

Se Den Europæiske Landbrugsfond for Udvikling af Landdistrikterne

## Referat workshop: Økologisk produktion under nye rammevilkår bestemt af recipienternes følsomhed.

Et projekt 50% finansieret af Landdistriksmidlerne og 50% af promilleafgiftsfonden for landbrug.

### 1. Indledning ved Frank Oudshoorn

Randzoner og efterafgrøder var del af implementeringen af vandmiljøplanerne t/m 2015. Vandområde planerne er anden del af de samlede Danske vandplaner og skulle være færdige og vedtaget den 22. december, med høringsfrist den 23. juni 2015. Vedtagelsen er dog udsat pga. usikkerhed om baggrundsberegningerne. Vandområdeplanerne er en beskrivelse af hvorfor og hvordan man har tænkt sig at beskytte kystvandsområder mht. næringsstofbelastning og forurening med gift og andre miljøfremmede stoffer. I dette projekt arbejder vi udelukkende med kvælstof.

De forståede vandområdeplanerne beskriver graden af følsomhed af kystvandsområder og retentionsniveau af oplandene. En høj retentionsniveau betyder at kun lidt af det anvendte kvælstof ender i kystvandet. Kystvande belastes med Kvælstof (N), fx er den samlede kvælstofbelastning for alle kystvande i vandområdedistrikterne Jylland og Fyn i en periode fra 2008-2012 opgjort til 45000 Tons Kvælstof, hvoraf ca. 70% stammer fra dyrkningsfladerne (Fig. 1, fra naturstyrelsens vandområdeplan Jylland og Fyn).

Natur og Landbrugskommissionen udkom i 2014 med en rapport som plæderer for målrettet arealregulering, og disse inddelinger vil derfor kunne anvendes hertil.

Når samfundet derfor ønsker mindre belastning med N, betyder dette at landbruget skal gøre noget, enten ved at målrette arealets benyttelse (fx mindre gødning, andre afgrøder etc.) eller forsøge at fjerne kvælstof før det ender i kystbandene. Det er vigtigt at belyse hvilke muligheder landbruget har og der er bl.a. udkommet en virkemiddel katalog som beskriver tiltag de kan reducere N udvaskning. Ofte har disse tiltag dog økonomiske konsekvenser, enten for udbytte niveau eller for landbrugets evne til at producere foder.

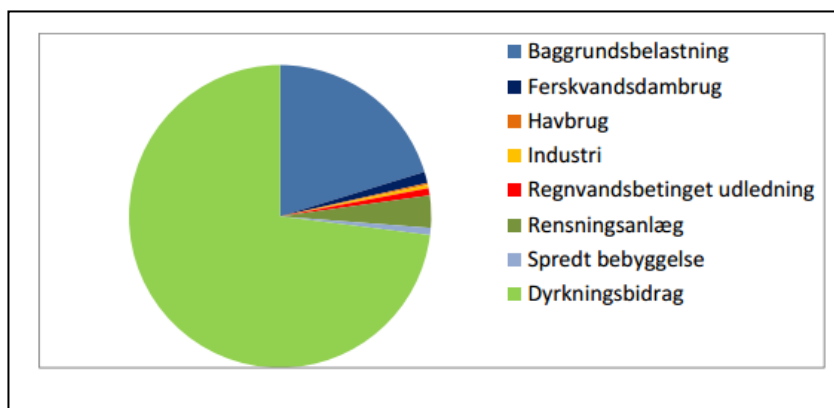


Fig. 1. Kilder til kvælstofbelastning af kystvande i samtlige kystvande for Jylland og Fyn

Disse omkostninger kan betragtes som samfundsomkostning til at beskytte naturen, og ligge til grund for en erstatnings beregning til de berørte landbrug.

SEGES har et stykke tid arbejdet med at beskrive og beregne konsekvenserne i forhold til konventionel drift. I dette projekt belyser vi de mulige dyrkningsmæssige konsekvenser for økologisk praksis, mulige virkemidler der kan praktiseres for at opnå reduktionsmålene og de økonomiske følger.

Økologisk jordbrug adskiller sig på to væsentlige områder fra det konventionelle når vi ser på N.

- Vækstkurven i forbindelse med N (og specielt NH<sub>4</sub> N).
- Den pris man må give for N afhænger af hvad man får tilbage i udbytte og afgrødepris.

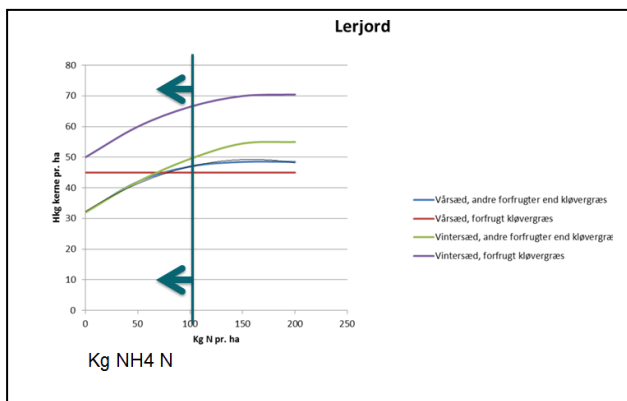


Fig. 2. Når der tildeles N er udbyttestigningen stor; dvs. afgrøden optager det meste af det tildelte N, man ligger næsten altid (undtagen efter kl. græs) i den stejle del af udbytterespons kurven.

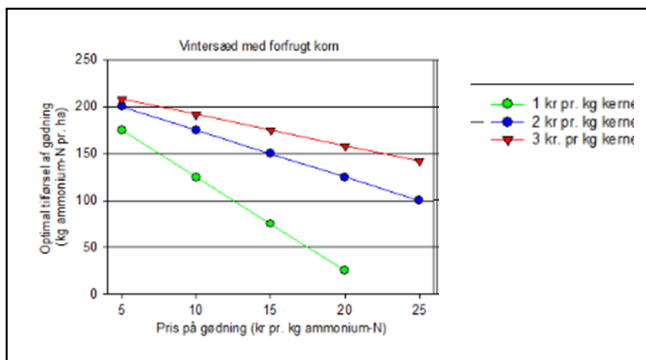


Fig. 3. Pris N må koste afhængig af tre salgspris niveau og afhængig af den optimale N behov for afgrøden, hvilket er afhængig af sædskifte, forfrugtværdi og jordtype.

## Projektbeskrivelsen:

I 2015 arbejdes efter følgende princip

1. Analysere økologisk jordbrugs muligheder for at formindske udvaskningen af N på 6 konkrete case bedrifter.
2. Estimere muligheder for reduktion af udvaskning for virkemidler
3. Omsætte analyserne til scenarier for planteavl-kvægbrug-svine/fjerkræ brug, på ler og sandjord
4. Beregne de økonomiske konsekvenser for tilpasninger på case bedrifter og for scenarier

Konkret arbejdsgang:

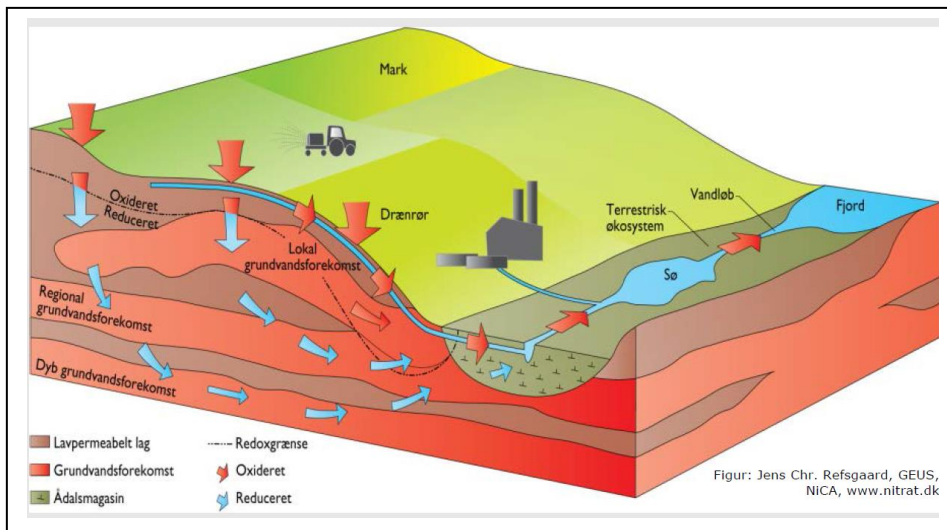
Valgt 6 case bedrifter, hvoraf 5 i følsomme recipient områder, Mariager Fjord, Randers Fjord, Horsens Fjord, Aarhus Bugt, Flensborg Fjord. Der har været møder hvor case bedrifternes mark/gødningsplan har været gennemgået og analyseret. Der er lavet forslag til justeringer ud fra faglige og erfaringsrelaterede tiltag, som kunne føre til formindsket udledning.

Der er begyndt på beregninger af de økonomiske konsekvenser på to af case bedrifter ved hjælp af modelberegninger fra FOI.

Reduktionskravene på bedrifterne varierer fra 25% til 50% i forhold til den nuværende udvaskning af hele oplandet. Dvs. at hvis et område gør mere, kan andre områder slippe for noget.

## 2. Kvælstof flow og biologi i markfladen og rodzonen ved Jørgen Eriksen.

Der er mange veje kvælstof kan transporteres fra mark til kystvand som kaldes recipient, hvilket illustreres af følgende Fig. 4.



Kvælstof udvaskningen for afgrøder, gødningsmængder, jordtyper og dyrtætheder er modelleret efter et empirisk model (Nless) som er baseret på mange års målinger og derfor meget robust. Regeringen har fornyligt igangsat ekstra målinger for yderligere at styrke modellen. Ud fra modellen kan estimeres hvor mange kg N der udvaskes. I fig. 5 er der vist nogle typetal. For mineral kvælstof ligger det mellem 11-28% for den organiske del af kvælstof på 40%.

Dyrtæthed	Jordtype	Middel
<0,8 DE/ha	Sand	63
<0,8 DE/ha	Ler	53
0,8-1,4 DE/ha	Sand	73
0,8-1,4 DE/ha	Ler	66
>1,4 DE/ha	Sand	86
>1,4 DE/ha	Ler	78

Fig. 5. Middel udvaskning i kgN/ ha per år.

På samme modelleringsbasis har man estimeret hvilke effekter forskellige virkemidler har på udvaskningsniveau.

Regeringens tilbagerulning af normreduktionen vil øge kvælstofildelingen i landet og dermed udvaskningen. Dette vil kræve yderligere tiltag til at forhindre at det havner i kystvand.

Ud over disse gennemsnits betragtninger er der store forskelle i udvaskningen mellem afgrøder og om man etablerer efterafgrøder. Specielt når der etableres korn efter kløvergræs er potentialet for udvaskning stort (> 60 kg N/ha, og dette kan reduceres med mindst 30 kgN/ha ved at så en efterafgrøde.

Også management i selve afgrøden kl. græs kan have store konsekvenser for udvaskning som ses i fig 6.

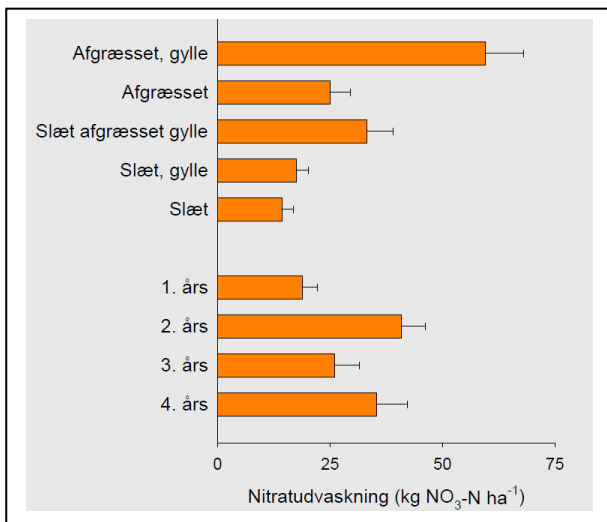


Fig. 6. Udvasningen af N fra kl. græsmarkerne kan begrænses ved ikke at tildele gylle og ved at tage slæt

En god fordeling og jævnlig flytning af foder og drikketrug i afgræsningsmarkerne vil formindske faren for hotspots.

Økologisk Jordbrug har generelt et lavere gødningsniveau (frivillig reduktion) , dog en større andel af organisk kvælstof.

### 3. Evaluering af virkemidler i økologisk kontekst ved Margrethe Askegaard.

Miljømæssige forskelle og ligheder mellem økologisk dyrkning (Ø) og konventionel (K).

- Tæt på samme N-udvaskning (malkekvægsbedrifter: Ø<K, planteavlbedrifter (Ø= (>)K), svinebedrifter (Ø>K) pga. hotspots
- Ingen pesticider
- Større biodiversitet
- Mindre N-input i gødning
- Større indbygning af organisk stof i jorden (husdyrgødning + kløvergræsmarker + grøngødning)
- Lavere udbytter

Kvælstof er en udbyttebegrænsende faktor, især på de økologiske planteavlbedrifter, og derfor har økologer en interesse i at passe på det der er.

Der er ingen sammenhæng mellem kvælstof overskud (input – output) og udvaskning i de enkelte år.

Der er en del virkemidler som ikke kan bruges af økologer, såsom tidlig såning af vintersæd, ingen jordbearbejdning om efterår, og afbrænding af husdyrgødning.

Derimod vil økologisk jordbrug kunne have stor gavn af indsatser på markfladen såsom

- Valg af afgrøder med lang vækstsæson
- Management som afgrødefølger
- Efterafgrøder – men de rigtige steder i sædskifterne
- Tilpasset Jordbearbejdning
- Gødnings- og afgræsningsstrategier
- Højere udbytter (1 Hkg kerne indeholder 1,5-1,8% N svarende til 9-11% råprotein.  
En 10% udbyttestigning på f.eks. 5 Hkg pr. ha giver en merbortførsel på 8-9 kg N pr. ha (og 1,5-2 kg P pr. ha)
- Kontinuitet af etablering af efterafgrøder, halm nedmuldning, og opbygning af C puljen i jorden.

Jordens behandling om efteråret er vigtigt.

Eksempel når antal efterårsharvninger øges fra 1 til 4:

Efter vårsæd steg N-udvaskningen 8 kg N pr. ha (fra 51 til 59 kg N pr. ha)

Efter vintersæd steg N-udvaskningen 17 kg N pr. ha (33–50 kg N pr. ha)

Efter bælgssæd steg N-udvaskningen med 14 kg N pr. ha (48–62 kg N pr. ha)

En række virkemidler er bedømt for økologisk praksis og kan ses i Fig. 7.

Virkemiddel	Skønnet potentiale		
	lavt	middel	højt
1 Reduceret afgræsning med malkekøer om efteråret		X	
2 Forøgelse af græsmarkens alder på kvægbrug		X	
3 Ingen omplojning af kløvergræsmarker efterår og vinter på sandjord			X
4 Effektive efterafgrøder første efterår efter omplojning af 1. års kløvergræs og grøngødning			X
5 Effektive efterafgrøder 1. og 2. efterår efter omplojning af 2.-flere års kløvergræs (effekten af 2. år isoleret)		X	
6 Reduceret gødningstilførsel til afgræsningsmarker		X	
7 Efterafgrøder i hestebønner, lupin	X		
8 Ingen majs efter omplojning af kløvergræs			X
9 Hyppigere foldskifte for søer på friland		X	
10 Reduktion af hotspots i hønsegårde	X		

*Eriksen J., Askegaard M., Tersbøl, M. 2013. Estimering af risiko for nitratudvaskning fra økologiske bedriftstyper samt undersøgelse og forslag til reducerende tiltag. Rapport til miljøstyrelsen, Juni 2013.*

#### 4. Konkrete case beskrivelser.

Thor Bjørn Kjeldbjerg (2 bedrifter AgriNord), Thomas Vang Jørgensen (1 bedrift LMO), Peter Meinertsen (2 bedrifter LMO) og Christian Petersen (1 bedrift LHN) beskrev kort de 6 bedrifter som var valgt til at belyse konkrete tiltag.

For kvægsædskifter (dvs. sædskifter med en eller flere kl.græs marker) var det muligt at lave reduktion af potentiel N udvaskning ved at gøde mindre på græsmarken (Gylle på kl. græs øger udbytte med ca. 10%) og introducere efterafgrøder i de kornafgrøder som kommer efter kl. græs.

Retention for de enkelte marker ville kunne retfærdiggøre forskellige indsats alt efter niveau, som kan være forskelligt (se Fig. 8).

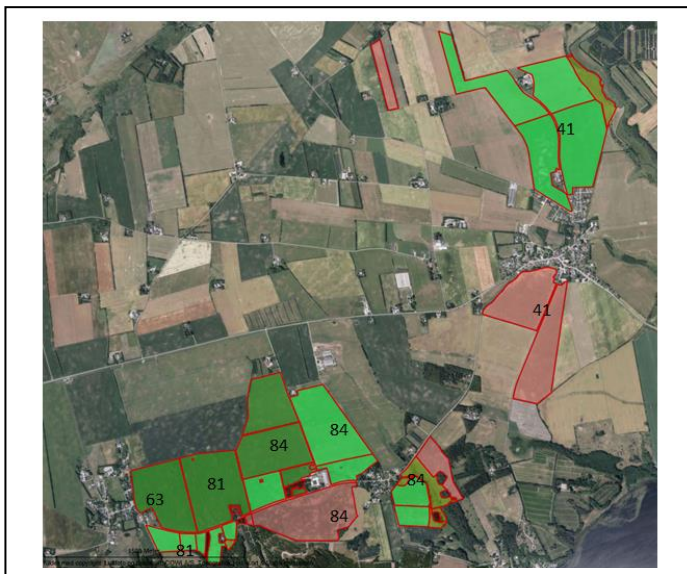


Fig. 8. I de marker med høj retentionsniveau har virkemidlerne mindre effekt, da der i forvejen ikke er meget N fra disse marker der havner i kystvand.

Som eksempel på et kvægsædskifte, og de tiltag der kunne gøres er der her vist et forbillede i Fig. 9.

Fig 9. nu situation-muligheder for efterafgrøder-gødningsreduktion

Ærthelsæd/kl.græsudlæg	Ærthelsæd/kl.græsudlæg	Ærthelsæd/kl.græsudlæg
3 år Kløvergræs til slæt	3 år Kløvergræs til slæt	3 år Kløvergræs til slæt [-2 x KVÆGGYLLE]
Vårbyg	Vårbyg ( <i>crimpes</i> )	Vårbyg [-SVINEGYLLE + kvæggylle]
	(rodkrudtbeh.?! Tidlig såning af Rug ?)	(rodkrudtbeh.?! mellemafgr.?)
Vinterrug	Vinterrug ( <i>crimpes</i> )	Vinterrug [-SVINEGYLLE + kvæggylle]
	(rajgræs efterafgrøde?!)	(rajgræs efterafgrøde?!)

Ved at crimpe korn kan det høstes tidligere, som giver tid til rodbekæmpelse og en mellemafgrøde eller tidlig såning af rug. En såning af efterafgrøde raigræs i vårbyg vil dog have en bedre reduktions effekt på N udvaskning, der kan så foretages en efterfølgende rodkrudtsbekæmpelse i vinterrug. Mht. gødning, så giver gylle til kløvergræs relativt lidt ekstra udbytte og derfor vil det være bedre at bruge kvæggylle (øko) til korn. Der kan dog opstå Kalium, Magnesium eller Fosfor underskud, som så skal kompenseres med andre ikke N-holdige gødningstyper.

I planteavlssædskifter vil en introduktion af kl. græs (afgrøde med lang vækstsæson) kunne bidrage til reduktion, ligesom formindsket import af gylle. Her er der i forvejen nogle bedrifter der benytter sig af en ordning der giver 500 kr. tilskudt ved at reduceret ammonium N til maksimalt 60 kg N/ ha. Det er også vigtigt at planteavlssædskifter har en mulighed for at være fleksible mht. antal af år med kl. græs. Nogle meget befængte marker vil have godt af to år i træk, det er dog en dyr løsning, hvis ikke der er et kvægbrug der vil betale for at aftage det høstede græs.

Dette gælder også for sædskifter med dyr som ikke kan udnytte kl. græs, såsom svinebedrifter eller fjerkræ bedrifter.

For alle sædskifter vil det være en udfordring at beholde udbyttene ved formindsket gødnings anvendelse. I så tilfælde skal der importeres mere foder, hvis man vil beholde samme besætningsstørrelse, hvilket i økologisk sammenhæng er en dyr løsning.

Der er også økologiske bedrifter hvor der næsten ikke kan reduceres mere på kvælstof udvaskningen, da de allerede gøder på et betydeligt lavere niveau end normtallene, har efterafgrøder der hvor det er muligt, ikke gøder kl.græs og i øvrigt høster rimelige udbytter. Der opstod en diskussion om disse bedrifter yderligere skal reducere deres udvaskning, og om det kunne betragtes som økologi som virkemiddel.

Udvaskningen er dog stadig afhængig af den konkrete praksis,; lykkes efterafgrøde, vokser bedriften ikke til i rodudvaskning etc. Løsningerne skal være bæredygtige.

## 5. Målinger af kvælstof i dræn og grøfter, kan det bruges? ved Søren Kolind Hvid, SEGES.

Beretningerne som gengives her stammer fra et GUDP projekt hvor formålet var at opnå en mere omkostningseffektiv kvælstofregulering ved at udvikle og afprøve en emissionsbaseret regulering som en tilvalgs- mulighed.

Gevinsten ville være at man vil få en belønning for sine tiltag (fx at så til tiden og etablere en god efterafgrøde), og at alle virkemidler kan anvendes, samt at undgå for meget detailregulering.

Projektet var koncentreret om vandløb og dræn. Problem med vandløb er at det kan være svært at vide hvor vandet kommer fra (se fig. 4). Dræn er nemmere, men det kan være rigtig mange punkter der skal måles på som kan ses i fig. 10, og hver målepunkt skal vedligeholdes og aflæses, udover at de er dyre at etablere.

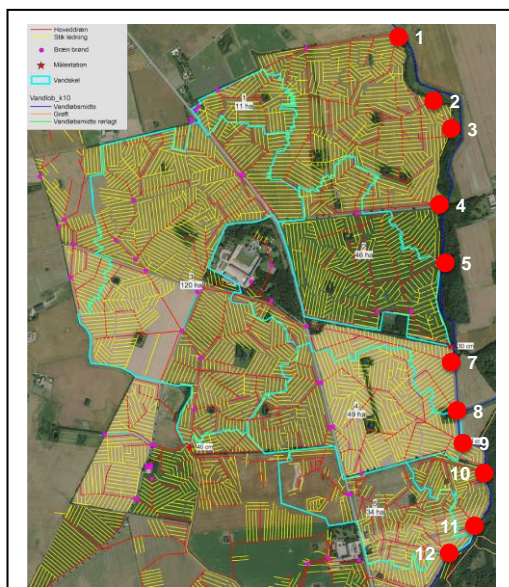


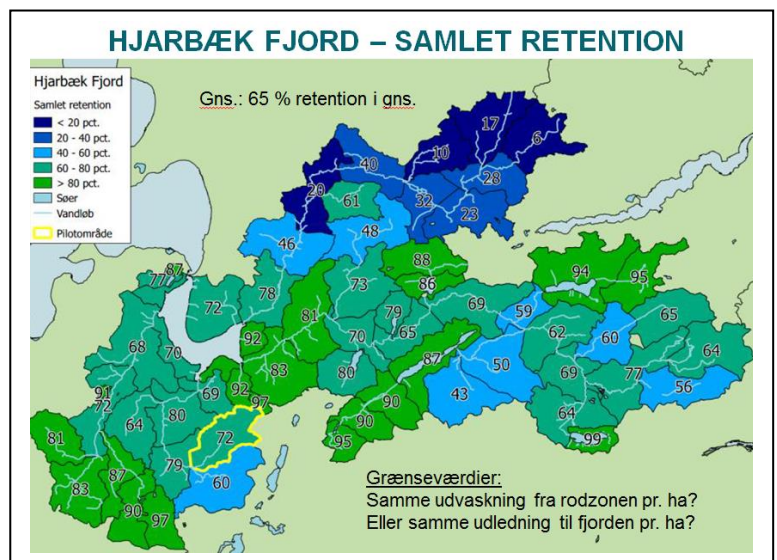
Fig. 10. Veldrænet areal, hvor man har registreret N koncentration i de angivne målestationer som kræver både måling af afstrømning (vandmængde) og koncentration af kvælstof

Hvis man så måler, hvad er så grænseværdierne ? Der er to fremgangsmåder:

- 1) Måle den "normale" N-udledning ved aktuel kvælstofregulering.  
Kan evt. gøres på ID15 niveau (Grit opdeling af DK). Det vil kræver kildeopsplitning. Fastsætte grænseværdi ud fra målt udledning. Kræver flere års målinger.
- 2) Beregne grænseværdi på ID15 niveau med udgangspunkt i målsætninger på vandoplandsniveau og data for N-retention.

Her er vist et eksempel på hvordan det kan beregnes : Der er dog ikke ens retention for alle ID15 områder

	Hjarbæk Fjord oplandet
Total areal, ha	117.776
Dyrket areal, ha	79.782
Retention, total	65,2
Retention, grundvand	50,9
Retention, overfladevand	29,9
Kvælstofudledning 2008-12	
Total, ton N	1.745,0
Landbrug inkl. baggrund, ton N	1.573,2
Ikke-dyrkede arealer, ton N	98,8
Husstande, ton N	9,8
Punktkilder, ton N	63,2
Kvælstofudledning 2021	
Mål, total	784,0
Landbrug inkl. baggrund, ton N	648,9
Ikke-dyrkede arealer, ton N	98,8
Husstande, ton N	4,9
Punktkilder, ton N	31,6
Mål for landbrugsarealer pr. ha	
Gns. udledning til fjorden, kg N/ha	8,1
Gns. udvaskning fra rodzonen, kg N/ha	22,6



## Konklusioner

**Regulering på bedriftsniveau ud fra målinger i dræn og vandløb er ikke en reel mulighed fordi:**

- Særdeles vanskeligt at fastsætte grænseværdier.
- Måling af udledning fra alle dræn er helt urealistisk dyrt og besværligt
- Modelberegning af udledning fra mindre dræn og udledning uden om dræn er usikkert
- Målinger i vandløb kan ikke relateres til den enkelte bedrift – kan kun anvendes til kollektiv regulering
- Måleusikkerhed – flere års målinger for at opnå acceptabel sikkerhed.
- Målinger siger ikke noget om "driftsledelse/driftsform" eller effekt af virkemidler – med mindre man har intensive målinger over mange år – fordi N-retentionen varierer særdeles meget

## 6. Hvad er de økonomiske konsekvenser af regulering og virkemidler. ved Niels Tvedegaard

For at kunne vurdere de økonomiske konsekvenser af de forskellige tiltag der kan igangsættes for at reducere N udvaskning, er Ø plan modellen brugt. Ø plan modellen arbejder ud fra



- Udbyttemodel: todelt respons
- Kun kvælstof – ikke P og K
- Vårkorn eller vinterkorn
- Antager at indtastet sædskifte fungerer
- Giver mulighed for forskellige prisscenarier
- Maskinstationstakster

Der er regnet på to forskellige bedrifter:

a. Kvægsædskifte

Nu

	Vårkorn Udlæg	1 års kløvergræs	2 års kløvergræs	3 årskløvergræs	Vårkorn	Vinterkorn
Ny	Vårkorn Udlæg	1 års kløvergræs	2 års kløvergræs	3 års kløvergræs	Vårkorn	Vinterkorn Efterafgrøde

Gødning

	Før	Efter
Konv. svinegylle, tons	1.350	0
Konv. N-total, kg pr ha	65	0
Øko. kogylle, tons	1.300	1.640
Øko. N-total, kg pr ha	75	85
Indkøbt Kali, kg pr ha	0	26,5
N-total i alt pr ha	140	85
N-NH4 i alt pr ha	100	60

Virkemiddel effekter som vist nedenfor er for de ha som afgrøden fylder i sædskiftet. Det vurderes at disse tiltag opfylder reduktionskravet for dette opland

	Mindre udvaskning, kg N pr ha
Mindre kvælstof til kløvergræs	50
Tidlig såning af rug	10
Efterafgrøde i rug	28
Ingen kvælstof til havre	40

Økonomi

Kr.	Før	Efter
Afgrødeværdi	8.692	8.336
Tilskud	870	1.370
<b>I alt</b>	<b>9.562</b>	<b>9.706</b>
Udsæd	-451	-501
Husdyrgødning	-645 (140 total-N)	-399 (60 NH4-N)
Kali	0	-265
Tørring	-261	-261
Maskinomkostninger	- 1.731	-1.663
<b>DB II</b>	<b>6.475</b>	<b>6.617</b>
<b>Forskel</b>		<b>+142</b>

b. Og et planteavlssædskifte

Før	Vinterkorn	Vårkorn	Vårkorn	Hestebønner	
Scenarie 1	Vårkorn	Vinterrug Efterafgrøde	Vårkorn	Hestebønner Efterafgrøde	
Scenarie 2	Vårkorn	Vinterkorn	Hestebønner Efterafgrøde	Vårkorn Udlæg	Kløvergræs afpudsning

### Virkemidler effekt for de ha som afgrøden fylder i sædskiftet

	Mindre udvaskning, kg N pr h	
• Tidlig sået vinterrug	10	Det vurderes at scenario 2 vil kunne opfylde reduktionskravene for dette opland.
• Kløvergræs i sædskifte (20%)	25	
• Efterafgrøde i hestebønner	25	
• Efterafgrøde i vinterrug	20	

### Økonomi

Kr.	Før	Scenarie 1	Scenarie 2
Afgrødeværdi	9.298	9.593	7.991
Tilskud	1.370	1.370	1.370
<b>I alt</b>	<b>10.668</b>	<b>10.963</b>	<b>9.361</b>
Udsæd	-793	-943	-858
Husdyrgødning	-423 (60 N)	-423 (60 N)	-291 (41 N)
Tørring	-440	-455	-380
Maskinomkostninger	- 3.427	-3.225	-2.881
<b>DB II</b>	<b>5.585</b>	<b>5.917</b>	<b>4.951</b>
<b>Forskel</b>		<b>+332</b>	<b>-634</b>

### Konklusion.

Som der kan ses i eksemplerne giver de ekstra 500 kr i tilskud god mening i kvægsædskiftet (a), selvom afgrødeværdien falder ( det der sælges). I planteavlssædskiftet (b) hvor de 500 kr tilskud også er indregnet, vil efterafgrøderne heller ikke betyde en økonomisk nedgang. Scenarie 1 er dog ikke tilstrækkeligt til at kunne opnå hele reduktionskravet. Derimod vil et års kl.græs i sædskiftet (scenarie 2) give en udbytte nedgang på 634 kr /ha hvilket skyldes at der ingen indtægter vil være på 20% af arealet.

Generelt betyder priserne for produkterne rigtig meget for slutresultatet, og i disse to eksempler er der regnet med 2 kr /kg korn.

### 7. Afslutning.

Projektet vil snarest lave mere nøjagtige beregninger på muligheder til N reduktion på de 6 case bedrifter og de økonomiske konsekvenser. Disse beregninger vil så indgå i en drøftelse med gårdejerne og deres konsulenter hvorefter de evt. justeres.

Case bedrifternes analyser vil derefter indgå i scenario beskrivelser.