

# Roskilde Fjord

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

VKST

Nordsjællands Landboforening

Østdansk Landboforening

Odsherreds Landboforening

Sjællandske Familielandbrug

Landøkonomisk Selskab

Juni 2022

## **Roskilde Fjord: Høringsvar til vandområdeplanerne 2021 – 2027**

Høringsvar 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

## Roskilde Fjord: Høringssvar til vandområdeplanerne 2021 – 2027

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, og de faglige rapporter er vedlagt som bilag til høringssvaret. De faglige rapporter består af følgende:

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

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

Høringssvaret er bygget op med følgende afsnit:

1. Høringssvarets hovedbudskaber
2. Vandområdeplanens foreslåede indsatskrav for Roskilde Fjord
3. Vandområdeplanernes økonomiske konsekvenser – indre Roskilde Fjord
4. Vandområdeplanernes økonomiske konsekvenser – ydre Roskilde Fjord
5. De hydrografiske forhold i Roskilde Fjord
6. Minirapport Roskilde Fjord - Beskrivelse af udviklingstendenser for næringsstoffer og klorofyl
7. Oplandet til Roskilde Fjord - 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 undersøgelserne har vist at den indre del af Roskilde Fjord har en betydeligt lavere saltholdighed end den centrale del af Isefjorden, hvor Roskilde Fjord udmunder. Det betyder, at der i den indre del af Roskilde Fjord er en mindre udskiftning, og at afstrømningen af ferskvand fra land spiller en relativ stor rolle. Dette skyldes den lange, smalle del af Roskilde Fjord, hvori der sker en kraftig blanding pga. tidevandet, som forplanter sig ind i systemet fra det sydlige Kattegat.

Vha. en simpel antagelse baseret på den langsgående gradient i saltholdigheden er størrelsesordenen af opholdstiden i den indre del af Roskilde Fjord beregnet til ca. 3 uger og for Roskilde Fjord i sin helhed til godt 4 uger.

*Det undrer, at styrelsen ikke har lavet tilsvarende analyser. Det er vores opfattelse, at 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.*

*På den baggrund kan man konkludere, at vinterens afstrømning af vand fra markdræn ingen eller meget lille betydning har for sommerens algeopblomstringen. Og da størstedelen af drænene er tørre om sommeren, da afgrøderne optager vandet, så er det ikke N-tilførsel fra landbruget, der udgør et problem i fjorden i de kritiske sommermåneder. Derfor må man også se på andre virkemidler end efterafgrøder, der ikke har effekt i sommermånederne.*

### Manglende økonomiske 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.

#### Indre del af Roskilde Fjord

Der præsenteres resultater for 4 scenarier for indsatsen på dyrkningsfladen: 25, 67, 80 og 93 pct. målrettede efterafgrøder. Dette sammenlignes med niveauet for den nuværende regulering i 2022, hvor kravet til målrettet regulering er på 0,7 % efterafgrøder.

Omkostningen ved at øge indsatskravet varierer fra 1,5 mio. kr. i scenarie 1 til 24,5 mio. kr. i scenarie 4. Dette svarer til et spænd mellem 101 og 427 kr. pr. kg N reduceret i fjorden. Opgjort i kr. pr. ha i omdrift er meromkostningen på 90 kr. i scenarie 1 og 1.445 kr. i scenarie 4.

De billige virkemidler på dyrkningsfladen udgør 82 % af løsningen i scenarie 1. Dette niveau falder til 46 % allerede i scenarie 2, og kommer helt ned på 32 % i scenarie 4. Dette er et tydeligt tegn på, at der reelt ikke er ledige billige efterafgrødevirkemidler til at forøge indsatsen på dyrkningsfladen udover niveauet angivet i scenarie 1.

#### Ydre del af Roskilde Fjord

Der præsenteres resultater for 4 scenarier for indsatsen på dyrkningsfladen: 25, 55, 82 og 102 pct. målrettede efterafgrøder. Dette sammenlignes med niveauet for den nuværende regulering i 2022, hvor kravet til målrettet regulering er på 0 % efterafgrøder, og de eneste efterafgrøder der findes dermed er; MFO-efterafgrøder, pligtige- og husdyrefterafgrøder og eventuelle frivillige efterafgrøder.

Omkostningen ved at øge indsatskravet varierer fra 1,7 mio. kr. i scenarie 1 til 28,8 mio. kr. i scenarie 4. Dette svarer til et spænd mellem 101 og 412 kr. pr. kg N reduceret i fjorden. Opgjort i kr. pr. ha i omdrift er meromkostningen på 97 kr. i scenarie 1 og 1.645 kr. i scenarie 4.

Der er reelt ikke er ledige billige efterafgrødevirkemidler til at forøge indsatsen på dyrkningsfladen udover et niveau omkring 25 % i oplandet til Roskilde Fjord, ydre.

#### De økonomiske konsekvenser af vandplanernes indsatskrav skal være en del af vandplanerne

De økonomiske konsekvenser af, at der skal etableres mange ekstra efterafgrøder for at imødekomme indsatskravet er, at det vil koste den enkelte landmand op til 1645 kr. pr. ha.

Konsekvensen af reduktionskravene i den ydre og indre del af Roskilde fjord er, at 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 Roskilde Fjord, men en afvikling. Vi er derfor meget uforstående overfor, at der ikke er lavet konsekvensberegninger til vandplanerne så beslutninger kan træffes på et fuldt oplyst grundlag. Vi har derfor en klar forventning om, at de beregninger vi fremlægger i bilaget til høringssvaret, indgår i den videre proces.*

#### **Manglende gennemskuelighed i forhold til indsatskravene og fejl i 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.

Miljøkravene til klorofyl og kravet til dybdegrænse er ændret for både den indre og ydre del af Roskilde Fjord fra VP2 til VP3. For både den indre og ydre del af Roskilde Fjord er kravet til klorofyl lempet, mens kravet til dybdegrænse er strengere i VP3 end i VP2, hvilket umiddelbart ikke giver mening.

Som følge af at klorofylkravet er lempet er den eneste forklaring til et større indsatsbehov i Roskilde Fjord i VP3 således et strengt krav til dybdegrænsen end i VP2. Dybdekravet stiger i den indre del med 60 cm, mens dybdekravet for den ydre del stiger med hele 1,5 m fra VP2 til VP3, hvilket angiveligt medfører en stigning i indsatsbehovet på hele 184 tons N pr. år.

*Det er uklart hvor meget af indsatsbehovet på i alt 214,9 tons N pr. år i Roskilde Fjord skyldes sammenkædningen til Kattekat som har et samlet nettoindsatsbehov på 634 tons N pr. år.*

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 er meget lavt i forhold til kvælstoftransporten fra Østersøen og det nordlige Kattekat.

*På den baggrund er må vi konkludere, at indsatsbehovet for heloplandet til Kattekat er fejlberegnet, og det betyder, at indsatsbehovet for Indre Isefjord og for Roskilde Fjord er for stort.*

*Det skal desuden bemærkes, at den ydre del af Roskilde Fjord sammenkædes med ID 200 Kattekat, hvilket er en faktisk fejl, da den ydre del af Roskilde Fjord er i direkte forbindelse med ydre Isefjord.*

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

Kvælstofpåvirkningen i sommerhalvåret kommer primært fra andre kilder end landbruget

Med en opholdstid på 3 uger for størstedelen af det tilførte ferskvand betyder det, at vinterens kvælstofafstrømning fra oplandet ikke eller kun lidt kan påvirke væksten af alger i sommerhalvåret. Denne hypotese understøttes af, at der ikke ses nogen statistisk relation mellem den årlige kvælstoftilførsel fra oktober til september på sommerens klorofyl.

Punktkildebidraget (fra rensningsanlæg) af kvælstof udgør i sommermånederne størstedelen 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.

*Hvis man vil forbedre tilstanden i Roskilde Fjord, skal man se på reduktion af kvælstof og fosfor, da begge næringsstoffer påvirker algeopblomstringen i sommerhalvåret.*

*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.*

#### Arresø påvirker Roskilde Fjord, ydre del

Den indre del af Roskilde Fjord har betydeligt højere niveauer af både kvælstof og fosfor om vinteren og den potentielle næringsstofbegrænsende periode er længere i den ydre del. Overraskende fører dette ikke til lavere niveau af klorofyl om sommeren i den ydre del i forhold til den indre del. En hypotese kan være, at afstrømningen af alger fra Arresø påvirker målingerne i den ydre del.

Arresø er Danmarks største sø og i ringest mulige tilstand med højt indhold af alger. En målestation måler i afvandingskanalen for Arresø og afhængig af klima det enkelte år afstrømmer 50-140 ton N

og 2-6 ton P fra Arresø om året. På orthofoto forår 2020 kan man se en fane af alger omkring 1 km ud i Roskilde Ydre del fra Arresø Kanal. Såfremt Arresø var i god tilstand, ville søen fjerne kvælstof. Søen har imidlertid et stort indhold af fosfor, som skyldes gamle udledninger, og algerne er i stand til at fiksere kvælstof fra atmosfæren, således søen i dag formentlig tilfører kvælstof i stedet for at fjerne kvælstof, men under alle omstændigheder vil man nedbringe tilførslerne af både kvælstof og fosfor til fjorden, hvis søen blev bragt i god økologisk tilstand. Der er ingen indsatskrav til søen i vandplanerne (VP3), hvilket er helt uforståeligt.

*Hvis sigtddybden skal forbedres og klorofyl sænkes i den ydre del bør man også se på, hvorvidt Arresø har en negativ påvirkning på den del af fjorden, idet der udledes betydelige mængder alger fra Arresø til fjorden.*



#### Spildevand udleder en betydelig mængde næringsstoffer til fjorden

Samlet tilføres der omkring 800 ton N og omkring 34 ton P til fjorden, heraf udledes fra renselanlæg og spildevand ca. 150 ton N og 18 ton P jf. data fra den nationale punktkildedatabase PULS.

I oplandet til fjorden findes i alt 994 regnbetingede udløb, hvoraf 799 er separate regnvandsudløb, mens 195 består af overløbsbygværker, hvor der udledes opspædt spildevand. Det største renselanlæg i oplandet er Bjergmarken renselanlæg i Roskilde Kommune med en godkendt kapacitet på 125.000 PE, som udleder direkte til den indre del af Roskilde Fjord. Bjergmarken renselanlæg udleder hhv. 17 % og 19 % af den totale mængde kvælstof og fosfor fra de punktkilder, som er opgjort i den nationale punktkildedatabase PULS.

*Spildevand spiller en betydelig rolle i forhold til fjordens næringsstofbelastning og man bør se på denne presfaktor, hvis man reelt ønsker at forbedre fjordens tilstand.*

### **Anbefalinger**

- *Hele Roskilde Fjord er udlagt til produktionsområde for muslingefiskeri med bundskrabende redskaber (Fødevarestyrelsen 2021). Muslingefiskeri fjerner de filtratorer, som kan rense vandet for alger, og dermed modvirker fiskeriet potentialt opfyldelse af EU's vandrammedirektiv. Fiskeriet kan desuden påvirke ålegræssets dybdegrænse negativt. Såfremt der sker fiskeri med bundskrabende redskaber i fjorden må det anbefales, at det ophører. Udlægning af muslinger og genskabelse af den naturlige filtration vil bidrage til at nedbringe klorofylindholdet.*
- *Det organiske materiale har problemer med at komme ud af fjordens indre del, og effekten er en meget mudret og blød bund. Dette kan være en hindring for ålegræssets reetablering bl.a. pga. manglende forankringskapacitet for ålegræssets rødder. Mulige løsninger på dette kan være sandcapping, hvor et nyt lag sediment lægges hen over fjordbunden.*
- *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 Roskilde Fjord

Tilstandsvurderingen af Roskilde Fjord fremgår af Statens MiljøGIS for Vandområdeplaner 2015 – 2021 og for høring af vandområdeplaner 2021-2027. Tilstandsvurderingen i Statens MiljøGIS af Roskilde Fjord er gengivet i Tabel 1 for henholdsvis Vandområdeplan (VP2) og Vandområdeplan 3 (VP3).

Det fremgår af Tabel 1, at den samlede økologiske tilstand både for den ydre og indre del af Roskilde Fjord er uændret mellem VP2 til VP3.

I den ydre del af Roskilde Fjord går det fra VP2 til VP3 tilbage i forhold til ålegræs, som går fra god til ringe tilstand og Bunddyr går tilbage fra god til moderat økologisk tilstand. Den samlede tilstand er ringe på grund af klorofyl og forekomst af ålegræs. I VP3 er der ikke målopfyldelse i forhold til kemisk tilstand grundet for høje forekomster af summen af BDE, bly og kviksølv.

For den indre del af Roskilde Fjord ses en forbedret økologisk tilstand fra VP2 til VP3 i forhold til klorofyl fra moderat tilstand til god økologisk tilstand. Derimod går det tilbage for bunddyr fra god til moderat økologisk tilstand. Den moderate økologiske tilstand i indre Roskilde Fjord skyldes den økologiske tilstand for bunddyr og ålegræs. Den kemiske tilstand går fra god i VP2 til ikke-god kemisk tilstand i VP3. Årsagen til den manglende målopfyldelse skyldes forekomster af bly og kviksølv.

Tabel 1. Tilstandsvurderingen af Roskilde Fjord 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	Moderat økologisk tilstand	Moderat økologisk tilstand	Ringe økologisk tilstand	Ringe økologisk tilstand
Fytoplankton (klorofyl)	Moderat økologisk tilstand	God økologisk tilstand	Ringe økologisk tilstand	Ringe økologisk tilstand
Rodfæstede bundplanter (eks. ålegræs og vandaks)	Moderat økologisk tilstand	Moderat økologisk tilstand	God økologisk tilstand	Ringe økologisk tilstand
Bunddyr (bentiske invertebrater)	God økologisk tilstand	Moderat økologisk tilstand	God økologisk tilstand	Moderat økologisk tilstand
Nationalt specifikke stoffer	Ukendt økologisk tilstand	God økologisk tilstand	Ukendt økologisk tilstand	God økologisk tilstand
Kemisk tilstand	God kemisk tilstand	Ikke-god kemisk tilstand	Ikke-god kemisk tilstand	Ikke-god kemisk tilstand

Vandområdeplanernes indsatskrav og miljøkrav er vist i Tabel 2. Det samlede indsatsbehov for hele Roskilde Fjord stiger fra VP2 til VP3 med 184,4 tons N pr. år, hvilket skyldes en noget lavere samlet målbelastning på 546 Tons N/år i VP3 end i VP2 på 735 Tons N/år for hele Roskilde Fjord - en forskel på hele 189 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.

Miljøkravene til klorofyl og kravet til dybdegrænse er ændret for både den indre og ydre del af Roskilde Fjord fra VP2 til VP3. For både den indre og ydre del af Roskilde Fjord er kravet til klorofyl lempet, mens kravet til dybdegrænse er strengere i VP3 end i VP2, hvilket umiddelbart ikke giver mening. Som følge af at klorofylkravet er lempet er den eneste forklaring til et større indsatsbehov i Roskilde Fjord i VP3 således et strengt krav til dybdegrænsen end i VP2. Dybdekravet stiger i den indre del med 60 cm mens dybdekravet for den ydre del stiger med hele 1,5 m fra VP2 til VP3, hvilket angiveligt medfører en stigning i indsatsbehovet på hele 184 tons N pr. år.

Tabel 2. Miljøkrav til Roskilde Fjord opdelt i den indre og ydre del af fjorden i forhold til Vandområdeplan 2 (VP2) og Vandområdeplan 3 (VP3-Bilag 1).

	VP2 – indre	VP3 – indre	VP2 – ydre	VP3 – ydre
Krav til dybdegrænse	3,0 m	3,6 m	4,1 m	5,6 m
Krav til klorofyl	3,6 µg/l	4,3 µg/l	2,1 µg/l	2,9 µg/l
Baseline-Belastning	365 tons N/år	354,7 tons N/år	400,5 tons N/år	406,2 tons N/år
Målbekastning	345 tons N/år	-	390,0 tons N/år	-
Indsatsbehov – Fordelt	20 tons N/år	91,6 tons N/år	10,5 tons N/år	123,2 tons N/år

Jævnfør VP3 skal indsatsbehovet til et delopland også beregnes ud fra ”kædeberegne” indsatser, hvor indsats til opstrøms kystvande også bidrager i forhold til dækning af indsatsbehovet til nedstrøms kystvande. Det er dog ikke muligt at se, om der er en sammenhæng med den meget store stigning i indsatsbehovet for Roskilde Fjord i VP3 sammenlignet med VP2.

Ifølge VP3 bilag 1.1 så sammenkædes den indre del af Roskilde Fjord med den ydre del. Den ydre del af Roskilde Fjord sammenkædes med ID 200 Kattegat, hvilket er en faktisk fejl, da den ydre del af Roskilde Fjord er i direkte forbindelse med ydre Isefjord.

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

Tabel 3. Fordelt indsatsbehov på deloplande for heloplandet Kattegat 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 Kattegat 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.

Det er uklart hvor meget af indsatsbehovet på i alt 214,9 tons N pr. år i Roskilde Fjord skyldes sammenkædningen til Kattekat som har et samlet nettoindsatsbehov på 634 tons N pr. år.

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

4. 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
5. 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.
6. 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 især for indre Isefjord men også for Roskilde Fjord.

### 3. Vandområdeplanernes økonomiske konsekvenser – indre Roskilde Fjord

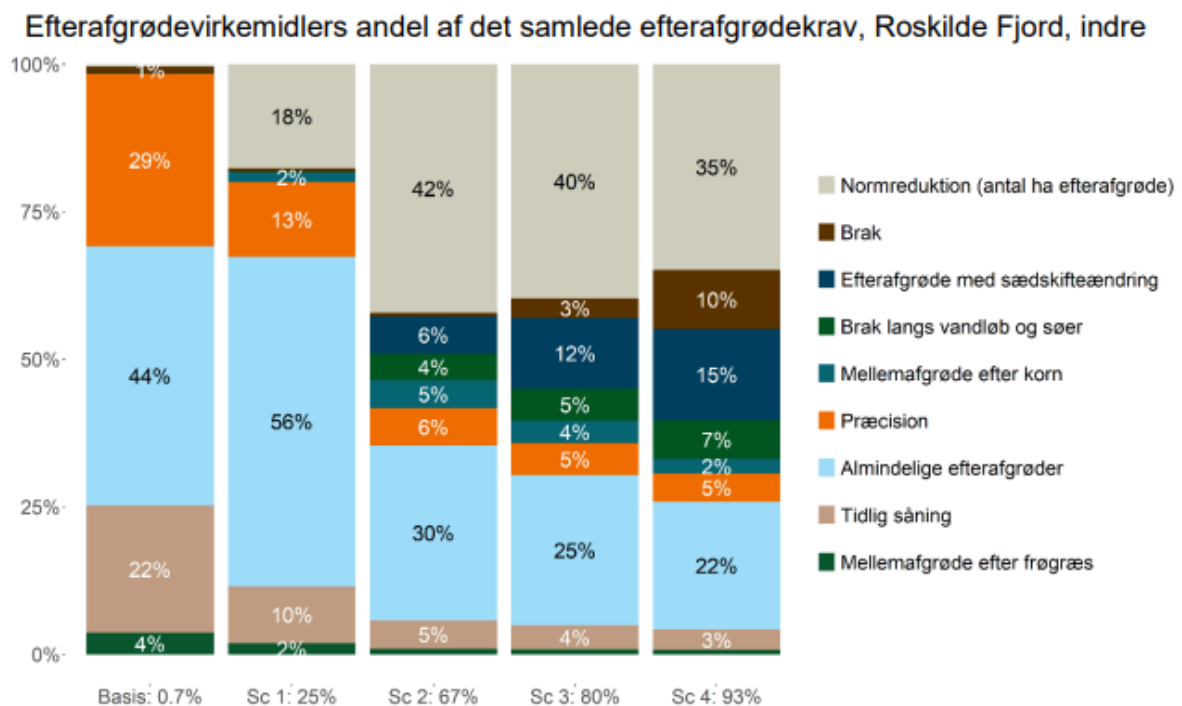
SEGES har udarbejdet en rapport for at beskrive de økonomiske konsekvenser for bedrifterne i oplandet til Roskilde Fjord, såfremt kvælstofindsatsen i vandområdeplanerne frem mod 2027 gennemføres med den nuværende reguleringsmodel.

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, 67, 80 og 93 pct. målrettede efterafgrøder. Dette sammenlignes med niveauet for den nuværende regulering i 2022, hvor kravet til målrettet regulering er på 0,7 % 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) næsten er udtømt ved et indsatskrav på 25 %. Selvom indsatskravet i scenarie 2 er på 67 %, stiger arealet med almindelige efterafgrøder ikke nævneværdigt. Og den øgede indsats bliver dermed primært hentet i normreduktion. De stigninger der yderligere er i scenarie 3 og 4 løses udelukkende med øget andel af brak langs vandløb og søer, efterafgrøder med sædskifteændring og brak.

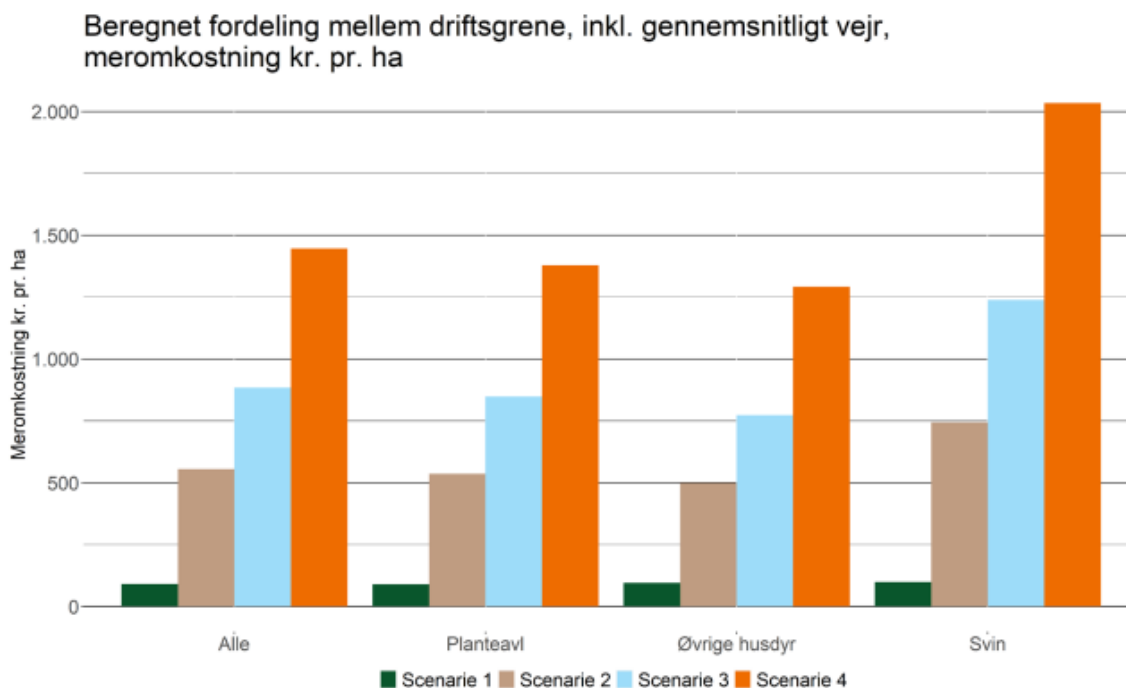


Figur 1. Virkemidlernes andel af den samlede løsning i 2027. Roskilde Fjord indre.

Omkostningen ved at øge indsatskravet varierer fra 1,5 mio. kr. i scenarie 1 til 24,5 mio. kr. i scenarie 4. Dette svarer til et spænd mellem 101 og 427 kr. pr. kg N reduceret i fjorden. Opgjort i kr. pr. ha i omdrift er meromkostningen på 90 kr. i scenarie 1 og 1.445 kr. i scenarie 4. Forskellen på scenarie 2 og scenarie 4 viser værdien af at løse merkravet efter 2025 med kollektive virkemidler. Scenarie 2 er med 554 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 82 % af løsningen i scenarie 1. Dette niveau falder til 46 % allerede i scenarie 2, og kommer helt ned på 32 % i scenarie 4. Dette er et tydeligt tegn på, at der reelt ikke er ledige billige efterafgrødevirkemidler til at forøge indsatsen på dyrkningsfladen udover niveauet angivet i scenarie 1.

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, øvrige husdyrproducenter og planteavlere – jævnfør Figur 2. Beregningen og Figur 2 viser, at bedrifter med svineproduktion bliver hårdest ramt, og at planteavlsbedrifterne ligger på gennemsnitsniveauet. Den primære årsag til forskellene mellem bedrifterne er hvor stor en andel af bedriftens omdriftsareal der er efterafgrødegrundareal.



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 kan 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.

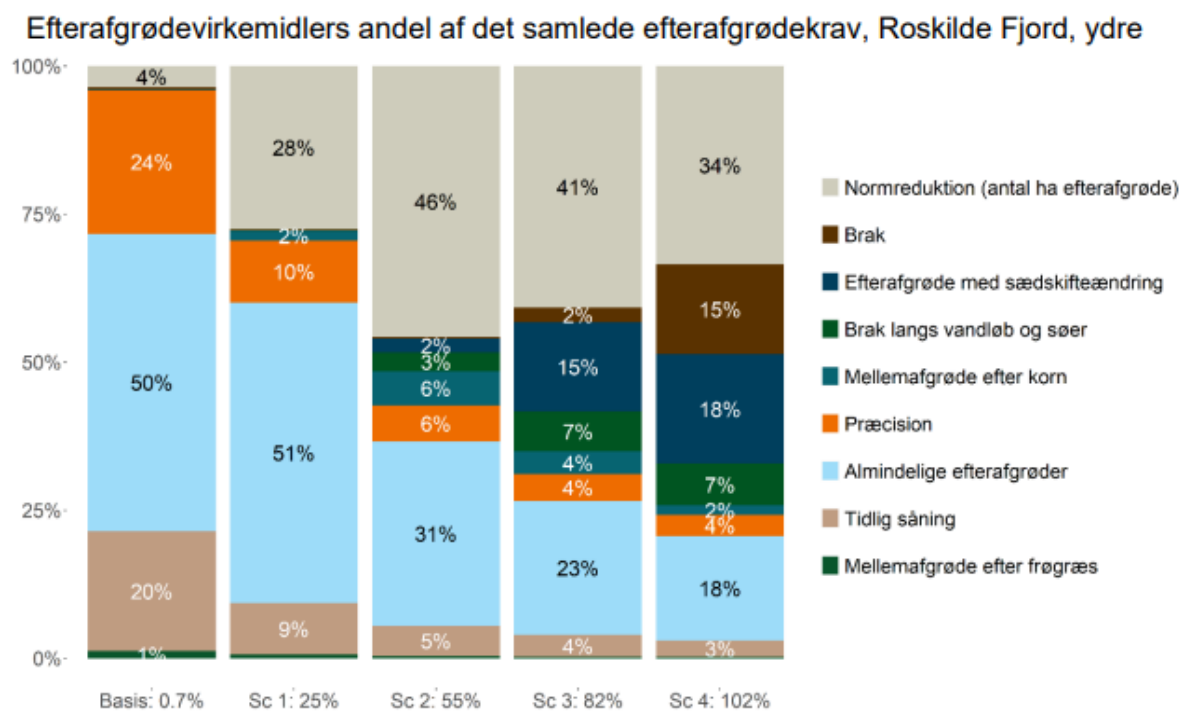
#### 4. Vandområdeplanernes økonomiske konsekvenser – ydre Roskilde Fjord

Ligesom for den indre del af Roskilde Fjord er der udarbejdet en rapport for den ydre del af Roskilde Fjord, der beskriver de økonomiske konsekvenser for bedrifterne i oplandet, 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, 55, 82 og 102 pct. målrettede efterafgrøder. Dette sammenlignes med niveauet for den nuværende regulering i 2022, hvor kravet til målrettet regulering er på 0 % efterafgrøder, og de eneste efterafgrøder der findes dermed er; MFO-efterafgrøder, pligtige- og husdyrefterafgrøder og eventuelle frivillige efterafgrøder.

Resultaterne af de 4 scenarier er vist i Figur 3, hvor der er angivet en oversigt over hvert virkemiddels andel af den samlede løsning i hvert scenarie. Virkemidlerne er i Figur 3 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) næsten er udtømt ved et indsatskrav på 25 % som vist i scenarie 1. Selvom indsatskravet i scenarie 2 er væsentligt større, stiger arealet med almindelige efterafgrøder kun i begrænset omfang, da der ikke er plads til flere almindelige efterafgrøder. Dermed bliver løsningerne af krav over dette niveau i første omgang løst med normreduktioner, hvorefter sædskifteændringer og brak bliver nødvendige virkemidler i stort omfang.

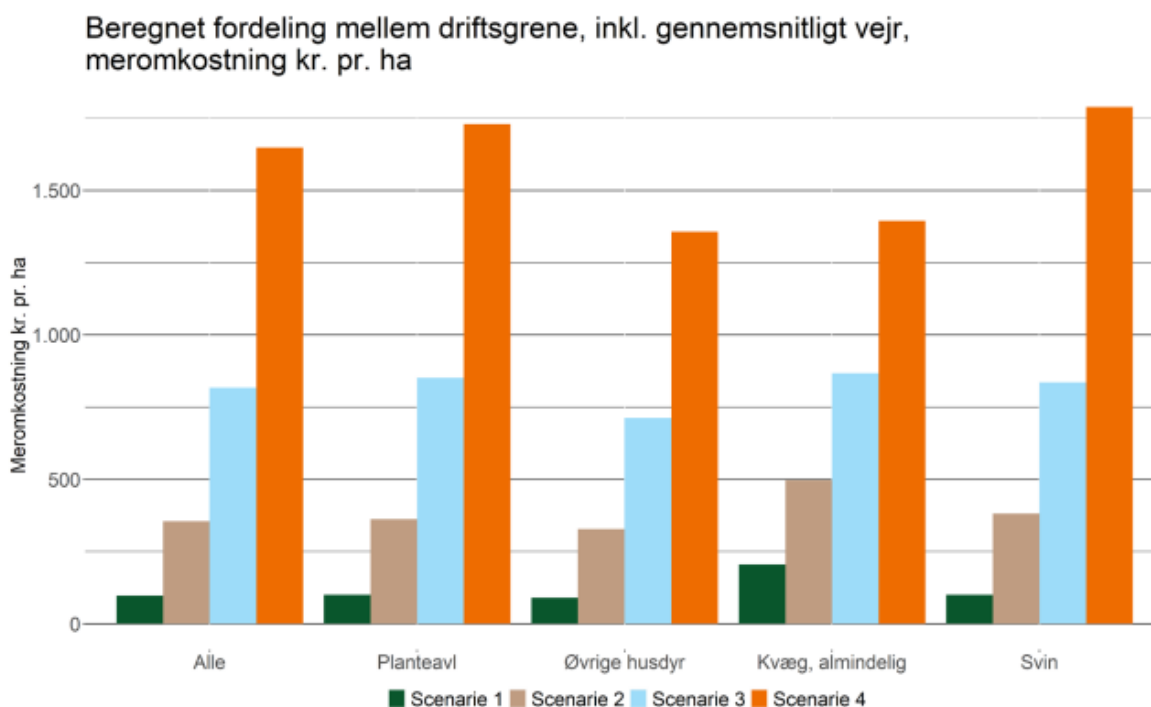


Figur 3. Virkemidlernes andel af den samlede løsning i 2027. Roskilde Fjord ydre.

Omkostningen ved at øge indsatskravet varierer fra 1,7 mio. kr. i scenarie 1 til 28,8 mio. kr. i scenarie 4. Dette svarer til et spænd mellem 101 og 412 kr. pr. kg N reduceret i fjorden. Opgjort i kr. pr. ha i omdrift er meromkostningen på 97 kr. i scenarie 1 og 1.645 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 815 kr. pr. ha allerede meget dyrt, men dog stadig 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 96 % af løsningen i nuværende regulering. Dette niveau falder til 72 % i scenarie 1, og kommer helt ned på 27 % i scenarie 4. Dette er et tydeligt tegn på, at der reelt ikke er ledige billige efterafgrødevirkemidler til at forøge indsatsen på dyrkningsfladen udover et niveau omkring 25 % i oplandet til Roskilde Fjord, ydre.

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 (mælkeproducenter), øvrige husdyrproducenter og planteavlere - jævnfør Figur 4. Beregningen og Figur 4 viser, at bedrifter med svineproduktion bliver hårdest ramt, og at planteavlsbedrifterne ligger på gennemsnitsniveauet. Den primære årsag til forskellene mellem bedrifterne er hvor stor en andel af bedriftens omdriftsareal der er efterafgrødegrundareal.



Figur 4. 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 kan 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



## 5. De hydrografiske forhold i Roskilde Fjord

Marine Science & Consulting ApS har i en rapport for foreningerne undersøgt de hydrografiske forhold i Roskilde Fjord. Arbejdet er foretaget udelukkende med udgangspunkt i eksisterende data 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.

Roskilde Fjord består af dels et relativt stort, åbent område beliggende inderst i fjorden, dels en lang og smal forbindelse til Yderbredning. Den indre del af Roskilde Fjord har dybder mindre end 6 m med få undtagelser, primært et relativt dybt (godt 30 m) bassin i den vestlige del. Den lange, smalle forbindelse mellem den indre del af Roskilde Fjord og Yderbredning er også karakteriseret ved små dybder, primært mindre end 6 m, men hvor store områder har dybder mindre end 2 m. I den nordlige del optræder fra Yderbredning en smal, relativt dyb (op til ca. 10 m) rende, som i nogen grad kan ses på en anseelig del af strækningen til den indre del af fjorden.

Omkring Frederikssund er der tidligere blevet etableret dels en vejforbindelse, dels en jernbaneforbindelse over den lange, smalle del af Roskilde Fjord. Begge forbindelser består i høj grad af dæmninger, som må formodes at have medført en betydelig modifikation af systemet og en reduktion af vandudskiftningen i Roskilde Fjord.

Afstrømning af ferskvand til Roskilde Fjord i sin helhed sker fra en stor del af det nordlige Sjælland. En anseelig del af den samlede afstrømning sker til den lange, smalle del af Roskilde Fjord.

Forbindelsen mellem Roskilde Fjord til Isefjord og videre til det sydlige Kattegat består af et ret bredt, men delvist lavvandede 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 Roskilde er tidevandsbølgehøjden aftaget til mindre end 10 cm. Samtidigt indtræder høj- og lavvande med en forsinkelse på knap 6 timer i forhold til Hundested, dvs. næsten helt ude af fase. Det viser at der er stor friktion i den lange, smalle del af Roskilde Fjord, og at en stor del af energien i tidevandsbølgen derfor går tabt. 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 Isefjorden og Roskilde Fjord. I denne forbindelse spiller overfladearealet en betydelig rolle.

I den indre del af Roskilde Fjord har vinden vist sig at spille en vigtig rolle. Det betyder at vandmasserne i disse områder hver for sig er stort set homogene, hvilket gør en beskrivelse og en kvantificering af systemet nemmere.

Undersøgelserne har vist at den indre del af Roskilde Fjord har en betydeligt lavere saltholdighed end den centrale del af Isefjorden, hvor Roskilde Fjord udmunder. Det betyder at der i den indre del af Roskilde Fjord er en mindre udskiftning, og at afstrømningen af ferskvand fra land spiller en relativ stor rolle. Dette skyldes den lange, smalle del af Roskilde Fjord, hvori der sker en kraftig blanding pga. tidevandet, som forplanter sig ind i systemet fra det sydlige Kattegat.

Vha. en simpel antagelse baseret på den langsgående gradient i saltholdigheden er størrelsesordenen af opholdstiden i den indre del af Roskilde Fjord beregnet til ca. 3 uger og for Roskilde Fjord i sin helhed til godt 4 uger. I den lange, smalle del af Roskilde Fjord er det pga. de meget komplicerede fysiske forhold meget svært at estimere opholdstiden. Den gradvist tiltagende afstrømning af ferskvand betyder at nettoudstrømningen gennem den lange, smalle del stiger, men samtidigt sker der en forøgelse af dispersionen.

## 6. Minirapport Roskilde Fjord - Beskrivelse af udviklingstendenser for næringsstoffer og klorofyl

Roskilde Fjord består af en Yderbredning som er forbundet til et relativt stort, åbent område i den inderste del af fjorden, gennem et langt og smalt fjordområde, som er modificeret, med flere menneskeskabte indsnævring fx. Kronprins Frederiks Bro ved Frederikssund. Indsnævringerne må antages at minimere vandudskiftningen. Saltholdigheden i fjorden er højest i den ydre del med en saltholdighed på 15-20 promille og lidt lavere i den indre del på 10-15 promille.

Gennemgang af data for Roskilde Fjord viser, at vandområdet har et Vandskifte i fjorden, der er knap så hurtigt som i mange danske fjorde. Opholdstiden i den indre del af fjorden, er ca. 3 uger og opholdstiden i den ydre del og den lange tragt er sværere at bestemme bl.a. fordi tidevandet fører det tilførte ferskvand både i en udgående og indgående retning, men det vurderes, at opholdstiden for størstedelen af det tilførte ferskvand vil være 3 uger eller mindre. For en mindre del af det tilførte ferskvand til yderfjorden, skønnes opholdstiden at være i størrelsesorden 4-5 uger.

De senere år er iltsvindshændelser blevet færre, således er der de senere år ikke blevet registreret iltsvind i fjorden, og det skyldes formentlig mindre organisk materiale på bunden, som kan blive omsat og forbruge ilt. I den sammenhæng er det en stor fordel, at fjorden er lavvandet og velopblandet det meste af tiden, således der typisk ikke er lagdeling, som næsten altid medfører iltsvind i sommerhalvåret.

Der ses en næringsstofgradient fra den inderste del til yderfjorden. Den indre del har betydeligt højere niveauer af både kvælstof og fosfor om vinteren og den potentielle næringsstofbegrænsende periode er længere i den ydre del. Overraskende fører dette ikke til lavere niveau af klorofyl om sommeren i den ydre del i forhold til den indre del. En hypotese kan være, at afstrømningen af alger fra Arresø påvirker målingerne i den ydre del.

Med en opholdstid på 3 uger for størstedelen af det tilførte ferskvand betyder det, at vinterens kvælstofafstrømning fra oplandet ikke eller kun lidt kan påvirke væksten af alger i sommerhalvåret. Denne hypotese understøttes af, at der ikke ses nogen statistisk relation mellem den årlige kvælstoftilførsel fra oktober til september på sommerens klorofyl.

Anderledes for fosfor som i højere grad forbliver i fjorden, og der ses netop også forhøjede fosfatværdier i sensommeren, når det frigives fra sedimentet. Niveaueet om sommeren i den indre del på 700 µg/l i 80'erne er høje tal, og selv det nuværende niveau på 200 µg/l er betydeligt over det potentielt begrænsende niveau på 6 µg/l. I det seneste 10-år er der målt 40 ton TP (30 ton ortho P) i fjordvandet i august, hvilket er 2-3 gange den årlige tilførsel på 12-16 ton TP. Det tyder på, at fjorden stadig aflaster fosfor. Der ses et stadig faldende indhold af fosfor i fjordvandet i sensommeren, hvilket underbygger denne antagelse. Det er dog også en mulighed, at fosfortilførslen er underestimeret, og at koncentrationerne i fjorden afspejler dette aspekt, og at den faldende tendens afspejler en fortsat forbedring af spildevandsrensningen.

Koncentrationen af alger om sommeren (Sommermiddel-klorofyl maj-sep), er målsat i VP3 til 2,9 µg/l og 4,3 µg/l i hhv. ydre og indre del. I VP2 var de tilsvarende målsætninger sat til hhv. 2,1 m og 3,6 µg/l for ydre og indre del. I dag er niveauet i den ydre del over målet, og i enkelte år har koncentrationen været under 3,5 µg/l, men der har ikke været år, hvor målet har været opfyldt. For den indre del, som har et lidt lempeligere mål, har målet været opfyldt i en række år fra 2008-2015,

men siden 2015 har målet ikke været opfyldt. Der ses ingen sammenhæng mellem sommerklorofyl, for perioden 2008-2019, hvor klorofyl stiger, og den årlige tilførsel af kvælstof fra oktober til september.

Målsætningen om en dybdegrænse for ålegræs er i VP3 på 5,6 m og 3,6 m i hhv. ydre del og indre del. I VP2 var de tilsvarende målsætninger sat til hhv. 4,1 m og 3,0 m for ydre og indre del. Målet for ålegræssets dybdegrænse er fastsat med baggrund i måledata indsamlet omkring år 1900, bl.a. ved en station i den ydre del af Roskilde Fjord, mens der ikke er anvendt data for den indre del. I dag er sommersigtdybden omkring 4 m i både den ydre og indre del, og dermed er vandet for så vidt klart nok til at ålegræsset kan vokse ud på den ønskede dybde på 3,6 m i den indre del. I den ydre del er målet for ålegræssets dybdegrænse på 5,6 m et stykke fra at kunne opnås med en sigtddybde på 4 m. Da sigtddybden samtidig ikke er forbedret i den ydre del fra midten af 80'erne er det svært at forestille sig, at målet vil kunne nås inden for de nærmeste år.

Målet for klorofyl er ikke fastsat ud fra historiske data, som for ålegræs, men beregnet på baggrund af en antaget kvælstofudledning fra et naturopland. Der er således en betydelig større usikkerhed forbundet med fastsættelse af klorofylmålet.

### **Anbefalinger**

For at understøtte målet om ålegræssets dybdegrænse synes der ikke behov for at minimere klorofylindholdet i den indre del af fjorden, mens dette ikke er tilfældet i den ydre del. Hvis sigtddybden skal forbedres og klorofyl sænkes i den ydre del bør man, foruden at overveje yderligere reduktioner af kvælstof og fosfor, samt marine virkemidler, også se på, hvorvidt Arresø har en negativ påvirkning på den del af fjorden, idet der udledes betydelige mængder alger fra Arresø til fjorden.

Hvad angår næringsstoffereduktion, 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. Kvælstof er imidlertid begrænsende i en længere periode som følge af frigivelse af fosfor fra sedimentet.

Hvad angår en tidlig komponent i forhold til, hvornår på året der evt. skal fokuseres på at reducere næringsstoffer, så er der forskel på kvælstof og fosfor. Fosfor kommer i højere grad som partikler, der sedimenterer og kan blive frigivet fra sedimentet om sommeren, derfor skal man reducere fosfor hele året. Kvælstof, som fortrinsvist udledes som nitrat, derimod vil i højere grad blive "skyllet" ud af fjordene, hvorfor man skal fokusere indsatsen på reduktion af nitrat til sommerhalvåret. Dette begrundet i vandudskiftningen, med en vurderet opholdstid på 3 uger må det antages, at der er ingen eller kun lille relation mellem vinterens tilførsel af kvælstof og den potentielle kvælstofbegrænsning om sommeren. Dette understøttes af relationer mellem klorofyl og tilførsel.

Hvad angår marine virkemidler vil filtration af den naturlige bestand af muslinger kunne spille en betydelig rolle, fordi fjorden er velopblandet, og da der ikke, eller kun begrænset, optræder iltsvind. Hele Roskilde Fjord er udlagt til produktionsområde for muslingefiskeri med bundskrabende redskaber (Fødevarestyrelsen 2021). Muslingefiskeri fjerner de filtratorer, som kan rense vandet for alger, og dermed modvirker fiskeriet potentialt opfyldelse af EU's vandrammedirektiv. Fiskeriet kan desuden påvirke ålegræssets dybdegrænse negativt. Såfremt der sker fiskeri med bundskrabende redskaber i fjorden må det anbefales, at det ophører. Udlægning af muslinger og genskabelse af den naturlige filtration vil bidrage til at nedbringe klorofylindholdet.

Reetablering af ålegræs og udlægning af stenrev vil også være væsentligt til at genskabe et samlet robust økosystem og opnåelse af god økologisk tilstand jf. Vandrammedirektivet.

Fjorden har en meget lang historik med for høj tilførsel af næringsstoffer og organisk materiale, og sedimentet i den indre del har et meget højt indhold af organisk materiale og lav densitet. Det organiske materiale har problemer med at komme ud af fjordens indre del, og effekten er en meget mudret og blød bund. Dette kan være en hindring for ålegræssets reetablering bl.a. pga. manglende forankringskapacitet for ålegræssets rødder. Mulige løsninger på dette kan være sandcapping, hvor et nyt lag sediment lægges hen over fjordbunden.

## 7. Oplandet til Roskilde Fjord - Næringsstoffer i oplandet

Roskilde Fjord er jf. vandområdeplaner opdelt i en ydre del og indre del. Oplandet til inderfjorden er i alt 44.897 ha og oplandet til yderfjorden er 72.914 ha. Det totale oplandsareal til Roskilde Fjord er 117.812 ha.

Størstedelen af arealanvendelsen i oplandet består af landbrug, hvilket udgør 52 % af den totale arealanvendelse, hvor 43 % af det totale oplandsareal er intensiv landbrugsdrift. Derudover er 15 % af oplandet bebygget og 13 % består af skovareal og 8 % af naturareal. 6 % består af overfladevand, herunder flere søer, som kan påvirke transporten af næringsstoffer til fjorden.

59 % 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 beliggende i ådalssystemer i oplandet.

Næringsstoffertilførslerne 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. Der er har dog i perioden efter 1990 været en konstant svagt faldende tilførsel af fosfor til både den indre og ydre del. 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 800 ton N og 80 ton P og er i dag faldet til omkring 400 ton N og 14 ton P. For Yderfjorden var niveauet i 1990 på 800 Ton N og 90 ton P og faldet til i dag 400 ton N og 20 ton P. Samlet tilføres der således omkring 800 ton N og omkring 34 ton P til fjorden, heraf udledes fra renseanlæg og spildevand ca. 150 ton N og 18 ton P jf. data fra den nationale punktkildedatabase PULS.

I oplandet til fjorden findes i alt 994 regnbetingede udløb, hvoraf 799 er separate regnvandsudløb, mens 195 består af overløbsbygværker, hvor der udledes opspædt spildevand. Der er 43 renseanlæg i oplandet med udløb i fjordene med tilsammen en godkendt kapacitet på 528.505 PE (Personekvivalenter). Det største renseanlæg i oplandet er Bjergmarken renseanlæg i Roskilde Kommune med en godkendt kapacitet på 125.000 PE, som udleder direkte til den indre del af Roskilde Fjord. De 12 mindste anlæg har en kapacitet på mindre end 1.000 PE og er dermed meget små. Bjergmarken renseanlæg udleder hhv. 17 % og 19 % af den totale mængde kvælstof og fosfor fra de punktkilder, som er opgjort i den nationale punktkildedatabase PULS. De resterende renseanlæg står for 64 % og 55 %, mens diverse overløb udgør 19 % og 26 %.

Et enkelt opland skiller sig ud som atypisk, fordi det afvander via Arresø. Arresø er Danmarks største sø og i ringest mulige tilstand med højt indhold af alger. En målestation måler i afvandingskanalen for Arresø og afhængig af klima det enkelte år afstrømmer 50-140 ton N og 2-6 ton P fra Arresø om året. På orthofoto forår 2020 kan en fane af alger ses omkring 1 km ud i Roskilde Ydre del fra Arresø Kanal. Såfremt Arresø var i god tilstand ville søen effekt fjerne kvælstof. Søen har imidlertid et stort indhold af fosfor, som skyldes gamle udledninger, og algerne er i stand til at fiksere kvælstof fra atmosfæren, således søen i dag formentlig tilfører kvælstof i stedet for at fjerne kvælstof, men under alle omstændigheder vil man nedbringe tilførslerne af både kvælstof og fosfor til fjorden, hvis søen blev bragt i god økologisk tilstand. Der er ingen indsatskrav til søen i vandplanerne (VP3).

I rapporten er der set nærmere på den tidlige tilførsel af kvælstof. Analysen viser, at knap 90 % af kvælstofafstrømningen fra diffuse kilder afstrømmer til fjorden i vinterhalvåret fra oktober til marts. Det betyder at diffuse kilder udgør 85-95 % af kvælstoftilførslen i flere af vintermånederne og punktkilder kun udgør omkring 5-15 %. 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 62 % , 65 % og 39 % i hhv. juni, juli og august måned, hvor fjorden er mest følsom for kvælstof. Til Yderfjorden er de tilsvarende tal 88 %, 100 % og 77 %. 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. Det store spildevandsbidrag giver en relativt stor usikkerhed på den diffuse tilførsel fra målt opland, og derfor kan det diffuse bidrag endog blive negativt i enkelte målinger. Årsagen er dels den anvendte metode med subtraktion, hvor spildevand opgøres og trækkes fra den samlede tilførsel. Dels at der ikke er regnet retention af det spildevand, der løber gennem Arresø. Ydermere 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 Roskilde Fjord viser, at fjordens vækst af planteplankton er begrænset af både fosfor og kvælstof. En analyse af fjordens vandskifte viser, at fjordens vand udskiftes hyppigt med vand fra Isefjord. Det betyder, 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 sedimenteres 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 størstedelen 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: brinkerose, dræn fra marker, lavbundsorde 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, men generelt må det forventes at være med få undtagelser, at dræn løber med vand i sommermånederne. Marktiltag som efterafgrøder vil på disse arealer ikke være effektive til at mindske kvælstofafstrømningen i sommerhalvåret.