

Fredericia, den 22. januar 2018

Høringssvar vedrørende høring af ny husdyrgødningsbekendtgørelse (opdatering af husdyrefterafgrødekraft)

Tak for muligheden for at komme med bemærkninger til høring af ny husdyrgødningsbekendtgørelse (opdatering af husdyrefterafgrødekraft), jeres J.nr. 2017-12160.

Konklusion

Det er helt uacceptabelt, at man fortsætter med kvælstofbegrænsning for at opnå god tilstand i vandmiljøet. Der bør i lyset af den internationale forskerevaluering fokuseres på fosfor og forholdet mellem N og P.

Opsummering

Det er helt uacceptabelt, at man fortsætter med kvælstofbegrænsning for at opnå god tilstand i vandmiljøet. Vi er helt med på, at det er en implementering af de nuværende politiske aftaler, men i lyset af den internationale forskerevaluering er det uacceptabelt, at der ikke sadles om.

Danske landmænd er helt uforstående overfor, at et hold internationale forskere entydigt anbefaler, at der særligt skal fokuseres mere på fosfor og forholdet mellem N og P. Alligevel fortsætter N-begrænsningerne.

Det er vores anbefaling, at ministeriet tager konsekvensen af den åbenlyse kritik de nuværende vandplanerne har modtaget. I de følgende afsnit har vi tilladt os systematisk at gennemgå evalueringen, så denne faglighed afspejles i de tiltag, der sker nu og fremadrettet.

Bilagsoversigt:

- Bilag 1: Evalueringsrapport om de danske kvælstofmodeller
- Bilag 2: Sammendrag af den internationale evaluering af de danske marine modeller
- Bilag 3-6: Videnskabelige artikler om fosfors betydning i vandmiljøet (citeres ikke, men er vedlagt til information om, at den internationale videnskab siden 80'erne har anerkendt fosfors betydning for vandmiljøet)
- Bilag 7: Kommissionens afgørelse af 20. september 2013 (om bl.a. interkalibrering)
- Bilag 8: Rapport udgivet af DHI og DCE, 7. maj 2015 om: "Fastlæggelse af klorofyl a grænseværdier i fjorde og kystområder ved brug af modelværktøjer"
- Bilag 9: Dokumentation fra DCE og DHI til det uafhængige forskerpanel

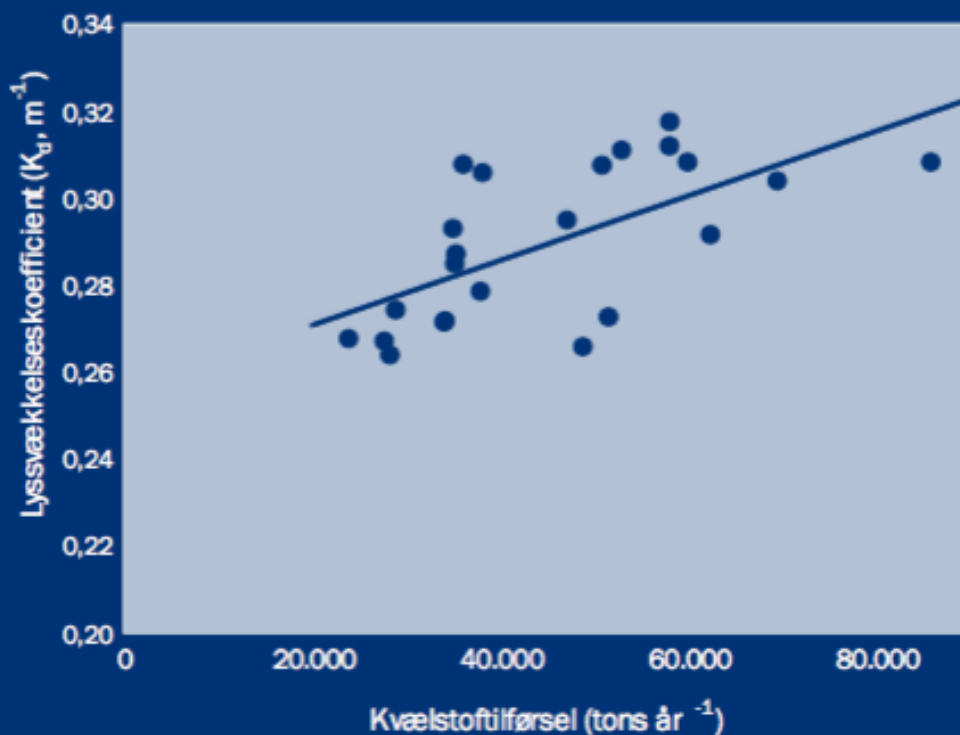
1 Interkalibrering og Århus konventionens art. 9(4)

1.1 Interkalibrering

Forklaring af den faktiske problemstilling

Klorofyl er et molekyle (stof), som giver planterne deres grønne farve. Man har over en bred kam valgt at bruge dette stof som den interkalibrerede målestok for god økologisk tilstand i EU. Det har man formelt set også gjort i Danmark, hvilket bl.a. ses af vedlagte bilag 8, der er en rapport om fastlæggelse af klorofyl a grænseværdier.

Danmark har imidlertid ikke brugt klorofyl a, men i stedet brugt et forhold K_d (lysdæmpning) og N. Tesen fra de danske forskere er i givet fald, at denne sammenhæng troværdigt beskriver klorofyl a. Dette ses bl.a. af nedenstående, der er et uddrag af en artikel fra aktuelnaturvidenskab.dk¹. En artikel af Stiig Markager.



Eksempel på sammenhæng mellem kvælstoftilførsel og vandets klarhed. Figuren viser årligt gennemsnit af lyssvækkelseskoefficienten for seks stationer i Kattegat og Bælthavet mod danske landbaserede kvælstoftilførsler til de indre farvande (lidt lavere end værdierne for tilførslerne til alle danske farvande). Sammenhængen er signifikant ($p < 0,01$). Hvis Sveriges og Tysklands tilførsler inkluderes, bliver sammenhængen svagere, hvilket indikerer den store betydning af danske tilførsler. En tilsvarende sammenhæng for en fjord viser en stærkere sammenhæng.

¹ http://aktuelnaturvidenskab.dk/fileadmin/Aktuel_Naturvidenskab/nr-6/AN6-2015-N-P-status.pdf

Det er selvfølgelig først og fremmest et problem, at man bruger en indirekte indikator i stedet for at måle direkte på klorofyl a. Problemet ville selvsagt være af mindre betydning, hvis der var en videnskabelig sammenhæng Kd og N ift. klorofyl a.

Forsker-evalueringen angiver imidlertid meget klart, at der ikke er en sådan videnskabelig sammenhæng og, at Kd i øvrigt ikke er interkalibreret.

Sagen er, at Danmark retligt set burde have brugt en interkalibreret indikator, f.eks. klorofyl a, som målestok. Det har Danmark ikke. Danmark har derimod brugt den nævnte (manglende) sammenhæng mellem Kd og N, der ifølge forsker-evalueringen ikke er videnskabelig evidens for. Manglen betyder, at modellerne regner meget forkert. Forsker-evalueringen fremhæver bl.a., at der er eksempler på, at selv 100 % reduktion af landbaseret N (bl.a. N fra landbrug) ikke vil føre til god økologisk tilstand (Bilag 1, PDF side 21 og 42). De danske forskere kan ifølge forsker-evalueringen, ikke troværdigt forklare denne fejl.

Som et oplæg til evalueringspanelet fremsendte DCE og DHI et omfattende materiale til evalueringspanelet. Af dette materiale (bilag 9) fremgår det bl.a. på side 91-92 (fremhævet i bilag 9 med gult), at:

*"[...]Chlorophyll-a, depth limits for eelgrass and the DKI (section 8.3.7) are the three indicators that are intercalibrated. Therefore, the chlorophyll-a indicator **and the Kd indicator** (used as proxy for eelgrass depth limit) are assigned double weight in the overall assessment of environmental state **in order to give more weight to indicators that have been through the comprehensive inter-calibration process. This choice is based on our wish from a management perspective to emphasise intercalibrated indicators and has no scientific basis.**[...]"* (mine fremhævninger).

Oversat til dansk:

*"[...]Klorofyl-a, dybdegrænser for ålegræs og DKI (afsnit 8.3.7) er de tre indikatorer, der er interkalibreret. Derfor tildeles klorofyl-a-indikatoren **og Kd-indikatoren** (anvendt som proxy for ålegræssets dybdegrænse) dobbeltvægt i den samlede vurdering af miljøtilstanden **for at give større vægt til indikatorer, der har været gennem den omfattende interkalibreringsproces. Dette valg er baseret på vores ønske fra et styringsperspektiv om at prioritere interkalibrerede indikatorer og har ingen videnskabelig basis.**[...]"* (mine fremhævninger).

Klorofyl-a, dybdegrænser for ålegræs og DKI er de tre indikatorer, der er interkalibreret. Af uvidenskabelige grunde har de danske forskere tildelt klorofyl-a-indikatoren og Kd-indikatoren, der er anvendt som proxy for ålegræssets dybdegrænse, dobbeltvægt i den samlede vurdering af miljøtilstanden. Hermed har de danske forskere angivet, at ville give større vægt til indikatorer, der har været gennem den omfattende interkalibreringsproces. Men Kd-indikatoren har jo netop ikke været gennem denne interkalibreringsproces.

De danske forskere indrømmer imidlertid selv, at dette valg af indikatorer overhovedet ikke har videnskabelig basis, men er baseret på et ønske om at prioritere interkalibrerede indikatorer (hvilket altså heller ikke er sket!). Det påberåbte hensyn til styring er i øvrigt et ikke-underbygget postulat.

Pointen er, at Danmark burde have brugt f.eks. klorofyl a og ikke opfinde sin egen indirekte målestok til beskrivelse af klorofyl a. Manglen er væsentlig, fordi man ifølge forsker-evalueringen kan konstatere, at den

selvopfundne danske metode giver forkerte resultater, og de danske forskere tilsyneladende ikke kan forklare denne fejl (PDF side 21)².

Ministeriet er forpligtet til at følge EU-retten, og vi ser frem til at få en nærmere redegørelse for om ministeriet mener, at tiltagene er i overensstemmelse med EU-retten. Vi vil påvise, at anvendelsen af Kd og N fremfor klorofyl a, er en retlig mangel efter EU-retten. Forsker-evalueringens konklusioner bør efter omstændighederne kunne lægges umiddelbart til grund.

Den manglende iagttagelse af at bruge klorofyl a som målestok er en væsentlig retlig mangel og bør føre til at ministeriet ikke gennemfører de planlagte tiltag, der har til formål at begrænse N-tilførslen til bl.a. kystvande.

Interkalibrering

Formålet med interkalibreringen er at harmonisere forståelsen af god økologisk tilstand i alle medlemsstater og sikre, at denne fælles forståelse er i overensstemmelse med definitionerne i vandrammedirektivet. Dette er nærmere angivet i vandrammedirektivets bilag 5, pkt. 1.4.1.

Det fremgår bl.a. af bilag 5, pkt. 1.4.1, ii), at:

"[...]For at overvågningssystemerne kan være sammenlignelige, skal resultaterne af de systemer, medlemsstaterne anvender, udtrykkes som økologiske kvalitetsratioer med henblik på klassificering af økologisk tilstand.[...]" (min fremhævnning).

Af bilag 5, pkt. 1.4.1, iv) fremgår det, at:

"Kommissionen skal lette denne interkalibrering med henblik på at sikre, at grænselinjerne mellem klasser fastsættes i overensstemmelse med de normgivende definitioner i punkt 1.2, og at der er sammenlignelighed mellem medlemsstaterne indbyrdes."

Kommissionen har på den baggrund truffet afgørelse (2013/480/EU) (bilag 7) om interkalibrering med hjemmel i vandrammedirektivets bilag 5. Denne afgørelse var gældende på tidspunktet for vedtagelsen af de nuværende vandplaner.

Kommissionens afgørelse har til formål, at sikre en sammenlignelighed som en central del af klassifikationen af den økologiske tilstand (betragtning 3). Der skal foretages en sammenligning mellem klassifikationsresultaterne for fælles overfladevandområdetype blandt medlemsstaterne i samme geografiske interkalibreringsgruppe (betragtning 5). Kommissionen har ønsket at forbedre sammenligneligheden forud for anden vandplanperiode (betragtning 10). Visse kvalitetselementer anses

² Citat forsker-evalueringen, side 21 (bilag 1): "[...]For some water bodies, N load reductions of well above 100% are calculated to be needed in order to bring Kd down to target levels. This is of course physically impossible. The problem is solved by "translating" the required very high efforts into realisable efforts [25% when the calculation is 25%-100%, 50% for calculation 100%-200%, 75% for calculation >200%]. Despite questions to the researchers, the Panel has not been able to discover the logic behind this translation. The researchers argue that this is basically expert judgement and further argue that 25% is the order of magnitude of interannual variation of the N load, therefore when an effort is estimated to be "large", it should be above this level but not too much. In the opinion of the Panel, the "translation" introduces an unnecessary element of arbitrariness into the whole procedure that is in contrast with the general evidence-based approach and that therefore exposes the entire procedure to unproductive criticism[...]"

for værende repræsentative for et helt biologisk kvalitetselement, fx klorofyl a (betragtning 15). Medlemsstaterne skal bruge interkalibreringen nationalt til at skelne mellem høj/god og god/moderat (betragtning 18).

Artikel 1, stk. 1 i afgørelsen har følgende ordlyd:

*"I forbindelse med **punkt 1.4.1, nr. iii**), i bilag V til direktiv 2000/60/EF skal medlemsstaterne for klassifikationen i deres overvågningssystemer anvende de værdier for grænselinjerne mellem tilstandsklasser, som er fastlagt i bilag I og II til denne afgørelse." (min fremhævnning).*

Punkt 1.4.1, nr. iii) har følgende ordlyd:

"For hver kategori overfladevand inddeler hver medlemsstat skalaen for den økologiske kvalitetsratio i dens overvågningssystem i fem klasser gående fra høj til dårlig økologisk tilstand, som defineret i punkt 1.2, idet hver af grænselinjerne mellem klasserne tildeles en talværdi. Værdien for grænselinjen mellem klasserne høj og god tilstand og værdien for grænselinjen mellem god og moderat tilstand fastsættes ved den interkalibrering, der er beskrevet nedenfor."

Med andre ord er der en retlig forpligtelse til at lægge indholdet af afgørelsen til grund i forbindelse med udarbejdelse af vandplanerne.

Af afgørelsens bilag 1 (PDF side 37 og fremhævet med gult) fremgår det fx, at Danmark skal bruge klorofyl a. Af afgørelsens bilag 1 (PDF side 34 og fremhævet med gult) fremgår det, at Danmark skal bruge "Dansk fytoplanktonbaseret metode for kystvande". Dette er nærmere beskrevet i rapport fra DHI og DCE (bilag 8), der har overskriften: "Fastlæggelse af klorofyl a grænseværdier i fjorde og kystområder ved brug af modelværktøjer". Der er ikke nogen egentlig konklusion i rapporten, men som overskriften angiver, så er fokus, at fastlægge normen efter klorofyl a. Hvis man har mod på at læse rapporten vil det fremgå, at man bruger klorofyl a (og altså ikke et ord om Kd og N).

Det er jo selvfølgelig mærkværdigt, fordi man dermed skulle tro, at Danmark faktisk er i overensstemmelse med EU-retten. Problemet er imidlertid, at Danmark i virkeligheden reelt bruger sammenhængen mellem Kd og N. Det maskeres bare. Det er svært gennemskueligt, når politikere og interessenter som os, ikke har adgang til modellerne.

Forsker-evalueringen har særligt følgende bemærkninger til Kd og N:

*PDF side 12: "[...]Kd is a measure of attenuation, hence an **indirect measure** of growth conditions for benthic plants and algae. Thus, it is **not a direct indicator** of aquatic flora (eelgrass), but rather a light control on the distribution of eelgrass[...]" (mine fremhævninger)*

Bemærkning: Kd er en indirekte indikator og ikke en direkte indikator.

*PDF side 13: "As mentioned in 2.2, **Chlorophyll a was the indicator chosen for the intercalibration of the WFD**, which Denmark participated in. The overall status with respect to intercalibration of the indicators used in the Danish marine models is as follows:*

- **Chlorophyll a has been successfully intercalibrated with SE and DE**
- **Kd has not been intercalibrated (as confirmed by the researchers from Aarhus University (DCE) and DHI and the European Commission's Joint Research Centre).**" (mine fremhævninger)

Bemærkning: Klorofyl a er succesfuldt interkalibreret. Kd er ikke interkalibreret.

PDF side 13: "[...]Furthermore, the choice of Kd as an indicator for submerged aquatic vegetation (eelgrass) may be insufficient (Chapter 4)[...]"

Bemærkning: Kd er en utilstrækkelig indikator for ålegræs.

PDF side 19: "[...]Therefore, it is **unlikely that Kd as a sole indicator** covers the entire range of conditions needed for eelgrass restoration[...]"(min fremhævnin)

Bemærkning: Det er usandsynligt, at Kd som eneste indikator vil være tilstrækkelig til at vurdere genetablering af ålegræs.

PDF side 20: "[...]The time course of Kd in the water bodies studied by statistical modelling is shown in the Annexes to this evaluation report. **In most cases, it is very difficult or impossible to detect a significant downward trend in the values.** Even though a significant correlation of summer (June to August) averages of Kd with N load is reported for 16 out of 22 stations [p 94], the slopes of these relations are very low [p 94], and **no material changes in yearly averages are observed over time despite changes in N loading.**

Similarly, in the mechanistic modelling, **slopes for change of Kd as a function of N load are usually small**, and the model is not able to reproduce the reference (observed around 1900) Kd values by modelling reference loads of 1900.[...]" (mine fremhævninger)

Bemærkning: I de fleste tilfælde er det svært eller umuligt at se en nedadgående trend i Kd-værdierne.

VIGTIGT: Der ses ikke væsentlige ændringer i årlige gennemsnit over tid på trods af ændringer i N-belastning.

PDF side 20: "[...]In **summary, none of the within-system statistical analyses or models seem to be able to demonstrate a strong dependence of Kd on nutrient loading in the period 1990-2013.**[...]" (min fremhævnin)

VIGTIGT: Oversat: "Sammenfattende synes ingen af de statistiske analyser eller modeller inden for systemet, at kunne påvise Kd's stærke afhængighed af næringsbelastning i perioden 1990-2013."

Der er ifølge forsker-evalueringen ikke nogen sammenhæng mellem Kd og N. Kd afspejler ikke klorofyl a.

Konklusion

Vandrammedirektivet foreskriver pligt til interkalibrering. Interkalibreringen er med afgørelse 2013/480 forpligtende for medlemslandene. Danmark skal ifølge afgørelse 2013/480 bruge klorofyl a som målestok, hvilket underbygges af forskerne selv (bilag 8). I realiteten bygger vandplanerne (alligevel) på en sammenhæng mellem Kd og N. Der er ifølge forsker-evalueringen ikke nogen sammenhæng mellem Kd og næringsstoffer som proxy for klorofyl a.

Brugen af Kd fører til en markant forkert fastlæggelse af god økologisk tilstand. Den manglende brug af klorofyl a som målestok er derfor en væsentlig retlig mangel, og bør føre til, at de påtænkte tiltag ikke gennemføres.

2 Opsummering af forsker-evalueringen

2.1 Opsummering af forsker-evalueringen

Den internationale kvælstofevaluering er tydelig i sit sprog. Helt overordnet viser nyere forskning, at man ikke kan fokusere på enkelte stressfaktorer (fx begrænsning af N). Man bør derimod inddrage mange stressfaktorer (N, P, forholdet mellem N og P, vandstrømning, temperatur, saltindhold, m.v.).

Ifølge evalueringen bygger vandplanerne på en lineær sammenhæng mellem lysdæmpning og N-begrænsninger. Det konkluderes dog, at sammenhængen er videnskabeligt forkert og lysdæmpning herudover ikke er interkalibreret. Det fagligt og juridisk korrekte er at bruge klorofyl a, der er interkalibreret. Ålegræs bruges i vandplanerne som indikatorart. Evalueringen anbefaler at bruge hele artsfamilien, som ålegræs er en del af som indikatorart. Havde man gjort det, så ville man (formentlig) allerede have opnået målopfyldelse en række steder.

Ifølge evalueringen er der en række steder, hvor selv 100 % reduktion af landbaseret N, ifølge modellerne ikke vil resultere i opnåelse af god økologisk tilstand. De danske forskere kan ifølge evalueringen ikke forklare dette fænomen. Denne åbenlyse mangel ved modellen taler for sig selv. Modellen viser sig direkte at være forkert og uanvendelig.

God økologisk tilstand bør vurderes om sommeren. Der er der måske ikke så meget nyt, men det bekræftes af evalueringen. Alligevel bygger vandplanerne på årgennemsnit i N-tilførsel og ikke sæsonudsving. Der er markant mere N i vinterhalvåret fra landbruget sammenlignet med sommeren. Denne præmis er afgørende for at fastlægge MAI (Maximum Allowable Input).

Fosfor inddrages ikke tilstrækkeligt af modellerne fremgår det af evalueringen. Forskerne slår fast, at fokus på både N og P vil øge fleksibiliteten og føre til mere omkostningseffektiv styring af næringsreduktion på disse områder. I den forbindelse fremhæves det i evalueringen, at den statistiske model maskerer fosfors betydning.

2.2 Perspektivering (NPO-redegørelsen)

Det er langt fra første gang, at fosfor og forholdet mellem N og P er blevet sat på den miljømæssige dagsorden. Allerede i 1984 med NPO-redegørelsen udgivet af Miljøstyrelsen blev det konkluderet, at der bør ske fosforbegrænsninger, hvis man vil opnå varige forbedringer i vandmiljøet. Modelberegninger viste, at en halvering af N-belastningen fra både Danmark og Sverige til de åbne indre havområder kun ville begrænse planteplanktonets produktion med usikre 7 pct. – endda under forudsætning af, at Sverige gennemførte samme halvering.

Alligevel har man siden med VMP I, II, III og Grøn Vækst, haft et ensidigt fokus på N-reduktioner, bortset fra dele af VMP I. Dette taler sit eget klare sprog. Det er derfor ikke overraskende, at den internationale

evaluering selvfølgelig i en form passende til vor tid, gentager de samme synspunkter, nemlig at man ikke kan fokusere på enkeltfaktorer så som N, men man bør inddrage P og forholdet mellem N og P.

Fosfor stammer i hovedsagen fra spildevand og genbruges igen og igen ude i recipienten i modsætning til nitrat, der igennem sæsonen er i langt større cirkulation også til luften. Fosfor forbliver længere tid i det lokale fødenet og genbruges. Hvor der er fysiologisk N-begrænsning, er ensidig begrænsning af N-udledningen ikke en reel mulighed for at forbedre miljøtilstanden i fjorde og kystvande, alligevel er det forsøgt igennem de sidste 30 år. **Forklaring: Fysiologisk kvælstofbegrænsning betyder, at økosystemet er overforsynet med P – ikke at N skal begrænses.**

Den internationale kvælstofevaluering er lavet med henblik på de kommende vandplaner. Kernen i evalueringen er dog tilblivelsen af de nuværende vandplaner. Der er dele af evalueringen, bl.a. nyere forskning fra 2016 om søgræs (ålegræs).

Vores velbegrundede synspunkt, som vi igennem hele foreningens historie har fremhævet, om at fosfor ikke er tilstrækkeligt inddraget i de nuværende modeller, er nu (igen) bekræftet af den internationale evaluering. Dette burde i sig selv være tilstrækkeligt til, at det ensidige fokus på N i de nuværende vandplaner ophører. Med andre ord er der tale om en så grundlæggende systemfejl, at allerede her burde vandplanerne være forkastet. Det er åbenlyst, at hvis man ikke inddrager fosfor, kan man ikke med nok så megen matematik nå et resultat, der giver nogen som helst mening. Det er og bliver en systemfejl, der er en altoverskyggende og væsentlig tilblivelsesmangel.

2.3 Tilblivelsesmangler

1. Vandplanerne bygger på en ikke eksisterende sammenhæng mellem Kd (lysdæmpning) og N-koncentration. Dvs. jo mere N, jo mere lysdæmpning til skade for bundplanterne. Sammenhængen er afgørende for fastlæggelsen af N-begrænsningerne i vandplanerne. Evalueringen har slået fast, at denne forudsætning ikke holder. Der er ikke nogen videnskabelig sammenhæng mellem N og lysdæmpning. Når denne centrale forudsætning er åbenlyst forkert og ikke har ophæng i videnskabelig forskning, er der tale om en meget væsentlig tilblivelsesmangel.
2. Endvidere er Kd (lysdæmpning) ikke interkalibreret, hvilket kræves i henhold til vandrammedirektivet med tilhørende afgørelser. De danske vandplaner dimensionerer således N-normerne på et materiale, der ikke har noget juridisk ophæng i vandrammedirektivet. Dette er ud over tilblivelsesmangelen under nr. 1 en væsentlig tilblivelsesmangel, fordi vandrammedirektivet kræver, at vandplanerne skal bygge på metoder, der er interkalibreret. Det er altså også i traditionel juridisk forstand en tilblivelsesmangel.
3. Der lægges i Danmark vægt på ålegræs som indikatorart. Det fremhæves dog, at det er arten, som ålegræs er en del af, burde være indikatorart. Det bemærkes samtidig, at ålegræs ikke er den vigtigste af typerne indenfor artsfamilien. Det fremhæves slutteligt, at man en række steder formentlig allerede vil have opnået målopfyldelse, hvis man tog dette mere korrekte udgangspunkt. Dette er en tilblivelsesmangel, fordi man burde have indset dette før man vedtog vandplanerne.
4. Det ville i modsætning til nr. 2 have været i overensstemmelse med vandrammedirektivet at fastlægge god tilstand efter klorofyl a, der er interkalibreret. I den forbindelse fremhæves det, at alle fjorde har fået samme målsætning, hvilket også er en tilblivelsesmangel, fordi der burde være fastlagt individuelle grænseværdier for klorofyl a.

5. De danske forskere kan ikke forklare, at man selv ved 100 % reduktion af tilførsel af landbaseret N, ikke kan opnå god økologisk tilstand. Modellen er altså ikke bare upræcis. Den er direkte uanvendelig. Dette forhold burde man have kendt, før man vedtog de nuværende vandplaner. Det gør selvfølgelig sagen yderligere problematisk, at politikere og offentligheden ikke har adgang til modellerne, hvorfor der skal være tillid til, at modellerne som absolut minimum er bare nogenlunde indenfor skiven. Konsekvensen ved at fastholde modellen, er lukning af landbrug, uden det har nogen miljømæssig effekt. Det er en så åbenlys fejl, at der er tale om en væsentlig tilblivelsesmangel.
6. God økologisk tilstand skal vurderes om sommeren. Om sommeren er der ikke N fra landbruget. Der er derimod det mere blivende P, der ikke bare forsvinder, men genbruges år efter år. Det er derfor en væsentlig tilblivelsesmangel, at N-reduktionskravene beregnes som et årligt gennemsnit fremfor at fastlægge N-reduktioner ud fra sommertidspunktet. Hvis dette var normen, så ville der formentlig ikke komme nær så store N-reduktioner til landbruget. Det er en tilblivelsesmangel, fordi det burde man have indset før vedtagelsen af vandplanerne.
7. Evalueringspanelet fremhæver, at de nuværende modeller ikke kan anvendes til at fastlægge MAI. Desuden er fosfor ikke tilstrækkeligt inddraget. Det er jo en åbenlys tilblivelsesmangel, der er en systemfejl, der har pågået i de sidste 30 år.
8. Det fremgår direkte, at fokuserede undersøgelser, der resulterer i en vifte af kombinationer af maksimalt tilladte udledninger af N og P, sandsynligvis vil føre til større fleksibilitet og mere omkostningseffektiv styring af næringsreduktion på disse områder. Dette er en tilblivelsesmangel, fordi vandplanerne dermed heller ikke er proportionale fordi der ikke er mulighed for at bruge P-virkemidler (fx minivådområder).
9. Det fremgår direkte, at den statistiske model maskerer fosfors betydning. Der er ikke lavet analyse af usikkerhederne eller variationen af de vurderede parametre, i særdeleshed N-tilførslen. Dermed kan man altså ikke forvente en korrekt beregning. Dette er ligeledes en klar tilblivelsesmangel, fordi man jo åbenlyst får et forkert N-reduktionskrav. Dette burde man også have indset før vedtagelsen af vandplanerne.

3 Den internationale kvælstofevaluering i detaljer

3.1 Indledning

Der er en række emner, der berøres i den internationale kvælstofevaluering. Alle de nedenstående afsnit i dette kapitel er inddelt emnevis. Inden for hvert emne er der først en opsummering og i det næste afsnit er der citater med bemærkninger til citatet fra evalueringen. Først vil citatet komme og dernæst bemærkninger. Sidetallene henviser til PDF-siden i bilag 1.

Der kan forekomme gentagelser af citater, hvis de er relevante inden for flere emner.

3.2 Ålegræs (vandplanter) og Kd

3.2.1 Opsummering

Kd er en indirekte indikator, og der er ikke direkte sammenhæng til vækstbetingelser for ålegræs. Kd er ikke interkalibreret og er en utilstrækkelig indikator for bundplanter. Man bør bruge andre indikatorer for makrofytter end Kd. Der er ikke lineær sammenhæng mellem den gennemsnitlige lysintensitet og det lys,

der faktisk når bunden. Vandgennemsigtighed er en nødvendighed, men langt fra den eneste betingelse for genetablering af bundplanter. Bl.a. flydende alger og resuspension af fint materiale fremhæves i evalueringen. Det er ikke sandsynligt, at K_d som den eneste indikator dækker betingelser for den nødvendige genopretning af ålegræs. Panelet konkluderer, at K_d nok har en indirekte betydning. Men panelet konkluderer også, at der ingen reel sammenhæng er mellem N og K_d .

Det vigtige er ikke K_d , men genetablering af bundplanter, bl.a. ålegræs. For det første er bør man fokusere bredere end ålegræs alene, nemlig på andre blomstrende bundplanter. Ålegræs er faktisk ikke den art, der burde have størst interesse. Hvis man flyttede fokus mere korrekt, så ville man måske allerede nu visse steder have opnået god økologisk tilstand.

3.2.2 Citater

"[...] [12] K_d is a measure of attenuation, hence an indirect measure of growth conditions for benthic plants and algae. Thus, it is not a direct indicator of aquatic flora (eelgrass), but rather a light control on the distribution of eelgrass. [...]"

K_d er et mål for lysdæmpning og er dermed en indirekte indikator for vækstbetingelser for planter og dermed smådyr. K_d er IKKE direkte indikator for vækstbetingelserne for ålegræs, men nærmere en indikator for lysbetingelserne for ålegræs.

"[13] As mentioned in 2.2, Chlorophyll a was the indicator chosen for the intercalibration of the WFD, which Denmark participated in. The overall status with respect to intercalibration of the indicators used in the Danish marine models is as follows:

- Chlorophyll a has been successfully intercalibrated with SE and DE
- K_d has not been intercalibrated (as confirmed by the researchers from Aarhus University (DCE) and DHI and the European Commission's Joint Research Centre)."

K er ikke interkalibreret.

"[...] [13] Furthermore, the choice of K_d as an indicator for submerged aquatic vegetation (eelgrass) may be insufficient (Chapter 4) [...]"

K_d er en utilstrækkelig indikator for bundplanter.

*"[...] [19] One of the three main indicators used in the WFD as measures of Good Ecological Status is the condition for aquatic macrophytes and angiosperms. In most Danish estuarine and marine waters, this concerns eelgrass (*Zostera marina*), even though this is not the only species of angiosperm that occurs. Pondweed (*Potamogeton* species) and *Ruppia* may cover extensive parts of some systems and should be taken into account as "angiosperm vegetation". However, in systems where this occurs (e.g. Odense Fjord), it is still eelgrass that dominates the deeper (>1.5 m) parts and thus remains the most critical indicator. The Panel has no complete overview of the situation in all the different water bodies, but stresses the generality of the required "angiosperm vegetation" indicator, so that it may occasionally differ from the single "*Zostera maximum depth*" indicator, at least in principle. [...]"*

Man bør bruge andre arter end ålegræs som indikator for makrofytter.

[...][19] In the scientific documentation report and the underlying model work, water transparency, expressed as the light extinction coefficient K_d (m^{-1}) is used as a proxy for the depth limit for eelgrass. This is based on solid scientific evidence that eelgrass needs a light intensity at the bottom of between 10-20% of the incident light. The choice of 14% is based on this literature, and on area-specific experiments for Danish waters, and is well justified. However, the Panel points out that, due to the non-linear interaction between light intensity and K_d and in the presence of temporal variability in K_d , the average light intensity reaching the bottom in a water system at a particular depth may differ significantly from the light intensity calculated at this depth using the average K_d .[...]"

Det er evident, at ålegræs har brug for en vis lysintensitet på bunden, mellem 10-20 %. Det danske valg på 14 % synes velbegrundet. Der er dog en ikke-lineær sammenhæng mellem lysintensitet og K_d . Den gennemsnitlige lysintensitet, som når bunden i et vandsystem ved en bestemt dybde kan dog afvige væsentligt fra den beregnede lysintensitet, man finder ved hjælp af gennemsnittet K_d . Ergo er K_d uegnet til at beregne sigtddyben.

[...][19] It has been shown in general (van der Heide et al, 2011) and in a specific restoration case in North America (Orth et al, 2012) that this may lead to alternative stable states and strong non-linear behaviour: once extensive seagrass meadows are present, they contribute to keeping the water clear and extend their range to deeper waters, but in the absence of meadows the water remains turbid and prevents the development of meadows.[...]"

Det er generelt påvist – bl.a. i et konkret forsøg i Nordamerika - at når der først er etableret omfattende vandplanter, bidrager disse til at holde vandet klart, og vandplanterne breder sig til dybere vandområder . Der kan opnås forbedrede stabile tilstande som en selvforstærkende tendens af etablerede ålegræs-enge.

"[...][19] Therefore, it is unlikely that K_d as a sole indicator covers the entire range of conditions needed for eelgrass restoration, but it is even more unlikely that restoration will succeed without at least restoring K_d to the levels needed for the Good-Moderate boundary conditions.[...]"

Det er usandsynligt, at K_d som den eneste indikator sikrer betingelserne for den nødvendige genopretning af ålegræs. Det er dog endnu mere usandsynligt, at genetablering vil lykkes uden, at genoprette K_d til niveauet, der modsvarer god-til-moderat økologisk tilstand.

"[...][20] The time course of K_d in the water bodies studied by statistical modelling is shown in the Annexes to this evaluation report. In most cases, it is very difficult or impossible to detect a significant downward trend in the values. Even though a significant correlation of summer (June to August) averages of K_d with N load is reported for 16 out of 22 stations [p 94], the slopes of these relations are very low [p 94], and no material changes in yearly averages are observed over time despite changes in N loading. Similarly, in the mechanistic modelling, slopes for change of K_d as a function of N load are usually small, and the model is not able to reproduce the reference (observed around 1900) K_d values by modelling reference loads of 1900.[...]"

Der kan ikke konstateres en væsentlig sammenhæng mellem K_d og N.

"[...] [20] In summary, none of the within-system statistical analyses or models seem to be able to demonstrate a strong dependence of Kd on nutrient loading in the period 1990-2013.[...]"

Her siges det så klart, at der ikke er nogen sammenhæng mellem Kd og N.

"[...] [20] However, when viewed across systems, the data shown in annex B of the Scientific Documentation Report for Chlorophyll a and Kd in the systems studied with the statistical modelling strongly suggest a close correlation between average Chlorophyll a concentration and average Kd over the study period[...]"

Ifølge de danske forskere er der en stærk sammenhæng mellem klorofyl a og Kd.

"[...] [20] From these considerations, the Panel concludes that both indicators represent eutrophication effects, but that the estimation of the effect of nutrient reduction on Chlorophyll a is more reliable than the estimation of this effect on Kd.[...]"

N påvirker Kd og Klorofyl. Dog er det mest evident, at N påvirker klorofyl. (Det siges igen, at der ikke rigtigt er sammenhæng mellem N og Kd).

"[...] [21] In further work, the Panel recommends reviewing the approach for this WFD indicator by starting from the basic observation that not Kd, but survival and restoration of aquatic angiosperm vegetation is the real criterion. In some systems, this criterion may actually be fulfilled by other species than eelgrass (e.g. Ruppia or Potamogeton species), in which case the criterion could also be considered as generally fulfilled. However, in most cases, eelgrass will be the species of interest. [...]"

Kd er ikke vigtigt, men genetablering af "aquatic angiosperm" (vandplanter, bl.a. ålegræs) er vigtigt. Visse steder vil målsætningen allerede være opfyldt! Ålegræs er ikke den eneste art af interesse!

"[...] [22] As mentioned above, recent modelling work of Kuusemäe et al (2016) and Flindt et al (2016) has taken a more comprehensive view on restoration of eelgrass, and the influence of nutrient loading on the process. This work is actually built into the mechanistic models used in the present study, but the results have not been directly used in order to estimate the influence of nutrient reduction on seagrass restoration. The Panel proposes to make better use of these models, probably after more extensive validation, to more directly estimate the effect of nutrient reductions on seagrass development possibilities[...]"

Selv om der er anlagt et bredere syn på genoprettelse af ålegræs, og selv om næringsstofferne indflydelse på denne proces er inddraget i de mekanistiske modeller, er resultaterne ikke direkte blevet anvendt.

Panelet anbefaler, at modellerne bruges til at beskrive næringsstofbegrænsning i forhold til genetablering af bundplanter.

"[...] [42] The Panel agrees that Chlorophyll a is a core indicator, and coastal water body-specific Chlorophyll a concentrations are a sound basis for calculating regionalised MAI. Further, the Panel agrees that water transparency has to be restored as one necessary condition to enable the recovery of eelgrass in coastal waters. Potentially, Kd

can serve as an indicator for describing suitable growing conditions for eelgrass. Eelgrass can serve to indicate the status of macrophytes, a biological element in the WFD. Therefore, Kd has the potential to be an important parameter for calculating MAI. [...]"

Vandgennemslægtighed skal genetableres. Potentielt kan Kd tjene som en indikator for at beskrive egnede vækstbetingelser for ålegræs.

"[...] [42] Further, Kd shows only a slow response to load reduction, the data are subject to high variability, and it shows a correlation to Chlorophyll a. Altogether, we consider Kd as a less suitable indicator in many Danish coastal water bodies. A strong weight of Kd in the calculation of MAI should be avoided and would add uncertainty to regionalised MAI. [...]"

Kd er en uegnet indikator i de fleste kystvande. Kd bør ikke anvendes til fastlæggelse af MAI.

3.3 God økologisk tilstand

3.3.1 Opsummering

Helt afgørende er, at forskerne konkluderer, at der ser ud til at være mulighed for at regulere god økologisk status ved at fokusere på sommerbelastningen snarere end på den årlige integrerede belastning.

Det er naturligvis vigtigt, fordi der stort set ikke udledes nitrat fra landbruget om sommeren. Nitrat fra landbruget kommer i vinterhalvåret, og har derfor ikke betydning i de perioder, hvor den økologiske tilstand skal vurderes som er om sommeren.

3.3.2 Citater

"[...] [26] There seems to be a possibility to regulate Good Ecological Status by focusing on the summer loads, rather than on the yearly integrated loads. [...]"

Frit oversat: "Der ser ud til at være mulighed for at regulere god økologisk status ved at fokusere på sommerbelastningen, snarere end på den årlige integrerede belastning."

3.4 Typologi

3.4.1 Opsummering

Typologien angår opdelingen af vores vande. Dette har betydning for tilstandsvurderingen og fastlæggelse af målsætningen. Med vores omfattende overvågning bør der anvendes en mere præcis og individuel typologi. Der er stor forskel i de danske vande. Dette afspejles meget dårligt i de nuværende modeller. Der bør tages stilling til hver enkelt kystvand. De danske fjorde er alle fastlagt med samme målsætning, nemlig 3.6 mg/m³ klorofyl a.

3.4.2 Citater

"[...] [17] Many fjords and coastal bays share a similar Chlorophyll a target concentration of 3.6 mg/m³, namely Norsminde Fjord, Mariager Fjord (outer), Nissum Bredning, Randers Fjord (outer), Horsens Fjord, Kolding Fjord, Vejle Fjord, Odense Fjord, Nyborg Fjord, Kerteminde Fjord, Holckenhavn Fjord, Bredningen, Emtekær Nor, Nærså Strand,

Nakkebølle Fjord, Dalby Bugt, Karrebæk Fjord and Roskilde Fjord.

The Scientific Documentation Report and the additional data tables provided by the authors of the report show that water bodies with diverse properties are represented by only one target value. The typology is too simplified to reflect the specific characteristics of the individual fjordic water bodies. The consequence is a large and not sufficiently justified variation in the required load reduction for each water body. In the understanding of the Panel, the Danish typology does not sufficiently reflect the individual properties of the many Danish fjords and inner coastal waters. The solution could be either to subdivide the typology for these systems, taking into account especially water exchange rate and fresh water discharge, or to develop individual Chlorophyll a target values for every single water body. The statistical modelling, especially when carried out across water bodies, could be an excellent basis for this. [...]"

I første afsnit ligger der en slet skjult kritik, fordi der skal tages individuel stilling til hver enkelt kystvand. I andet afsnit siges det så direkte, at typologien er alt for forenklet til at kunne repræsentere det enkelte kystvand.

"[...] [18] Such a comprehensive monitoring programme not only allows a refinement of the typology, but would allow the definition of individual Chlorophyll a reference and target values for every water body, respectively some spatially linked group of water bodies. We strongly suggest considering this approach, especially when the aim is to calculate regionalised MAI. [...]"

Med vores omfattende monitorering af de danske farvande bør typologien være mere præcis og individuel.

"[...] [28] Danish water systems differ in a number of morphological and hydrographical characteristics, leading to a diversity of systems that is not very well captured by the few types used in the typology (see Chapter 3 in this evaluation report). However, there are a few characteristics that presumably dominate the differences in nutrient, chlorophyll and Kd status between systems. [...]"

Der er stor forskel i de danske vandområder (kystvande). Dette indfanges ikke særlig godt, hvilket også er et problem ift. typologien, se rapportens kapitel 3.

3.5 Interkalibrering

3.5.1 Opsummering

Klorofyl a er interkalibreret. Kd er ikke interkalibreret.

3.5.2 Citater

"[...] [12] Chlorophyll a is a proxy for phytoplankton biomass and has been intercalibrated [...]"

"[...] [13] The Danish Benthic index addresses the benthic invertebrates' biological quality element. Chlorophyll a was the indicator chosen for the intercalibration of the WFD, which Denmark participated in. The marine models under evaluation only considered indicators for the physico-chemical elements' oxygenation condition and nutrient condition in the statistical modelling. [...]"

"[...] [13] The WFD requires the national classifications of Good Ecological Status to be harmonised through an intercalibration exercise, [...]"

"[...] [13] As mentioned in 2.2, Chlorophyll a was the indicator chosen for the intercalibration of the WFD, which Denmark participated in. The overall status with respect to intercalibration of the indicators used in the Danish marine models is as follows:

- Chlorophyll a has been successfully intercalibrated with SE and DE*
- Kd has not been intercalibrated (as confirmed by the researchers from Aarhus University (DCE) and DHI and the European Commission's Joint Research Centre). [...]"*

"[...] [17] An indication is that the intercalibrated values for Chlorophyll a with Germany and Sweden for the sea and outer coastal waters are well in agreement with the results of the Scientific Documentation Report (Schernewski et al, 2015). In general, the comparable German Chlorophyll a target values for the open sea are slightly lower, but would allow a cross-border harmonisation. [...]"

3.6 Den mekanistiske model

3.6.1 Opsummering

Sammenhængen mellem Kd som funktion af N er svag. Modellen kan ikke gengive referencen for år 1900. Modellen er god til gennemsnit, men ikke variationer. Nyere viden om næringsstoffers betydning for bundplanter er ikke anvendt ift. genetablering af bundplanter (ålegræs). N og P bør inddrages samtidig. Den statistiske og mekanistiske model mikses utidigt sammen i de tidlige faser.

3.6.2 Citater

"[...] [20] The time course of Kd in the water bodies studied by statistical modelling is shown in the Annexes to this evaluation report. In most cases, it is very difficult or impossible to detect a significant downward trend in the values. Even though a significant correlation of summer (June to August) averages of Kd with N load is reported for 16 out of 22 stations [p 94], the slopes of these relations are very low [p 94], and no material changes in yearly averages are observed over time despite changes in N loading. Similarly, in the mechanistic modelling, slopes for change of Kd as a function of N load are usually small, and the model is not able to reproduce the reference (observed around 1900) Kd values by modelling reference loads of 1900. [...]"

Særligt andet afsnit er vigtigt. Forandringerne i Kd som funktion af N er meget små. Modellen kan ikke gengive referencen (observeret omkring 1900) Kd-værdier ved modellering af referencebelastninger fra 1900. Dvs. referenceåret (år 1900) er gætværk.

"[...] [20] The model is calibrated to reproduce the mean reasonably, but is not able to capture the full (temporal and cross-system) variation very well. [...]"

Frit oversat: "Modellen er kalibreret til at reproducere middelværdien med rimelighed, men er ikke i stand til at registrere den fulde (tidsmæssige og tværsystem) variation særlig godt". Dette er en betydelig kritik, fordi god økologisk tilstand skal vurderes om sommeren.

"[...] [21] The consequences of incorporating Kd as an important indicator for water quality, in the absence of strong slopes between nutrient loading and Kd, are different for the mechanistic modelling and the statistical modelling exercises. The mechanistic modelling estimates which part of the distance between target and status can be bridged by reducing Danish land-based N sources. It corrects for this fraction in the calculation of the effort required. The

Panel finds this approach appropriate and does not think it leads to unjustifiable overestimation of efforts needed. [...]"

Nyere viden om næringsstoffers indflydelse på ålegræs er inddraget i de danske modeller. Resultaterne er dog ikke blevet direkte anvendt ift. genetablering af søgræs. Dette anbefales.

"[...] [25-26] Keeping the option for combined N/P reduction open may have significant management implications in regions where very large N load reductions are demanded. Focused studies resulting in an envelope of combinations of Maximum Allowable Inputs of N and P would probably lead to greater flexibility and more cost-efficient nutrient reduction management in these areas.

[...]"

The Panel recommends using basin load models in combination with the mechanistic models used in the Scientific Documentation Report to investigate these possibilities. [...]"

Frit oversat: "Åbning af muligheden for kombineret N / P-reduktion kan have betydelige konsekvenser for områder, hvor der kræves meget store N-belastningsreduktioner. Fokuserede undersøgelser, der resulterer i en vifte af kombinationer af maksimalt tilladte udledning af N og P, vil sandsynligvis føre til større fleksibilitet og mere omkostningseffektiv styring af næringsreduktion på disse områder.

[...]"

Panelet anbefaler at anvende baselastmodeller i kombination med de mekanistiske modeller, der anvendes i den videnskabelige dokumentationsrapport, for at undersøge disse muligheder."

Anbefaling: Se på forholdet mellem N og P, også fordi dette skaber mere fleksibilitet og omkostningseffektivitet! Her ud over "basin load modul" i kombination med de mekaniske modeller for at undersøge dette nærmere.

"[...] [29] In order for the statistical model to provide an independent, evidence-based check on the results of the mechanistic modelling, two requirements must be fulfilled. First, the procedures of the statistical and mechanistic modelling should not be unduly mixed at early stages (see comments in Chapter 8 in this evaluation report). Second, the statistical model should contain a formal estimation of variances of the estimated parameters. Statistical modelling techniques have much better formal methods to estimate uncertainty than mechanistic models, and this opportunity should be taken in order to better formalise both uncertainty resulting from modelling and from data uncertainty. For this evaluation to be effective, the setup of a single cross-system statistical model is better suited than the current set of separate within-system models. [...]"

Formålet med den statistiske model er en uafhængig vidensbaseret kontrol af den mekaniske model. Den mekaniske og den statistiske model bør ikke mikses utidigt sammen i de tidlige faser. Den statistiske model bør estimere variation af de parametre, der undersøges.

"[...] [42] Most problematic is the averaging of Chlorophyll a reference values across both models and within coastal water types. This has negative consequences for the meta-modelled water bodies as well. [...]"

Det er et væsentligt problem, at man mikser modellerne og får dem til at give samme resultat og uden variation.

"[...] [43] Taking into account all aspects and associated problems, the Panel has the impression that the regionalised MAI are not sufficiently reliable to serve as a basis for decisionmaking and planning of load reduction measures. Further, the MAI are only addressing nitrogen load reductions and leaving out the possibility of potentially managing water bodies via phosphorus load reduction. [...]"

Her fremgår det helt tydeligt, at man ikke kan bruge de nuværende modeller til at fastlægge MAI. Desuden er fosfor ikke tilstrækkeligt inddraget. Mere klart kan det dårligt siges.

3.7 Den statistiske model

3.7.1 Opsummering

Det er umuligt at nå N-målsætning visse steder, selv ved 100 % reduktion af landbaseret N. Dette har betydet, at man har indført noget, der omtales som "realiserbare indsatser". Hele dette system kan de danske forskere dog ikke begrunde. Der er valgt ekstra kriterier ud over Kd og klorofyl a. Dette kritiseres. Man bør bruge den mekaniske model til at studere sammenhængen mellem iltsvind og næringsstoffer, før der anslås begrænsninger af næringsstoffer. Den statistiske model maskerer fosfors betydning. Der er ikke lavet analyse af usikkerhederne eller variationen af de vurderede parametre, i særdeleshed N-tilførslen.

Konklusion! Den statistiske model er ikke anvendelig endnu. klorofyl a er en korrekt indikator Kd er ikke anvendelig.

3.7.2 Citater

"[...] [21] The statistical modelling approach does not follow the same reasoning as the mechanistic modelling. For some water bodies, N load reductions of well above 100% are calculated to be needed in order to bring Kd down to target levels. This is of course physically impossible. The problem is solved by "translating" the required very high efforts into realisable efforts (25% when the calculation is 25%-100%, 50% for calculation 100%-200%, 75% for calculation >200%). Despite questions to the researchers, the Panel has not been able to discover the logic behind this translation. The researchers argue that this is basically expert judgement and further argue that 25% is the order of magnitude of interannual variation of the N load, therefore when an effort is estimated to be "large", it should be above this level but not too much. In the opinion of the Panel, the "translation" introduces an unnecessary element of arbitrariness into the whole procedure that is in contrast with the general evidence-based approach and that therefore exposes the entire procedure to unproductive criticism. The Panel furthermore observes that the situation here is analogous to the situation treated in the chapter on mechanistic modelling, where very often the target value cannot entirely be reached with reduction of Danish land-based N. Therefore, the Panel suggests harmonising the approach across the two modelling lines and adopting the approach of the mechanistic modelling also in the statistical modelling. [...]"

1. Det er fysisk umuligt at nå målsætningen, selv med 100 % reduktion af landbaseret N visse steder.
2. Dette fører til, at man fra dansk side har opdelt det i realiserbare indsatser.
3. De danske forskere har ikke kunne begrunde dette valg
4. Målsætningen kan ikke alene nås med reduktioner fra landbaseret N

"[...] [22-23] In contrast to the mechanistic modelling, the statistical modelling bases its conclusions on three other indicators: (1) the occurrence of hypoxia, (2) ecological signs of hypoxia from nutrients and (3) chlorophyll and (4) the number of days of N limitation of phytoplankton growth. Indicator (2) and (3) are given half weight as they estimate one element together. Compared to Chlorophyll a and Kd, the combination (2) - (3) and the indicators (1) and (4) are given half the weight.

The Panel is surprised by the inclusion of these indicators in only one line of modelling, as it could also have been done in the mechanistic modelling.

[...]

The asymmetric situation leads to a decrease of comparability of the two models and decreases credibility of the procedure of averaging both approaches, e.g. in meta-modelling. The Panel further notes that in meta-modelling based on the statistical approach, the ancillary indicators are sometimes included and sometimes not, depending on data availability.

[...] (red. konklusion)

In summary, even though the ancillary indicators aim at describing important ecological phenomena, it is not easy to translate them into required load reductions (expert judgment and look-up tables are needed) and their added value compared to Chlorophyll a and Kd is limited. Therefore, the Panel is of the opinion that these indicators do not bring a substantial improvement of the approach. The Panel recommends using the mechanistic models to better study how the important phenomenon of oxygen depletion can be linked directly to required nutrient reductions before using it in practice to estimate required nutrient reduction. If, based on these studies, it can be decided to use these additional indicators, they should be introduced in both statistical and mechanistic modelling approaches for consistency of the approach. [...]"

1. Vægtning og forklaring af den statistiske model.
2. Kritik af de valgte ekstra kriterier, fordi de ikke styrker Kd og klorofyl a
3. VIGTIGT, Opsummering: Man bør bruge den mekaniske model til at studere sammenhængen mellem iltsvind og næringsstoffer, FØR der ansås en begrænsning af næringsstoffer.

"[...] [25] In the statistical modelling approach, the variable selection procedure may have masked the potential role of phosphorus load reduction. [...]"

Den statistiske model maskerer fosfors betydning. Tydeligere kan det ikke siges.

"[...] [27] The construction and use of the statistical model are well explained in the Scientific Documentation Report. Measures of goodness-of-fit are given at different stages in the description. No formal uncertainty analysis of the model as a whole, nor variance estimation of the estimated parameters (in particular the N load – indicator slopes) have been given. [...]"

Der er ikke lavet analyse af usikkerhederne eller variationen af de vurderede parametre, i særdeleshed N-tilførslen.

"[...] [29] In order for the statistical model to provide an independent, evidence-based check on the results of the mechanistic modelling, two requirements must be fulfilled. First, the procedures of the statistical and mechanistic modelling should not be unduly mixed at early stages (see comments in Chapter 8 in this evaluation report). Second, the statistical model should contain a formal estimation of variances of the estimated parameters. Statistical modelling techniques have much better formal methods to estimate uncertainty than mechanistic models, and this opportunity should be taken in order to better formalise both uncertainty resulting from modelling and from data uncertainty. For this evaluation to be effective, the setup of a single cross-system statistical model is better suited than the current set of separate within-system models. [...]"

Anbefalinger:

Formålet med den statistiske model er en uafhængig videnskaberet kontrol af den mekaniske model.

1. Den mekaniske og den statistiske model bør ikke mikses utidigt sammen i de tidlige faser
2. Den statistiske model bør estimere variation af de parametre, der undersøges

"[...] [42] In the statistical modelling approach, for example, the use of K_d in some cases causes impossible N load reduction requirements of above 100%. [...]"

K_d medfører mere end 100 % reduktion af N for at opnå god økologisk tilstand. Det er selvfølgelig en fuldstændig forkert konklusion.

"[...] [42] Most problematic is the averaging of Chlorophyll a reference values across both models and within coastal water types. This has negative consequences for the meta-modelled water bodies as well. [...]"

Det er et væsentligt problem, at man mikser modellerne og får dem til at give samme resultat og uden variation.

"[...] [44] The Panel has analysed the indicators used and concluded that Chlorophyll a is a useful intercalibrated indicator of phytoplankton, while K_d is less optimal as an indicator of benthic angiosperms and macrophytes. The other indicators, used in the statistical modelling only, currently present methodological problems and are not yet mature enough for inclusion in the management plans. The Panel has identified promising developments in the modelling with respect to angiosperm and macrophyte indicators and made recommendations on how to extend and develop the indicator set in the future. [...]"

Konklusion. Den statistiske model er ikke anvendelig. klorofyl a er en korrekt indikator. K_d er ikke anvendelig.

3.8 Fosfor og forholdet mellem N og P

3.8.1 Opsummering

Begrænsninger i fosfor har betydning for god økologisk tilstand efter VRD. Der er PÅ-begrænsning om foråret og N begrænsning om sommeren. De danske forskere anbefaler P-begrænsninger. Fosfor maskeres i den statistiske model. Modellerne synes at overvurdere P-koncentrationer om sommeren. Dette kan have elimineret den potentielle indvirkning fra P-reduktioner på indikatorerne. Det konstateres, at der er meget fokus på N, men det foreliggende materiale er ikke stærkt nok til at udelukke fokus på P. Både N og P har betydning for klorofyl a. Når der iværksættes P-begrænsninger tager det (lang) tid før der sker ændringer. Konklusioner på den mekanistiske model, der overvejende er meget positive. Dog mangler vedrørende fosfor. N fra diffuse kilder skal begrænses. P har en sæsonmæssig betydning for N. De konkluderer dog ikke helt konsistent for de siger jo selv, at der er sæsonudsving, og sommeren kan bruges som målsætning til at opnå god økologiske tilstand. P skal efterforskes, særligt de steder, hvor der i dag fokuseres på stor N-begrænsning.

3.8.2 Citater

"[...] [24] Thus, there is no doubt that reduction of P loads can, in principle, lead to improvement of water quality in terms of WFD indicators. [...]"

Begrænsning af fosfor kan (i princippet) give bedre tilstand ift. VRD

"[...] [24] Traditionally, marine coastal waters have been regarded as N limited, but in the past decades, scientists have become increasingly aware of complicated co-limitation patterns and intricate nutrient dynamics. Processes such as N fixation and sediment P release can modify long-term response compared to the direct response of phytoplankton to nutrient additions on short time scales. A number of studies from Danish waters confirm that N is in general limiting algal production during summer time, and P is often limiting in spring, but there are seasonal and spatial variations of nutrient limitation. These field studies suggest that at least in a number of systems, regulation of annual primary production by P load reduction could be feasible.

[...]

Summer phytoplankton in most Danish water bodies is predominantly nitrogen limited. The choice of summer Chlorophyll a as an indicator may have focused the attention primarily on processes that are dominant in summer and on nitrogen loads as a primary factor responsible for eutrophication. This is also pointed out in the Scientific Documentation Report, where it is suggested that developing new indicators focusing on [...]"

P er begrænsningen i foråret (der er masser af N fra vinternefbøren). N er begrænsningen om sommeren (her er der masser af P fra bundsediment og spildevand). Problemet er altså P, fordi det genbruges år efter år.

"[...] [25] The Scientific Documentation Report suggests that limitation of the spring bloom by P occurs in a number of water bodies, thus suggesting that the effectiveness of P load reduction on an indicator representing the full growing season could be significant. [...]"

De danske forskere anbefaler tilsyneladende selv P-reduktioner. Det er så åbenlyst noget, der slet ikke er tilstrækkeligt afspejlet i de modeller, der ligger til grund for vandplanerne.

"[...] [28] The Panel remarks that the statistical models are not needed to ascertain that nutrients, both N and P, are important for phytoplankton [...]"

Både N og P har betydning for klorofyl a. Derfor er det lige så mærkværdigt, at P ikke er afspejlet tilstrækkeligt i modellerne.

"[...] [33] Estimations show that during the first decade after implementation, all changes are within natural variability, but significant reduction in winter nutrient (primarily phosphorus) concentrations will be seen between one and two decades after implementation (HELCOM, 2013) [...]"

Begrænsninger i fosfor tager tid.

"[...] [43] Taking into account all aspects and associated problems, the Panel has the impression that the regionalised MAI are not sufficiently reliable to serve as a basis for decisionmaking and planning of load reduction measures. Further, the MAI are only addressing nitrogen load reductions and leaving out the possibility of potentially managing water bodies via phosphorus load reduction. [...]"

Her fremgår det helt tydeligt, at man ikke kan bruge de nuværende modeller til at fastlægge MAI. Desuden er fosfor ikke tilstrækkeligt inddraget. Mere klart kan det dårligt siges.

"[...] [44] In view of the large efforts in the past to remove P load from point sources, the Panel endorses the emphasis placed in the Scientific Documentation Report on reducing N loads from diffuse sources. However, at least in principle, there could be an additional role for P load reduction and for seasonal regulation of the N load. The Panel is of the opinion that these options merit further scientific exploration, especially in watersheds where high efforts for N load reduction are required. [...]"

Konklusion. N fra diffuse kilder skal begrænses. P har en sæsonmæssig betydning for N. De konkluderer dog ikke helt konsistent for de siger jo selv, at der er sæsonudsving, og sommeren kan bruges som målsætning til at opnå god økologiske tilstand. P skal efterforskes, særligt de steder, hvor der i dag fokuseres på stor N-begrænsning.

4 NPO-redegørelsen

Man kan trække en klar linje mellem NPO-redegørelsen³ og den internationale evaluering. Begge konkluderer, at fosfor (P) og forholdet mellem nitrat (N) og P har en væsentlig betydning⁴. I eksempelvis NPO-redegørelsen (side 19) fra 1984 blev det fremhævet, at netop fosforrigt spildevand forårsager kvælstofbegrænsning.

Modelberegninger viste også, at en halvering af belastningen fra både Danmark og Sverige til de åbne indre havområder kun ville begrænse planteplanktonets produktion med usikre 7 pct. – endda under forudsætning af, at Sverige gennemførte samme halvering.

Faktum er, at NPO-redegørelsen peger på, at der bør iværksættes tiltag, der begrænser fosfor. Alligevel gennemføres der fra 80'erne tiltag, der alene har fokus på at begrænse nitrat.

Af NPO-redegørelsen (side 9) forklarer her helt kortfattet om planternes brug af N og P.

2.2. Introduktion om NPO

Fosfor og kvælstof er nødvendige næringsstoffer for planter. I forskellige forbindelser, men hovedsageligt som nitrat og fosfat, optages det af planterne og frigives påny, når planterne dør. Fra jorden kan fosfor og kvælstof i større eller mindre grad transporteres til det omgivende miljø, især grundvand og overfladevand. Kvælstof kan også tilføres til luften enten som frit kvælstof eller ammoniak.

³ <https://www2.mst.dk/Udgiv/publikationer/1984/87-503-5102-8/pdf/87-503-5102-8.pdf>

⁴ NPO-redegørelsen, side 19.

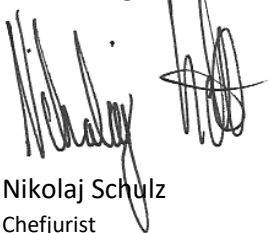
Sagen er, at P forbliver i fx fjordene, mens N omsættes langt hurtigere. Den hurtige løsning er at forsøge at begrænse N. Problemet er dog, at der er 79 % N i luften, hvor en række alger, særligt blågrønalgen har den egenskab, at kunne trække N fra luften. Der ud over, så kommer der også N fra naturen, blot i mindre grad end fra landbrugsjorde.

Den langsigtede og i øvrigt rigtige løsning er at begrænse tilførslen af P, undlade bundtrawl, så fosforen over tid begravnes. Og som noget selvfølgelig at begrænse udledningerne af P, der typisk kommer fra spildevand og overløb fra spildevand. Sidstnævnte er i kraftig stigning igennem de seneste mange år.

Det kræver langt mere tålmodighed at gøre det rigtige, men det er den rigtige løsning, og den er med sikkerhed også langt billigere end N-reduktioner, der formentlig er virkningsløse.

Sagen er den, at de selv samme problemstillinger, der blev fremhævet i NPO-redegørelsen fra 1984 gentages med lidt andre ord i den internationale kvælstofevaluering fra 2017. I mellemtiden er der udelukkende fokuseret på N. Der er reelt ingen dokumentation for, at N-begrænsninger virker og alligevel er N-begrænsningerne fortsat i VMP I, II, III og Grøn Vækst.

Med venlig hilsen



Nikolaj Schulz

Chefjurist

Bæredygtigt Landbrug

mobil. +45 60 14 12 30

E-mail: nsc@baeredygtigtlandbrug.dk

Web: www.baeredygtigtlandbrug.dk

Bæredygtigt
Landbrug