



Kvælstofreguleringen og den nye vurdering af kvælstofindsatsen

Teknisk gennemgang for
Miljø- og Fødevarerudvalget
18. februar 2020



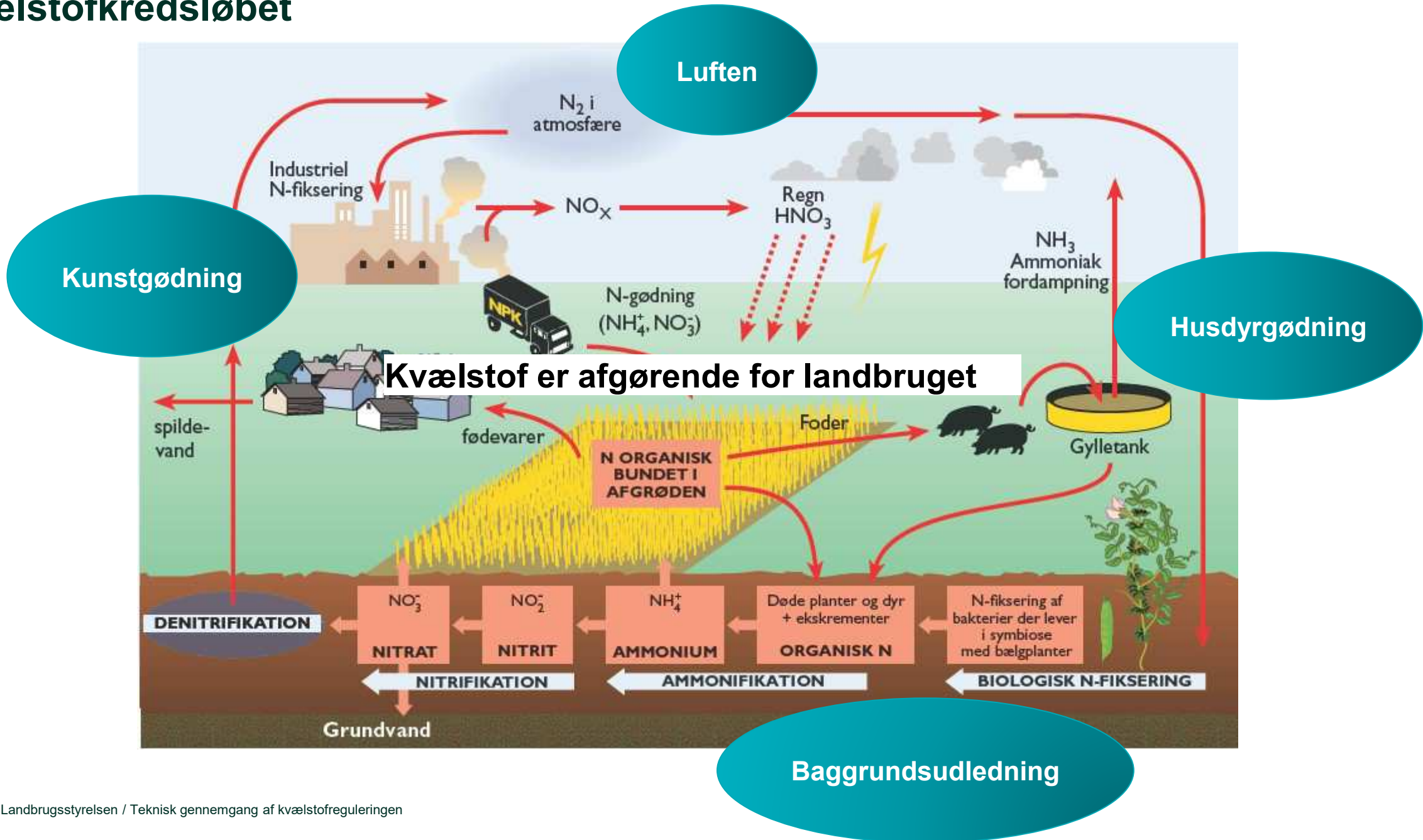
Miljø- og Fødevareministeriet
Landbrugsstyrelsen

Kvælstofreguleringen i Danmark 2020

Miljø- og fødevareudvalget, 18.
februar 2020

Louise Piester, vicedirektør i
Landbrugsstyrelsen

Kvælstofkredsløbet



Hvorfor er der en kvælstofudfordring?

Det er en svær balance mellem behov og forbrug



Sådan ender kvælstof i vores vand



Landbruget gøder og afgrøderne "spiser" gødningen. Gødningen indeholder bl.a. kvælstof.

Den gødning og kvælstof som planterne ikke kan optage eller "spise", kan ende i åer og have.



Hvordan reguleres forbruget af kvælstof?

I Danmark har vi **økonomisk optimale kvælstofnormer**

Der er tale om et landsgennemsnit, så for nogen passer normen, for nogen er den for lav og andre bruger den ikke fuldt

Virksomhedens forbrug af kvælstof **må ikke** overstige virksomhedens samlede kvælstofkvote, og virksomhedens anvendelse af organisk gødning **må ikke** overstige 170 kg N pr. hektar



Hvad indgår der i gødningsregnskabet?

**Register for
gødningsregnskab** er et
register over alle de
bedrifter der **skal
indberette
gødningsregnskab.**

Herved dækkes over 95 %
af landbrugsarealet i
Danmark af
kvælstofreguleringen

Hvad indgår der i opgørelsen af forbruget af kvælstof

Produceret
husdyrgødning

Modtaget/afsat
husdyrgødning

Modtaget/afsat
anden organisk
gødning

Modtaget/afsat
kunstgødning

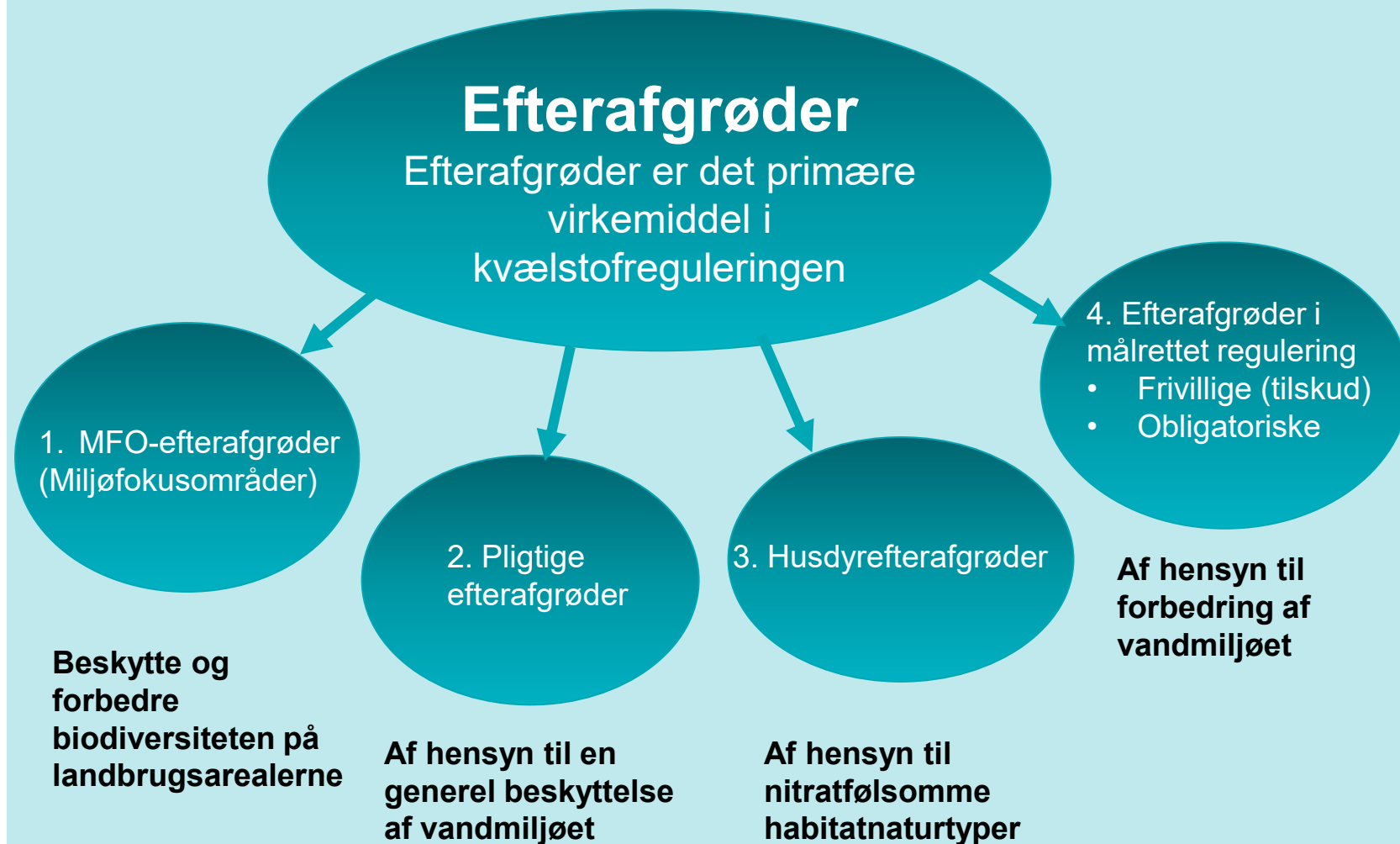
Modtaget/afsat
afgasset
biomasse

Specifikke
produktions-
forhold

Hvordan reduceres kvælstofudvaskningen?

- **Efterafgrøder** er effektive til at optage overskydende kvælstof i jorden efter høst og indtil der etableres en ny afgrøde

Der er 4 efterafgrødeordninger som løfter 4 forskellige hensyn




Hvordan ser efterafgrøder ud?




Hvilke alternative virkemidler er der til efterafgrøder?


- Der er **6 godkendte alternativer** til efterafgrøder, som landmanden kan anvende i stedet for pligtige og husdyrefterafgrøder samt efterafgrøder i målrettet regulering
- Alternativernes **kvælstofreducerende effekt pr. hektar varierer**, og de har derfor en omregningsfaktor for at opnå samme effekt som efterafgrøder

De 6 godkendte alternativer til efterafgrøder har hver deres omregningsfaktor

2:1
Tidligt såning 

1:1
Brak 

2:1
Mellemafgrøder 

Reduceret kvælstofkvote 

0,8:1
Energiafgrøder 

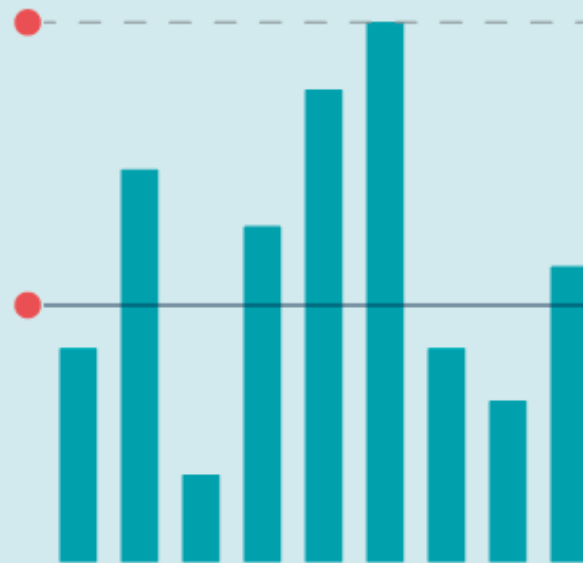
1:4
Brak langs vandløb og søer 

Målrettet regulering

En ordning bestående af en **frivillig** og en **obligatorisk** del

Anbefalet af Natur- og Landbrugskommissionen

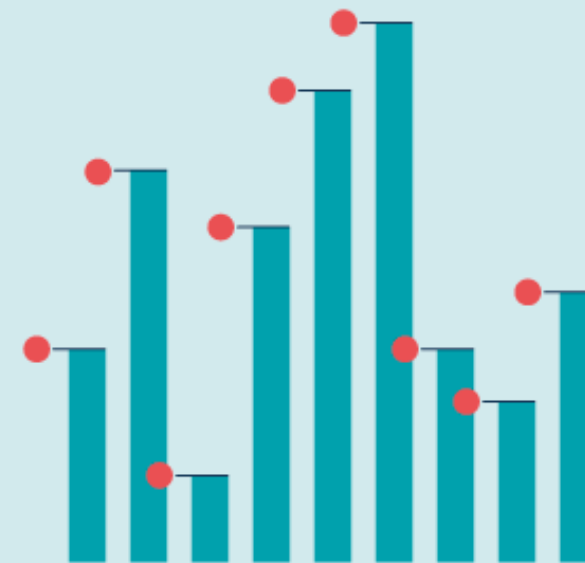
HVORFOR MÅLRETTET REGULERING?



GENEREL REGULERING

—● Nuværende indsats

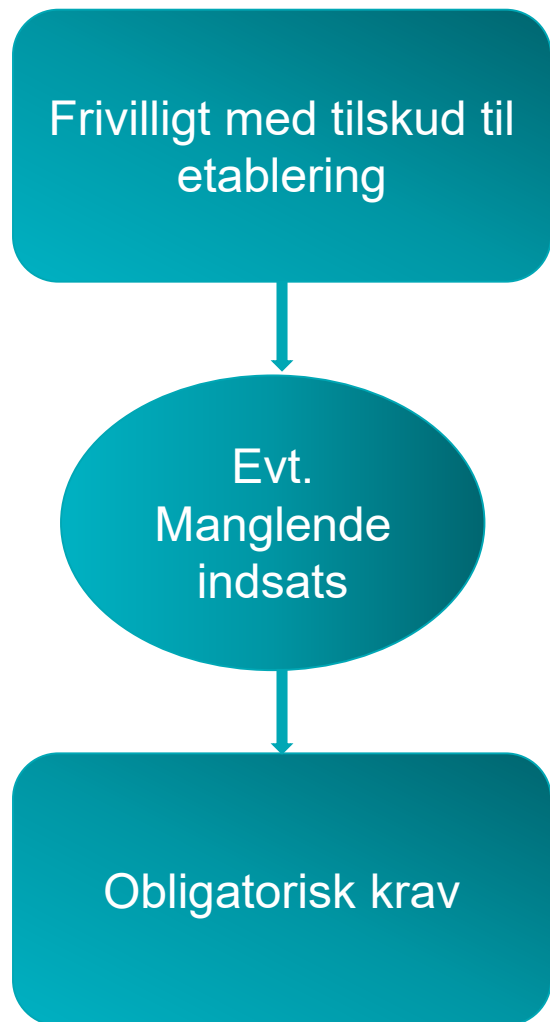
—● Fremtidigt indsats hvis man kun fortsætter med generel regulering



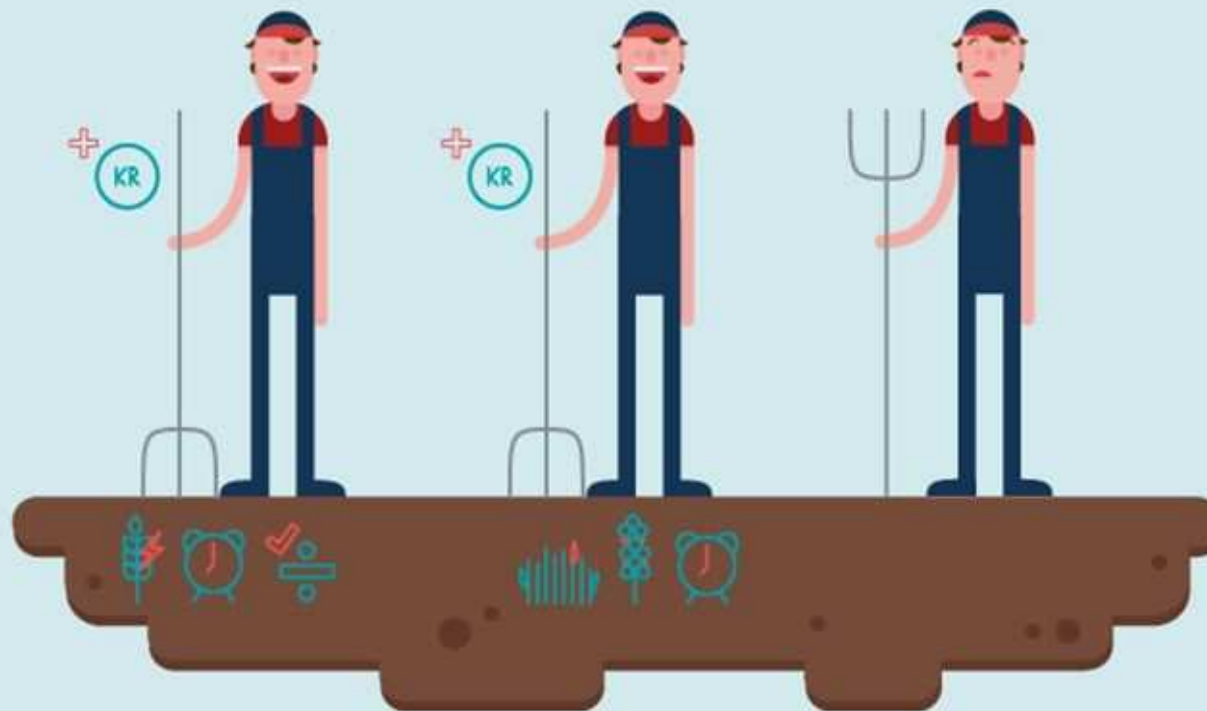
MÅLRETTET REGULERING

—● Fremtidig indsats med målrettet regulering

Hvordan når vi i mål?



HVIS LANDMÆND IKKE FRIVILLIGT ETABLERER EFTERAFGRØDER RISIKERER DE ET OBLIGATORISK KRAV



Kollektive virkemidler



Billede: Altinget 6. september 2017

Udvikling af nye virkemidler til øget fleksibilitet i kvælstofreguleringen

Erhvervet efterspørger **mere fleksibilitet** i reguleringen og dermed flere alternativer til efterafgrøder

Pilotprojekt om præcisionslandbrug igangsat i 2018

Alternativt virkemiddel til efterafgrøder

Pilotprojekt om projekt biomasse
Netop sat i gang i 2020

Mere fleksible efterafgrøde-regler

Historik

22. december 2015

Aftale om Fødevarer- og landbrugspakke

Regeringen (Venstre) og Konservative, Dansk Folkeparti og Liberal Alliance er med denne aftale enige om at gennemføre en række konkrete initiativer, herunder et paradigmeskifte for miljøreguleringen af landbruget, for at gøre landbrugserhvervet bedre rustet til at øge råvaregrundlaget og el medvirke til og miljø. In godt i mia.

Danmark har fødevarer og fødevarer af fødevarer af viden om bæ supermagt. på omkring udviklet sig mindst i la

Det er der b verden er l

Aftale om målrettet regulering

- Et nyt pa

Regeringen (Venstre, Det Konservative Folkepa en aftale om målrettet regulering til gavn for både nye standarder for bæredygtig landbrugsprodu

Den målrettede regulering skal beskytte Danma at paradigmeskiftet fra generel regulering til må gevinster.

I april 2013 offentliggjorde Natur- og Landbrug eksisterende miljøregulering af dansk landbrug paradigmeskifte i reguleringen af landbrugets n

Hidtil har forpligtelser til dansk landbrugs redu generelle regler om udlæg af efterafgrøder, redu tages hensyn til mangfoldigheden i den danske sårbarhed; behovet for miljøindsatser er typisk afvander til åbne havområder med stor gennem fortsat vækst og udvikling af dansk landbrug i o naturen, fjorden og grundvandet beskyttes dér,

Tillægsaftale til Aftale om målrettet regulering

Regeringen (Venstre, Det Konservative Folkeparti og Liberal Alliance) og Dansk Folkeparti indgik den 16. januar 2018 Aftale om målrettet regulering, som skabte grundlaget for, at den målrettede kvælstofregulering af landbruget kunne indføres fra 2019. Overgangen til målrettet regulering er også et centralt element i Aftale om Fødevarer- og landbrug principper for gennemførs

Dansk landbrug er blandt a Fødevarer- og landbrugspak konkurrencevilkår og blev fødevarerproduktion.

Med målrettet regulering t jordens robusthed og miljø skaber grundlaget for, at n landbrug fortsat kan konk

Med denne tillægsaftale pr regulering i 2020 og 2021 Samtidig skaber aftalen gr miljøbeskyttelsen, hvorved på baggrund af den senest

Aftale om kvælstofindsatsen i 2020

Regeringen, Radikale Venstre, SF, Enhedslisten og Alternativet er enige om kvælstofindsatsen i 2020 til gavn for både vandmiljø, klimaet, natur og erhvervet.

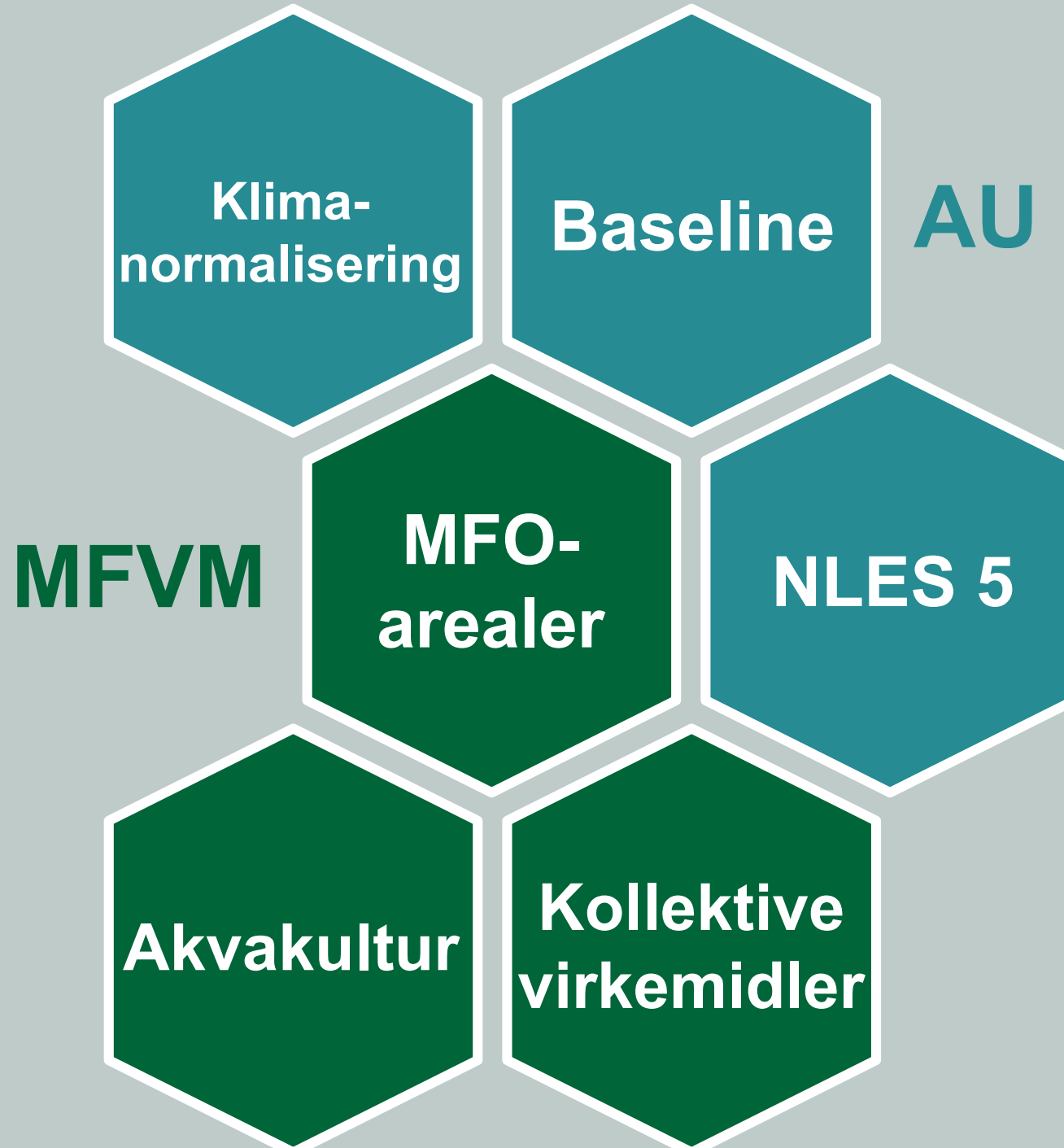
Fødevarer- og landbrugspakken har efterladt et efterslæb for at nå Danmarks forpligtelser i vandrammedirektivet. Aftaleparterne erkender, at der er behov for en oprydningsindsats og vil med en tredobling af den målrettede regulering indhente noget af efterslæbet i 2020.

Natur- og Landbrugskommissionen offentliggjorde i 2013 sine anbefalinger til den fremtidige miljøregulering af dansk landbrug. Et centralt punkt var et ønske om, at næringsstofreguleringen af landbruget skulle gå i retning af mere målrettede regler. Derved anbefalede Natur- og Landbrugskommissionen, at der skulle foretages en omfordeling af ressourcer mellem de landmænd der modtager en reguleringsmæssig forpligtelse og de landmænd der må gode mere. I 2019 blev den målrettede regulering indført.

I starten af 2019 blev der skabt opmærksomhed om, at kvælstofudledningen ikke var faldet som forudsat, samt at afløbet på de kollektive virkemidler ikke var som forudsat i Fødevarer- og landbrugspakken. På den baggrund blev der nedsat et kvælstofudvalg med henblik på at undersøge årsagerne til, at kvælstofudvalget ser grundigt på kvælstofudvalget



Elementer i vurderingen af kvælstofindsatsen



Baseline – opgørelse af udledningseffekt.

- Aarhus Universitet har udarbejdet rapport om opdateringen af baseline 2021. Rapporten præsenterer *udvaskningseffekten* af baselineelementerne.
- Miljø- og Fødevareministeriet har omregnet til *udledning til kystvandene*.
- Ministeriet har endvidere korrigeret med effekten af vådområdeindsatsen fra den tidligere vandplansperiode, forsinkelseeffekter i områder med særlig geologi, m.m.

Det sikrer, at man kan sammenligne effekten af baseline fra Fødevare- og landbrugspakken med den opdaterede baseline.

- Samlet viser opgørelsen, at effekten af baseline ligger i spændet mellem **en forøget kvælstofudledning på 600 t kvælstof og en reduceret udledning på 1.800 t i 2021.**





OPDATERING AF BASELINE 2021

Teknisk rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi

nr. 162

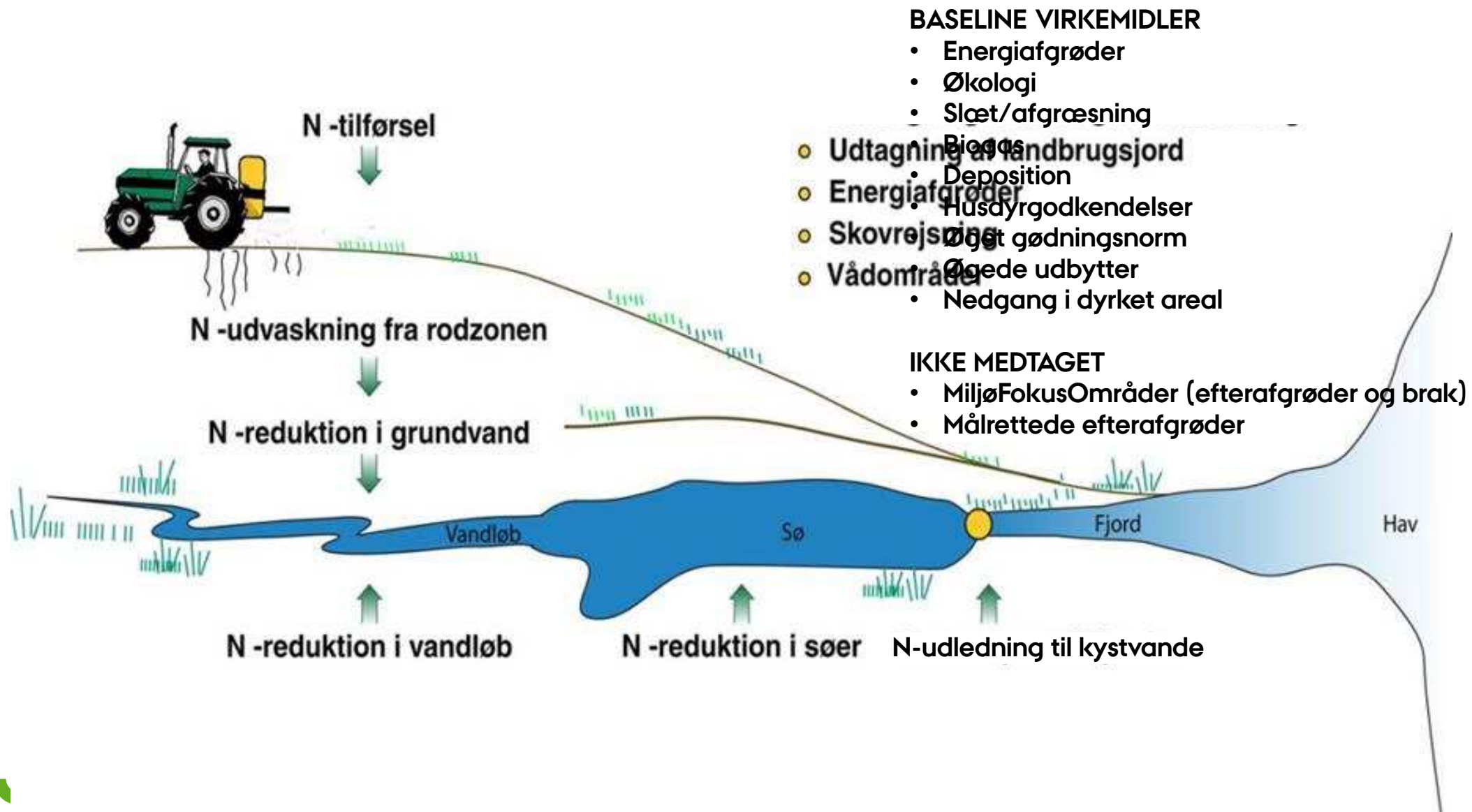
2020



AARHUS
UNIVERSITET

DCE - NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

Kvælstofudvaskning og udledning



Baseline opdatering 2020

Beskriver effekt af hidtil vedtagne virkemidler for **2013-2021**

på N-udvaskning indenfor en tidshorisont på 5-10 år.

Tidligere rapporter: 2014, 2016.

Opdatering skal bl.a. ses i lyset af, at de seneste udledningstal for kvælstof **ikke** viser det forventede fald i udledningen.

Ændringer som følge af Fødevarer- og landsbrugspakken:

- Effekt af mergødning ved at ændre til økonomisk optimal norm **indgår**.
- Effekt af målrettede efterafgrøder og MiljøFokusOmråder **indgår** **derimod ikke**.

Det er vanskeligt at adskille disse effekter fuldstændig fra øvrige landbrugsforhold. F.eks. vil MFO brak medføre en mindre gødningsnorm.



Baseline 2021

Rapport 2020 versus 2016

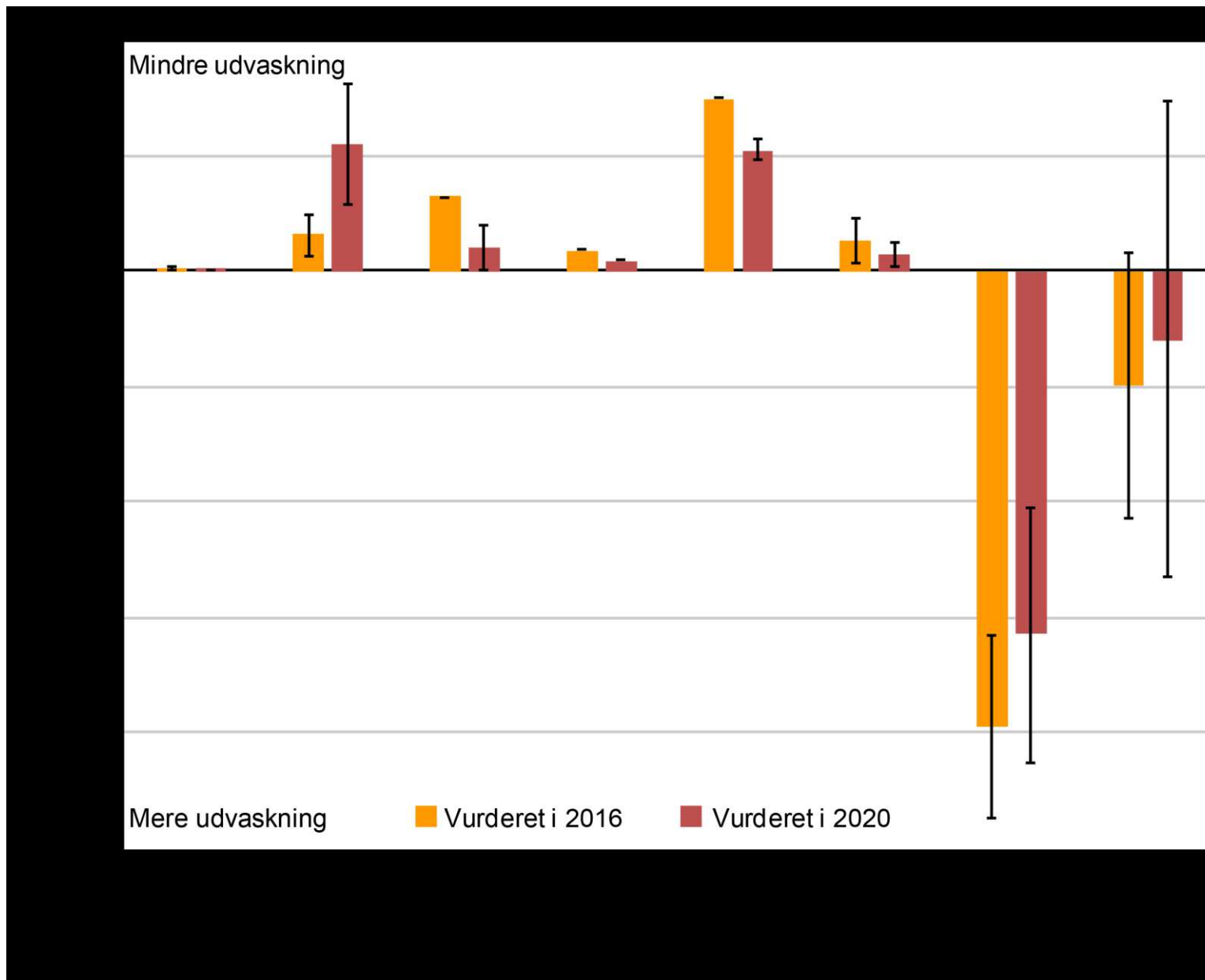
Mindre N-udvaskning

- Mere økologi
- Lavere for normstigning

Øget N-udvaskning

- Mindre effekt af biogas
- Manglende reduktion af deposition

785 t N mindre udvaskning
vurderet i 2020 end i 2016.



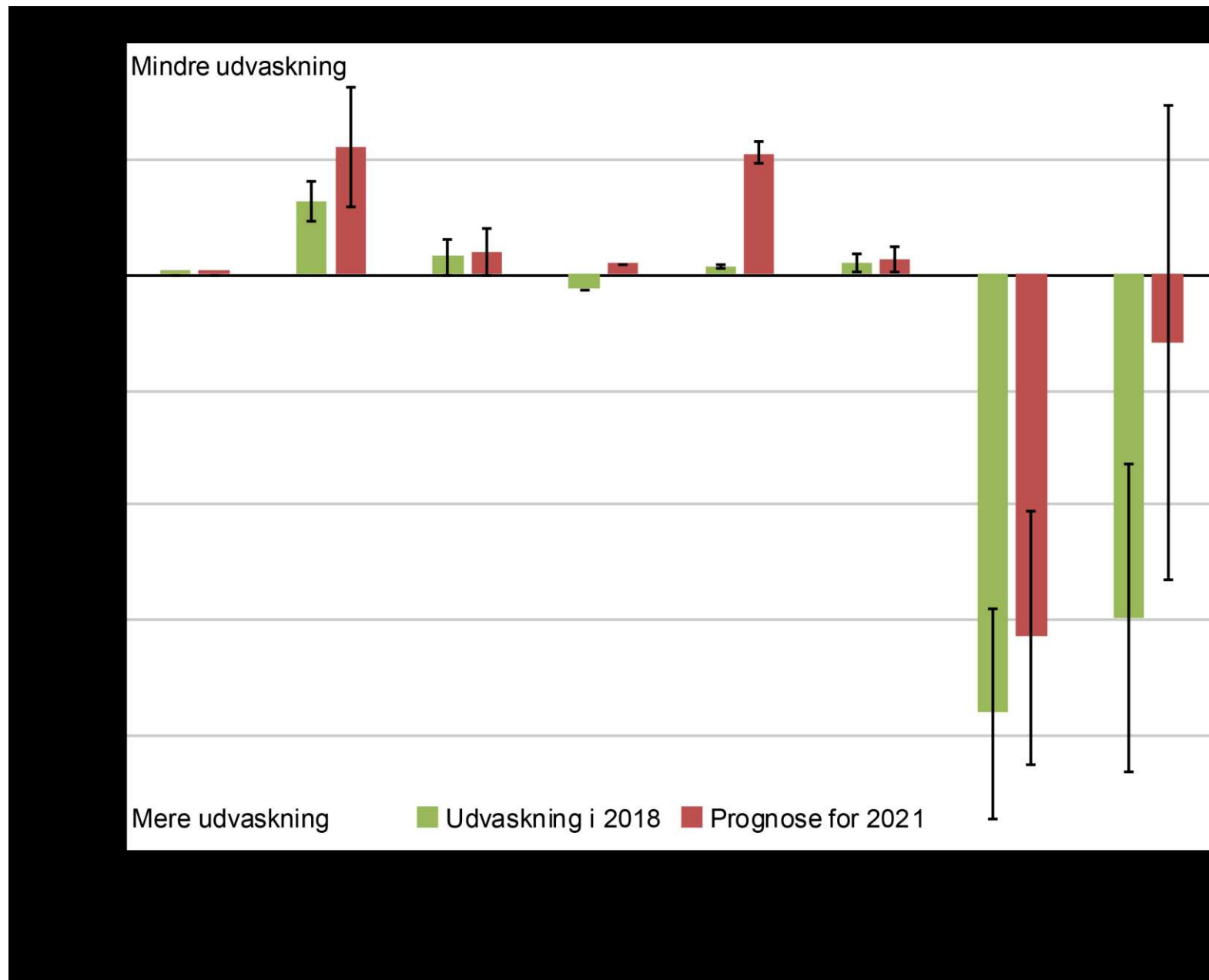
Opdateret baseline 2018 til 2021

Yderligere reduktioner

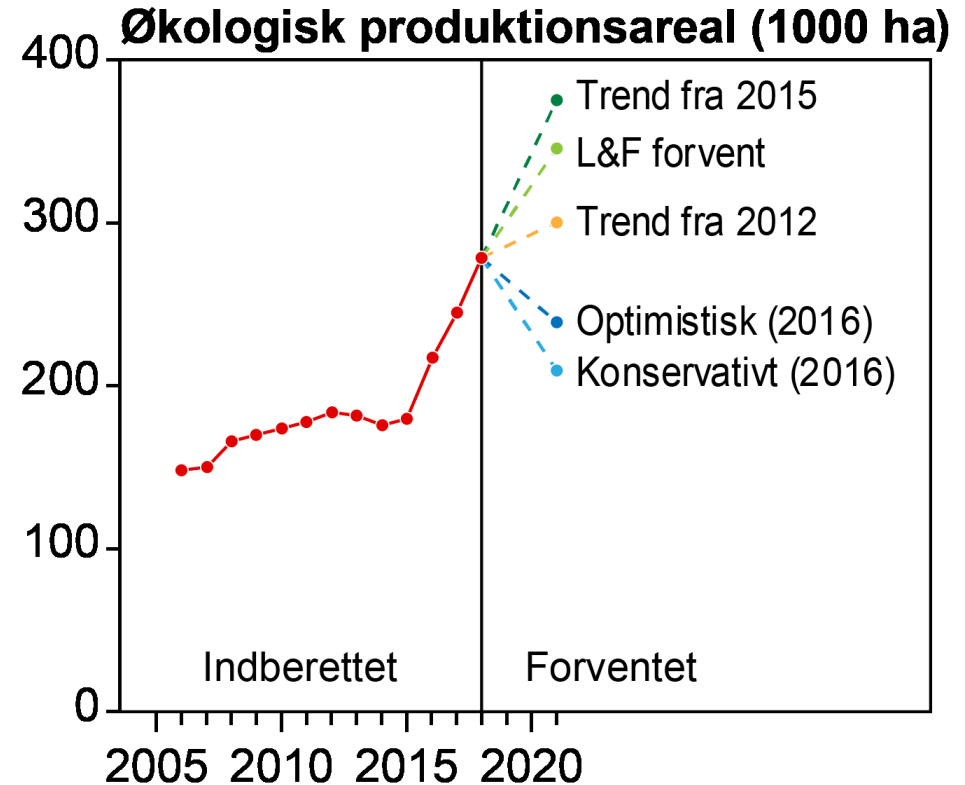
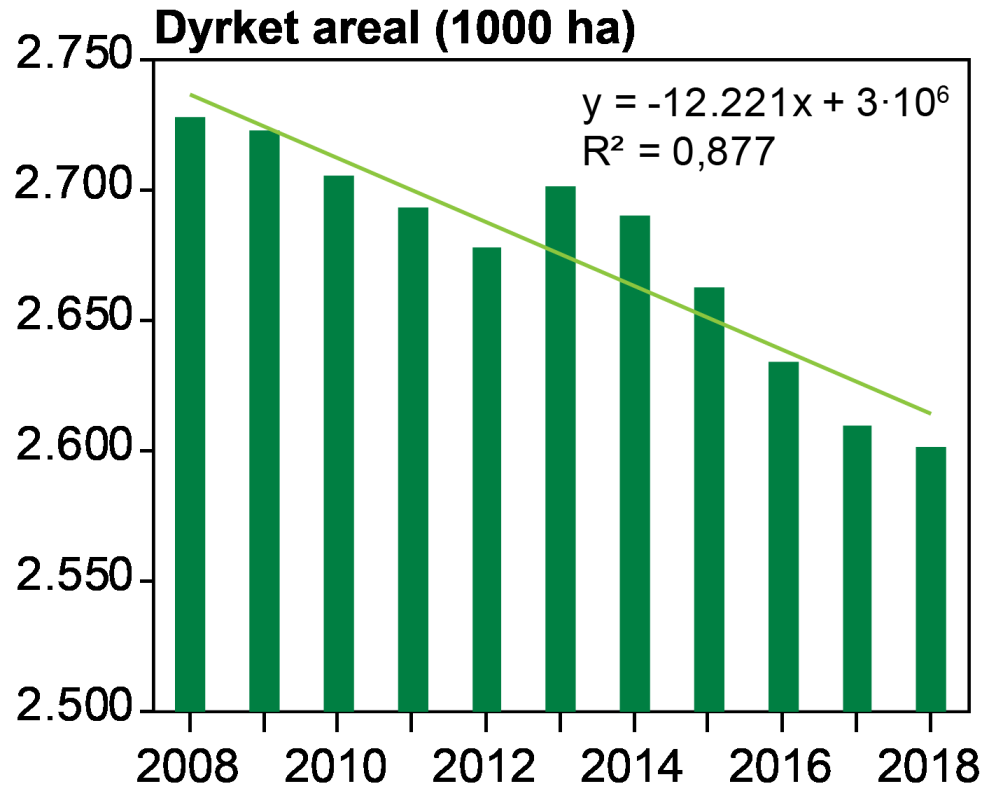
- Mere økologi
- Lavere deposition
- Udbyttetigninger

Væsentlige usikkerheder

- Økologi
- Deposition (fra udland)



Nedgang i dyrket areal og øget økologi



Udvikling i gødningsnormer

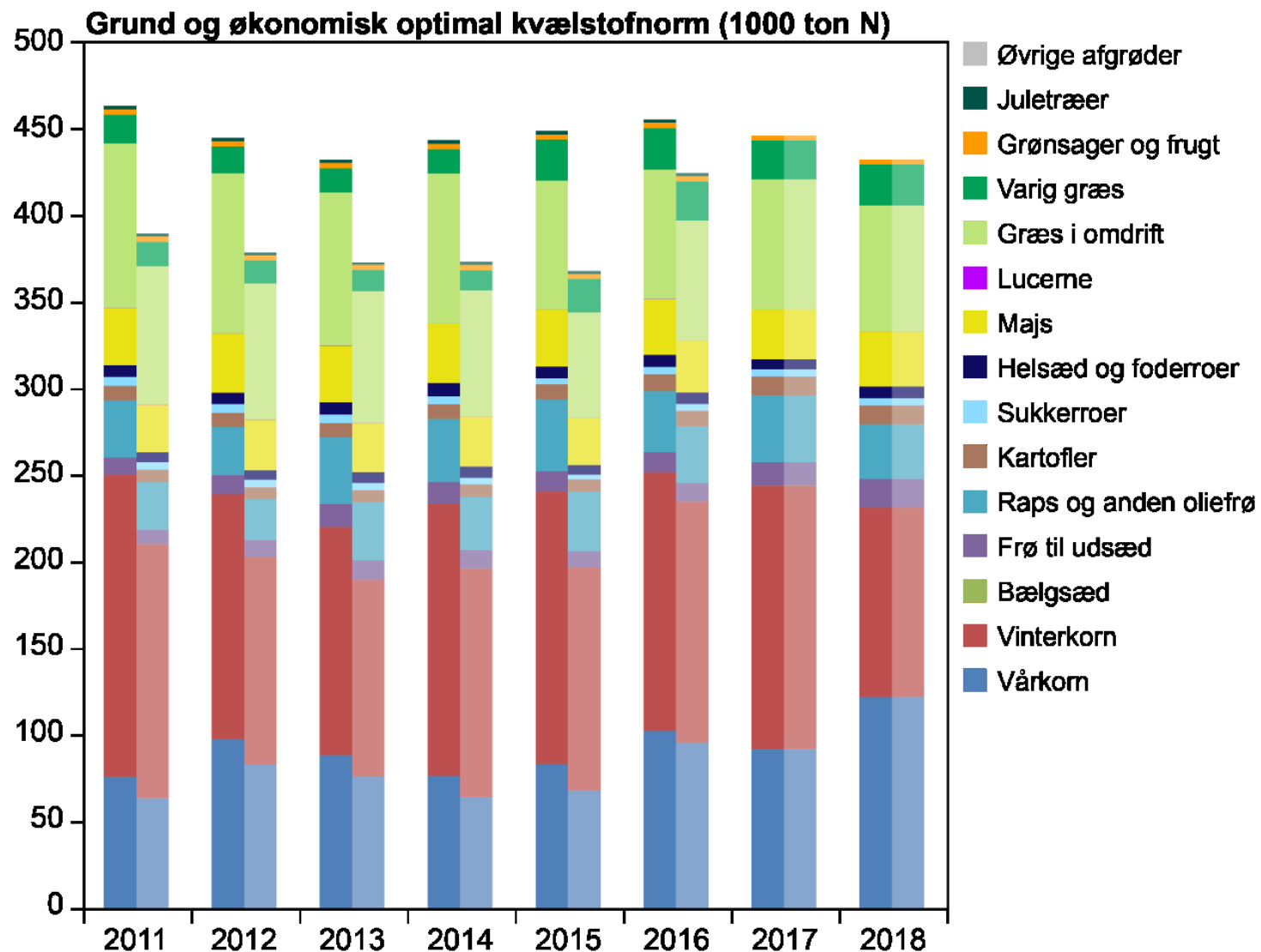
Afgrøder

- Afgrøder har forskellig økonomisk optimal norm
- Stor årsvariation i areal fx vårsæd kontra vintersæd giver variation i gødningsnormen

Øget gødningsnorm over tid

- Øget udbyttepotentiale
- Ændret korrektion for værdi af protein i korn

Søjle 1: Økonomisk optimal norm
Søjle 2: Grundnorm (før FLP: reduceret norm)



Mer-gødning for konventionelle bedrifter ved at udfase underoptimale normer

(1.000 ton N)	2011	2012
Aktuel reduceret grundnorm	391	380
Økonomisk optimal norm	464	446
Reduktionspct. ²	16	15
Mergødning, Øk. opt. minus grundnorm	74	66
Økologers ikke forbrugt mer-gødning	4,8	4,5
Mer-gødning konventionelle bedrifter	69	62
Konventionelle bedrifter		
Øget ikke-anvendt norm fra 2015-2017	9,5	9,5
Forventet anvendt mer-gødning	59	52

Ændring i ikke-anvendt norm indgik ikke i baseline vurdering fra 2016.

Udvikling i udbytter og økonomisk optimal norm

Stigninger i normer

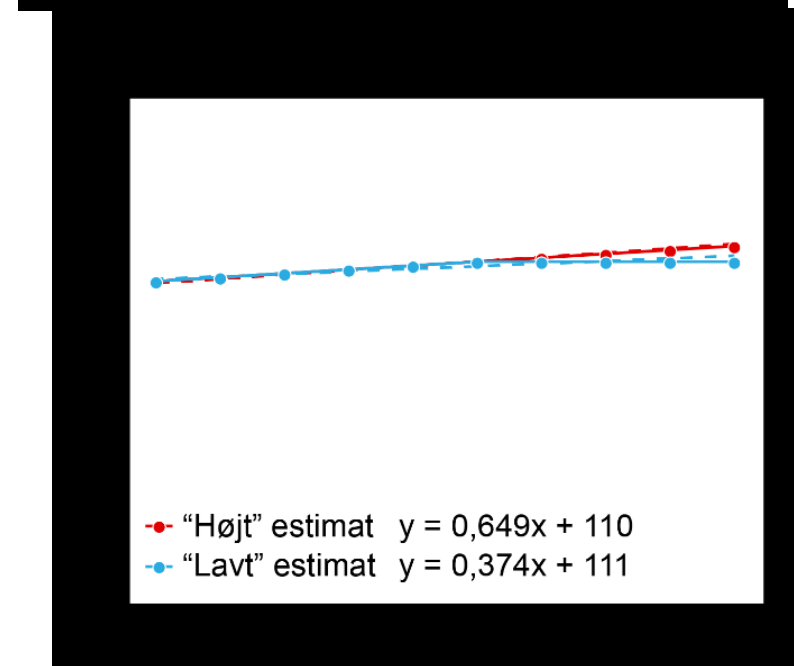
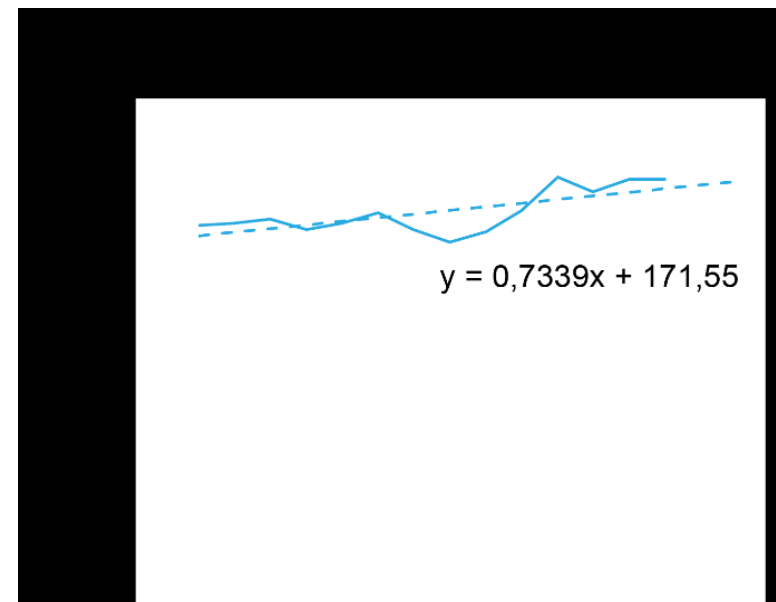
- Øget produktivitet øger kvælstofbehovet
- Ændret proteinkorrektion i korn fra 50% til 75% vægt øgede normen med 3,5 kg N/ha

Stigninger i udbytter

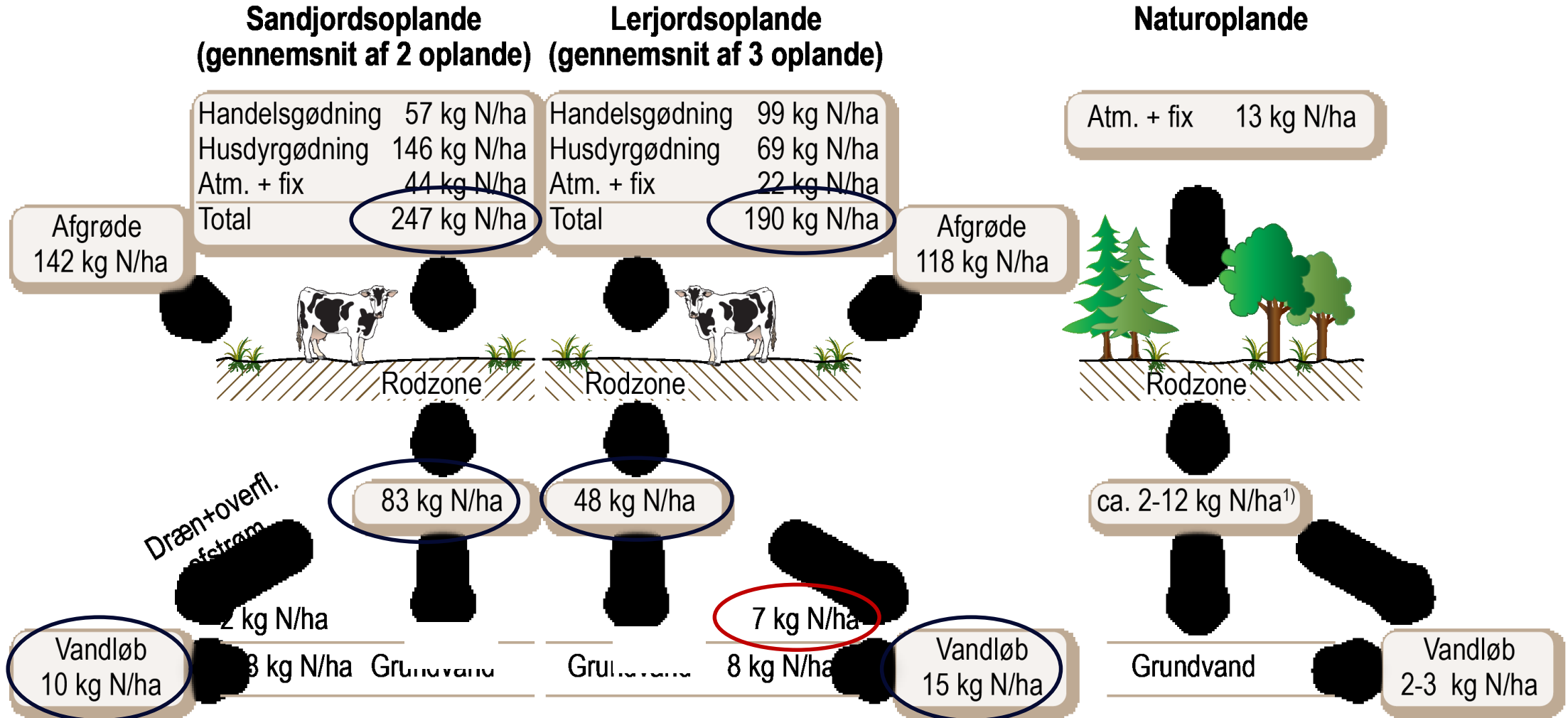
- Skyldes især bedre genetik (sorter)
- Stor årsvariation (fx 2018)
- Stigning estimeret til 0,4-0,6 kg N/ha/år

Effekt på udvaskning

- Forskel på ændring i udbytter og norm giver en forskel i kvælstofoverskud
- Effekt af ændret overskud på udvaskning: 22-32%



Strømningsveje for kvælstof



Tidsforsinkelse – fra mark til kyst

Forsinkelse i omsætning af kvælstof i rodzonen

Effekt inden for 5-10 år.

Naturgivne strømningsveje giver forsinkelse.

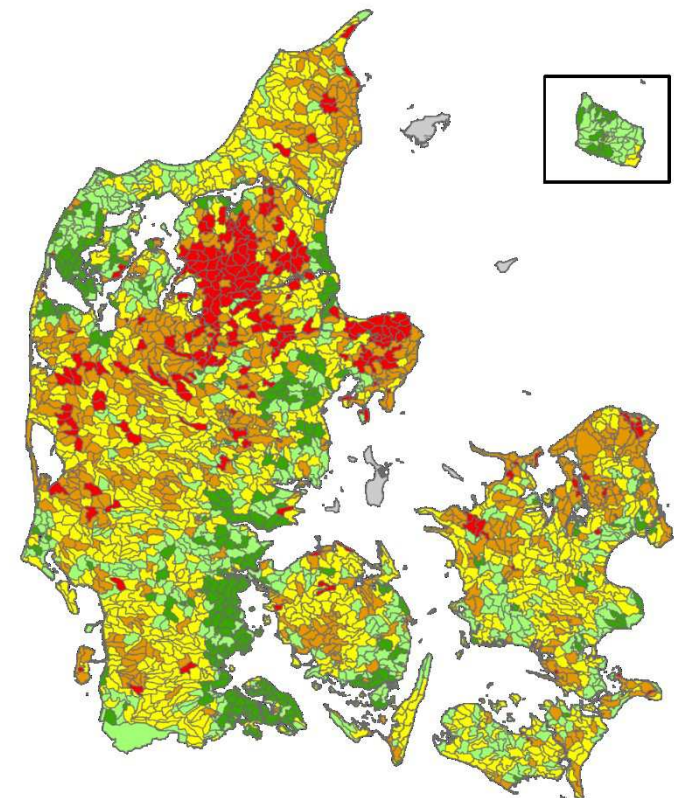
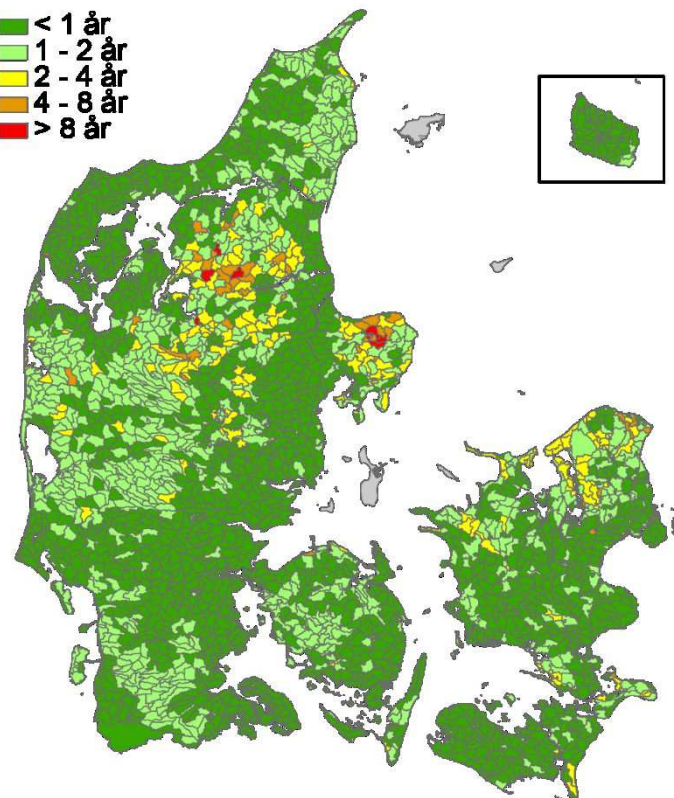
Den vurderede effekt vil komme efter år 2021 med en vis år-til-år variation.

Alder af iltholdigt og nitratbærende grundvand, der strømmer til vandløb

75 pct. er til strømmet.

90 pct. er til strømmet

< 1 år
1 - 2 år
2 - 4 år
4 - 8 år
> 8 år



AARHUS
UNIVERSITET

DCE - NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

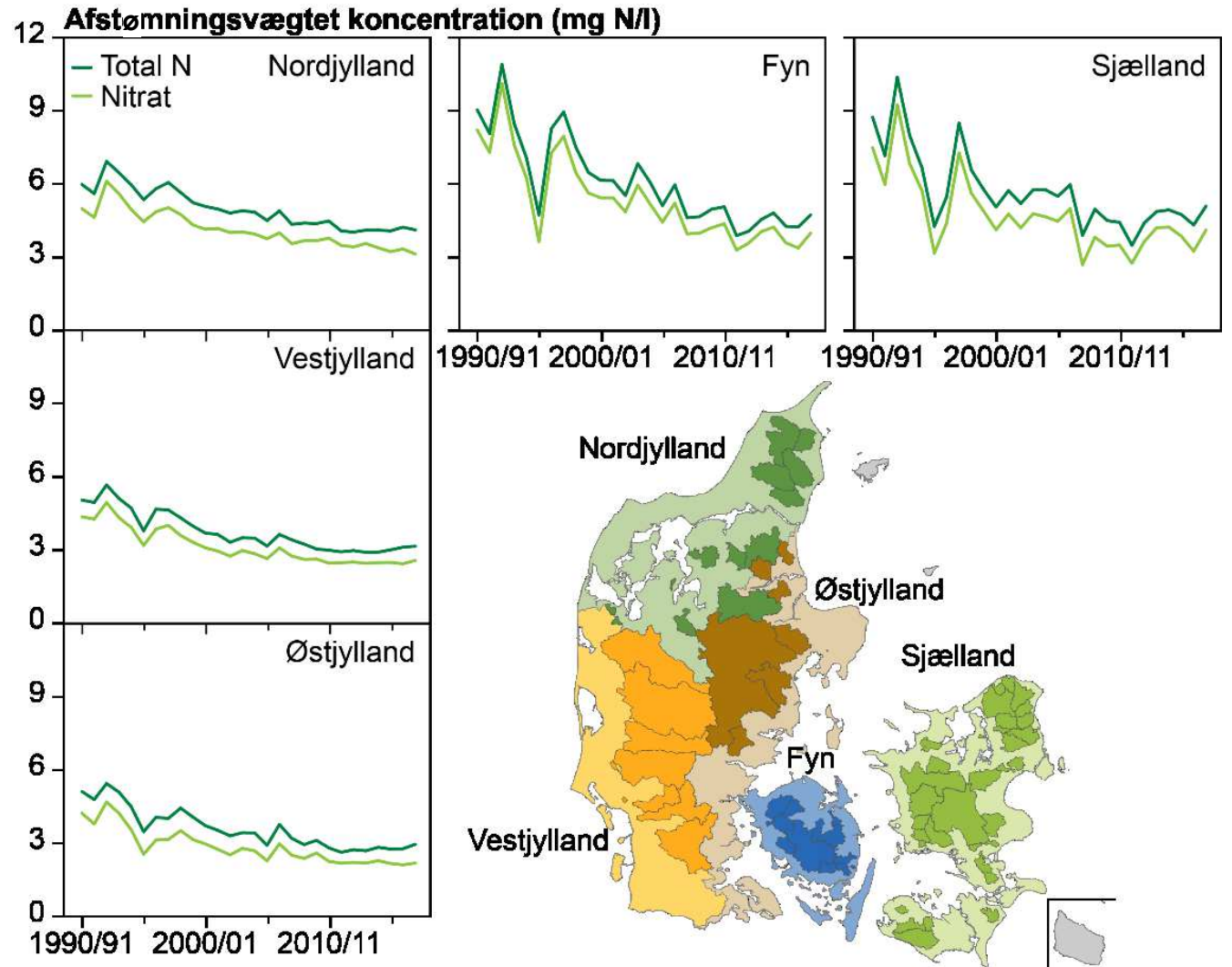
Udvikling i afstrømningsvægtet nitrat og total-N

Figuren viser kvælstof til kystvande i målte oplande

Store regionale forskelle i udvikling og år-til-år variation i afstrømningsvægtet nitrat og total N koncentration.

Der kan ikke måles år til år effekt af baselinevirkemidler.

Ændring fra 2012-2015 er lille og overskygges af klimaeffekter.

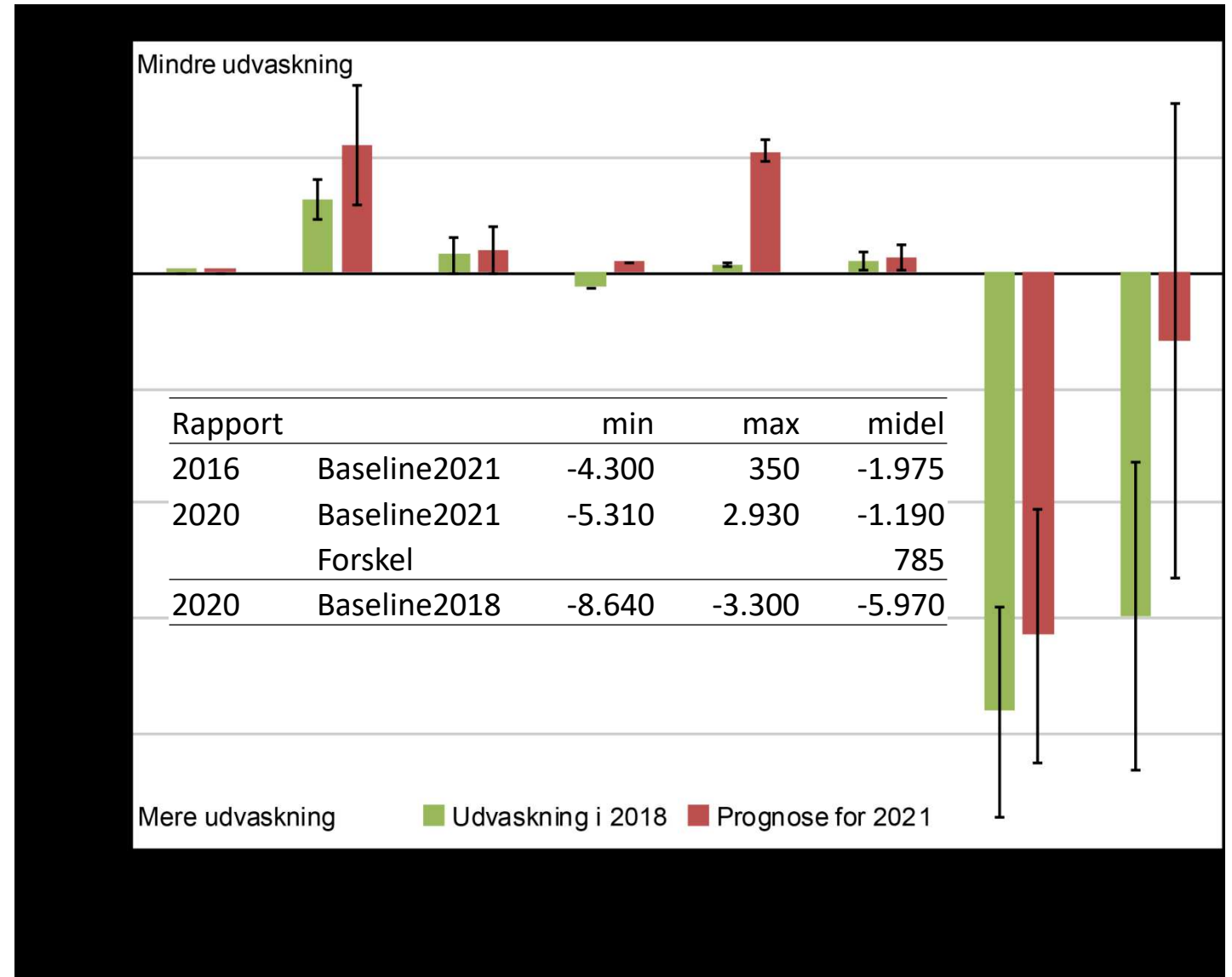


Mørk farve er målte oplande

Baseline 2021 konklusion

Lidt mindre udvaskning i 2021, men usikkert om nedgang i deposition på ca. 2.000 t N nås i 2021.

Effekt vurderet med en tidshorisont på 5-10 år. Plus forsinkelse mellem mark og fjord.





AARHUS
UNIVERSITET

BAGGRUND FOR PROJEKTET

Miljøstyrelsen (MST) har ønsket en vurdering af de forskellige metoder til klimanormalisering af kvælstofudledningen fra land via vandløb.

Samt især en vurdering af om der er andre klima elementer der kan indgå i klimanormaliseringen end vandafstrømningen.

FORMÅL MED KLIMANORMALISERING

For bedre at kunne analysere effekten af de miljøforbedrende tiltag normaliserer man den diffuse næringsstofftilførsel til kystvande for at søge at fjerne betydningen af år-til-år variationer i vandafstrømningen.

Diffus næringsstofftilførsel er fra landbrug og natur, altså uden direkte udledning fra punktkilder.

Klimanormalisering af kvælstofudledningen har til formål at synliggøre den menneskelige (antropogene) indvirkning på miljøet.

Når den klimaskabte variation er minimeret eller helt fjernet så kan udviklingstendenser evalueres statistisk med en større styrke.

KLIMANORMALISERING

Kvælstoftransporten i vandløb er stærkt koblet til vandafstrømningen.
Og vandafstrømningen er koblet til nedbørsmængden.

Klimanormalisering er baseret på en empirisk statistisk metode.

- Empirisk: Baseret på målte data
- Statistisk: Modelparametre estimeret ved statistisk optimering

Anvendes på en tidsserie af målte data og resultatet er en ny tidsserie, hvor noget eller det meste af **variationen fra klima udsving er fjernet**.

Tidsserien af de normaliserede data har derfor en reduceret år til år variation i forhold til variationen i de reelt målte data.

FORHOLD NORMALISERINGEN IKKE DÆKKER

Det bemærkes, at den anvendte normaliseringsmetode ikke tager højde for alle effekter af vejret/klimaet på dyrkningen og den heraf afledte effekt på kvælstoftilførslen til havet.

Der kan fx ikke normaliseres for effekten af dårlig høst som følge af tørke eller for effekten af manglende såning af- eller misvækst af- efterafgrøder pga. en våd periode efter høst.

ÆNDRING I SAMMENHÆNGEN OVER TID

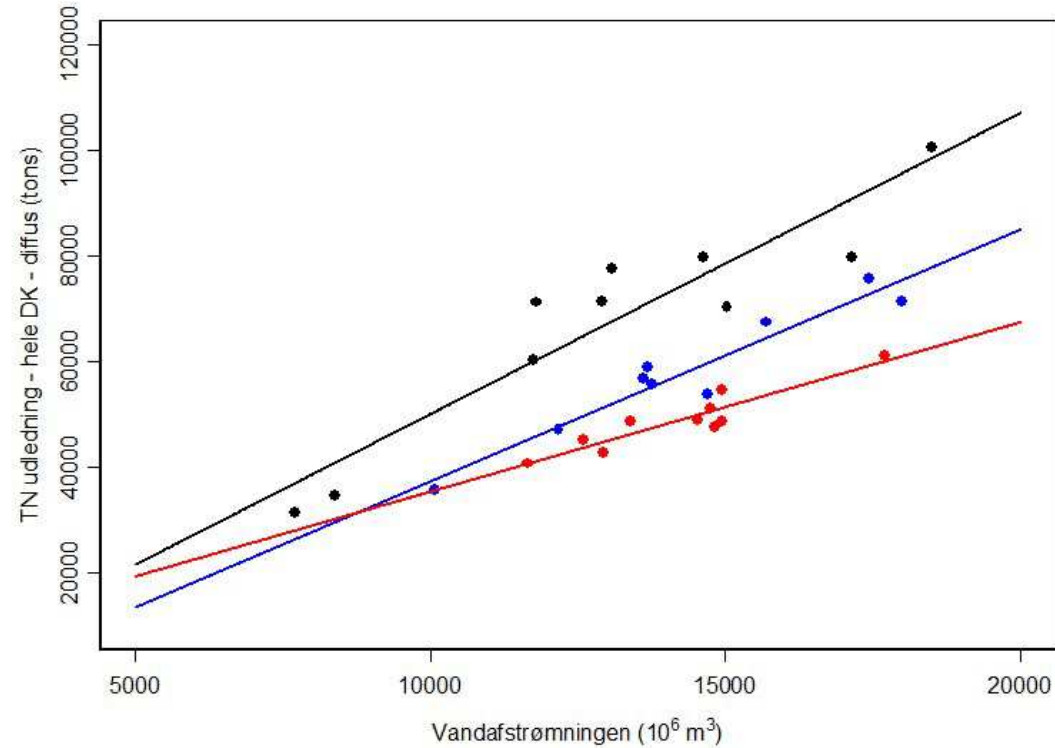
Periode 1: 1990-1999 (sort)

Periode 2: 2000-2008 (blå)

Periode 3: 2009-2017 (rød)

Det er ikke tilstrækkeligt at anvende den samme relation for hele periode. Relation mellem afstrømning og total N udledning ændres over tid.

Afstrømningen stiger lidt og har ændret fordeling på måneder.



RESULTAT

RESULTAT AF ANALYSER

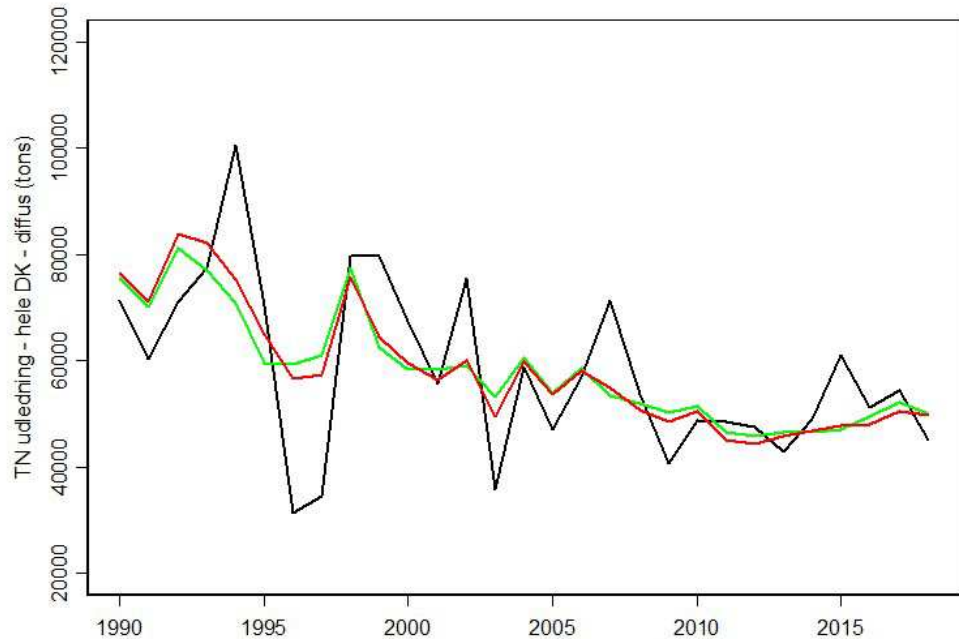
Vi har analyseret betydningen af **afstrømning, nedbør, temperatur og antal af frostdøgn**

Vandafstrømningen er generelt den bedste forklarende variable, dog forklarer nedbør næsten lige så meget af variationen.

Hverken **temperatur** eller **antallet af frostdøgn** bidrager væsentligt og signifikant i lineære regressioner.

Vigtigt at den normaliserede TN afstrømning i gennemsnit er den same som den oprindelige set over hele tidsserien. Derfor bliver biasen korrigeret væk.

FORSLAG TIL METODE



Målte diffus Total N udledning: **Sort** kurve
Ny klimanormalisering: **Rød** kurve
Tidligere klimanormalisering: **Grøn** kurve

Lineær regression med glidende (lineære) hældningsestimater.

Anvendt logaritme til Total N og logaritme til afstrømningen.

Som udgangspunkt bør man gennemføre normaliseringen på månedlige data.

Årlige data bør kun anvendes, hvis man ikke har tilgang til de månedlige.

Klimanormaliseringen tager ikke højde for alt klimavariation f.eks. forskelle i høstudbytter.





NLES: Empirisk statistisk model for nitratudvaskning

Nitratudvaskning

- Årlig udvaskning af nitrat til under 1 m dybde (ca. rodzone)
- Typisk måling af nitratindhold i jordvand med sugeceller
- Udvasning opgjort fra målinger af nitrat og modeller for vandbalance

Empirisk og statistisk model

- Empirisk: Baseret på målte data
- Statistisk: Modelparametre estimeret ved statistisk optimering

Forklarende variable

- N-input: Gødning, biologisk N fiksering, N afsat fra dyr
- Vegetation: Afgrøder, vinterafgrøde (efterafgrøde), forfrugt
- Jord: Jordtype, N i jordens organiske stof
- Klima: Afstrømning fra rodzonen
- Trend: Udvikling over tid (teknologi)



NLES5: Kalibrering og validering

Datasæt

- Verdens formentlig største datasæt på nitratudvaskning
- Monitoringsdata fra Landovervågningen (LOOP)
- Data fra målinger i markforsøg (AU, SEGES, SLU)

Kalibrering

- Hele modellen: Data fra 1991-2017 (2053 obs.)
- Marginaludvaskning: Data fra 1976-2017 (235 obs.)

Validering

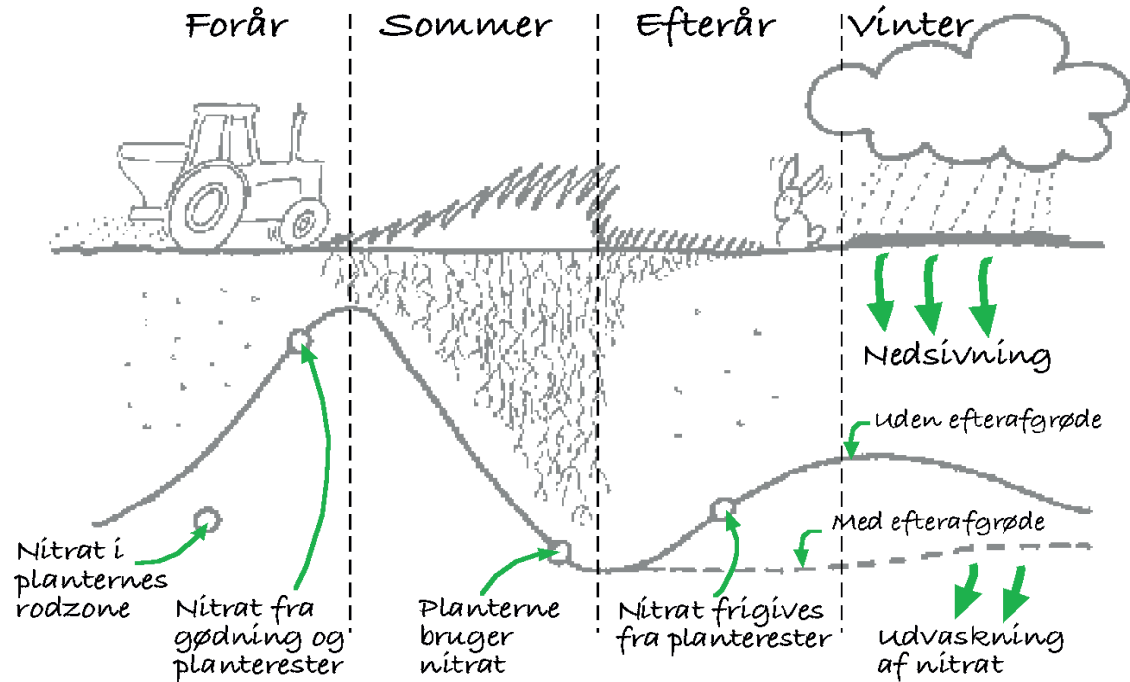
- Krydsvalidering på kalibreringsdata
- Validering på uafhængige data (856 obs.)



I NLES5 indgår målinger fra 27 danske lokaliteter

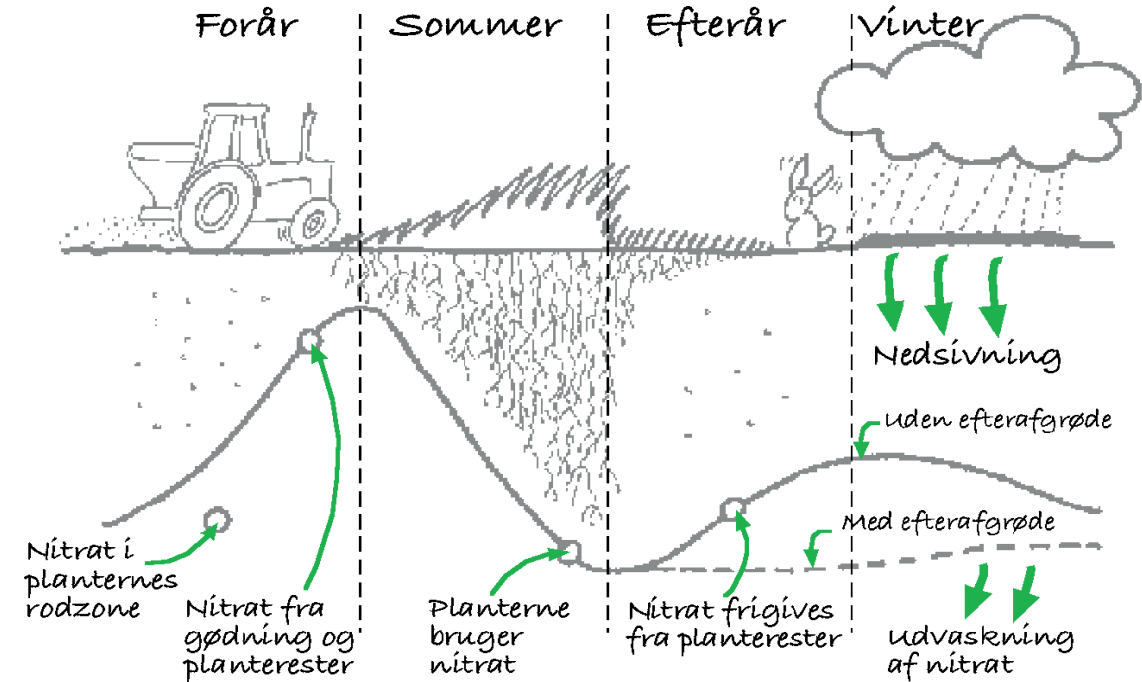
Afgrøder og deres rækkefølge er afgørende for nitratudvaskning

Året forud



Kvælstof kan ophobes i planter f.eks. græs

Udvaskningsåret fra april til marts



Kvælstof kan frigives fx ved pløjning eller omsætning i planterester

NLES4 kontra NLES5

NLES4

Afgrøder

6 hovedafgrøder

5 vinterafgrøder

4 forfrugter

5 vinterforfrugter

N effekt

5 års N niveau

Data

Kalibrering: 1467 obs. (1972-2004)

Validering: ingen

NLES5

Afgrøder

13 hovedafgrøder (også sekvenser)

8 vinterafgrøder

4 forfrugter

10 vinterforfrugter

N effekt

2 års N niveau

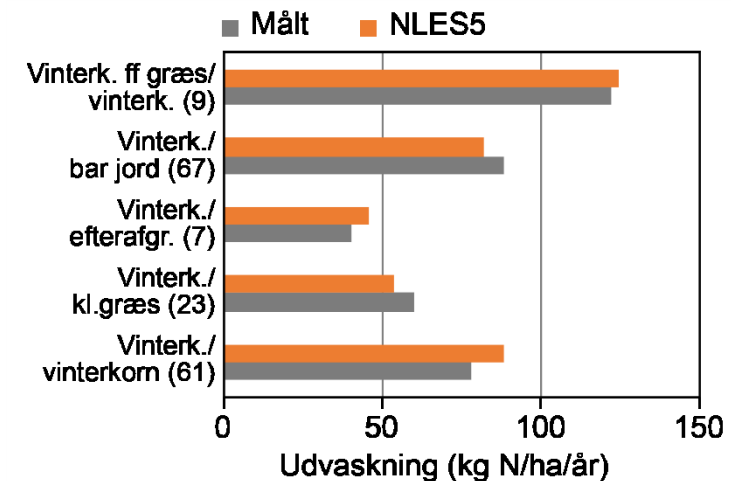
Effekt af gødskning af vinterafgrøde

Data

Kalibrering: 2057 obs. (1991-2017)

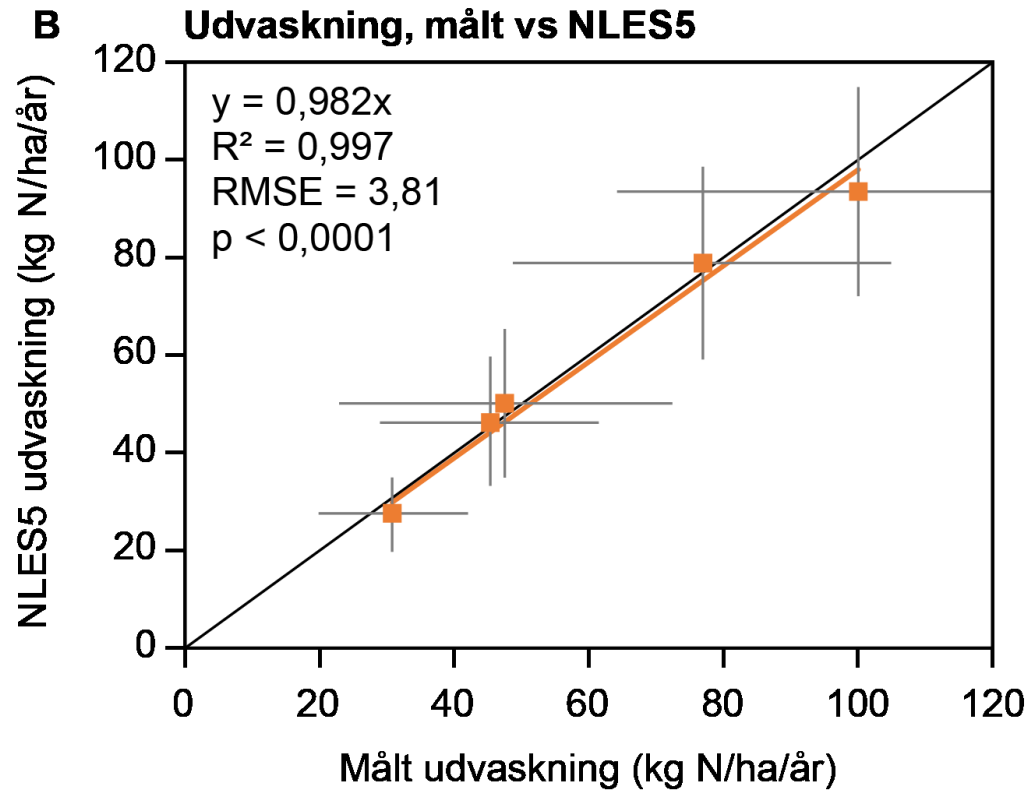
Validering: 856 obs. (2005-2017)

NLES5 fanger at udvaskning fra vinterkorn varierer afhængig af forfrugt og vinterdække

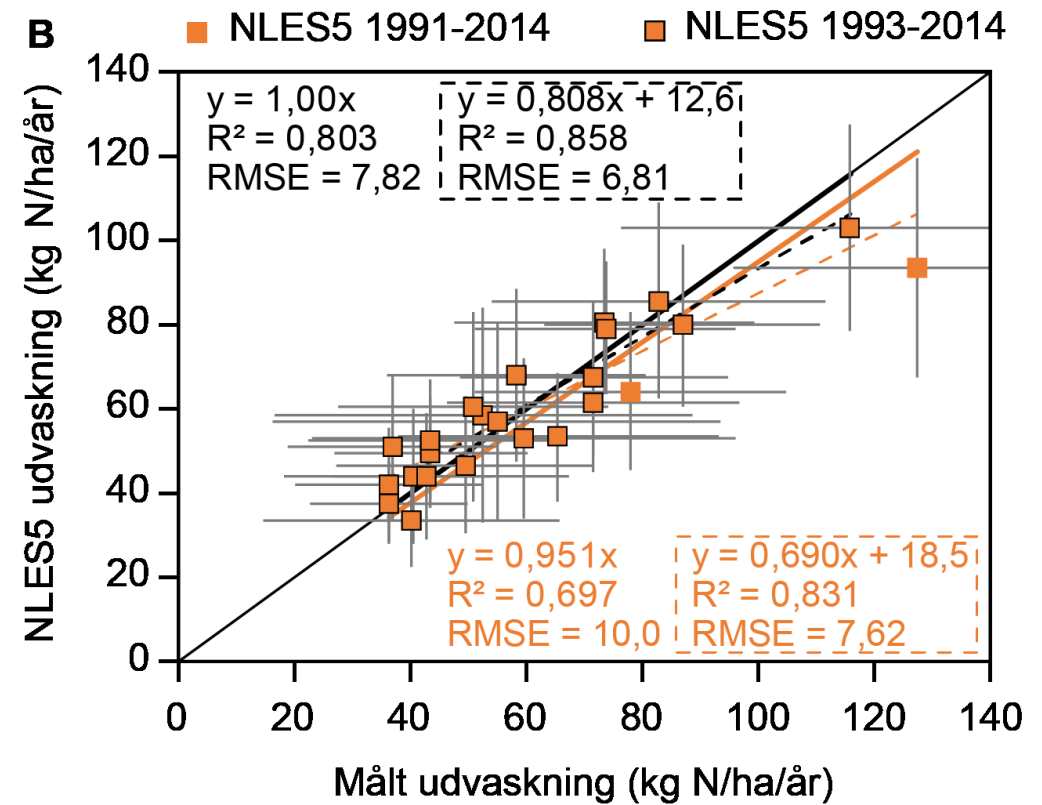


NLES5 rammer udvaskningen godt for LOOP på sted og år

Udvaskning per sted

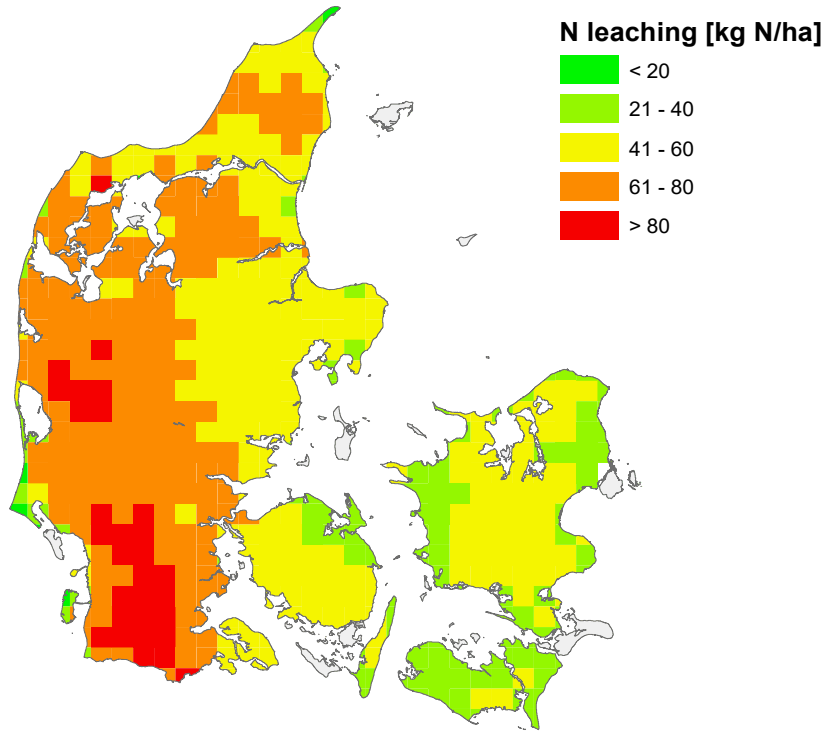


Udvaskning per år

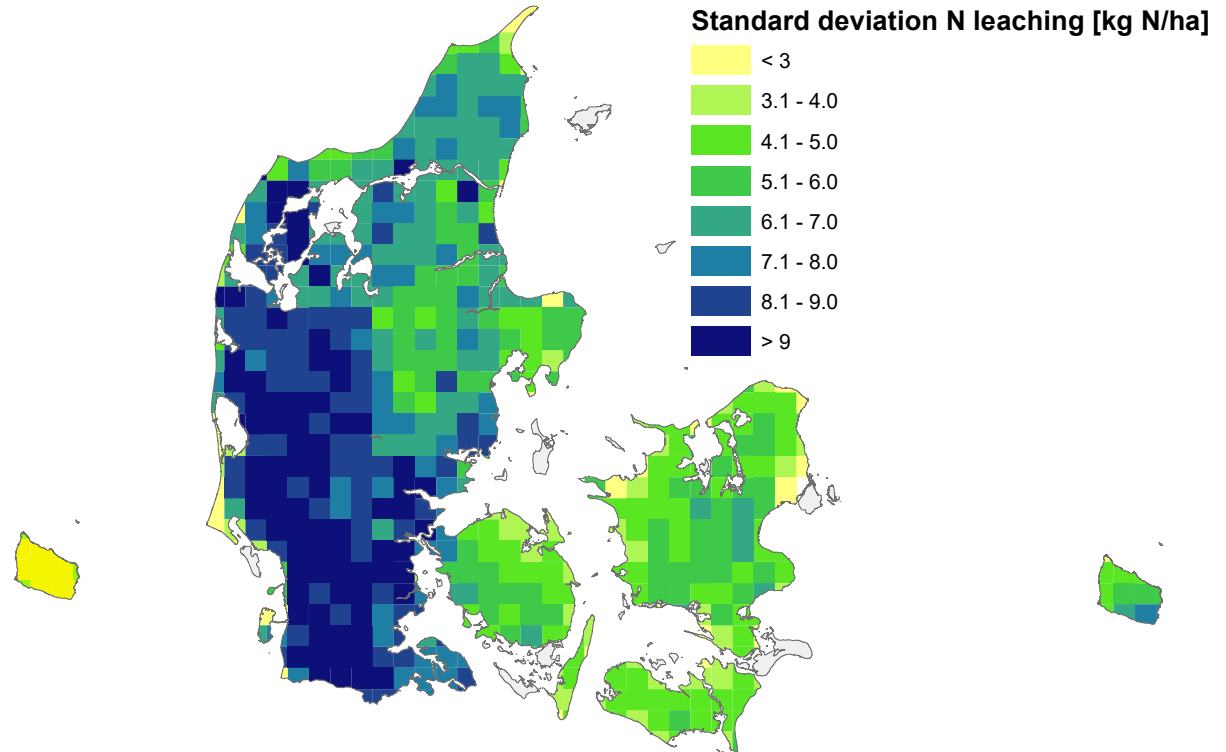


Beregnet gennemsnitsudvaskning

Gennemsnitlig udvaskning (kg N/ha)



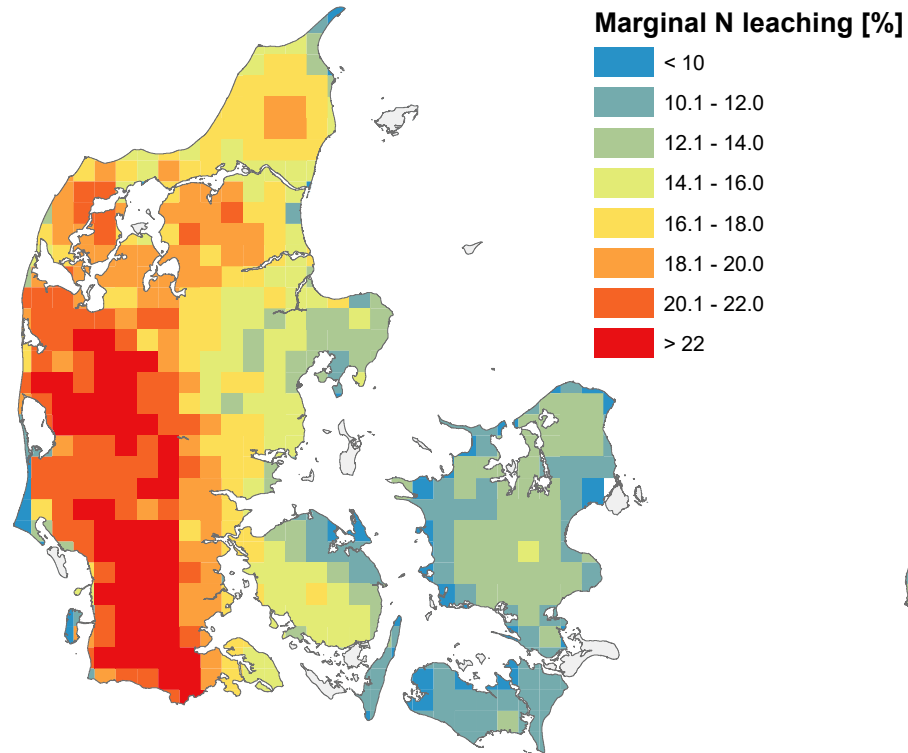
Spredning på udvaskningen (model-usikkerhed) (kg N/ha)



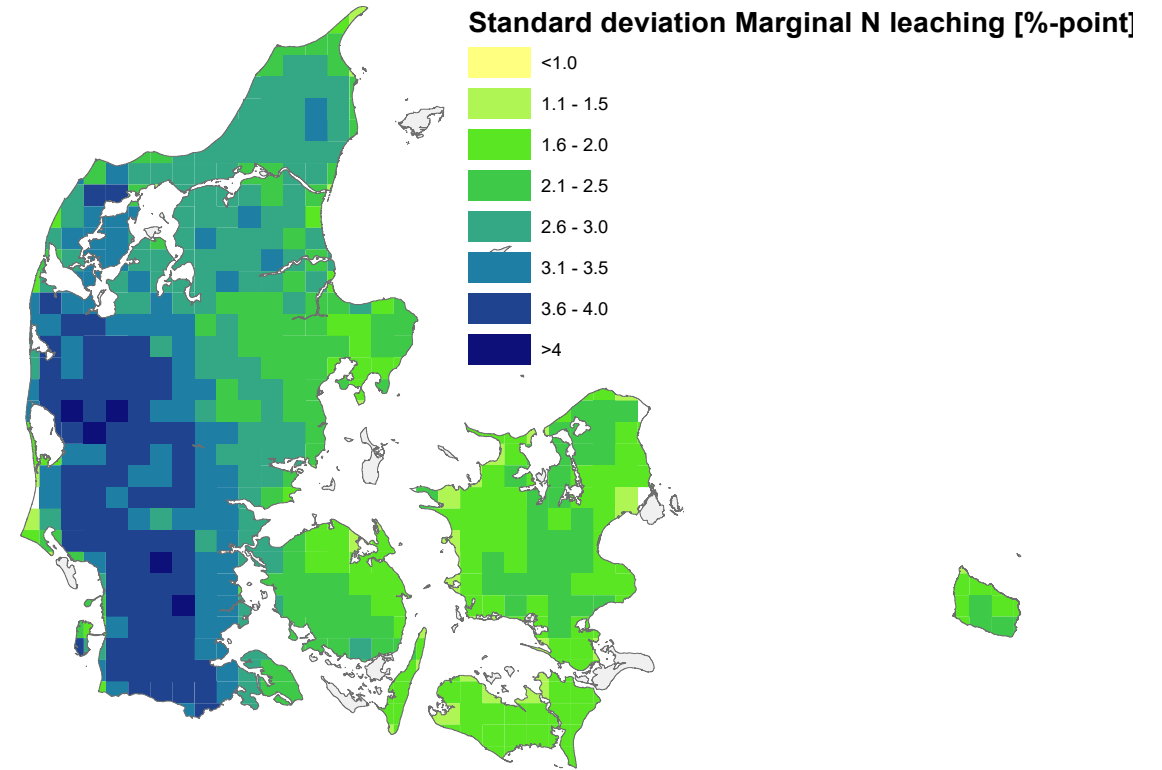
Gennemsnitlig udvaskning på 61 kg N/ha (67 kg N/ha for NLES4)
Modelusikkerheden på udvaskningen er ca. 6 kg N/ha eller 10%

Beregnet marginaludvaskning

Gennemsnitlig marginaludvaskning (%)



Spredning på marginaludvaskningen (model-usikkerhed) (%)



Modelusikkerheden på marginaludvaskningen er ca. 2,6 %-point eller 15%
Marginaludvaskning på landsplan: 17%

NLES5 konklusion

Veldokumenteret model

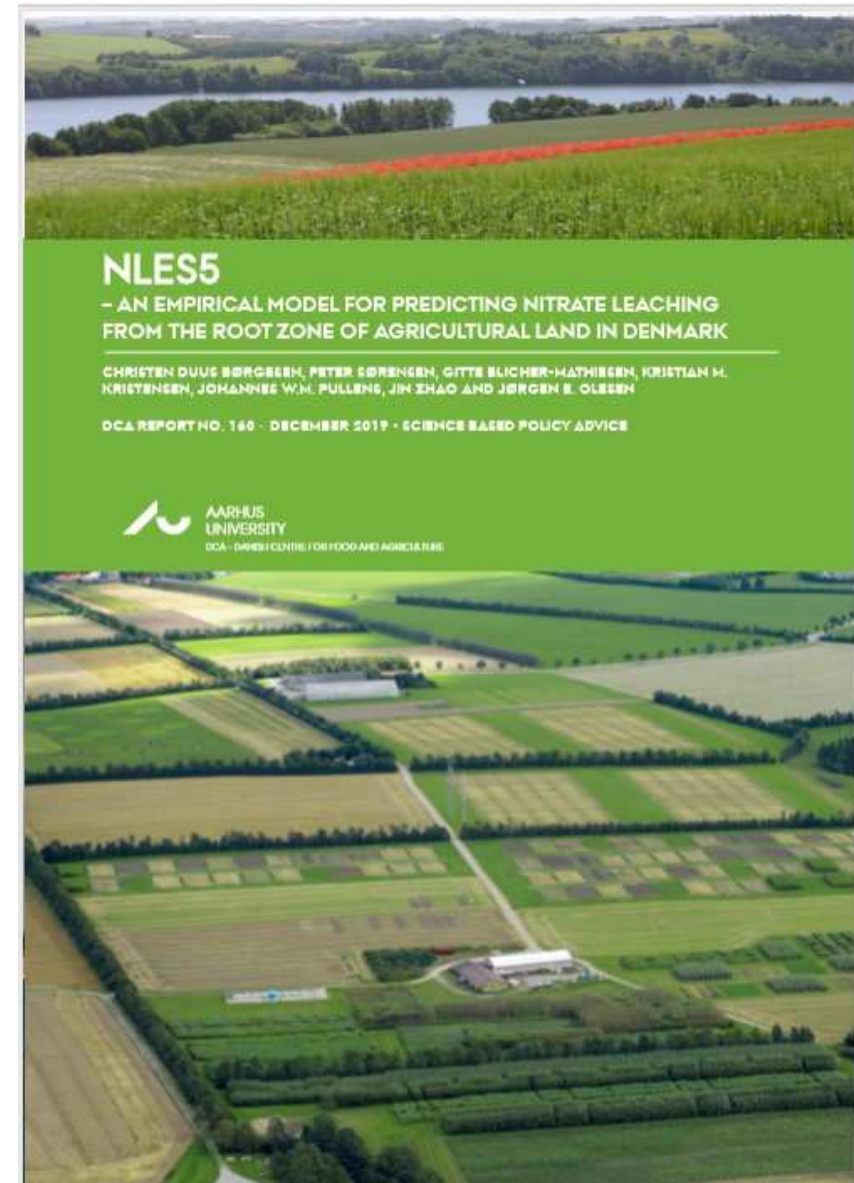
- Kalibreret på verdens største datasæt
- Valideret på uafhængige data
- Usikkerhedsberegninger

Udvaskningsniveau på landsplan

- Udvaskningsniveau er lidt lavere i NLES5 end NLES4
- Usikkerheden på udvaskningen er ca. 10%

Marginaludvaskning på landsplan

- Marginaludvaskningen er på samme niveau i NLES5 (17%) som i NLES4 (18%)
- Usikkerheden på marginaludvaskningen er ca. 2,6 %-point (15%)
- På 10-års plan vil marginal udvaskningen være ca. 3 %-point højere, altså ca. 20 %





AARHUS
UNIVERSITY

Miljøfokusområder

- Jf. kvælstofregnskabet bag Fødevare- og landbrugspakken skal MFO sikre en kvælstofreducerende indsats på **867 tons**.

Forudsætninger:

- Effekt af fortsat MFO-opfyldelse efter randzonenlovens ophævelse og afskæring af muligheden for at benytte visse MFO-elementer som alternativ til efterafgrøder.
- Effekten er estimeret ud fra antagelser om landmandens ageren.

- En række forhold har formindsket effekten:
 - Nye efterafgrødeordninger
 - Ændring af EU-regler
- Umiddelbart må det forventes, at effekten af MFO må nedjusteres med **ca. 700 tons** kvælstofreduktion pr. år.



Kollektive virkemidler

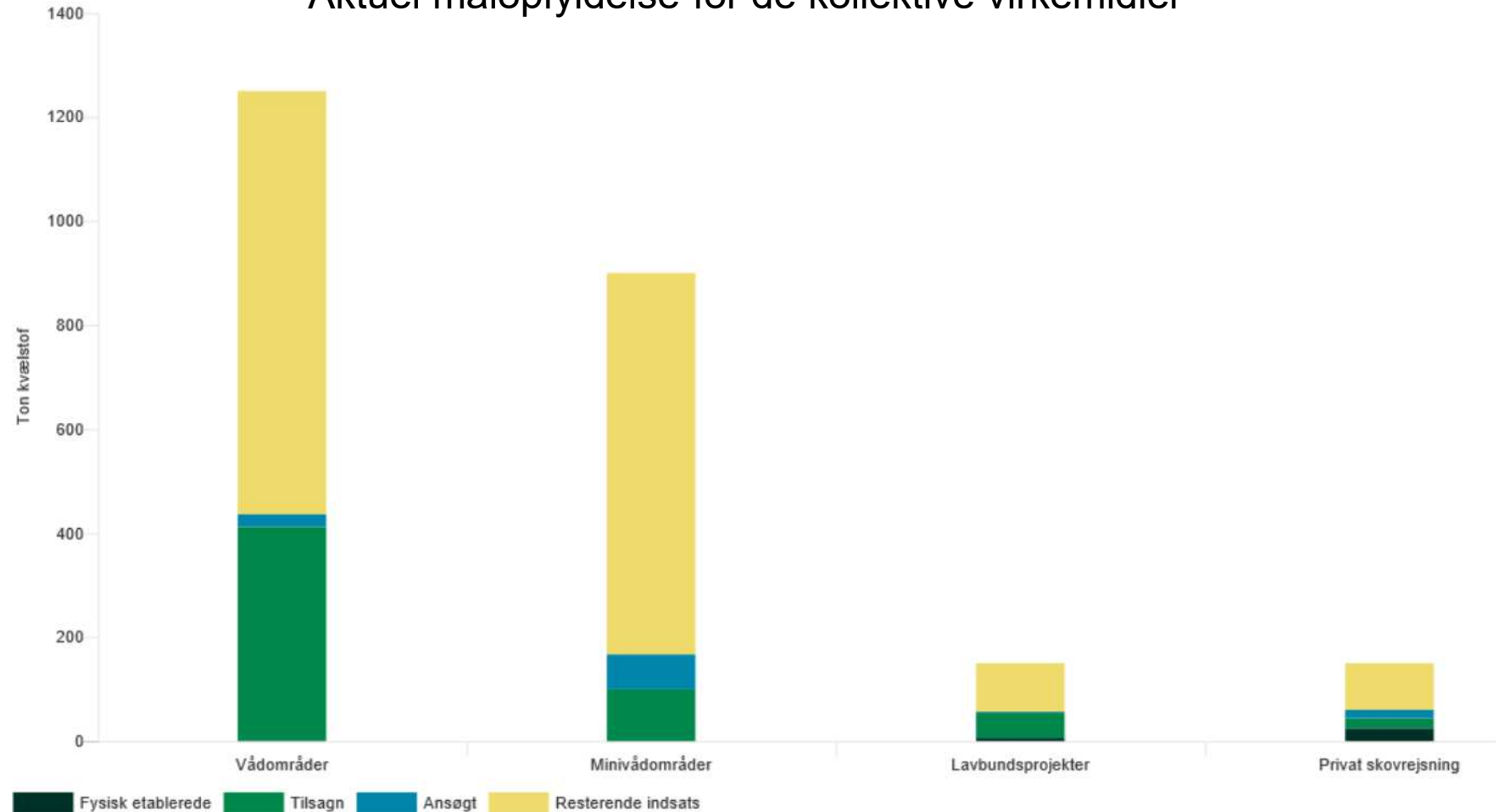
Nuværende situation:

- Ca. 720 t kvælstofreduktion
- Svarer til ca. 29 % af reduktionsmålet i 2021.

Forventninger til 2021:

- Ca. 1.500 t kvælstofreduktion
- Svarer til ca. 62 % af reduktionsmålet i 2021
- **Markant forbedret fremdrift ift. primo 2019**
- **Initiativer er igangsat for at forbedre fremdriften**

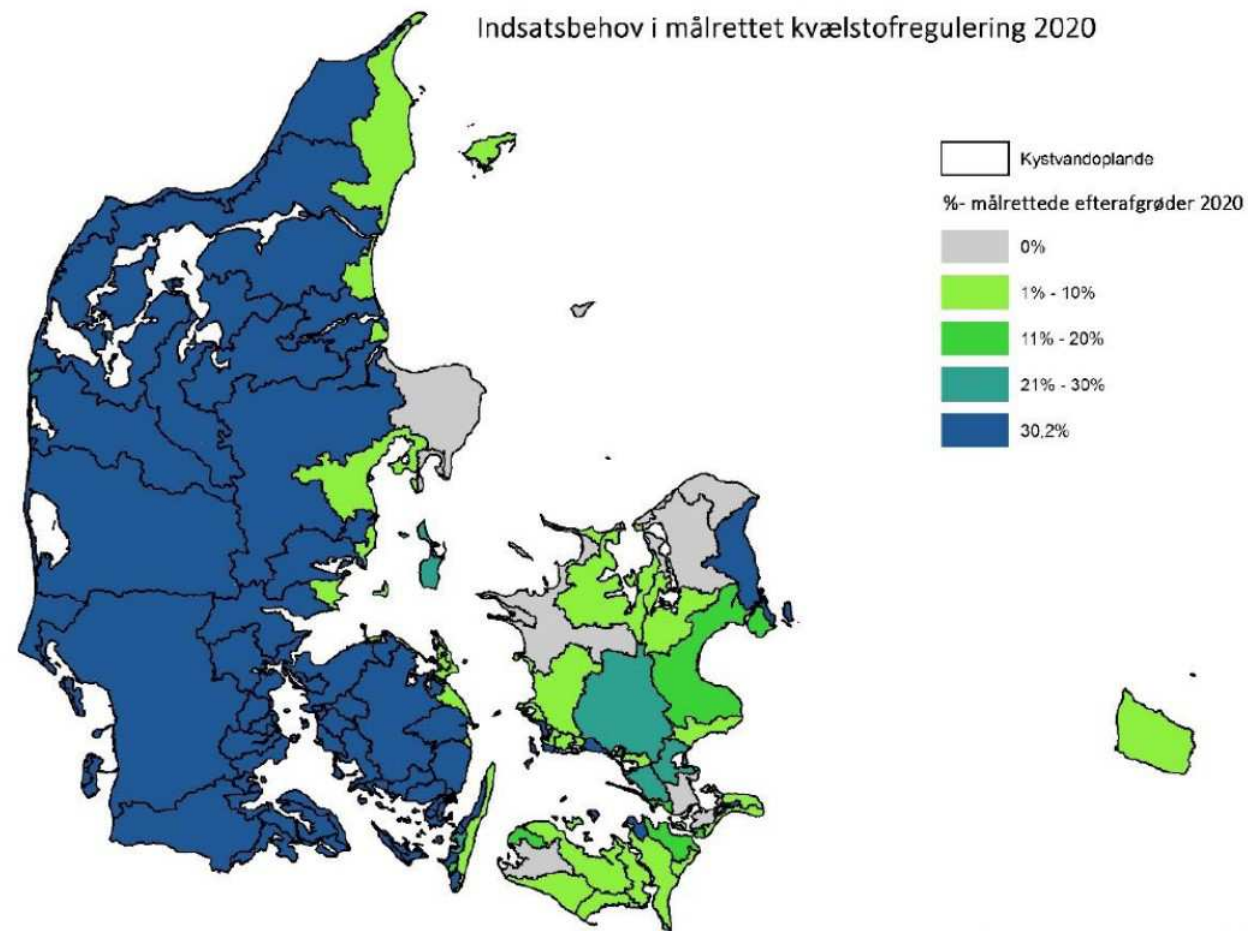
Aktuel målopfyldelse for de kollektive virkemidler



Kilde: Miljøstyrelsens hjemmeside

Akvakultur

- Med Fødevarer- og landbrugspakken blev der skabt et "kvælstofråderum" til vækst i akvakultursektoren på i alt 423 tons N.
- Som følge af regeringens "stop for havbrug" i august 2019 blev den resterende pulje til de eksisterende havbrug, svarende til 23 tons N, i forlængelse heraf fjernet med Aftale om kvælstofindsatsen i 2020.
- Tilpasning af den målrettede regulering 2020 betyder, at indsatsen i den målrettede regulering er blevet reduceret bl.a. på Samsø og i området ved Kalundborg



Landbrugsstyrelsen - november 2019

Sammenfatning

For flere elementer ser vi betydelige usikkerheder om den reelle effekt i forhold til kvælstofindsatsen i 2021:

- Usikkerheder om den forventede baselineeffekt i 2021, bl.a. grundet forudsætninger om nabolandes reduktion i emissioner fra nabolande.
- Prognose for målopfyldelse på de kollektive virkemidler indikerer en delvis målopfyldelse i 2021 i forhold til det, der var forudsat.
- Effekten af MFO-arealer må ventes at være betydeligt lavere end antaget.

Øvrige elementer – klimanormalisering, akvakultur og den nye NLES5-model – ændrer ikke på det overordnede billede.

