

TÆNKE  
TANKEN **Hav**

# Et sundt havmiljø

Analyse af kvælstof- og  
klimaeffekt ved målrettet  
udtag af landbrugsjord





## Tænketanken Hav

Tænketanken Hav er stiftet på initiativ af VELUX FONDEN i 2021. Tænketanken er sat i verden for at bidrage til et sundt og rent hav omkring Danmark, hvor måden, havet bruges på, sker bæredygtigt med respekt for dyre- og planteliv.

Tænketanken Hav er en uafhængig, vidensbaseret tænketank og er stiftet som en forening med medlemmer. Tænketanken samler og udvikler viden om havet og dets udfordringer og anviser løsninger herpå. Tænketanken faciliterer dialog på tværs af havets interesser og bidrager til øget opmærksomhed og engagement både politisk, i erhvervslivet og blandt befolkningen - til gavn for det pressede havmiljø.

### **Analyse af kvælstof- og klimaeffekt ved målrettet udtag af landbrugsjord**

Juni 2024

Tænketanken Hav  
Læderstræde 20  
1201 København K  
Danmark  
CVR: 42479446  
+45 4498 8000  
[info@taenketankenhav.dk](mailto:info@taenketankenhav.dk)  
[www.taenketankenhav.dk](http://www.taenketankenhav.dk)

Forsidefoto: Troels Lange

# Introduktion

Danmark er forpligtet til at opfylde EU's Vandrammedirektivs krav, om at 109 kystvandområder skal være i god økologisk tilstand i 2027. Regeringen har på baggrund af videnskabelig rådgivning fastsat et indsatsbehov (en reduktion i kvælstofudvaskning til vandmiljøer) for hver af de 108 kystvandoplande, som er knyttet til Danmarks kystvandområder. Indsatsbehovet for hvert vandopland er offentliggjort i Vandområdeplanerne 2021-2027<sup>1</sup>. Opgørelsen viser et samlet indsatsbehov på ca. 13.100 tons kvælstof. I tillæg til denne reduktion, vurderer Miljøministeriet, at der vil ske en yderligere reduktion i kvælstofudledninger på ca. 4.900 tons, som følger af strukturelle udviklinger særligt i landbruget (den såkaldte "baseline effekt"). Indsatsbehov og baseline er baseret på Vandområdeplanerne 2021-27, og disse forventes at blive opdateret i efteråret 2024.

Det er afgørende for havmiljøet, at kvælstofudledningen reduceres markant. Formålet med analysen er at identificere de områder, hvor et udtag af landbrugsjord giver det højest mulige reduktion i kvælstofudledninger, med henblik på at indfri indsatsbehovet for hver af de 108 kystvandoplande. Dermed estimeres antal hektar landbrugsjord til udtag for hvert kystvandopland, hvis udtag af landbrugsjord benyttes som det eneste virkemiddel til at nå indsatsbehovet i det pågældende kystvandopland.

Notatet er struktureret i følgende seks afsnit:

1. Sammenfatning
2. Data
3. Metode
4. Resultater
5. Perspektivering til andre analyser
6. Forbehold og næste skridt

---

<sup>1</sup> Miljøministeriet (2023), *Vandområdeplanerne 2021-2027*.

# Sammenfatning

Der er i den offentlige debat stort fokus på udtag af landbrugsjord. Senest har Klimarådet i foråret 2024 vurderet, at op mod en tredjedel af landbrugsjorden bør tages ud af drift, hvis politiske målsætninger om klima, vandmiljø og biodiversitet skal nås.<sup>2</sup> Tænketanken Hav har lavet en analyse, som udelukkende fokuserer på indfrielse af Vandrammedirektivets målsætninger om god økologisk tilstand. Dette gøres med udgangspunkt i de nuværende indsatsbehov i Miljøministeriets Vandområdeplanerne 2021-2027<sup>3</sup>, ligesom analysen skal ses i sammenhæng med de øvrige analyser på området.

Tænketanken skønner, at 8.550 tons kvælstof er omtrent den tilbageværende kvælstofmanko for kvælstofudledninger i 2027 givet status med implementering af virkemidlerne i Landbrugsaftalen<sup>4</sup> (se Tænketanken Havs rapport *Reduktion af næringsstoffer*). Tænketankens analyse viser, at hvis udtag af landbrugsjord målrettes de arealer med den højeste udvaskning af kvælstof, vil det kræve udtag af i omegnen af mindst 200.000 til 300.000 ha. landbrugsjord for at opnå en kvælstofreduktion på mindst 8.550 tons kvælstof på nationalt plan. Dette resultat hviler på en grovkornet analyse af den geografiske placering af marker og retentionskort, dvs. jordens evne til at tilbageholde kvælstof på ID15-niveau inden for hvert kystvandopland<sup>5</sup>.

Der er dog et vist usikkerhedsspænd i status på implementeringen af Landbrugsaftalen og størrelsesordenen på kvælstofudledninger, som er forenelige med Vandrammedirektivets krav. Derfor dækker analysen også over to andre scenarier for jordudtag, som indfrier en større kvælstofreduktion: et måltal på ca. 13.000 tons kvælstof vil resultere i et udtag på mellem 320.000-440.000 ha. landbrugsjord, imens et måltal på ca. 18.000 tons kvælstof udtag på mellem 470.000-600.000 hektar.

Tænketankens analyse hviler på en præmis om, at udtagene prioriteres i områder med lavest retention, og at det eneste virkemiddel, der anvendes, er et ophør med dyrkning og en braklægning af marker. Dette gør det muligt at vurdere, hvor mange hektar der skal udtages på nationalt plan og udgør dermed et skøn af, hvor i landet arealerne kan udtages, hvis der sigtes efter den mest målrettede effekt for hvert enkelt af de 108 kystvandoplande. Analysen er derved et første skridt til at anskueliggøre, hvordan en målrettet indsats kan geografisk fordeles i Danmark, hvis den udelukkende har til formål at indfri målene i Vandrammedirektivet og prioriteres igennem udtagning og braklægning på de arealer, hvor retentionen er lavest.

---

<sup>2</sup> Klimarådet (2024). *Danmarks fremtidige arealanvendelse*.

<sup>3</sup> Miljøministeriet (2023), *Vandområdeplanerne 2021-2027*.

<sup>4</sup> Aftale om grøn omstilling af dansk landbrug af 4. oktober 2021 mellem Socialdemokratiet, Venstre, Dansk Folkeparti, Socialistisk Folkeparti, Radikale Venstre, Enhedslisten, Det Konservative Folkeparti, Nye Borgerlige, Liberal Alliance og Kristendemokraterne.

<sup>5</sup> ID-15 områder har en gennemsnitlig størrelse på 15 km<sup>2</sup>. F.eks. er der 67 ID15 zoner i Roskilde fjord indres kystvandopland.



Analysen bygger på to centrale antagelser. For det første fordeles den samlede statusbelastning ud på markerne, hvorfor der ikke tages højde for udledninger fra f.eks. spildevand eller andre kilder. Det skal hertil bemærkes, at landbruget står for ca. 70 pct. af kvælstofudledningerne fra Danmark. For det andet bygger analysen på en antagelse om, at når en mark udtages, så stopper udledningerne fra marken helt. I praksis vil der formentligt fortsat være nogle udledninger, selvom marken ikke længere er i omdrift.

Analysen beskriver én tilgang til at indfri indsatsbehovet: Udtag af landbrugsjord i omdrift, dvs. landbrugsjord som dyrkes, til at reducere kvælstofudvaskningen til havmiljøet. Der bør i praksis indgå en række andre virkemidler således, at der både udtages jord og laves ændringer i driften på de jorde, som fortsat vil være i omdrift. Desuden beskrives mulige næste skridt for en mere dybdegående analyse på et mere fyldestgørende datagrundlag.

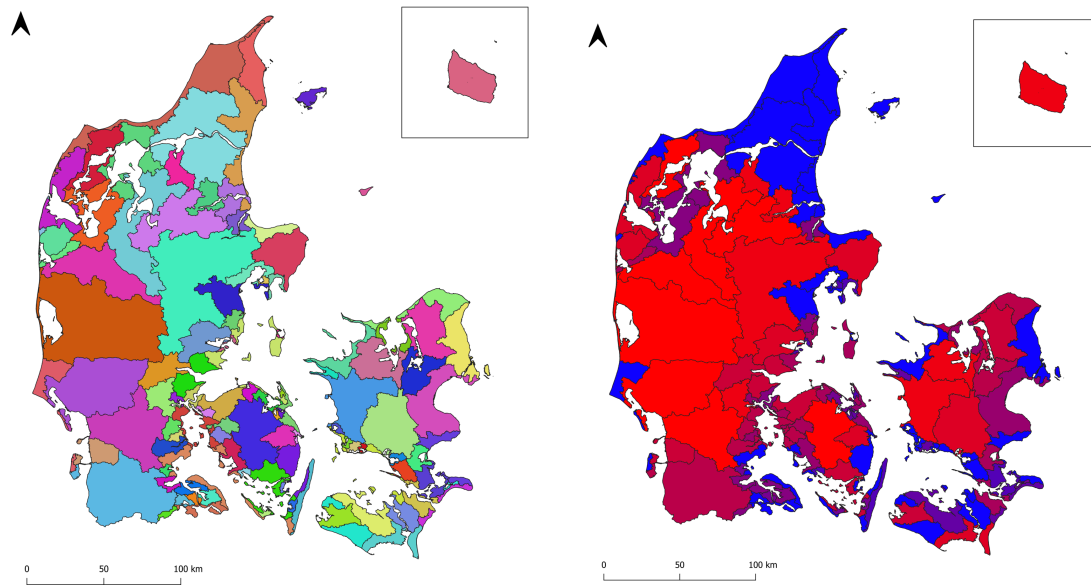
Analysen regner ikke på de økonomiske konsekvenser, som typisk anvendes i forvaltningen til prioritering mellem virkemidler. På samme vis er det centralt at tænke i, hvordan udtag med henblik på braklægning i praksis gennemføres. Det kan f.eks. være igennem tilskud, ekspropriation, afgifter, auktioner eller lignende. Et af målene ved forvaltningen bør være en omkostningseffektiv implementering, der sikrer en væsentlig reduktion af udledningerne i de områder, hvor det er nødvendigt.

# Data

Datakilderne til denne analyse findes på tre forskellige niveauer:

## 1. Statusbelastning og indsatsbehov for hvert kystvandopland

Vandområdeplanerne (2021-2027)<sup>6</sup> beskriver den nuværende statusbelastning og indsatsbehovet for hver af de 108 kystvandoplande. Figuren nedenfor viser afgrænsningen af vandoplandene og de relative indsatsbehov for hvert vandopland.



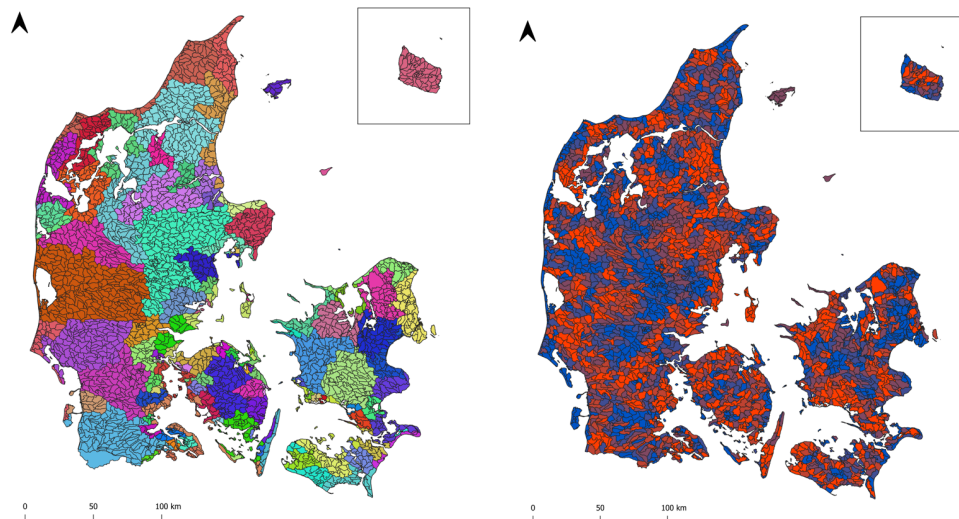
**Figur 1.** Venstre panel: Geografisk afgrænsning af de 108 kystvandoplande. Farverne indikerer skillepunkter mellem vandoplandene. Højre panel: Indsatsbehovet for hver af de 108 kystvandoplande. Mere blålige farver indikerer intet eller et lavt indsatsbehov, mere rødlige farver indikerer et højere indsatsbehov (Anm.: Indsatsbehov opgjort i absolutte mængder og tager ikke højde for forskellige størrelser på kystvandoplandene).

<sup>6</sup> Miljøministeriet (2023), *Vandområdeplanerne 2021-2027*.



## 2. Retentionskort for hvert ID15 område

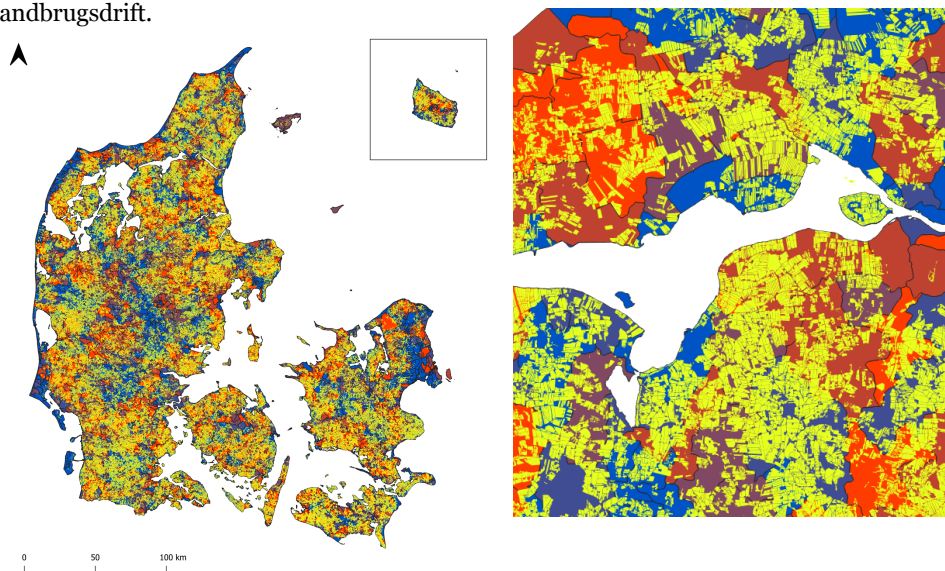
GEUS har udarbejdet en national kvælstofmodel, der har til formål at muliggøre lokalt differentieret regulering. Der er stor variation i, hvor høj en andel det tilførte kvælstof udvaskes fra rodzonen til kystvandene. Modellen anvender ID15-oplande, som opdeler hvert kystvandopland i mindre oplande, som hver har et middelareal på knap 15 km<sup>2</sup>.



**Figur 2.** Venstre panel: Geografisk afgrænsning af de 108 kystvandoplande med ID15 områderne indtegnet. Farverne indikerer skillepunkter mellem kystvandoplandene. Højre panel: Retentionskortet på ID15-niveau. Rødere farver indikerer lavere retention og derved højere udvaskning af kvælstof (retentionsniveauerne er inddelt i klasser).

### 3. Markkort

Landbrugsstyrelsen offentliggør kort over de samtlige anmeldte marker, hvor der dyrkes afgrøder<sup>7</sup>. Kortet anvendes som en indikation for områder, hvor der muligvis bliver udbragt gødning, og hvor der dermed kan forekomme kvælstofudvaskning. På baggrund af markkortet er det muligt at vurdere, hvor stor en andel af et ID15 område som indgår i landbrugsdrift.



**Figur 3.** Venstre panel: Markkort overlagt på det nationale retentionskort. Gul indikerer områder med anmeldte marker. Højre panel: Zoom på et område ved Limfjorden, som viser placeringen af marker ift. vandområdet. Gule farver viser markernes beliggenhed. Rødere farver viser områder med lavere retention og højere udvaskning af kvælstof.

### 4. Klimaeffekt

Det er i høj grad de samme aktiviteter i landbruget, som giver anledning til udledninger af både drivhusgasser og kvælstof. Det gælder for eksempel udbringning af gødning på marken, hvor der udledes kvælstof, især i form af ammonium og nitrat, til vandet og lattergas til atmosfæren.

Klimaeffekten ved udtag af landbrugsjord beregnes med udgangspunkt i Virkemiddelkatalog til reduktion af landbrugets kvælstofudledninger 2020<sup>8</sup>. Indeværende analyse kan ikke bruges som grundlag for at vurdere, hvad der sker med jordene efter, at de er udtaget. For at undgå en overestimering af synergieffekten, anvendes en konservativ antagelse om, at jorden udtages og braklægges. Dette resulterer i en forventet klimaeffekt på 2,17 til 2,58 tons CO<sub>2</sub>e pr. hektar pr. år. I praksis kan klimaeffekten øges ved at anlægge vådområder eller rejse skov på nogle af de braklagte marker. Hvis disse tiltag implementeres, vil klimaeffekten være mellem 7 og 13 tons CO<sub>2</sub>e pr. hektar. Det er ikke i denne analyse muligt at vurdere potentialet for vådlægning og skovrejsning på de relevante områder. Derfor er den angivne klimaeffekt sandsynligvis et underkantskøn på den mulige klimaeffekt ved udtag af landbrugsjord.

<sup>7</sup> Landbrugsstyrelsen (2024). *Markkort 2023*.

<sup>8</sup> Eriksen, J., Thomsen, I. K., Hoffmann, C. C., Hasler, B., Jakobsen, B. H. 2020. Virkemidler til reduktion af kvælstofbelastningen af vandmiljøet. Aarhus Universitet. DCA–Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug. 452 s. – DCA-rapport nr. 174 <https://dcapub.au.dk/djfpdf/DCArapport174.pdf>



# Metode

Med udgangspunkt i indsatsbehovene opgjort for hvert kystvandopland i Vandområdeplanerne (2021-2027) kan analysen bruges til at identificere områder, hvor udtag af jord vil indfri den lokale reduktionsmålsætning og være mest til gavn for havmiljøet. Denne tilgang bygger på en anvendelse af retentionskortet til at sikre, at udtag foregår i de ID15 områder, hvor udvaskningen er størst.

Analysen anvender følgende fremgangsmåde:

## 1. Retentionskort og markkort kombineres

Retentionskortet indeholder data om geografiske forskelle i niveauet for kvælstofudvaskningen for hver ID15 område. Dette kobles med markkortet, som beskriver den faktiske placering af marker i Danmark. Dermed er markerne fordelt ud på hvert ID15 område. Marker, som ikke vurderes at blive gødet, frasorteres på baggrund af de nuværende gødningsnormer.

## 2. Statusbelastning for kystvandoplandet fordeles ud på ID15 underområder

Retentionskortets data for lokale forskelle i udvaskningen er opgjort for underområder af hvert delopland.

Statusbelastningen korrigeret for baseline-effekten (kvælstofudledningerne), som er opgjort for hvert kystvandopland, fordeles ud på hver af disse underområder (ID15-områder) ud fra den relative andel af marker og den relative udvaskning indeholdt i hver ID15 område ift. totalen for hele kystvandoplandet. Statusbelastningen korrigeret for baseline-effekten eller baseline belastningen fremgår af Vandområdeplanerne 2021-2027.

Dette kan forklares med et eksempel. Kystvandopland X har statusbelastning Y og indeholder et antal ID15 underområder. Statusbelastningen for det enkelte ID15 område beregnes herefter ved at fordele statusbelastningen i kystvandopland X ud på hvert ID15 i kystvandoplandet. Statusbelastningen for ID15 beregnes herefter ved et simpelt gennemsnit af ID15-arealets andel af det samlede areal i kystvandoplandet, samt den andel af udvaskningen i kystvandoplandet som det enkelte ID15 udgør:

$$\text{Statusbelastning}_{ID15_i} = Y_X * \left( \frac{\text{Arealandel}_i + \text{Andel af udvaskning}_i}{2} \right)$$

En højere andel af markareal i ID15 og en højere andel af udvaskningen indebærer, at en højere andel af kystvandoplandets samlede statusbelastning tilskrives det konkrete ID15 område.

## 3. Udtagning af landbrugsjord prioriteres for at indfri indsatsbehovet for hvert vandopland

Indsatsbehovet for hvert kystvandopland indfries ved at modellere en prioriteret udtagning af de ID15 områder med højest udvaskning. Udtagningen af ID15 områder fortsætter indtil kystvandoplandets indsatsbehov indfries.

Ved at prioritere udtagningen af landbrugsjord på denne måde, vil det i praksis svare til udtag af jord med henblik på permanent brak. I praksis vil udtaget kunne optimeres igennem vådlægning eller skovrejsning.

# Resultater

## Scenarier for udtag

Analysen opererer med tre primære scenarier:

- Scenarie 1: Mål for kvælstofreduktion på 8.550 tons:** Lægges det til grund, at nogle af de i Landbrugsaftalen 2021 aftalte virkemidler vil have en effekt på kvælstofudledningerne, vil der være et resterende indsatsbehov på 8.550 ton kvælstof. Dette tal bundes i et samlet reduktionsbehov på 18.000 tons, hvor det bl.a. antages, at baselineeffekten og de kollektive virkemidler ikke vil levere de forventede reduktioner.
- Scenarie 2: Mål for kvælstofreduktion på 13.000 tons:** Hovedscenariet i Vandområdeplanerne 2021-2027 er et nationalt indsatsbehov på ca. 13.100 ton kvælstof. Dertil kommer en baseline effekt på ca. 4.9000 tons primært fra strukturelle ændringer i landbruget, som reducerer indsatsbehovet fra 18.000 tons til de forømtalte ca. 13.100 tons. Givet analysens detaljeringsniveau vil der dog være behov for at udtage yderligere jord end hvad der er tilstrækkeligt for at nå 13.000 tons N, hvorved der forventes at være en større reduktion.
- Scenarie 3: Mål for kvælstofreduktion på 18.000 tons:** Disse resultater indebærer et højere indsatsbehov i et scenarie, hvor den forventede baseline reduktion ikke indtræffer. Givet analysens detaljeringsniveau vil der dog være behov for at udtage yderligere jord end hvad der er tilstrækkeligt for at nå 18.000 tons N, hvorved der forventes at være en større reduktion.

Resultaterne for udtag af jord, kvælstof- og klimaeffekt for disse tre scenarier fremgår af tabellen nedenfor.

Resultater for de 3 scenarier				
Scenarie	Mål for kvælstofreduktion (tons)	Udtag af jord (ha.)	Spænd for udtag af jord (ha.)	Klimaeffekt (mio. tons CO <sub>2</sub> e)
1	8.550	240.000	200.000 – 300.000	0,5
2	13.000	370.000	320.000 - 440.000	0,8
3	18.000	530.000	470.000 - 600.000	1,2

I Scenarie 1 lægges det til grund, at det ikke er hele indsatsbehovet, som skal indfries igennem udtag af jord. Der gives således mulighed for, at andre virkemidler også vil have en effekt i 2027. Konkret ses der på et scenarie, hvor udtaget af jord skal reducere kvælstofudledningerne med 8.550 tons, idet det antages at den målrettede regulering, en mindre andel af de kollektive virkemidler samt bl.a. reformen af EU's landbrugspolitik vil levere væsentlige reduktioner i 2027. De konkrete tal for forventede kvælstofreduktioner er angivet i tabellen nedenfor.



## Tænketanken Havs vurdering af forventede kvælstofreduktioner

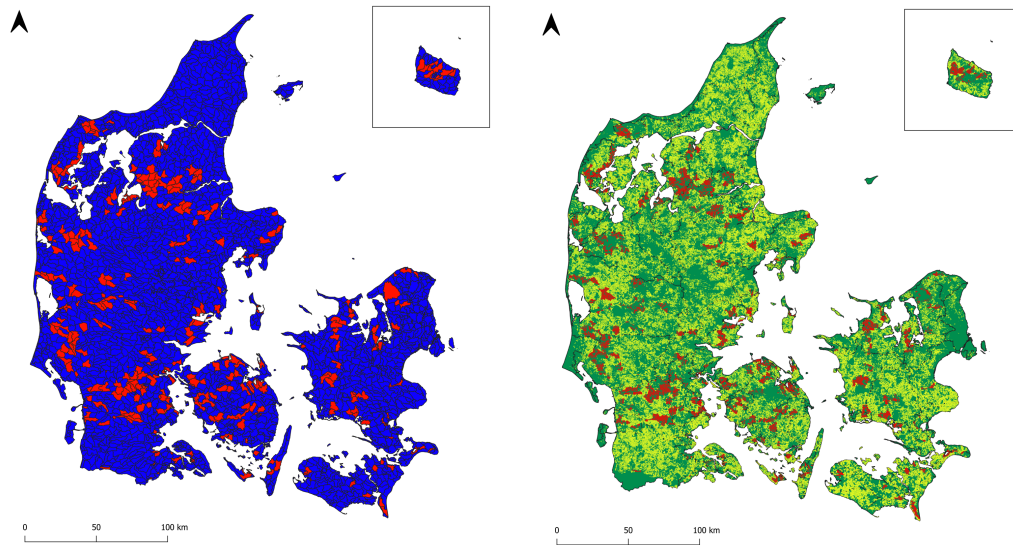
Målrettet regulering	6.500 tons	<i>Allerede aftalt</i>
Målrettet udtag af jord (mindst 200.000-300.000 ha.)	8.550 tons	<i>Nyt initiativ</i>
Kollektive virkemidler	150 tons	<i>Allerede aftalt</i>
<b>Øvrige indsatser</b>		
Reform af EU's landbrugspolitik	1.550 tons	<i>Allerede aftalt</i>
Udtagning af 22.000 hektar lavbund	700 tons	<i>Allerede aftalt</i>
Privat skovrejsning	50 tons	<i>Allerede aftalt</i>
Ekstensivering	400 tons	<i>Allerede aftalt</i>
<b>Samlet</b>	<b>18.000 tons</b>	

I Scenarie 1 vil målrettet udtag med et måltal om at reducere udledningerne med 8.550 tons betyde at der skal udtages ca. 240.000 hektar. Ændres vægtningen af andelen af marker eller udvaskningen når statusbelastningen fordeles i de enkelte ID15, vil dette kunne flytte resultatet i intervallet 200.000 til 300.000 tons kvælstof.

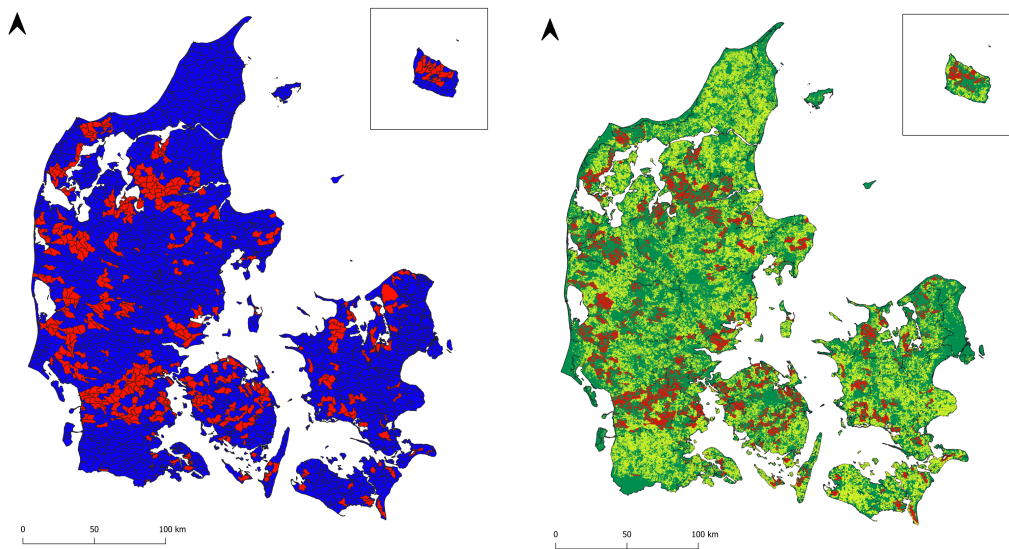
I Scenarie 2 vil det kræve udtag af i omegnen af 370.000 ha. landbrugsjord for at opnå et mål for kvælstofreduktion på ca. 13.000 tons kvælstof. Dette scenarie medfører at alle kystvandoplande opfylder Miljøministeriets indsatsbehov. Givet analysens aggregeringsniveau på ID15-områder, er det ikke muligt at ramme en kvælstofreduktion tættere på 13.000 tons kvælstof, når alle områder skal nå de lokale måltal. Såfremt vægtningen af den relative andel af marker eller udvaskning ændres, kan det flytte resultaterne i begge regninger.

I Scenarie 3 vil det kræve udtag af i omegnen af 530.000 ha. landbrugsjord for at opnå et mål kvælstofreduktion på ca. 18.000 tons kvælstof. Igen medfører analysens aggregeringsniveau at der er behov for at udtage flere hektar, og derved større reduktioner end de 18.000 tons, for at sikre at alle kystvandoplande kommer i god økologisk tilstand.

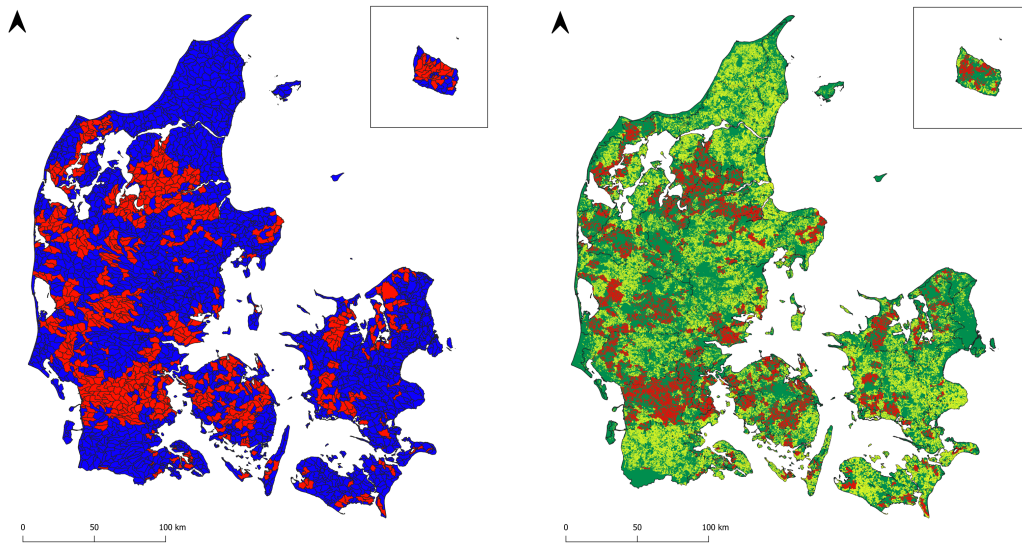
Analysens resultater hviler på en præmis om, at udtagene prioriteres i områder med højest kvælstofudvaskning, og at det eneste virkemiddel, der anvendes, er braklægning af marker. Resultaterne for de tre scenarier er vist på kort nedenfor. Kortene kan bruges til at give en indikation af, hvor i landet der vil være den største kvælstofeffekt af at lave et målrettet udtag.



**Figur 4.** Danmarks kort med visualisering af Scenarie 1 med et reduktionsmål for kvælstofudledninger på 8.550 tons. Udtagningen bør prioriteres i de røde områder for at opnå den største reduktion i kvælstofudledningen. Venstre panel: ID15 områder. Højre panel: Markkort.



**Figur 5.** Danmarks kort med visualisering af Scenarie 2 med et reduktionsmål for kvælstofudledninger på 13.000 tons. Udtagningen bør prioriteres i de røde områder for at opnå den største reduktion i kvælstofudledningen. Venstre panel: ID15 områder. Højre panel: Markkort.



**Figur 6.** Danmarks kort med visualisering af Scenarie 3 med et reduktionsmål for kvælstofudledninger på 18.000 tons. Udtagningen bør prioriteres i de røde områder for at opnå den største reduktion i kvælstofudledningen. Venstre panel: ID15 områder. Højre panel: Markkort.

# Perspektivering til andre analyser

Der er lavet flere forskellige analyser af, hvordan indsatsbehovet i Vanplanerne kan realiseres. Disse analyser bygger i høj grad på modeller, som både tager højde for udvaskningen på lokalt niveau, indsatsbehovet, de tilgængelige virkemidler og økonomien for landbrugeren. Særligt mulighederne for at lave målrettede reduktioner igennem flere forskellige virkemidler, er en væsentlig begrænsning ved denne analyse, da udelukkende anvender udtag af landbrugsjord til braklægning som et virkemiddel. I praksis vil det være muligt at omlægge arealer mere intelligent, f.eks. ved at vådlægge arealerne eller plante skov. Muligheden for at anvende flere forskellige virkemidler er central for at opnå en omkostningseffektiv målopfyldelse af Vandrammedirektivet.

Tre af disse modeller er TargetEconN, TargetEconBES og SMART. Alle tre modeller kan bruges til at beskrive hvordan landbrugeren ud fra de lokale forhold mest effektivt kan opfylde forskellige krav relateret til arealanvendelsen. Resultaterne fra disse modeller kan derved give en indikation af hvilke virkemidler landbruget vil bruge for at opnå en given målsætning, f.eks. hvor meget jord der udtages, samt de erhvervsøkonomiske konsekvenser heraf. De tre modeller bygger på forskellige forudsætninger i forhold til potentialet for forskellige virkemidler, omkostningerne og effekterne. Valget af virkemidler bygger på en række antagelser omkring økonomien forbundet med det enkelte virkemiddel, og derved hvilke virkemidler det bedst kan betale sig at implementere i et givent område.

Nedenfor gennemgås enkelte analyser baseret på disse modeller. Selvom modellerne bygger på flere af de samme datakilder og metodik som indeværende analyse, er det vigtigt at være påpasselig med at sammenligne. Det skal bemærkes, at modellerne bag *Klimarådet*<sup>9</sup> og *Jakobsen*<sup>10</sup> har et større detaljeringsniveau og grundighed end indeværende analyse, og resultaterne skal ses i det perspektiv.

Indeværende model bag analysen for et målrettet udtag af jord fordeler kystvandoplandets statusbelastning ud på de enkelte ID15 områder i det enkelte kystvandopland. Det betyder, at modellen ikke får samme resultat som bl.a. *Jakobsen 2022* for enkelte kystvandoplande, herunder Halkær Bredning. I bl.a. *Jakobsen 2022* beskrives det, at det vil være en udfordring at komme i mål i Halkær Bredning, hvor indeværende model peger på, at man vil kunne komme i mål med et markant jordudtag. Dette understreger, at indeværende model kan bruges til at vurdere de nationale effekter og overordnede muligheder for at målrette på tværs af Danmark, mens der vil være behov for yderligere analyser for at vurdere et eventuelt udtag i praksis.

Det skal ligeledes noteres, at indeværende analyse estimerer væsentligt lavere klimaeffekter end de øvrige analyser. Dette skyldes, at det udelukkende er braklægning som indgår som virkemiddel i indeværende analyse, hvilket medfører et væsentligt lavere skøn for de forventede klimaeffekter.

---

<sup>9</sup> Klimarådet (2024). *Danmarks fremtidige arealanvendelse*.

<sup>10</sup> Jakobsen, B. H., (2022). *Økonomiske konsekvensberegninger af scenarier for vandområdeplaner 2021-2027 med brug af SMART-modellen*, 74 s., IFRO Udredning Nr. 2022/03



## Sammenligning af lignende analyser

Analyse	Målsætning	Udtag (ha.)	Kvælstof (tons)	Klimaeffekt (mio. tons CO <sub>2</sub> e)
Klimarådet (2024)	Vandrammedirektivet, Biodiversitet, nationale måltal for skovrejsning og urørt skov	Ca. 760.000	Ca. 17.000	Ca. 7,0
Jakobsen (2022)	Vandrammedirektivet	Ca. 230.000	Ca. 12.000	Ca. 2,8

## Klimarådet: Danmarks fremtidige arealanvendelse

I april 2024 udkom Klimarådet med en analyse af, hvordan Danmarks mål for klima, biodiversitet og vandmiljø kan opnås mest omkostningseffektivt<sup>11</sup>. Denne analyse bygger på modellerne TargetEconN og TargetEconBES. I analysen ses der både på permanente ændringer, såsom udtag af jord, ligesom der ses på midlertidige ændringer, såsom efterafgrøder.

Klimarådets analyse ser på flere forskellige scenarier for de grønne målsætninger. I det mest ambitiøse scenarie, hvor der ses på effekten af Danmarks målsætninger for vandmiljø og biodiversitet, forventes der at ske ændringer på ca. 1.050.000 hektar landbrugsjord, hvoraf ca. 760.000 hektar er permanent udtag af landbrugsjord. Som følge af ændringerne i driften forventes kvælstofudledningerne at blive reduceret med ca. 17.000 tons, mens drivhusgasudledningerne forventes at blive reduceret med knap 7 mio. tons CO<sub>2</sub>e.

## Økonomiske konsekvensberegninger af scenarier for vandområdeplaner 2021-2027 ved brug af SMART-modellen

Jakobsen (2022)<sup>12</sup> anvender SMART til at vurdere de erhvervsøkonomiske omkostninger ved at reducere kvælstofudledningerne med 13.000 tons. Det bemærkes, at i modellens mest restriktive scenarie hvad angår potentialet for de tilgængelige virkemidler, så vil det være vanskeligt at nå reduktionen på 13.00 tons N i alle kystvandoplande. I disse kystvande kan det derfor blive aktuelt at se på alternativer til reduktioner fra landbruget. Analysen vurderer, at det vil koste landbruget knap 1 mia. kr.

Analysen kommer frem til, at den omkostningseffektive implementering af Vandrammedirektivet vil være at udtage ca. 230.000 hektar, kombineret med især normreduktion og efterafgrøder på de arealer, som stadig er i omdrift. Analysen vurderer ligeledes hvilken betydning indfrielsen af indsatsbehovet på ca. 13.000 hektar vil have på landbrugets udledning af drivhusgasser. For det mest restriktive forventes de kvælstofreducerende tiltag at have en sidegevinst i form af 2,8 mio. tons CO<sub>2</sub>e.

<sup>11</sup> Klimarådet (2024). *Danmarks fremtidige arealanvendelse*.

<sup>12</sup> Jakobsen, B. H., (2022). *Økonomiske konsekvensberegninger af scenarier for vandområdeplaner 2021-2027 med brug af SMART-modellen*, 74 s., IFRO Udredning Nr. 2022/03

## Forbehold og næste skridt

Indeværende analyse er et første skridt på at anskueliggøre hvor en målrettet indsats kan fordeles i Danmark, hvis den udelukkende prioriteres igennem udtagning og braklægning på de arealer hvor udvaskningen er størst.

En central mangel ved analysen er det fraværende fokus på de økonomiske aspekter. For eksempel kan der være områder med høj udvaskning, som det fortsat giver samfundsøkonomisk mening af dyrke. På samme vis er det centralt at tænke i, om udtag med henblik på braklægning bør gennemføres på baggrund af tilskud, ekspropriation, afgifter eller lignende. Målet bør dog være en omkostningseffektiv implementering, med henblik på at få flest reduktioner for pengene hurtigst muligt.

Analysen tager ikke højde for overlap til allerede igangsatte initiativer. Dette kunne f.eks. være udtag af lavbundsjord, arealer hvor der allerede er igangsat skovrejsning, den eksisterende kvælstofregulering eller andre aktiviteter. Analysen vil derfor kunne forbedres, hvis der inkluderes data for allerede igangsatte aktiviteter på ID15-niveau.

En opdatering af analysen bør baseres på gødningsregnskabet eller lignende data, som kan beskrive præcist hvor meget gødning der tildeles på den enkelte mark. Derudover bør analysen se på flere tekniske virkemidler som alternativ til udtag med braklægning, hvilket også bør give anledning til en bedre vurdering af synergieffekterne på klima. Sidst bør modellen udvides med de økonomiske perspektiver.