



# Kvælstofdynamik i marken. Effekt af management på planteavlsbedrifter.

Koldkærgård Conferencecenter 2/9, 2013

Margrethe Askegaard  
VFL Økologi  
mga@vfl.dk



## Indhold:

- N-udvaskning og retention
- N-balancer og N-udvaskning fra økologiske og konventionelle brug
- Management bestemmer N-udvaskningen
- Planteproduktion uden konventionel husdyrgødning

## Der er forskelle i N-udvaskning mellem lokaliteter

Average water balance components ( $\text{mm year}^{-1}$ ) for the different locations and cycles of crop rotation O2 with manure and without catch crops.

Location	Cycle	Precipitation	Irrigation	Evapotranspiration	Drainage	
Jyndevad	1	1169	67	505	727	70 kg nitrat-N/ha
	2	1069	60	497	633	
	3	1035	125	530	629	
Foulum	1	862	0	474	387	30 kg nitrat-N/ha
	2	816	0	488	327	
	3	807	56	498	362	
Flakkebjerg	1	760	0	491	267	20 kg nitrat-N/ha
	2	742	0	494	249	
	3	660	5	477	186	

Balanceret N-udvaskning hhv Fl, Fo og Jy?

Omkring 8 ppm, 8,5 ppm og 11 ppm.

## **N-udvaskning betyder noget for både udbytter og miljø**

### **Af betydning for planteproduktionen:**

- Den absolutte udvaskning i kg/ha som forlader rodzonen.

### **Af betydning for miljøet:**

- Retentionen i jordlaget fra rodzone til vandløb/søer/hav

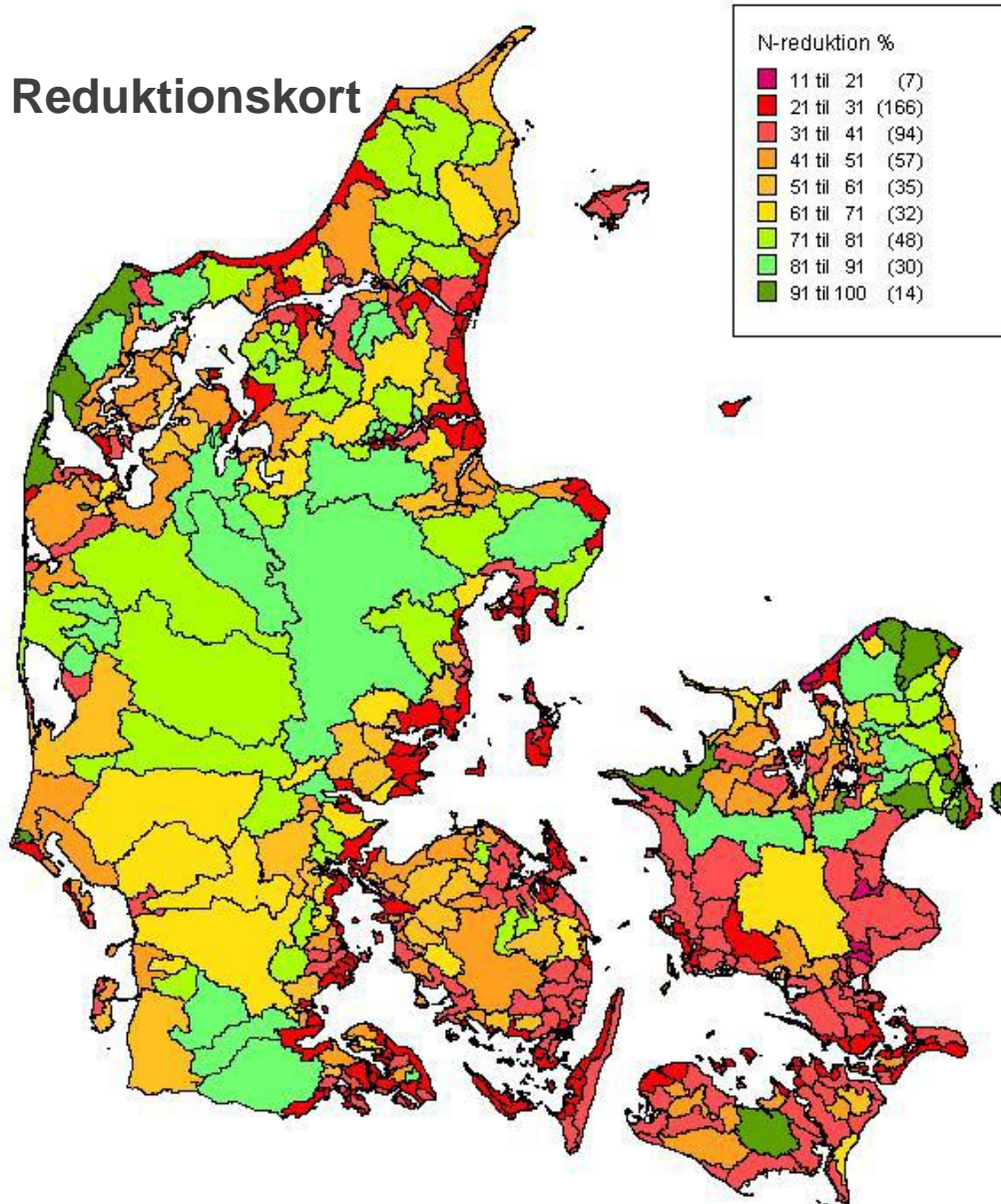
## Retention

I gennemsnit udledes **kun 1/3** af den kvælstof, der udvaskes fra rodzonen, til det marine miljø. Resten forsvinder under transporten primært ved nitratreduktion i grundvandet.

I sandjordsoplande har en stor del af landbrugsarealet en **retention af kvælstof op mod 100 pct.**, mens en mindre del af arealet har en meget lav retention.

I lerjordsoplande vil arealer, der er systematisk drænede, have en retention på mellem 30-75 pct., men **oftest omkring 40-60 pct.**

## Reduktionskort



Leif Knudsen 2012  
Bilag fra workshop om  
sårbarhedskortlægning/VFL

# N-balancer og N-udvaskning fra økologiske og konventionelle planteavlsbrug

**Økologisk planteproduktion er ikke  
bedre end konventionel mht.  
N-udvaskning!**

## Resultat af FASSET-beregninger for planteavlsbrug

Behandling	Økologisk		Konventionel	
	Jord-pulje	N-udvaskning	Jord-pulje	N-udvaskning
	Kg N pr. ha pr. år			
<b>Basisbehandling<sup>1,2</sup></b>	13	<b>36</b>	-6	<b>36</b>
<b>+efterafgrøder (+30 pct. af markerne)</b>	+9	-9	+7	-7
<b>+halmnedmuldning</b>	+14	-3	+26	-1
<b>+halm+ efterafgrøder</b>	+24	-10		
<b>Halvering af gødningsinput</b>	-9	-2		
<b>Ingen gødskning</b>	-19	-4		
<b>Halvering af kløvergræsareal</b>	-4	-3		

Berntsen, J., Petersen, B.M., Kristensen, I.S., Olesen, J.E. 2004. Nitratudvaskning fra økologiske og konventionelle planteavlsbedrifter – simuleringer med FASSET bedriftsmodellen. DJF rapport, Markbrug nr. 107.



## Resultat af FASSET-beregninger for planteavlsbrug

### *<sup>1</sup>Sædskifte i basisbehandlinger:*

*Det økologiske sædskifte indeholdt 20 pct. kløvergræs (50 pct. slæt og 50 pct. grøngødning). Der var ingen kløvergræs i det konventionelle sædskifte, kun korn og vinterraps og 6 pct. med efterafgrøder.*

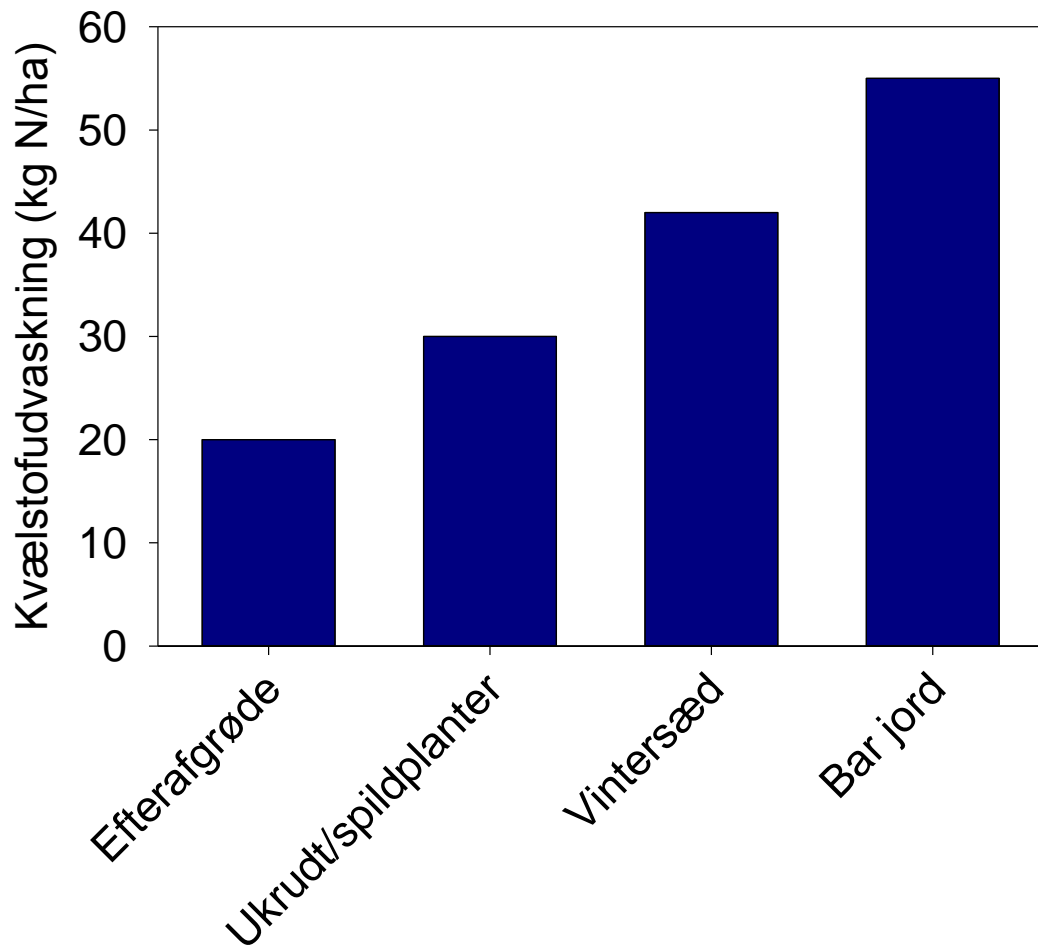
### *<sup>2</sup>Gødning af basisbehandlinger:*

*Det blev gødet med 52 kg total-N pr. ha i husdyrgødning i det økologiske sædskifte og med 39 kg total-N pr. ha i husdyrgødning + 95 kg N pr. ha i handelsgødning på de konventionelle sædskifter.*

## Management bestemmer N- udvaskningen

**Markernes behandling om efteråret  
har stor betydning.  
Rodukrudtet er den store synder!**

## Det er især vegetationsdækket efterår og vinter, der er afgørende for kvælstofudvaskningens størrelse



Det hænger sammen med, at der er i denne periode ofte er et nedbøroverskud, som er med til at drive udvaskningen, hvis der er mineralsk kvælstof til stede i jorden.

**Udvaskningen stiger med antallet af overkørsler med stubharven, men det er den første overkørsel der har størst effekt.**

Ved at gå fra 1 til 4 stubharvninger steg N-udvaskningen med 16 til 51 % som gns. af de tre lokaliteter.



*Kilde: Askegaard M., Olesen J.E., Rasmussen, I.A., Kristensen, K. 2011. Nitrate leaching from organic arable crop rotations is mostly determined by autumn field management. Agriculture, Ecosystems and Environment, 142, 149-160.*

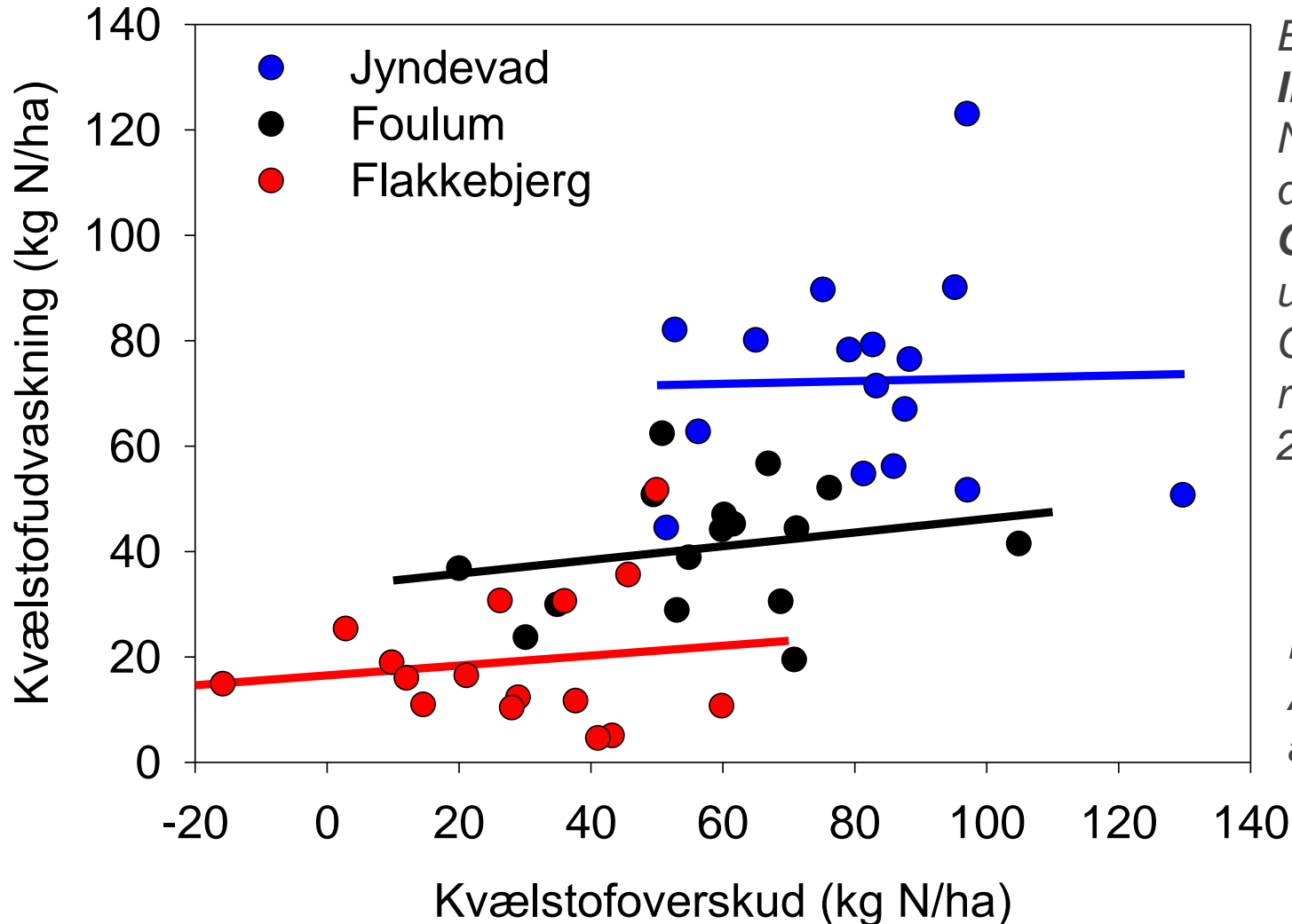
**Skønnede effekter af management der kan påvirke N-udvaskningen. ”+++” størst effekt” og ”-” er ingen effekt.**

<b>Virkemidler</b>	<b>Planteavl</b>
<b>Reduceret tilførsel af husdyrgødning</b>	-
<b>Tidspunkt for nedpløjning af kløvergræsmarker</b>	+++
<b>Sædskifter/efterafrøder</b>	+++
<b>Rodukrudtsstrategier</b>	+++
<b>Halmnedmuldning</b>	(+)
<b>Fjernelse af mislykkede afgrøder</b>	+
<b>Afgasset gylle</b>	+
<b>Tidlig såning af vintersæd</b>	-
<b>Pløjefri dyrkning</b>	-

**Management bestemmer N-  
udvaskningen – og ikke de  
beregnete N-balancer!!**

**Hvordan skal vi så styre hvilke  
bedriftsformer der kan anvendes på  
de følsomme arealer i flg NLK  
anbefalinger?**

## N-udvaskning i sædskifteforsøgene er uafhængig af N-overskud



*Balance:*  
**Input:** N i gødning, N-fiksering, og deposition  
**Output:** N i høstet udbytte.  
 Gns. af 4-årige rotationer, 2005-2008

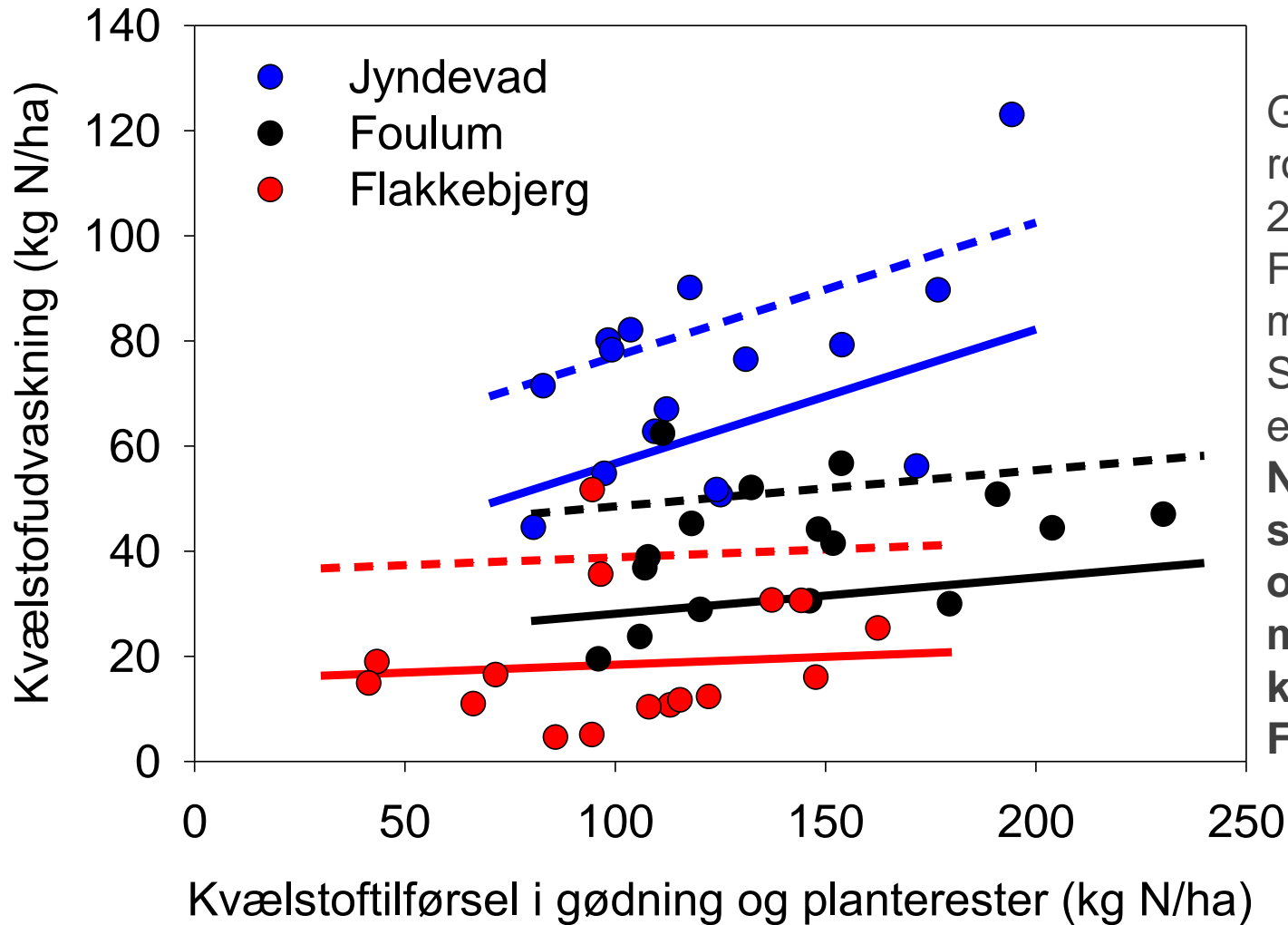
*Kilde: Olesen, JE. Agrologisk, august 2013*

**Management bestemmer N-  
udvaskningen – og ikke de  
beregnedede N-balancer  
-men tilførslen af N i gødning og  
planterester har betydning – især på  
sandjord**

**Det der betyder noget er  
omsætningen i jorden efter høst!**



## N-udvaskning i sædskifteforsøgene afhængig af N tilførsel på sand



Gns. af 4-årige rotationer, 2005-2008.  
 Fuldt optrukne linjer: med efterafgrøder  
 Stiplede linjer: uden efterafgrøder  
**N-udvaskningen stiger med 0,3, 0,7 og 2,6 kg N/ha for mertilførsel på 10 kg N/ha på hhv. Fl, Fo og Jy**

## Værdisættelsen af N-fikseringen i balanceberegninger er usikker, da der anvendes mange standardtal

Den fikserede andel af afgrødens kvælstof vil være påvirket af jordens N-indhold. Hvis jorden i forvejen er velforsynet med kvælstof, vil planterne ikke bruge energi på at fikser kvælstof, men i stedet optage kvælstoffet fra jorden. En urinplet oven i kløver stopper N-fikseringen med det samme!!

## Eksempel på beregning af N-fiksering i hestebønner m.fl.

*Markært, hestebønne, lupin:*

For disse afgrøder beregnes N-fikseringen ud fra frøudbytte (kg), standardtal for proteinindhold, en faktor for hvor meget af N-indholdet der er fikseret samt en faktor for N i rod, stub og halm.

**Kg N pr. ha, fikseret** = udbytte (kg/ha) \* % ts/100 \* N-indhold (% af ts/100) \* fikseret andel \* N-faktor i rod, stub og halm,

hvor fikseret andel=0,70 og N-faktor i rod, stub og halm=0,40

Udbytte	Tørstof	N-indhold	Fikseret andel	Top i alt	N-faktor i rod, stub, halm	Rod i alt	I ALT
kg/ha	%	% af ts		kg/ha		kg/ha	
5000	85	5	0,7	149	0,4	60	208

**I sædskifteforsøget er målt mellem 15 og 274 kg fix-N i top!**

Målt N-fiksering i sædskifteforsøget i efterafgrøde (top)  
udlagt i vinterhvede

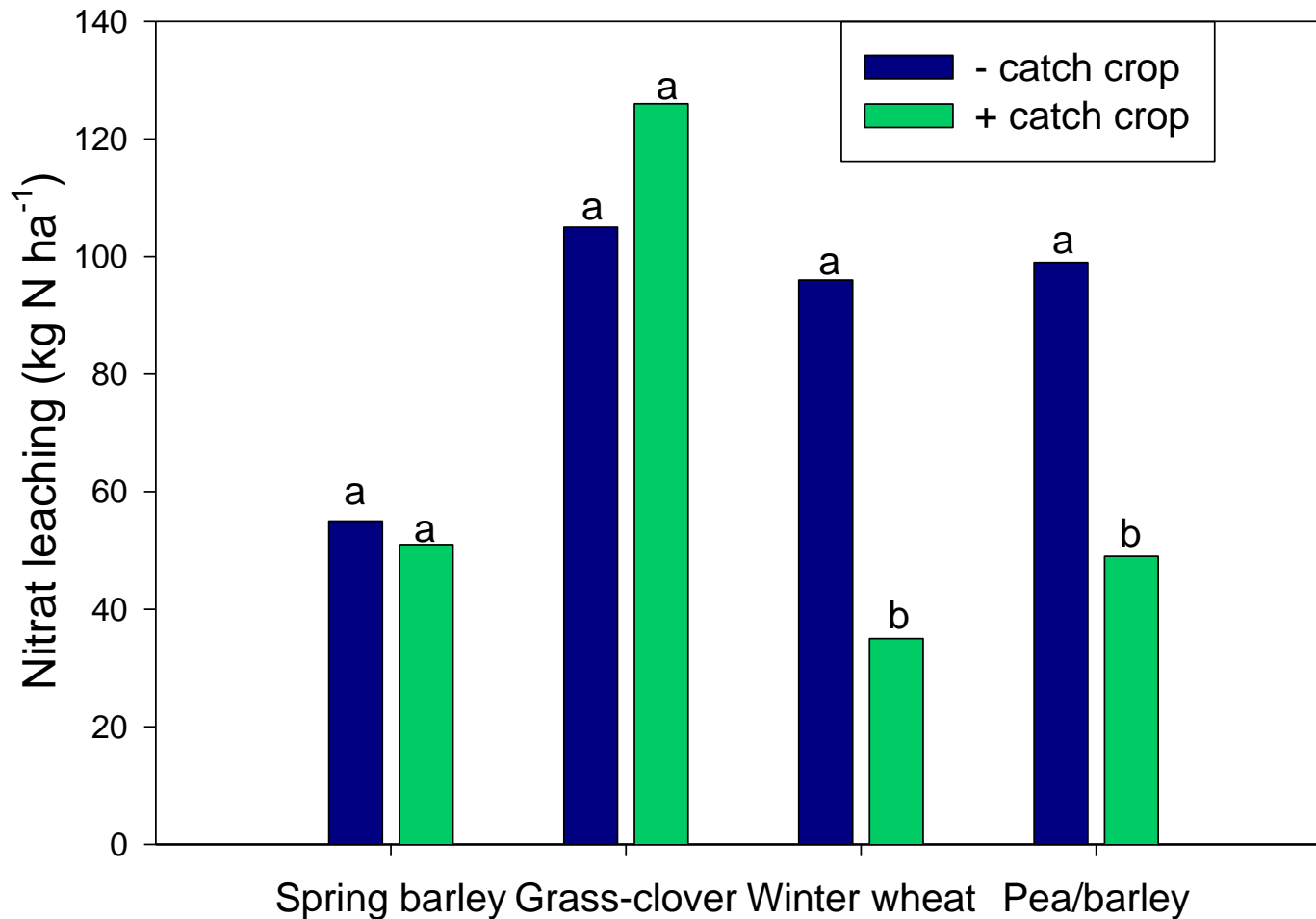
		Kløver	Rajgræs	Rajgræs- reference	Nfix
<b>2006</b>	JY	35	14	10	40
	FO	56	11	16	52
	FL	3	23	21	6

**Stor forskel mellem lokaliteterne!**

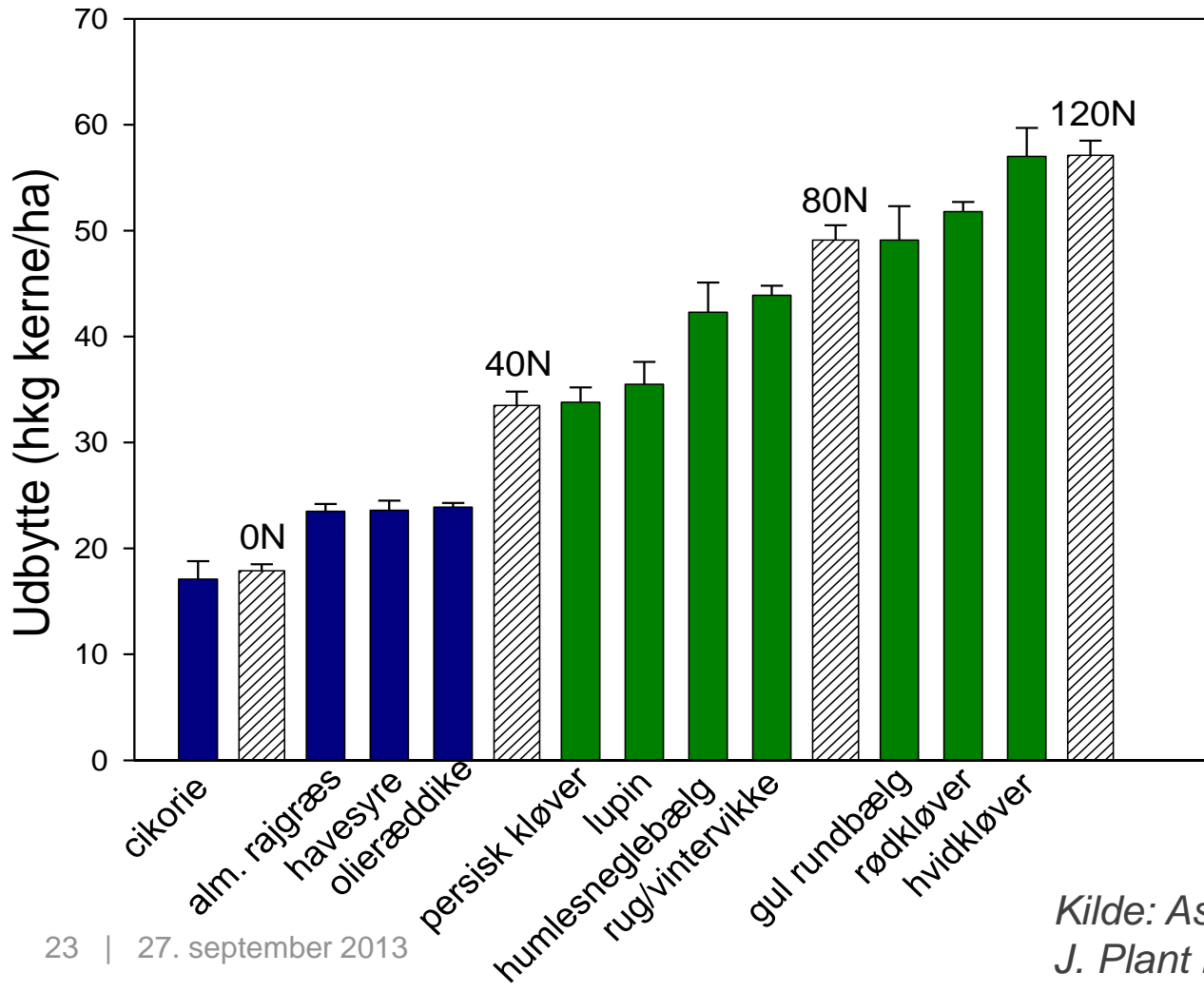
# Planteproduktion uden konventionel husdyrgødning

Det handler om  
at holde på kvælstoffet  
at fiksere så meget som muligt  
og samtidig få en forretning ud af det!

# Nitrate leaching from a green manure crop rotation at Jyndevad, with and without catch crops



# Merudbytter målt i vårbyg som alene lever af en nedpløjet efterafgrøde (JB1)



Resultat fra 2 års forsøg på Jydevad, DJF/AU.

**Kløver kan både holde på N og fiksere N**

# Planteproduktion uden konventionel husdyrgødning

Det handler om

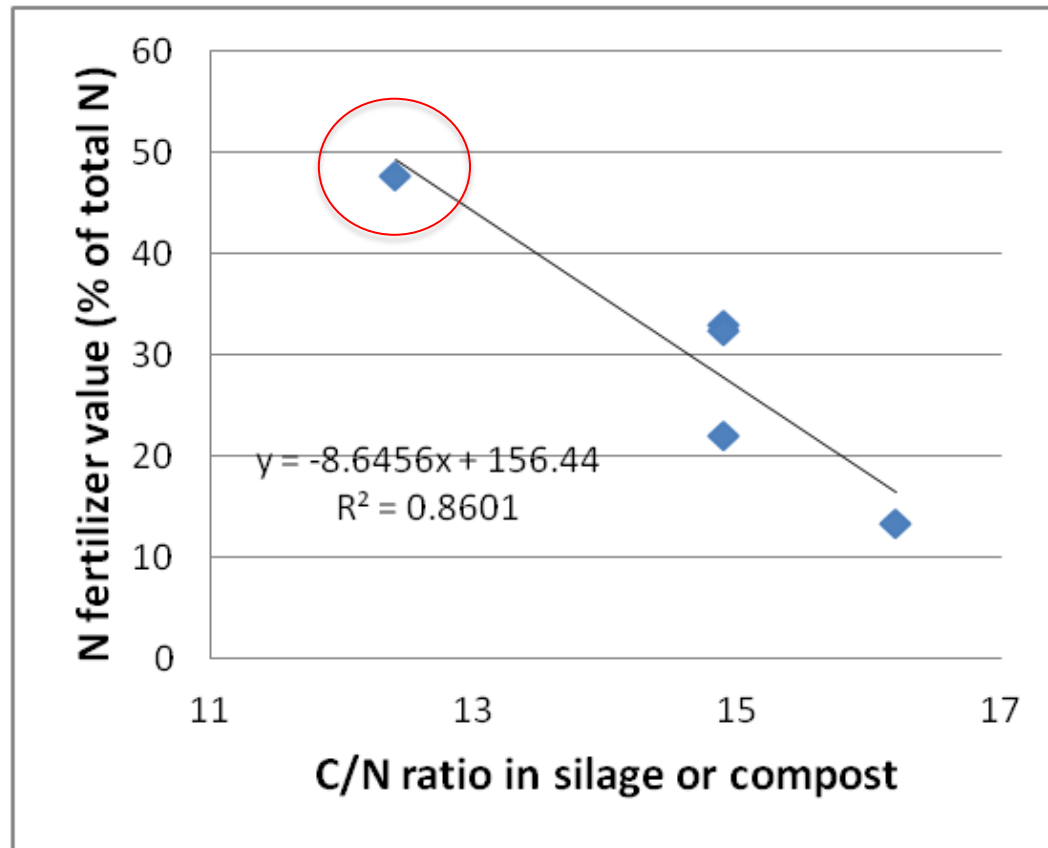
- at holde på kvælstoffet
- at fiksure så meget som muligt
- og samtidig få en forretning ud af det!

Forretning forudsætter:

Strategier, rettidighed, langsigtet planlægning med løbende justeringer i forhold til aktuel situation.



# Er mobil grøngødning en mulighed?

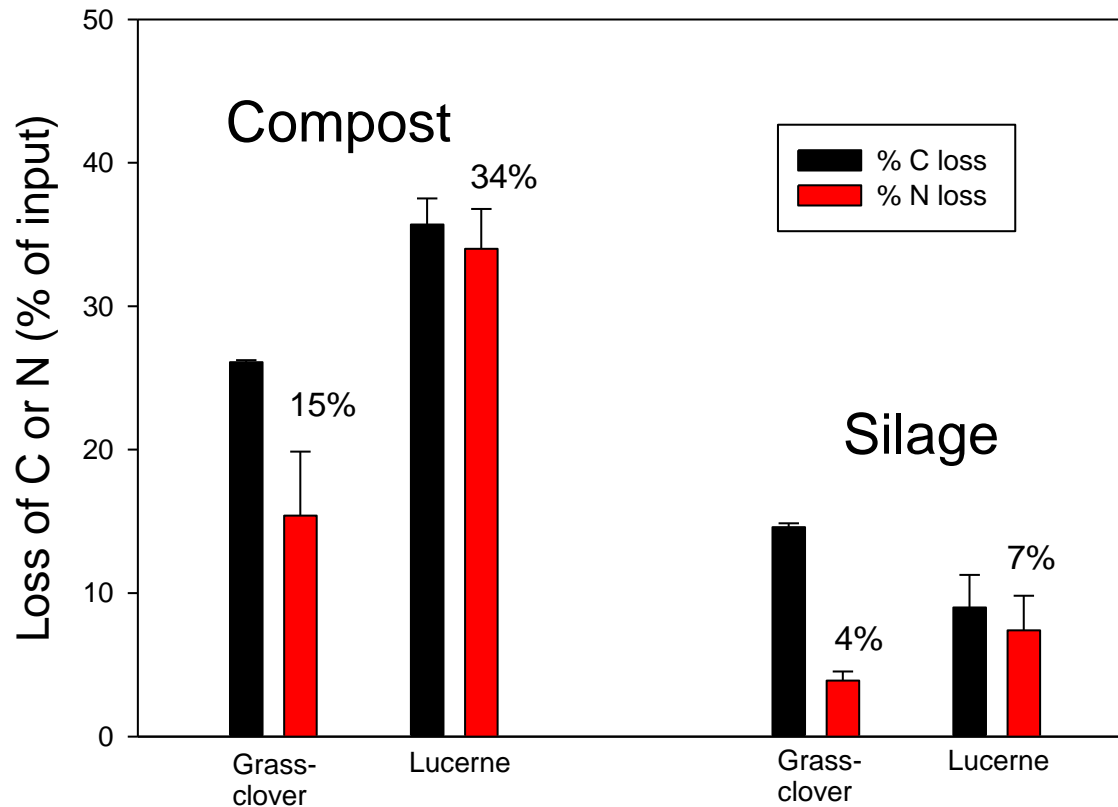


C/N over. 20 = immobilisering

Tag slæt før kløveren blomstre når C/N < 12

Dyr gødning som primært anvendes til højt værdiafgrøder

# C and N losses during storage as compost or silage (Aug-April)



Losses calculated from C/P and N/P ratios (assuming no P loss).

## Økologiske dyrkningssystemer på følsomme NLK-arealer:

### Forudsætninger:

Jorden altid plantedækket efterår vinter med effektive veludviklede afgrøder/efterafgrøder

*Kan vi klare problemerne med rodukrudt på trods, og hvad med afgrødevalget?*