

Dyreliv på havbunden nu og for 100 år siden

Dyrelivet på havbunden afspejler det miljø dyrene lever i. Nogle dyr favoriseres med en øget næringsstofbelastning, mens andre bukker under. Nogle er bedre til at klare iltsvind end andre.

Dyrelivets sammensætning og udbredelse på havbunden er derfor en god indikator på miljøtilstanden. 100 år gamle bundfauna undersøgelser giver mulighed for at vurdere, om miljøtilstanden har ændret sig.

ELSEBETH GLOB

Allerede i 1880'erne begyndte Dansk Biologisk Station at besejle de indre danske farvande for at undersøge udbredelsen af bl.a. bunddyr. Formålet var dengang at undersøge fødegrundlaget for fisk. Bundfaunaen blev undersøgt på et utal af stationer hvert år både forår og efterår. Der foreligger således et enestående materiale til sammenligning af dyrelivet den gang og nu, som kan give et fingerpeg om, hvorvidt miljøtilstanden har ændret sig. Nedenstående er der set nærmere på resultater af originale bundfaunaundersøgelser foretaget i Langelandssund for 100 år siden og i nyere tid. Stationerne er nærmere beskrevet i Kystvande 2001 /1/.

Undersøgelse

Dansk Biologisk Station har i perioden 1917-33 undersøgt 45 stationer i Langelandssund. Stationerne blev besøgt to gange årligt frem til 1927, herefter én gang. 25 stationer betegnet som b-stationer var beliggende på 8-14 meters vanddybde og 20 stationer betegnet som d-stationer var beliggende på 14-21 meters vanddybde. d-stationerne var blødbundsstationer, mens b-stationerne var delvis hårdbundsstationer /2/. Der blev udtaget 0,1 m² havbundsprøver med vanveen grab. Prøverne blev efterfølgende sigtet gennem 1,5 mm sigte og dyrenes

biomasse opgjort som vådvægt, jf. originaldata og /2, 3/.

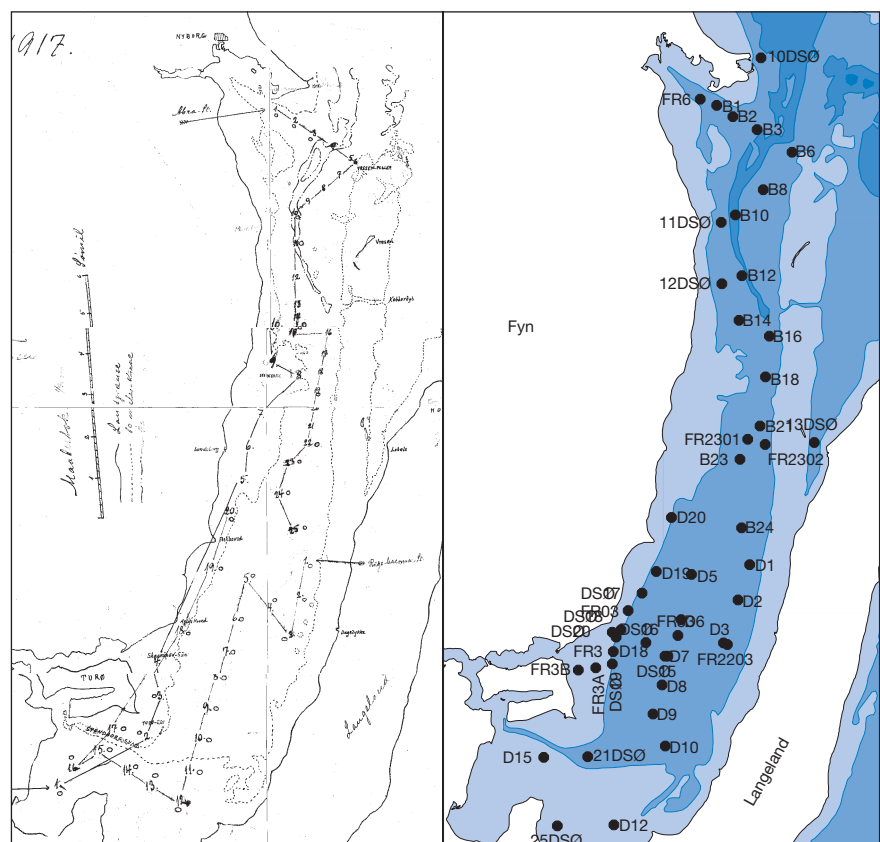
Fyns Amt har undersøgt bundfaunaen i Langelandssund fra 1975 til i dag. I det tidsrum har 20 stationer været undersøgt. 8 stationer har været besøgt flere gange, heraf har 5 stationer været besøgt jævnligt, mens 12 stationer kun blev under-

søgt i 1975. Herudover har Fyns Amt i 1997 også genbesøgt 28 af Dansk Biologisk Stations stationer. Havbundsprøver blev ved den lejlighed udtaget med 0,1 m² vanveen grab, det blev de også i de første år efter 1975. Siden blev havbundsprøver udtaget med 0,0123 m² Haps. Prøverne blev sigtet gennem en 1 mm sigte og biomassen opgjort som vådvægt af spritkonserverede dyr. Stationernes placering før og nu fremgår af figur 1.

Dyreliv før og nu

Fordelingen mellem de taxonomiske hovedgrupper af havbundens dyreliv (boks 1) kan ændres i takt med bl.a. en øget næringsstofberigelse af havbunden og iltsvindshændelser. I Langelandssund ses en ændring nu om dage i forhold til for 100 år siden i fordelingen af de taxonomiske hovedgrupper: Børsteorme (*Polychaeta*), snegle og muslinger (*Mollusca*), pighude (*Echinodermata*), krebsdyr (*Crustacea*) og andre dyr, se figur 2.

I perioden 1917-34 var de taxonomiske grupper på den bløde havbund (d-stationer) mere ligeligt fordelt og udgjorde 20-30% hver af den samlede pulje af dyr, mens billedet helt er forrykket i perioden 1975-2000. I den nyere periode udgør



Figur 1. Bundfauna stationer i Langelandssund. 1917-33 (tv) og 1975-2000 (th).

Boks 1.

Dyrelivet i havbunden inddeles i taxonomiske hovedgrupper, hvoraf de største er:

- *Mollusca* (bløddyrerne: snegle og muslinger)
- *Annelida* (*Polychaeta* (havbørsteorme) og *Oligochaeta* (marine regnorme))
- *Crustacea* (krebsdyr)
- *Echinodermata* (pighude: søstjerner, søpindsvin, søpølsere og slange-stjerner)

muslinger og snegle således ca. 80% af den samlede pulje, børsteorme ca. 15%, se figur 2. På den hårdere havbund (b-stationer) dominerede pighude før i tiden med 40% af den samlede pulje af dyr, mens de er meget fåtallige i nyere tid. I nyere tid er det også muslinger og børsteorme, der dominerer, og tæller med 85% af puljen af dyr, mens pighude udgør mindre end 2% af den samlede individtæthed, se figur 2.

De absolutte tal fra den bløde havbund viser også, at der gennemsnitligt var flere pighude for 100 år siden end nu, mens individtætheden er langt større for muslinger og noget større for børsteorme nu end før. Således er muslingernes gennemsnitlige biomasse også langt større nu end

tidligere, mens det er modsat for pighude, se figur 3. Dog med forbehold i de metodemæssige forskelle i indsamling og sortering af dyr før og nu.

Krebsdyr og iltsvind

Krebsdyr er følsomme overfor iltsvind og er som oftest dem, der forsvinder først ved iltsvindshændelser. Iltsvind optræder hyppigst og kraftigst om efteråret, hvorfor det normalt vil være om efteråret antallet af krebsdyr reduceres eller i værste fald forsvinder helt. Når der ikke forekommer iltsvind øges populationstætheden ofte henover sommeren. Alle år hvor dyrene er indsamlet både forår og efterår er derfor undersøgt med hensyn til krebsdyrenes individantal for de to årstider før og nu, se figur 4.

I perioden 1917-26 var der en tydelig forøgelse af individtætheden af krebsdyr fra forår til efterår, og de optrådte i alle prøver både forår og efterår hele perioden igennem. I perioden 1978-2000 er der en betydelig fluktuation i krebsdyrenes optræden. De er ofte slået ud om efteråret, hvilket kan strække sig hen i det efterfølgende forår, hvor de nogle år fortsat mangler. Dette kan sandsynligvis tilskrives et forudgående kraftigt iltsvind, der i tid og rum har været så kraftigt, at krebsdyrene ikke har nået at genindvandre området det efterfølgende forår. Dette ses specielt

i årene 1989 og 1990, hvor krebsdyrene slet ikke forekommer i prøverne. Langt den overvejende del af krebsdyrene er repræsenteret ved kommakrebsen, *Diastylis rathkei*, se figur 5, både før og nu, og det er den der giver anledning til fluktuationen.

År til år variation

Antallet af dyr på havbunden kan svinge betydeligt fra år til år. Det er en variation som også fandt sted for 100 år siden i dyrelivet, sådan som det bl.a. ses med krebsdyrene i Langelandssund, se figur 4. Dyrelivet udviser dog en stabilitet i den periode ved at være til stede i alle indhentede prøver både forår og efterår. Den samme stabilitet gør sig ikke gældende i nyere tid, se figur 4. Ud over at dyrene ofte ikke forekommer i prøverne især om efteråret, så er der også et kolossalt udsving i antallet fra år til år sammenlignet med antallet af krebsdyr for 100 år siden.

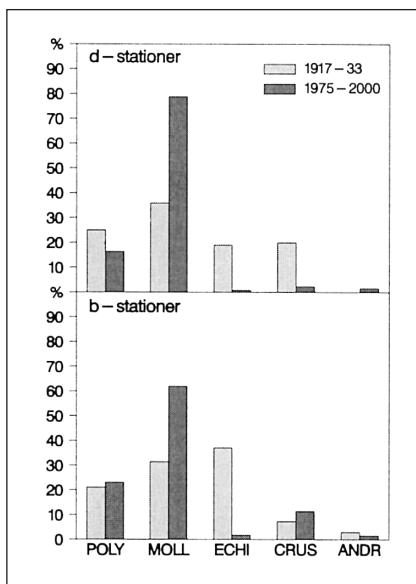
Forsvundne arter

Nogle arter er stort set forsvundet i Langelandssund. Det drejer sig om søpindsvinet, *Echinus* sp., og sømusene *Echinocardium cordatum* og *Echinocyamus pusillus*, se figur 6, som ikke er fundet siden 1975. Konksneglene *Buccinum undatum* og *Nassa reticulata*, se figur 7, er også gået stærkt tilbage. *Buccinum undatum* var almindelig udbredt på den hårdere havbund, og *Nassa reticulata* blev stort set fundet i alle prøver for 100 år siden. I nyere tid optræder de meget sjældent. *Buccinum undatum* er fundet en enkelt gang i 1978 og *Nassa reticulata* er fundet enkelte gange i 1977, 1997 og 2000. Søpindsvin og sømus er iltsvindfølsomme individer og konksnegle er tillige følsomme over for miljøfremmede stoffer som organotin, som benyttes i bundmaling til skibe.

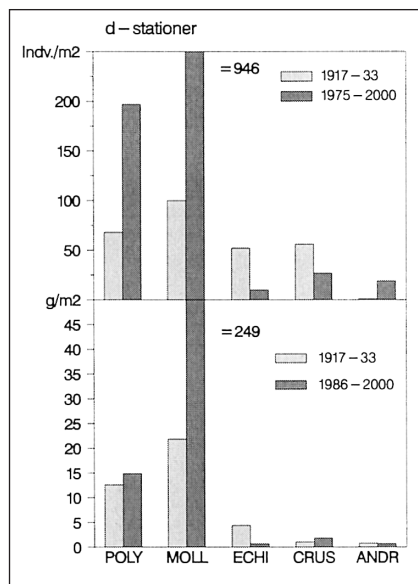
Diskussion

Bundfaunaen nu og for 100 år siden viser i nærværende undersøgelse betragtelige forskelle. Forskelle som kommer til udtryk dels i den indbyrdes fordeling af de taxonomiske hovedgrupper, dels i stabiliteten hvormed de forekommer og dels ved forsvundne arter i nyere tid. Lignende er observeret i Lillebælt, i havet Nord for Fyn og i Storebælt /4/, /5/.

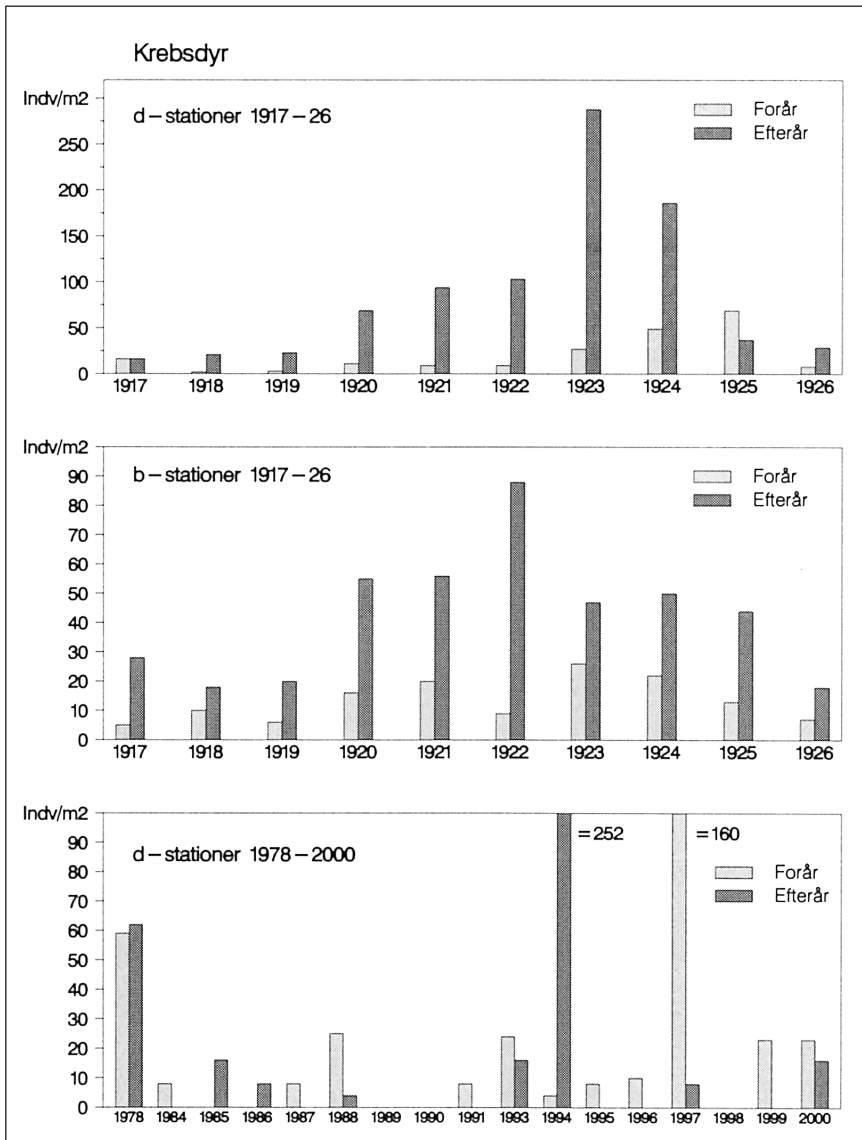
Udledning af kvælstof og fosfor fra land og by til havet får bl.a. fytoplankton



Figur 2. Taxonomiske hovedgrupper fordelt på børsteorme (poly), muslinger og snegle (moll), pighude (echi), krebsdyr (crus) og andre dyr (andr) i perioden 1917-33 og 1975-2000 i Langelandssund. Den relative procentvise fordeling er baseret på antal individer/m². d-stationer er blød havbund, mens b-stationer er delvis hård havbund.



Figur 3. Individ- og biomassetæthed på blød bund i Langelandssund. Det gennemsnitlige antal individer/m² og biomasse g/m² er fordelt på hovedgrupperne, børsteorme (poly), muslinger og snegle (moll), pighude (echi), krebsdyr (crus) og andre dyr (andr) i perioden 1917-33 og 1975-2000. Biomassen blev først målt i den nyere periode fra 1986.



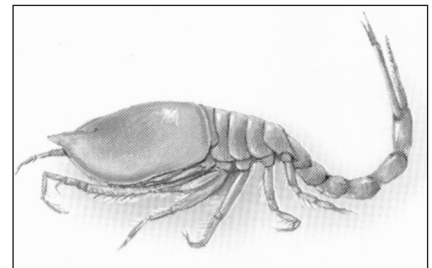
Figur 4. Krebsdyr (individer/m²) fordelt på forår og efterår i perioden 1917-26 og 1978-2000. d-stationer er blød havbund, mens b-stationer er delvis hård havbund. Kun år hvor der er taget bundfaunaoprøver både forår og efterår er afbildet på x-aksen.

i vandmasserne til at gro. Dette synker ned på havbunden som organisk stof og giver fødegrundlag for en række dyr. Et øget fødegrundlag giver en øget bundfaunabiomasse og individtæthed /6/. Mange muslinger får føde ved at filtrere de overliggende vandmasser. Et stort fytoplankton indhold i vandet favoriserer således muslingerne, hvilket er kommet til udtryk i Langelandssund, hvor tætheden af muslinger er tiltaget, og udgør den største individtæthed.

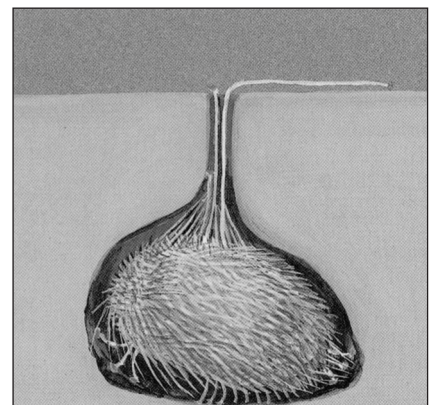
En øget tilførsel af organisk stof til havbunden kan til gengæld også øge iltvindshændelsernes udbredelse og varighed. Nogle dyr er mere følsomme over for iltvind end andre. Flere undersøgelser peger på, at der er forskel på hvordan forskellige rækker af dyr responderer på en øget belastning af havbunden med or-

ganisk stof. De mindst følsomme synes at være børsteorme og muslinger, mens pighude og krebsdyr er de mest følsomme /7/. Dette understøttes af nærværende undersøgelse, der viser en stærk fluktuation af krebsdyr fra år til år og i nogle år mangler de helt. Pighude, som forekom ved alle prøvetagninger for 100 år siden, forekommer yderst sjældent i prøverne, mens muslinger og børsteorme er dem, der overlever iltvindshændelser bedst. Det er en observation som er generelt for iltvindsområderne omkring Fyn. Når iltvindet er kraftigt og langvarigt, er det kun ganske få arter af børsteorme og muslinger, der overlever. Og i meget svære tilfælde uddør hele bundfaunaen i området. Jo længere tid iltvindet har været, jo længere tid tager det de forsvundne arter at genindvandre området.

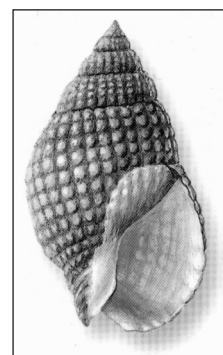
Metodemæssige forskelle på indsamling og sortering af bunddyrene må naturligvis også tages i betragtning. Her kan den 2 mm mindre maskevidde, som bruges nu om dage, tilbageholde flere individer i forhold til før i tiden. Men det forklarer ikke, at der er blevet færre pighude og konksnegle. Den relative fordeling af rækken af dyr i de to perioder må også forventes at være den samme. Det synes således ikke umiddelbart at kunne forklare, at der er ti gange så mange muslinger, som udgør 80% af individtætheden mod 30%. Den kan heller ikke forklare, at krebsdyrene ofte er fraværende i nyere tid – specielt om efteråret. Ligesom den heller ikke kan forklare, at visse arter er forsvundet. Biomassen af dyr bestemmes i dag ved vådvægt af dyr opbevaret i sprit.



Figur 5. Stor kommakrebs, *Diastylis rathkei*. Tegning: Susanne Weitemeyer.



Figur 6. Almindelig sømus, *Echinocardium cordatum*. Tegning: Susanne Weitemeyer.



Figur 7. Almindelig dværgkonk, *Nassa reticulatum*. Tegning: Susanne Weitemeyer.

Før blev de ikke opbevaret i sprit inden vejningen. Sprit kan udtrække vand og fedt af dyrene og således være årsag til en mindre biomasse. Forskelle i vægtbestemmelse af dyrene før og nu forklarer således ikke, at biomassen af muslinger er blevet så mange gange større nu end før. Heller ikke selvom flere små individer kan være tilbageholdt i sigten, da små individer tæller forholdsvist lidt i muslingebiomassen.

Vandrammedirektivet

Vandrammedirektivet, vedtaget i EU i 2000, foreskriver at alle vandområder mindst skal opfylde kravet til en 'god økologisk tilstand' i 2015 /8/. Dette mål skal bl.a. fastsættes ved den biologiske struktur i havbundens dyreliv. Det er derfor nødvendigt at kende referencetilstanden for dyrelivet på havbunden svarende til naturgivne eller næsten naturgivne forhold.

I nærværende undersøgelse må det ud fra de historiske data vurderes, at referencetilstanden for dyrelivet på havbunden i Langelandssund stort set udgør en ligelig fordeling mellem de taxonomiske hovedgrupper, muslinger, børsteorme, pighude og krebsdyr på den bløde havbund. Endvidere var de iltsvindfølsomme krebsdyr altid repræsenteret i prøverne både forår

og efterår med en tilsyneladende tilvækst i antallet henover sommeren. Ligesom en række arter herunder søpindsvin, sømus og konksnegle, der ikke er fundet i de senere år, var repræsenteret hvert år i perioden 1917-34.

I Langelandssund viser de historiske data en stabilitet i forekomsten af krebsdyr forår og efterår med en tilvækst af individer fra forår til efterår, mens de nyere resultater viser en kraftig fluktuation, hvor krebsdyrene ofte forekommer om foråret, mens de pga hyppige langvarige iltsvind ofte er fraværende om efteråret. Dette kan næppe leve op til en god økologisk tilstand, som Vandrammedirektivet foreskriver, sammenlignet med tilstanden for 100 år siden. Imidlertid var dette billede ikke kommet til udtryk i samme grad, hvis der kun havde været foretaget undersøgelser om foråret, som det er gængs praksis i overvågningen af bundfauna i dag.

Generelt er der gennem 25 års overvågning af havbundens dyreliv i kystvandene omkring Fyn observeret, at der kan forekomme store fluktuationer fra år til år i bundfaunaen. Nogle år er bundfaunaen rigt repræsenteret, og nogle år er kun hårdføre arter repræsenteret. Det betyder, at målene for vandområderne kan være opfyldt et år men ikke næste år. Der bør

således være et nærmere fastsat antal år med god økologisk tilstand, for at målet for et vandområde kan siges at være opfyldt.

Konklusion

Det må vurderes, at nærværende undersøgelse af historiske data fra Dansk Biologisk Station giver et fingerpeg om, at dyrelivet i havbunden har ændret sig igennem de seneste 100 år i Langelandssund. Muslinger er blevet hyppigere med den stigende eutrofiering, mens pighude er mere eller mindre forsvundet sammen med konksnegle. Fluktuationer i krebsdyrene i nyere tid tyder på, at iltsvindene er taget til i styrke. Det slår især krebsdyrene ud om efteråret. Det historiske materiale fra Dansk Biologisk Station er således et enestående materiale, der kan være retningsgivende i beskrivelsen af en referencetilstand til fastlæggelse af kvalitetsmålene for kystvande i forbindelse med Vandrammedirektivet.

REFERENCER

- /1/ Fyns Amt 2002. Kystvande 2001. Vandmiljøovervågning. Natur- og Vandmiljøafdelingen, Fyns Amt.
- /2/ Petersen, C.G.J. 1925. Fortsatte undersøgelser over mængden af fiskeføde på havbunden. Beretning til Landbrugsministeriet fra Dansk Biologisk Station IV.
- /3/ Petersen, C.G.J. 1918. Havbunden og fiskenes ernæring. Beretning XXV til Landbrugsministeriet fra Dansk Biologisk Station.
- /4/ Lillebæltsamarbejdet 1988 (Vejle, Fyns og Sønderjyllands Amter): Bundfaunaundersøgelser i Lillebælt 1891-1987. Rapport udarbejdet af Marin ID for Lillebæltsamarbejdet, 1988.
- /5/ Fyns Amt 1997. Kystvande 1996. Vandmiljøovervågning. Natur- og Vandmiljøafdelingen, Fyns Amt.
- /6/ Person, T.H. & Rosenberg, R. 1978. Macrobenitic succession in relation to organic enrichment and pollution of the marine environment. *Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev.* 16: 229-311.
- /7/ Jensen, J.N. 1995. Effekter af eutrofiering på blødbundsmakrofaunaen. Ph.d.-afhandling. Miljø- og Energiministeriet. Danmarks Miljøundersøgelser.
- /8/ Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2000/60/EF om fastlæggelse af en ramme for fællesskabets vandpolitiske foranstaltninger.

ELSEBETH GLOB, biolog, har siden 1987 været ansat ved Fyns Amt. Først i spildevandssektionen og siden 1996 i Havsektionen. Har tidligere været ansat på Århus Universitet og arbejdet med mikrobiel omsætning i marine sedimenter.

Fra Vandkvindens Leksikon

Om Ø foran vand:

Ørredvand er ikke vand fra ørreder, men derimod vand med ørreder i. Ja, man kan ikke engang være sikker på, at der er ørreder i ørredvand. Det er nogenlunde det samme som med laksefiskevand, hvor der heller ikke altid er laks i, selv om et amtsråd har besluttet det i regionplanen.

Ørredvand og laksefiskevand, der jo som nævnt er nogenlunde det samme, hører til Danmarks dyreste vand. Siden man for en menneskealder siden opfandt recipientkvalitetsplanlægningen og dermed udnævnte laks og ørreder til det ultimative mål for vores ferske vande, har amter og kommuner og landbruget ofret milliarder af kroner på at få vandløb og søer til at blive så fine, at de kan bruges som ørredvand. Folketinget har også været i sving, og det har vedtaget Npo-handlingsplanen og vandmiljøplanerne for at ørrederne kunne få noget rart vand at svømme rundt i. Det gælder både i vandløb, søer og havet omkring Danmark.

Ørredvand er så fint, at nogle biologer er parate til at udrydde en masse andre fisk for at få plads til ørrederne. Det kaldes biomanipulation eller naturpleje, selv om det snarere burde kaldes etnisk udrensning.

