



Miljø- og  
Fødevareministeriet

# Vurdering af kvælstofindsatsen

Februar 2020

Udgiver: Miljø- og Fødevareministeriet

Redaktion: Miljø- og Fødevareministeriet

# Indhold

<b>1.</b>	<b>Forord</b>	<b>4</b>
<b>2.</b>	<b>Baselineeffekten</b>	<b>5</b>
2.1	Baggrund	5
2.2	Resultater	5
<b>3.</b>	<b>Kollektive virkemidler</b>	<b>8</b>
3.1	Baggrund	8
3.2	Status	8
3.3	Samlede forventninger til målopfyldelse	9
<b>4.</b>	<b>Akvakultur</b>	<b>10</b>
4.1	Akvakulturindsatsen	10
4.2	Forudsætningerne i Fødevarer- og landbrugspakken og N-indfasningsordningen	10
4.1	Ændrede forudsætninger og ny viden	11
4.2	Resultater	11
<b>5.</b>	<b>MFO-arealerne</b>	<b>13</b>
5.1	Kvælstofeffekten af MFO-arealerne	13
5.2	Ændrede forudsætninger og ny viden	14
5.3	Samlet vurdering af kvælstofeffekten af MFO-arealerne	16
<b>6.</b>	<b>Klimanormaliseret afstrømning og NOVANA 2018 kvælstofudledning</b>	<b>17</b>
6.1	Baggrund	17
6.2	Klimanormalisering af tilførslen af kvælstof til kystvande	17
6.3	Vandmiljø- og Natur 2018 (NOVANA-rapport)	18
<b>7.</b>	<b>NLES5</b>	<b>19</b>
7.1	Baggrund	19
7.2	Resultater	19
<b>8.</b>	<b>Sammenfatning</b>	<b>21</b>

# 1. Forord

Det danske vandmiljø er påvirket af tilførslen af næringsstoffer fra blandt andet landbruget, som øger risikoen for algeopblomstring og iltsvind.

Centralt i beskyttelsen af vandmiljøet er vandområdeplanerne. De aktuelle vandområdeplaner (2015-21) implementerer elementer af Aftalen om Fødevarer- og landbrugspakken (indgået af V, K, LA og DF den 22. december 2015), hvor det blandt andet indgik, at landmændene skulle gives mulighed for at anvende mere gødning, og at der skulle gennemføres en række kvælstofreducerende indsatser. Kvælstofindsatsen i den aktuelle planperiode har i høj grad fulgt de forudsætninger, som blev lagt til grund i forbindelse med Fødevarer- og landbrugspakken.

Med Tillægsaftale til Aftale om målrettet regulering fra januar 2019 ønskede den daværende regering (V, K og LA) og DF at sikre, at den allerede igangsatte midtvejsevaluering af kvælstofindsatsen blev foretaget bredt, således at der blev tilvejebragt et overblik over fremdriften i kvælstofindsatsen. På den baggrund blev der nedsat et kvælstofudvalg i Miljø- og Fødevarerministeriet.

Baggrunden for nedsættelsen af udvalget var blandt andet, at der i starten af 2019 blev skabt opmærksomhed om, at kvælstofudledningen ikke var faldet som forudsat, samt at afløbet på de kollektive virkemidler ikke fulgte de forventninger, der indgik i Fødevarer- og landbrugspakken. Af tillægsaftalen fremgik det bl.a., hvilke konkrete elementer af kvælstofindsatsen, som kvælstofudvalget skulle se nærmere på.

Arbejdet med at foretage en vurdering af kvælstofindsatsen er fortsat under den nuværende regering. I Aftale om kvælstofindsatsen i 2020 mellem regeringen (S) og RV, SF, Ø og ALT understregede aftaleparterne vigtigheden af, at der i den aktuelle vurdering af kvælstofindsatsen blev set grundigt på forudsætningerne i kvælstofindsatsen.

Arbejdet med vurderingen af kvælstofindsatsen er forestået af Miljø- og Fødevarerministeriet, med faglige bidrag fra Aarhus Universitet. I arbejdet er der indgået både elementer, der har vist indikationer af ikke at levere den forventede kvælstofreduktion, elementer som pegede i retning af, at den kvælstofreducerende indsats var overestimeret, samt elementer hvor det er vurderet, at der var behov for et klarere billede af effekten på kvælstofudledningen.

Denne rapport er afrapporteringen af kvælstofudvalgets arbejde.

Afrapporteringen foreslår ikke, hvordan den fremadrettede kvælstofindsats skal håndteres, men kan betragtes som et grundlag for den videre inddragelse af civilsamfundet samt for politiske drøftelser.

Christian Vindahl Vind  
*Afdelingschef*

## 2. Baselineeffekten

**Forud for Fødevarer- og landbrugspakken udarbejdede Aarhus Universitet i 2015 en fremskrivning af den såkaldte baselineeffekt, der blandt andet omfatter forventninger til den strukturelle udvikling i landbruget frem til 2021, samt en række øvrige forhold med betydning for kvælstofudledningen. I forbindelse med vurderingen af kvælstofindsatsen er Aarhus Universitet blevet bedt om at opdatere deres forventninger til, hvad baselineeffekten vil være i 2017/18 og i 2021.**

### 2.1 Baggrund

Aarhus Universitet udarbejdede i 2015-16, i forbindelse med Fødevarer- og landbrugspakken og vandområdeplanerne for 2015-2021, en fremskrivning af effekter fra og med 2013 til 2021<sup>1</sup>, den såkaldte baselineeffekt. Baseline er en opgørelse af den forventede effekt af allerede vedtagne initiativer samt øvrig udvikling i landbrugserhvervet, som kan få indflydelse på næringsstoffabet til vandmiljøet. På baggrund af den nyeste viden har Aarhus Universitet nu opdateret en status for elementerne i baseline for årene 2013-2017/18 og genberegnet prognosen for den forventede samlede effekt, når baseline-elementerne er etableret i årene 2013 til 2021 og hvor den vurderede effekt på udvaskning forventes at indtræde inden for en tidshorisont på 5 til 10 år.

Baseline er et element i kvælstofregnskabet bag Fødevarer- og landbrugspakken og vandområdeplanerne. I baseline er indregnet både elementer, der forventeligt mindsker udledningen af kvælstof og andre elementer, der forventeligt øger udledningen. I den opdaterede baseline samt i den fra 2016 indgår ikke virkemidler implementeret for at kompensere merudledning ved ophør af de underoptimale gødningsnormer.

### 2.2 Resultater

Miljø- og Fødevarerministeriet har på baggrund af Aarhus Universitets netop offentliggjorte rapport om opdatering af baseline i 2021<sup>2</sup> opgjort, at baseline isoleret set inklusive udfasningen af de underoptimale normer giver en effekt der ligger i spændet mellem en forøget kvælstofudledning på 6000 t og en reduceret udledning på 1.800 t i 2021. Til sammenligning var det vurderingen i Aarhus Universitets baselinerapport fra 2016, at baseline isoleret set inklusive udfasningen af de underoptimale normer gav en reduktion af udledningen på ca. 400 t (i et spænd mellem -300 og +1.100) i 2021.

Det er således værd at bemærke for det første, at usikkerheden forbundet med baseline 2021 er blevet større siden rapporten i 2016. For det andet har det afgørende betydning for, i hvilket omfang forudsætningerne fra Fødevarer- og landbrugspakken holder, hvordan man forholder sig til den stigende usikkerhed, der ligger i den nye opgørelse med et større spænd mellem den maksimale og den minimale effekt af baseline.

---

<sup>1</sup> [Revurdering af baseline](#), Aarhus Universitet, januar 2016.

<sup>2</sup> [Opdatering af baseline 2021](#), Aarhus Universitet, februar 2020.

Baseline, som den blev opgjort i de nuværende vandområdeplaner, indeholdte – ud over den baseline, der er opgjort af Aarhus Universitet – også en række elementer, der reducerer kvælstofudledningen. Dette omfatter vådområdeindsatsen og sideeffekter af spildevandsindsatser fra vandplanerne 2009-15, forsinkelseffekter i områder med særlig geologi, m.m. Forventninger hertil er således indregnet i Miljø- og Fødevarerministeriets ovenstående opgørelse. Såfremt der tages udgangspunkt i de beskrivelser som indgår i Aarhus Universitets rapport, ville baselineeffekten isoleret set i 2018 give en merudvaskning i forhold til 2012-, som Aarhus Universitet forventer vil falde i perioden frem til 2021. Dette er dog behæftet med et stort usikkerhedsspænd. Faldet frem mod 2021 kan især tilskrives antagelsen om et fald i den atmosfæriske kvælstofdeposition, forventningen til nedgangen i det dyrkede areal samt forventningen om en stigning i det økologiske dyrkede areal. Derudover vil der være en reduktion i udvaskningen knyttet til effekten af de vådområder og lavbundsprojekter, der forventes etableret frem mod 2021. Den opdaterede af baseline viser at en stor del af den baselineeffekt, der blev estimeret med baselinerapporten i 2015-2016, endnu ikke er indtrådt.

Desuden er der beregnet en lidt mindre udvaskning end forudsat i 2016 N af den samlede effekt af følgende fire elementer: Mergødning, effekt af både at udfase de underoptimale normer og den årlige stigning i de økonomisk optimale gødningsmængder, samt trend i udbytter og teknisk justering (som udgør nedgang i det dyrkede areal). Det skyldes at der tages udgangspunkt i en mindre mergødning af at gå fra underoptimale til økonomisk optimale normer, men samtidig er der taget højde for en øget udvaskning af den årlige stigning i de økonomiske optimale normer, som er øget frem til 2018. Derudover skal også nævnes en nedjustering af effekt af biogas og et mindre fald i den atmosfæriske deposition end forudsat tidligere. Spændet i effekten i 2021 som følge af en reduceret atmosfærisk deposition afhænger meget af udviklingen i emissioner fra vores nabolande, og hvorvidt de formår at reducere disse til de aftalte lofter for kvælstofemissioner i 2021. Aarhus Universitet oplyser, at det er meget tvivlsomt, om landene opnår disse reduktioner, og dermed også at der opnås den estimerede reducerede udvaskning i 2021.

En af de største ændringer i baseline er et øget areal og dermed effekt af økologisk dyrkning. Desuden er effekten af mergødningen yderligere analyseret og opdateret. I baseline fra 2015 blev der med udgangspunkt i året 2011 beregnet en mergødning for alle bedrifter på 73.500 t N ved en udfasning af de underoptimale normer. Mængden af mergødning er påvirket af afgrødefordelingen og det dyrkede areal. I den opdaterede baseline beregnes effekten af at udfase de underoptimale normer separat, og der anvendes her et interval for beregningen af mergødning mellem de to år 2011 og 2012. Det giver et mere realistisk interval for arealforhold mellem vår- og vinterkorn/vinterraps, frem for kun at se på året 2011, hvor arealet med vinterkorn var usædvanligt stort. Desuden indregnes en mere præcis beregning af, at de økologiske bedrifter ikke anvender en øget norm ved ophør af underoptimale normer, og at konventionelle bedrifter, særligt planteavlere, ikke anvender hele gødningsnormen. Samlet set er mergødningen for konventionelle bedrifter som følge af udfasning af underoptimale normer opgjort til 59.200 t N for 2011 og 52.200 t N for 2012. Det mindre gødningsforbrug medfører en mindre estimeret merudvaskning som følge af ophør af de underoptimale normer i den opdaterede baseline end i baseline fra 2016, men det er vanskeligt fuldstændigt at adskille effekten af mergødning mellem ophør af de underoptimale normer og den årlige stigning i de økonomisk optimale gødningsnormer. Det skal også bemærkes, at der angives et større spænd på baselineeffekten end tidligere, idet der i den tidligere opgørelse ikke var anført et spænd for alle de elementer, der indgik i beregningen. Når usikkerhederne i beregningerne tages i betragtning, er det usikkert, om der vil ske mer- eller mindre udledning frem mod 2021. Hidtil har Miljø- og Fødevarerministeriet anvendt den gennemsnitlige baselineeffekt uden hensyn til usikkerheden på beregningen.

Aarhus Universitet anfører, at en stor del af den forventede baselineeffekt endnu ikke er indtrådt, og at dette tydeliggør de usikkerheder, der er ved en sådan prognose, og at dertil skal

lægges, at der optræder en vis tidsforsinkelse fra virkemidler implementeres, til de har effekt, samt at aktuell udledning til kystvande trods afstrømningsnormalisering er påvirket af år-til-år variation i vejrforhold mm.

Opsummerende fremgår af tabel 1 forventninger til effekten af baseline i 2021, som opgjort på baggrund af Aarhus Universitets rapport i forbindelse med Fødevarer- og landbrugspakken og som opgjort på baggrund af Aarhus Universitets netop offentliggjorte rapport.

**TABEL 1.** Forventninger til effekten af baseline<sup>1</sup>

<b>Tons kvælstofreduktion pr. år</b>	<b>2021</b>
Forudsat i medfør af Fødevarer- og Landbrugspakken	+400 <sup>2</sup> (i et spænd mellem -300 og +1.100)
Forventet på baggrund af nye oplysninger fra Aarhus Universitet	-600 til +1.800

Anm.: 1) Den anførte baselineeffekt indeholder effekten af lempelserne i Fødevarer- og landbrugspakken.

2) Anvendt i forbindelse med udarbejdelsen af Fødevarer- og landbrugspakken.

Kilde: Miljø- og Fødevarerministeriet på baggrund af Aarhus Universitets rapport Opdatering af baseline 2021.

## 3. Kollektive virkemidler

**De kollektive kvælstofvirkemidler omfatter vådområder, lavbundsprojekter, minivådområder og skovrejsning. Der er tale om frivillige virkemidler, som landbrugserhvervet forudsættes at medvirke til at gennemføre. I alt skal disse ved udgangen af 2021 levere en samlet kvælstofreduktion på 2.450 t N per år.**

### 3.1 Baggrund

Med Fødevarer- og landbrugspakken blev der truffet beslutning om, at der skulle udlægges kollektive kvælstofvirkemidler med henblik på at bidrage til at mindske kvælstofudledningen. Der indgik ligeledes forventninger til indfasningstakten for disse. Ordningen indebærer, at landbrugsjord varigt omlægges til anden anvendelse – dog er minivådområder tidsbegrænsede. For vådområder og lavbundsprojekter er der tale om projekter, der forudsætter tekniske forundersøgelser, aftale med mange lodsejere, en række myndighedstilladelser og endelig fysiske anlæg på arealerne for at hæve vandstanden. Det kan derfor tage tid at gennemføre sådanne projekter. Vådområder og lavbundsprojekter gennemføres af kommuner og Naturstyrelsen, mens minivådområder og skovrejsningsprojekter gennemføres af landmændene selv.

I de første år har der været lav fremdrift (færre ansøgninger end forventet). Det skyldes dels ovenstående forhold, men også at der har vist sig tekniske udfordringer i nogle projekter, f.eks. frigivelse af fosfor ved planlagte vandstandshævninger. I sådanne tilfælde kan projekter ikke gennemføres. Det har desuden vist sig, at nogle projekter er dyrere at gennemføre end antaget set i forhold til opnåede effekter. I det seneste år har der generelt været en stigende mængde ansøgninger i forhold til tidligere.

For at fremme indsatsen er der i 2019 nedsat en ny national styregruppe for de kollektive virkemidler med repræsentanter for erhvervet og centrale aktører. Dette forum skal identificere udfordringer i indsatsen og komme med anbefalinger til løsning af disse for at øge fremdriften.

Effekterne af indsatsen opgøres på baggrund af afgivne tilsagn til realisering af projekter, idet effekten gradvist begynder at indfinde sig fra dette tidspunkt.

Det bemærkes, at den kvælstofreducerende effekt af projekter for så vidt angår særligt minivådområdeordningen og skovordningen er lavere end det, der var antaget i forbindelse med Fødevarer- og landbrugspakken.

### 3.2 Status

Status for de kollektive virkemidler opgøres løbende i takt med, at ansøgningsrunderne afvikles. Sidste formelle opgørelse er pr. 9 december 2019. Af tabel 2 fremgår denne opgørelse.

Den samlede fremdrift udgør ca. 720 t N, svarende til ca. 29 % af det samlede reduktionsmål på 2.450 t N ved udgangen af 2021. I opgørelsen indgår ansøgninger, der var under behandling fra de seneste ansøgningsrunder. Eftersom ikke alle ansøgninger kan forventes at medføre tilsagn, er der tale om en optimistisk opgørelse. Der er sket markante forbedringer i ansøgningsmassen siden primo 2019, hvor status var en målopfyldelse på ca. 12 %, men der resterer stadig en stor indsats i de sidste to år af den aktuelle planperiode (2020–2021).



**TABEL 2.** Aktuel status for de kollektive virkemidler<sup>1</sup>

Virkemiddel	Fysisk realiseret (t N per år)	Tilsagn til etableringer (t N per år)	Ansøgninger under behandling (t N per år)	
Vådområder <sup>2</sup>		1	411	24
Minivådområder <sup>3</sup>		0	99	67
Lavbundsprojekter <sup>2</sup>		6	49	2
Skovrejsning <sup>2</sup>		24	20	16

Anm.: 1) Status per 26. november 2019, dog per 2. december 2019 for skovrejsning. 2) Kilde: Miljøstyrelsen. 3) Kilde: Landbrugsstyrelsen.

Den samlede vurdering fra Miljøstyrelsen og Landbrugsstyrelsen er p.t., at det ikke fuldt ud vil være muligt at indhente den indsats, der udestår på baggrund af dels at effekten af de kollektive virkemidler er lavere end forudsat i Fødevarer- og landbrugspakken, og dels den hidtidige manglende fremdrift på de kollektive virkemidler, inden udgangen af den aktuelle vandplansperiode (udgangen af 2021). Det vurderes p.t., at det vil være muligt at nå følgende resultat ud fra den nuværende situation:

#### *Vådområder (mål: 1.250 t N)*

På baggrund af de faktiske tal indtil videre og prognosetallene for 2020 og 2021 kan den samlede indsats skønnes til knap 980 tons N i 2021, svarende til 78 % målopfyldelse.

#### *Minivådområdeordningen (mål: 900 t N)*

Der forventes en mulig målopfyldelse på ca. 332 t i 2021 svarende til ca. 37 %, idet projekterne er blevet dyrere end forventet, og effekterne er lavere end forventet.

#### *Lavbundsprojekter (mål: 150 t N)*

Samlet vurderes det, at der kan opnås 85 % målopfyldelse. De allerede aftalte ændringer af ordningen, samt de foreslåede yderligere tiltag, giver flere projektmuligheder og vil derfor alt andet lige medvirke positivt til målopfyldelsen.

#### *Skovrejsning (mål: 150 t N)*

Samlet vurderes en mulig målopfyldelse på mellem 72 og 89 t N. Beregnet som matematisk gennemsnit giver det 81 t, svarende til 54 %. Selvom der forventes fuld søgning af afsatte ansøgningsmidler, vurderes det svært at nå 150 t N i 2021, da projekternes effekt er lavere end oprindeligt forudsat.

### **3.3 Samlede forventninger til målopfyldelse**

Samlet set er der pt. udsigt til en målopfyldelse på i alt ca. 1.521 t N ved udgangen af 2021, svarende til 62 % af målet for de kollektive virkemidler. Prognosen er behæftet med usikkerhed.

## 4. Akvakultur

**Med Fødevarer- og landbrugspakken blev der skabt et såkaldt kvælstofråderum, så akvakulturerhvervet fik mulighed for en merudledning af kvælstof, som kunne være med til at skabe yderligere vækst i sektoren. Denne merudledning blev fastsat under hensyntagen til den samlede kvælstofindsats i vandområdeplanerne 2015-2021. Men ændrede forudsætninger har medført et behov for en revurdering af indsatsen.**

### 4.1 Akvakulturindsatsen

Det blev med Fødevarer- og landbrugspakken besluttet, at akvakultursektoren i Danmark skulle have forbedrede muligheder for vækst. Dette omfattede bl.a. ny regulering, som skulle skabe mulighed for, at visse akvakulturanlæg kunne tildeles en supplerende mængde kvælstof på i alt 423 t i perioden 2018-2021, og dermed øge deres produktion af fisk. Muligheden for en øget udledning af 423 t N blev skabt via en forudsat udvikling i baseline og planlagte ikke-forringelsesindsatser. Ikke-forringelsesindsatserne har under inddragelse af Fødevarer- og landbrugspakkens forventninger til udviklingen i den samlede kvælstofudledning til formål at sikre, at der ikke sker en forringelse af tilstanden i kystvandene. Forventede merudledninger indgår i normeringen af den målrettede regulering.

Der blev dog skabt opmærksomhed om, at det i enkelte områder kunne være vanskeligt at gennemføre den målrettede regulering i tilstrækkeligt omfang til at modsvare den forøgede kvælstofudledning fra akvakultur. Dette var gældende på Samsø og i området ved Kalundborg. Det blev derfor undersøgt, hvorvidt der var grundlag for at justere den målrettede regulering ved Samsø og Kalundborg. I den forbindelse blev forskellige konkrete forhold undersøgt. Yderligere blev den måde, hvorpå indsatsen er fordelt, tidsligt (pt. er indsatsen for 2019-2021 samlet i 2020) og geografisk (pt. kan kun et relativt begrænset område på land kompensere for fx ekstra udledning fra havbrug) undersøgt.

### 4.2 Forudsætningerne i Fødevarer- og landbrugspakken og N-indfasningsordningen

I forlængelse af Fødevarer- og landbrugspakken fik aftaleparterne desuden udarbejdet en vækstplan for akvakultur, "Dansk akvakultur i vækst", hvori tildeling af kvælstof også er beskrevet.

De politiske aftaler blev udmøntet ved en ændring af miljøbeskyttelsesloven, jf. lov nr. 467 af 15. maj 2018, som trådte i kraft 1. juli 2018. Loven giver miljøministeren hjemmel til at fastsætte regler om kvælstofpuljer (på maksimalt 423 t) til brug for godkendelsesmyndighedens behandling og afgørelse af sager om miljøgodkendelse af miljø- og ressourceeffektive dambrug og visse havbrug. Loven er udmøntet i bekendtgørelse om indfasning af kvælstof til akvakulturerhvervet (N-indfasningsbekendtgørelsen), som trådte i kraft 1. januar 2019.

Bekendtgørelsen skaber mulighed for, at visse akvakulturvirksomheder kan tildeles en supplerende mængde kvælstof på i alt 423 t, og dermed øge deres kvælstofudledning og produktion af fisk. De 423 t N er som udgangspunkt fordelt på tre kvælstofpuljer på henholdsvis 200 t, 180 t og 43 t, hvoraf 380 t skal gå til miljø- og ressourceeffektive dambrug og 43 t til visse havbrug. Puljen med 200 t N skal så vidt muligt understøtte, at eksisterende ferskvandsdambrug får

mulighed for at bibeholde deres nuværende kvælstofudledningstilladelse i forbindelse med overgangen til en ny miljøgodkendelse. 180 t er afsat til nye dambrugsanlæg eller udvidelser af eksisterende dambrugsanlæg, hvor der maksimalt kan ansøges om og gives tilladelse til 45 t N per anlæg. Puljen på 180 t omfatter både ferskvands- og saltvandsdambrug. Endelig skal 43 t N til havbrug give mulighed for, at eksisterende havbrug kan bibeholde deres fulde udledningstilladelse i forbindelse med overgangen til en ny miljøgodkendelse.

Det var oprindeligt forudsat i Fødevarer- og landbrugspakken, at kvælstoffet skulle indføres over en 4-årig periode med 143 t i 2018, 120 t i 2019, 100 t i 2020 og 60 t i 2021. På grund af tidsmæssige udfordringer blev ordningen først etableret i 2019, hvorfor årspuljerne fra 2018 og 2019 blev samlet i én pulje i 2019. Det fremgår således af bekendtgørelsen, at kvælstofpuljerne (200 + 180 + 43) indføres over en 3-årig periode, hvor der frigøres 263 t i 2019, 100 t i 2020 og 60 t i 2021. De tre årspuljer angiver som udgangspunkt, hvor meget kvælstof der maksimalt kan gives tilladelse til i de enkelte år. Der er mulighed for, at kvælstof, som ikke er blevet udmøntet i et tidligere år, kan videreføres til det efterfølgende år, og indtil ordningens udløb i 2021, hvor der er sidste ansøgningsrunde.

I vandområdeplanerne 2015-2021 (2. planperiode) er der, som følge af aftalen om Fødevarer- og landbrugspakken, indregnet en forventet merudledning på 423 t N fra akvakulturerhvervet. Da der med målrettet regulering (og tidligere: målrettede efterafgrøder) fastlægges en indsats, der tager højde for eventuelle samlede merudledninger i de relevante oplande, er der som udgangspunkt "skabt plads" til merudledningen. Der er med andre ord taget højde for kompensation af de merudledninger af kvælstof, der bl.a. følger af, at der kan gives tilladelse til en merudledning af kvælstof under ordningen.

#### **4.1 Ændrede forudsætninger og ny viden**

Den måde, hvorpå der skulle kompenseres for merudledningen, har dog vist sig at medføre nogle u hensigtsmæssigheder. I de oplande, hvor der ville være en merbelastning som følge af merudledning af akvakultur, var det forudsat i medfør af Fødevarer- og landbrugspakken, at den målrettede regulering i tilstrækkeligt omfang skulle kompensere for merbelastningen. Samtidigt blev merbelastningen som følge af akvakultur puljet ved stillingtagen til et eventuelt obligatorisk krav til målrettede efterafgrøder i 2018, således at forventet merbelastning i 2018 først blev kompenseret for i 2019. I forbindelse med stillingtagen til indsatsen i målrettet regulering blev det endvidere besluttet, at forventede merbelastninger i 2019, 2020 og 2021 skulle kompenseres samlet i 2020. For visse tons kvælstof allokert til havbrug under N-indfasningsordningen har det vist sig at give store lokale udfordringer for de landmænd, der skulle kompensere i den målrettede regulering, da efterafgrødekravet i den målrettede regulering et enkelt sted blev meget højt (over 60 % af efterafgrødegrundarealet).

#### **4.2 Resultater**

Miljøstyrelsen har under N-indfasningsordningen i 2019 meddelt tilladelse til i alt ca. 147 t kvælstof, hvoraf ca. 20 t kvælstof er meddelt fra puljen til havbrug (43 t puljen), og ca. 127 t kvælstof er meddelt fra begge puljer til dambrug (200 t og 180 t puljerne).

Der har været set på muligheden for, at omfordele den indsats i den målrettede regulering som skal bidrage til at modsvare den andel af havbrugspuljen, som der allerede er blevet givet tilsagn om. Der er dog ikke fundet grundlag for, at en sådan ændring kan gennemføres uden en samlet forøgelse af udledningen af kvælstof, og hermed forøget risiko for, at indsatsen er utilstrækkelig til, at Danmark fortsat kan leve op til de direktivmæssige forpligtelser.

Med aftale om kvælstofindsatsen i 2020 (indgået den 25. november 2019 af regeringen (S), RV, SF, EL og ALT) er det besluttet, at N-indfasningsordningen vil blive ændret således, at alene den resterende pulje til de eksisterende havbrug (ca. 23 t) fjernes. Som konsekvens heraf tilpasses den målrettede regulering 2020, så den del af ikke-forringelsesindsatsen, som

svarer til den resterende mængde kvælstof i havbrugspuljen under N-indfasningsordningen, omfordeles til forbedringsindsats, og i visse tilfælde omfordeles på andre oplande. Under forudsætningerne for udviklingen i kvælstofudledningen i Fødevarer- og landbrugspakken medfører dette, at en større andel af indsatsen alt andet lige vil bidrage til at reducere kvælstofudledningen i 2020. Den øvrige indsats som følge af N-indfasningsordningen vil fortsat blive indregnet i indsatsbehovet som forudsat, herunder i forhold til allerede meddelte tilladelser under ordningen. Tilpasningen af den målrettede regulering 2020 betyder, at efterafgrødekravet på Samsø og i området ved Kalundborg bliver mindre end forudsat, hvilket i stort omfang reducerer udfordringen.

# 5. MFO-arealerne

**Med Fødevarer- og landbrugspakken blev der opgjort en kvælstof-reducerende effekt af de såkaldte MFO-arealer. Blandt andet som følge af en række efterfølgende reguleringsændringer er der behov for at revurdere effekten disse arealer.**

## 5.1 Kvælstofeffekten af MFO-arealerne

I forbindelse med Fødevarer- og Landbrugspakken blev der truffet beslutning om at lave en delvis adskillelse af det pligtige efterafgrødekrav og MFO-kravet (kravet om miljøfokusområder), således at muligheden for at anvende alternativerne til efterafgrøder (f.eks. brak, energi-afgrøder m.m.) i MFO-opfyldelsen blev afskåret. Det var herefter kun efterafgrøderne, der kunne anvendes i begge ordninger samtidig.

På basis af tal fra Aarhus Universitet estimerede Landbrugsstyrelsen, at denne justering ville give en årlig kvælstofeffekt på ca. 867 tons fra 2016 og frem.

Denne kvælstofeffekt bestod af to elementer:

1. Effekt (761 t N) som følge af fortsat MFO-opfyldelse efter randzonenlovens ophævelse og samtidig afskæring af muligheden for at benytte MFO-randzoner og andre MFO-elementer som alternativ til pligtige efterafgrøder. Til dette formål blev det antaget, at der ville blive anvendt kvælstofreducerende virkemidler (f.eks. efterafgrøder), der opvejede effekten ved ophævelsen af de obligatoriske randzoner.
2. Effekt (105 t N) som følge af at eksisterende MFO-elementer brak og lavskov ikke længere kunne anvendes som alternativ til pligtige efterafgrøder.

Af disse to elementer er det kun de 761 tons, der følger af afskaffelsen af randzonenloven, som blev antaget at resultere i en omprioritering af MFO-elementer. Omvendt blev det antaget, at effekten på 105 tons N var et resultat af, at jordbrugerne fortsat ville benytte MFO-elementerne brak og lavskov til opfyldelse af MFO, mens disse arealer ville blive erstattet af efterafgrøder i den pligtige efterafgrødeordning.

Effekten af det såkaldte MFO-klip adskiller sig fra andre tiltag i Fødevarer- og landbrugspakken ved, at det ikke er en ny specifik ordning, der blev oprettet til formålet, men i stedet en justering af reglerne i og samspillet mellem allerede eksisterende krav. Jordbrugerne har derfor ikke kunnet indberette et bestemt areal, der kan benyttes i en opgørelse af tiltagets effekt. Den effekt, der er estimeret at følge af MFO-klippet, er derimod en følge af, at landmændene via regelændringer i eksisterende ordninger tvinges til at udlægge nye arealer med virkemidler for fortsat at leve op til de to krav, hvor det tidligere var muligt at anvende de samme virkemidler til opfyldelse af begge krav.

Kun efterafgrøderne kan fortsat anvendes til samtidig opfyldelse af kravene. Derfor er effekten estimeret ud fra antagelser om landmandens ageren efter regelændringerne og forventningen om etableringen af flere virkemidler i den ene eller den anden ordning for at sikre fortsat opfyldelse af kravene.

Effekten af MFO-klippet er opgjort på baggrund af effektestimater fra Aarhus Universitet. I forhold til effekten på 761 tons, der hidrører ophævelsen af randzonen og det fortsatte behov for opfyldelse af MFO-kravet, spænder effektestimaterne over forskellige kombinationer af virkemidler og tilgange til risikohåndtering i forhold til efterafgrøder (større eller mindre udlæg af "ekstra" efterafgrøder – eller en såkaldt buffer – for at sikre opfyldelse af kravet).

Den estimerede effekt på de 761 tons svarer til, at der i stedet for de daværende MFO-randzoner skulle etableres ca. 80.000 ha MFO-efterafgrøder ud over det pligtige efterafgrødekrav på 240.000 ha. Det er dog væsentligt at understrege, at effekten ikke nødvendigvis skal hidrøre fra efterafgrøder men også kan opnås via andre MFO-elementer, og at effekten er beregnet som et gennemsnit af de scenarier, der blev opstillet af Aarhus Universitet. Halvdelen af effekten er dog specifikt koblet til forventningen om, at landmændene vil udlægge en buffer på ca. 40.000 ha efterafgrøder for at sikre opfyldelse af kravet om udlæg af MFO-elementer på 5 % af omdriftsarealet. Der er her lagt til grund, at opfyldelse af MFO-kravene som betingelse for den grønne støtte er af så stor økonomisk betydning for landmændene, at de for en sikkerheds skyld overopfylder 5 %-kravet – særligt fordi en meget stor del af kravet opfyldes ved efterafgrøder, hvor etableringen ikke er fuldstændigt sikker (i modsætning til f.eks. brak eller randzoner), og hvor omkostningen ved etablering er forholdsvis begrænset ift. det potentielle tab på den grønne støtte. Det var endvidere en væsentlig forudsætning for den opgjorte effekt, at det med ophævelsen af de reducerede gødningsnormer ikke længere er relevant at veksle efterafgrødeudlæg til forhøjet kvote. Dermed vil der være effekt ved de efterafgrøder, der udlægges ud over det pligtige krav. Endvidere stiller MFO-reglerne krav om udlæg i de enkelte støtteår, hvilket vil sikre en effekt hvert år, i modsætning til det pligtige efterafgrødesystem, hvor der via efterafgrødebanken kan flyttes indsats/effekt mellem årene.

## 5.2 Ændrede forudsætninger og ny viden

Det er i praksis ikke muligt at foretage præcise opgørelser af, om der er udlagt MFO-elementer som forudsat i Fødevarer- og Landbrugspakken. Det skyldes, at landmændene i forbindelse med indberetning i Fællesskemaansøgningen blot skal angive hvilke marker, der kan blive udlagt MFO-elementer på. Derfor indberettes der her langt flere hektar, end der faktisk bliver udlagt MFO-elementer på.

Ydermere bliver der i forbindelse med arealkontrollen kun kontrolleret indtil 5 %-kravet er konstateret opfyldt, hvilket følger EU-forordningens krav. Der foreligger derfor ingen kontroldata på, om bedrifterne udlægges mere end de 5 %. I medfør af den overfor beskrevne økonomiske betydning af den grønne støtte vurderes det dog fortsat at være en rimelig betragtning, at landmændene udlægges yderligere efterafgrøder for at have sikkerhed for at leve op til kravet.

Landbrugsstyrelsen foretog i 2016 en status på MFO-tiltaget på baggrund af indberetningsdata for hhv. 2015 og 2016. Her blev landmændenes indberetning af MFO-opfyldelse i forbindelse med Fællesskemaansøgningen i 2015 sammenholdt med indberetningen i 2016. For 2016 blev der opgjort effekt af efterafgrøder, der oversteg det pligtige krav på 240.000 ha samt effekt af randzoner, der ikke var blevet sløjfet.

På baggrund heraf blev det konkluderet, at effekten i 2016 nogenlunde stemte overens med den effekt, der blev estimeret i Fødevarer- og landbrugspakken, dog under antagelse af at bufferen på 40.000 ha var udlagt, hvilket det reelt set ikke var muligt at opgøre.

Siden Fødevarer- og landbrugspakken er der sket en del ændringer i reguleringen – både direkte i forhold til MFO og i forhold til øvrig regulering - og der er etableret nye tilskudsordninger. Dette ændrer på de forudsætninger, der lå bag den beregnede effekt af MFO-tiltaget.

De væsentligste ændringer er beskrevet nedenfor, sammen med en kvalitativ vurdering af, hvad ændringerne forventes at betyde for MFO-effekten.

### *Indførelse af husdyrefterafgrøder i 2017*

I 2017 blev der indført krav om husdyrefterafgrøder. Kravet ligger på bedriftsniveau oven i det pligtige krav om efterafgrøder, og husdyrefterafgrøderne kan ligesom pligtige efterafgrøder samtidig anvendes til opfyldelse af MFO-kravet. Dette har betydning for, hvornår der kan tælles effekt af MFO-efterafgrøderne. I Fødevarer- og landbrugspakken blev der først talt effekt af de MFO-efterafgrøder, der oversteg det pligtige krav på 240.000 ha. Husdyrefterafgrøderne (24.000 ha i 2018/19, stigende til 34.000 ha i 2021/2022) bør lægges oveni dette areal, inden der opgøres effekt af MFO-efterafgrøder.

### *Indførelse af nye efterafgrødekrav fra 2017 og frem*

I årene 2017 og 2018 blev der indført en ny målrettet efterafgrødeordning med krav om etablering af efterafgrøder. Ordningen blev i 2019 erstattet af den målrettede regulering, hvor efterafgrøder også er et centralt virkemiddel. De målrettede efterafgrøder må ikke overlape med MFO-efterafgrøder og har derfor ikke direkte betydning for den beregnede effekt af MFO-klippet. Et stigende krav om efterafgrøder på landsplan kan dog have betydning for den formodede buffer på ca. 40.000 ha efterafgrøder, idet det forventes, at der bliver mindre og mindre plads til overs på bedrifterne til etablering af "ekstra" efterafgrøder, uden at der skal gennemføres sædskifteændringer. Efterafgrøder bliver et dyrere virkemiddel, hvis landmanden er nødt til at lave sædskifteændringer for at få dem udlagt. Endvidere reducerer den målrettede efterafgrødeordning landmandens økonomiske incitamenter til at udlægge en buffer. Hvis landmanden kommer i vanskeligheder i forhold til at opfylde MFO-kravet grundet mislykkede efterafgrøder, vil MFO-efterafgrøderne – i tilfælde af konstateret manglende udlæg ved kontrollen – kunne erstattes af efterafgrøder, der er indmeldt til målrettet regulering. Landmanden vil så miste sin kompensation i medfør af den målrettede regulering og få en kvotereduktion, men omkostningerne herved er begrænsende sammenlignet med tab af den grønne støtte. Hermed vil de målrettede efterafgrøder kunne udgøre en buffer for landmanden.

### *Ændring af EU-regler vedr. MFO*

Der er nedenfor oplyst en række justeringer af EU-reglerne for MFO-udlæg. Regelændringerne vurderes overordnet at have en negativ kvælstofeffekt, men skal ses i lyset af, at EU's formål med MFO-reglerne ikke kun er at reducere kvælstofudledningen, men også blandt andet at fremme biodiversiteten.

### *Ændret vægtningsfaktor for MFO-lavskov*

På tidspunktet for beregningen af effekten af MFO-klippet kunne lavskov indgå i opfyldelsen af MFO-kravet med en vægtningsfaktor på 0,3. Denne vægtningsfaktor er siden som følge af ændrede EU-regler blevet ændret til 0,5. Det betyder, at et areal med MFO-lavskov nu tæller næsten dobbelt så meget som tidligere, hvilket igen betyder, at der skal etableres færre andre MFO-elementer (f.eks. efterafgrøder) for at leve op til MFO-kravet.

### *Indførelse af MFO-bræmmer*

I 2018 blev markbræmmer, som følge af ændrede EU-regler, indført som et nyt MFO-element. Markbræmmer blev indført som en del af det eksisterende element MFO-randzoner, med samme vægtningsfaktor. Hvis randzoner skulle bibeholdes som MFO-element var det derfor i henhold til EU's regler nødvendigt også at indføre markbræmmer. Dette på trods af at kvælstofeffekten formodes at være mindre for markbræmmer end for deciderede randzoner, der altid ligger på grænsen mellem omdriftsarealer og søer/vandløb. Konsekvensen heraf er, at hvor et areal med markbræmmer tidligere ville have været indberettet som MFO-brak med en vægtningsfaktor på 1, kan det samme areal nu i stedet anvendes med en højere vægtningsfaktor på 1,5. Ligesom for lavskov betyder det, at der samlet set skal et mindre areal med MFO-elementer til for at opfylde MFO-kravet.

#### *Indførelse af nye typer MFO-brak med tilhørende vægtningsfaktor*

Der er ligeledes i 2018 som følge af ændrede EU-regler indført mulighed for at anvende bestøverbrak med en vægtningsfaktor på 1,5. Da bestøverbrak har samme kvælstofeffekt som andre braktyper, vil det dermed ligesom MFO-bræmmer medføre en udhuling af kvælstofeffekten ved MFO.

#### *Ændrede regler for MFO-græsudlæg*

I 2018 er EU-reglerne for MFO-græsudlæg blevet justeret, således at græsudlægget nu må bestå 100 % af kvælstoffikserende arter som f.eks. kløver eller lucerne. Da det ikke er muligt at afgøre, hvor meget arealerne med MFO-græsudlæg udgør i forhold til det påkrævede areal med MFO-efterafgrøder og -græsudlæg, kan det dog ikke vurderes, hvor stor betydning denne justering i reglerne har for effekten af MFO-klippet. Justeringen vil alt andet lige have en negativ indvirkning på den estimerede MFO-effekt. Det skal bemærkes, at de pågældende MFO-græsudlæg ikke vil kunne bruges til opfyldelse af det pligtige krav. Det kan således trække i den modsatte retning effektmæssigt.

### **5.3 Samlet vurdering af kvælstofeffekten af MFO-arealerne**

Som det fremgår af ovenstående kan den præcise kvælstofeffekt af MFO-elementerne ikke opgøres. De ovenfor nævnte regelændringer medfører dog alle en reduktion af effekten. Det sker enten, fordi reglerne indebærer, at MFO-elementerne får en reduceret kvælstofeffekt, at arealet med MFO-elementer reduceres (på grund af de for landmanden forbedrede omregningsfaktorer) eller at landmandens muligheder for eller incitamentet til at udlægge en buffer reduceres som følge af indførelsen af nye efterafgrødeordninger. Det konkrete omfang af den lavere MFO-effekt afhænger bl.a. af, i hvilket omfang erhvervet anvender de nye regler for opfyldelse af MFO-kravet, og i hvilket omfang landmanden vælger at udlægge en buffer i forhold til MFO-opfyldelse. Der er hverken indberetnings- eller kontroldata, der kan understøtte præcis opgørelse af disse forhold.

En opgørelse af indberetninger fra 2018 viser dog, at der for at opfylde MFO-forpligtigelsen i 2018 er behov for færre MFO-efterafgrøder end pligtige (ca. 214.500 ha), ligesom arealet med MFO-lavskov er faldet siden 2015. I modsat retning trækker, at arealet med MFO-brak er steget. Ligeledes er 10 % af randzonearealet bibeholdt efter afskaffelse af de obligatoriske randzoner, men dette areal indeholder også markbræmmer, som ikke har samme effekt.

Da arealet med MFO-efterafgrøder nu er lavere end det pligtige areal, og da der desuden er indført husdyrefterafgrøder og målrettet regulering (med efterafgrøder), vurderes det dog tvivlsomt, om der fortsat er en buffer.

Den hidtil forudsatte effekt på 761 t N kan muligvis fortsat gøres gældende i et vist omfang, men effekten må forventes at være væsentligt mindre end oprindeligt forudsat.

I forhold til de 105 t N vedrørende afskæring fra at bruge MFO-brak og MFO-lavskov i det pligtige efterafgrødesystem, er denne effekt antaget at komme ved udlæg af ekstra efterafgrøder i det pligtige system til erstatning for brak og lavskov. Denne effekt er umiddelbart realiseret gennem regelændringen. Der var dog ved opgørelsen i 2015 usikkerhed om overlappet mellem brak og lavskov anvendt til MFO-opfyldelse og til opfyldelse af det pligtige krav. Effekten blev beregnet til at ligge i intervallet 33 til 162 t N.



# 6. Klimanormaliseret afstrømning og NOVANA 2018 kvælstofudledning

**Kvælstofudledninger til kystvande præges af klimaet og særligt nedbøren i det enkelte år. Der skal tages højde for denne årlige variation for at følge udviklingen i udledningstallene. Som følge af at udledningen af kvælstof ikke er faldet som forventet, har Miljø- og Fødevareministeriet bedt Aarhus Universitet foretage en analyse af de elementer, der indgår i klimanormaliseringen af tallene for udledning af kvælstof.**

## 6.1 Baggrund

Som følge af naturlige år-til-år forskelle, særligt i nedbør, forekommer der store udsving i den mængde kvælstof, som bliver udledt til kystvandene. For at kunne følge udviklingen i effekten af de tiltag, der gennemføres for at reducere kvælstofudledningen, udregnes der en normaliseret udledning, hvor de klimabetingede år-til-år variationer søges frafilteret. Det er den normaliserede udledning, der anvendes i forbindelse med vandområdeplanerne.

Der ses dog fortsat variationer i udledningerne, der viser, at den gennemførte normalisering ikke tager højde for alle klimafaktorer, herunder variationer i afstrømning over året.

Derfor blev et arbejde igangsat med at analysere, om der er flere elementer, der kan indarbejdes i klimanormaliseringen og dermed give en forbedret frafiltrering af klimabetingede variationer i data. I denne forbindelse foretages også en undersøgelse af det foreliggende datagrundlag og af usikkerheder ved en revideret beregningsmetode for klimanormalisering af udledningen af kvælstof. Desuden ønskes en vurdering af, om den nuværende normalisering af afstrømningen ud fra et gennemsnit for perioden 1990 til i dag er retvisende i lyset af den generelt stigende nedbørsmængde.

## 6.2 Klimanormalisering af tilførslen af kvælstof til kystvande

Kvælstofudledninger til kystvande er i væsentlig grad præget af klimaet det enkelte år og især bestemt af årets nedbør. For at kunne sammenligne udviklingen i udledningen over årene og effekten af de reguleringsmæssige tiltag, foretages der en normalisering af afstrømningen i forhold til en gennemsnitlig årlig afstrømning for perioden 1990 til i dag. Denne normalisering tager dog ikke højde for alle klimaeffekter, og derfor er Aarhus Universitet blevet bedt om at undersøge muligheden for at forbedre denne.

Aarhus Universitet har evalueret en række statistiske metoder til at klimanormalisere kvælstofudledningen fra land. Der er undersøgt for forskellig tidlig opløsning (år, måned) og med forskellige rumlig opløsning (landstal, kystafsnit, vandløb).

Aarhus Universitet har påvist, at den årlige kvælstofafstrømning vil kunne normaliseres ud fra en ikke-lineær regressionsmodel, hvori der indgår tid (år) og vandafstrømningen som forklarende variable.

Aarhus Universitet har testet for, om andre klimadata – herunder nedbør, temperatur og antal frostdage – kan forbedre normaliseringen. Aarhus Universitet er nået frem til, at hverken temperatur eller antal frostdage væsentligt bidrager til at forklare variation i kvælstofafstrømning. Nedbør er på årsniveau og landsplan en ligeså god variabel som afstrømning, men for månedsdata er vandafstrømning klart den bedste prædikator. Aarhus Universitet har derfor besluttet at fastholde en normalisering alene ud fra vandafstrømning.

Evalueringen har vist, at der ved normalisering på månedsdata og årsdata fås cirka samme resultat på landsplan.

Samlet set anbefaler Aarhus Universitet en metode, hvor der anvendes en logaritmisk transformation af afstrømning og kvælstoftransport i en ikke-lineær regression med tid og vandafstrømning som forklarende variable. Det er en metode, der statistisk er væsentlig bedre end den hidtil anvendte metode. Det anbefales at normalisere på månedsdata, der kan opsummeres til kalenderår. Er det ikke muligt at fremskaffe månedlige data, foreslås samme metode på årlige data.

### **6.3 Vandmiljø- og Natur 2018 (NOVANA-rapport)**

Aarhus Universitet har i december 2019 offentliggjort rapporten Vandmiljø- og Natur med tilførslerne af kvælstof til kystvande for 1990 til og med 2018. Med notater af 17. januar 2020 redegøres universitet for man har korrigeret denne opgørelse. Korrektionerne medfører, at udledningerne i hele tidsserien 1990-2018 i gennemsnit bliver ca. 1.000 tons lavere.

I 2018 var den samlede kvælstoftilførsel fra land til havet ca. 50.000 t N – mod ca. 61.000 t N i 2017. Såfremt der tages højde for nedbør m.m. (normaliseret kvælstofafstrømning) var tilførslen i 2018 på ca. 55.000 t N, som er overordnet set det samme som i 2017, hvor den var 58.000 t N. Den gennemsnitlige afstrømningsnormaliserede udledning for de seneste fem år har været ca. 55.000 t N per år. Kvælstoftilførslen fra land til havet har overordnet set været på samme niveau de seneste ca. 10 år. Det er endnu for tidligt at vurdere den samlede effekt af det øgede forbrug af kvælstof og de kompenserende efterafgrøder, der blev muliggjort med Fødevarer- og landbrugspakken i 2015.

Der er i den seneste NOVANA-rapport for 2018 foretaget en række korrektioner og opdateringer af opgørelsen af tilførslen af kvælstof til kystvande.

Der er i den seneste opgørelse for 1990-2018 anvendt data fra i alt 237 målestationer, der dækker 61 % af landets areal. Siden 2016 er omfanget af målesteder til opgørelse af stoftransport udvidet, hvorfor opgørelsen kan foretages med større sikkerhed. For 2018 var der måledata for 209 stationer, hvor der i 2017 opgørelsen blev anvendt data for 144 stationer. Endvidere er der foretaget korrektioner for analysefejl for målinger af kvælstof og fosfor for årene 2007-2014 og 2016-2017.

Der er for det umålte opland anvendt en ny metode for beregning af afstrømning baseret på en opdateret version af GEUS' DK-model. Som følge af en tendens til, at beregningsmodellen for de kvælstofafstrømningen fra de umålte oplande overestimerer kvælstofkoncentrationerne i det vestlige Danmark og underestimerer i den østlige del af landet, er der i 2018 indført en biaskorrektion herfor. Desuden er der i modellen for de umålte oplande foretaget justeringer i opgørelsen af markbalancerne.

Data for punktkilder for 2018 er opgjort til 5.300 tons kvælstof, der er ca. 1.000 tons kvælstof lavere end i 2017. Dette skyldes dels lavere udledning som følge af at 2018 var et forholdsvist tørt år og dels forbedrede data.

# 7. NLES5

En af forudsætningerne for ophævelsen af de reducerede gødsningsnormer var en beregning af marginaludvaskningen, der blev vurderet af Aarhus universitet med baggrund i NLES4-udvaskningsmodellen. Marginaludvaskningen er udtryk for, hvor stor en del af et ekstra kilo tilført kvælstof til marken, der udvaskes fra rodzonen. For yderligere at kvalificere marginaludvaskningen har Aarhus Universitet i perioden 2015-2019 udarbejdet en opdateret udvaskningsmodel, NLES5.

## 7.1 Baggrund

Aarhus Universitet har siden 2015 arbejdet på den opdaterede model NLES5, der oprindeligt skulle have været færdig i efteråret 2018. Dette arbejde blev dog forsinket. I forbindelse med arbejdet med at vurdere kvælstofindsatsen er der nu foretaget en genberegning af marginaludvaskningen på baggrund af en opdateret udvaskningsmodel, NLES5, som både er usikkerhedsvurderet og valideret.

NLES er en matematisk model til at forudsige kvælstofudvaskningen. De tal, der indgår i modellen, er baseret på mange års konkrete målinger af udvaskning i mange forskellige marker og forsøgspareceller. For alle de udvaskningsdata, der indgår i NLES, indgår også gødningstilførsel. Desuden indgår jordtype, klimaforhold, sædskifte og dyrkningshistorien for de pågældende marker og forsøg.

Den tidligere version af modellen, NLES4, blev brugt til at estimere tabet af kvælstof fra marken i forbindelse med ophævelsen af de reducerede normer i Fødevarer- og landbrugspakken. I forbindelse med beregningen af effekt af tilbagerulning af normreduktionen blev den samlede marginaludvaskning på landsplan beregnet til ca. en femtedel.<sup>3</sup>

## 7.2 Resultater

Aarhus Universitet har nu færdiggjort modellen, valideringen og usikkerhedsberegningen og udgivet den såkaldte NLES5-rapport<sup>4</sup>, som blev offentliggjort 30. december 2019 .

Aarhus Universitet vurderer, at NLES5 modellen giver det bedste udvaskningsestimat for de vigtigste afgrøder på danske jordtyper, vejr- og dyrkningsforhold. Hvor de tidligere NLES-modeller bl.a. inddrog ældre data helt tilbage fra 1970'erne, så bygger NLES5 på data fra en afgrænset periode fra 1991 til 2017. Det betyder, at modellen bedre afspejler aktuel dyrkningspraksis. Sammenlignet med den tidligere NLES4-model har NLES5 derfor en bedre repræsentation af afgrøderækkefølge og vinterplantedække, og dette har stor betydning, når modellen anvendes til at evaluere effekten af dyrkningssystemer.

En usikkerhedsanalyse af NLES5-modellen blev gennemført på både mark og landsskala. En såkaldt Monte Carlo-analyse er gennemført, som viser, at usikkerheden for hele landet er kvantificeret med en variationskoefficient på ca. 10%.

---

<sup>3</sup> [Tilbagerulningsnotat](#), Aarhus Universitet, november 2015.

<sup>4</sup> [NLES5-rapporten](#), Aarhus Universitet, december 2019.

Scenarieanalyser for Danmark er gennemført for at kvantificere middel N-udvaskning og en gennemsnitlig marginaludvaskning for landet som helhed. År-til-år-variation i det gennemsnitlige nitratudvaskningsniveau for landbrugsarealer i Danmark blev beregnet til at ligge mellem 40 kg N per ha og 92 N per ha med et gennemsnit på 61 kg N per ha (klimaperioden 1991-2010)<sup>5</sup>. For hele landet blev den gennemsnitlige marginal nitratudvaskning fra landbrugsjorde prædikeret med NLES5 til at være 17% med en usikkerhed på 2,5 procentpoint. Den regionale variation i marginaludvaskning fra landbrugsjorde i Danmark (opgjort for 10x10 km gridceller) blev estimeret til <5% til 25%. Usikkerheden var ca. 1 procentpoint for landbrugsjord med lav udvaskning og op til 4 procentpoint for områder med høj udvaskning.

Når usikkerheden tages i betragtning vurderes den gennemsnitlige langtidseffekt til 1 til 3 %, og som gennemsnit til 2 %. Det betyder, at den samlede marginaludvaskning for forårstilført mineralisk N med en 10-årig horisont gennemsnitligt kan forventes at være en femtedel af det tilførte kvælstof.

Aarhus Universitet har efterfølgende udarbejdet et notat, som beskriver langtidseffekterne på nitratudvaskningen af mineralisk kvælstof i tilført gødning<sup>6</sup>. Når usikkerheden tages i betragtning vurderes den gennemsnitlige langtidseffekt til 1 til 3 %, og som gennemsnit til 2 %. Det betyder, at den samlede marginaludvaskning for forårstilført mineralisk N med en 10-årig horisont gennemsnitligt kan forventes at være en femtedel af det tilførte kvælstof. På baggrund af dette er der således ikke anledning til at ændre ved forudsætningen om, at marginaludvaskningen er ca. en femtedel.

Som følge af at Aarhus Universitet har gennemført en krydsvalidering og en usikkerhedsvurdering af NLES5 kan resultaterne betragtes som værende mere pålidelige.

Selvom marginaludvaskningen i ud fra en national betragtning ikke har ændret sig, så er der på regionalt niveau forskelle mellem marginaludvaskningen beregnet med NLES5 og samme beregning foretaget med NLES4. Aarhus Universitet forventes bl.a. at anvende den nye viden fra NLES5 i udarbejdelsen af en kommende opdatering af retentionskortet.

---

<sup>5</sup> NLES4 beregnede en gennemsnitlig udvaskning fra landbrugsarealer til ca. 67 kg N per ha. Forskellen på NLES4 og NLES5 ligger dog inden for usikkerheden på NLES5-modellen, som er på ca. 10 %.

<sup>6</sup> [Langtidseffekter på nitratudvaskning af mineralisk kvælstof i tilført gødning \(10-års perspektiv\)](#), Aarhus Universitet, december 2019

## 8. Sammenfatning

Kvælstofudvalget har set på et bredt udsnit af de elementer, som indgår i kvælstofindsatsen. Overordnet set trækker elementerne i vurderingen af kvælstofindsatsen i flere forskellige retninger. Det skyldes ikke mindst, at der for visse elementer stadig er betydelige usikkerheder om den reelle effekt i forhold til kvælstofindsatsen i 2021.

Det samlede billede for kvælstofindsatsen i 2021 afhænger særligt af Aarhus Universitets netop færdiggjorte opdatering af den forventede baselineeffekt i 2021. Miljø- og Fødevareministeriet har på baggrund af Aarhus Universitets opdatering af baseline i 2021 opgjort, at baseline isoleret set inklusive udfasningen af de underoptimale normer giver en effekt der ligger i spændet mellem en forøget kvælstofudledning på 600 t og en reduceret udledning på 1.800 t i 2021. Til sammenligning var det vurderingen i Aarhus Universitets baselinerapport fra 2016, at baseline isoleret set inklusive udfasningen af de underoptimale normer gav en reduktion af udledningen på ca. 400 t i 2021 (i et spænd mellem -300 og +1.100).

Det usikkerhedsspænd som Aarhus Universitet angiver, er større end i den forudgående opgørelse, som blev lagt til grund i forbindelse med Fødevarer- og landbrugspakken. Derudover anfører Aarhus Universitet, at der er væsentlige tvivl omkring blandt andet det forudsatte fald i den atmosfæriske deposition, som blandt andet afhænger af, at der sker en reduktion i emissioner fra Danmarks nabolande. I det omfang sådanne reduktioner udebliver, vil depositionens bidrag til baselineeffekten være mindre, hvormed der alt andet lige vil være en lavere kvælstofreduktion i 2021.

For så vidt angår de kollektive virkemidler, er det Landbrugsstyrelsens og Miljøstyrelsens samlede vurdering p.t., at det ikke fuldt ud vil være muligt inden udgangen af 2021 at indhente den indsats, der udestår på baggrund af det hidtidige manglende fremdrift. Det vurderes, at det er muligt at nå en samlet målopfyldelse på ca. 1.500 t N ved udgangen af 2021, svarende til ca. 62 % af det forudsatte mål for de kollektive virkemidler. Det skal dog bemærkes, at denne prognose er behæftet med usikkerhed.

I forhold til effekten af MFO-arealerne må det forventes, at denne er betydeligt lavere end hidtil antaget. Umiddelbart må det forventes, at effekten må nedjusteres med ca. 700 tons kvælstofreduktion pr. år.

Aarhus Universitet har undersøgt mulighederne for en forbedret klimanormalisering og fundet frem til, at det fortsat bedst kan ske ud fra vandafstrømningen, og at andre parametre som fx temperatur ikke giver væsentlig forbedring af normaliseringen. Selve normaliseringen er forbedret, så der i højere grad tages højde for den udvikling, der er sket i kvælstofudledningen i perioden fra 1990-2018.

Aarhus Universitet udsendte i december 2019 data for kvælstofudledning for 2018. Med notat af 17. januar 2020 redegør universitetet for en korrektion af denne opgørelse.

I 2018 var den samlede kvælstoftilførsel fra land til havet ca. 50.000 t N – mod ca. 61.000 t N i 2017. Såfremt der klimanormaliseres, hvor der tages højde for variation i nedbør m.m. var tilførslen i 2018 på ca. 55.000 t N, som er overordnet på samme niveau som i 2017, hvor den var 58.000 t N. Den gennemsnitlige afstrømningsnormaliserede udledning for de seneste fem år har været ca. 55.000 t N per år. Kvælstoftilførslen fra land til havet har overordnet set været på samme niveau de seneste ca. 10 år. Det er endnu for tidligt at vurdere den samlede effekt

af det øgede forbrug af kvælstof og de kompenserende efterafgrøder, der blev muliggjort med Fødevarer- og landbrugspakken i 2015.

Endelig har Aarhus Universitet også udarbejdet en ny marginaludvaskningsmodel (NLES5), hvor universitetet anfører, at der ikke er anledning til at ændre ved størrelsen af den tidligere anvendte marginaludvaskning.

Samlet set er det billede, som vurderingen af kvælstofindsatsen efterlader, at der kan forventes en manko i forhold til at opnå den forudsatte kvælstofreduktion i 2021, men størrelsen på denne manko er vanskelig at fastsætte under hensyntagen til særligt det store spænd for baselineeffekten.



## Vurdering af kvælstofindsatsen

Februar 2020



Miljø- og Fødevareministeriet  
Slotsholmsgade 12  
1216 København K

[www.mfvm.dk](http://www.mfvm.dk)