



Strategisk MiljøVurdering (SMV) af Nitrathandlingsplanen (NHP)

– Den biologiske mangfoldighed, fauna og flora

Af:
Poul Nordemann Jensen

Rekvirent:
Miljøstyrelsen

Redaktionen afsluttet 1. juli 2011

Indhold

Hidtidig udvikling i tilførslen af kvælstof og fosfor til havet 4

Kvælstof 4

Fosfor 7

Den biologiske mangfoldighed 10

Ferskvandsafhængige naturtyper 10

Vandløb 10

Søer 11

Havet 12

Litteratur 18

I det følgende gives en status og vurdering i generelle vendinger af biodiversiteten i vandløb, søer og havet, som er de naturtyper, der er mest påvirkede af næringsstofudledning til vand.

For at kunne beskrive status og vurdere tilstand m.m. i 2011 er det hensigtsmæssigt først at se på den udvikling, der ligger forud for perioden 2008-11 for så vidt angår fosfor og kvælstofudledningen.

Med hensyn til de ændringer, der kan forventes frem til udgangen af 2011, er der taget udgangspunkt i de virkemidler og effekter, som er angivet i Danish Nitrate Action Programme 2008-11. Omfang, effekter m.m. af disse virkemidler er ikke særskilt vurderet.

Rapporten er gennemset af Bettina Nygaard (afsnit vedr. ferskvansafhængige naturtyper), Peter Henriksen (marine områder) samt Thomas Ellermann (atmosfærisk deposition).

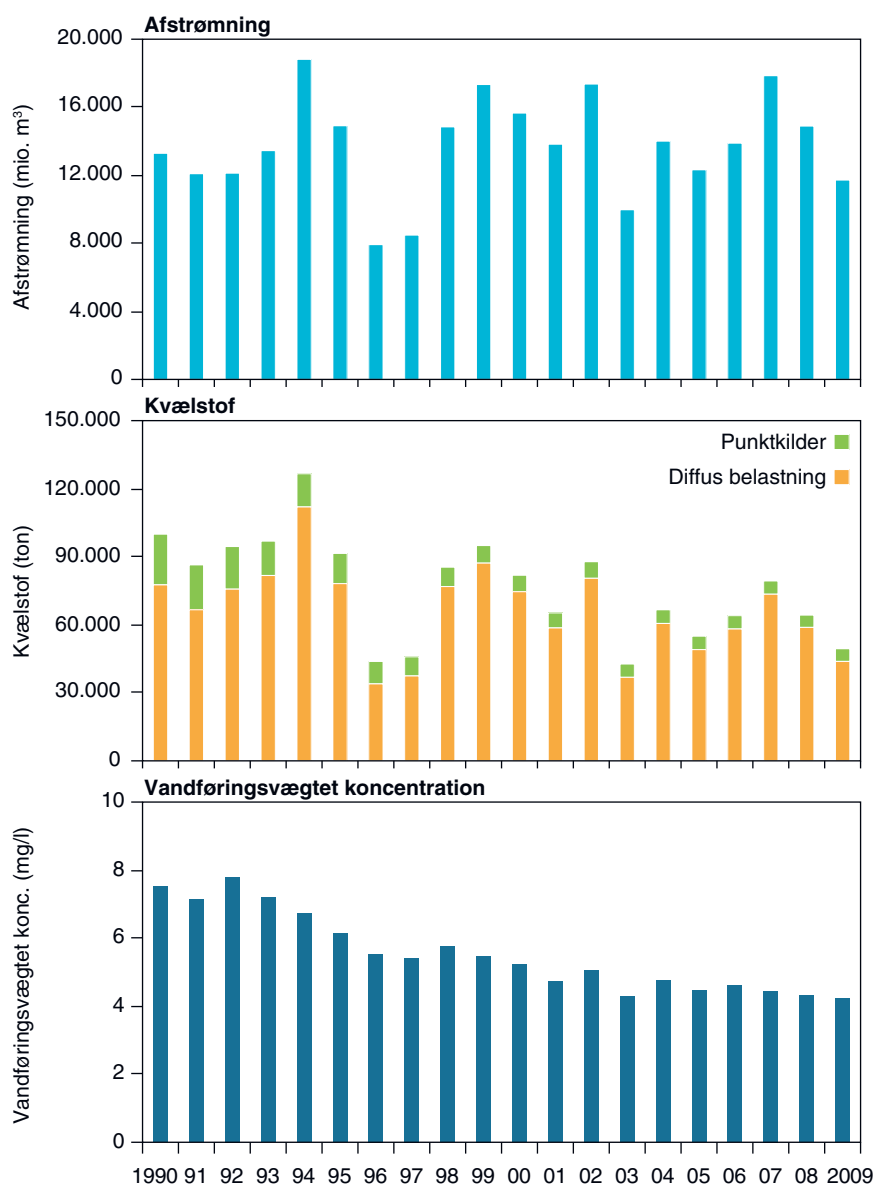
Hidtidig udvikling i tilførslen af kvælstof og fosfor til havet

Kvælstof

I det nationale overvågningsprogram (NOVANA) opgøres den samlede udledning af kvælstof og fosfor til havet årligt. I figur 1 er vist udviklingen i dels vandafstrømningen (øverst), som generelt er styret af nedbøren, den årlige målte/beregnete tilførsel af kvælstof til havet, som varierer over årene primært styret af afstrømningen, samt nederst den vandføringsvægtede kvælstofkoncentration.

Den nederste del af figuren viser den reelle udvikling i kvælstoftilførslen til havet, idet den tager højde for forskellene i afstrømningen (nedbør). Der ses her et klart fald i koncentrationen fra staten af overvågningen i 1990 og frem til ca. 2003, hvorefter der ikke er nogen tydelig udvikling. Den største del af faldet skyldes et fald i den diffuse tilførsel, dvs. langt overvejende et fald i landbrugsbidraget.

Figur 1. Udvikling i ferskvandsafstrømning (øverst), kvælstoftilførsel (midterst) og vandføringsvægtet kvælstofkoncentration i det afstrømmende vand til havet omkring Danmark (nederst), 1990-2009. Kvælstoftilførslen er fordelt på diffuse kilder (inkl. spildevand fra spredt bebyggelse) og spildevand fra punktkilder (Nordemann Jensen et al, 2010).

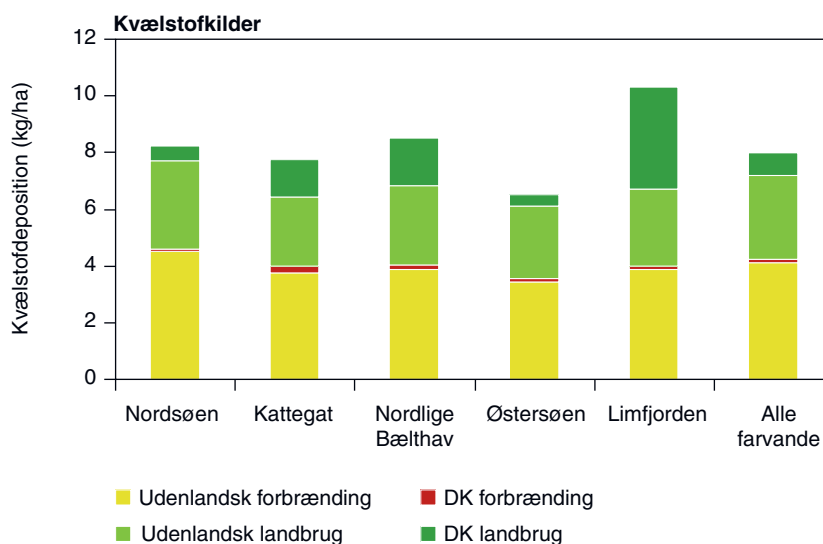


En anden væsentlig transportvej for kvælstof til både land- og marine områder er via luften. I figur 2 er vist kvælstofdepositionen på en række kystområder for året 2009 og fordelt på danske og udenlandske kilder (som er opdelt på hhv. forbrænding og landbrug).

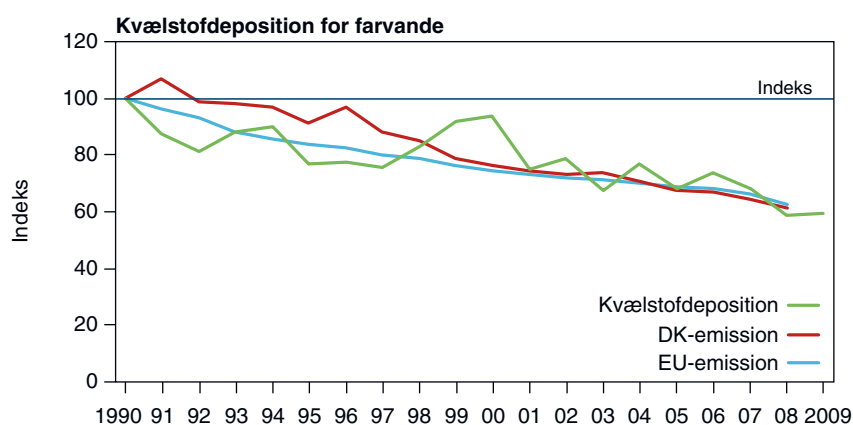
Figuren viser dels, at der er stor variation i depositionen mellem kystområderne, dels at der er stor forskel på fordelingen mellem danske og udenlandske kilder. En væsentlig årsag til variationen mellem kystområderne er bidraget fra dansk landbrug, hvorimod de andre især udenlandske bidrag varierer mindre.

Figur 3 viser udviklingen i depositionen (og emissionen) af kvælstof på danske farvande. Som det fremgår af figur 3 er der sket et forholdsvis jævnt fald i depositionen over de seneste ca. 20 år. Udviklingen er primært styret af to forhold, nemlig den nationale regulering af landbrugets emissioner (ammoniak) samt internationale aftaler, herunder især NEC-direktivet.

Figur 2. Kvælstofdeposition i 2009 til udvalgte danske farvands-områder og Limfjorden opdelt på danske og udenlandske kilder og fra forbrændingsprocesser og landbrugsproduktion.



Figur 3. Udviklingstendenser for den samlede deposition og emission af kvælstof til de indre farvande.



Vurdering af udviklingen i N-tilførsel til overfaldevand frem til udgangen af 2011

En række af de virkemidler (ift. udledning af N), som er beskrevet i Grøn Vækst er iht. NHP forudsat implementeret i 2010 (skærpede efterafgrødekraav, neutralisering af N-effekt ved udtagning af arealer, etc.) mens andre er forudsat gennemført i perioden 2010-15 (f. eks. vådområder, øget økologisk produktion, skovrejsning m.m.).

De dyrkningsrelaterede virkemidler, som er implementeret i løbet af 2010, må formodes at få virkning på udvaskningen umiddelbart efter implementeringen. Det betyder imidlertid ikke, at den fulde effekt så også vil kunne forventes i overfaldevand, herunder i de kystnære områder pga. forsinkelse i grundvandet. Desuden er det vigtigt for effekten i kystområderne, hvilken retentions procent der er anvendt i forbindelse med estimerterne (ikke oplyst i NHP).

I NHP er effekten af virkemidler implementeret i 2010 sat til knap 3.500 ton N i havet. Hvor stor forsinkelsen i grundvandet vil være er ikke estimeret og dermed, ikke hvad effekten vil være i 2011.

For de virkemidler, som implementeres over en årrække gælder, at der er tale om frivillige ordninger. Det er tidligere set, at det tager tid før sådanne projekter er "modnet" og kan gennemføres. Det er da også fra Naturstyrelsen oplyst, at kun 5 projekter ud af 67 ansøgninger vil være gennemført i løbet af 2011, hvorfor N-reduktionen som følge af vådområder må anses for ubetydelig i 2011 (pers. komm. Mikael Kirkebæk).

Samlet set vil de gennemførte tiltag næppe betyde en nedgang i N-udledningen til havet i 2011 på mere end ca. 3000 ton N med ovennævnte bemærkninger og med de beregningsforudsætninger, der er anvendt i NHP.

Den samlede udledning af kvælstof til havet var i 2009 i alt ca. 50.000 ton N og lav som følge af lav nedbør.

Den forventede reduktion i N-udledningen i 2011 angivet i NHP vil derfor højst udgøre ca. 5 % af den samlede normaludledning og dermed langt under usikkerheden på den samlede udledning.

Som nævnt er udviklingen i den atmosfæriske N-depositionen primært styret af to forhold – det danske regelsæt for husdyrproduktion samt internationale aftaler, specielt NEC-aftalen.

I Grøn Vækst er der forudsat en skærpelse af ammoniakkravet til 30 % i 2011. Regelsættet er trådt i kraft, men sagsbehandlingstid, byggetid m.m. vil antageligvis betyde, at det ikke får en effekt på depositionen i 2011.

Det nye NEC-direktiv forventes tidligst vedtaget i 2013. Der er således ingen bindinger for EU-landende udover de i dag gældende emissionslofter for 2010. En konsekvens af dette kan være, at reduktionen af udledningerne kan komme til at gå langsommere end tidligere.

Samlet set vurderes det, at N-depositionen på såvel land- som kystarealer ikke eller kun meget svagt vil udvikle sig frem til udgangen af 2011 set i forhold til status 2008/09.

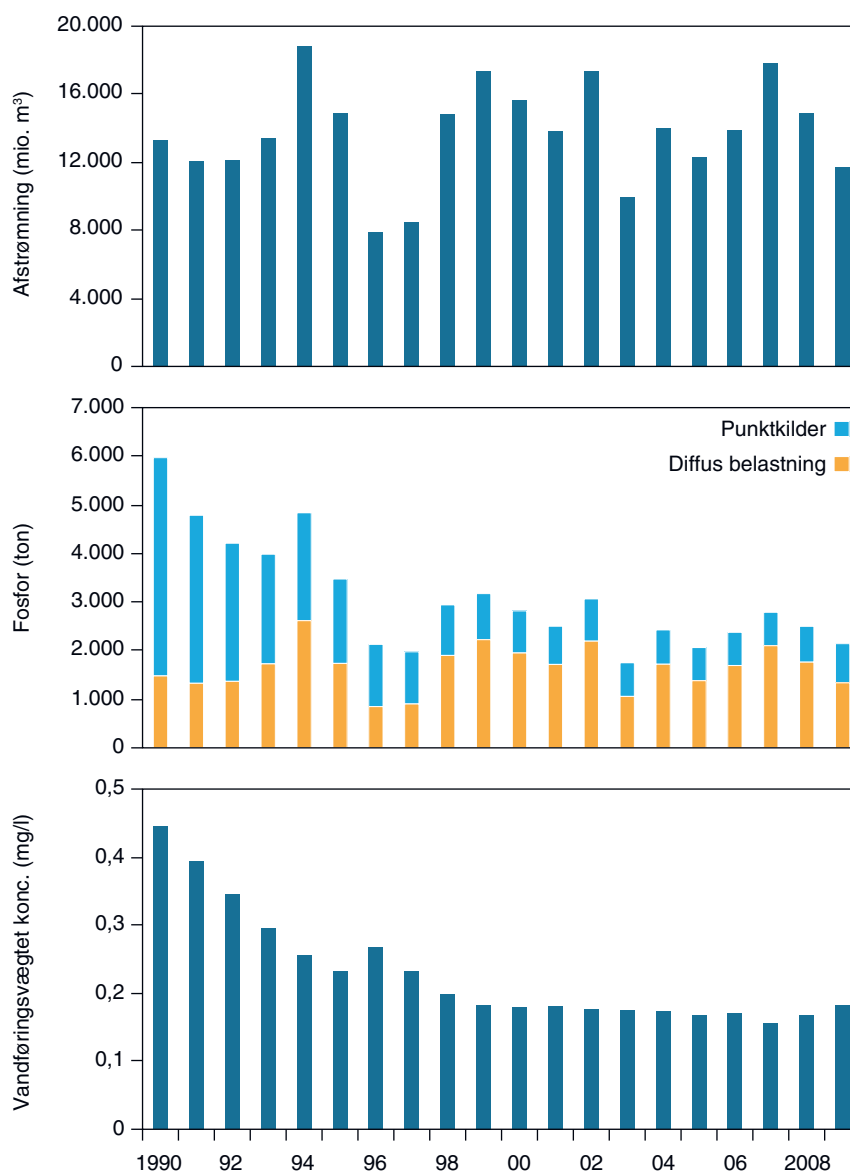
Fosfor

I figur 4 er der i lighed med kvælstof vist vandafstrømning, aktuel tilførsel til havet 2009 samt den vandføringskorrigerede fosforkoncentration.

Reduktionen i koncentrationen er endnu mere udtalt end for kvælstof og er båret stort set udelukkende af en reduktion i punktkilder (renseanlæg, industri, dambrug m.m.)

Det betyder, at der i perioden 1990-2009 er sket et skifte fra, at punktkilderne var helt dominerende i 1990'erne til at den diffuse tilførsel (spildevand fra spredt bebyggelse, landbrugsbidrag og baggrundsbidrag) dominerer de senere år. Samtidig ses, at tilførslen er blevet betydeligt tættere koblet til vandafstrømningen.

Figur 4. Ferskvandsafstrømning, samlet tilførsel af fosfor til de marine kystafsnit og vandføringsvægtet fosfor koncentration for 1990 til 2009 (Nordemann Jensen et al., 2010).



Der har generelt ikke været nogen tydelig udvikling i den vandføringsvægtede koncentration siden slutningen af 1990'erne. Det udelukker ikke, at der kan være sket væsentlige ændringer i tilførslen til enkeltvandområder.

Tilførslen af fosfor fra luften er negligeabel ift. andre transportveje og er derfor ikke medtaget her.

Vurdering af udviklingen i P-tilførsel til overfaldevand frem til udgangen af 2011

De virkemidler, som implementeres i 2010, vil iht. i Grøn Vækst reducere fosfortilførslen med 20 ton P. Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet, Aarhus Universitet (DJF 2010) har i en vurdering til plantedirektoratet påpeget, at effekten er betydeligt lavere end det var forudsat i Grøn Vækst. Det er derfor usikkert, hvorvidt der kommer en reduktion i fosfordledningen frem til udgangen af 2011.

Der vurderes ikke at være andre tiltag frem til udgangen af 2011 som vil reducere fosforudledningen generelt. Det kan ikke udelukkes, at der gennemføres tiltag, som kan reducere fosfortilførslen til lokale vandområder (primært søer).

Den biologiske mangfoldighed

Udviklingen i biodiversitet for de ferskvandsafhængige og akvatiske naturtyper er overordnet beskrevet i Ejrnæs, 2011. I denne beskrivelse indgår alle de faktorer, der påvirker en given naturtype og ikke kun næringsstoffer. I NOVANA følges en række biologiske enkeltelementer i hhv. vandløb, søer og havet, som kan give nogle mere kvantitative udviklingstendenser for disse parametre.

Ferskvandsafhængige naturtyper

Det fremgår af Ejrnæs, 2011 om de lysåbne naturtyper, herunder enge og moser:

"Græsland/hede og eng/mose ligner hinanden ved at være næringsfattige, lysåbne økosystemer, som forudsætter tilbagevendende forstyrrelser såsom græsning, brand eller oversvømmelser for ikke at gro til med træer. Naturtyperne har været i stor tilbagegang de sidste 200 år, fordi landbruget med stor succes har drænet, opdyrket og gødsket de lysåbne naturtyper. Arterne fra græsland og enge var indtil for 100 år siden også almindelige i agerlandet, men ingen af disse arter kan trives i nærheden af nutidens intensivt dyrkede marker. Biodiversiteten er derfor stadigvæk i tilbagegang i begge økosystemer. Blandt de undersøgte arter finder vi i dag den største tilbagegang for torbister, løbebiller, dagsommerfugle og vokshatte i græsland/hede og edderkopper i moser. Tilbagegangen skyldes især ophørt græsning, som medfører tilgroning med høje urter og vedplanter, og som fjerner fødegrundlaget for de gødningslevende biller. Tilbagegangen skyldes antageligt også, at de tilbageværende naturområder er så små og isolerede, at arternes få og små bestande forsvinder i ugunstige år uden chance for at vende tilbage til lokaliteten igen. Arealet af græsland, hede og mose er i stadig tilbagegang, og det samme gælder arealet med næringsfattig natur og græsset natur. Eneste lyspunkt er fremgang i antallet af lyngarter og lyngplanternes dækningsgrad i hede og græsland samt stabilitet i næringsbelastningen af mose og eng."

Det vurderes, at tiltagene i Grøn Vækst frem til udgangen af 2011 ikke vil have en positiv effekt på biodiversiteten eller tilstanden i de nævnte naturtyper, idet perioden er for kort. Det gælder også udlæg af de ca. 50.000 ha randzoner langs vandløbene.

Det skal bemærkes, at anlæg af vådområder kan have en negativ effekt på forekomsten af naturtyper og sårbare arter, såfremt der ikke ved anlæggelsen tages hensyn til bevarelse af disse.

Vandløb

Det fremgår vedr. vandløb i Ejrnæs, 2011:

"I vandløbene ser det værst ud for vandaks-arterne, som i forlængelse af 100 års tilbagegang stadig forsvinder fra danske vandløb, samt fisk og tykskallet malermusling. På den positive side har der i vandløbene været klar fremgang for

mange insekter og andre smådyr samt for ørred. For vandløbene er den største trussel mod biodiversiteten snarere den omfattende fysiske forstyrrelse ved grødeskæring og oprensning af bunden, når der sker lovpligtig vedligeholdelse. Forstyrrelsen sænker diversiteten af vandplanter og ødelægger den diversitet af levesteder som vandløbet skaber, når det får lov at slynge sig frit gennem ådalen og gå over sine bredder. ”

Udledningen af næringsstoffer spiller generelt ikke en rolle ift. vandløbenes biologiske tilstand. Det er i langt højere grad faktorer som udledningen af organisk stof (spildevand m.m.) og ikke mindst de fysiske forstyrrelser fra vandløbsvedligeholdelsen, som påvirker tilstand i vandløbenes flora og fauna.

Der kan derfor ikke forventes nogen ændringer i vandløbenes biologiske tilstand som følge af evt. reduktioner i næringsstofudledningen.

Søer

Det fremgår af Ejrnæs, 2011:

”Tabet af biodiversitet er standset for de større søers vedkommende, mens det stadig går tilbage i mindre søer. I de små søer rammer tilbagegangen især padderne strandtudse, grønbroget tudse, løgfrø, spidssnudet frø og grøn frø. For de små søer er den største trussel næringsstofførsel fra landbruget eller fra ud-sætning og fodring af ænder.”

For langt de fleste søers vedkommende er det fosfortilførslen, som er afgørende for søens tilstand. Dog kan kvælstoftilførslen for nogle specifikke søer spille en væsentlig rolle.

I tabel 1 er vist udviklingen i nogle nøgleparametre hvoraf det fremgår, at der for disse er sket væsentlige forbedringer i perioden 1989-2009. For den grundlæggende faktor fosfor er det, som det blev nævnt under fosforafsnittet, båret af de reduktioner, der er sket i spildevandsudledningerne.

For de øvrige biologiske parametre (undervandsvegetation, fisk), som indgår i overvågningen er der ligeledes forbedringer, men mindre markante.

Tabel 1. Statistisk signifikante udviklinger for udvalgte nøgleparametre (sommergennemsnit) i miljøtilstanden i 19 intensivt overvågede søer siden 1989.

Parameter	Forbedret	Forværret	Uændret
P-søkoncentration	11	1	7
N-søkoncentration	16	1	2
Sigtdybde	12	2	5
Klorofyl a	11	3	5

Effekten på de biologiske parametre af en reduceret fosfortilførsel vil for de fleste søer først vise sig efter en årrække, idet tidligere ophobet fosfor i sedimentet frigives og kan indgå som næringsstof for algernes vækst (intern belastning). De små yderligere reduktioner i den generelle fosforudledning (hvor kun en mindre del vil komme søerne ”til gode”), som er beskrevet tidligere, vil ikke isoleret set give anledning til forbed-

ringer i søerne inden udgangen af 2011. Derimod vil der formentlig løbende ske forbedringer af søernes tilstand som følge af tidligere indsats, primært forbedret spildevandsrensning, efterhånden som sedimentets indhold af fosfor reduceres.

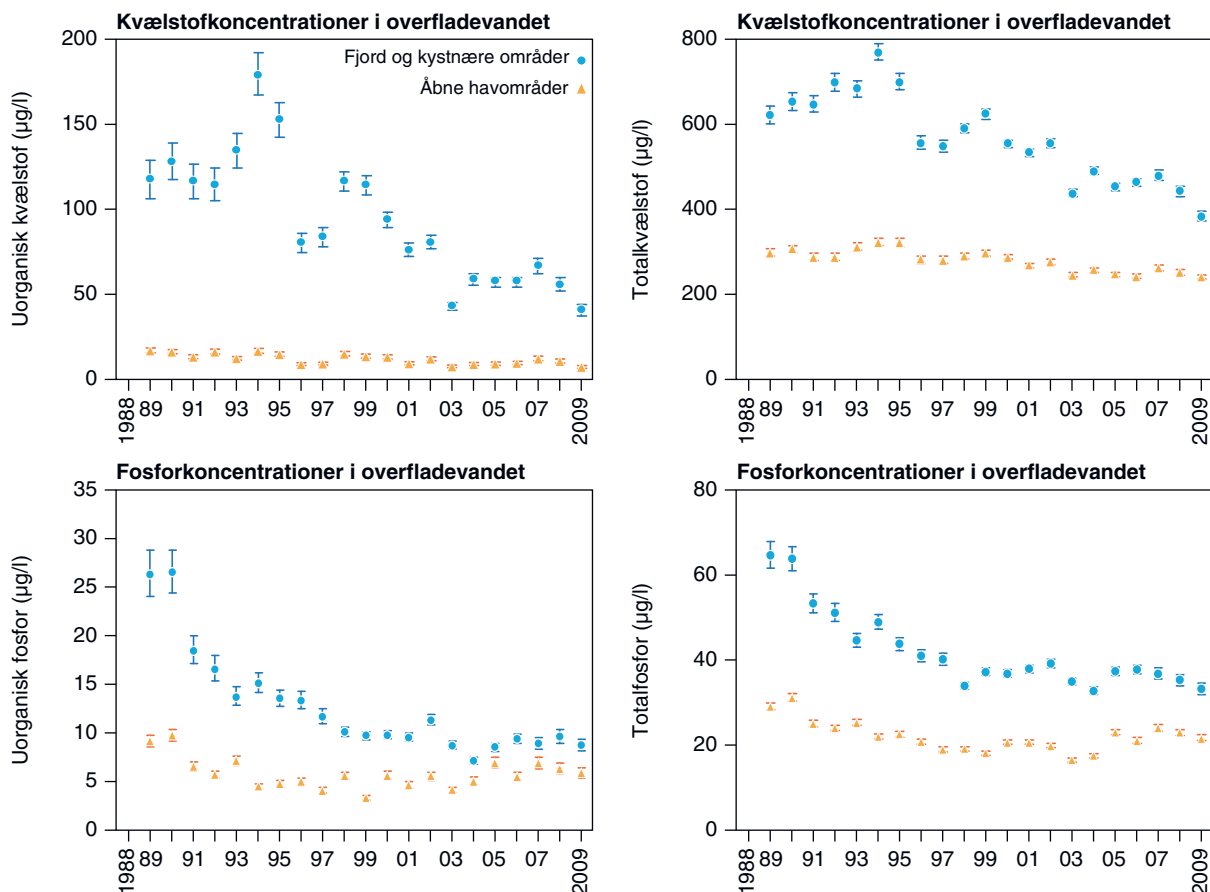
Havet

Det fremgår af Ejrnæs, 2011:

"Tilbagegangen i havets biodiversitet er ikke standset. Det går stadig tilbage for fisk, fugle og bunddyr. For fiskene er truslen overfiskning, og det samme gælder bunddyrene, hvis levesteder ødelægges, når fiskernes trawl trækkes hen over havbunden. Selvom udledningen af næringsstoffer til havet er faldende, er arealet af havbund, som er udsat for iltvind, stigende, hvilket yderligere presser biodiversiteten. Blandt arter i tilbagegang finder vi også edderfugl, sortand og fløjlsand, som alle er danske ansvarsarter."

Når man skal se på effekten på næringsstofniveauerne af danske indsatser er det vigtigt at skelne mellem de lukkede kystområder (fjorde og lukkede bugter), de åbne kystområder (som f. eks. Vestkysten eller den østlige side af Djursland) og så de åbne farvande som Kattegat og Østersøen. Effekter af danske indsatser vil tydeligst vise sig i de lukkede kystområder, hvortil udledningerne er størst og opblandingen med vand fra de åbne farvande er mindst.

Dette fremgår tydeligt af figur 5, som viser udviklingen i fosfor- og kvælstofkoncentration i hhv. de lukkede og åbne områder. Sammenlignet med de vandføringsvægtede koncentrationer af hhv. kvælstof (figur 1) og fosfor (figur 4) i afstrømningen fra land ses den samme udvikling i de kystnære områder, med et markant fald i såvel kvælstof- som fosfor-koncentrationen i de kystnære områder. Yderligere er der tidsmæssigt også et sammenfald, så udviklingen for kvælstof har været svag/ikke detekterbar efter ca. 2003 og for fosfor siden slutningen af 1990'erne.



Figur 5. Årsmiddelkoncentrationer af uorganisk kvælstof, total kvælstof, uorganisk fosfor og total fosfor i overfladevandet. Middelkoncentrationerne er afbildet med angivelse af 95% konfidensgrænser. Fjorde og kystnære områder er i alle grafer afbildet med cirkler, mens åbne havområder er markeret med trekanter (Nordemann Jensen, 2010).

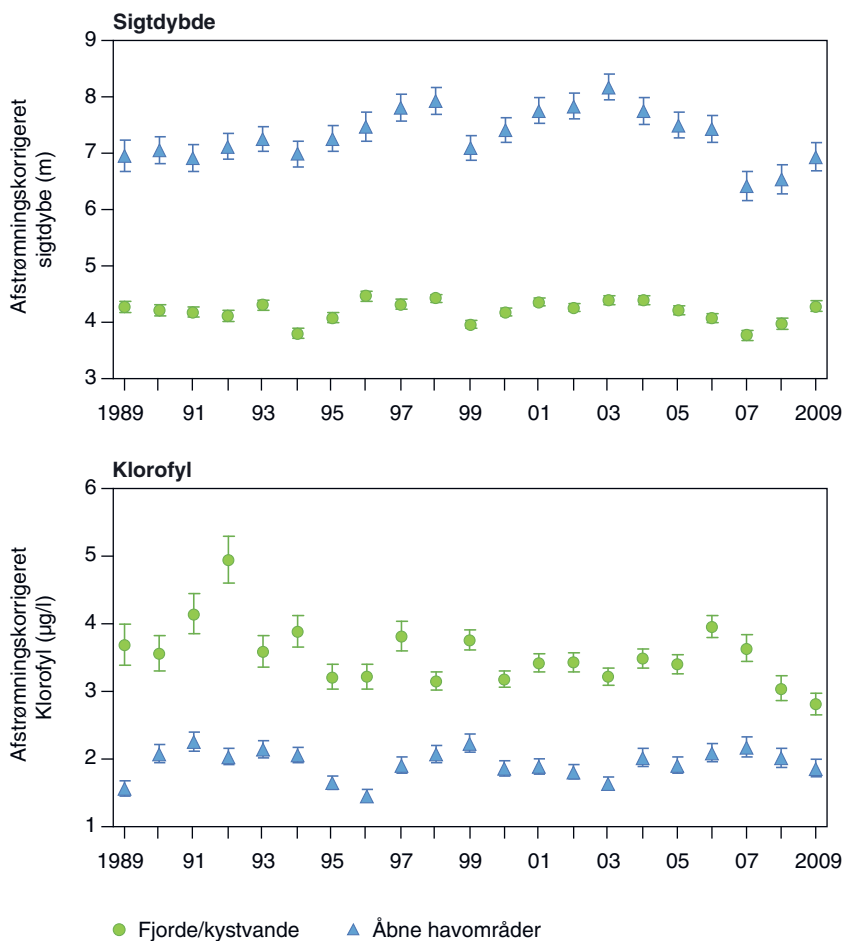
Derimod er udviklingen i kvælstof- og fosforkoncentrationerne i de åbne farvande enten betydeligt svagere eller ikke detekterbar set over hele perioden 1989-2009.

Vandets klarhed (sigtdybden) er af stor betydning for forekomsten af planter f. eks. ålegræs.

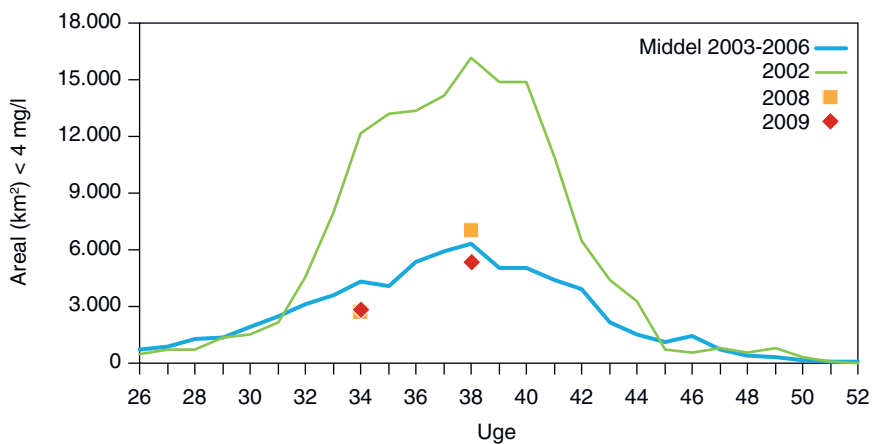
Figur 6 viser, at der for de åbne farvande er sket et væsentligt fald (forringelse) i sigtdybden i 2007 og 08, som er de laveste målte sigtdybder siden 1989, men at sigtdybden var øget i 2009. Set over hele perioden 1989-2009 er der ikke nogen signifikant udvikling i sigtdybden. Samtidig er der over perioden sket et fald i klorofylindholdet i fjordene, hvor koncentrationen i 2009 for andet år i træk var den lavest målte i perioden 1989-2009.

Iltforholdene i bundvandet er vigtig for forekomsten af både fauna- og floraelementer. Forekomsten af egentlig iltsvind i de marine områder skifter meget mellem årene afhængig af de aktuelle vind- og vejrforhold. Figur 7 viser udbredelsen af iltsvind for forskellige år, hvor 2002 var et af de år med den største udbredelse af iltsvind, mens udbredelse af iltsvind i 2008 og 2009 lå omkring gennemsnittet for årene 2003-08.

Figur 6. Udviklingen af årlige gennemsnitlige værdier for sigt-dybde og klorofyl for de åbne farvande (Δ) og for fjorde (\bullet). Observerede værdier \pm 95%konfidensintervaller (Nordemann Jensen, 2010)

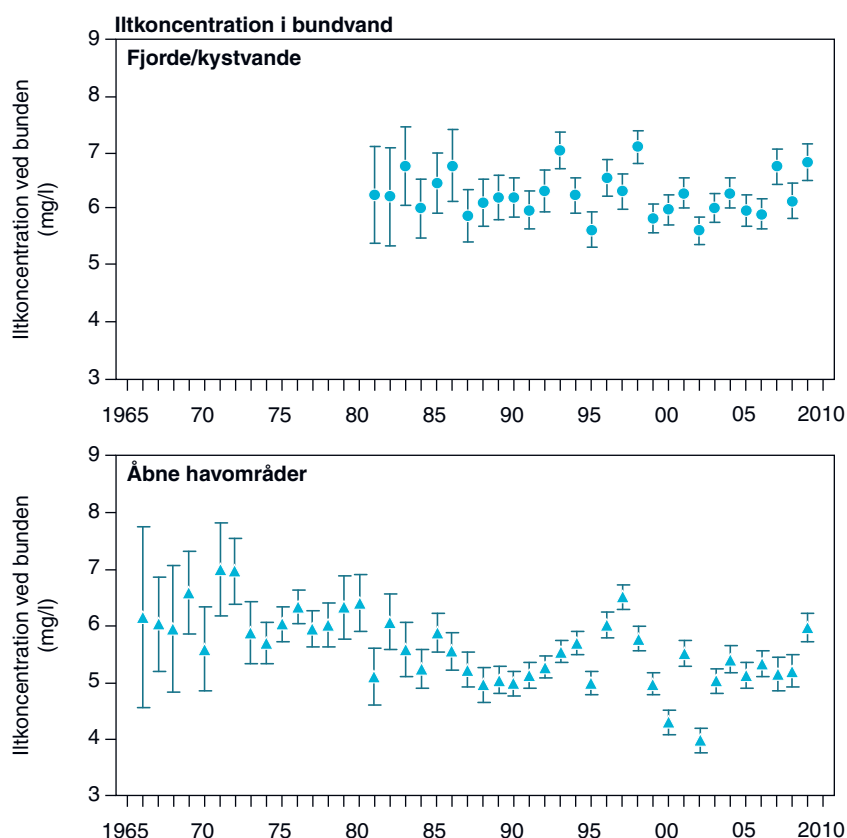


Figur 7. Areal dækket af iltsvind ($< 4 \text{ mg l}^{-1}$) uge for uge i sidste halvdel af 2002 og middel for årene 2003-2006 samt midt i august og september i 2008 og 2009 (Nordemann Jensen, 2010).



Iltforholdene i bundvandet for de åbne farvande, som er målt siden midten af 1960'erne (figur 8 nederst), viser en signifikant negativ udvikling. Omkring 1990 var middeliitkoncentrationen i juli-november lav i de åbne farvande. Gennem første halvdel af 1990'erne steg iltkoncentrationen generelt til 1970'er-niveau i de tørre år 1996-97, for derefter generelt at falde igen. Iltkoncentrationen lå i 2009 væsentligt over niveauet de forudgående 8-10 år.

Figur 8. Middel iltkoncentration i bundvandet for NOVANA-stationer i (øverst) fjorde og kystnære områder og (nederst) åbne havområder (Nordemann Jensen, 2010).



Der er ingen tydelig udvikling i iltindhold i fjorde og kystnære områder i perioden 1981-2009 (figur 8 øverst). Middelværdien for 2009 lå på niveau med 2007, og over niveauet de seneste ca. 10 år.

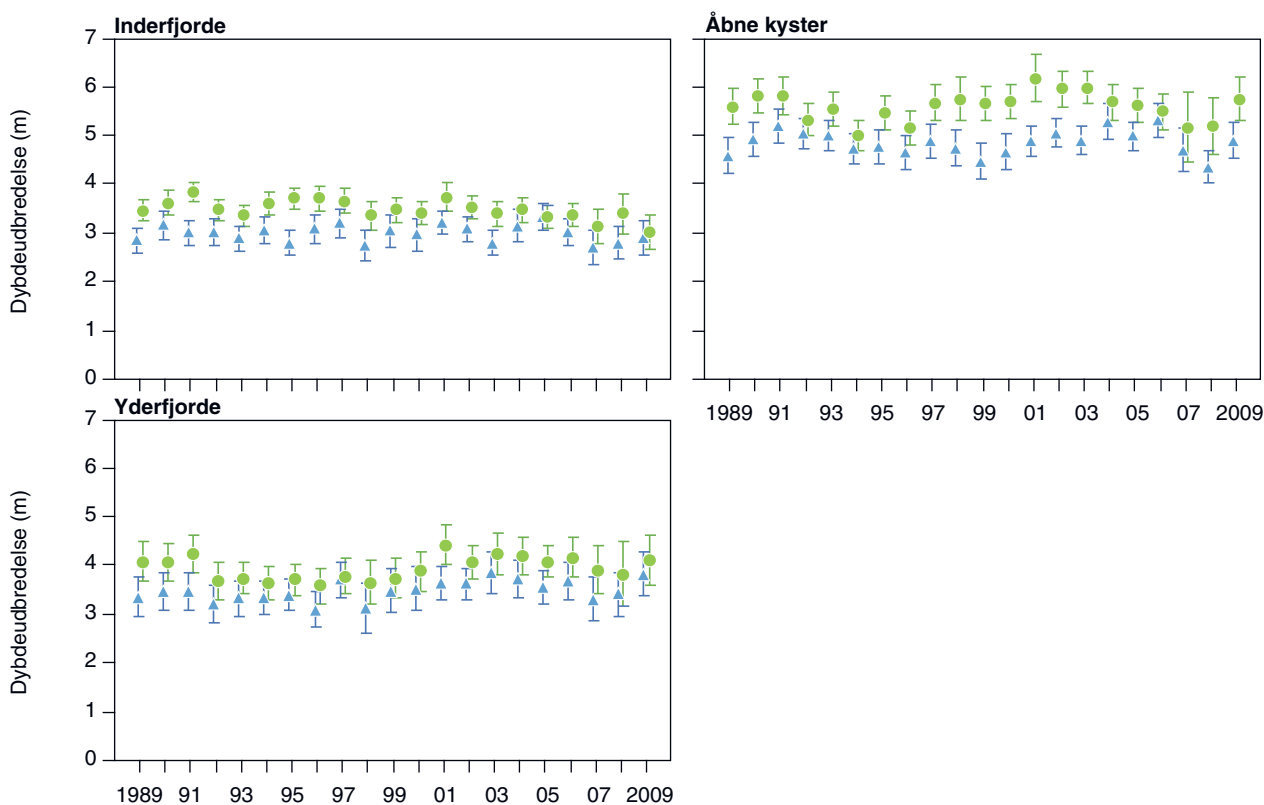
Bundplanterne er vigtige indikatorer for miljøtilstanden, fordi de påvirkes forskelligt af eutrofiering, der fx kan føre til masseforekomst af søsalat. Dybdeudbredelsen af planterne er ligeledes en indikator for vandkvaliteten.

Et fald i tilførslen af næringssalte forventes at føre til forbedrede lysforhold, og til at vegetationen derved vil få større dybdeudbredelse og større dækningsgrad på dybt vand.

Ålegræssets maksimale dybdegrænse er generelt størst langs de åbne kyster, lidt mindre i yderfjordene og mindst i inderfjorden.

I figur 9 er vist udviklingen for ålegræssets dybdegrænse (både maksimal og hovedudbredelse) som gennemsnit for disse tre typer af kystvande. Der har været moderate variationer i dybdegrænserne for ålegræs gennem perioden.

En analyse af perioden 1989-2009 viser, at der for de åbne farvande og inderfjordene ikke har været en signifikant udvikling i ålegræssets maksimale udbredelse eller hovedudbredelse. For yderfjordene har der været en signifikant øgning i hovedudbredelse, men ikke i den maksimale dybdegrænse.

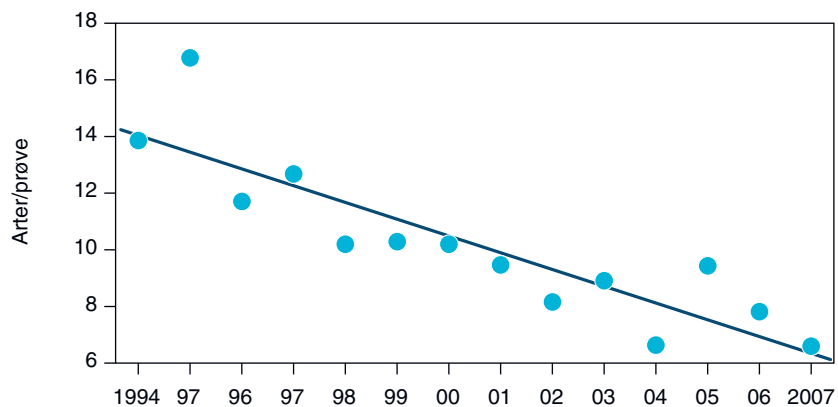


Figur 9. Udvikling i dybdegrænsen for ålegræssets maksimale udbredelse (●) og hovedudbredelse (□) gennem perioden 1989-2009. Udviklingen er vist for åbne kyster og for yder- og inderfjorde (ekskl. Limfjorden) (Nordemann Jensen, 2010).

Mod forventning afspejler udviklingen i ålegræssets dybdegrænse således ikke det faktum, at kvælstofkoncentrationen i fjorde og kystnære områder generelt er halveret siden 1989. Det kan hænge sammen med, at vandet ikke er blevet mere klart siden 1989 (se figur 6 øverst) - hverken i de åbne farvande eller i fjordene.

Artsrigdommen viser et fald i perioden 1994-2008 til et niveau som sammen med niveauet i 2004 var det lavest målte (figur 10). Årsagen er ukendt og skyldes ikke iltsvind, da data er fra Kattegat, som kun marginalt har været påvirket af iltsvind de senere år. En analyse af individtætheden i de kystnære områder viser samme nedadgående tendens som for de åbne områder. Heller ikke her er der en forklaring på tilbagegangen.

Figur 10. Tidsmæssig udvikling i antal arter pr. prøve (nederst) på 20 stationer i Kattegat og Bælthavet, med data fra perioden 1994-2008.



De seneste data (som ikke fremgår af figur 10) viser imidlertid en markant ændring (Peter Henriksen, pers. komm.), idet

- Der er sket en markant stigning i bundfaunaens biodiversitet siden 2008 i åbne farvande samt i de åbne dele af de kystnære områder, som støder op til Kattegat og Bælthavet herunder Aarhus Bugt, sydlige Kattegat og i det nordlige Øresund. Stigningen i biodiversiteten er i disse områder tæt koblet til en stigning i tætheden i 2010, hvilket understøtter, at der er tale om en markant forandring.
- Årsagen til den synkron stigning i biodiversiteten er formodentlig, at forholdene i de frie vandmasser har været gunstige for overlevelsen af pelagiske bunddyrs larver, hvilket har sikret en stor rekruttering siden sidste prøvetagning i 2008.
- Udviklingen i fjordene adskiller sig fra de åbne områder og er i de fleste tilfælde negativ eller neutral, dvs. fald eller ingen ændring af artsdiversitet, individantal og biomasse. Der er dog sket en væsentlig forøgelse af blåmuslingebiomassen i det centrale Limfjorden.

Den reduktion i kvælstofudledningen, som generelt forventes frem til udgangen af 2011, vurderes isoleret set ikke at ændre på de biologiske forhold i de forskellige i de kystnære dele. Dertil er de for begrænsede.

Litteratur

DJF, 2010. Notat: "Vedrørende fosforeffekt af ingen jordbearbejdning" 26/11 2010.

Ejrnæs, R et al, 2011. Danmarks Biodiversitet 2010.

Miljøministeriet. Danish Nitrate Action Programme 2008-2011.

Nordemann Jensen, P. et al, 2010. Vandmiljø og Natur 2008, DMU rapport nr. 767.

Nordemann Jensen, P et al 2010. Vandmiljø og Natur 2009. DMU nr.806.