

Bilag 5. Fastlæggelse af referenceforhold og miljømål samt beregning af indsatsbehov for de marine områder.

1	INDLEDNING	1
2	FASTSÆTTELSE AF REFERENCEFORHOLD OG MILJØMÅL	2
2.1	Typespecifikke forhold.....	2
2.2	Biologiske forhold	2
2.3	Bundvegetation - Ålegræs	3
2.3.1	Referenceforhold	3
2.3.2	Miljømål	8
2.3.3	Tilstand	9
	<i>A. Klassifikation af miljøtilstand for områder hvor der foreligger ålegræsdata.....</i>	<i>9</i>
	<i>B. Klassifikation af tilstand i vandområder, hvor der er ålegræs ud til max vanddybde, men hvor miljømålet overskrider max dybden</i>	<i>11</i>
	<i>C. Klassifikation af tilstand i områder, hvor der ikke foreligger ålegræsdata (eller klorofylldata for Nordsøen og Vadehavet).....</i>	<i>11</i>
	<i>D. Fremgangsmåde til supplerende indikation af tilstand</i>	<i>11</i>
2.4	Fytoplankton	15
2.4.1	Referenceforhold og miljømål.....	15
2.4.2	Tilstand	15
2.5	Bundfauna	15
2.6	Fremskreven tilstand og målopfyldelse	16
3	BEREGNING AF INDSATSBEHOV	17
3.1	Fjorde og lukkede kystvande.....	18
3.2	Kystvande i åbne farvande	20
4	FASTSÆTTELSE AF INDSATS I VANDPLAN 2009	23
4.1	Fastsættelse af indsats baseret på fagligt-teknisk videngrundlag	23
5	LITTERATURREFERENCER	23

1 Indledning

Dette bilag redegør detaljeret for, hvorledes referenceværdier og miljømål er fastsat for de marine kvalitetselementer. Der er endvidere beskrevet, hvorledes reduktions-/indsatsbehov i forhold til næringsstofftilførsel beregnes for de marine områder.

I denne planperiode er det besluttet, at referenceforhold og miljømål skal angives for ålegræs dybdegrænse, fytoplankton (klorofyl a koncentration) og bundfaunaindexet, DKI. Det er også besluttet, at reduktions-/indsatsbehovet for at opnå god økologisk tilstand, i forhold til kvælstofftilførsel til vandområderne, fastlægges alene på baggrund af ålegræssets dybdeudbredelse. Eneste undtagelse herfor er de åbne vandområdetyper langs Vestkysten, hvor klorofyl anvendes som kvalitetselement i opgørelsen af reduktions-/indsatsbehov.

Fastlæggelse af referencetilstand, fastsættelse af miljømål og beregning af reduktions/indsatsbehov er beskrevet særskilt for;

- fjorde og andre lukkede områder (O, M- og P-typerne)
- åbne farvande (typerne OW1, OW2, OW3a, OW3b)
- Vestkysten inklusiv Vadehavet (OW4 og OW5)

2 Fastsættelse af referenceforhold og miljømål

2.1 Typespecifikke forhold

Med "type-specifik" forstås således referenceforhold der knytter sig til de enkelte typer af overfladevande som vandområderne er inddelt efter. Det omfatter typespecifikke hydromorfologiske og fysisk-kemiske forhold og typespecifikke biologiske referenceforhold.

Typespecifikke referenceforhold for de enkelte typer af overfladevandområder skal være ens for den pågældende type over hele landet. De fastlægges derfor i nogle generelle retningslinjer, som skal benyttes og udfyldes for konkrete vandområder.

De typespecifikke forhold (fysisk-kemiske og hydromorfologiske) og de typespecifikke biologiske referenceforhold bør primært baseres på en beskrivelse af faktisk forekommende forhold i udpegede vandområder, der har en høj tilstand. Såfremt sådanne områder ikke kan findes kan der inddrages andre data. Det kan være historiske, palæontologiske, og andre tilgængelige data eller prognoser eller tilbageskrivningsmodeller af forskellig karakter. Referenceforholdene fastsættes derefter så tæt som muligt på det videnskabeligt objektive niveau, som beskriver tilstanden i et vandområde, som den ville se ud i dag med de nuværende landskabstyper i oplandet, men uden fysiske påvirkninger af selve vandområdet og ubetydelig menneskeskabt forureningsbelastning. Det er således ikke realistisk at basere referenceforholdene på data fra vandområder i historiske landskabstyper, som ikke længere eksisterer, for eksempel områder der tidligere havde en betydelig højere grad af skovdækning.

Alt i alt, kan fastlæggelse af referenceforhold dermed være baseret enten på udpegning af referencelokaliteter, anvendelse af historiske og palæontologiske data, på modelberegninger med prognoser og tilbageskrivninger af påvirkning og miljøtilstand til en referencesituation eller på en kombination af disse metoder.

Hvor det ikke er muligt at bruge denne fremgangsmåde, kan referenceforhold fastlægges ved ekspertvurderinger.

I tilfælde af at høj tilstand ikke forekommer i dag for visse typer af vandområder i Danmark, kan det også være muligt at anvende referenceforhold der er etableret for den samme type i et naboland.

2.2 Biologiske forhold

Selvom der i forbindelse med den første vandplan primært indgår nogle få indikatorer som vurderingskriterier, skal referenceforholdene på sigt fastlægges for alle de biologiske kvalitetselementer for den pågældende kategori af vandområde (vandløb, søer og kystvande). I den første vandplan er mulighederne herfor imidlertid begrænset af det vidensgrundlag, der kan tilvejebringes og vurderes inden for tidsrammen for planens tilvejebringelse. Der skal efterfølgende og senest i den næste basisanalyse i 2013 ske en mere udfyldende fastlæggelse af referenceforholdene for samtlige relevante kvalitetselementer, når grundlaget herfor er tilvejebragt.

Biologiske referenceforhold ligger altså inden for klassen høj tilstand, men klassen "høj tilstand" er bredere og omfatter også andre tilstande med ubetydelig afvigelse fra uberørt tilstand.

Som udgangspunkt må det konstateres, at de danske farvande ikke omfatter områder, som er uberørte af menneskelige aktiviteter. Derfor kan der heller ikke udpeges områder, som med deres nuværende tilstand kan danne grundlag for fastlæggelse og beskrivelse af type-specifikke referenceforhold. Derfor må andre metoder med anvendelse af historiske data, palæontologiske forhold samt modelberegninger bringes i anvendelse.

Til vandplan 2009 er det faglige grundlag for at kunne fastlægge referenceforhold for alle de biologiske kvalitetselementer ikke tilstrækkeligt. Derfor er der til brug for vandplan 2009 fokuseret på enkelte kvalitetselementer og for de andre kvalitetselementer tilstræbes det i de kommende år at fastlægge supplerende referenceforhold. Det skal i den forbindelse bemærkes, at fastlagte referenceforhold kan ændres i det omfang, der i fremtiden opnås bedre viden om natur- og miljøforhold og denne kan retfærdiggøre ændringen.

2.3 Bundvegetation - Ålegræs

2.3.1 Referenceforhold

For bundvegetationen er ålegræssets dybdeudbredelse valgt som en velegnet indikator for ålegræssets udbredelse. Ålegræs er et vigtigt element i størstedelen af de danske kystvandes økosystemer, og på baggrund af omfattende historiske observationer kan der beskrives en rimelig veldefineret referencetilstand. Endvidere gælder at udbredelsen responderer på påvirkning fra menneskelige aktiviteter og at dybdegrænsen er forholdsvis enkel at måle.

Ålegræs spiller en vigtig rolle i kystnære økosystemer, idet planten kan opbygge stor biomasse, være meget produktiv og medvirke til at regulere næringsstoftransporten fra land til de åbne havområder. Ålegræsbede er samtidig yngel- og opvækstområde for fisk og bunddyr, levested for mange epifytiske arter og medvirker til at stabilisere havbunden. Ålegræsset er vidt udbredt i lavvandede kystområder i hele den nordlige tempererede zone.

Især lyset har stor indflydelse på havgræssets dybdeudbredelse og en modellering af data fra danske kystområder viser, at ålegræssets dybdegrænse er signifikant positivt korreleret til sigtddybden (Nielsen et al. 2002). Da sigtddybden i vid udstrækning er styret af mængden af planktonalger og dermed af vandets kvælstofkoncentration og tilførslen af kvælstof, er der ofte en signifikant negativ korrelation mellem kvælstofkoncentrationen og dybdegrænsen, som kan bruges til at vurdere effekten af kvælstoftilførslen fra menneskelige aktiviteter (Nielsen et al. 2002).

Ålegræssets dybdegrænse er en forholdsvis enkel parameter at måle. Gennem dykkerundersøgelser kan man foretage præcise opgørelser af dybdegrænsen og fastlægge både dybdegrænsen for sammenhængende bevoksninger (kaldet hovedudbredelsen) og dybdegrænsen for de sidste enkeltskud (kaldet den maksimale dybdeudbredelse).

Der findes et stort historisk materiale om ålegræssets dybdeudbredelse i danske kystområder fra omkring år 1900 og nogle årtier frem (Reinke 1889, Petersen 1893ab og 1901, Ostenfeld 1908 mfl.), som kan bruges til at definere referencetilstanden.

Ud fra dette store datamateriale, er der tilvejebragt et statistisk grundlag for fastlæggelse af referencetilstand for ålegræssets hovedudbredelse for en række specifikke kystvandsområder eller kystvandstyper (Krause-Jensen og Rasmussen 2009). De historiske data har gennemgået en validering således, at kun de sikreste estimater af dybdegrænsen indgår i den statistiske behandling. De sikreste observationer af dybdegrænsen opfylder det

kriterium, at der lidt dybere på samme station ikke er observeret bevoksninger af ålegræs eller, at den pågældende observation er blandt de dybeste af flere i området (defineret som 'kategori 1' data). Der er yderligere kun benyttet data fra før 1930 for at undgå eventuelle effekter af den udbredte ålegræssyge i 1930'erne. Samtidigt sikres det, at data stammer fra en periode, hvor kvælstof- og fosforoverskuddet i landbruget var så lavt (Kyllingsbæk 2008), at det kan antages at den diffuse næringsstofflørsel fra land og miljøtilstanden kan betragtes som en referencetilstand. Alle historiske Ålegræsdata er samlet i et regneark, bestyret af det marine fagnetværk.

For at kunne sammenligne nye og gamle datasæt, er det nødvendigt at vide, hvilken dækningsgrad, de historiske dybdegrænser repræsenterer. De historiske data er indsamlet fra et skib vha. dræg (blylod med søm), grab eller skraberedskab, som ikke egner sig til at indsamle enkeltstående skud, men er mere effektive til at indsamle ålegræs fra tættere bestande. Derfor er det sandsynligt, at de historiske data repræsenterer dybdegrænsen for ålegræssets hovedudbredelse frem for ålegræssets maksimale dybdegrænse. De historiske metoders detektionsgrænse mht. ålegræsdækning er ukendt bortset fra, at det er givet, at sandsynligheden for at identificere dybe bevoksninger med ringe dækningsgrad stiger med antallet af observationer. Den præcise dækningsgrad ved ålegræssets dybdegrænse i de historiske undersøgelser beror derfor på et skøn over metodernes effektivitet, støttet af de kommentarer omkring ålegræssets tæthed, som fremgår af det historiske materiale. Det er skønnet, at de historiske dybdegrænser repræsenterer en dækningsgrad på omkring 10 %.

Allerede i perioden 1900 til 1930 har ålegræsset i visse områder være spildevandspåvirket fra nogle større byer. Det er vedtaget ikke at inddrage spildevandspåvirkningen i perioden 1900 til 1930 i fastlæggelsen af referencetilstanden. Selvom spildevandet sandsynligvis allerede på den tid har påvirket vandkvaliteten i visse kystvande negativt, vurderes det for usikkert at kvantificere dette bidrag. Det er samtidig vedtaget ikke at lade en evt. spildevandspåvirkning i perioden 1900 til 1930 indvirke på de historiske referenceværdier. Dvs. at man ikke har korrigeret de historiske referenceværdier ved at sætte dybdegrænsen større end værdierne i de historiske observationer de steder, hvor man positivt ved, at der historisk har været betydende spildevandspåvirkning (f.eks. i Odense Fjord).

I et historisk datasæt, hvor mange af observationerne ikke er egentlige dybdegrænser, men blot tilfældige observationer af ålegræs indenfor udbredelsesbæltet, vil gennemsnittet af observationerne undervurdere den faktiske middelværdi af dybdegrænsen. I sådanne datasæt er det mest rimeligt at benytte en af de øvre fraktiler som udtryk for dybdegrænsen i en referencesituation. Det er en fordel at benytte en øvre fraktil frem for maksimale værdier af hovedudbredelsen til at beskrive de dybeste bestande, fordi estimatet så er mere bestemt af tyngden i datasættet og mindre påvirket af enkeltstående dybe målinger, der kan være fejlbestemt (Krause-Jensen og Rasmussen 2009).

Idet vurdering af tilstanden for ålegræssets dybdegrænse først og fremmest skal indgå i vurderinger af eutrofieringstilstanden og tilhørende indsatsbehov, vil anvendelse af en øvre fraktil endvidere give større sandsynlighed for at referenceværdien repræsenterer en tilstand i vandområdet, der udtrykker, at ålegræsset har udnyttet sit potentiale for dybdeudbredelse bestemt af vandkvaliteten og ikke er under indflydelse af andre indvirkende faktorer som f.eks. uegnede bundforhold.

Til EU's interkalibrering af miljømål forelå kun få oparbejdede historiske observationer for interkalibreringslokaliteterne, og der var ikke grundlag for at arbejde med øvre fraktiler. I stedet blev der taget udgangspunkt i referenceværdier, der blev fastlagt med værdier på 90 % af den observerede maksimale dybdeudbredelse i de pågældende områder. For efterfølgende ikke at lade én observeret maksimal dybdegrænse for et område være

bestemmende for referencetilstanden, er det valgt at lægge vægt på tyngden i det historiske datasæt som ovenfor anbefalet af DMU - altså anvende en øvre fraktil, fx 90 %. Anvendes 90 % fraktilerne fra de historiske observationer ('kategori 1') viser referenceværdierne sig at være i gennemsnit 10 % mindre end hvis de var beregnet som i EU-interkalibreringen (90 % af den maksimale dybdegrænse) i de forskellige typeområder. Vælges en lavere fraktil - f.eks. 75 % - ville det medføre en endnu større afvigelse, som ikke ville være i overensstemmelse med grundlaget for interkalibreringen.

RETNINGSLINJE

Ålegræssets dybdeudbredelse i referencetilstanden fastlægges med værdier, der som udgangspunkt bestemmes ved 90 % fraktilen af de sikreste ('Kategori 1'), historiske dybdegrænseværdier (se Tabel 1). Referenceværdier fastsat på dette grundlag anses herefter at angive en tilstand i et vandområde i referencetilstand repræsenterende gennemsnittet af observationer for lokaliteter, hvor der er fysisk optimale levebetingelser for ålegræs til større dybde end referenceværdien.

For vandområder, hvor der forefindes mange historiske observationer, kan der bruges middelværdier af observationerne frem for 90 % -fraktilen, forudsat, at det kan sandsynliggøres, at alle historiske dybdegrænser i området kan betragtes at repræsentere faktiske dybdegrænser bestemt af vandkvaliteten og hvor alle observationerne viser en ensartet dybdeudbredelse, som udtryk for de typespecifikke forhold i vandområdet og dermed for vandområdetypens vandkvalitet i referencetilstanden.

Alle de historiske data er blevet geografisk stedfæstet, så de kan henføres til ét specifikt vandområde. Der er i alt 163 vandområder i kystvandene i Danmark. Fra 65 af vandområderne er der data for ålegræssets hovedudbredelse tilhørende 'Kategori 1'.

Resultatet af den statistiske behandling af de historiske data for ålegræs hovedudbredelse fordelt på kystvandstyper fremgår af Tabel 1. Typerne fremgår af Miljøministeriets bekendtgørelse nr. 1355 om karakterisering af vandforekomster, opgørelse af påvirkninger og kortlægning af vandressourcer. Det fremgår, at der for nogle typer, f.eks. M3 og M4, ikke eksisterer valide data, hvorfor der yderligere er foretaget en sammenlægning af alle M-typer (M1-4), som kan benyttes som supplement. For de åbne kystvandstyper er det fagligt hensigtsmæssigt at operere med sammenlagte værdier (OW1/OW2 og OW3a/OW3b), da der ud af et stort datamateriale kun forefindes ganske få observationer i OW1 områder (1 obs) og OW3a områder (2 obs).

Historiske observationer af dybdegrænse for ålegræssets hovedudbredelse fordelt på vandområdetyper FØR 1930						
TYPE_DK	MAX	MIN	N	GENS.	S.D.	90% fraktilen
M1	6,0	5,5	5	5,7	0,2	5,9
M2	7,5	3,8	11	4,9	1,1	5,6
M3	-	-	-			
M4	-	-	-			
M1-4	7,5	3,8	16	5,1	1,0	5,8
OW1/2	16,9	5,6	142	10,3	2,1	12,2*
OW3a/3b	13,0	5,5	85	8,5	1,6	10,9*
OW4	15,0	15,0	1	15,0		15,0
OW5	-	-	-			
P1	14,0	8,5	9	10,1	1,7	12,0
P2	5,6	3,0	6	3,9	1,0	4,8
P3	11,5	5,5	19	8,0	1,8	9,8
P4	9,5	4,0	25	5,6	1,3	6,6
O3	-	-	-			
O4	-	-	-			
Slusefjord	-	-	-			

Tabel 1. Typespecifik opdeling af historiske oplysninger om ålegræssets dybdeudbredelse før 1930. Dybdegrænserne er hovedudbredelsen. Referenceværdien for ålegræs er fastsat ved 90 % -fraktilen af de historiske data.

* I de åbne kystvande, hvor der er et stort antal observationer, har det været hensigtsmæssigt at foretage en mere avanceret beregning af 90%-fraktilerne (Krause-Jensen & Rasmussen, 2009 og Carstensen & Krause-Jensen, 2009).

For de konkrete vandområder fastlægges referencetilstand for ålegræssets dybdegrænse efter følgende procedure (prioriteret rækkefølge):

- 1 For vandområde, der indgår i EU-interkalibreringen bruges reference og miljømål fra Tabel 1.8, kapitel 1 og tabel 3.12, kapitel 3.
- 2 For åbentvandsområderne OW1, OW2, OW3a og OW3b (åbne indre danske farvande) fastlægges referencetilstanden med værdier på 90 % -fraktilerne for typeområderne OW1/OW2 og OW3a/OW3b, jf. note* under Tabel 1^a).
- 3.A Hvor der findes gode, validerede historiske ('kategori 1') data for et specifikt område tilhørende en af fjordtyperne (P1-4, M1-2) fastlægger disse referencetilstanden med en værdi svarende til 90 % -fraktilen for områdets data^b).
- 3.B For vandområder tilhørende fjordtyperne P og M, hvor der ikke findes gode historiske data for fjord-typerne P og M tages udgangspunkt i de typespecifikke 90 % -fraktilværdier (Tabel 1).
- 3.C I vandområder, hvor den maksimale vanddybde er mindre end den typespecifikke værdi for referencetilstanden anvendes tabellens værdier som udtryk for en hypotetisk værdi^c), dvs. større end områdedybden, til brug for beregning af næringsstofbelastning ved målopfyldelse.
- 4 Slusefjorde er som udgangspunkt udpeget som stærkt modificerede vandområder, hvor referenceværdien fastsættes ved et maksimalt økologisk potentiale efter retningslinjerne i bilag 12 afsnit 7 med værdier baseret på det 'normal'-typeområde, der bedst kan sammenlignes med det modificerede vandområde.

- 5 Alternativt kan referenceforholdene i vandområder tilhørende fjordtyperne P og M fastlægges på anden måde under forudsætning af at de resulterende værdier er udtryk for det samme påvirkningsniveau, som er reflekteret i værdierne i tabel 1. Det kan ske ved følgende tilgange (uddybet i Box 1):
- Data fra nærliggende og/eller lignende områder med tilsvarende forhold
 - Modeller og/eller empiriske tilgange
 - Anden relevant viden (DMU-rapporter mv.)
- 6 For vandområder, hvor det ikke giver mening at fastlægge referenceforhold for ålegræs dybdegrænse, skal der ikke angives en referenceværdi for ålegræs. Det vil bl.a. gælde type O vandområder, hvor saliniteten er for lav til at ålegræs kan gro, og i type OW 4 og OW5 vandområder, hvor eksponering udelukker ålegræsvækst. Den manglende fastlæggelse af referenceværdi skal begrundes^{d)}
- a) For åbentvandsområderne OW4-OW5 (Vesterhavet inkl. Vadehavet) benyttes ålegræssets dybdegrænse ikke – jf. punkt 6 (Derimod benyttes klorofyl; se afsnit 3.3 i dette Bilag 5).
 - b) Der kan dog bruges gennemsnit for vandområder med mange historiske observationer, forudsat, at det kan verificeres, at alle historiske dybdegrænser i området kan betragtes at repræsentere faktiske dybdegrænser, og hvor alle observationerne viser en ensartet dybdeudbredelse, der repræsenterer områdets vandkvalitet
 - c) Den hypotetiske værdi anvendes ved beregning af reduktions-/indsatsbehov i relation til næringsstofftilførsel – især kvælstof jf. Box 2.
 - d) Indtil der kan fastlægges referenceforhold om miljømål ved anvendelse af andre kvalitets-elementer og parametre kan disse områder omfattes af undtagelsesbestemmelserne om udsættelse af tidsfristen for opfyldelse af miljømålet pga. manglende viden. Tilsvarende kan gøres gældende i tilfælde, hvor der ikke er viden om tilstand og påvirkning.

Det skal for det enkelte vandområde angives hvilken af ovenstående metoder, der er anvendt til at fastsætte referencedybdegrænse. Endvidere skal angives hvilke overvejelser og data der ligger til grund for vurderingen (f.eks. stedspecifikke data, vandområdets følsomhed over for næringsstofftilførsler mm.). Såfremt der vurderes, at være særlige hydromorfologiske forhold, der giver begrænsninger i anvendelsen af tabelværdierne eller afledte værdier, skal dette anføres.

BOX 1. Fastlæggelse af referenceforhold i fjorde og lukkede områder, hvor der ikke er type- eller stedsspecifikke historiske dybdegrænser for ålegræs til rådighed

I visse fjorde og lukkede kystvande eller dele heraf er der ikke egnede fysiske betingelser (substrater og bundforhold) til stede for vækst af ålegræs. I den situation kan der anvendes en hypotetisk referenceværdi for ålegræs dybdegrænse, som kan benyttes til at fastlægge kvælstofkoncentrationsniveau i referencetilstanden.

Modelberegninger kan benyttes baseret på relationen mellem dybdegrænsen og kvælstofkoncentrationen og baseret på beregning af koncentrationen i fjordområder i en referencesituation, det vil sige i en tilstand, der i direktivets forstand er uberørt af menneskelige aktiviteter med en naturlig baggrundsbelastning. Ved beskrivelsen af referencetilstanden for et konkret område, bør resultater af sådanne modelberegninger derfor inddrages i vurderingen af hvorledes lokale forhold kan have en indflydelse.

I ovenstående procedure (under pkt. 5) for fastlæggelse af referencetilstand og miljømål for ålegræs dækker modeller og/eller empirisk tilgange en bred tilgang af muligheder, der i hvert enkelt tilfælde skal begrundes og dokumenteres. Der er bla. følgende muligheder:

- Tilbageskrivning til natur/-referencetilstand ved hjælp af dynamisk og empirisk modellering.
- Lokale forholdsbetragtninger af tilstødende åbne kystvande med kendt referencetilstand og lukkede kystvande/fjorde med ukendt referencetilstand baseret på gradienter og forhold mellem salinitet og/eller næringsstoffer. Det samme kan gælde for inderfjorde/yderfjorde, når forholdene er kendt i én af fjorddelene.
- Estimering af næringsstofbelastning og/eller næringsstof koncentration i referencesituation og anvendelse af ålegræsværktøj (Laurentius-relation, som publiceret i Nielsen et al. (2002); Box 2). Estimerterne kan være baseret på naturbidrag i nuværende kildeopsplitning, palæontologisk undersøgelse eller anden sandsynliggørelse af belastning eller koncentration.
- En palæontologisk rekonstruktion af sammenhængen mellem fossile rester og miljøparametre har med succes kunnet anvendes til at estimere de historiske variationer i kvælstofkoncentrationerne på basis af den biologiske reaktion på miljøforandringer gennem tiden, som den viser sig i diatoméskaller i finkornede sedimenter i kystområder. Med denne metode er det lykkedes at beskrive variationen af total-kvælstofkoncentrationen i Roskilde Fjord, som den måtte have været i perioden 1850 – 1950. For det undersøgte sted i fjorden er den fundet til 700-800 $\mu\text{g/l}$ (Andersen et al. 2004).

2.3.2 Miljømål

Grænsen mellem høj og god tilstand (HG) fastsættes til 90 % af referencetilstanden.

Grænsen mellem god og moderat tilstand (GM) fastsættes til 74 % af referencetilstanden jf. kapitel 3 og 4.

Grænsen mellem moderat og ringe sættes til 50 % af referencetilstanden, og grænsen mellem ringe og dårlig sættes til 25 % af referencetilstanden.

2.3.3 Tilstand

Miljøtilstanden skal klassificeres både i områder, hvor der foreligger tilstandsdata for ålegræs dybdegrænse og i områder uden eller med forældede data for ålegræs dybdegrænse.

A. Klassifikation af miljøtilstand for områder hvor der foreligger ålegræsdata

Den aktuelle tilstand for kystvande skal klassificeres med udgangspunkt i dybdegrænsen for hovedudbredelsen af ålegræs. Tilstanden klassificeres ved en EQR-værdi og præsenteres på kort med signatur for den relevante tilstandsklasse – jf. kapitel 3 afsnit 3.2.1.1. For parameteren ålegræs dybdegrænse beregnes EQR som 'værdien for observeret tilstand/værdien for referencetilstand'

Hovedudbredelsen defineres som den største dybde med mindst 10 % dækningsgrad. Er hovedudbredelsen ikke registreret direkte, bestemmes den som 90 % af den maksimale dybdegrænse baseret på flere observationer, alternativt ved interpolation mellem 2 observationer, fx 5 % og 20 % dækningsgrad. Forekommer der ikke dækningsgrader af ålegræs større end 10 % noget sted på et transekt, så anses transektet for et såkaldt 0-transekt. I det omfang 0-transekter indgår i beregningen, jf. punkt 2 nedenfor, skal det ske med en værdi, der er 90 % af den evt. observerede største dybde for ålegræsudbredelsen på transektet eller en værdi, der svarer til den mindste dybde, hvor ålegræs burde kunne forekomme.

- 1 Er der ved den maksimale dybdegrænse mere end 10 % dækningsgrad, benyttes denne dybde som dybdegrænsen for hovedudbredelsen (dvs. der foretages ikke en interpolation ned til 90 % af den maksimale dybdegrænse).
- 2 Optræder der 0-transekter i et område, skal der foretages en nøje afvejning, om de skal indgå i klassifikationen. Som udgangspunkt medtages 0-transekter, men skyldes 0-transektet naturlige fysiske forhold, som fx omlejring af sediment ved kraftig strøm- eller vindpåvirkning gennemføres klassificeringen uden at inddrage de observerede værdier fra 0-transektet. Herunder hører også visse fysiske påvirkninger såsom sejlrender og fiskeri med bundskrabende redskaber.
- 3 I større vandområder, hvor undersøgelsestransekterne ikke er homogent fordelt, kan der foretages en arealmæssig vægtning af dybdegrænserne for de enkelte transekter. Der skal redegøres for dette i baggrundsnotatet.
- 4 I tilfælde hvor kun ét eller få transekter med ålegræs skal repræsentere et større område, og det på forhånd vides, at der ikke forekommer ålegræs i store dele af området, skal dette beskrives i baggrundsnotatet, hvor også de faktorer, naturgivne såvel som menneskeskabte, der ligger til grund for den manglende udbredelse, skal diskuteres.

Tilstanden i et vandområde klassificeres (inkl. beregning af EQR) på baggrund af målte dybdegrænser, der repræsenterer de menneskeskabte påvirkninger området er udsat for.

Klassifikationen skal ske efter samme principper, som ved fastlæggelse af referenceværdier og miljømål på baggrund af historiske data. Det vil sige en klassifikation i relation til eutrofieringstilstanden, hvor der skal benyttes observerede dybdegrænser fra lokaliteter, hvor ålegræssets dybdeudbredelse alene er bestemt af vandkvaliteten. Miljømålsværdierne for god tilstand er fastlagt på baggrund af 90 % fraktilen af de historiske data, som – jævnfør afsnit 2.3.1 - er udtryk for den gennemsnitlige dybdeudbredelse i vandområder, der er i

referencetilstand. Det vil sige, at tilstanden tilsvarende beskrives med gennemsnittet af observationer i et vandområde på lokaliteter, hvor ålegræsset i en referencetilstand for området ville have optimale levebetingelser.

RETNINGSLINJE

Klassifikationen til første vandplan skal ske med udgangspunkt i middelværdien af de observerede dybdegrænser inden for vandområdet i perioden 2001-2006, eller hvor der foreligger nyere data – dvs. for perioden 2007-2010 - skal klassifikationen ske for perioden 2005-2010. Når der tages hensyn til at begrundede 0-transekter ikke medtages i klassifikationen (se nedenfor) vurderes middelværdien at repræsentere områdets tilstand bestemt af vandkvaliteten.

For vandområder, hvor der foreligger mere end ét års ålegræsdata beregnes først middelværdien af de observerede dybdegrænser pr. transekt og for det enkelte år. Dernæst beregnes middelværdien af årsmidlerne for perioden 2001-2006 eller, hvis der er nyere data, 2005-2010. Resultatet vises i vandplanens Tabel 2.3.9 sammen med den korresponderende EQR, og den resulterende tilstandsklasse, og der anføres 'Flere år' i bemærkningsfeltet under overskriften Ålegræs - se eksempel på tabellen nedenstående. Værdier for de enkelte år angives i diagram og tabel med angivelse af standardafvigelse i det tekniske baggrundsnotat. En egentlig klassifikation kan kun foretages, hvis der for området foreligger ålegræsdata for mere end ét år i planperioden (*procedure A*). I øvrige tilfælde kan der dog foretages en supplerende indikation af tilstandsklassen (se nedenfor samt sektion B, C og D).

I det omfang der er brug for at vurdere om manglende målopfyldelse skyldes andre årsager end eutrofiering, kan der være behov for at skelne mellem forskellige påvirkningstypers indflydelse på tilstanden. I den sammenhæng bør man sortere transekter i grupper, hvor det er klart, at tilstanden i overvejende grad repræsenterer én påvirkningstype. For eksempel hvor et fravær af ålegræs skyldes eutrofiering og ikke anden påvirkning som f.eks. fiskeri med slæbende redskaber eller sekundær eutrofieringseffekt som f.eks. iltsvind.

Det skal understreges, at der med denne anvendelse af observationer i relation til eutrofieringstilstanden ikke er tale om en egentlig klassifikation, når der indgår flere betydende påvirkningsfaktorer i et vandområde, men et beregningsresultat, der skal benyttes i den videre planlægningsproces som led i at identificere et evt. reduktions-/indsatsbehov.

For vandområder, hvor der kun foreligger ét års ålegræsdata (*procedure A1*) kan tilstanden ikke klassificeres og den angives som "Ikke klassificerbar" i første vandplan, ligesom der i vandplanen ikke angives en EQR-værdi. Det ene års observation kan dog give en indikation af tilstandsklassen på baggrund af en sammenligning af dette ene års data med miljømålet.

I vandplanens tabel 2.3.9 i bemærkningsfeltet under overskriften "Ålegræs" anføres:

- et 'H (1 år) eller G (1 år)' for 'Mål opfyldt baseret på 1 års ålegræsdata', hvis ålegræsdybden dette ene år overstiger/er lig med miljømålet
- et M (1 år), R (1 år) eller D (1 år)' for 'Mål ej opfyldt baseret på 1 års ålegræsdata', hvis ålegræsdybden dette ene år er mindre end miljømålet..

Selve resultatet for den ene år vises ikke i vandplanens tabel 2.3.9, men skal sammen med EQR fremgå af det tekniske baggrundsnotat. Viser det ene års målinger, at der er ålegræs til største dybde i området anføres det som 'Til bund (1 år)' i vandplanens tabel 2.3.9, se i øvrigt sektion B nedenfor.

Andre typer af biologiske tilstandsdata, fysisk-kemiske støtte parametre og belastningsforhold kan dog give indikationer på tilstandsklassen og på om miljømålet er opfyldt i tilfælde af et 'Ikke klassificerbart' vandområde. I det omfang der er tilgængelige data kan disse inddrages i en ekspertvurdering. I sektion D nedenstående er beskrevet en fremgangsmåde for, hvordan disse elementer skal indgå i en vurdering af tilstanden i forhold til det fastsatte miljømål i 'Ikke klassificerbare' vandområder.

B. Klassifikation af tilstand i vandområder, hvor der er ålegræs ud til max vanddybde, men hvor miljømålet overskrider max dybden

I vandområder, hvor god økologisk tilstand svarer til et miljømål for ålegræssets dybdegrænse, der er større end vanddybden i vandområdet, og hvor ålegræsset i flere år er observeret på de største dybder i området, kan tilstanden ikke klassificeres på baggrund af observationer af ålegræssets udbredelse (*procedure B*). Tilstanden er i den situation "Ikke klassificerbart" i første vandplan.

I vandplanens tabel 2.3.9 i bemærkningsfeltet under overskriften "Ålegræs" angives dette som 'Til bund'.

Andre typer af biologiske tilstandsdata, fysisk-kemiske støtteparametre og belastningsforhold kan dog give indikationer på tilstandsklassen og om miljømålet er opfyldt i tilfælde af et 'Ikke klassificerbart' vandområde. I det omfang der er tilgængelige data kan disse inddrages i en ekspertvurdering. I sektion D nedenstående er beskrevet en fremgangsmåde for, hvordan disse elementer skal indgå i en vurdering af tilstanden i forhold til det fastsatte miljømål i 'Ikke klassificerbare' vandområder.

C. Klassifikation af tilstand i områder, hvor der ikke foreligger ålegræsdata (eller klorofylldata for Nordsøen, Vadehavet og Skagerrak).

I områder, hvor der ikke foreligger ålegræsdata kan tilstanden ikke klassificeres på baggrund af fastsatte miljømål for ålegræssets dybdeudbredelse (og for vandområderne i Nordsøen, Vadehavet og Skagerrak vil mangel på klorofylldata betyde, at tilstanden ikke kan klassificeres på baggrund af miljømål for klorofyl) (*procedure C*). Dette omfatter også situationer hvor der bruges konkrete ålegræsdata (eller klorofylldata) fra nabo- eller tilstødende områder (med samme type) til tilstandsvurderingen. Tilstanden er i alle disse situationer "Ikke klassificerbart" i første vandplan.

I vandplanens tabel 2.3.9 anføres et 'i.d.' (ingen data) i bemærkningsfeltet under overskriften 'Ålegræsdata' (eller 'Klorofylldata').

I områder uden ålegræsobservationer (og uden klorofylobservationer mht. Nordsøen, Vadehavet og Skagerrak) kan - som nævnt ovenfor - en ekspertvurdering inddrage andre typer af biologiske tilstandsdata, fysisk-kemiske støtte parametre og belastningsforhold, som kan give indikationer på tilstandsklassen og om miljømålet er opfyldt i tilfælde af et 'Ikke klassificerbart' vandområde. I sektion D nedenstående beskrives en fremgangsmåde for, hvordan disse elementer skal indgå i en vurdering af tilstanden i forhold til det fastsatte miljømål i 'Ikke klassificerbare' vandområder.

D. Fremgangsmåde til supplerende indikation af tilstand

Selv om der i første planperiode alene kan anvendes ålegræsdata til klassifikation af tilstanden i kystvandene (andre indikatorer er endnu ikke operationelle bortset fra klorofyl a i Nordsøen, Vadehavet og Skagerrak) kan andre typer af biologiske tilstandsdata dog give

indikationer på tilstandsklassen og om miljømålet er opfyldt. En ekspervurdering heraf kan supplere og understøtte, hvorvidt der i bemærkninger til 'Ikke klassificerbar' kan gives indikationer på om målet 'god tilstand' er opfyldt/ikke opfyldt (Bemærkninger; Tabel 2.3.9).

Desuden kan målte kvælstofkoncentrationer og –belastninger give indikationer på om kvælstofbelastningen af området har et niveau, der understøtter en målopfyldelse. Målte kvælstofkoncentrationer (og sigtddybder) kan danne grundlag for at give et bud på en 'teoretisk' dybdegrænse for ålegræs i vandområdet, men målinger af kvælstofkoncentrationer i sig selv er dog ofte et usikkert mål – de kan ofte være meget variable over tid og ikke udpræget repræsentative for området, som følge af faktorer som opblanding fra tilstødende havområder, kvælstoffrigivelse fra havbunden og placering af prøvetagningslokaliteten i forhold til hvor de landbaserede tilførsler sker. En sådan beregnet tilstand mht. en teoretisk ålegræsdybde kan derfor ikke danne basis for en klassificering, og kan ikke 'stå alene', men kan i sammenhæng med kvælstofbelastningen og vurdering af øvrige tilstandsvariable indgå i vurderingen af vandområdet mht. målupfyldelse.

For således yderligere at kvalificere vurderingen mhp. at få indikationer på tilstandsklasse og målupfyldelse kan andre forhold end ålegræs dybdegrænse inddrages i det omfang der er tilgængelige data. Disse er i uprioriteret rækkefølge,

1. En *teoretisk* beregning af ålegræs dybdegrænsen ud fra målinger af kvælstofkoncentration eller sigtddybde
2. Vandområdets kvælstofbelastning (baseline 2015) i forhold til målbelastningen.
3. Vurdering baseret på oplysninger relateret til andre kvalitetselementer end ålegræs dybdegrænse (ekspertvurdering).

Bemærkninger baseret på ovenstående vurderinger anføres i Vandplanens Tabel 2.3.9 efter nedenstående og som beskrevet nedenstående. Det skal understreges, at disse vurderinger ikke kan benyttes til en klassifikation af tilstanden, og således kun skal benyttes ved omstændigheder hvor tilstanden er 'Ikke klassificerbar' til at understøtte/sandsynliggøre en tilstand/kvalitetssklasse set i forhold til målupfyldelse, hvilket klart skal fremgå af vandplanen og det tekniske baggrundsnotat.

Ad 1)

Beregning af en *teoretisk* ålegræs dybdegrænse ud fra målinger af kvælstofkoncentration gennemføres efter Værktøj 1 i Box 2. Ud fra sigtddybde i det pågældende område kan tilsvarende beregnes en *teoretisk* ålegræsdybde på baggrund af Nielsen et al. 2002. Alternativt kan anvendes en lokalt tilpasset model.

I vandplanens tabel 2.3.9 i bemærkningsfeltet under overskriften "'Teoretisk' dybdegrænse ålegræs" anføres:

- et '+' for '*Beregnet ålegræsdybde er højere end eller lig med miljømål, og indikerer målupfyldelse,*' hvis den teoretiske ålegræsdybdegrænse beregnet vha. kvælstofkoncentrationen eller sigtddybden er større end eller lig med miljømålet for ålegræs omsat til kvælstofkoncentration (sigtddybde)
- et '-' for '*Beregnet ålegræsdybde er lavere end miljømål og indikerer ikke målupfyldelse,*' hvis den teoretiske ålegræsdybdegrænse beregnet vha. kvælstofkoncentrationen eller sigtddybden er mindre end miljømålet for ålegræs omsat til kvælstofkoncentration (sigtddybde).

Der angives et '+' hhv. '÷' i vandplanens tabel 2.3.9, mens det i baggrundsnotatet anføres om beregningen er udført på basis af kvælstofkoncentrationen (N) eller sigtdybde (S), fx '+ (N)'; bruges en lokalt tilpasset model til beregningen angives det i en fodnote til Tabel 2.3.9. Beregningen af en teoretisk ålegræs dybdegrænse foretages som et gennemsnit, hvis der foreligger mere end 1 års data (kvælstof eller sigtdybde) i perioden 2005-10, eller hvis dette ikke er tilfældet, hvis der foreligger mere end 1 års data (kvælstof eller sigtdybde) i perioden 2001-10. Er datagrundlaget utilstrækkeligt eller manglende anføres et 'i.d.' i kolonnen.

Det skal understreges, at en konkret dybdegrænse ikke kan fastsættes ud fra denne metode, og tilstanden kan derfor ikke klassificeres ved en EQR værdi.

Selve det numeriske resultat af beregningen eller EQR vises således ikke i vandplanens Tabel 3.2.9, men skal sammen med hele datagrundlaget fremgå af det tekniske baggrundsnotat. Der skal kun bruges data for en (eller flere) station(er) der (samlet) vurderes at repræsentere området.

Ad 2)

Målinger af kvælstofpåvirksomheden (belastningen) sammenholdt med målbelastningen for det pågældende opland (kg N/ha/år) er en indikation på, om der er et kvælstofindsatsbehov. Dels fordi denne er et direkte udtryk for effekten af indsatsen i oplandet og dels fordi den kan afstrømningskorrigeres for naturlige udsving i nedbør/ferskvandsafstrømning fra år til år.

I bemærkningsfeltet under overskriften "Kvælstofbelastning" i vandplanens tabel 2.3.9 anføres:

- et '+' for '*Kvælstofpåvirksomheden understøtter opfyldelse af miljømål*', hvis kvælstofbelastningen (baseline) er mindre end eller lig med kvælstofbelastningen ved målopfyldelse
- et '÷' for '*Kvælstofpåvirksomheden understøtter ikke opfyldelse af miljømål*', hvis kvælstofbelastningen (baseline) er større end kvælstofbelastningen ved målopfyldelse.

Ad 3)

For vandområder, hvor der forefindes andre tilstandsdata - klorofylniveauer, forekomst af andre makrofyter, bundfaunaens sammensætning, næringssalte, sigtdybde, iltsvind, etc. - kan disse bidrage til en ekspertvurdering af områdets tilstand. Det samlede resultat af en sådan ekspertvurdering kan således inddrages i den supplerende indikation på tilstanden. En *antaget* dybdegrænse eller klorofylkoncentration på baggrund af et nærtliggende og lignende område (samme typologi), hvor tilstanden er bestemt på baggrund af målinger af ålegræs dybdegrænse eller klorofyl vil også kunne indgå i vurderingen.

Ekspertvurderingen mht. øvrige tilstandsvariable skal munde ud i en vurdering af om disse samlet indikerer at tilstanden i et vandområde kan karakteriseres som 'God'. I bemærkningsfeltet under overskriften "Øvrige tilstandsvariable" i vandplanens tabel 2.3.9 anføres:

- et '+' for '*Samlet vurdering af øvrige tilstandsvariable indikerer god tilstand*'
- et '÷' for '*Samlet vurdering af øvrige tilstandsvariable indikerer moderat eller ringere tilstand*'.

I den samlede vurdering kan indgå både kvantitative og kvalitative elementer, og dette skal der som minimum redegøres for i baggrundsnotatet. Derudover kan der i fodnoter til Tabel 2.3.9 efter behov suppleres med tekst til uddybning, eller fremhævelse af væsentlige elementer, af vurderingen (obligatorisk hvis der er brugt 'nabobetragtninger'). Er

datagrundlaget utilstrækkeligt eller helt manglende for en sådan ekspervurdering anføres et '0' i kolonnen.

Ovennævnte metoder (D1-3), kan som omtalt ovenfor ikke benyttes til en klassifikation af tilstanden, omend de kan sandsynliggøre/understøtte en tilstand/kvalitetsklasse set i forhold til målopfyldelse. Det skal fremgå af vandplanen, og redegøres for i det tekniske baggrundsnotat, at der er tale om en vurdering og ikke en konkret miljøtilstand.

Vandområde	Tilstand - Ålegræs		Bemærkninger - Supperende tilstandsvurdering				Målopfyldelse
	Dybdegrænse (meter/EQR)	Klassifikation (tilstandsklasse)	Ålegræsdata	'Teoretisk' dybdegrænse ålegræs	Kvælstofbelastning ¹⁾	Øvrige tilstandsvariable	Ja/Nej/Måske
NN Fjord	2,6/0,46	Ringe	Flere år				N
MM Fjord	7,3/0,78	God	Flere år				J
YY Fjord	u.g.	Ikke klassificerbar	G (1 år)	+	÷	÷	N
ZZ Fjord	u.g.	Ikke klassificerbar	R (1 år)	i.d.	+	i.d.	N
Hæb Strand ²⁾	u.g.	Ikke klassificerbar	Til bund (1 år)	+	÷	+	Måske
Hyp Bugt	u.g.	Ikke klassificerbar	Til bund	÷	+	÷ ³⁾	N
Høk Vig	u.g.	Ikke klassificerbar	Til bund	+	+	÷ ⁴⁾	Måske
Sortestræde	u.g.	Ikke klassificerbar	i.d.	÷ ⁵⁾	÷	÷ ⁶⁾	N
Gulsund	u.g.	Ikke klassificerbar	i.d.	÷	+	÷	N
Blånor	u.g.	Ikke klassificerbar	i.d.	÷	÷	i.d.	N
	Tilstand -Klorofyl		Bemærkninger				Målopfyldelse
	Koncentration (µg l ⁻¹ /EQR)	Klassifikation (tilstandsklasse)	Klorofyl-data		Kvælstofbelastning ^{a)}	Øvrige tilstandsvariable	Ja/Nej/Måske
Nordlige Hav	12,4/0,36	Ringe	Flere år				N
Mellem Hav	u.g.	Ikke klassificerbar	D (1 år)		÷	÷ ⁷⁾	N
Østhavet	u.g.	Ikke klassificerbar	i.d.		÷	÷ ⁷⁾	N

Vandplanens Tabel 2.3.9. Nuværende tilstand for hovedudbredelse af ålegræs og klorofyl, både angivet i hhv. meter og µg/l samt som økologisk kvalitetsratio (EQR), samt tilhørende klassifikation og målopfyldelse i Hovedvandopland Gulsund. Det er ikke muligt at angive den fremskrevne tilstand fsv. ålegræs. For områder med en 'Ikke-klassificerbar' tilstand, er der foretaget en supplerende tilstandsvurdering, for hvilken støtteparametre, belastningsforhold og andre typer af tilstandsdata er vurderet under Bemærkninger, se tekst. u.g.: utilstrækkeligt grundlag for at angive tilstand/EQR og dermed klassifikation; H, G, M, R og D: Høj, god, moderat, ringe og dårlig tilstand mht. 1 års ålegræsdata; i.d.: ingen eller utilstrækkelige data.

1) Fremskreven (baseline 2015) N-belastning i relation til N-belastning ved målopfyldelse

2) Det beregnede miljømål for ålegræsdybden overstiger af beregningstekniske årsager dybden i området, se tekst for yderligere forklaring.

3) Markant forekomst af trådalger

4) Det lidt dybere naboområde Pløk Nor (samme type) i Hovedvandopland Grønsund er i 'God tilstand' mht. ålegræs dybdegrænse, og øvrige forhold synes også relativt gunstige i Høk Vig.

5) Beregnet ved lokalt tilpasset model

6) Iltsvind og forarmet bundfauna

7) Klorofylmål ikke opfyldt i det sammenlignelige naboområde Nordlige Hav

2.4 Fytoplankton

2.4.1 Referenceforhold og miljømål

I det omfang et vandområde hører til et af de typeområder, hvor der er gennemført EU-interkalibrering benyttes værdierne i Kapitel 3.2.5, tabel 3.12 i klassifikationen.

For kystvandene i Nordsøen, Vadehavet og Skagerrak udelukker de naturlige hydromorfologiske forhold muligheden for at anvende ålegræs som indikator. Referenceværdier og miljømål vurderes i disse områder ud fra parameteren klorofyl a. Værdierne fastsættes med tabellens værdier for områderne i Vadehavet og ud for Hirtshals. I andre områder langs vestkysten forholdsregnes klorofylværdierne ud fra stigningen i salinitet fra det ydre Vadehav mod nord til Hirtshals.

2.4.2 Tilstand

For kystvandene i Nordsøen, Vadehavet og Skagerrak anvendes 90 percentil af klorofylldata fra perioden marts-september i årene 2001-2005, eller – hvis foreligger der nyere data – årene 2005-2009, til beregning af tilstanden. EQR-værdier for klorofyl a beregnes som 'værdien for referencetilstand/værdier for observeret tilstand'.

Resultatet vises i vandplanens Tabel 2.3.9 (se ovenfor) sammen med den korresponderende EQR, og den resulterende tilstandsklasse, og foreligger der flere års data anføres 'Flere år' i bemærkningsfeltet under overskriften Ålegræs (*proc. A*).

Tilsvarende ålegræs er tilstanden i vandområder i Nordsøen, Vadehavet og Skagerrak 'Ikke klassificerbar', hvis der kun foreligger 1 års klorofylmålinger (*proc. A1*). Her sættes tilsvarende 'H (1 år) eller G (1 år)' for 'Mål opfyldt baseret på 1 års klorofylldata' eller et M (1 år), R (1 år) eller D (1 år) for 'Mål ej opfyldt baseret på 1 års ålegræsdata', hvis klorofylværdien dette ene år er større end/lig med hhv. mindre end miljømålet. Dette anføres i vandplanens Tabel 2.3.9 i bemærkningsfeltet under overskriften "Klorofylldata". Selve resultatet for det ene år vises ikke i vandplanens tabel 2.3.9, men skal sammen med EQR fremgå af det tekniske baggrundsnotat.

Hvad angår vandområder i Nordsøen, Vadehavet og Skagerrak, hvorfra der ikke foreligger klorofylldata, henvises til kap. 2.3.3. (sektion C og D) ovenstående (*proc. C*).

I første vandplan klassificeres alene Nordsøen, Vadehavet og Skagerrak på baggrund af klorofylldata. For de øvrige nationale kystvandsområder, der ikke kan betragtes at kunne repræsenteres af de interkalibrerede typeområder afventer klassifikationen udvikling af fremgangsmåde.

2.5 Bundfauna

I det omfang et vandområde hører til et af de typeområder, hvor der er gennemført EU-interkalibrering, kan værdierne i Kapitel 3.2.5 tabel 3.12 benyttes i klassifikationer for åbne kystvande i Kattegat – Nordsøregionen.

Idet interkalibreringen af kvalitetselementet bundfauna for Østersøområdet først vil blive afsluttet i 2012, og da der udestår udvikling af en fremgangsmåde, som vil kunne anvendes i nationale kystvande (fjorde og lukkede kystvande), der ikke kan betragtes at være

repræsenteret af de interkalibrerede typeområder, anvendes bundfauna generelt ikke til klassifikation i den første vandplan.

2.6 Fremskreven tilstand

Det er tilstandsklassifikationen, fremskrevet til 2015, der i denne planperiode i princippet er afgørende for, hvorvidt der kan forventes målopfyldelse for et vandområde. Kan målopfyldelse ikke forventes, skal der anvises en indsats.

I den nuværende planperiode skal tilstanden kun fremskrives med få år (3 år), og den forventede effekt af ændringerne i påvirkningerne (den beregnede baseline belastning) er således beskedne. En så beskeden ændring kan ikke beregnes præcist nok med de foreliggende værktøjer til, at der for hverken ålegræs eller klorofyl, kan gives et troværdigt estimat af vandområdernes fremskrevne tilstand i forhold til den nuværende tilstand (2010). Målopfyldelse er derfor vurderet ud fra den nuværende tilstandsklassifikation, men ved beregning af behov for indsats bliver der taget højde for ændringer i belastningen, der er fremskrevet til 2015.

2.7 Målopfyldelse

Hvis der foreligger flere års ålegræs- eller klorofylldata (*proc. A*, kap. 2.3.3 og 2.4.2) kan der foretages en egentlig klassifikation baseret herpå. Den eneste måde et område kan opnå målopfyldelse på, er således hvis miljømålet, nået ved en egentlig klassifikation, viser 'God' eller 'Høj tilstand'. Tilsvarende er der ikke målopfyldelse, hvis klassifikationen viser 'Moderat', 'Ringe' eller 'Dårlig tilstand'.

Foreligger der ikke et sådant datagrundlag (flere års ålegræs- eller klorofylldata), er områderne 'Ikke-klassificerbare' (*Proc. A1, B og C*, kap. 2.3.3), og i disse tilfælde skal der foretages en supplerende tilstandsvurdering, som beskrevet ovenfor (sektion D i kap. 2.3.3, se eksempel i 'Vandplanens Tabel. 2.3.9' ovenfor). Denne vurdering kan, afhængig af udfaldet, enten indikere at der ikke er målopfyldelse eller der måske er målopfyldelse, afhængig af om der er indikationer på at de fysiske-kemiske forhold er befordrende for målopfyldelse mht. ålegræs og/eller om de øvrige biologiske forhold indikerer god tilstand eller ej.

'Ikke målopfyldelse' indikerer her, at området ikke er i 'God tilstand', baseret på det supplerende datagrundlag/den supplerende viden (eller hvis der ikke foreligger data/viden overhovedet). 'Måske målopfyldelse' indikerer her, at området eventuelt kunne være i 'God tilstand' baseret på foreliggende data/viden, og at der skal et bedre og bredere datagrundlag til, før det kan afgøres om der er målopfyldelse..

Mht. målopfyldelse opereres der således med 'Ja' (kun mulig for områder med klassifikation), 'Nej' (mulig for både områder der klassificeres og for 'ikke-klassificerbare' områder), samt 'Måske' (kun for 'ikke-klassificerbare' områder).

Der vurderes at være 'måske' målopfyldelse for 'ikke-klassificerbare' områder (proc A1, B eller C), hvor ålegræs bruges som kvalitetselement, jf. nedenstående:

- Hvis 1 års ålegræsdata (*proc. A1*) indikerer 'God' (eller 'Høj') tilstand samt

den 'teoretiske' ålegræsdybde viser 'God' eller bedre tilstand (+) og Øvrige tilstandsvariable samlet bedømmes tilsvarende (+), uanset om der kan beregnes et indsatsbehov (baseline belastning minus målbelastning) eller ej.

- Hvis der er ålegræs til bund (*proc. B*) samt den 'teoretiske' ålegræsdybde viser 'God' eller bedre tilstand (+) og Øvrige tilstandsvariable viser tilsvarende (+), uanset om der beregnes et indsatsbehov (baseline belastning minus målbelastning) eller ej.
- Hvis der ikke foreligger ålegræsdata (*proc. C*) samt den 'teoretiske' ålegræsdybde viser 'God eller bedre tilstand tilstand (+) og Øvrige tilstandsvariable samlet bedømmes tilsvarende (+), uanset om der kan beregnes et indsatsbehov (baseline belastning minus målbelastning) eller ej.

Der vurderes at være 'måske' målopfyldelse for 'ikke-klassificerbare' områder, hvor klorofyl (*proc. A1* eller *C*) bruges som kvalitetselement, jf. nedenstående:

- Hvis 1 års klorofylldata (*proc. A1*) indikerer 'God' eller bedre tilstand samt Øvrige tilstandsvariable samlet bedømmes som understøttende 'God' eller bedre tilstand (+), uanset om der kan beregnes et indsatsbehov (baseline belastning minus målbelastning) eller ej.
- Hvis der ikke foreligger klorofylldata (*proc. C*) samt Øvrige tilstandsvariable samlet bedømmes som understøttende 'God' eller bedre tilstand (+), uanset om der beregnes et indsatsbehov (baseline belastning minus målbelastning) eller ej.

For alle andre udfald end ovenstående af den supplerende tilstandsvurdering for ikke-klassificerbare områder er der ikke målopfyldelse.

På kort og i tabeller opereres der således med følgende to betegnelser, som kombinerer tilstandsvurdering og målopfyldelse: *Mål ej opfyldt, ikke klassificerbar* og *Mål måske opfyldt, ikke klassificerbar*.

3 Beregning af indsatsbehov

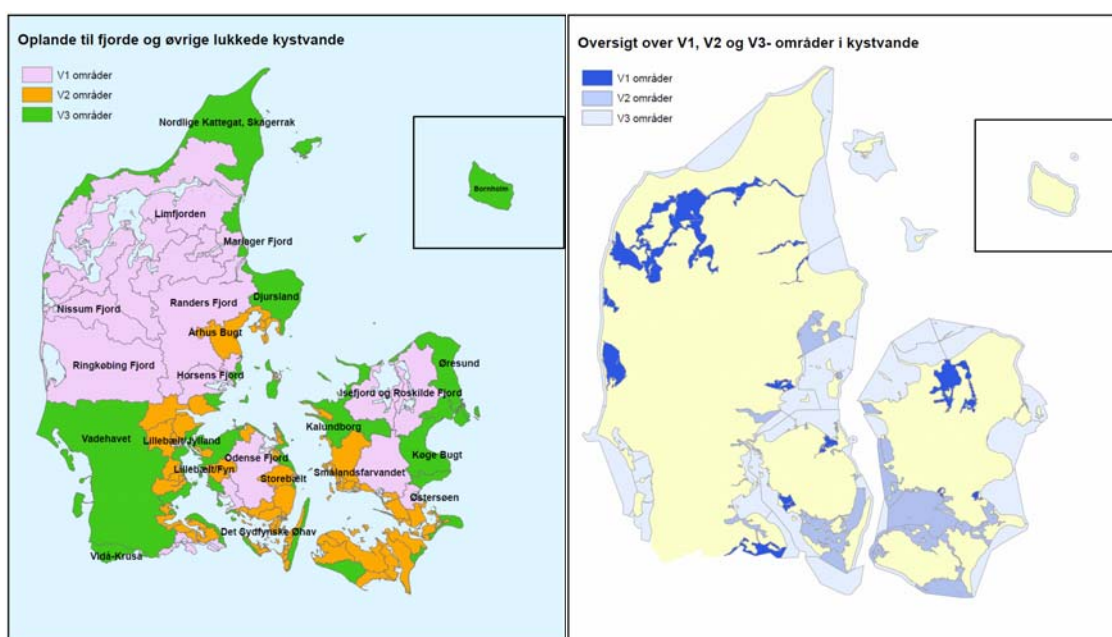
For nogle fjordområder foreligger der tilstrækkeligt faglig viden til, at et reduktions-/indsatsbehov kan estimeres på grundlag af etablerede sammenhænge mellem miljøtilstanden i vandområderne og kvælstofafstrømningen fra land baseret på overvågningsresultater. For en del af fjorde og lukkede kystvande foreligger ikke et tilstrækkeligt vidensgrundlag til at disse sammenhænge kan etableres med tilstrækkelig sikkerhed. For nogle områder mangler der helt data. For kystvandene de åbne farvande, det vil sige for kystvandene i Nordsøen og Skagerrak, i Kattegat, i Bælterne og Øresund, i den vestlige Østersø og omkring Bornholm, er der i dag kun i begrænset omfang tilstrækkeligt faglig og datamæssig viden til at kunne etablere et vidensniveau, hvor der kan gennemføres direkte beregninger af et reduktions-/indsatsbehov for kystvandene i de åbne dele af de danske farvande.

I konsekvens heraf er der anvendt en metode, hvor den konkrete indsats i vandplan 2009 fastlægges differentieret i forhold til det foreliggende vidensniveau mht. tilstand og belastning for de forskellige kystvande.

Beregningerne af reduktions-/indsatsbehov skal således metodemæssigt grupperes som følger:

1. Fjorde og øvrige lukkede kystvande
 - a. Områder med størst vidensniveau (V1-områder)
 - b. Øvrige områder hvor reduktions-/indsatsbehov kan beregnes ved at kombinere viden om området med erfaringsgrundlag fra kystvande under vidensniveau 1 (V2-områder)
2. Åbne farvande og gennemstrømningsfarvande
 - a. Områder med utilstrækkelig viden til at kunne beregne et reduktions-/indsatsbehov (V3-områder)

Ovenstående inddeling af kystvande i fjorde og øvrige lukkede kystvande og i kystvande i åbne farvande skal ske ud fra det enkelte vandområdes følsomhed overfor tilførslen af næringsstoffer fra det tilhørende opland. Inddelingen er derfor kun delvist relateret til typeinddeling af kystvandene i henhold til bekendtgørelse om karakterisering af vandforekomster. Det gælder bl.a. Det sydfynske Øhav og Smålandshavet, som har en lukket karakter og inddeles i gruppen af V1/V2 områder selv om de tilhører en OW type. Oversigt over opdelingen af kystvande i V1, V2 og V3 områder og de tilhørende oplande er vist i figur 1.



Figur 1 Oversigt over opdelingen af kystvande i V1, V2 og V3 områder og de tilhørende oplande

3.1 Fjorde og lukkede kystvande

V1-områder:

V1-områder omfatter fjorde og lukkede vandområder, hvor datagrundlaget er detaljeret og tilstrækkeligt til, at der med relativ stor sikkerhed kan beregnes et specifikt reduktions-/indsatsbehov for kvælstof, til sikring af fuld målopfyldelse. Fjorde betragtes i den sammenhæng som en helhed. De konkrete V1-områder er vist i tabel 2.

Ved beregning af reduktions-/indsatsbehovet tages udgangspunkt i parameteren "ålegræs dybdegrænse (hovedudbredelse)". 'Målbekæmpelsen' svarende til at opnå en tilstand på

God/Moderat grænsen beregnes individuelt for hvert vandområde. Reduktions/indsatsbehovet beregnes derefter ved differencen mellem 'målbelastningen' og den nuværende belastning.

Opland Kystvandsområde		
1.1	Limfjorden	Alle områder
1.3	Mariager Fjord	Alle områder
1.4	Nissum Fjord	Yderfjord, Mellemfjord, og Felsted kog
1.5	Randers Fjord	Grund Fjord Yderfjord og Randers Fjord, Randers til Mellerup
1.8	Ringkøbing Fjord	Ringkøbing Fjord
1.9	Horsens Fjord	Horsens Yder- og, Inderfjord, Norsminde Fjord
1.11	Lillebælt/Jylland	Flensborg Fjord, inder- og yderfjord, Nybøl Nor
1.12	Lillebælt/Fyn	Helnæs Bugt
1.13	Odense Fjord	Odense Fjord yderfjord og Seden Strand
2.2	Isefjord og Roskilde Fjord	Isefjord, Roskilde Fjord
2.5	Smålandsfarvandet	Karrebæk Fjord
2.6	Østersøen	Præstø Fjord

Tabel 2 Oversigt over V1-områder

I Box 2 er der redegjort for de primære værktøjer til beregning af reduktions-/indsatsbehov. Indsatsbehovet kan alternativt beregnes via en modelbaseret tilgang evt. i kombination med værktøjerne i Box 1. I så fald skal denne dokumenteres i det tekniske baggrundsnotat.

For fjorde, der er opdelt i flere vandområder (fjordafsnit), opgøres der et samlet reduktions-/indsatsbehov på baggrund opgørelsen for det fjordafsnit hvor der er størst behov for reduktion for at opfylde miljømålet. Såfremt der kun er teknisk grundlag til at kunne beregne et reduktions-/indsatsbehov for et delafsnit af en fjord, så kan resultatet heraf anvendes til at fastlægge et reduktions-/indsatsbehov for hele fjorden og de øvrige fjordafsnit.

I fjorde, hvor der er behov for at differentiere indsatsen på konkrete fjordafsnit for at kunne opfylde miljømålet, kan et differentieret indsatsbehov beskrives.

V2-områder:

V2-områder omfatter fjorde og lukkede vandområder, hvor der er dokumenteret en nuværende tilstand af samme karakter og med samme manglende målopfyldelse som i V1-områderne. Datagrundlaget har dog ikke været tilstrækkeligt detaljeret til, at det har kunnet bruges til en direkte beregning af et reduktions-/indsatsbehov for det konkrete vandområde.

Reduktions-/indsatsbehovet opgøres med udgangspunkt i en målsat belastning ved GM-grænsen, svarende til det arealvægtede gennemsnit af målbelastningen for V1-områderne. Det arealvægtede gennemsnit af målbelastningen for V1-områderne er således opgjort til 6,9 kg N/ha/år inden for et variationsinterval fra 4,5 til 8,8 kg N/ha/år.

3.2 Kystvande i åbne farvande

For de åbne kystvande og gennemstrømningsområder i de indre danske farvande, dvs. kystvandene i Kattegat, Bælterne og Øresund, og i den vestlige Østersø omkring Bornholm, er der kun i et begrænset omfang tilstrækkeligt faglig viden til at opgøre reduktions/indsatsbehovet direkte og det er kun muligt at skønne indsatsbehovet. Et sådan estimat vurderes at være forbundet med meget store usikkerheder, idet bl.a. atmosfærisk og grænseoverskridende tilførsel af kvælstof i åbne kystvande er af langt større betydning end den landbase-rede tilførsel direkte til disse områder. Yderligere foreligger der ikke et fagligt teknisk grundlag til at kunne vurdere omfanget af en positiv effekt af den kommende indsats for fjorde og lukkede kystvande og af en direktivforudsat reduktion af luftemissioner af kvælstofforbindelser. Da der ikke er målopfyldelse i disse områder er der ikke desto mindre et behov for reduktion af kvælstofbelastningen.

For disse V3-områder opgøres reduktions-/indsatsbehovet ved et skøn som det arealvægtede gennemsnit af målbelastningen for V1-områderne, men med et tillæg på 30 % (dvs. 8,9 kg N/ha).

For kystvandene i Nordsøen og Skagerrak er der tilsvarende begrænset faglig viden til at kunne beregne reduktions-/indsatsbehovet. Da der ikke er målopfyldelse i disse områder er der et behov for reduktion af kvælstofbelastningen.

For kystvandene Nordsøen og Skagerrak opgøres reduktions-/indsatsbehovet som det arealvægtede gennemsnit af målbelastningen for V1-områderne, men med et tillæg på 30 % (dvs. 8,9 kg N/ha).

Beregning af reduktions-/indsatsbehovet i Vadehavet tager udgangspunkt i værdierne for God/Moderat grænsen for parameteren 'klorofyl a', som indgår i EU's interkalibrering på relevante lokaliteter.

BOX 2

REDSKABER TIL BEREGNING AF INDSATSBEHOV (KVÆLSTOF) MED UDGANGSPUNKT I KVALITETSPARAMETEREN "ÅLEGRÆS DYBDEUDBREDELSE"

TRIN 1

Miljømålet for dybdeudbredelsen af ålegræs omsættes til et kvælstofkoncentrationsniveau vha. relationen mellem TN-koncentrationen (marts-september) og ålegræs dybdegrænse - den såkaldte 'Laurentius relation' (Værktøj 1). Forinden justeres miljømålet 10 % op som korrektion for at miljømålet angiver hovedudbredelsen af dybdegrænsen (10 % dækningsgrad), mens der i 'Laurentius relationen' indgår den maksimale dybdegrænse (det 'sidste strå').

TRIN 2

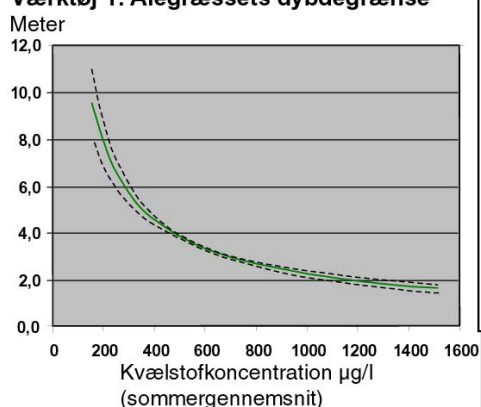
Der etableres en sammenhæng mellem koncentrationen af kvælstof i perioden jan-juni og belastningen (vandbåret+luftbåret) til vandområdet i perioden juli-juni (Værktøj 2). Valget af perioder er sket med baggrund i erfaringerne fra EU- interkalibrering. For at koble Værktøj 1 med Værktøj 2 er det nødvendigt at etablere en omregning fra marts-oktober til jan-juni, mht. kvælstofkoncentrationen. Hvis det for det enkelte vandområde er hensigtsmæssigt at anvende andre perioder kan man gøre det med brug af en dertil hørende omregningsfaktor. Hvis der lokalt foreligger validerede modeller som direkte eller indirekte kobler miljømål for ålegræs med kvælstofpåvirkning/belastning kan disse modeller også anvendes.

TRIN 3

Den beregnede kvælstofkoncentrationen ved GM-grænsen (trin 1 og 2) omsættes til en resulterende kvælstofbelastning (belastning ved GM-grænsen) vha. af Værktøj 2

Værktøj 1

Værktøj 1: Ålegræssets dybdegrænse



"Laurentius relationen" hvor ålegræssets dybdegrænse (Z_c) relaterer sig til kvælstofkoncentrationen;

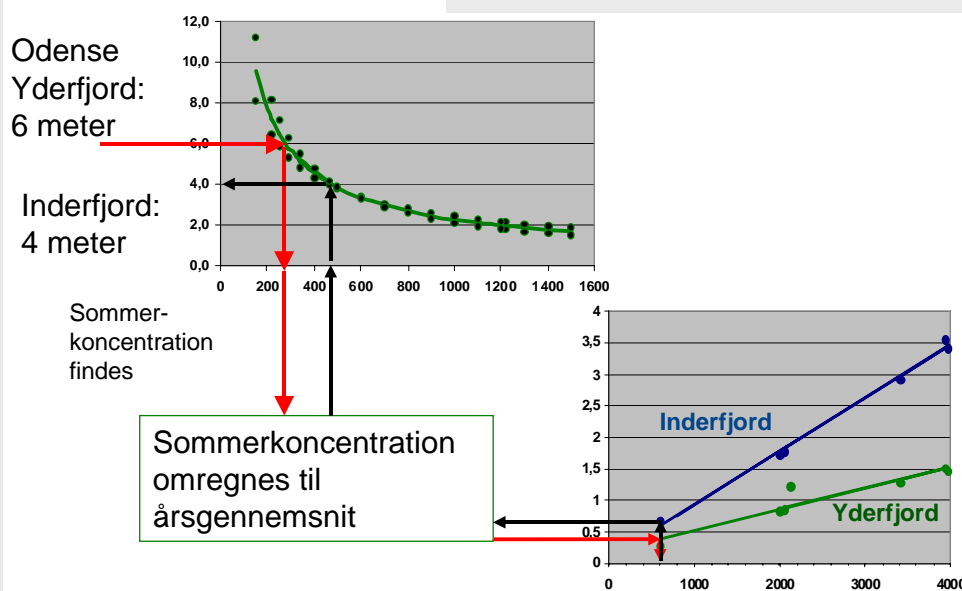
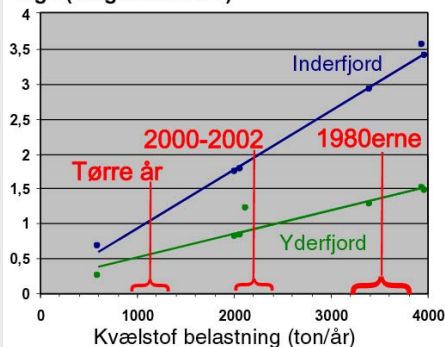
$$\ln(Z_c) = (6.039 \pm 0.768) + (-0.755 \pm 0.121) \times \ln(\text{TN});$$

Hvor koefficienterne er angivet med 95 % konfidensgrænser (vist på figuren som punkter) og hvor TN er sommernemsnit (marts-oktober) af kvælstofkoncentrationen ($\mu\text{g N pr. liter}$).

BOX 2 (fortsat)

Værktøj 2 (eksempel fra Odense fjord)

Værktøj 2: Kvælstofkoncentration
mg/l (årgennemsnit)



I Danmarks Miljøundersøgelsers rapport "Marine områder 2003 – Miljøtilstand og udvikling" (DMU 2004) i kapitlet Tematisk rapportering er værktøjernes anvendelse beskrevet mere detaljeret.

For Vadehavet er der beregnet et behov for reduktion i klorofyl på 40 % (% reduktion mellem tilstand og miljømål). Vurderingen er baseret på den station i Lister Dyb med de bedste relationer mellem total kvælstofkoncentration og klorofyl a niveau. På denne baggrund opgøres behovet for reduktion af kvælstoftilførslen ved at omsætte de 40 % for klorofyl a koncentrationen direkte til en reduktion i kvælstoftilførslen. Tilsvarende er sket i de tyske beregninger om reduktionen af kvælstoftilførslen til Vadehavet.

4 Fastsættelse af indsats i Vandplan 2010-15

4.1 Fastsættelse af indsats baseret på fagligt-teknisk videngrundlag

V1-områder:

Beregning af reduktions-/indsatsbehovet for V1-områderne er forbundet med usikkerheden knyttet til de metoder, der er anvendt. Denne usikkerhed er vurderet til at være i størrelsesordenen 15-20 %. Når der tages hensyn til denne usikkerhed, er der grundlag for at anvende miljømålslovens bestemmelser om at udskyde fristen for opfyldelse af miljømålet på grund af tekniske vanskeligheder ved at foretage en sikker vurdering af indsatsbehovet. Det er derfor valgt at indsatsen for V1 områderne i Vandplan 2010-15 fastlægges ved det laveste skøn inden for det faglige usikkerhedsinterval ved beregningerne. Det vil sige, at indsatsbehovet for V1 områderne – før korrektion for baselinefremskrivning - fastlægges med 85 % af det opgjorte bruttoreduktions/indsatsbehov efter retningslinjerne i afsnit 3.

V2-områder:

De arealvægtede gennemsnit af målbelastningen i V1 områderne er ligeledes karakteriseret ved usikkerhed, dels usikkerheden forbundet med det beregnede reduktions-/indsatsbehov i de enkelte oplandes, dels en usikkerhed der kommer fra variationen i de resulterende reduktions/indsatsbehov. Det er derfor valgt at fastlægge det samlede indsatsbehov – før korrektion for baselinefremskrivning - ved at anvende samme usikkerhed som for V1 områder og hertil lægge en yderligere usikkerhed på ca. 10 % med henvisning til, at der er anvendt gennemsnitsestimater frem for konkrete vurderinger.

Indsatsen for de konkrete V2-områder skal fastlægges individuelt ved anvendelse af en fast målbelastning i alle V2 områder med et tillæg på svarende til 25 %. Der skal derved anvendes en målbelastning på 9,24 kg N/ha/år.

V3-områder:

For V3 områder fastlægges indsatsen kun med den del af indsatsbehovet, der dækkes gennem de virkemidler i Grøn Vækst m.v., der generelt skal gennemføres i alle dele af landet.

5 Litteraturreferencer

Andersen et al. 2004: Palaeoecology, reference conditions and classification of ecological status: EU Water Framework Directive in practice. Marine Pollution Bulletin 49 (2004): 283-290.

Anon. 2008. Kommisionsbeslutning af 30. oktober 2008 om fastsættelse i overensstemmelse med Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2000/60/EF af værdierne for klassifikationerne i medlemssaters overvågningssystemer som resultat af interkalibreringen. 2008/915/EF.

Internet: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:332:0020:0044:EN:PDF>

Carstensen, J. & Krause-Jensen, D., 2009: Fastlæggelse af miljømål og indsatsbehov ud fra ålegræs i de indre danske farvande. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet. 48 s. Arbejdsrapport fra DMU nr. 256.

DMU 2002: Nielsen, K. et al, 2002 Metoder til at vurdere referencetilstanden i kystvande – eksempel fra Randers Fjord. Vandrammedirektiv-projekt, Fase II, Danmarks Miljøundersøgelser. 45 s. Faglig rapport fra DMU, nr. 390.

DMU 2004: 'Fra vandmiljøplaner til vandplaner og indsatsprogrammer – med kvælstof som eksempel'. I Ærtebjerg, G. Andersen et al, 2004: "Marine områder 2003 – Miljøtilstand og udvikling", Danmarks Miljøundersøgelser. Faglig rapport fra DMU, nr. 513.

DMU 2005a: Andersen, J.H. et al, 2005. Eksempler på økologisk klassificering af kystvande. Vandrammedirektiv-projekt, Fase IIIa. Danmarks Miljøundersøgelser, 48 s. - Faglig rapport fra DMU, nr. 530.

DMU 2005b: Dahl, K. et al, 2005: Redskaber til vurdering af miljø- og naturkvalitet I de danske farvande. Typeinddeling, udvalgte indikatorer og eksempler på klassifikation. Danmarks Miljøundersøgelser. 168 s. - Faglig rapport fra DMU, nr. 535.

DMU 2005c: Petersen, J.K. et al, 2005. Scientific and technical background for intercalibration of Danish coastal waters. National Environmental Research Institute, Denmark. 72 p. – NERI Technical Report No. 563.

DMU 2006. Notater om vandrammedirektivets interkalibrering: Klassifikation af danske interkalibreringsområder.

European Commission (preprint): Water Framework Directive intercalibration technical report. Part 3: Coastal and Transitional waters, Joint Research Center, Scientific and Technical reports.

Krause-Jensen, D. & Rasmussen, M.B, 2009: Historisk udbredelse af ålegræs i danske kystområder. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet. 40 s. – Faglig rapport fra DMU nr. 755

Kyllingsbæk, A. 2008. Landbrugets husholdning med næringsstoffer 1900-2005. Intern rapport. JVF/Århus Univ. *Internet*.
<http://pure.agrsci.dk:8080/fbspretrieve/1509541/intrma18.pdf>

Nielsen et al. 2002: Depth Colonization of Eelgrass (*Zostera marina*) and Macroalgae as Determined by Water Transparency in Danish Coastal Waters, *Estuaries* Vol. 25, No. 5, p. 1025–1032 October 2002

Ostenfeld, C.H. 1908. Ålegræssets (*Zostera marina*'s) udbredelse i vore farvande. I C. G. J. Petersen. Beretning til Landbrugsministeriet fra den danske biologiske station. 1908, XVI: 1-61. Centraltrykkeriet, København.

Petersen, C. G. J. 1893a. Bundforhold, plante- og dyreliv i farvandene ved Fænø. Beretning til Indenrigsministeriet fra den danske biologiske station. 1892, III: 26-36. København, Centraltrykkeriet.

Petersen, C.G.J. 1893b. Det videnskabelige udbytte af Kanonbaaden "Hauchs" togter i de danske have indenfor Skagen i aarene 1883-86. (+ separat atlas med kort over arternes udbredelse). A.F. Høst. København. 464 pp.

Petersen, C.G.J. 1901. Fortegnelse over ålusestader i Danmark optaget i årene 1899 og 1900 med bemærkninger om ruseåls vandringer etc. Beretning til Landbrugsministeriet fra den danske biologiske station. 1900 og 1901. X: 3-28. København, centraltrykkeriet.

Reinke, J. 1889. Algenflora der westlichen Ostsee deutschen Antheils. & Bericht der komm. zur wissensch. Unters. der deutschen Meere in Kiel /: Karsten, G., Hensen V., J. Reinke, K. Brandt. 1893. Sechster Bericht der Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchungen der deutschen Meere, in Kiel für die Jahre 1887 bis 1891. Berlin.