

# Beregning af målbelastninger svarende til vandrammedirektivets fem tilstandsklasser

---

Notat fra DCE og DHI

Dato: 24. januar

**Forfattere:**

Karen Timmermann (AU), Anders Chr. Erichsen (DHI) og Jesper Christensen (AU)

**Kvalitetssikring**

DCE: Stiig Markager, Poul Nordemann Jensen

DHI: Anne Lise Middelboe, Ian Sehested Hansen



AARHUS UNIVERSITET



# 1 Baggrund

DCE og DHI har for Naturstyrelsen udviklet modelværktøjer til brug i den marine vandforvaltning, herunder til udarbejdelsen af 2. generations vandområdeplaner, som skal sikre, at danske vandområder kommer til at opfylde Vandrammedirektivets målsætning om god økologisk tilstand.

Modelværktøjerne omfatter 2 typer af modeller: Statistiske modeller (udviklet af DCE) og mekanistiske modeller (udviklet af DHI). De første beskriver empiriske sammenhænge mellem nøglefaktorer, mens de sidste beskriver dynamiske processer i økosystemet. De statistiske modeller omfatter en række fjorde, mens de mekanistiske modeller dækker de indre danske farvande og enkelte fjordområder. Derudover benyttes meta-modeller for en række mindre vandområder, hvor mangel på data ikke har muliggjort udvikling af selvstændige modeller. Modelværktøjerne indgår sammen med observationer i værktøjskassen, som er benyttet til at fastlægge status, indsatsbehov og målbelastning i danske fjorde og kystnære havområder.

De udviklede modeller og deres anvendelse er beskrevet i 3 delrapporter i rapportserien *"Implementeringen af modeller til brug for vandforvaltningen. Modeller for Danske Fjorde og Kystnære Havområder"*:

- Del 1 beskriver resultaterne og den overordnede metode til bestemmelse af målbelastning /1/;
- Del 2 redegør for de mekanistiske modeller og de metoder, der er udviklet til bestemmelse af indsatsbehov mht. dansk næringsstoffudledning til vandområderne /2/ og
- Del 3 beskriver de statistiske modeller og den metode, der er udviklet til bestemmelse af indsatsbehov ved brug af de statistiske modeller /3/.

Den mekanistiske modellering (del 2) inkluderer de målsatte bidrag fra de øvrige lande omkring Østersøen og fra atmosfæren.

I rapportseriens del 1 findes de beregnede indsatsbehov og målbelastninger som forventes at resultere i, at Danmark opfylder egne forpligtigelser om opnåelse af god økologisk tilstand i alle danske vandrammedirektiv (VRD) vandområder. For hvert vandområde er der således estimeret den kvælstoftilførsel, der svarer til grænsen mellem god og moderat tilstand.

Det er fra Miljø- og Fødevarerministeriet ønsket, at metoden og modellerne også forsøges anvendt til at kvantificere den kvælstoftilførsel, der modsvarer de resterende tilstandsklasser, dvs. beregning af den kvælstoftilførsel, der svarer til grænserne mellem hhv. høj-god tilstand, moderat-ringere tilstand samt ringe-dårlig tilstand. Endvidere er DCE og DHI blevet bedt om, at inkludere en beregning af afstanden mellem den nuværende kvælstoftilførsel og den målbelastning, som svarer til grænsen til den tilstødende ringere tilstandsklasse. Dvs. hvor meget mere kvælstof kan man tilføre et vandområde, og dermed forværre miljøtilstanden, uden at områdets tilstand sandsynligvis ændres til en ringere tilstandsklasse.

Dette notat redegør for metoder, forudsætninger og resultater, som er benyttet til at beregne målbelastninger svarende til grænserne mellem vand-

rammedirektivets fem tilstandsklasser. Endvidere er der lavet et estimat af afstanden mellem den nuværende belastning og den belastning som svarer til grænsen mellem moderat og ringe tilstand, som for hovedparten af vandområderne er den nedre grænse i tilstandsklassen. Som supplement er der på baggrund af NOVANA data foretaget en vurdering af risikoen for, at de enkelte interkalibrerede miljøindikatorer skifter til en dårligere tilstandsklasse alene som følge af tilfældige variationer i målingerne.

## 2 Introduktion og formål

I vandrammedirektivet (VRD) opereres med fem økologiske tilstandsklasser, hhv. dårlig, ringe, moderat, god og høj. I henhold til VRD er målet, at der skal opnås mindst god økologisk tilstand i de vandområder, der er dækket af vandrammedirektivet. Derfor er grænsen mellem god og moderat tilstand af særlig interesse, fordi den er afgørende for om der skal iværksættes en indsatsplan.

Udover målet om mindst "god økologisk tilstand" er der i artikel 4 stk. 1a i vandrammedirektivet en bestemmelse om, at et vandområdes nuværende tilstand ikke må forringes. Et vandområdes økologiske tilstand bestemmes ud fra værdien af en eller flere miljøindikatorer, som i Danmark udgøres af sommer-klorofylkoncentrationen og ålegræssets dybdegrænse. Kravet om god økologisk tilstand betyder, at begge indikatorer skal have opfyldt deres miljømål (det såkaldte *one out – all out princip*) og ligeledes betyder bestemmelsen om "ingen forringelse", at ingen af de to indikatorer må skifte til en dårligere tilstandsklasse /4/.

DCE og DHI har tidligere udviklet modeller og metoder, der kan bruges til at estimere indsatsbehov og målbelastning for de enkelte vandområder således at vandområdet netop opnår god økologisk tilstand beregnet ud fra danske tilførsler alene. Principperne i den grundlæggende metode er beskrevet i rapportserien "*Implementeringen af modeller til brug for vandforvaltningen. Modeller for Danske Fjorde og Kystnære Havområder – del 1-3*".

### 2.1 Formål

Formålet med analyserne i dette notat er at benytte de udviklede modelværktøjer til at beregne målbelastninger, som modsvarer grænserne mellem vandrammedirektivets fem tilstandsklasser. Med udgangspunkt i miljøtilstanden 2007-2012 – og dermed afstanden mellem den nuværende tilstand og tilstandsgrænseværdier for indikatorerne (se /5/) kan beregningerne anvendes til at estimere forskelle i målbelastning mellem tilstandsklasser, og derudover give en ide om afstanden mellem den nuværende kvælstoftilførsel og den kvælstoftilførsel, der modsvarer grænsen til en dårligere tilstandsklasse.

## 2.2 Forbehold og forudsætninger

I vandrammedirektivet opereres bl.a med princippet om opnåelse af mindst god økologisk tilstand og princippet om at forhindre forringelser af tilstanden. I kammeradvokatens tolkning /4/ af EU domstolens udtalelser vedr. "Miljømål" og "forringelser af tilstanden" lyder det bl.a.

*"at medlemsstaterne – medmindre der indrømmes en fravigelse – er forpligtede til at nægte at godkende et enkeltprojekt, såfremt det kan medføre en forringelse af tilstanden for et overfladevandområde, eller når det indebærer risiko for, at der ikke opnås en god tilstand for overfladevand eller et godt økologisk potentiale og god kemisk tilstand for overfladevand på den i direktivet fastsatte dato."*

Og videre at:

*"forringelse af tilstanden foreligger, når mindst et af kvalitetselementerne som omhandlet i bilag V forringes med en klasse, selv om denne forringelse ikke fører til at hele overfladevandsområdet rykker en klasse ned."*

Kammeradvokaten har således forholdt sig til det juridiske aspekt i forhold til, om forringelser af tilstanden m.m. er i strid med Vandrammedirektivet. Mht. tolkningen af Vandrammedirektivets bestemmelser vedr. forringelser m.m. vil vi henvise til Kammeradvokatens udtalelse, hvorfor nærværende notat alene kan betragtes som regne-eksempler uden hensyntagen til om de opfylder Vandrammedirektivet.

Vi forholder os i dette notat derfor udelukkende til estimering af N-tilførsler, svarende til de 4 grænser mellem vandrammedirektivets 5 tilstandsklasser, og derudover estimerer vi forskellen mellem den nuværende belastning og den belastning som modsvarer grænsen mellem ringe og moderat tilstand, som for hovedparten af vandområderne udgør grænsen til en dårligere tilstandsklasse.

De anvendte metoder er udviklet til at kunne bestemme indsatsbehov og målbelastninger for det samlede vandområde og ikke for de enkelte indikatorer, se /1/-/3/. For at reducere usikkerhederne er metoderne baseret på gennemsnitsbetragtninger ift. de enkelte indikatorer for de enkelte vandområder, hvilket reelt betyder, at de to indikatorer vil ligge hhv. over og under den grænse, der sigtes efter. Det betyder også, at man skal forvente, at mindst én af indikatorerne skifter til en dårligere tilstandsklasse i de vandområder, hvor man f.eks. øger kvælstofudledning til grænsen mellem to tilstandsklasser

Derudover er det en forudsætning for metoden, som den er beskrevet i /1/, at alle vandområder sigter mod den samme grænse, nemlig grænsen mellem god-moderat tilstand. I dag er der områder, som allerede er i god tilstand, og der er vandområder, hvor den ene af indikatorerne er i god tilstand. Tillades en merudledning til grænsen for en dårligere tilstandsklasse, en grænse som i langt hovedparten af de danske vandområder er moderat-

ringe grænsen, vil det sandsynligvis ikke være muligt at fastholde disse områder og indikatorer i tilstandsklassen god. De vil med stor sandsynlighed forringes mindst én tilstandsklasse. Det er en vigtig forudsætning for arbejdet i dette notat og en vigtig pointe at huske ved brugen af resultaterne af analysen.

### 3 Metode

I udviklingen af modelværktøjerne har vi fokuseret på beskrivelsen af de to indikatorer sommer-klorofyl og vandets klarhed (udtrykt ved lyssvækkelseskoefficienten  $K_d$ ). Lyssvækkelseskoefficienten benyttes som proxy for ålegræssets dybdegrænse, idet man ved en antagelse om at ålegræs skal have en bestemt fraktion af overflade indstrålingen, kan beregne den potentielle dybdegrænse. Lys alene er ikke en garanti for ålegræs, men er her brugt som et minimumskrav, der i hvert tilfælde skal være opfyldt. Derudover anvendes indikatorer for iltsvind og kvælstofbegrænsning ved beregning af indsatsbehov med de statistiske modeller (udviklet af Århus Universitet/DCE) /3/.

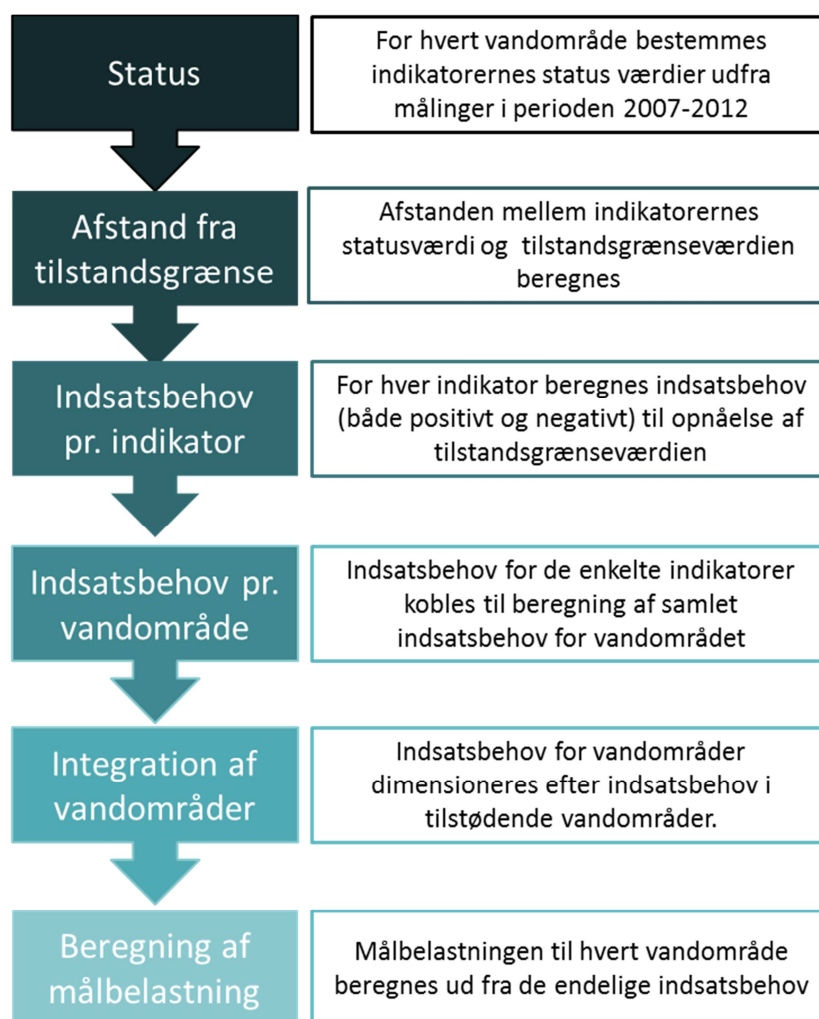
For at minimere risikoen for at ramme langt fra god-moderat grænsen (både over eller under) har vi i den oprindelige metode valgt at basere indsatsberegningerne på et gennemsnit af flere miljøindikatorer. Det betyder, at ved den estimerede målbelastning vil nogle indikatorer ligge over grænsen for god-moderat tilstand, mens andre indikatorer vil ligge under. Derudover har vi i den oprindelige metode valgt ikke at inkludere mulighed for øgede udledninger i de tilfælde, hvor én eller begge af indikatorerne har opnået god økologisk tilstand. Konkret er det sket ved, at de beregnede indsatsbehov for den enkelte indikator er trunckeret ved 0, således at der ikke regnes med "negative" indsatsbehov på indikatorniveau. Dette er gjort for at undgå forringelser i miljøtilstand, når der stadigvæk er mindst en indikator som endnu ikke er i god tilstand, og for at tilpasse brugen af gennemsnitsbaseret målbelastning til vandrammedirektivets krav om mindst god økologisk status for alle miljøindikatorer.

Denne metode er i udgangspunktet også benyttet i denne rapport til at beregne den kvælstoftilførsel, som svarer til de resterende grænser mellem tilstandsklasser. En forskel er dog, at trunkeringen ved 0 er udeladt, således at det er muligt at regne med større udledninger end i dag (fremover benævnt "mer-udledning"), såfremt indikatorerne i dag samlet set har en bedre tilstand end den grænse, der sigtes efter. Her er der altså ikke indbygget en sikring mod, at den ene indikator ikke må falde i miljøtilstand, men det er gjort af hensyn til, at kunne regne med negative indsatsbehov, hvilket er nødvendigt i denne analyse, hvor der skal udregnes målbelastninger for tilstandsklasser, der er dårligere end den nuværende. For en nærmere beskrivelse af konsekvenserne af at undlade trunkering ved 0, henvises til /7/.

Hvis VRD var bygget op således, at et vandområde blev karakteriseret som i god økologisk tilstand, hvis indikatorerne i gennemsnit var i god økologisk tilstand, ville metoden anvendt i dette notat være det bedste estimat af en målbelastning. Sådan virker VRD imidlertid ikke, eftersom VRD dels

bygger på *one-out*, *all-out* princippet og dels på princippet om at der ikke må ske forringelser. Disse principper kan dog ikke inkluderes i denne analyse, da ministeriet har ønsket en beregning af målbelastningerne for alle tilstandsklasser, herunder klasser der er dårligere end den nuværende, og endvidere har ønsket en beregning af potentialet for mer-udledninger inden for en tilstandsklasse.

Målbelastningen, som svarer til grænsen mellem to tilstandsklasser er beregnet efter metoden som skitseret i figur 1.



Figur 1: Metode til bestemmelse af den målbelastning som svarer til grænsen mellem to tilstandsklasser

Med denne metode bliver grænseværdierne for de enkelte indikatorer omregnet til et indsatsbehov og en dertilhørende målbelastning. Det er således ikke belastningen, der styrer tilstanden, men her er indsatsbehov for at nå grænseværdi for indikatorerne, omregnet til en målbelastning.

Metoden forudsætter at:

- Der sigtes efter samme tilstandsgrænse for alle indikatorer og i alle vandområder. Det er således ikke muligt at regne til forskellige tilstandsklassers "nedre grænse". Dette skyldes, at vandområdets samlede indsatsbehov beregnes som et gennemsnit af indsatsbehov for indikatorerne samt at vandområderne er sammenhængende og derfor er indsatsbehov i tilstødende vandområder dimensioneret efter hinanden.
- De anvendte modelrelationer mellem N-tilførsler og indikator værdier er den samme for alle de estimerede tilstandsgrænser.

Og derudover gælder det i forhold til selve analysen at:

- Usikkerheden stiger jo længere man bevæger sig væk fra den nuværende tilstand.
- Metoden kan ikke benyttes til at estimere ved hvilken belastning, enkeltindikatorerne skifter tilstandsklasse

### 3.1 Grænseværdier mellem tilstandsklasser

### 3.2 Grænseværdier for klorofyl og K<sub>d</sub> indikatorerne

Grænserne mellem de forskellige tilstandsklasser er defineret ud fra grænseværdier for de enkelte indikatorer. For de interkalibrerede klorofyl og ålegræs indikatorer er grænseværdierne mellem de forskellige tilstandsklasser beskrevet i bekendtgørelse nr. 1399 af 15/12/2014, se /5/. Grænseværdier for ålegræsdybdegrænser er derefter transformeret til K<sub>d</sub> grænseværdier på følgende måde:

$$K_d \text{ grænseværdi} = -\ln(0.14) / \text{ålegræs grænseværdi}$$

### 3.3 Grænseværdier for støtteparametre

Som en del af udviklingen af de statistiske modeller (udviklet af Århus Universitet/DCE) indgår derudover støtteparametrene iltsvind, iltsvindseffekter og kvælstofbegrænsning. Når man inddrager disse parametre får man et mere nuanceret billede af et vandområdes tilstand. Der findes ikke interkalibrerede grænseværdier for disse støtteparametre, og for at kunne estimere indsatsbehov og målbelastninger mellem de resterende tilstandsklasser, er det derfor nødvendigt at udvikle grænseværdier for disse støtteparametre. Her har Århus Universitet/DCE overvejende gjort brug af ekspertvurdering ved fastlæggelse af disse nye grænseværdier. En nærmere beskrivelse af indikatorerne kan ses i /3/.

Iltsvindsindikatoren er et mål for hvor stor en andel af tiden der observeres iltkoncentrationer under hhv. 4mg/L (iltsvind) og 2mg/L (kraftigt iltsvind) og de anvendte grænseværdier er vist i Tabel 1.

Tabel 1: Grænseværdier for iltsvindsindikatoren

Tilstandsgrænse	Høj-God	God-Moderat	Moderat-Ringe	Ringe-Dårlig
% Tid med iltsvind (< 4mg/L)	20%	50%	75%	100%
% Tid med kraftigt iltsvind (<2 mg/L)	0%	10%	20%	40%

Indikatoren som ud fra årsfordelingen af hhv. uorganisk fosfor (DIP) og klorofyl fortæller, om der er økologiske effekter af iltsvind har følgende grænseværdier, se Tabel 2.

Tabel 2: Grænseværdier for årsfordeling af hhv. DIP og klorofyl (effekter af iltsvind). Indikatorerne beskriver rationen mellem sommer koncentrationen og årskoncentrationen og er dimensionsløs.

Tilstandsgrænse	Høj-God	God-Moderat	Moderat-Ringe	Ringe-Dårlig
DIP fordeling: sommer DIP/års DIP	< 0,9	< 1	< 1,1	< 1,5
Klorofylfordeling: Sommer chl <sub>a</sub> /års Chl <sub>a</sub>	< 0,9	< 1	< 1,1	< 1,5

N begrænsningsindikatoren er et mål for antallet af dage pr. år hvor primærproduktionen er N begrænset. Indikatorværdien er bestemt ud fra koncentrationen af DIN og summerer antallet af dage hvor [DIN] < 2µg/L. De anvendte grænseværdier fremgår af tabel 3.

Tabel 3: Grænseværdier for N begrænsningsindikatoren. Indikatoren beskriver antallet af dage hvor primærproduktionen er N begrænset.

Tilstandsgrænse	Høj-God	God-Moderat	Moderat-Ringe	Ringe-Dårlig
Dage med N begrænsning, kyst omr.	200	150	100	50
Dage med N begrænsning, åbenvands omr.	250	200	150	100

### 3.4 Beregning af målbelastning for de forskellige tilstandsklasser

Den ændring i N tilførsel (% af den nuværende tilførsel) som ifølge modelerne vil resultere i at den enkelte indikator ændres fra den nuværende værdi (status 2007-2012) til grænseværdien mellem to tilstandsklasser er beregnet som:

$$Indsatsbehov (\%) = 100 \cdot \left( \frac{Status - Grænseværdi}{Status} \right) \cdot \left( \frac{1}{hældning} \right) \quad (1)$$

hvor *Status* angiver den nuværende (2007-2012) indikator værdi (højere status er lig højere værdier for koncentration af klorofyl eller  $K_d$  og dermed dårligere tilstand), *Grænseværdi* angiver den indikatorværdi som skal opnås (grænseværdi mellem to tilstandsklasser) og *hældning* (% ændring i indikator per % ændring i N tilførsel) beskriver, hvor meget indikatorværdien ændres som følge af ændringer i tilførslerne (se /2/ og /3/ for en mere detaljeret beskrivelse). Med den opstillede formel bliver det resulterende ind-



satsbehov udtrykt i % af den nuværende (2007-2012) tilførsel. Af formlen ses, at hvis den nuværende indikatorværdi (Status) er større end grænseværdien (dvs. tilstanden er dårligere end den tilstandsgrænse der sigtes efter) bliver indsatsbehovet positivt, hvilket betyder at der skal udledes mindre kvælstof end i dag for at nærme sig den ønskede tilstandsgrænse. Ligeledes ses, at hvis den nuværende indikatorværdi (Status) er mindre end grænseværdien (dvs. tilstanden er bedre end den tilstandsgrænse der sigtes efter) bliver indsatsbehovet negativt, hvilket betyder, at der skal udledes mere kvælstof end i dag for at nærme sig tilstandsgrænsen.

Det samlede indsatsbehov for det enkelte vandområde beregnes som et gennemsnit af indsatsbehov for indikatorerne. Da vandområderne ikke er isolerede, men påvirkes af andre vandområder, herunder tilførsler til andre vandområder, dimensioneres tilstødende vandområder efter de vandområder, hvor indsatsbehovet er størst. Dette er beskrevet i /1/.

En vigtig forudsætning for denne beregning er, at hældningen forbliver uændret mellem de forskellige tilstandsklasser. Metoden og de oprindelige indsatser er udviklet under en 2007-2012 status situation, og vurderes, at være mest sikker i området omkring den nuværende tilstand. Usikkerheden på de estimerede målbelastninger vil øges jo længere væk målbelastningerne ligger fra den nuværende belastning. Dette er ikke inkluderet i denne analyse, men betyder, at målbelastningerne til især ringe-dårlig grænsen må anses for usikker.

### **3.5 Beregning af afstand mellem nuværende tilførsel og nedre grænse i tilstandsklassen**

Metoden er oprindeligt udviklet til at kunne bestemme den målbelastning, som svarer til grænsen mellem god og moderat tilstand. For at reducere usikkerhederne og tage højde for, at vandområder påvirker hinanden er metoden baseret på den præmis, at der sigtes efter samme tilstandsgrænse for alle indikatorer og alle vandområder. Det er således relativt uproblematisk at benytte metoden til at beregne målbelastningerne, som svarer til de resterende tilstandsgrænser, når der "sigtes efter" den samme grænse for alle indikatorer og i alle vandområder. Det er derimod ikke umiddelbart muligt at benytte metoden, hvis man ønsker at sigte efter forskellige tilstandsgrænser, afhængigt af hvilket vandområde der vurderes. Dette er en meget vigtig forudsætning, og skal huskes ved den fortsatte læsning af denne rapport.

I det følgende forholder vi os altså til én fælles tilstandsgrænse for alle vandområder.

I dag er hovedparten af vandområderne belastningsmæssigt i "moderat tilstand" og den nedre tilstandsgrænse for denne tilstandsklasse udgøres af moderat-ringe grænsen. Vi har derfor beregnet forskellen i kvælstoftilførsel mellem den nuværende tilførsel og den tilførsel der svarer til moderat-ringe grænsen for hvert vandområde. Vi må understrege, at vi ikke har taget stil-

ling til, hvorvidt det er i overensstemmelse med Vandrammedirektivet at "sigte efter" moderat-ringe grænsen i stedet for moderat-god grænsen.

For de vandområder, som i dag belastningsmæssigt er i moderat tilstand vil moderat-ringe grænsen udgøre den nedre tilstandsgænse. Hvis der sigtes efter denne grænse vil mindst én indikator med stor sandsynlighed forrines en tilstandsklasse (idet vi benytter gennemsnit at indsatsbehov). For de vandområder – eller indikatorer – som i dag er i god tilstand vil mindst en indikatorer med stor sikkerhed falde til en ringere tilstandsklasse, hvis der sigtes efter moderat-ringe grænsen. For vandområder som i dag er i ringe eller dårlig tilstand er der behov for en reduktion i tilførslerne for at opnå moderat-ringe grænsen, hvilket i denne rapport er angives som en negativ "mer-tilførsel".

Det er ikke muligt at vurdere betydningen af mer-udledninger ved at se på mere end én fælles tilstandsklasse. Grunden til dette kan eksemplificeres ved at se på vandområdet Kattegat, Ålborg Bugt. I dag befinder vandområdet Kattegat, Ålborg Bugt, sig belastningsmæssigt i god tilstand og den nedre grænse for det vandområde (god-moderat grænse) er godt 100 tons kvælstof mere pr år end statusbelastningen er i dag. Samtidigt befinder både Hevring Bugt, Randers Fjord og dele af Limfjorden sig belastningsmæssigt i gruppen af vandområder som er i moderat tilstand. I de områder er den samlede nedre grænse omkring 3500 tons kvælstof mere pr. år end i dag (oplandet er meget større og derfor er den absolutte mængde større, men da en del af de tons vil ende i Kattegat, Ålborg Bugt, vil en merudledning i disse områder med stor sandsynlighed få Kattegat, Ålborg Bugt, til at falde en klasse selvom de 100 tons ikke realiseres direkte i Ålborg Bugt. Dette vil være gældende for en række vandområder, og kun ved at sikre at alle vandområder sigter mod den samme tilstandsklasse kan vi bestemme en målbelastning.

### 3.6 Vurdering af risiko for skift i tilstandsklasse ved status quo

Med udgangspunkt i Naturstyrelsens tilstandsvurdering/6/ har vi i denne rapport inkluderet en yderligere analyse: For hver af de interkalibrerede indikatorer; sommer-klorofyl og ålegræs dybdegrænsen har vi vurderet, om den nuværende tilstand er tæt på grænsen til en dårligere tilstand, selv hvis vi fastholder den nuværende kvælstof-tilførsel. Denne analyse er foretaget ved at se på den målte statusværdi for indikatoren (dvs. Naturstyrelsens tilstandsvurdering), samt variationen (standard error, SE), der er på de målte data og efterfølgende relatere dette til den nedre grænseværdi for indikatoren. Det skal bemærkes, at vi i denne undersøgelse IKKE bruger ålegræs proxien "K<sub>d</sub>", men de målte ålegræsdybdegrænser som basis for risikovurderingen.

Med denne metode er det muligt at vurdere risiko for fald i tilstandsklasse baseret på de enkelte biologiske kvalitetselementer, som indgår i tilstandsvurderingen, alene baseret på observationer fra NOVANA. Analysen tager således udgangspunkt i afstand mellem nuværende status og grænsen ned mod en dårligere tilstandsklasse. Igen skal det bemærkes, at for vandområder som befinder sig i moderat eller dårligere tilstand, vil merudledninger understøtte en udvikling væk fra god økologisk tilstand.

Følgende kriterier er anvendt:

- Hvis afstanden mellem status-værdi og grænseværdi er  $\leq 0,1$  SE er status og grænseværdi nærmest sammenfaldende, og chancen for at holde status på grænseværdien er lige så stor som for at tilstanden falder en klasse. Her bør der ske en reduktion i tilførslerne for at øge sikkerheden for at tilstanden forbliver uændret og ikke forværes til næste klasse.
- Hvis afstanden mellem status værdi og grænseværdi er mellem 0.1 SE og 1 SE er der stor risiko for at indikatoren skifter til en dårligere tilstandsklasse, ved de nuværende kvælstoftilførsler. Ved mer-udledning øges risikoen for fald i tilstandsklasse.
- Hvis afstanden mellem status værdi og grænseværdi er mellem 1 SE og 2 SE er der middel risiko for, at indikatoren skifter til en dårligere tilstandsklasse selvom N-tilførslerne holdes som de er i dag. Ved mer-udledning øges risikoen for fald i tilstandsklasse.
- Hvis afstanden mellem status værdi og grænseværdi  $> 2$  SE er der mindre risiko for, at indikatoren skifter til en dårligere tilstandsklasse, selvom N-tilførslerne holdes som de er i dag. Ved mer-udledning øges risikoen for fald i tilstandsklasse, men en mindre mer-udledning uden fald i tilstandsklasse er antagelig mulig efter en nærmere analyse af forholdene i området.

For de indikatorer, hvor det ikke er muligt at beregne SE har vi benyttet %-vis afvigelse fra den nedre tilstandsgrænse som afstandsmål mellem status og grænseværdi for indikatoren. Her er de tilsvarende grænser 0-20 % giver stor risiko 20 - 40 % middel risiko og  $> 40$  % tolkes som mindre risiko for skift i tilstandsklasse. Endeligt er der foretaget en kritisk gennemgang af alle vandområder for at vurdere om lysforholdene f.eks. er tilstrækkeligt gode til at man kan forvente at ålegræsset holder sig inden for en tilstandsklasse eller om der er andre kendte parametre som kan øge risikoen for at falde en tilstandsklasse.

## 4 Resultater

### 4.1 Målbekastning, der svarer til tilstandsgrensene

I tabel 4 ses målbekastningerne der svarer til grænserne mellem de fem tilstandsklasser i vandrammedirektivet. Ligeledes er den nuværende tilførsel til hvert vandområde angivet. Kun vandområder i de indre danske farvande er inkluderet i analysen. Analysen er baseret på den oprindelige beregningsmetode, se /1/, med de modifikationer, som er nævnt i afsnit 3.4 (indeholder negative indsatsbehov).

Tabel 4 viser estimerede målbekastninger, der svarer til grænserne mellem vandrammedirektivets fem tilstandsklasser baseret på den oprindelige beregningsmetode, se /1/, med de modifikationer, som er nævnt i afsnit 3.4. Farvekoderne angiver den nuværende tilstand, bestemt ud fra tilførslerne, hvor Grøn= god tilstand, Gul=moderat tilstand, Orange=ringe tilstand og Rød= dårlig tilstand. Der kan være forskel mellem tilstandsklassifikationen baseret på belastning og NSTs tilstandsklassifikation, som er baseret på enkelt indikatorer. Dette skyldes, at NSTs klassifikation er baseret på hhv. klorofyl og ålegræsdybdegrænser, hvor belastningsklassifikationen er baseret på gennemsnitsberegninger for klorofyl og  $K_d$ . Ligeledes er der forskel på den nationale målbekastning for god-mod grænsen i dette notat og i /1/ fordi der her ikke er trukket ved 0 og fordi Vesterhavsområder er udeladt.

Omr ID	Vandområde navn	Nutid Tons/år	Høj-God Tons/år	God-Mod Tons/år	Mod-Ringe Tons/år	Ringe-Dårlig Tons/år
1	Roskilde Fjord, ydre	506	319	390	557	1083
2	Roskilde Fjord, indre	448	282	345	493	959
6	Nordlige Øresund	873	480	768	1467	3614
9	København Havn	58	32	51	97	240
16	Korsør Nor	43	23	35	62	140
17	Basnæs Nor	62	33	50	89	202
18	Holsteinsborg Nor	21	11	17	30	68
24	Isefjord, ydre	663	418	530	888	1386
25	Skælskør Fjord og Nor	38	21	31	55	124
26	Musholm Bugt, indre	812	438	658	1169	2647
28	Sejerøbugt	244	132	198	351	795
29	Kalundborg Fjord	95	51	77	137	310
34	Smålandsfarvandet, syd	475	257	385	684	1549
35	Karrebæk Fjord	1492	806	925	1373	2790
36	Dybsø Fjord	57	31	46	82	186
37	Avnø Fjord	183	99	148	264	597
38	Guldborgssund	516	279	418	743	1682
41	Langelandsbælt, øst	134	72	109	193	437
44	Hjelm Bugt	135	89	167	371	956
45	Grønsund	310	167	251	446	1011
46	Fakse Bugt	317	174	279	533	1312
47	Præstø Fjord	235	115	153	244	454

Omr ID	Vandområde navn	Nutid Tons/år	Høj-God Tons/år	God-Mod Tons/år	Mod-Ringe Tons/år	Ringe-Dårlig Tons/år
48	Stege Bugt	296	160	240	426	965
49	Stege Nor	28	5	6	7	22
56	Østersøen, Bornholm	916	586	889	1667	4030
57	Østersøen, Christiansø	0				
59	Nærå Strand	115	38	47	64	124
61	Dalby Bugt	39	32	43	69	147
62	Lillestrand	29	23	32	52	109
63	Nakkebølle Fjord	123	50	75	133	300
64	Skårupøre Sund	10	4	6	11	24
65	Thurøbund	2	1	1	2	5
68	Lindelse Nor	44	18	27	48	107
69	Vejlen	19	8	12	21	46
70	Salme Nor	2	1	1	2	5
71	Tryggelev Nor	8	3	5	9	20
72	Kløven	41	17	25	44	100
74	Bredningen	144	59	88	156	351
75	Emtekær Nor	21	9	13	23	51
76	Orestrand	4	2	2	4	10
78	Gamborg Nor	58	24	35	63	142
80	Gamborg Fjord	42	17	26	45	100
81	Bågå Nor	2	1	1	2	5
82	Aborgminde Nor	159	65	97	172	388
83	Holckenhavn Fjord	304	164	170	204	340
84	Kerteminde Fjord	24	13	19	35	78
85	Kertinge Nor	20	11	16	25	43
86	Nyborg Fjord	1	1	1	1	3
87	Helnæs Bugt	239	98	146	258	492
89	Lunkebugten	21	9	13	23	51
90	Langelandssund	525	215	320	567	1281
92	Odense Fjord, ydre	132	75	102	170	378
93	Odense Fjord, indre	1469	676	764	1058	2204
95	Storebælt, SV	190	103	154	274	619
96	Storebælt, NV	163	88	132	235	531
101	Genner Bugt	67	27	41	72	163
102	Åbenrå Fjord	138	55	69	113	208
103	Als Fjord	234	91	129	215	503
104	Als Sund	122	48	67	112	262
105	Augustenborg Fjord	164	64	90	151	353
106	Haderslev Fjord	316	126	149	158	256
108	Avnø Vig	72	31	36	39	56

Omr ID	Vandområde navn	Nutid Tons/år	Høj-God Tons/år	God-Mod Tons/år	Mod-Ringe Tons/år	Ringe-Dårlig Tons/år
109	Hejlsminde Nor	172	74	84	91	162
110	Nybøl Nor	77	37	39	52	104
113	Flensborg Fjord, indre	73	34	37	53	99
114	Flensborg Fjord, ydre	182	87	91	124	246
122	Vejle Fjord, ydre	574	235	350	620	1223
123	Vejle Fjord, indre	645	264	393	697	1380
124	Kolding Fjord, indre	547	246	301	481	771
125	Kolding Fjord, ydre	64	29	35	56	86
127	Horsens Fjord, ydre	89	36	45	76	114
128	Horsens Fjord, indre	982	373	491	835	1257
129	Nissum Fjord, ydre	313	147	188	275	635
130	Nissum Fjord, mellem	120	56	72	106	244
131	Nissum Fjord, Felsted Kog	1648	775	989	1450	3345
132	Ringkøbing Fjord	4394	2065	2636	3867	9227
135	Randers Fjord, Grund Fjord	457	279	320	494	763
136	Randers Fjord, Randers-Møllerup	2406	1468	1684	2598	4018
137	Randers Fjord, ydre	144	88	101	156	240
138	Hevring Bugt	167	135	184	294	621
139	Anholt	8	6	9	14	30
140	Djursland Øst	703	569	773	1237	2615
141	Ebeltoft Vig	20	16	22	36	75
142	Stavns Fjord	11	9	12	20	41
144	Knebel Vig	29	23	32	52	109
145	Kalø Vig, indre	94	76	103	167	353
146	Norsminde Fjord	156	47	62	94	201
147	Århus Bugt, Kalø og Begtrup Vig	556	450	612	990	2091
154	Kattegat, Læsø	96	78	106	169	357
156	Nissum Bredning, Thisted Bredning, Kås Bredning, Løgstør Bredning, Nibe Bredning og Langerak	9020	3608	6134	11816	29044
157	Bjørnholms Bugt, Riisgårde Bredning, Skive Fjord og Lovns Bredning	1566	438	814	1660	4275
158	Hjarbæk Fjord	1768	725	778	902	1255
159	Mariager Fjord, indre	480	149	192	346	523
160	Mariager Fjord, ydre	408	126	184	290	432
165	Isefjord, indre	492	659	394	659	1028
200	Kattegat, Nordsjælland	272	220	299	479	1012
201	Køge Bugt	1275	701	1122	2142	5279
204	Jammerland Bugt	490	265	397	706	1597
205	Kattegat, Nordsjælland >20 m	0	0	0	0	0
206	Smålandsfarvandet, åbne del	286	154	232	412	932
207	Nakskov Fjord	395	213	320	569	1288

Omr ID	Vandområde navn	Nutid Tons/år	Høj-God Tons/år	God-Mod Tons/år	Mod-Ringe Tons/år	Ringe-Dårlig Tons/år
208	Femberbælt	311	205	311	855	2202
212	Faaborg Fjord	23	9	14	25	56
213	Torø Vig og Torø Nor	6	2	4	6	15
214	Det Sydfynske Øhav	346	142	211	374	844
216	Lillebælt, syd	595	244	363	643	1452
217	Lillebælt, Bredningen	316	130	193	341	771
219	Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav	548	444	603	975	2060
222	Kattegat, Aalborg Bugt	1040	842	1144	1830	3869
224	Nordlige Lillebælt	834	342	509	901	2035
225	Nordlige Kattegat, Ålbæk Bugt	780	632	858	1373	2902
<b>Samlet sum</b>		<b>49998</b>	<b>25304</b>	<b>34962</b>	<b>59462</b>	<b>130697</b>

## 4.2 Afstand mellem den nuværende tilførsel og moderat-ringegrænsen samt vurdering af risiko for skift i tilstandsklasse.

Som det fremgår af Tabel 4 er der altså, samlet set, knap 10 ktons N fra højgod tilstandsgrænsen til god-moderat grænsen, knap 25 ktons N mellem god-moderat grænsen til moderat-ringegrænsen og mere end 70 ktons mellem moderat-ringegrænsen til ringe-dårlig grænsen.

Hovedparten af de danske vandområder befinder sig i dag, belastningsmæssigt, i moderat tilstand (se tabel 4) og for de vandområder som befinder sig i god tilstand er kvælstof tilførslerne kun i et område (Hjelm Bugt) mere end 15 % fra grænsen til moderat tilstand.

DCE og DHI er blevet bedt om at beregne hvor langt et vandområde belastningsmæssigt er fra tilstandsklassens nedre grænse, hvilket for hovedparten af vandområderne er moderat-ringegrænsen. I Tabel 5 er beregningerne foretaget for de enkelte vandområder. Det skal bemærkes, at for de vandområder som i dag, belastningsmæssigt, er i moderat tilstand vil mindst én indikator med stor sandsynlighed skifte til en ringere tilstandsklasse såfremt der sigtes mod moderat-ringegrænsen. For vandområder, som i dag er i god tilstand vil den samlede tilstand (dvs. begge indikatorer) ligeledes med stor sandsynlighed skifte til en ringere tilstand, hvis der sigtes efter moderat-ringegrænsen. Vi må understrege, at DCE og DHI ikke har taget stilling til, hvorvidt det er i overensstemmelse med Vandrammedirektivet at "sigte efter" moderat-ringegrænsen i stedet for moderat-god grænsen.

I Tabel 5 er der endvidere inkluderet en vurdering af risiko for skift i tilstandsklasse ved status quo N-tilførsel, som beskrevet i afsnit 3.5. Risikoen for skift i tilstandsklasse vil yderligere øges, såfremt presfaktorerne – herunder kvælstoftilførslen, øges.



Tabel 5: Estimering af afstanden mellem den nuværende N-tilførsel og den N-tilførsel, som svarer til moderat-ringe tilstandsgrænsen. En positiv "afstand" angiver et 'mer-tilførsels potentiale', når moderat-ringe grænsen anvendes som målsætning og en negativ "afstand" betyder, at de nuværende tilførsler skal reduceres for at opnå moderat-ringe grænsen. Tabellen inkluderer desuden en vurdering af risiko for fald i tilstandsklasse ved status-quo kvælstoftilførsel. Denne risiko vil øges i de vandområder hvor N-tilførslen øges. Risikoen er angivet med farvekoder, således at risikoen er faldende fra brun, rød, orange og til gul (definition iht. afsnit 3.6). Vurderingen er baseret på afstanden (målt i standard error eller i %) mellem nuværende værdi og den nederste grænse i tilstandsklassen.

Omr ID	Vandområde navn	Nutid	Afstand mellem nutids belastning og Moderat-Ringe grænsen	Vurdering af risiko for fald i tilstandsklasse baseret på enkeltindikatorer	Kommentarer
		Tons N/år	Tons N/år		
1	Roskilde Fjord, ydre	506	51	Ålegræs	Ukendt tilstand
2	Roskilde Fjord, indre	448	45		
6	Nordlige Øresund	873	594	Klorofyl og ålegræs	
9	København Havn	58	39		
16	Korsør Nor	43	19	Ålegræs	
17	Basnæs Nor	62	27	Klorofyl	
18	Holsteinsborg Nor	21	9	Klorofyl og ålegræs	
24	Isefjord, ydre	663	225	kd og ålegræs	
25	Skælskør Fjord og Nor	38	17	Klorofyl	
26	Musholm Bugt, indre	812	357	Klorofyl	
28	Sejerøbugt	244	107	Klorofyl	
29	Kalundborg Fjord	95	42	Ålegræs	
34	Smålandsfarvandet, syd	475	209	Klorofyl	
35	Karrebæk Fjord	1492	-119	Ålegræs	
36	Dybsø Fjord	57	25	Ålegræs	
37	Avnø Fjord	183	81	Klorofyl og ålegræs	
38	Guldborgssund	516	227	Klorofyl	
41	Langelandsbælt, øst	134	59	Klorofyl	
44	Hjelm Bugt	135	236	Klorofyl og ålegræs	
45	Grønsund	310	136	Klorofyl	
46	Fakse Bugt	317	216	Klorofyl og ålegræs	
47	Præstø Fjord	235	9	Ålegræs	

Vandområdet er belastningsmæssigt i god tilstand. Hele vandområdet vil med stor sikkerhed forringes en tilstandsklasse hvis der sigtes mod Mod-Ringe grænsen

Omr ID	Vandområde navn	Nutid	Afstand mellem nutids belastning og Moderat-Ringe grænsen	Vurdering af risiko for fald i tilstandsklasse baseret på enkeltindikatorer	Kommentarer
		Tons N/år	Tons N/år		
48	Stege Bugt	296	130	Ålegræs	Ukendt tilstand  Vandområderne er belastningsmæssigt i god tilstand. Hele vandområdet vil med stor sikkerhed forringes en tilstandsklasse, hvis der sigtes efter Mod-Ringe grænsen
49	Stege Nor	28	-21	Klorofyl	
56	Østersøen, Bornholm	916	751		
57	Østersøen, Christiansø	0	0		
59	Nærrå Strand	115	-51	Klorofyl	
61	Dalby Bugt	39	30	Ålegræs	
62	Lillestrand	29	23	Ålegræs	
63	Nakkebølle Fjord	123	10	Klorofyl	
64	Skårupøre Sund	10	1	Klorofyl	
65	Thurøbund	2	0	Ålegræs	
68	Lindelse Nor	44	4	Ålegræs	
69	Vejlen	19	2	Klorofyl	
70	Salme Nor	2	0	Klorofyl	
71	Tryggelev Nor	8	1	Klorofyl	
72	Kløven	41	3	Ålegræs	
74	Bredningen	144	12	Klorofyl	
75	Emtekær Nor	21	2	Klorofyl	
76	Orestrand	4	0	Klorofyl	
78	Gamborg Nor	58	5	Klorofyl	
80	Gamborg Fjord	42	3	Klorofyl	
81	Båggø Nor	2	0	Klorofyl	
82	Aborgminde Nor	159	13	Klorofyl	
83	Holckenhavn Fjord	304	-100	Klorofyl	
84	Kerteminde Fjord	24	11	Klorofyl	
85	Kertinge Nor	20	5	Ålegræs og klorofyl	
86	Nyborg Fjord	1	0		
87	Helnæs Bugt	239	19		
89	Lunkebugten	21	2	Ålegræs	
90	Langelandssund	525	42	Ålegræs	
92	Odense Fjord, ydre	132	38	Ålegræs	
93	Odense Fjord, indre	1469	-411	Ålegræs	
95	Storebælt, SV	190	84	Klorofyl	

Omr ID	Vandområde navn	Nutid	Afstand mellem nutids belastning og Moderat-Ringe grænsen	Vurdering af risiko for fald i tilstandsklasse baseret på enkeltindikatorer	Kommentarer
		Tons N/år	Tons N/år		
96	Storebælt, NV	163	72	Klorofyl	Ukendt tilstand
101	Genner Bugt	67	5	Ålegræs	
102	Åbenrå Fjord	138	-25	Klorofyl	
103	Als Fjord	234	-19		
104	Als Sund	122	-10	Ålegræs	
105	Augustenborg Fjord	164	-13	Ålegræs	
106	Haderslev Fjord	316	-158	Klorofyl	
108	Avnø Vig	72	-33	Ålegræs og Klorofyl	
109	Hejlsminde Nor	172	-81	Klorofyl	
110	Nybøl Nor	77	-25		
113	Flensborg Fjord, indre	73	-20	Ålegræs	Ukendt tilstand
114	Flensborg Fjord, ydre	182	-58	Klorofyl	
122	Vejle Fjord, ydre	574	46	Ålegræs	
123	Vejle Fjord, indre	645	52	Ålegræs og klorofyl	
124	Kolding Fjord, indre	547	-66	Ålegræs	
125	Kolding Fjord, ydre	64	-8	Ålegræs	
127	Horsens Fjord, ydre	89	-13	Ålegræs	
128	Horsens Fjord, indre	982	-147	Ålegræs og klorofyl	
129	Nissum Fjord, ydre	313	-38	Ålegræs	
130	Nissum Fjord, mellem	120	-14		
131	Nissum Fjord, Felsted Kog	1648	-198		Ukendt tilstand
132	Ringkøbing Fjord	4394	-527	Ålegræs	Ukendt tilstand
135	Randers Fjord, Grund Fjord	457	37		
136	Randers Fjord, Randers-Møllerup	2406	192		
137	Randers Fjord, ydre	144	12		
138	Hevring Bugt	167	127	Ålegræs og klorofyl	
139	Anholt	8	6	Klorofyl	
140	Djursland Øst	703	534	Klorofyl	
141	Ebeltoft Vig	20	16	Klorofyl	
142	Stavns Fjord	11	9	Klorofyl	
144	Knebel Vig	29	23		

Vandområderne er belastningsmæssigt i god tilstand. Hele vandområdet vil med stor sikkerhed forringes en tilstandsklasse hvis der sigtes efter Mod-Ringe grænsen

Omr ID	Vandområde navn	Nutid	Afstand mellem nutids belastning og Moderat-Ringe grænsen	Vurdering af risiko for fald i tilstandsklasse baseret på enkeltindikatorer	Kommentarer	
		Tons N/år	Tons N/år			
145	Kalø Vig, indre	94	73	Ålegræs	Vandområderne er belastningsmæssigt i god tilstand. Hele vandområdet vil med stor sikkerhed forringes en tilstandsklasse hvis der sigtes efter Mod-Ringe grænsen Bemærk: Tilstødende vandområde (nr. 222) er belastningsmæssigt i god tilstand, og dermed i risiko for tilstandsskift til ringere tilstand ved mer-udledning til område 156	
146	Norsminde Fjord	156	-62			
147	Århus Bugt, Kalø og Begtrup Vig	556	434	Ålegræs		
154	Kattegat, Læsø	96	73	Ålegræs		
156	Nissum Bredning, Thisted Bredning, Kås Bredning, Løgstør Bredning, Nibe Bredning og Langerak	9020	2796			
157	Bjørnholms Bugt, Riisgårde Bredning, Skive Fjord og Lovns Bredning	1566	94	Ålegræs		
158	Hjarbæk Fjord	1768	-866	Ålegræs og klorofyl		
159	Mariager Fjord, indre	480	-134	Ålegræs og klorofyl		
160	Mariager Fjord, ydre	408	-118	Ålegræs		
165	Isefjord, indre	492	167	Ålegræs		
200	Kattegat, Nordsjælland	272	207	Klorofyl		
201	Køge Bugt	1275	867	Klorofyl		
204	Jammerland Bugt	490	216			Ukendt tilstand
205	Kattegat, Nordsjælland >20 m	0	0	Klorofyl		
206	Smålandsfarvandet, åbne del	286	126	Klorofyl		
207	Nakskov Fjord	395	174			
208	Femerbælt	311	544	Klorofyl		
212	Faaborg Fjord	23	2	Klorofyl		
213	Torø Vig og Torø Nor	6	0	Klorofyl		
214	Det Sydfynske Øhav	346	28	Ålegræs		
216	Lillebælt, syd	595	48	Ålegræs		
217	Lillebælt, Bredningen	316	25	Ålegræs		

Omr ID	Vandområde navn	Nutid	Afstand mellem nutids belastning og Moderat-Ringe grænsen	Vurdering af risiko for fald i tilstandsklasse baseret på enkeltindikatorer	Kommentarer
		Tons N/år	Tons N/år		
219	Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav	548	427	Ålegræs	Vandområdet er belastningsmæssigt i god tilstand. Hele vandområdet vil med stor sikkerhed forringes en tilstandsklasse, hvis der sigtes efter Mod-Ringe grænsen
222	Kattegat, Aalborg Bugt	1040	790	Ålegræs	
224	Nordlige Lillebælt	834	67	Ålegræs	Vandområdet er belastningsmæssigt i god tilstand. Hele vandområdet vil med stor sikkerhed forringes en tilstandsklasse, hvis der sigtes efter Mod-Ringe grænsen
225	Nordlige Kattegat, Ålbæk Bugt	780	593	Ålegræs og klorofyl	
		<b>49998</b>	<b>9464</b>		

I tabellen ses, at afstanden mellem den nuværende N tilførsel og moderat-ringe grænsen samlet set er på godt 9 Ktons N/år. Dette resultat dækker over, at en del vandområder i dag, belastningsmæssigt, er i god tilstand og derfor kan tilføres en del mere kvælstof før de rammer moderat-ringe grænsen. Disse vandområder vil dog med stor sandsynlighed forringes mindst én tilstandsklasse, hvis der sigtes efter moderat-ringe grænsen. Endvidere ses, at der i de fleste vandområder er mindst én indikator som ligger tæt (< 2 SE) på den nedre grænse og kun 4 vandområder, som belastningsmæssigt ligger i moderat tilstand og hvor indikatorerne samtidig har begrænset risiko (markeret med gul) for fald i tilstandsklasse. Et eksempel herpå er vomr. 156, hvor det dog skal bemærkes, at det tilstødende område (vandområde 222) er i god tilstand (belastningsmæssigt) og at afstanden til god-moderat grænsen er 100 tons N/år. Vandområde 222 vil således være i risiko for at falde en tilstandsklasse såfremt tilførslerne til vandområde 156 øges. Ligeledes vil vandområde 157 blive påvirket negativt og her er der 94 tons N/år til den nedre grænse.

Beregningerne af indsatsbehov og målbelastning er foretaget med det sceeningsværktøj, der er udviklet i /1/-/3/ og det anbefales, at resultaterne valideres med egentlige modelberegninger for at sikre de korrekte interafhængigheder mellem vandområder.

## 5 Opsamling

I denne rapport har vi for de indre danske farvande (inkl. fjorde) estimeret målbelastninger for grænserne mellem de forskellige tilstandsklasser. Estimerne repræsenterer den tilførsel der alene kommer fra danske landbaserede N-tilførsler. Estimerne viser, at tilstandsklassen "høj", belastningsmæssigt (for de indre danske farvande) er < 25 ktons N/år, tilstandsklassen "god" går fra 25-35 ktons N/år, tilstandsklassen "moderat" går fra 35-60 ktons N/år, tilstandsklassen "ringe" går fra 60-130 ktons N/år og dårlig tilstand modsvarer en belastning på >130 kton/år (Tabel 4). Målbelastningen til de enkelte tilstandsgrænser er et resultat af den afstand, der er mellem den nuværende (2007-2012) status for indikatorerne og til indikatormålet for de enkelte klasser.

Der er således et betragteligt spænd i tilførsler indenfor samme tilstandsklasse og for en del vandområder i moderat tilstand også et betragtelig spænd fra den nuværende belastning og til den belastning som svarer til at vandområdet med stor sandsynlighed skifter til en dårligere tilstandsklasse (svarende til grænsen mellem moderat og ringe tilstand). Øges tilførslerne inden for fx moderat tilstandsklassen, vil det dog (alt andet lige) resultere i en forværring af miljøkvaliteten, også selvom belastningerne holdes indenfor samme tilstandsklasse. Endvidere vil mer-udledninger til vandområder i moderat eller dårligere tilstand understøtte en udvikling væk fra god økologisk tilstand.

Beregningsmetoden og resultaterne, som er præsenteret her, inkluderer ikke tilførsler til Vesterhavet, og de er heller ikke direkte sammenlignelige med beregningerne for god-moderat tilstand, som er angivet i /1/. Forskellen mellem estimerne af god-moderat grænsen i denne rapport og i /1/ er at der i denne rapport regnes med "negative indsatser", hvilket ikke er tilfældet i /1/. Forskellene afspejler forskelle i formålene med rapporterne. I nærværende rapport har formålet været at estimere forskellen i tilførsler mellem de enkelte tilstandsklasser, mens formålet med estimeringen af indsatsbehov i /1/ var at sikre, at Danmark opfylder egne krav til målopfyldelse iht. VRD.

De fleste danske vandområder befinder sig iht. beregningen i denne rapport belastningsmæssigt i "moderat" tilstand, hvilket også er tilfældet for Danmark som helhed. Flere af de mere åbne vandområder er dog i "god tilstand", målt ud fra belastninger, hvorimod de mere lukkede fjorde og nor er i moderat eller dårligere tilstand. Sigter vi for alle vandområder mod grænsen mellem god og moderat tilstand er der iht. beregningen i denne rapport et reduktionsbehov på omkring 15 kton N/år på landsplan (eksklusiv indsatsbehov til Vesterhavet), mens der er et netto mer-udledningspotentiale på godt 9 ktons N/år (tabel 5), hvis man sigter efter moderat-ringe grænsen (eksklusiv indsatsbehov til Vesterhavet).

For vandområder som belastningsmæssigt<sup>1</sup> er i moderat eller bedre tilstand fremkommer et mer-udledningspotentiale såfremt man ønsker at opnå moderat-ringe grænsen. Det er vigtigt at bemærke, at de områder som i dag belastningsmæssigt er i god tilstand med stor sandsynlighed vil skifte til en ringere tilstandsklasse på enkelt-indikator niveau og/eller på vandområde niveau, såfremt man sigter efter moderat-ringe grænsen. For områder som belastnings-

---

<sup>1</sup> Tilstand vurderes ikke på baggrund af målbelastninger men iht. indikatorværdierne. I denne rapport er afvigelsen mellem indikatorværdi og miljømål omregnet til et indsatsbehov og en tilhørende målbelastning.

mæssig er i moderat tilstand vil mindst én af indikatorerne med stor sandsynligvis skifte til ringe tilstand såfremt man "sigter efter" moderat-ringe grænsen, da "målbelastningen" er vurderet som gennemsnit af de enkelte indikatorer. DCE og DHI har ikke forholdt sig til, hvorvidt et sigte mod moderat-ringe grænsen eller om potentielle mer-udledninger er i overensstemmelse med Vandrammedirektivet.

Analysen af risiko for skift i tilstandsklasse på enkeltindikator niveau viser, at for de fleste vandområder er én eller begge indikatorer i risiko for tilstandsskift til en ringere tilstandsklasse alene pga den statistiske variation på statusværdien. Ved mer-udledning vil denne risiko forøges.

DHI og DCE må tydeligt understreje, at mer-udledninger til et eller flere vandområder vil resultere i en forværring af vandmiljøet og øge risikoen for, at enkelt-indikatorer falder i tilstandsklasse, også selvom vandområdet, belastningsmæssigt, forbliver indenfor samme tilstandsklasse. Endvidere vil mer-udledninger til vandområder i moderat eller dårligere tilstand alt andet lige medføre en øget risiko for, at disse vandområder ikke opnår god økologisk tilstand. Da vandområderne påvirker hinanden, kan mer-udledninger i et vandområde påvirke tilstanden i et tilstødende vandområde og det anbefales derfor, at konkrete tiltag valideres med egentlige modelberegninger/analyser for at sikre de korrekte inter-afhængigheder mellem vandområder.

## 6 Referencer

- /1/ NST projektet "Implementeringen af modeller til brug for vandforvaltningen". Modeller for Danske Fjorde og Kystnære Havområder - Del 1. Metode til bestemmelse af Målbekæmpelse. December 2014.
- /2/ NST projektet "Implementeringen af modeller til brug for vandforvaltningen". Modeller for Danske Fjorde og Kystnære Havområder - Del 2. Mekanistiske modeller og metode til bestemmelse af indsatsbehov. December 2014.
- /3/ NST projektet "Implementeringen af modeller til brug for vandforvaltningen". Modeller for Danske Fjorde og Kystnære Havområder - Del 3. Statistiske modeller og metode til bestemmelse af indsatsbehov. December 2014.
- /4/ <http://kammeradvokaten.dk//nyheder/2015/9/eu-domstolen-udtaler-sig-om-vandrammedirektivets-begreber-miljomal-og-forningelse-af-tilstanden/>
- /5/ Bekendtgørelse nr. 1399 af 15/12/2014
- /6/ <http://miljogis.mim.dk/spatialmap?&profile=vandram>
- /7/ NST projektet "Implementeringen af modeller til brug for vandforvaltningen". Vurdering af alternative metoder til beregning af indsatsbehov og målbekæmpelse. November 2015