



KVÆLSTOFREDUKTIONSBEREGNINGER TIL KYSTVANDE ER STÆRKT KRITISABLE

STØTTET AF

Promilleafgiftsfonden for landbrug

En forbedring af grundlaget for beregninger af indsatsbehovet til kystvande er blevet forsøgt. Beregningerne er fejlbehæftede grundet forvredet fortolkning af egne resultater og tilsidesættelse af kendt viden om specifikke vandområder.

INDHOLD:

- [Resumé](#)
- [Generelt om beregningsmetoder](#)
- [Tilsidesættelse af viden – eksempel Stege Nor](#)
- [Forvredet fortolkning af egne resultater og tilsidesættelse af viden – eksempel Odense Fjord](#)
- [Forvredet fortolkning af egne resultater og tilsidesættelse af viden – eksempel Ringkøbing Fjord](#)
- [Usikkerheder](#)
- [Opnåelighed af miljømål – eks Lillebælt](#)
- [Referencer](#)

[Udskriv artikel som pdf-fil](#)

RESUMÉ

Til beregning af kvælstofreduktionsbehovet til danske kystvande anvendes en række forskellige modelsystemer. Det kan påvises, at usikkerheden ved beregningerne er langt større end angivet i vandområdeplaner. Det kan samtidig påvises, at miljømålene er urealistisk højt målsat, og at reduktionsmålene for kvælstof kun vil have en begrænset effekt på miljøtilstanden i

mange, især åbne, danske vandområder. Kvælstofreduktionsmålsætningerne er i mange tilfælde sket på baggrund af tilsidesættelse af viden og konkrete målinger og til fordel for generelle data, som påfører vandområder unødigt kraftige reduktionsbehov. Der er tilfælde, hvor der er sket en forvredet tolkning af egne data, som ligeledes har ført til unødige reduktionsbehov.

De viste eksempler i artiklen er 3 ud af mange tilfælde, og samlet set må vandområdeplanernes beregnede kvælstofreduktionsbehov, betegnes som fejlbehæftet i betydeligt omfang. Fx tilsidesættes modelberegning for Odense Fjord udarbejdet af DHI, som formentligt har bekostet 0,5-1 mio. kr. til fordel for simpel analyse fra Aarhus Universitet (AU), hvor der ikke er anvendt konkrete data for fjorden. DHI's beregnede kvælstofindsatsbehov på 23 pct. tilsidesættes således til fordel for det af AU beregnede indsatsbehov på 48 pct. Fx anvender AU en model for Ringkøbing Fjord, som AU selv validerer som problematisk at anvende (forklaringsgrad på 23 pct.), og med denne model påtrykker fjorden et kvælstofindsatsbehov på 75 pct. Samtidig tilsidesættes viden om, at havgræsser i fjorden breder sig. Fx. beregnes et indsatsbehov for Stege Nor på 72 pct. med baggrund i meta-analyse og derved uden brug af konkrete data. Dette samtidig med at Naturstyrelsen ligger inde med viden om, at noret har ålegræs på de dybeste områder jf. Natura 2000 basisanalyse.

[Til top](#)

GENERELT OM BEREGNINGSMETODER

Det beregnede kvælstofreduktionsbehov som fremgår af forslag til vandområdeplaner, som er sendt i høring frem til den 23. juni 2015, er beregnet af Aarhus Universitet og DHI. 3 forskellige metoder er blevet anvendt til at udregne indsatsbehovet for danske kystvande. Mekanistiske modeller, statistiske modeller og meta-analyser (Ref 1-3). I flere vandområder er opstillet to eller flere modeller, hvorfor det er muligt at sammenligne resultater. Mekanistiske modeller er de mest komplekse modeller og beskriver flest processer, eksempelvis inkluderer disse modeller fjordens næringsstofpuljer i sedimentet og vandudskiftning med de omkringliggende vandområder.

Antallet af udarbejdede mekanistiske modeller har været begrænset på grund af omkostninger ved udviklingen af disse, og der er anvendt mekanistiske modeller for Limfjorden, Roskilde Fjord, Odense Fjord og de åbne dele af de indre danske farvande. Der er nyere mekanistiske modeller for en række fjorde, som ikke er anvendt i vandområdeplaner, eksempelvis Ringkøbing Fjord, Nissum Fjord, Præstø Fjord, Karrebæk Fjord, Norsminde Fjord og formentligt flere. For flere af disse vandområder er anvendt meta-analyser i stedet for at anvende den tilgængelige viden, og der er for disse områder sket en betydelig tilsidesættelse af viden.

Mekanistiske modeller giver mulighed for at foretage en række "følsomheds-analyser" af et

specifikt vandområde. For eksempel hvad iltsvind betyder for et område, hvad fosforpuljen betyder i sedimentet, hvilken effekt retablering af ålegræs har. Sådanne analyser er kun i meget ringe omfang udført, og anvendelsen af modellerne har primært været fokuseret på at vurdere effekten af reduceret kvælstoftilførsel. Modellerne har således kun i ringe omfang været anvendt til analyser, som kunne føre til de mest omkostningseffektive virkemidler jævnfør Vandrammedirektivets bestemmelser herom.

De statistiske modeller dækker over en sammensætning af statistisk validerede og ikke-validerede modeller, generelle sammenhænge og skøn. Et samlet indsatsbehov er under betegnelsen "statistiske modeller" opnået ved en vægtning mellem disse. Der er forsøgt at opsætte statistiske modeller for 24 vandområder jævnfør valideringsnotat for statistiske analyser (ikke publiceret).

Aarhus Universitet argumenterer for at anvende et gennemsnit af flere indikatorer, hvorved man mener, at usikkerheden på beregningen af det samlede indsatsbehov minimeres. De interkalibrerede indikatorer vægter dobbelt så meget som de resterende indikatorer, og indsatsbehovet for alle fem indikatorer vil samlet være:

$$\text{Samlet indsatsbehov} = (2X1 + X2 + X3 + X4 + 2X5) / 7 \quad (7)$$

Hvor X1 til X5 er indsatsbehov for henholdsvis klorofyl, iltsvind, sæsonfordeling af DIN og Chl a, N-begrænsning og Kd.

Klorofyl og Kd er beregnet efter statistiske sammenhænge på baggrund af data, men i flere tilfælde kan disse sammenhænge ikke anvendes. Det er derfor kritisabelt, at der anvendes generelle sammenhænge, når konkrete data indikerer en ikke-direkte sammenhæng mellem klorofyl/Kd og N-tilførsel.

Indsatsbehov for iltsvind er baseret på skøn og DIP-Chla, og N-begrænsning er baseret på generelle sammenhænge.

Samlet set er der i de statistiske modeller indbygget en lang række skøn og antagelser, som ofte er ude af trit med det konkrete vandområde.

Meta-analyse er helt generelle sammenhænge mellem kvælstof og eksempelvis klorofyl, og der er ikke anvendt data for den specifikke fjord, og den enkelte fjord er ikke specifik vurderet ud fra dens karakteristika. Dette vil give sig udslag i reduktionsbehov, som slet ikke er vurderet i forhold til det konkrete vandområde.

[Til top](#)

TILSIDESÆTTELSE AF VIDEN – EKSEMPEL STEGE NOR

Der er for noret anvendt en meta-analyse, og der er ikke brugt specifikke data - alligevel er der

opstillet et N-reduktionsbehov på hele 72 pct. Dette er sket ved at påtvinge et reduktionsbehov for Kd (lys) på 75 pct., klorofyl 122 pct. og iltsvind 0 pct. jævnfør tabel 7 i ref 3. Reduktion på mere end 100 pct. er ikke muligt, hvilket mere end noget andet illustrerer, at meta-analysen består af komponenter, som hver især ikke er anvendelige og samlet giver et tilfældigt middel på 79 pct. kvælstofreduktion, som er nedsat i vandområdeplaner til 72 pct. Fjorden har i vandområdeplanerne fået betegnelsen ringe med baggrund i ålegræs og dårlig med baggrund i klorofyl.

Stege Nor er et lavvandet mindre nor på Møn med en vandudveksling til åbent farvand, som er begrænset via havneanlæg og bro ved Stege. Stege Nor har desuden et relativt lille opland, ikke meget større end noret selv. Det betyder, at effekten af reduktion i oplandet vil være forholdsvis lille.

Det kan nemt påvises ved luftfoto, at der er vegetation på bunden, hvorfor analysen er forkert, idet meta-analysen påtvinger et kvælstofreduktionsbehov for Kd (lys) med baggrund i, at der skal være lys til bundvegetationen. Hvis Naturstyrelsen med ansvar for Vandområdeplaner havde interesseret sig for, hvad Naturstyrelsen med ansvar for Natura 2000-planer havde skrevet om Stege Nor i Natura 2000 basisanalyse (ref 4), så ville man i Vandområdeplaner, med baggrund i observationer, kunne beskrive tilstanden som god for ålegræs, idet der er ålegræs på dybeste positioner i fjorden jævnfør Naturstyrelsen jævnfør Natura 2000 basisanalyse:

Hele Stege Nor er kortlagt som kystlagune (1150) (prioriteret naturtype). Oplandet er ikke særlig stort, hvilket betyder at vandkvaliteten i noret til dels er styret af vandet fra Stege Bugt. På grund af det meget smalle løb ud til Stege Bugt, sker vandudskiftningen i noret imidlertid langsomt.

Langt størstedelen af noret er lavvandet og har en udbredt bundvegetation domineret af havgræs og vandaks. I den centrale og dybe del af noret er der bede med ålegræs. Små bede med flotte store kransnålalger ses hist og her. På Maglegrund, som har stenrevs karakter, er der tætte forekomster af blæretang på de mange sten. De lavvandede områder har et veludviklet dyreliv, som muslinger, snegle og børsteorme, der udgør fødegrundlaget for rastende vandfugle.

Naturstyrelsen har i vandområdeplaner tilsidesat konkret viden om fjorden, i dette tilfælde egne observationer fra Natura 2000 basisanalyse til fordel for en meta-analyse, hvor der ikke er anvendt specifik viden om fjorden. Med baggrund i Naturstyrelsens egne observationer fra Natura 2000 basisanalyse kan det konstateres, at der ikke er behov for et indsatsbehov, og at tilstanden skal ændres fra ringe og dårlig for henholdsvis ålegræs og klorofyl til god for begge biologiske kvalitetselementer.

[Til top](#)

FORVREDET FORTOLKNING AF EGNE

RESULTATER OG TILSIDESÆTTELSE AF VIDEN – EKSEMPEL ODENSE FJORD

Reduktionsbehovet for kvælstof, jævnfør vandområdeplaner, er for indre og ydre del af Odense Fjord 614 ton N, svarende til en reduktion på 43 pct. i forhold til 2008-2012 niveau. For Odense Fjord er der opsat en mekanistisk model. Endvidere er der lavet en statistisk model for ydre del og en metaanalyse for indre del.

Jævnfør rapport "Modeller for danske fjorde og kystnære havområder del 1" er de beregninger, der er foretaget med mekanistiske model ikke anvendt til fastsættelse af kvælstofreduktionsbehovet for Odense Fjord. Det er en simpel meta-analyse gældende for fjordens indre del på 48 pct., som bliver referencegivende for både ydre og indre del, således det i vandområdeplaner ender med et samlet reduktionsbehov for både ydre og indre del på 43 pct. Ej heller den statistiske model for ydre del af fjorden (26 pct.), ender med at få betydning for indsatsbehovet i vandområdeplaner.

Model	Omr ID	Vandområde navn	Oplands-areal ha	N-tilførsel 2007-12		Indsatsbehov ift. nutidstilførsel					Målbetæjning		Kommentar
				ton N/år	kg N /ha/år	MEK ² Model %	STAT ³ Model %	MEK Meta ⁴ %	STAT Meta ⁵ %	Ind- stats %	ton N/år	kg N /ha/år	
MEK+ STAT	92	Odense Fjord, ydre	7146	152	19	23	26			26	98	14	
STAT- Meta	93	Odense Fjord, indre	98859	1469	15	23		48	48		764	8	Meta-analyse baseret på inderfjorden (station 8). DHI finder at station 17 er mere repræsentativ for hele fjorden.

Figur 1. "MEK model" dvs DHI mekanistiske model angiver reduktionsbehov for fjorden på 23 pct., men er ikke anvendt til målfastsættelse. (Tabel i ref 3).

Det høje indsatsbehov for Odense Indre Fjord på 48 pct. er fremkommet ved et middel af Chl a (klorofyl-a), Kd (Lys), samt 3 andre indikatorer: lltsvind, DIP-Chl-a, og N-begrænsning). Som udgangspunkt har man forsøgt at opstille en statistisk sammenhæng for henholdsvis klorofyl og Kd til kvælstof. Dette har ikke kunnet lade sig gøre for Odense Fjords indre del, og man har derfor valgt at anvende generelle data, det vil sige meta-analyse til fastsættelse af det samlede reduktionsbehov for fjorden.

Konklusionen er, at der ses bort fra et resultat på 23 pct. kvælstofreduktionsbehov, som er beregnet via den avancerede og dyre DHI model til fordel for en simpel meta-analyse uden brug af specifikke data for fjorden, som anviser et kvælstofreduktionsbehov på 48 pct.

KONKRETE FORHOLD FOR FJORDEN

Ydre del af Odense Fjord er kendetegnet ved, at der er lys til stede ved bunden i størstedelen af området. På trods af dette udbreder ålegræsset sig ikke som ventet. Dette kan eksempelvis ses på luffoto for ålegræs på lavt vand ved Bregør Havn. Dette skyldes mange fysiske stressfaktorer, som er påvist i REELGRASS og NOVAGRASS forskningsprojekter. Den væsentligste faktor til at få ålegræs tilbage i Ydre del af fjorden, og dermed god økologisk tilstand, er ikke at øge sigtddybden, men aktivt at reetablere ålegræs. Ved reetablering af

ålegræs vil der ske en positiv feedback på miljøtilstanden, i form af mere klart vand og mindre planteplankton i vandet, hvilket er eftervist på storskala niveau i USA (Orth et al., 2012. Mar Ecol Prog Ser. Vol. 448: 177–195) og ved modelsimuleringer fortaget af DHI med mekanistisk model for fjorden.



Billede 1. Typisk for Odense Fjord – et område med ålegræs som ikke har bredt trods tilstrækkeligt lys.

Den indre del af Odense Fjord, Seden Strand med videre, er præget af at være et aflukket område, hvorved de finere partikler ikke kan undslippe det lave vand. Området er derfor præget af dyndbund, og er i en fastlåst tilstand, som næppe vil ændre sig væsentligt, selv med yderligere reduktioner i kvælstof. Dette skyldes, at de organiske partikler som udgør dyndbunden, og som hvirvles op i vandsøjlen, først nedbrydes over mere end 50 år jævnfør forsøg udført af Syddansk Universitet.

En eventuel yderligere reduktion af næringsstoffer skal, for at gøre nytte inden for rammerne af Vandrammedirektivets tidsfrister, kombineres med andre tiltag. Mulige tiltag er såkaldt "sandcapping", hvor rent sand fra sejlrender føres ud oven på dyndbunden, således der startes på en "frisk" bund og næringsstoffer og fint organisk materiale bliver begravet. Dette vil også betyde, at flere bundplanter vil kunne trives i den indre del af fjorden på grund af klarere vand, og fordi planternes rødder får en bedre forankringsevne.

Det er muligt at konsekvensberegne både ålegræsreetablering og sandcapping, men dette er ikke gjort på trods af, at der er en model til rådighed. Dermed er det ikke undersøgt, hvilke andre og eventuelt billigere virkemidler, som kunne erstatte eller kombineres med en næringsstofreduktion for at komme nærmere de ønskede miljømål. Der leves således ikke op til kravene i vandrammedirektivet om at finde omkostningseffektive virkemidler. Da målsætningen for N-reduktion til fjorden er meget høj, 43 pct., og beregnet på baggrund af generelle tal, må det derfor, sammen med den manglende undersøgelse af alternative og billigere virkemidler, sættes spørgsmålstegn ved undersøgelsens legitimitet i forhold til Vandrammedirektivets bestemmelser om at finde de mest omkostningseffektive virkemidler og jf. proportionalitetsprincippet.

[Til top](#)

FORVREDET FORTOLKNING AF EGNE RESULTATER OG TILSIDESÆTTELSE AF VIDEN – EKSEMPEL RINGKØBING FJORD

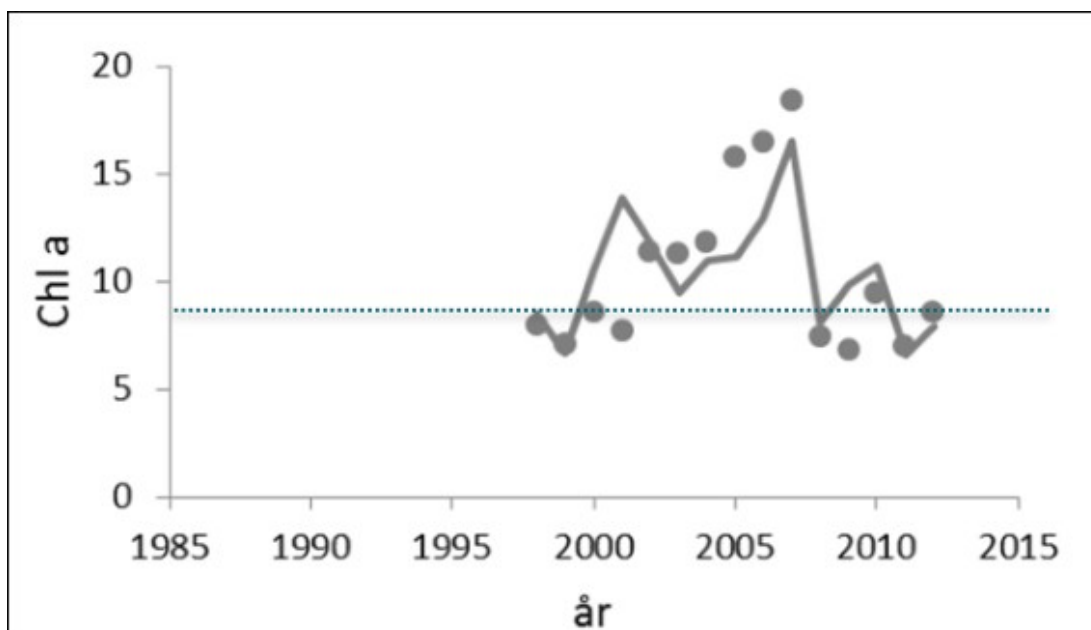
Det samlede indsatsbehov for fjorden er i vandområdeplaner opgjort til 1473 ton N ud af en tilførsel på 4109 ton N (opgjort 2008-2012) svarende til en reduktion på 36 pct. AU har beregnet indsatsbehovet til 40 pct., som er fremkommet ved et middel af Chl a (klorofyl-a), Kd (Lys), samt 3 andre indikatorer: Iltsvind, DIP-Chl-a, og N-begrænsning. Som udgangspunkt har man forsøgt at opstille en statistisk sammenhæng for henholdsvis klorofyl og Kd til kvælstof. De øvrige 3 parametre er vurderet på baggrund af skøn og generelle data.

Lokalitet	Vand-omr. nr.	N-indsatsbehov pr. indikator (% af tilførsel i 2007-12)					Samlet indsatsbehov pr. vandomr. (% af tilførsler i 2007-12)	Afrundet og grupperet indsatsbehov (% af tilførsler i 2007-12)
		Chl a	Iltsvind	DIP-Chl a	N-begrænsning	Kd		
Ringkøbing Fjord	132	39	0	30	10	75	38	40

Figur 2. Indsatsbehov for 5 indikatorer beregnet og vurderet af AU.

CHL A (KLOROFYL)

Indsatsbehovet for Chl a er fremkommet ved en opstilling af en statistisk model for sammenhæng mellem Chl a og kvælstoftilførsel. Modellen har jævnfør tabel 3 i ref 1 en forklaringsgrad på 52 pct., og giver jævnfør validering (ikke publiceret dokument AU) en god gengivelse af data.

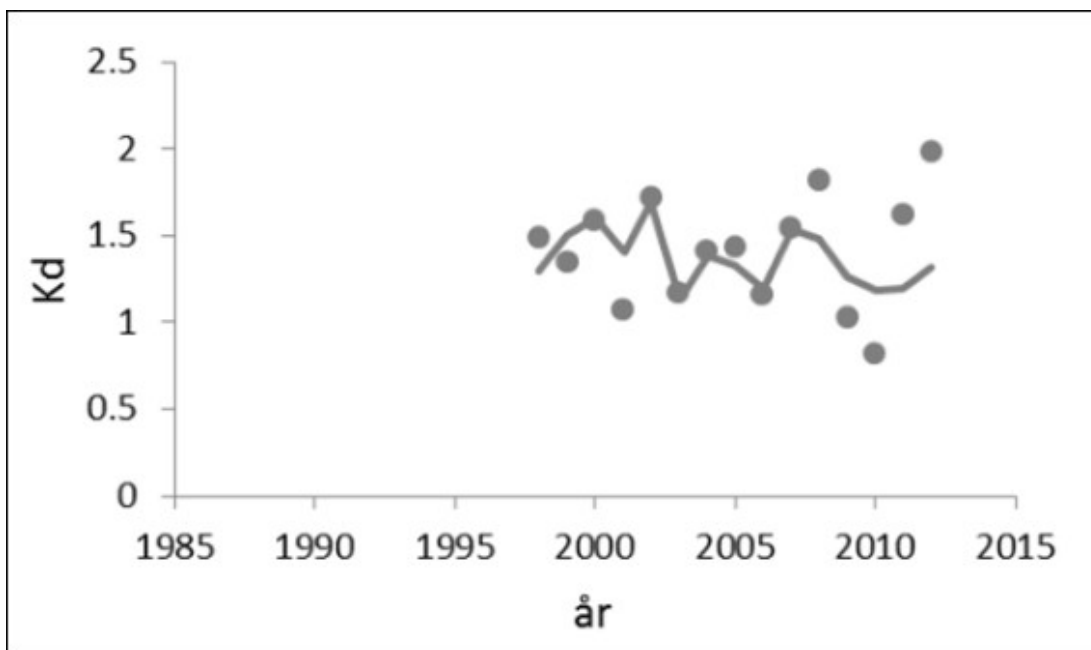


Figur 3. Model (linje) og målinger (punkter). Model for sammenhæng mellem klorofyl og N-tilførsel.

Specifikt for Chl a (klorofyl) er der påtrykt et indsatsbehov på 39 pct. Det er med baggrund i de seneste fem års data, for klorofylindhold, som ligger lige over og under 8 µg/l - svært at finde nogen begrundelse for så kraftigt et reduktionsbehov for klorofyl. Klorofylindhold på 8 µg/l, er grænsen mellem god og moderat tilstand for Ringkøbing Fjord (jævnfør rapport, Naturstyrelsen).

KD (LYS)

Indsatsbehovet for Kd er fremkommet ved en opstilling af en statistisk model for sammenhæng mellem Kd og kvælstoftilførsel. Modellen har jævnfør tabel 3 i ref 1 en forklaringsgrad på 23 pct., og betyder jævnfør validering (ikke publiceret dokument AU), at "man skal være varsom ved anvendelse af modellen". Det fremgår også af valideringsgraf nedenfor, at sammenhængen ikke er god.



Figur 4. Model (linje) og målinger (punkter). Model for sammenhæng mellem Kd (lys) og N-tilførsel.

På baggrunds af AU's egen validering af model, er der intet videnskabeligt belæg for at påtrykke et indsatsbehov med baggrund i Kd på 75 pct. reduktion i N-tilførsel. Når det samtidig kan konstateres ved årlig monitoring, at havgræsser i dag breder sig, og vokser ud over fjordens målsatte dybdegrænse, må indsatsbehovet betegnes som direkte fejlagtigt.

TILSIDESÆTTELSE AF VIDEN OM HAVGRÆSSER I FJORDEN

Fjordens bestand af især "Langstilket havgræs" og "Børstebledet Vandaks" har de sidste 10 år

været i konstant positiv fremgang, og breder sig på større lavvande områder. De breder sig også ud på større dybder, og er kommet ud over den dybdegrænse på 2,2 m, som definerer god tilstand. Ålegræs findes i en meget lille bestand tæt ved slusen i Hvide Sande. En bestand som har stået der i mange år uden at brede sig på trods af, at lysklimaet i fjorden har gjort det muligt. Hvorvidt saltholdigheden varierer for meget og bliver for lav, eller om det er andre fysiske presfaktorer eller manglende frøpulje, som er årsag til manglende fremgang, er uvist.

Vandrammedirektivet lægger ikke specifikt vægt på ålegræs, men på blomsterplanter generelt i definitionen af kvalitetselementer, som skal definere god økologisk tilstand. Fra dansk side har man valgt at interkalibrere ålegræs, hvorfor det tilsyneladende er valgt kun at anvende ålegræs i bedømmelsen af god økologisk tilstand. Det giver imidlertid ingen mening, at fastholde tilstandsbedømmelsen på baggrund af ålegræs, når andre havgræsser breder sig i fjorden og dertil allerede har opnået målet om dybdeudbredelse på 2,2 m. Videnskabeligt er det velbeskrevet, at ålegræs klarer sig på større dybder end eksempelvis havgræs, som findes i fjorden, hvorfor potentialet er til stede for, at ålegræs skulle kunne være på større dybde end 2,2 m.

Comparison of individual transects showed a consistent pattern of zonation where *R. maritima* (Børstebledet Vandaks) occupied the nearshore, shallower area which graded to a mixed zone of *R. maritima* and *Z. marina* at intermediate depths. **At the deepest part of the beds, *Z. marina* (ålegræs) was the only species found.** (ref 4)

Samlet set må det konstateres, at indsatskravene er sket på baggrund af forvredet brug af egne statistiske sammenhænge, og at viden om vegetationen i fjorden tilsidesættes, hvilket samlet set fører til et unødigt kvælstofreduktionsbehov.

[Til top](#)

USIKKERHEDER

Beregning af indsatsbehovet består af flere sammensatte elementer: Vurdering af tilstand, fastsættelse af grænse mellem god/moderat tilstand og beregning af reduktionsbehov. Hvad angår det sidste led har Aarhus Universitet (AU) og DHI foretaget en vurdering for de områder, hvor der både er opsat statistiske modeller og mekanistiske modeller. Usikkerheden er herefter opgjort ved at sammenligne de resulterende indsatsbehov som, jævnfør deres opgørelse, er mellem 6 og 28 pct. Bag disse tal gemmer der sig imidlertid en noget større usikkerhed, som afsløres, når modellerne sammenlignes mere direkte: For Lillebælt beregnes et reduktionsbehov af AU via modelsammenhæng mellem klorofyl og N-reduktion fra dansk opland på 134 pct. Dette udtrykker i sig selv, at modellen ikke er anvendelig. Kun ved at tilføje andre parametre, "iltsvind", "DIP-chl" og "N-begrænsning", som enten er skønnet eller fremkommet ved brug af generelle tal, fås et middel på 58 pct. som er tæt på DHI middel på 56 pct., og ikke 92 pct. som ellers ville være det middel, som ville være fremkommet ved anvendelse af middel mellem Chl-a og Kd, tilsvarende hvad DHI har gjort.

Model	Lokalitet	Vandom	N indsatsbehov i % af tilførsel 2007-12
-------	-----------	--------	---

Model	Lokalitet	Vandområde	N-indsatsbehov i % af tilførsel 2007-12					Kd	Middel
			Chl-a	ltsvind	DIP-chl a	N-begrænsning			
AU	Lillebælt Nord	224	134	0	0	37	50	<u>58</u>	
AU			134				50	92	
DHI	Lillebælt Nord	224	77				34	<u>56</u>	

Figur 5. Ved at se på enkeltelementer i usikkerhedsvurdering fremgår det klart, at usikkerheden ved de beregnede reduktionsbehov er langt større end det, som fremgår af tabel i AU/DHI rapport.

[Til top](#)

OPNÅELIGHED AF MILJØMÅL – EKS LILLEBÆLT

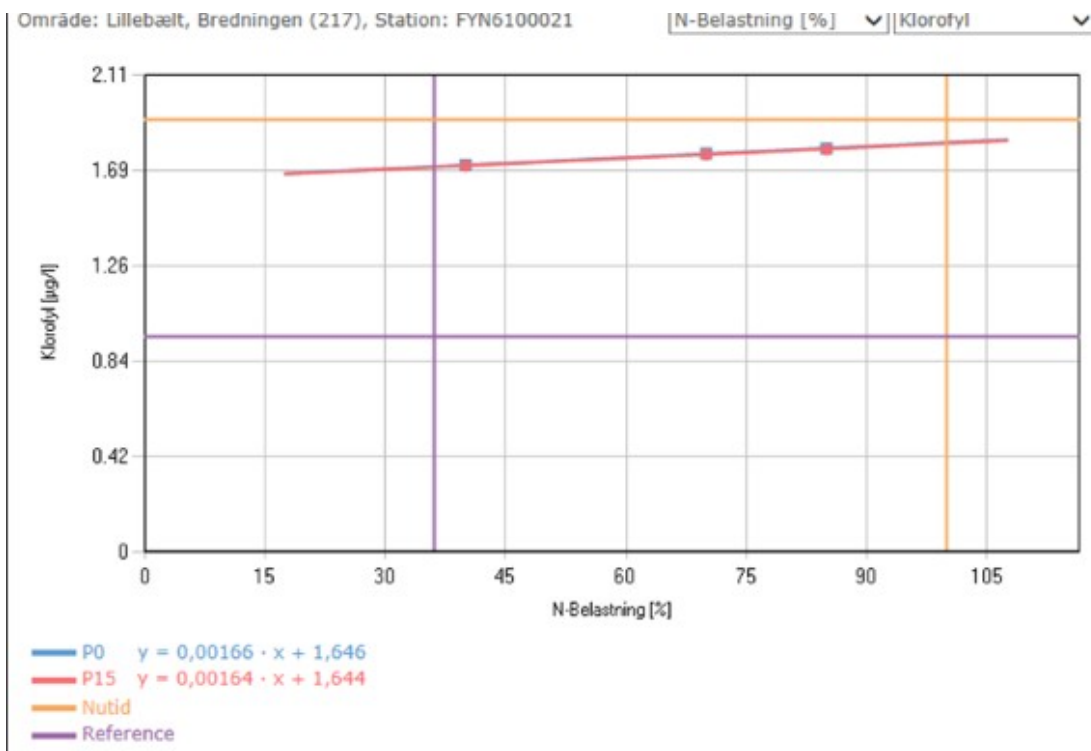
Der må helt overordnet sættes spørgsmålstegn ved selve miljømålenes opnåelighed. Ålegræssets dybdegrænse er fastsat med baggrund i observationer for 100 år siden, og det er ikke sandsynligt, at disse dybdegrænser er realistiske at opnå grundet de meget store forandringer, som er sket over de sidste 100 år. Dels grundet klimaet, som er blevet varmere og med mere nedbørsrige vintre, og dels grundet den generelle forværrede miljøtilstand i fx Østersøen.

Hvad angår den andel af klorofyl og lys (Kd), som i Lillebælt kan forklares med danske kvælstofbidrag, er den beregnet med DHI mekanistiske model og på grund af den store vandudskiftning udgør den for lys under 5 pct. og for klorofyl mellem 5 og 15 pct. (side 31-33 i ref 2). Den relative lille effekt som danske reduktioner vil have i Lillebælt ses også af figur nedenfor, for sammenhænge mellem kvælstof og lys (Kd) som er udarbejdet af DHI. Med andre ord, så er der manglende proportionalitet mellem indsats og gevinst.

De beregnede kvælstofreduktioner vil have yderst alvorlige økonomiske konsekvenser for landbruget. Dette skal sammenholdes med de relativt beskedne gevinster i vandmiljøet i form af svagt forbedret sigtddybde (Kd) og lidt lavere planktonindhold (klorofyl), og det må være helt nødvendigt at lave undtagelser for området, eller justere miljømålene således de bliver opnåelige.

Grænsen mellem god og moderat tilstand for klorofyl er for Lillebælt, Syd og Lillebælt, Bredningen sat til 1,5 µg/l. Dette er det laveste niveau i danske farvande og lavere end fastsat i farvandet ved eksempelvis Anholdt hvor det er 1,6 µg/l. Hvis niveauet blev fastsat til 1,9 µg/l som ved Storebælt, NV ville målet allerede være nået eller være tæt på at være nået jævnfør nedenstående graf udarbejdet af DHI.





Figur 6. DHI beregning med mekanistisk model for Lillebælt. Responskurve for reduktion i dansk bidrag af kvælstof og respons i klorofyl. Selv ved kraftig reduktion i N, sker kun lille forbedring i klorofyl.

[Til top](#)

REFERENCER

Ref 1:

Modeller for Danske Fjorde og Kystnære Havområder – del 3
 Statistiske modeller og metoder til bestemmelse af indsatsbehov
 Notat fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi Dato: 6. april 2015
 Karen Timmermann, Jesper Christensen, Ciarán Murray & Stiig Markager
 Institut for Bioscience

Ref 2:

Modeller for Danske Fjorde og Kystnære Havområder – del 2
 Mekanistiske modeller og metode til bestemmelse af indsatsbehov
 DHI - Anders Chr. Erichsen, Hanne Kaas

Ref 3:

Modeller for Danske Fjorde og Kystnære Havområder – Del 1
 Metode til bestemmelse af målbelastning
 DHI, Anders Chr. Erichsen og Hanne Kaas
 DCE, Karen Timmermann, Stiig Markager, Jesper Christensen, Ciarán Murray, Aarhus

Universitet

Ref 4:

Distribution of *Zostera marina* L. and *Ruppia maritima* L. sensu lato along depth gradients in the lower Chesapeake Bay, U.S.A.

Robert J Orth, Kenneth A Moore '

Virginia Institute of Marine Science, School of Marine Science, College of William and Mary, Gloucester Point, VA 23062, U.S.A.

Aquatic Botany (Impact Factor: 1.47). 11/1988; DOI: 10.1016/0304-3770(88)90122-2

[Til top](#)

© 2021 - SEGES Projektsitet