

# Isefjord

**Høringssvar til vandområdeplanerne 2021 – 2027 fra  
Landbrugspolitisk Forum v. foreningerne:**

VKST

Nordsjællands Landboforening

Østdansk Landboforening

Odsherreds Landboforening

Sjællandske Familielandbrug

Landøkonomisk Selskab

Juni 2022

## **Isefjord: Høringssvar til vandområdeplanerne 2021 – 2027**

Høringssvar indsendt på vegne af foreningerne i Landbrugspolitisk Forum af VKST f.m.b.a.

Fulbyvej 15, 4180 Sorø og

Agrovej 1, 4800 Nykøbing F.

☎ 7027 9000

✉ politik@vkst.dk

UDARBEJDET AF

Erhvervspolitisk afdeling

UDARBEJDET FOR

Landbrugspolitisk Forum

v. Østlige Øer f.m.b.a

Fulbyvej 15

4180 Sorø

REDAKTØR

Ane Popp-Kristensen, Afdelingsleder

FORFATTERE

Jens Allan Kahr, Erhvervspolitisk konsulent

Erik Hansen Blegmand, Erhvervspolitisk konsulent

## Høringsvar til vandområdeplanerne 2021 – 2027 for Isefjord

Vandområdeplanerne 2021-2027 er i offentlig høring frem til den 22. juni 2022. I den forbindelse har foreningerne i Landbrugspolitisk Forum bestilt en række faglige rapporter, som skal understøtte foreningernes høringssvar til Vandområdeplanerne.

Landbrugspolitisk Forum består af foreningerne VKST, Odsherreds Landboforening, Landøkonomisk Selskab, Østdansk Landboforening og Nordsjællands Landboforening og Sjællandske Familielandbrug. Foreningerne er alle hjemmehørende på Sjælland, Lolland og Falster og repræsenterer tilsammen 3.390 landmænd.

Nærværende høringssvar er et sammendrag af de faglige rapporter, der er vedlagt som bilag til høringssvaret. De faglige rapporter består af følgende:

- KONSEKVENSER AF KVÆLSTOFMÅLSÆTNINGER FOR LANDBRUGET I KYSTVANDSOPLANDET TIL ISEFJORD. Rapporten er udarbejdet af SEGES Innovation P/S
- De hydrografiske forhold i Isefjorden og Roskilde Fjord. Rapporten er udarbejdet af Marine Science & Consulting ApS
- MINIRAPPORT ISEFJORD. Beskrivelse af udviklingstendenser for næringsstoffer og klorofyl. Rapporten er udarbejdet af SEGES Innovation P/S
- OPLANDET TIL ISEFJORD. Næringsstoffer i oplandet. Rapporten er udarbejdet af SEGES Innovation P/S

Isefjord er i vandområdeplanerne opdelt i "indre" og "ydre" del, men da indsatskravene er meget ensartede, behandles fjorden som et samlet hele i dette høringssvar.

Høringssvaret er bygget op med følgende afsnit:

1. Høringssvarets hovedbudskaber
2. Vandområdeplanens foreslåede indsatskrav for Isefjord
3. Vandområdeplanernes økonomiske konsekvenser
4. De hydrografiske forhold i Isefjord
5. Minirapport Isefjord - Beskrivelse af udviklingstendenser for næringsstoffer og klorofyl
6. Oplandet til Isefjord – Næringsstoffer i oplandet

## 1. Høringssvarets hovedbudskaber

### **Miljøstyrelsen mangler systemforståelse i forhold til kystvandene**

Det er tydeligt, at MST mangler systemforståelse i forhold til kystvandene og det kommer blandt andet til udtryk ved, at styrelsen ikke tager højde for, hvilke betydning vandudskiftningen har for vandmiljøet og dermed for de virkemidler, der skal anvendes for at nå målsætningerne i vandplanerne. Allerede ved de sidste vandplaner demonstrerede Landbrug & Fødevarer samt det daværende Østlige Øers Landboforeninger i en rapport af DHI, hvor stor betydning vandudskiftningen har i forhold til vandmiljøet, og styrelsen burde tage højde for det i forhold til virkemidlerne i denne vandplan.

Uvildige undersøgelser i rapporten De hydrografiske forhold i Roskilde Fjord og Isefjord viser, at vandmasserne i Isefjord næsten udelukkende har deres oprindelse i det sydlige Kattegat, og at der stort set ikke er spor efter den lokale afstrømning af ferskvand fra land. I vinterhalvåret sker vandudskiftningen ofte relativt hurtigt svarende til en opholdstid på mindre end 2 måneder. I sommerhalvåret er vandudskiftningen typisk noget langsommere svarende til en opholdstid på 2 – 4 måneder. I korte perioder kan vandudskiftningen foregå så langsomt at det svarer til en opholdstid på 1 år eller længere.

*Styrelsen bør anvende den tilgængelige viden i form af fx saltbalancen til at belyse vandudskiftningen og dermed pege på, hvornår og fra hvilke kilde, kystvandene påvirkes mest så man kan reducere N mest effektivt.*

### **Manglende konsekvensberegninger**

Det er uforståeligt, at de økonomiske konsekvenser af vandplanerne endnu en gang ikke er beregnet inden planerne er sendt i høring. Det betyder reelt, at man ikke kan vurdere, hvilke virkemidler der er mest omkostningseffektive og hvilke konsekvenser planerne har for landbruget. Derfor har foreningerne bag dette høringssvar fået udarbejdet de økonomiske konsekvenser.

Beregningerne viser med al tydelighed, at når indsatskraven i et opland kommer over 90-120 pct. er der kun dyre virkemidler som sædskifteændringer og braklægning tilbage.

*Der er reelt ikke er ledige billige efterafgrødevirkemidler på dyrkningsfladen, til at forøge indsatsen ret meget over 25 % i oplandet til Isefjord.*

*Der vil være bedrifter med husdyr, som bliver så hårdt ramt af reguleringen, at omkostningen til transport/bortskaffelse af husdyrgødning bliver så stor, at det ikke understøtter fremtidig produktion på ejendommen.*

*Med de beregninger, der foreligger, er der ikke tale om en regulering af store dele af landbruget i oplandet til Isefjord, men en afvikling. Afsenderne af dette høringssvar er meget uforstående overfor, at der ikke er lavet konsekvensberegninger til vandplanerne og har en klar forventning om, at det sker.*

### **Udokumenterede indsatskrav**

Generelt er det et demokratisk og fagligt problem, at der mangler transparens i forhold til, hvordan MST er kommet frem til de faglige konklusioner.

Det store indsatsbehov i Isefjord, der er foreslået i VP3 står i skarp kontrast til, at der i VP2 og VP3 er stort set er den samme tilstandsvurdering (på nær kemisk tilstand og tilstanden for Nationalt specifikke stoffer), og det indsatsbehov der var fastsat i VP2.

*Tilstandsvurderingen i VP3 af ID 200 Kattekat viser målopfyldelse i forhold til klorofyl og bunddyr – tilstanden for ålegræs er ukendt, dvs. at der er målopfyldelse i Kattegat, men alligevel er der indsatsbehov. Det kan kun bero på en fejl i vandplanerne - især nå man også tager med i betragtningerne, at vandudskiftningen i Kattegat er væsentlig større end i Isefjord og dermed påvirkes af andre faktorer end kvælstof fra oplandet til Isefjord.*

*Vi mangler svar på, hvorfor fjorden har en højre målsætning i VP3 end i VP2, når klorofyl og sigtbarhed er den samme.*

Nettoindsatsbehovet for ID 200 Kattekat er beregnet til 141 Tons N/år. Den Indre del af Isefjord får et forhøjet fordelt indsatsbehov i forhold til Netto indsatsbehovet for indre Isefjord, som følge af en overførsel af indsatsbehov på 76,5 Tons N/år fra Kattekat ID 200.

*I forrige vandplan demonstrerede Landbrug & Fødevarer med "de 7 kvælstofsynder" at der var begået en række fejl i vandplanerne. En af de 7 synder gik under betegnelsen kreativ bogføring, og efter vores opfattelser ser vi endnu et eksempel på dette i VP3. det skyldes, at der overført 77 ton N fra Kattegat til indre del af Isefjord, den fordeling mellem indre del af Isefjord og Kattegat er efter vores opfattelse udtryk for, at man endnu engang laver kreativ bogføring med kvælstofregnskabet.*

*Som en følge af sammenkædningen mellem vandområderne skal oplandet til indre Isefjord altså reducere mere kvælstof, for at man kan nå målbelastningen i Kattekat.*

*Vandudskiftningen i Kattegat er meget stor, så hvordan N-reduktion i Isefjord kan påvirke Kattegat har MST ikke dokumenteret.*

### **Kvælstof fra landbruget påvirker ikke fjorden i de kritiske sommermåneder**

På grund af vandudskiftningen med Kattegat vurderes det, at der er ingen eller kun lille relation mellem vinterens nitrat og den tiltagende kvælstofbegrænsning om sommeren. Det understøttes af, at der ikke ses nogen statistisk relation mellem den årlige kvælstoftilførsel fra oktober til september på sommerens klorofyl. På den baggrund bør man fremadrettet se på, hvilke virkemidler, der kan reducere kvælstof om sommeren, hvor problemet er.

*På den baggrund vil vi stille spørgsmålstegn ved, om efterafgrøder er det korrekte virkemiddel. De store krav til efterafgrøder, der er i oplandet, har ikke effekt på sommerens tilførsel af kvælstof. I den forbindelse er spildevandspåvirkningen helt central.*

*En analyse af fjordens vandskifte viser, at fjordens vand udskiftes tilstrækkeligt hyppigt med vand fra Kattegat, således at vinterens kvælstofafstrømning har lille betydning for fjordens tilstand om sommeren. Vi forventer, at man tager højde for vandudskiftningen i forbindelse med revisionen af VP3.*

## **Anbefalinger**

- *Muslingeskrab skal ophøre, da muslinger laver en naturlig filtrering af vandet, og dermed kommer der mere klorofyl i vandet.*
- *Udplantning af ålegræs og etablering af stenrev vil have en positiv effekt.*
- *Man bør reducere tilførslen af kvælstof og fosfor i sommerhalvåret, da de i sommerhalvåret påvirker fjorden. I samme periode kommer der ikke kvælstof fra landbruget, og derfor bør man se på spildevandspåvirkningen.*

## 2. Vandområdeplanens foreslåede indsatskrav for Isefjord

Tilstandsvurderingen af Isefjord fremgår af Statens MiljøGIS for Vandområdeplaner 2015 – 2021 og for høring af vandområdeplaner 2021-2027. Tilstandsvurderingen i Statens MiljøGIS af Isefjord er gengivet i Tabel 1 for henholdsvis Vandområdeplan (VP2) og Vandområdeplan 3 (VP3). Mellem VP2 og VP3 har kystområderne omkring Isefjord ydere og Isefjord indre fået en anden afgrænsning. I VP2 var Lammefjorden ikke en del af kystområdet indre Isefjord, i VP3 er lammefjorden inkluderet i kystområdet omkring indre Isefjord. Den ændrede afgrænsning får ingen praktisk betydning i forhold til at kunne sammenligne VP2 med VP3.

Det fremgår af Tabel 1, at den samlede økologiske tilstand for den ydre del af Isefjord går tilbage fra moderat tilstand i VP2 til i VP3 en ringe økologisk tilstand. I VP2 var der målopfyldelse i forhold til forekomst af ålegræs, mens der i VP3 kun er en moderat økologisk tilstand for ålegræs. Den ringe økologiske tilstand i ydre Isefjord skyldes den økologiske tilstand for bunddyr, som er faldet fra moderat til ringe. I VP3 er der hverken målopfyldelse i forhold til nationalt specifikke stoffer eller kemisk tilstand grundet for høje forekomster af henholdsvis summen af Methylnaphthalener, bly, kviksølv og Nonylphenoler.

For den indre del af Isefjord ses en forbedret økologisk tilstand fra VP2 til VP3 i forhold til klorofyl til moderat økologisk tilstand. Den ringe økologiske tilstand i indre Isefjord skyldes den økologiske tilstand for bunddyr. Den kemiske tilstand går fra god i VP2 til ikke-god kemisk tilstand i VP3. Årsagen til den manglende målopfyldelse skyldes forekomster af bly, kviksølv og summen af BDE.

Tabel 1. Tilstandsvurderingen af Isefjord opdelt i den indre og ydre del af fjorden i forhold til Vandområdeplan 2 (VP2) og Vandområdeplan 3 (VP3): Statens MiljøGIS for høring af vandområdeplaner 2021-2027.

Parameter	Tilstandsvurdering VP2 – indre	Tilstandsvurdering VP3 – indre	Tilstandsvurdering VP2 – ydre	Tilstandsvurdering VP3 - ydre
Samlet økologisk tilstand	Ringe økologisk tilstand	Ringe økologisk tilstand	Moderat økologisk tilstand	Ringe økologisk tilstand
Fytoplankton (klorofyl)	Ringe økologisk tilstand	Moderat økologisk tilstand	Moderat økologisk tilstand	Moderat økologisk tilstand
Rodfæstede bundplanter (eks. ålegræs og vandaks)	Moderat økologisk tilstand	Moderat økologisk tilstand	God økologisk tilstand	Moderat økologisk tilstand
Bunddyr (bentiske invertebrater)	Ukendt økologisk tilstand	Ringe økologisk tilstand	Moderat økologisk tilstand	Ringe økologisk tilstand
Nationalt specifikke stoffer	Ukendt økologisk tilstand	God økologisk tilstand	Ukendt økologisk tilstand	Dårlig økologisk tilstand
Kemisk tilstand	God kemisk tilstand	Ikke-god kemisk tilstand	God kemisk tilstand	Ikke-god kemisk tilstand

Vandområdeplanernes indsatskrav og miljøkrav er vist i Tabel 2. Det samlede indsatsbehov stiger fra VP2 til VP3 med ca. 300 tons N pr. år, hvilket skyldes en noget lavere målbelastning på 623 Tons N/år i VP3 end i VP2 på 924 Tons N/år - en forskel på hele 300 Tons N/år – jævnfør Tabel 2 og Tabel 3. Det store indsatsbehov foreslået i VP3 står i skarp kontrast til, at der i VP2 og VP3 er stort set er den samme tilstandsvurdering (på nær kemisk tilstand og tilstanden for Nationalt specifikke stoffer), og det indsatsbehov der var fastsat i VP2.

Miljøkravene til klorofyl og kravet til dybdegrænse er ændret fra VP2 til VP3 for både indre og ydre Isefjord. I forhold til indre Isefjord er både kravet til dybdegrænse og klorofylkrav lempet fra VP2 til VP3 - trods dette stiger indsatsbehovet i VP3 for indre Isefjord, hvilket ikke giver mening, sammenlignet med indsatskravet i VP2 og de strengere miljøkrav for indre Isefjord i VP2. Modsat den indre Isefjord strammes miljøkravene for den ydre Isefjord fra VP2 til VP3. Klorofylkravet falder til 1,8 µg/l og dybdegrænsen øges med 10 cm.

Klorofylkravet strammes med 0,3 µg/l og dybdekravet øges med 10 cm i den ydre del af Isefjord, hvilket angiveligt skulle medføre en nødvendig stigning i indsatsbehovet på hele 300 tons N pr. år fra VP2 til VP3 for at opnå god økologisk tilstand. Ved sammenligning af VP2 og VP3 er der ovenikøbet en samlet mindre baseline-belastning for hele fjorden på 97 ton N/år i VP3 – på trods heraf stiger indsatsbehovet, da målbelastningen sættes væsentligt lavere i VP3. Den eneste forklaring til et øget indsatsbehov i VP3 er de ændrede miljøkrav for den ydre Isefjord og ”kædeberegne” indsatser.

Jævnfør VP3 skal indsatsbehovet til et delopland beregnes ud fra ”kædeberegne” indsatser, hvor indsats til opstrøms kystvande også bidrager i forhold til dækning af indsatsbehovet til nedstrøms kystvande. For at forstå den meget store stigning i indsatsbehovet for den indre Isefjord i VP3 sammenlignet med VP2, skal indsatsbehovet ”kædeberegnes” med ydre Isefjord og Kattekat.

Tabel 2. Miljøkrav til Isefjord opdelt i den indre og ydre del af fjorden i forhold til Vandområdeplan 2 (VP2) og Vandområdeplan 3 (VP3 Bilag1).

	VP2 – indre	VP2 – ydre	VP3 – indre	VP3 - ydre
Krav til dybdegrænse	5,1 m	5,5 m	3,8 m	5,6 m
Krav til klorofyl	2,1 µg/l	2,1 µg/l	2,5 µg/l	1,8 µg/l
Baseline-Belastning	956,6 tons N/år		772,7 tons N/år	87,2 tons N/år
Målbelastning	924,0 tons N/år		-	-
Indsatsbehov – Fordelt	32,6 tons N/år		326,9 tons N/år	28,0 tons N/år

Bruttoindsatsbehovet for hele oplandet til Kattekat er beregnet til 634,3 tons N/år jævnfør VP3 Bilag 1.1. Indsatsbehovet for heloplandet fordeles ud på deloplandet – fordelingen for Kattekat kan ses i Tabel 3.

Tabel 3. Fordelt indsatsbehov på deloplande for heloplandet Kattekat jævnfør tredje Vandområdeplans bilag 1.1

Kystvand	Kystvand ID	Baseline-belastning Tons N/år (Helopland)	Mål-belastning Tons N/år (Helopland)	Netto indsatsbehov Tons N/år (Delopland)	Fordelt indsatsbehov 2027 – Tons N/år (Delopland)
Isefjord, indre	165	772,7	494,4	278,4	326,9
Isefjord, ydre	24	860,0	623,7		28,0
Roskilde Fjord, indre	2	354,7	379,7		91,6
Roskilde Fjord, ydre	1	760,9	546,0	214,9	123,2
Kattekat, Nordsjælland	200			141,0	64,5
Sum helopland		1877,2	1242,9	634,3	634,2



Nettoindsatsbehovet for ID 200 Kattekat er beregnet til 141 Tons N/år. Den Indre del af Isefjord får et forhøjet fordelt indsatsbehov i forhold til Netto indsatsbehovet for indre Isefjord, som følge af en overførsel af indsatsbehov på 76,5 Tons N/år fra Kattekat ID 200. Som en følge af sammenkædningen mellem vandområderne skal oplandet til indre Isefjord altså reducere mere kvælstof, for at nå målbelastningen i Kattekat.

At der i det hele taget er et stort indsatsbehov i ID 200 Kattekat er overraskende af tre væsentlige årsager:

1. Sammenlignet med VP2 var der negativt indsatsbehov på -51,8 Tons N/år – netto indsatsbehovet har altså ændret sig 193 Tons N/år mellem VP2 og VP3 for ID 200 Kattekat
2. Tilstandsvurderingen i VP3 af ID 200 Kattekat viser målopfyldelse i forhold til klorofyl og bunddyr – tilstanden for ålegræs er ukendt, hvilket indikerer at det høje indsatsbehov må være fastsat forkert for ID 200 Kattekat, da der er målopfyldelse.
3. Vandudskiftningen i ID 200 Kattekat må forventes at være meget høj, hvorfor den indenlandske kvælstofbelastning på kystvandet må forventes at være meget lavt i forhold til kvælstoftransporten fra Østersøen og det nordlige Kattekat.

Af ovenstående årsager må indsatsbehovet for heloplandet til Kattekat være fejlberegnet, hvilket også medfører et alt for stort indsatsbehov i indre Isefjord.

### 3. Vandområdeplanernes økonomiske konsekvenser

SEGES har udarbejdet en rapport, der beskriver de økonomiske konsekvenser for bedrifterne i oplandet til Isefjord, såfremt kvælstofindsatsen i vandområdeplanerne frem mod 2027 gennemføres med den nuværende reguleringsmodel.

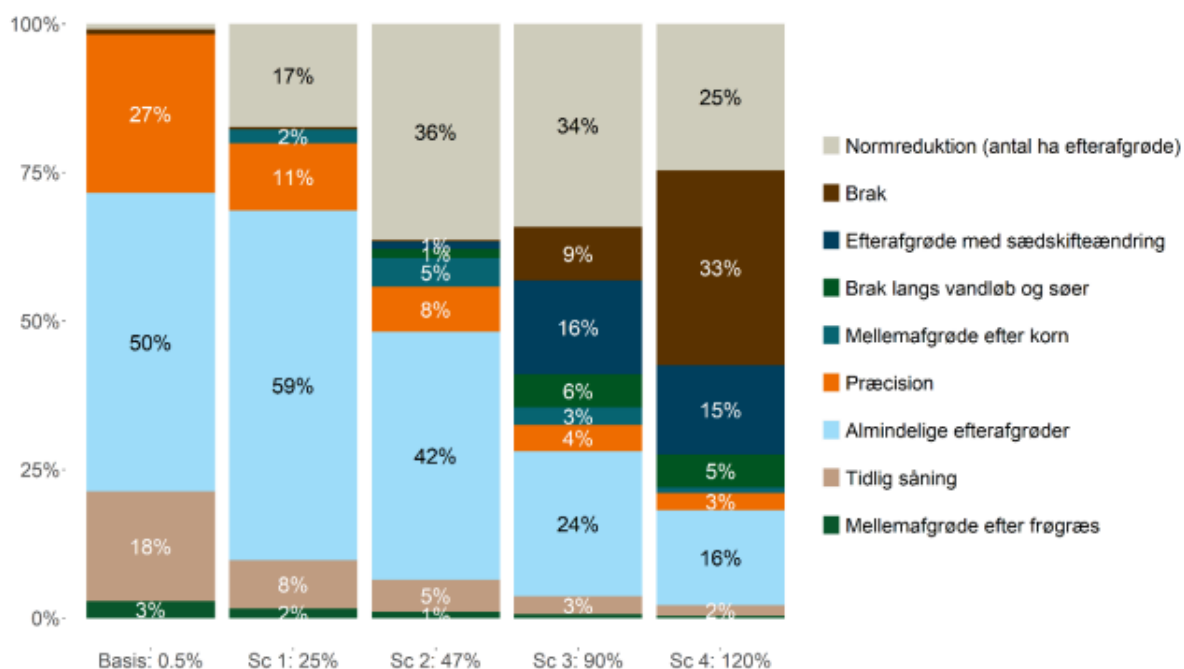
Beregningerne er foretaget på bedriftsniveau, med udgangspunkt i bedrifter som har mere end 50 % af omdriftsarealet inden for oplandet. Disse tal er lagt sammen og skaleret til at dække oplandsniveauet.

Der præsenteres resultater for 4 scenarier for indsatsen på dyrkningsfladen: 25, 47, 90 og 120 pct. målrettede efterafgrøder. Dette sammenlignes med niveauet for den nuværende regulering i 2022, hvor kravet til målrettet regulering er på 0,5 % efterafgrøder, og de eneste efterafgrøder der findes dermed er; MFO-efterafgrøder, pligtige- og husdyrefterafgrøder og eventuelle frivillige efterafgrøder.

Det er omkostninger til indsatsen på dyrkningsfladen, som behandles i rapporten. Der er taget udgangspunkt i den nuværende reguleringsmodel, da den ifølge den politiske landbrugsaftale fra oktober 2021 bebudede "nye reguleringsmodel" endnu ikke er kendt og dermed ikke mulig at bruge i beregningen.

Resultaterne af de 4 scenarier er vist i Figur 1, hvor der er angivet en oversigt over hvert virkemiddels andel af den samlede løsning i hvert scenarie. Virkemidlerne er i Figur 1 sorteret efter stigende pris, med de billigste nederst. Resultaterne af de 4 scenarier viser, at de billige virkemidler (efterafgrøder uden sædskifteændring, mellemafgrøder, tidlig såning og præcisionsjordbrug) allerede bliver udtømt ved et indsatskrav på omkring 25 %. Selvom kravet til efterafgrøder stiger i de efterfølgende scenarier, er det bemærkelsesværdigt, at arealet med almindelige efterafgrøder kun stiger indtil scenarie 2, hvor indsatskravet er på 47 % målrettede efterafgrøder. Og stigningen i almindelige efterafgrøder fra scenarie 1 til 2 er særdeles begrænset, mens den primære del af løsningen på scenarie 2 kommer fra normreduktion. Scenarie 3 og 4 viser meget tydeligt, at der kun er dyre virkemidler tilbage i form af sædskifteændringer og braklægning, når indsatskravet kommer op på 90 – 120 pct.

## Efterafgrødevirkemidlers andel af det samlede efterafgrødekrav, Isefjord



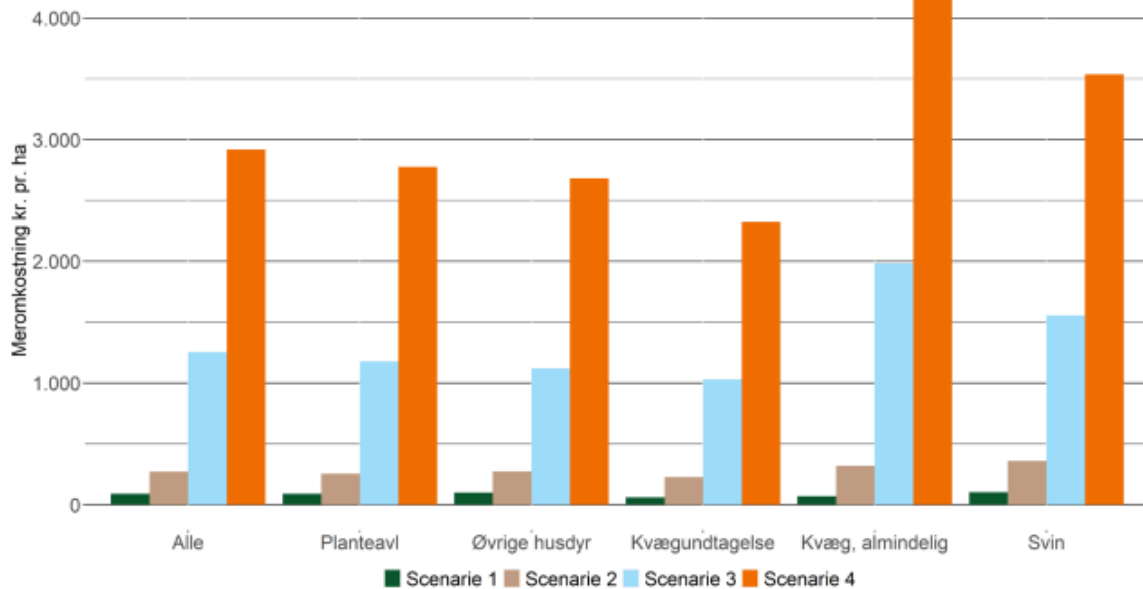
Figur 1. Virkemidlernes andel af den samlede løsning i 2027.

Meromkostningen ved at øge indsatskravet varierer fra 3 mio. kr. i scenarie 1 til 95 mio. kr. i scenarie 4. Dette svarer til et spænd mellem 61 og 404 kr. pr. kg N reduceret i fjorden. Opgjort i kr. pr. ha i omdrift er meromkostningen på 90 kr. i scenarie 1 og 2.917 kr. i scenarie 4. Forskellen på scenarie 3 og scenarie 4 viser værdien af at løse merkravet efter 2025 med kollektive virkemidler. Scenarie 3 er med 1.252 kr. pr. ha ikke billigt, men dog markant billigere end scenarie 4. Til at sætte resultaterne i perspektiv, er det gennemsnitlige resultat for planteavlsbedrifter efter ejerløn i perioden 2011-2020 på 555 kr. pr. ha.

De billige virkemidler på dyrkningsfladen udgør 99 % af løsningen i nuværende regulering. Dette niveau falder til 61 % i scenarie 2, og kommer helt ned på 21 % i scenarie 4. Dette er et tydeligt tegn på, at der reelt ikke er ledige billige efterafgrødevirkemidler på dyrkningsfladen, til at forøge indsatsen ret meget over 25 % i oplandet til Isefjord.

Der er stor spredning på, hvor hårdt de enkelte bedrifter bliver ramt af det øgede indsatskrav. For at vise en del af spredningen, er der samlet resultater for driftsgrenene svin, kvæg (m/u undtagelse), øvrige husdyrproducenter og planteavlere – jævnfør Figur 2. Beregningen og Figur 2 viser, at bedrifter med kvæg og svineproduktion bliver hårdest ramt, og at planteavlsbedrifterne ligger på gennemsnitsniveauet.

Beregnet fordeling mellem driftsgrene, inkl. gennemsnitligt vejr, meromkostning kr. pr. ha



Figur 2. Fordeling af meromkostninger mellem driftsgrene, inkl. gennemsnitlig effekt af vejr i høst, kr. pr. ha.

Beregningerne er foretaget med udgangspunkt i konsekvenserne på dyrkningsfladen, herunder også normreduktion og braklægning. Disse forhold, der kan udfordre husdyrproducenter på foderforsyning og harmoniareal, er håndteret i form af køb af erstatningskorn, men det har ikke været muligt at lave en fuldstændig beregning af konsekvenser for husdyrproduktionens fremtidige omfang. Der vil være bedrifter med husdyr, som bliver så hårdt ramt af reguleringen, at omkostningen til transport/bortskaffelse af husdyrgødning bliver så stor, at det ikke understøtter fremtidig produktion på ejendommen.

#### 4. De hydrografiske forhold i Isefjord

Marine Science & Consulting ApS har i en rapport for foreningerne i Landbrugspolitisk Forum undersøgt de hydrografiske forhold i Isefjord. Arbejdet er foretaget udelukkende med udgangspunkt i eksisterende observationer fra konkrete målestationer i fjorden.

De hydrografiske forhold i et givent havområde, herunder også mere eller mindre velafgrænsede områder som de danske fjordsystemer, er styret af områdets dybdeforhold, dets forbindelse til det tilstødende havområde, tilførslen af ferskvand fra land samt blandingen i området, som igen er betinget af vinden og tidevandet. Derfor vil man ofte se meget store variationer mellem forskellige fjorde. I mange tilfælde vil man også se meget store variationer i en given fjord, hvis man betragter forholdene til forskellige tidspunkter og under forskellige omstændigheder.

Isefjord er karakteriseret ved store overfladearealer og små dybder. Isefjord består i grove træk af to dele, dvs. det store, åbne område Yderbredning og det noget mindre, åbne område Inderbredning, som er adskilt af Orø og forbundet via to relative smalle stræder vest og øst for Orø. Yderbredning står i tæt forbindelse med nogle særskilte områder, primært Lammefjord og Sidinge Fjord, mens Inderbredning er tæt forbundet med Holbæk Fjord og Tempelkrog. I Yderbredning og nærtstående områder er dybden typisk 8 – 10 m. En stor del af Inderbredning har en dybde på 6 – 8 m, mens anseelige dele, primært de nært forbundne områder, er lavvandede med dybder mindre end 4 m.

Afstrømning af ferskvand til Isefjord sker fra et opland som dækker en stor del af det nordvestlige Sjælland.

Forbindelsen mellem Isefjord og det sydlige Kattegat består af et ret bredt, men delvist lavvandet område med dybder mindre end 4 m. Det lavvandede område gennemskæres til dels af to relativt dybe render med dybder på primært 6 – 8 m. Det sydlige Kattegat er karakteriseret ved nogenlunde stabile forhold i form af dels et nedre lag bestående af højsalint (ca. 33 promille) vand med oprindelse i Nordsøen, dels et øvre, brakt lag med en saltholdighed på 15 – 25 promille, bestående af en blanding af Nordsøvand og udstrømmende Østersøvand. Dybden af skillefladen mellem de to lag kan være meget variabel, men er ofte omkring 15 m. Dermed er det nedre, højsaline lag så dybt beliggende at det sjældent strækker sig ind i Isefjord. I forbindelse med længerevarende udstrømning af vand fra Østersøen kan saltholdigheden i den øvre del af vandsøjlen i perioder falde til ca. 12 promille. Sådanne længerevarende udstrømninger foregår typisk et par gange om året.

I det sydlige Kattegat optræder der tidevand, som breder sig ind i både Isefjord og Roskilde Fjord. Den dominerende tidevandsbølge har en periode på godt 12 timer. Ifølge DMIs tabeller har tidevandet ved Hundested en bølgehøjde på 15 – 25 cm. Ved Holbæk er bølgehøjden en anelse højere, hvilket viser, at der i Isefjord sker en forstærkning af tidevandet pga. lavere vanddybder og/eller en gradvis indsnævring. Vandstandsvariationerne pga. tidevand er relativt små i forhold til vandstandsvariationerne pga. vindstuvning og -sænkning i Kattegat og den vestlige Østersø. Til gengæld optræder tidevandet hyppigt og kan derved bidrage betydeligt til udskiftning og blanding af vandmasserne i Isefjord og Roskilde Fjord. I den forbindelse spiller overfladearealet en betydelig rolle.

I Isefjord har vinden vist sig at spille en vigtig rolle. Det betyder at vandmasserne i fjorden er stort set homogene, hvilket gør en beskrivelse og en kvantificering af systemet nemmere.

Undersøgelserne har vist at vandmasserne i Isefjord næsten udelukkende har deres oprindelse i det sydlige Kattegat, og at der stort set ikke er spor efter den lokale afstrømning af ferskvand fra land. I det sydlige Kattegat kan forholdene hurtigt ændre sig, hvorved vand med højere eller lavere saltholdighed kan udveksles med Isefjord. På grund af Isefjords meget store volumen udskiftes vandmasserne i fjorden relativt langsomt. En detaljeret beregning har vist at vandudskiftningen og opholdstiden i Isefjord er forbundet med stor variation, som skyldes dels blanding og vandstandsvariationer betinget af vinden, dels vandmasserne i det sydlige Kattegat.

I vinterhalvåret sker vandudskiftningen ofte relativt hurtigt svarende til en opholdstid på mindre end 2 måneder. I sommerhalvåret er vandudskiftningen typisk noget langsommere svarende til en opholdstid på 2 – 4 måneder. I korte perioder kan vandudskiftningen foregå så langsomt at det svarer til en opholdstid på 1 år eller længere.

## 5. Minirapport Isefjord - Beskrivelse af udviklingstendenser for næringsstoffer og klorofyl

Isefjord er en relativ stor fjord med et stort vandvolumen, vandmasserne er generelt velblandede, og saltholdigheden er stort set den samme i størstedelen af fjorden, og typisk ses ingen lagdeling af vandmasserne. Det tilførte ferskvand spiller en mindre rolle for saltholdigheden i fjorden om vinteren, trods en højere afstrømning fra land på dette tidspunkt, fordi vandudskiftning med Kattegat primært styrer saltholdigheden i fjorden på dette tidspunkt. Om sommeren falder saltholdigheden i fjorden, trods lavere ferskvandsafstrømning, fordi vandudskiftningen med Kattegat er mindre i sommerhalvåret. Den beregnede opholdstid i Isefjord, er således meget dynamisk både hen over året og over korte perioder, og er typisk mindre end 2 måneder i vinterhalvåret og typisk 2-4 måneder i sommerhalvåret. De senere år er iltsvindshændelser blevet færre, således der de senere år ikke bliver registreret iltsvind i fjorden, og det skyldes formentligt mindre organisk materiale på bunden som kan blive omsat og forbruge ilt.

Koncentrationen af kvælstof og fosfor er faldet i fjorden i måleperioden, og både i indre del og ydre del af fjorden sker en fosforbegrænsning af forårsopblomstringen af alger i marts til juni. Som følge af fosforbegrænsningen falder klorofylindholdet (proxy for planktonalger), så der i nogle måneder er god økologisk tilstand. Omkring juni skifter fjorden fra fosforbegrænsning til kvælstofbegrænsning, men klorofylindholdet stiger dog hen over sommeren i både ydre del og indre del, og kvælstofbegrænsningen syntes ikke at kunne fastholde det lave forårsniveau af klorofyl.

Fosforindholdet i fjorden stiger hen over sommeren formentligt som følge af frigivelse fra sedimentet. Det vurderes ikke at være gamle fosfortilførsler som frigives, men nok primært tilførsler fra de nærmeste par år. Baggrunden for denne vurdering er, at der skete et markant fald i fosforindholdet i fjorden få år efter den betydelige spildevandsindsats i 1980'erne og start 1990'erne.

Fjordens tilstand, målt på klorofyl, er primært forbedret fra første del af den målte periode (1989-97) og primært sensommeren og efterår. Indholdet af uorganisk kvælstof (DIN) er i den periode blevet lavere, og der er det meste af tiden potentiel kvælstofbegrænsning. Grundet vandudskiftningen med Kattegat vurderes det, at der er ingen eller kun lille relation mellem vinterens nitrat og den tiltagende kvælstofbegrænsning om sommeren. Denne hypotese understøttes af, at der ikke ses nogen statistisk relation mellem den årlige kvælstoftilførsel fra oktober til september på sommerens klorofyl.

I dag er sommersigtedybden omkring 5-6 m i ydre del og 4-5 m i indre del. I enkelte år kan sommersigtedybden i ydre del stige til omkring 7 m. Hvis det antages, at ålegræsset kan vokse ud til den målte sommermiddelsigtedybde, så understøtter sigtedybden, i både den indre del og ydre del, de fastsatte mål (VP3) for ålegræssets dybdegrænse. Sommermiddel-klorofylkoncentrationen (maj-sep) er i den ydre del som middel lidt over målet i vandområdeplanerne (VP3), men 3 gange siden 2012 har målet været opfyldt. For indre del mangler der målinger fra 2011-2015 og igen i 2019, men i 2016 og 2018 var målet ikke opfyldt, mens målet i 2017 for første gang var opfyldt. Målet for klorofyl i vandområdeplanerne er ikke fastsat ud fra historiske data, som for ålegræs, men beregnet på baggrund af en antaget kvælstofudledning, og der er således en betydelig større usikkerhed forbundet med fastsættelse af klorofylmålet. For at understøtte målet om ålegræssets dybdegrænse synes der ikke behov for at minimere klorofylindholdet i fjorden.

### **Anbefalinger**

Hvis det ønskes at mindske klorofylniveauet og forbedre tilstanden i fjorden, er det relevant at se på marine virkemidler og reduktion af næringsstoffer fra land. Hvad angår landbaserede næringsstoffer, så er det vigtigt både at reducere kvælstof og fosfor, da begge næringsstoffer i forår- og sommerhalvåret falder til niveauer, der begrænser væksten af alger. Fosfor bør reduceres hele året, da fosfor, i højere grad end kvælstof, sedimenterer ned på fjordbunden og bliver tilgængelig om sommeren.

For maksimal effekt af kvælstofindsats bør man have det tidlige aspekt med i billedet. Her vil en indsats som retter sig mod sommerhalvåret være mest effektivt på sommerens algeproduktion. En reduktion af vinterens kvælstofafstrømning medvirker til at mindske koncentrationen i fjorden om vinteren, men pga. vandudskiftningen, vil effekten påvirke tilstanden om sommeren i mindre grad, men bidrage til reduktion af kvælstof til de åbne farvande i Danmark.

Marine virkemidler vil være vigtige til at genskabe et robust økosystem. Isefjord er udlagt som produktionsområde for muslingefiskeri. Såfremt der sker muslingeskrab i fjorden må det anbefales, at det ophører, da det modvirker opfyldelse af målsætning for klorofyl. Filtration fra muslinger vil kunne spille en vigtig rolle for at nedbringe klorofylniveauet og gøre vandet mere klart og genskabelse af muslingebanker vil, sammen med ophør af muslingefiskeri, være et relevant virkemiddel. Ligeledes vil udplantning af ålegræs og genskabelse af stenrev være relevante virkemidler. Linemuslinger bør man nøje overveje fordele og ulemper ved, da det vil bidrage til en øget sedimentation af organisk materiale i fjorden.



## 6. Oplandet til Isefjord - Næringsstoffer i oplandet

Isefjord er jf. vandområdeplaner opdelt i en ydre del og indre del. Oplandet til inderfjorden er i alt 64.569 ha, heraf med deloplande til Lammefjorden, Holbæk Fjord og Tempelkrogen, som indgår i inderfjorden. Oplandet til yderfjorden dækker seks mindre deloplande og er i alt 12.090 ha. Det totale plandsareal til Isefjord er 76.659 ha.

Størstedelen af arealanvendelsen i oplandet består af landbrug, hvilket udgør 69 % af den totale arealanvendelse, hvor 61 % af det totale oplandsareal er intensiv landbrugsdrift. Derudover er 11 % af oplandet bebygget og 10 % består af skovareal og 5 % af naturareal. 2 % består af overfladevand, herunder flere søer, som kan påvirke transporten af næringsstoffer til fjorden. 65 % af oplandet består af lerjord med mere end 12 % lerindhold i 2 m tykkelse, hvilket indikerer, at denne del er drænet i betydeligt omfang. Derudover er der omtrent 15 % lavbundsjord, hvilket er en relativ høj andel, der især skyldes betydelige arealer med lavbund ved Lammefjorden.

Næringsstoffiltørslerne til fjordene er faldet for alle deloplandene siden måleperiodens start i 1990. For fosfor er faldet sket primært i 1990'erne og formodentligt 1980'erne, men data fra før 1990 indgår ikke. For kvælstof er faldet sket frem til omkring 2010, hvorefter faldet er stagneret, hvilket også er gældende på landsplan. Der er betydelige år til år variationer i tilførslerne, som skyldes variationer i vejret fra år til år. Der ses ingen tendens til øget vandafstrømning som følge af øget nedbør, som det ellers ses flere steder i fx. Jylland. Tilførslen af kvælstof og fosfor til inderfjorden lå i starten af 1990'erne på omkring 1500 ton N og 60 ton P og er i dag faldet til omkring 1000 ton N og 20 ton P. For Yderfjorden var niveauet i 1990 på 130 Ton N og 11 ton P og faldet til i dag er 50-60 ton N og 2-3 ton P. Samlet tilføres der således omkring 1000 ton N og omkring 13 ton P til fjorden, heraf udledes fra renseanlæg og spildevand ca. 42 ton N og 6,5 ton P jf. data fra den nationale punktkildedatabase PULS.

I oplandet til fjorden findes i alt 309 regnbetingede udløb, hvoraf 273 er separate regnvandsudløb, mens 36 består af overløbsbygværker, hvor der udledes opspædt spildevand. Der er 25 renseanlæg i oplandet med udløb i fjordene med tilsammen en godkendt kapacitet på 163.000 PE (personækvivalenter). Det største renseanlæg i oplandet er Holbæk renseanlæg med en godkendt kapacitet på 60.000 PE, som udleder direkte til Holbæk Fjord. De 11 mindste anlæg har en kapacitet på mindre end 1.000 PE og er dermed meget små. Holbæk renseanlæg udleder hhv. 30 % og 41 % af den totale mængde kvælstof og fosfor fra de punktkilder, som er opgjort i den nationale punktkildedatabase PULS. De resterende renseanlæg står for 55 % og 43 %, mens diverse overløb udgør 15 % og 16 %.

Analyse af miljøtilstanden i Isefjord viser, at fjordens vækst af planteplankton (klorofyl-a) er begrænset af både fosfor og kvælstof. En analyse af fjordens vandskifte viser, at fjordens vand udskiftes tilstrækkeligt hyppigt med vand fra Kattegat, således at vinterens kvælstofafstrømning har lille betydning for fjordens tilstand om sommeren. Der er derfor i rapporten set nærmere på den tidlige tilførsel af kvælstof. Analysen viser, at 90 % af kvælstofafstrømningen fra diffuse kilder afstrømmer til fjorden i vinterhalvåret fra oktober til marts. Det betyder, at diffuse kilder udgør 98 % af kvælstoftilførslen i flere af vintermånederne og punktkilder kun udgør omkring 2 %.

I sommermånederne ændrer fordelingen sig, fordi punktkildebidraget er nogenlunde konstant over året, mens afstrømningen fra det åbne land falder meget markant om sommeren. Til inderfjorden

udgør punktkildebidraget for kvælstof derfor 31 %, 49 % og 22 % i hhv. juni, juli og august måned, hvor fjorden er mest følsom for kvælstof.

Til Yderfjorden er de tilsvarende tal 59 %, 76 % og 53 %. For fosfor er de tilsvarende tal højere, men det er ikke på samme måde relevant med en tidlig målretning for fosfor, fordi fosfor fra hele årets afstrømning akkumuleres i fjorden i langt højere grad end kvælstof. I opgørelserne indgår punktkildebidraget fra spredt bebyggelse, dvs. huse der ikke er koblet til renseanlæg i den diffuse del og ikke som punktkilder. Det er uklart, hvor meget det vil rykke fordelingen, hvis det blev justeret. Bidraget fra spredt bebyggelse er svært at opgøre, hvorfor det i de fleste opgørelser indgår som diffust bidrag. Generelt gælder, at det diffuse fosforbidrag kan være underestimeret, idet målinger ikke bliver foretaget tilstrækkeligt under store afstrømningsevents, hvor fosfortransporten kan være stor. Endvidere kan der være upræcise data for overløb, hvorfor punktkildebidraget kan være enten underestimeret eller overestimeret.

### **Anbefalinger til næringsstofreduktioner**

Analyse af miljøtilstanden i Isefjord viser, at fjordens vækst af planteplankton er begrænset af både fosfor og kvælstof. Analysen viser også at fjordens vandskifte er så stor at, at vinterens kvælstofafstrømning har ingen eller lille betydning for fjordens tilstand om sommeren. Fosfor er i langt højere grad end kvælstof bundet til partikler, og der vil derfor være en større tendens til, at fosfor sedimenterer i fjorden i løbet af vinteren og kan være tilgængeligt om sommeren. En overordnet strategi for at forbedre tilstanden i fjorden ved næringsstofreduktion fra oplandet må derfor bero på at reducere kvælstof i sommerhalvåret og fosfor hele året.

Punktkildebidraget af kvælstof udgør i sommermånederne op mod halvdelen af den totale tilførsel, og dette er uden at medregne spredt bebyggelse som punktkilde. Yderligere reduktioner fra punktkilder vil derfor være af betydning for tilførslen af kvælstof i sommermånederne. Ligeledes vil nedbringelse af organisk stof og fosfor fra punktkilder bidrage til forbedring af fjordens tilstand.

Nedbringelse af fosfor fra det åbne land vil også være vigtig at have fokus på. De største fosforkilder fra det åbne land er i prioriteret rækkefølge: brinkerosion, dræn fra marker, lavbundslande og overfladisk erosion fra marker. Nyttige virkemidler vil derfor være virkemidler, som retter sig mod transportveje som f.eks. vandløbsrestaureringer, miniådale/dobbeltprofiler, drænvirkemidler mv. I forbindelse med de større lavbundsområder skal man være opmærksom på tab af fosfor og evt. implementere afværgevirkemidler rettet mod fosfortab.

Indsats for at mindske kvælstoftabet fra landbruget skal fokuseres til sommerhalvåret. På de lerede og drænede jorde skal man være opmærksom på, hvorvidt drænene løber i sommerhalvåret og evt. implementere drænvirkemidler som fx minivådområder og intelligente bufferzoner m.m. Marktiltag, som efterafgrøder, vil på disse arealer ikke være effektive til at mindske kvælstofafstrømningen i sommerhalvåret.