

# Emissionsbaseret regulering

John Nørgaard



## Deltagere og forfattere:

John Nørgaard

Simon Rosendahl Bjorholm LMO, Tina Tind Wøyen LMO, Børge Olesen Nielsen LMO

Søren Kolind Hvid SEGES, Sebastian Piet Zacho SEGES og Frank Bondgaard SEGES



## Pojekt Emissionsbaseret regulering

I GUDP projektet emissionsbaseret kvælstof- og arealregulering undersøges, hvordan målinger af kvælstofudledning på bedriftsniveau eventuelt kan indgå som en tilvalgsmulighed i en fremtidig kvælstofregulering. Projektet er igangsat, fordi mange landmænd har udtrykt interesse for at anvende egne målinger som grundlag for regulering af kvælstofanvendelsen. Der er udviklet måleprocedurer og tekniske beskrivelser, der fortæller, hvor der kan måles, og hvordan der skal måles for at opnå en ønsket målesikkerhed.

I projektet arbejdes der endvidere med at beskrive de reguleringsmæssige udfordringer og muligheder, der vil være forbundet med at indføre målinger som en frivillig tilvalgsmulighed i en fremtidig kvælstof-regulering.

Der er derfor set på hvilke beslutninger en landmand kommer til at stå med i en fremtidig målrettet regulering., såfremt der er frit valg mellem virkemidler på dyrkningsfladen og drænvirkemidler/miljøtiltag der kan etableres i kanten af dyrkningsfladen.

GUDP projektet gennemføres i samarbejde mellem Aarhus Universitet, Institut for Bioscience; Aarhus Universitet, Institut for Agroøkologi; GEUS; Eurofins Miljø A/S, Sorbisense A/S og SEGES P/S

### Scenarieregninger

Demonstrationen af emissionsbaseret regulering er baseret på to scenarier. I det ene scenarie er antaget, at kvælstofudvaskningen fra rodzonen skal reduceres med 7 kg N pr. ha i forhold til en nu situation, hvor afgrødevalget er som det har været i 2016 og der anvendes fuld kvælstofnorm. I det andet scenarie er der regnet på en reduktion af udvaskningen ud af rodzonen på 14 kg N pr. ha. Kvælstofretentionen i oplandet er 64 % (mellem rodzone og fjorden). Det betyder, at de to scenarier svarer til, at udledningen til fjorden skal reduceres med henholdsvis  $(1 - 0,79) * 7 \text{ kg N} = 1,47$  og  $(1 - 0,79) * 14 \text{ kg N} = 2,94 \text{ kg N}$  pr. ha. Den aktuelle bedrift har et dyrket areal på 182 ha. Samlet set skal kvælstofudledningen fra den pågældende bedrift derfor reduceres med henholdsvis 268 kg N og 535 kg N i scenarie 1 og 2. Demonstrationen skal vise, hvordan bedriften bedst og billigst opfylder kravet til reduktion af udledningen til fjorden gennem et frit valg af virkemidler.

### Drænvandsvirkemidler

I september 2016 blev bedriften gennemgået ved fysisk besøg for at finde optimale placeringer for drænvandsvirkemidler og miljøtiltag. I området er der ingen dræn så større vådområdeprojekter er den mulighed der foreligger.

## Forudsætninger

For at gennemføre beregningerne på bedriftsniveau er det nødvendigt at gøre mange antagelser. Der er regnet med teoretiske dækningsbidrag i [Kalkule Mark i version 2.0](#). Der er ikke taget udgangspunkt i bedriftens aktuelle dækningsbidrag. Der er bestemt retention i oplandet, effekt af miljøtiltagene, omkostninger til etablering og de økonomiske forudsætninger når der foretages langsigtede investeringer i miljøtiltag.

### Retention i oplandet

Der er regnet med følgende kvælstofretention i oplandet.

	Retention i grundvand (fra rodzone til vandløbskant)	Retention i overfladevand (fra vandløbskant til fjord)	Retention total (fra rodzone til fjord)
Viborg	77	9	79

## **Drænvandsvirkemidler**

Fælles for de to bedrifter i Viborg er, at dyrkningsarealerne generelt er udrænede. Kun lavbundsarealer er drænede eller grøftede, og mange af disse dræn er helt eller delvist uvirksomme.

Samtlige arealer fra de to bedrifter afvander til Hjarbæk Fjord via Fiskbæk Å, Jegstrup Bæk og Stagbæk,

Meget af overskudsnedbøren fra markerne løber enten infiltreret i jordmatricen eller ved overfladeafstrømning til lavbundsarealerne i ådalen, der er ved at udvikle sig til et vådområde med gradvis forsumpning. Der regnes dog allerede i modelberegningerne med en meget høj kvælstofomsætning på 77 % fra rodzone til vandløbskant. Dette skyldes drænforholdene, og det er meget usikkert at sige noget om, hvorvidt de aktuelle forhold på de to bedrifter adskiller sig fra de generelle forhold i område.

## Sædskifteberegninger – Tiltag på dyrkningsfladen

Bedriften har 246 hektar i markplanen. I beregningerne regnes der på en delbedrift på 182 ha. De 182 hektar ligger i det opland, hvor der er lavet målinger.

I det efterfølgende betragtes de 182 ha, som hele bedriften.

Bedriften har allerede ca. 50 pct. vårsæd og derfor mange efterafgrøder.

Bedriftens efterafgrødekrav er 14 pct. Ved nu-driften (Nr. 1) er antallet af efterafgrøder tilpasser efterafgrødekravet (ca. 20 ha)

Ved nu-driften (Nr. 1) er kvælstofkvoten den, som kan anvendes i 2017 (100 pct.)

### Scenarie nr. 2 – 3.

Her skal udledningen ved rodzonen reduceres med 7 kg N pr. ha. Det kan alternativt opnås ved at reducerer kvoten til 85 pct. (Nr. 2). Dette alternativ koster 34 kr. pr. kg N.

Til sammenligning kan samme reduktion i kg N opnås ved at øge antallet af efterafgrøder til 34/35 ha (Nr. 3), hvilket vil koste omkring 2,2 kr. pr. kg N.

### Scenarie nr. 4 – 6.

Her skal udledningen ved rodzonen reduceres med 14 kg N pr. ha. Igen viser en kvotereduktion sig at være et dyrt virkemiddel (23 kr. pr. kg N) på bedriften (Nr. 4). I Nr. 5 er efterafgrøde arealet øget til ca. 51/52 hektar, og omkostningen falder til 2,2 kr. pr. kg N.

Generelt vælges såning af efterafgrøder som et virkemiddel, da bedriften allerede har meget vårsæd i sædskiftet. Da de ekstra efterafgrøder kan placeres uden ændring af sædskiftet, er dette virkemiddel forholdsvis billigt. Derudover er det bestemt en fordel at så en del a vintersæden tidligt (Nr. 6), da dette nedsætter behovet for efterafgrøder.

	Nu situation	7 kg N			14 kg N		
Scenarie	NR. 1	NR. 2	NR. 3	NR. 4	NR. 5	NR. 6	
Hektar	182	182	182	182	182	182	
Vårsæd 2016	93	93	93	93	93	93	
Vintersæd 2016	40	40	40	40	40	40	
Raps	0	0	0	0	0	0	
Antal efterafgrøder 16/17	19,4/20,7	19,4/20,7	34/35	34/35	51/52	49/50	
Antal mellemafgrøder 16/17	0	0	0	0	0	0	
Tidlig såning	0	0	0	0	0	18,7 (31 pct. af vintersæden)	
N-normen pct.	100	85	100	81	100	100	
Udvaskning kg N	14.592	13.531	13.499	12.227	12.236	12.269	
Reduceret udvaskning fra rodzonen, Kg N		1.061	1.093	2.365	2.356	2.323	
Reduktion i udvaskning pr. ha N (kg N pr ha)	0	7	7,1	14,1	14,1	13,9	
Økonomi	344.116	307.632	341.676	290.121	338.491	338.967	
<b>Økonomisk tab. Kr. pr. år</b>		<b>36.484</b>	<b>2.440</b>	<b>53.995</b>	<b>5.625</b>	<b>5.149</b>	
Kr. pr. kg N reduceret udvaskning fra rodzonen		34,4*	2,2	23	2,4	2,2	
Reduceret udledning til fjorden, kg N		223***	230	497	495	488	
Kr. pr. kg N reduceret udledning til fjorden		164**	11	109	11	10	

\*36.484 kr./1.061 kg N = 34,4 kr. pr. kg N \*\*34\*100/(100-79) = 163 kr. pr. kg N \*\*\* 1.061\*(1-0,79) = 223 kg N

## **Drænvandsvirkemidler**

Dyrkningsarealerne på bedriften er generelt ikke drænet og det er derfor ikke muligt at anvende drænvandsvirkemidler på bedriften. Kun lavbundsarealer er drænede eller grøftede, og mange af disse dræn er helt eller delvist uvirksomme. Arealer afvander til Hjarbæk Fjord via Fiskbæk Å, Jegstrup Bæk og Stagbæk.

Meget af overskudsnedbøren fra markerne løber enten infiltreret i jordmatricen eller ved overfladeafstrømning til lavbundsarealerne i ådalen, der er ved at udvikle sig til et vådområde med gradvis forsumpning. Der regnes dog allerede i modelberegningerne med en meget høj kvælstofomsætning på 79 % fra rodzone til vandløbskant. Det betyder at retentionen gør meget af arbejdet.

Der er flere arealer som måske kunne indgå i et større vådområdeprojekt. På vandløbsstrækningen til Hjarbæk Fjord er der gang i vådområdeprojekter, men jorden på bedriften indgår ikke i disse projekter.



## Konklusion

Der vil kunne opnås en 7 kg N/ha reduktion med et øget antal efterafgrøder, med en marginalomkostning for nitratudvaskning fra rodzonen på 2,2 kr./kg N. Dette vil medføre en samlet årlig omkostning på ca. 2.440 kr.

Skal udvaskningen reduceres med 14 kg N/ha, kan dette opnås med en øget anvendelse af efterafgrøder og tidlig såning af vintersæd. Marginalomkostningen er på 13-14 kr./kg N reduktion ud af rodzonen. Dette vil medføre en samlet årlig omkostning på ca. 5-6.000 kr.

Det er ikke muligt at anvende drænvandsvirkemidler på bedriften, da der ingen dræn er på bedriften. Der er flere arealer som måske kunne indgå i et større vådområdeprojekt.



Areal som evt. kunne indgå med hævet vandstand eller i et vådområdeprojekt. Foto Frank Bondgaard

## Bilag

Oplandet med marker. De efterfølgende kort viser markerne sammen med vandpytkort. De blå farver i vandpytkortene viser lavtliggende arealer der måske ville kunne anvendes i vådområdeprojekter.













