daværende tidspunkt fravalgt pga af negativ ammoniak-effekt.
Forbud mod anvendelse af handelsgødning i private haver og offentlige anlæg. (DJF)	
Forbud mod anvendelse af kvælstofholdige tømidler, som f.eks. "Urea-MILJØ-salt", til behandling af sne- og isglatte veje. (DJF)	
Bedre effektvurdering af efterafgrøder og dermed en bedre vurdering af efterafgrødernes effekt på udvaskningen (DMU)	I VMPII blev effekten af efterafgrøder vurderet til at være 25 kg N/ha i gennemsnit. I VMPIII blev effekten yderligere opsplittet, således at effekten på bedrifter under 0,8 DE/ha var 16 og 24 kg N/ha på henholdsvis ler- og sandjord, mens de tilsvarende reduktioner på bedrifter over 0,8 DE/ha er 28 og 46 kg N/ha. Bedrifter med 1,3 DE/ha forventes at have en større udvaskning og dermed forventeligt en større effekt af efterafgrøder. Men der mangler forsøgsresultater, der mere systematisk siger noget om effekten af efterafgrøder ved høje udvaskningsniveauer. Desuden er der også en nedre grænse, hvor effekten af efterafgrøder er mindre end hidtil antaget, f.eks. arealer med en gennemsnitlig udvaskning på 35 kg N/ha vil formentlig ikke have den lave effekt på 16 kg N/ha.
Nyt detaljeret reduktionskort (DMU)	Placeringen af virkemidler ift. den naturlige N-reduktion er afgørende for at kunne optimere effekten af alle virkemidler, som reducerer udvaskningen. Så hvis man med et detaljeret kortværktøj kan udpege de arealer, hvor retentionen er mindst, vil det kunne minimere behovet for alternative virkemidler.
Skærpelse af udnyttelseskrav ved reduktion af ammoniakemission (DMU)	Øget ammoniakindhold i gyllen som følge af reduceret emission fra stald og lager indgår i dag ikke i gødningsnormen, hvorfor en reduktion i emissionen giver anledning til en øget udvaskning.
Styret dræning (DMU)	Styret dræning - dvs. lukke for drænen i udvaskningsperiode i efterår (som øger grundvandsstand og mulighed for denitrifikation) og så åbning igen i tidligt forår for algevækst i søer er også en mulighed - som vi dog ikke har viden om effekten af. Kan give negative effekter for P frigivelse fra jorden pulje og vil formentlig ikke egne sig på marker med vintersæd.
Nedsat tilførsel af organisk stof og suspenderet materiale til fjorde (DMU)	Uklart vand er et stort problem for vores fjorde og kystområder bl.a. fordi det reducerer udbredelsen af ålegæs og alger på havbunden – og dermed havbundens primærproduktion og iltkoncentration. Det er både planktonalger, andet partikulært materiale og opløst organisk stof, som svækker lyset. Man kan fremme lysklimaet ved at reducere kvælstofudledningen og dermed mængden af planktonalger. På sigt vil dette få en positiv effekt på ålegræsset, som vil brede sig, reducere resuspensionen af materiale fra havbunden og dermed bidrage til at gøre vandet endnu klarere. Men en del af det suspenderede og opløste materiale kommer fra land, så der må også være mulighed for at gøre lysforholdene bedre ved at reducere tilførslen af denne komponent evt. ved at etablere våde enge, fjerne drænrør og plante af skov i vandløbsnære arealer. Det er ukendt i hvor høj grad en reduceret tilførsel af organisk stof og suspenderet materiale fra land kan kompensere for en mindre mar-

Comment [sel1]: kommentarer fra DJF

Comment [sel2]: Kommentar fra DMU

Comment [sel3]: Kommentar fra DMU

Comment [sel4]: Kommentar fra DMU

Comment [sel5]: Kommentar fra DMU



Virkemiddel	Beskrivelse og realisme	
	<p><u>kant reduktion af kvælstofbelastningen i form af en øget sigtddybe. Dette bør derfor undersøges.</u></p> <p><u>Se rapport: Effekter af øgede kvælstoftilførsler på miljøet i danske fjorde: http://www2.dmu.dk/Pub/FR787.pdf</u></p>	
Reduceret fiskeri – etablering af fiskefrie zoner (DMU)	<p><u>Overfiskeri er en væsentlig trussel mod miljøkvaliteten i havet. Overfiskeri ødelægger fødenettet, så de store arter forsvinder og i stedet får man mange små arter, som bidrager til uønsket algevækst. Fiskeri forvaltningen bør tænkes ind i miljøforvaltningen. Dette er nu også en del af det marine havstrategidirektiv.</u></p> <p><u>Jf. biomanipulation er et virkemiddel i søer</u></p>	
Skærpelse af husdyrgodkendelseslovens beskyttelsesniveau. (MIM)	Beskyttelsesniveau forventes ændret og tilpasset de nye vandplaner. I forbindelse med denne tilpasning er der mulighed for at skærpe beskyttelsesniveauet. Der er fleksibilitet omkring skærpelses omfang.	
Reduceret N-norm. Fra de nuværende 10 % reduktion til 20 % reduktion. (FVM)	En yderligere reduktion i normen på f.eks. 10 %	
Færre husdyr. (FVM)	Antallet af DE mindskes med ca. 20 % på landsplan dvs. 400.000 DE	Virkemidlet kan evt implementeres ved en skærpelse af harmonikravet.
Skærpelse af udnyttelseskravet for husdyrgødning generelt med 5 % point. (FVM)	En stramning af udnyttelseskravet blev vurderet i forbindelse med evalueringen af VMP3. En øget udnyttelse af husdyrgødningen vil tvinge ueffektive jordbrugere til i højere grad at øge deres udnyttelse af husdyrgødningen, hvilket derved giver et lavere handelsgødningsforbrug. Hvis jordbruger ikke kan øge sin udnyttelsesprocent, svarer virkemidlet til en normreduktion.	
Skærpelse af udnyttelseskravet efter afgangning. (FVM)	En stramning af udnyttelseskravet er nødvendig hvis der skal hentes en effekt af at bioforgasse gyllen.	Det sker ikke i dag, men det er også kun ca. 3 % af gyllen der i dag går til biogas.
Krav om forbrænding af fiberfraktion efter bioforgasning (FVM)	Der kunne stilles et krav om, at man efter bioforgasning skal afbrænde fiberfraktionen.	Virkemidlet er vanskeligt at implementere, da relevante afbrændingsanlæg kun vanskeligt kan tvinges til at modtage fiberfraktionen og derudover kan der være lange afstande fra biogasanlæg til afbrændingsanlæg der rent fysisk kan afbrænde fiberfraktionen.
Permanent udtagning af lavbundsjord samt sløjfning af dræn og grøfter. (MIM)	Landbrugsjord på lavbund tages ud af produktion ved at sløjfe dræn og grøfter – kan evt. fortsat afgræsses.	
(I modsætning til vådområder hvor der kan være tale om større anlægsarbejder som hævnning af vandløbsbund etc.)		
Frivillige aftaler kombineret med dyrkningsafgift på miljøfølsomme arealer (lav retention) (forslag fra DØR) (FVM)	Frivillig indsats kombineres med en dyrkningsafgift på de miljøfølsomme arealer.	<u>Kræver en langt bedre kortlægning af hvor følsomme arealer ligger</u>
Udtagning af højbunds jord (MIM)	Landbrugsjord på højbund udtages permanent af omdrift og tænkes bevokset med græs og urter – kan evt. fortsat afgræsses	
Etablering af skov (MIM)		

Comment [sel6]: Kommentarer fra DMU

Comment [sel7]: Kommentar fra DMU

Comment [sel8]: Kommentar fra DMU



Virkemiddel	Beskrivelse og realisme
Optimal fodring på kvæg-bedrifter. (FVM)	
Skærpelse af N-normen for udvalgte afgrøder f.eks. energiafgrøder og afgræsningsmarker i om-drift. (FVM)	I dag fastsættes N-normerne ud fra det økonomisk optimale fratruk- ket en generel reduktionsprocent. Virkemidlet kræver, at man til dels gør op med den nuværende måde at udregne kvælstofnormerne på. Derudover skal det overvejes, hvorvidt man ønsker at stramme nor- merne for marker der afgræsses af dyr hvilket mindsker incitamentet til at have dyr på græs.
N-min til måling af N i jord. (FVM)	Hvorvidt der kan udarbejdes et system, hvorved en jordbruger kan gødske mere end gennemsnittet ud fra N-min resultaterne, er ikke et virkemiddel der er behandlet tidligere.
Tvungne efterafgrøder i majs eller andre måder at reducere udvaskningen fra majs på. (FVM)	
Senere nedmuldningstid for efterafgrøder. (FVM)	Datoen for nedvisning af efterafgrøder er 20. oktober. Denne dato kan skydes til 1. februar på sandjord og 1. november på lerjord.
Skærpelse af reglerne om- kring efterafgrøder (valg af arter) (FVM)	Korsblomstrede efterafgrøder har ofte et længere rodnet end græs undersøet i korn. Det kunne overvejes, at ændre reglerne, således at man i højere grad benyttede korsblomstrede efterafgrøder.
Krav om nedsættelse af kvælstofforbruget på golf- baner (MIM)	Udvaskningen fra greens, som er de mest intensivt drevne arealer på golfbanen, kan reduceres specielt i etableringsfasen - ved at begræn- se gødskning og vanding i denne periode. Efterfølgende er hyppig gødskning med små mængder N og fjernelse af det afklippede græs væsentligt for at begrænse udvaskningen.
Miljørådgivning af jord- bruger om bedre kvælstof udnyttelse. (FVM)	Bedriftsorienteret tilgang til kvælstofreduktionen hvor jordbrugeren rådgives om hvilke driftmæssige tiltag der har betydning for kvæl- stofreduktionen. F.eks. tidlig saning af vintersæd, foderoptimering, gødningshånd, slæt frem for afgræsning, positionsbestemt plante- dyrkning, sortsvalg i korn og optimalt tidspunkt for gødskning, efte- rafgrøder med dyb rodvækst, sædskifte, optimering af stald marksys- tem (delvist agwaplan).
Drænfiltertechnologier – (FVM)	På mere end halvdelen af det danske landbrugsareal fungerer dræn og grøfter som motorveje, hvor næringsstoffer uhindret kan trans- porteres fra marken til vandmiljøet. Ideen er målrettet at opsamle næringsstofferne tættere på kilden. Forskernes mål er at skabe grundlaget for en vifte af filtertechnologier, der kan tilpasses lokale forhold og den aktuelle næringsstofbelastning af kvælstof og fosfor.
Konstruerede vådområder (minivådområder) (FVM)	Konstruerede vådområder omfatter principielt to hovedtyper: syste- mer med åben vandflade og infiltrationssystemer. For hver hovedty- pe gælder at vådområdet kan designes på mange forskellige måder afhængigt af de lokale hydrologiske forhold og drænoilandets stør- relse. Såvel virkemåde som effektivitet varierer afhængigt af vådområdety- pe og en række systemvariable.
Etablering af stenrev*. *Effekten af stenrev er kun undersøgt for Lim- fjorden. De specifikke tal kan ikke generaliseres for andre områder, selvom tilsvarende positive effek- ter må kunne forventes i 5-6 andre vandområder. (MIM)	Etablering af rev kan på sigt reducere den interne belastning af næ- ringsstofferne kvælstof og fosfor, dvs. udvekslingen af primært am- monium (NH4+) og fosfat (PO43-) mellem sediment og vand og samtidig forbedre den økologiske tilstand og visse sted bundvandets indhold af ilt. Se rapport: Stenrev i Limfjorden: Fra naturgenopret- ning til supplerende virkemiddel http://www.blst.dk/NR/rdonlyres/B6A9B976-3964-4EF1-9E97-73334CB37BB7/0/11700654_Limford_Rev_final.pdf Spin-off effekter: naturgenopretning, maritim naturpark, rekreativt område, dykkeroplevelser, turisme



Virkemiddel	Beskrivelse og realisme
	Etablering af stenrev i den centrale Limfjord vil mindske sandsynligheden for iltsvind. Herved bidrager revet til at binde den interne pulje af N og P i havbunden. Derved opnås en økologisk effekt svarende til en reduktion på 800-1000 t/N i oplandet til den centrale Limfjord.
Muslinge- /tangopdræt- Line systemer (MIM)	Produktion i have/fjorde der optager næringsstoffer og som i visse henseende kan anvendes i etanolproduktion, som føde og eller brændsel. Det er usikkerhed om realismen i etableringen af større mængder at opdræt i de indre danske farvande. Dyrkning af muslinger på liner som fangkultur for kvælstof og fosfor. Anslået optag af N og P per ton dyrket musling er hhv. 10 kg og 0,6 kg. Spin-off effekter: indtægtsgivende virksomhed, evt. etablering af (bi)job i udkantsområder. Dyrkning af alger som fangkultur for kvælstof og fosfor. Anslået optag af N og P per ton dyrket alge er hhv. ca. 40 kg og ca. 5 kg. Spin-off effekter: Sundhedsfremmende kost, ekstraktion af værdifulde biokemiske stoffer, indtægtsgivende virksomhed, se f.eks. Havet - en uudnyttet ressource: http://www.algecenterdanmark.dk/_root/media/40337_Havet%20-%20en%20uudnyttet%20ressource.pdf
Virkemidler der er en del af Grøn Vækst (realistisk på længere sigt)	
Vådområdeprojekter ud over GV (MIM)	Kendt virkemiddel, der allerede anvendes i GV. Der er potentiale for flere.
Efterafgrøder ud over de 140.000 ha ekstra i GV (FVM)	Afgrøder opsamler N i efteråret inden såning af vårsæd.
Bioforgasning og afbrænding (FVM)	Er allerede en stor del af GV da 50 % af gyllen skal udnyttes til grøn energi. Hvorvidt tiltaget har en N-effekt afhænger af hvorvidt bioforgasset gylles udnyttelsesprocent forøges og i hvor høj grad den fast fraktion afbrændes
Energiafgrøder udover Grøn Vækst målsætningen (FVM)	Frivillig etablering af energiafgrøder støttes.
Øget omlægning til økologiske produktion – ud over målsætningen i GV. F.eks. ved omlægning af malkekvægsbrug med under 1,4 DE ha til økologisk produktion. (FVM)	Virkemidlet anses kun at være realistisk på meget lang sigt, eftersom at det er en del af GV at arealet med økologi skal øges med 100.000 ha frem mod 2020.
Virkemidler der ikke er realistiske eller uden N effekt	
Ammoniak i stedet for nitratgødning.	Virkemidlet anses for at have så store tekniske ulemper og en så lille effekt (maksimalt ca. 300 tons N) at det ikke anses for værende realistisk at implementere
Erstatning af dybstrøelse med handelsgødning	Virkemidlet anses ikke for realistisk at implementere pga. forringelse af dyrevelfærd
Flere slæt frem for afgræsning af klovergræs	Virkemidlet anses ikke for realistisk da det er for det første er en del af baseline og for det andet ikke kan støttes/reguleres pga. forringelse af dyrevelfærd
Tidlig såning af vintersæd	Virkemidlet anses for særdeles vanskeligt at kontrollere, da man ikke

Comment [sel10]: Kommentarer fra DMU



Virkemiddel	Beskrivelse og realisme
	ved om jordbruger ville gøre det under alle omstændigheder. Derudover er det vanskeligt at sætte op som et krav da tidlig såning afhænger af flere faktorer (f.eks. klima).
Balanceregnskaber	Plantedirektoratet tilbød projekt om balanceregnskaber i tre planperioder fra 2005/2006 til 2007/2008. Jordbruger kunne korrigerer sin kvote, hvis han kunne dokumentere, at høstudbytte var højere end standard. Dette var også en mulighed, selvom afgrøden indgik som foder på hans egen bedrift. Kun omkring 100 jordbrugere valgte at deltage i projektet, sandsynligvis pga., at datakravene gjorde ordningen uattraktiv.
Tvungne efterafgrøder efter omlagt græs (optimeret effekt af efterafgrøderne)	Ikke relevant efter ændrede regler omkring fodergræs
Mulighed for at benytte bælplanter som efterafgrøder (især for økologiske brug)	Op til en hvis grad (ca. 50 %) er der ifølge DJF ingen udvaskningsmæssige konsekvenser ved at udlægge bælplanter som efterafgrøder. Dette vil især være populært for økologiske brug. Tiltaget har ingen N-reducerende effekter, men undersøges af PD/DJF i forhold til næste års bekendtgørelse.
Rapspildfrø som mellemafgrøde	
Etablering af åbne/lukkede pileanlæg	<p>Et pileanlæg kan bygges uden og med bund (åben/lukkede anlæg). I et lukket anlæg gror pileplanterne i et bassin med tæt membran. DJF oplyser, at der er en række grunde til, hvorfor at det sandsynligvis ikke er effektivt, at benytte pileanlæg til at opsamle vand fra diffuse kilder.</p> <p>1) Langt den største del af næringsstoffudvaskningen fra markerne sker i efterår/vinteren. Her vokser pilen ikke, hvilket vil kræve en sø eller lignende hvor vandet kan opsamles, således at vandet derefter kan benyttes i energiafgrødernes vækstperiode.</p> <p>2) Vandmængden fra diffuse kilder varierer meget, og i visse tilfælde kan være ekstrem høj. Hvis der falder 10 mm regn på 100 hektar landbrugsjord, svarer det til 100.000 liter vand, hvilket vil kræve et ret omfangsrigt pileanlæg.</p> <p>3) Et pileanlæg kan blive op til en hvis størrelse. Derefter bliver det vanskeligt at vande anlægget, og man skal således bygge en form for overrislingsanlæg.</p>
Virkemidler der fortrinsvis har betydning for ammoniak tabet (og derfor ikke behandles her)	
Overdækning af gyllebeholdere	Et krav om overdækning af gyllebeholder med telt eller dug vil kunne reducere ammoniak tabet. Virkemidlet skal ses i sammenhæng med krav om øget udnyttelse af husdyrgødning.
Fedtfodring	Mere fedt i (kvæg)foder reduceret udledning af metan. (Umættede fedtsyrer mættes i dyrets mave og bruger brint.)
Tilsætning af nitrifikationshæmmere til handelsgødning – eller husdyrgødning Eller denitrifikationshæmmere til handelsgødning eller husdyrgødning.	<p>Ved at hæmme nitrifikationsprocessen, mindskes indholdet af nitrat i jorden og mængden af ammonium holdes stabilt.</p> <p>Ved at hæmme denitrifikationsprocessen, mindskes tab af N i form af kvælstofgasser til atmosfæren og N forbliver plantetilgængeligt (nitrat).</p>
Forsuring af gylle	Gyllen forsures ved tilsætning af f.eks koncentreret svovlsyre under kontrollerede forhold. Når gyllens pH sænkes (forsures), bindes kvælstoffet i gyllen i stedet for at fordampe som ammoniak.