

## KVÆLSTOFREGULERING - HVORDAN LEVER ØKOLOGER BEDST OP TIL DET?

Den Europæiske Landbrugsfond for Udvikling af Landdistrikterne:  
Danmark og Europa investerer i landdistrikterne



Miljø- og Fødevarerministeriet  
NaturErhvervstyrelsen



Den Europæiske Landbrugsfond  
for udvikling af Landdistrikterne

**LDP 2020**



Se '[EU-kommissionen, Den Europæiske Landbrugsfond for Udvikling af Landdistrikterne](#)'

Udvaskning af kvælstof er et problem, hvis bedriften eller de tilhørende arealer ligger i et opland, hvor de fysiske forhold gør, at meget af det kvælstof, som forlader rodzonen, udvaskes til vandmiljøet.

Derfor undersøger SEGES økologi-innovation i samarbejder med DLBR centrene, LMO, AgriNord og LHN, hvilke muligheder der er for reduktion af kvælstofudvaskning i de typiske økologiske driftsformer.

### RESUME

I denne artikel kan du læse om teorien bag udvaskning og potentielle virkemidler til at reducere udvaskningen. Derudover beskrives konsekvenserne af den praktiserede gødningstilførsel og konsekvenserne af sædskiftet for den mængde kvælstof, der forlader rodzonen og bliver udvasket til overfladevandet for fire cases.

Klik på et af linkene herunder for at læse mere om:

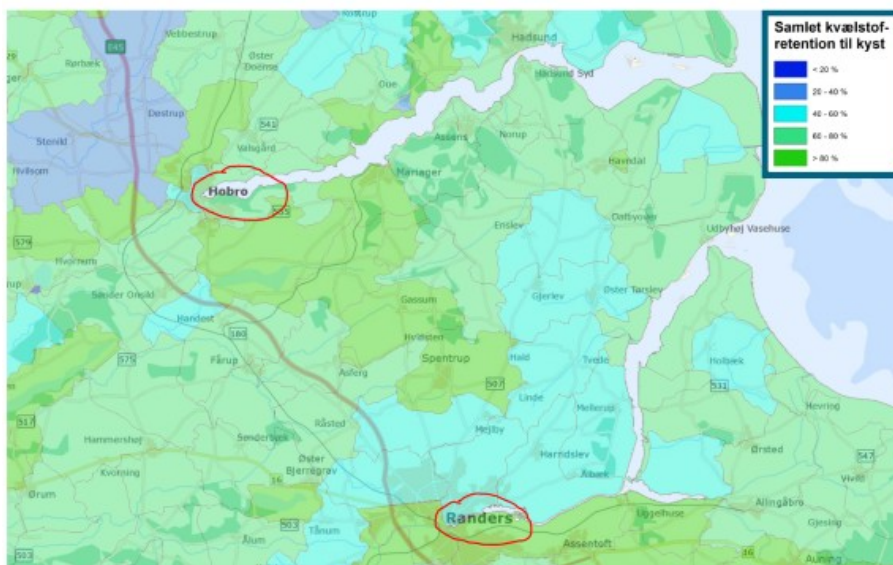
- Særligt følsomme områder
- Organisk gødning og udvaskning
- Potentielle virkemidler
- Konkrete case bedrifts beregninger
- Økonomi

## Særligt følsomme områder

Rodzonen evne til at tilbageholde kvælstof eller immobilisere den, kalder man retentionsniveauet, og det udtrykkes i procent. Jo højere retentionsniveauet er, jo mindre kvælstof udvaskes til grundvand eller overfladevandet.

Selvom økologiske avlere er fritaget for kravet om frivillige målrettede efterafgrøder (som kompenseres med 700 kr./ha), er det yderst vigtigt, at kvælstoffet beholdes i jordens kredsløb. Økologerne er fritaget, fordi de ikke er årsagen til den ekstra kvælstofudledning, som forventes efter at normerne er hævet i landbrugspakken. De økologiske bedrifter, der ligger i oplandet til følsomme recipientområder, har dog en "moralsk" forpligtigelse at bidrage til formindsket udvaskning. Hertil er der et arsenal af muligheder til rådighed, som før har været omtalt i virkemiddel kataloget (Eriksen et al., 2014). Der skal dog fremhæves, at de omkostninger som beregnes per kg tilbageholdt kvælstof, er beregnet for konventionelt landbrug. Ud over de frivillige målrettede efterafgrøder kan økologer selvfølgelig også bidrage ved at tilslutte sig de kollektive virkemidler, som kan være mini vådområder, der kan opsamle drænvand og delvis rense vandet for kvælstof, eller tilplantning med skov. Hertil kan der gives tilskud, også til økologi.

GEUS har lavet nogle kort, som viser hvor stort retentionsniveauet er i et givet område. Kortene kan ses på <http://data.geus.dk/geusmap> (valg Danmarkskort) og kan se ud som her skitseret:



Billedtekst: De blå områder har lavt retentionsniveau, og derfor vil meget af det kvælstof, der forlader rodzonen i disse områder blive udvasket til fjordene.

Retentionsniveauet er fastlagt i kvadrater på 15 km<sup>2</sup> (Id15), men dyrkningsarealerne er også opdelt efter hvor afstrømningen fører hen rent geografisk. Fører det til et følsomt vandområde, som er let påvirkelig af øget tilførsel, så er den samlede mængde kvælstof, der må udvaskes dertil begrænset, for at undgå forurening. For eksempel har det national center for miljø og energi (DCE) beregnet, at der højst må udvaskes 9 kg N/ha for hele Randers Fjord oplandet (191.592 ha hvor der er søgt arealtilskud på).

[Til top](#)

## Organisk gødning og udvaskning

Beregningerne fra Aarhus universitet, baseret på mange års forsøg med suge-celler og målinger i mange målepunkter rundt omkring i Danmark i flere år, er kompileret i en model (N-Less). Modellen kan bruges til at estimere, hvor meget kvælstof fra den organiske gødning, som det økologiske landbrug tilfører, forlader rodzonen. Modelberegningerne hænger sammen med det antal DE/ha kvæg, svin, eller fjerkræ og dertil hørende sædskifter, jordbonitet og regnmængderne. Disse parametre er til rådighed for bedrifternes arealer.

[Til top](#)

## Potentielle virkemidler

I en tidligere MST rapport (Eriksen et al.,2014a) vurderes forskellige tiltag, og deres virkning for økologer på nedsivning af kvælstof fra rodzonen. For eksempel vil undladelse af pløjning af en kløvergræsmark om efteråret på sandjord begrænse udvaskningen med mere end 50 kgN/ha.

Tabel 1. Oversigt over potentielle virkemidler til reduktion af nitratudvaskning fra økologiske bedrifter

Virkemiddel	Skønnet potentiale**		
	<10-15* kgN/ha	20-40* kgN/ha	>50 kgN/ha
Reduceret afgræsning med mælkkøer om efteråret		x	
Forøgelse af græsmarkens alder på kvægbrug		x	
Ingen ompløjning af kl. græsmarker om efteråret eller vinter på sandjord			x
Effektive efterafgrøder 1. efterår efter ompløjning af 1. års kl.græs eller grøngødning			x
Effektive efterafgrøder 1. og 2. efterår efter ompløjning af 2.- flere års kl.græs (2. års isoleret)		x	
Reduceret gødningstilførsel til afgræsningsmarker		x	
Efterafgrøder i hestebønner, lupin	x		
Ingen majs efter ompløjning af kl. græs			x
Hyp pige foldskifte for søer på friland		x	
Reduktion af hotspots i hønsegård	x		

Efterafgrøder (nedpløjning ikke før 20. oktober)		x	
--	--	---	--

\* De største værdier gælder for sandjord. \*\*Virkningen kan ikke automatisk summeres fra de enkelte virkemidler, men kun i nogle tilfælde.

[Til top](#)

## Konkrete case bedriftsberegninger

Der er valgt at tage udgangspunkt i bedrifter, som ligger i forskellige former for opland og med forskellige jordboniteter og regnmængder. I hver case har vi set på konsekvenserne af den praktiserede gødningstilførsel og konsekvenserne af sædskiftet for den mængde kvælstof, der forlader rodzonen og bliver udvasket til overfladevand.

### Case 1

Bedriften har en studeproduktion og slagtesvin på stald. Inklusiv gødningsimport og eksport er gødningsniveauet på 0,8 DE/ha. Bedriften har ca. en tredje del af arealet liggende i vedvarende græs til afgræsning. Resten af arealet drives i sædskifte med korn, hestebønner, byg/ært til modenhed og kløvergræs. På de bedste arealer dyrkes vinterhvede og vinterbyg. I gennemsnit har bedriften ifølge N-less-modellen et tab på ca. 38 kg N/ha fra rodzonen. De fleste marker ligger i et opland med 50 pct. retention. Derfor er afstrømningen ca. 19 kg N/ha, hvilket er lige med den anbefalede gennemsnits tab, som er nødvendigt for at undgå forurening.

Hvis denne casebedrift vurderes på en gennemsnits beregning, ser det fornuftigt ud. Bedriften har dog nogle arealer i et Id15 område med kun 30 pct. retention, og der vil der udvaske ca. 26 kg N/ha, hvis man betragter gennemsnittet fra alle afgrøder og DE/ha, hvilket er 7 kg mere end tilladt. I dette tilfælde giver det mere mening at se på de enkelte marker, og sætte ind med virkemidler her (Eriksen et al., 2014b s.4) .

I samspil med projektpartnere er der udarbejdet nogle forbedringsideer, for eksempel kunne denne case bedrift:

- Erstatte nogle arealer med vinterhvede, som sås efter pløjning af flere års kløvergræs, med vårsæd (pløjning om forår)
- Så efterafgrøder på arealer med hestebønner (skal være langsom voksende)
- Lade arealer med kløvergræs i sædskiftet blive liggende i mere end to år af gangen

### Case 2

Bedriften har en svineproduktion med søer og slagtesvin, samt ammekøer med opdræt. Bedriften har inklusiv import og eksport af gødning en dyretæthed på 1,4 DE/ha. En mindre del af arealet ligger i vedvarende græs, resten er i omdrift, primært med korn, som kan bruges i foderblandinger. I gennemsnit vil denne bedrift pga. jordbonitet og regnmængderne udvaske ca. 50 kg N/ha fra rodzonen. Arealerne ligger i et opland med 80 pct. retention, dvs. det meste af det kvælstof, der vaskes ud fra rodzonen, bliver immobiliseret før det strømmer til fjorden. Der hvor case bedriften ligger, er der anbefalet en afstrømning på 9 kg N/ha, hvilket ikke er meget. I gennemsnit vil afstrømningen pga. den høje retention kun være 10 kg N/ha, altså ikke langt fra det tilladte, i gennemsnit skal denne bedrift reducere udvaskningen fra rodzonen med 5 kg

N/ha.

De to marker, hvor so-holdet holder til, er udsat. Hvis man ikke tager vare på kendte "hotspots" ved foderstationer eller sølebad, så kan der nemt udvaskes meget kvælstof der. Hyppig flytning af foder og vandtildelingssteder kan hjælpe delvis, da det er dyrt at flytte so-holdet rundt til en større del af sædskifte. Yderligere er der problemer i denne case med at få etableret efterafgrøder i kornsædskiftet, fordi der skal bekæmpes meget rod ukrudt om efteråret. Dette skyldes bl.a. mangel på sædskifte med kløvergræs.

I samspil med projektpartnere er der også her udarbejdet nogle forbedringstiltag til markdriften og udenfor markfladen. Det forventes, at kvælstof afstrømningen kan reduceres til det tilladte niveau med de to første punkter.

- I markdriften kunne der indføres en fast sædskifte med kløvergræs, hvilket på sigt ville være med til at give plads til efterafgrøder på grund af reduceret rod ukrudt. Efterafgrøder vil kunne reducere kvælstofudvaskningen med ca. 30 kg N/ha (Eriksen et al., 2014b)
- Mindre dyrkning af vintersæd vil også kunne forbedre udbyttene og dermed udnyttelsen af den kvælstof der er til rådighed. Vintersæd forhindrer nemlig rod ukrudtsbekæmpelsen om efteråret. Der er et oplagt areal, hvor der kunne etableres et minivådområde. På landbrugsinfo kan du læse om etableringsmuligheder. Det forventes, at der kommer en ansøgningsrunde til etablerings støtte snart

### Case 3

Bedriften er en kvægbedrift med en gødningsbelastning på 1,4 DE/ha. Bedriftens sædskifte består af Byg/ært grønkorn/kl.græs udl. > 3 år kl. græs > Havre > Rug > Helsæd/rajgræs. Arealet ligger i et opland med 80 pct. retention. En gennemsnits estimering af kvælstofudvaskning vil ifølge N-less-modellen være ca. 55 kg N/ha, og med retentions pct. indberegnet vil det give en udvaskning på 11 kg N/ha i gennemsnit. Målet for området er en maksimal udvaskning af 10 kg N/ha. Dermed skal der findes virkemidler, der kan reducere nedsivningen fra rodzonen med 5 kgN/ ha (pga. 80% retentions), i forhold til gennemsnit.

Forslåede tiltag for denne bedrift er:

- At forlænge kløvergræsmarkerne med et år til 4 år, hvilket vil betyde ca. 20 kg N/ha mindre nedsivning på de arealer i forhold til gennemsnitsberegningerne med 3 års kløvergræs.
- At helsæd med rajgræs sås efter ompløjning af kl.græs i stedet for havre. Der udlægges rajgræs efter helsæd som pløjes senere end 20. oktober til rug bagefter, hvilket også giver 20 kg N/ha på de pågældende arealer.
- Yderligere tiltag kunne være at importere lidt mindre gødning fra konventionelle naboer

### Case 4

Bedriften er et planteavlbrug som samarbejder med et kvægbrug. Den husdyrgødning, der modtages svarer til 1,4 DE/ha. Sædskiftet indeholder tre års kl. græs > havre/vårbyg med græsudlæg > vinterrug > ærtehelsæd med nyt kl. græs udlæg. Nogle gange udlejes en mark til økologiske gulerødder.

Gennemsnits kvælstofnedsivning fra rodzonen vil ifølge N-less-modellen være 56 kg N/ha. Retentionsniveauet i området er 80 pct. Dvs. at der udvaskes ca. 11 kg N/ha. Denne case bedrift ligger også i et opland, som højest må udlede 10 kg N/ha for at undgå forurening, og derfor skal der findes virkemidler, der kan begrænse nedsivning fra rodzonen med 5 kg N/ha. Bedriften har halvdelen af arealet i kløvergræs som modtager en del gødning. Tiltag kunne være:

- Ved at gøde mindre på græsmarkerne (med ca. 10 kg N/ha, fordi der ingen afgræsning er).
- Udbytteerne i korn er gode (mellem 5 og 6 tons/ha), så de behøver ikke ekstra gødningstilførsel. Dermed vil gødnings niveauet for harmoni arealet også falde under de 1,4 DE/ha.

[Til top](#)

## Økonomi

Det er vigtigt at regne på de økonomiske konsekvenser af, de skitserede tiltag. Dermed kan kvælstofreduktionernes omkostninger per kg N beregnes. De økonomiske effekter kan skyldes udbyttetab, ekstra operationer såsom såning eller såsæds omkostninger, ekstra kørsel pga. harvninger mm. Disse beregninger kan så bruges i myndighedernes overvejelse i forhold til tilskud til virkemidler indenfor økologisk drift. I samarbejde med Institut for fødevarer og ressource økonomi (IFRO, KU) og institut for agro-økologi, (Agro, AU) udarbejdes et notat om disse omkostninger.

[Til top](#)

## Referencer

[Eriksen et al., 2014a](#)

[Eriksen et al., 2014b](#)