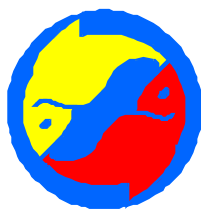
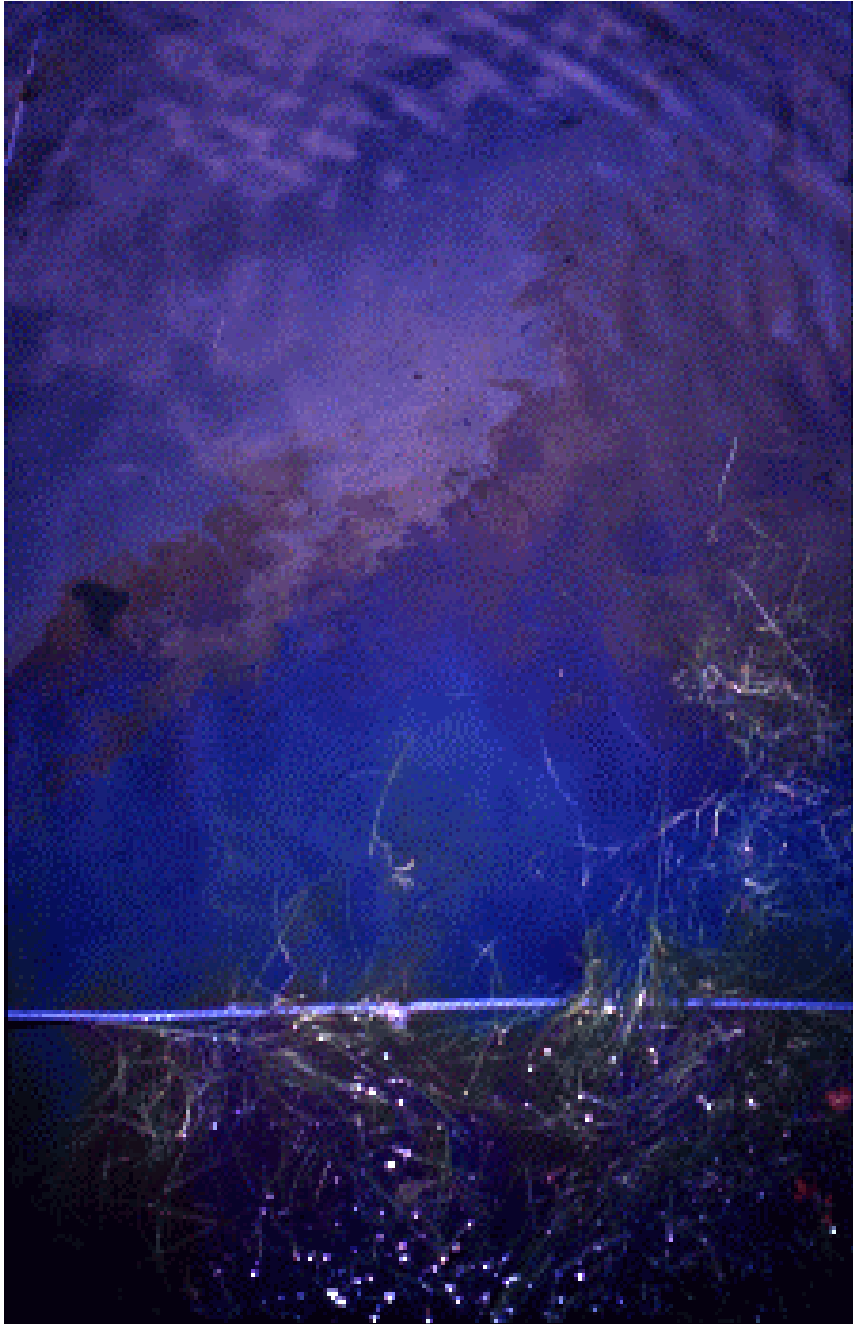


# Nye Mål for Øresund ?



Diskussionsoplæg fra Øresundsvandsamarbejdet

**Diskussionsoplæg om  
“nye operationelle målsætninger”  
for Øresund**

**Øresundsvandsamarbejdet 1999**

**Titel: Diskussionsoplæg om ”nye operationelle målsætninger” for Øresund.**

**Utgiven af: Øresundsvandsamarbejdet – Øresundsvandsamarbejdet.**

**Udarbetet av: Öresundsvattensamarbetets arbetsgrupp.**

**Redaktion: Lars Anker Angantyr og Finn Bjerre.**

**Beställningsadress: Miljøkontrollen, Flæsketorvet 68, DK-1711 København V.  
Tlf.: (+45) 33 66 58 00. e-post: miljoe@miljoe.kk.dk**

**Utgivningsår: 1999.**

**ISBN: 87-88920-97-6.**

**Upplaga: 1000 eksemplarer.**

**Trykkeri: as Holbæk Eksprestrykkeri.**

**Copyright: Innehållet i denna rapport får gärna citeras eller refereras med uppgivande av källa. Illustrationer kräver särskild överenskommelse.**

**Omslagsfoto: Olie på vandoverfladen i Øresund, 1998. Ved Lars Anker Angantyr, Frederiksborg Amt.**

**Nogle af noterne i kapitel 8 er udarbejdet på grundlag af forarbejder, leveret af følgende eksterne konsulenter: Lena Carlson (makrovegetation og miljøgifte), Peter Göransson (bundfauna) og Kirsten Olrik (plante/væxtplankton), og er bekostet af Øresundskomiteens Miljøprogram. Trine Christiansen har udarbejdet forarbejderne til afsnittet om brugen af modeller ved fastsættelse af miljømålsætninger.**

*Øresundsvandsamarbejdet er navnet på en samarbejdsaftale, som danske og svenske amter, kommuner og len omkring Øresund indgik i 1995 for at virke for et godt vandmiljø i Øresund.*

*Öresundsvattensamarbetet är namnet på ett samarbetsavtal, som undertecknades i 1995 av danska och svenska amter, kommuner och län kring Öresund med syftet att verka för en god vattenmiljö i Öresund.*

*Parterne i samarbejdet er: Burlövs kommun, Frederiksborg Amt, Græsted-Gilleleje Kommune, Helsingborgs Stad, Helsingør Kommune, Höganäs Kommun, Kävlinge*

*Kommun, Københavns Amt, Københavns Kommune, Køge Kommune, Landskrona Kommun, Lomma Kommun, Länsstyrelsen i Skåne Län, Malmö Stad, Roskilde Amt og Vellinge Kommun.*

**Indhold:**

- 1. Forord.**
- 2. Indledning.**
- 3. Behovet for målsætninger.**
- 4. Nuværende mål i Danmark, Sverige og EU.**
- 5. Fremtidige mål (EUs rammedirektiv og nye mål for Øresund).**
- 6. Nye mål på flere niveauer (Målniveau 1-5).**
- 7. Forslag til nye operationelle målsætninger (Målniveau 3).**
- 8. Forklaringer / noter til skemaer (Målniveau 3).**
- 9. Oversigt over reservater og fredninger med mere.**
- 10. Konklusioner.**

## 1. Forord

Forureningen har accelereret siden århundredskiftet og har forvoldt megen skade på natur og miljø. Først i starten af 1960'erne blev man for alvor opmærksom på problemet. Det medførte, at der blev vedtaget hensigtserklæringer og love for at beskytte miljøet. Målsætninger for en ønskværdig miljøtilstand blev fastlagt med henblik på at sikre miljøet på langt sigt.

Målsætningerne er udformet så generelt, at de ikke i sig selv kan anvendes til at kontrollere, om de er opfyldt med de stillede krav. Hvornår ved vi f.eks., om den generelle målsætning hentet fra den danske miljølov er opfyldt, når der f.eks. stilles krav om "et upåvirket eller *svagt* påvirket dyre- og planteliv"? Hvor er grænsen mellem et *svagt* påvirket dyre- og planteliv og et påvirket, men *ikke kun svagt* påvirket dyre- og planteliv? Tilsvarende står der i den svenske miljølovgivning "at menneskers påvirkning skal være *små* sammenlignet med de naturlige forandringer".

Øresundsvandsamarbejdet har med dette oplæg forsøgt at oversætte de vedtagne målsætninger til såkaldte "**operationelle målsætninger**", der kan kontrolleres. Det betyder, at der skal stilles præcise krav til de enkelte parametre, som f.eks. sigtddybde og iltforhold. Kun ved at gøre målsætningerne "operationelle" (at give dem en præcis grænseværdi) er det muligt at give en mere objektiv vurdering af, om målsætningerne er opfyldt eller ikke er opfyldt.

Øresundsvandsamarbejdets parter har bedt om, at der på grundlag af disse forslag til operationelle miljøkvalitetsmålsætninger udarbejdes et forslag til **et ideelt miljøovervågningsprogram** for hele Øresund, sådan at de får mulighed for at diskutere og tage stilling til, om de eksisterende overvågningsprogrammer er tilstrækkelige og måske bør revideres. Arbejdsgruppen håber at kunne løse denne opgave i årene 2000 - 2001.

På længere sigt skal målsætningerne også kunne give en hurtigt og nemt forståelig oversigt over Øresunds miljøtilstand og dens udvikling.

Forslagene til miljømålsætninger er underlagt det hensyn, at de skal tilpasses forholdene på begge sider af Sundet, og målsætningerne skal samtidig udformes, så de passer sammen med både dansk og svensk lovgivning samt udkastet til EU's nye Vandrammedirektiv.

Lars Anker Angantyr  
Frederiksborg Amt

Finn Bjerre  
Øresundsvandsamarbejdet

Charlotte Carlsson  
Länsstyrelsen i Skåne  
Län

Peter Göransson  
Helsingborg stad

Lars Nerpin  
Malmö stad

Jan B. Nielsen  
Københavns  
kommune

for  
Øresundsvandsamarbejdets  
arbejdsgruppe

## 2. Indledning

### Høje mål for fremtiden

Sveriges og Danmarks miljøministre underskrev i 1994 en aftale om et fælles regionalt miljøprogram for Øresundsregionen. Formålet var at hæve ambitionsniveauet på miljøområdet og gøre regionen til *en af de reneste storbyregioner* i Europa.

For at opnå målet at blive en af de reneste storbyregioner i Europa, vil Øresundsvandsamarbejdet foreslå, at man hurtigt får opsat to nye sæt af vandkvalitetsmål for Øresund: Både nogle *konkrete* og *operationelle* mål på "kort sigt" (få år, f.eks. 2005) og nogle nye, langsigtede mål (f.eks. år 2030). Dette kan f.eks. ske indenfor rammerne af det miljøsamarbejde, som er etableret under Øresundskomiteens miljøprogram. Øresundsvandsamarbejdets parter kan efterfølgende hver for sig overveje og tage stilling til, om og i hvilket omfang operationelle miljøkvalitetsmålsætninger kan indpasses i deres planlægnings- og overvågningsaktiviteter.

### Sammenhæng mellem tilstand og nye kort- og langsigtede mål

Øresundsvandsamarbejdet har i første omgang forsøgt at oversætte de nuværende "bløde krav" til nye *kortsigtede*, men mere operationelle krav. Dette er gjort ved at benytte data fra de nuværende danske og svenske overvågningsprogrammer. De kortsigtede krav er således et første gæt på, hvad der ud fra den nuværende tilstand kan opnås ved fuldt ud at gennemføre de allerede vedtagne tiltag på dansk og svensk side.

De *langsigtede* mål er sat efter, hvad Øresundsvandsamarbejdet anser for at være muligt at opnå ud fra det nuværende kendskab til både de "historiske"/oprindelige tilstande og de tekniske muligheder, som findes i dag. De langsigtede mål er derfor foreslået med det udgangspunkt, at Øresundsvandsamarbejdet, så vidt det er muligt, ønsker et stort set upåvirket vandmiljø i Øresund. Det skal for god ordens skyld bemærkes, at eventuelle økonomiske konsekvenser ved en gennemførelse af alle eller nogle af forslagene i dette diskussionsoplæg ikke er vurderet, og at oplægget derfor ikke indeholder afvejsninger af den indsats/investering og de omkostninger, som kan være forbundet med en gennemførelse.

### Løbende revidering af målene.

Med den ovenfor beskrevne metode åbnes der mulighed for en løbende og trinvis skærpelse af miljøkravene. Kravene foreslås i første omgang skærpet i to omgange. Først fra de nuværende "bløde" målsætninger til en forbedret miljøtilstand i år 2005, og derefter til et mere langsigtet mål med en tidshorisont på 10-20 år.

Udarbejdelsen af operationelle målsætninger er en dynamisk proces, idet de skal hænge sammen med et overvågningsprogram, som skal vise, om målene er opfyldt, eller om de bør revideres. Efterhånden som de involverede myndigheder opnår bedre viden om både de biologiske processer og det pågældende område, vil det bedre kunne bedømmes, om de opsatte krav er rimelige.

Det er med de nuværende overvågningsprogrammer muligt "at sætte tal" på tilstanden i et område. Det er derfor også muligt at sætte specifikke krav til de enkelte parametre i et givet område. Denne rapport skal ses som et forsøg på at fremlægge forslag til disse nye mål.

### Opdeling af mål i flere niveauer

Øresundsvandsamarbejdets diskussionsoplæg om nye operationelle målsætninger for Øresund 1999

Det foreslås, at de fremtidige mål opdeles i flere niveauer som “overordnede mål”, der passer med de politiske mål, miljøkvalitetsmål (mere konkrete mål i tekstform), og de “operationelle mål” (konkrete mål med objektive grænser). Der kan derudover opstilles mere lokale krav til f.eks. belastningen i et lokalområde.

Der er en stor fordel ved at lave denne opdeling. Hvis målene senere skal ændres, er det nemmere, hvis ikke alle mål ligger på samme niveau. Den trinvis opdeling af målene gør også, at problemstillingen bliver mere overskuelig og nemmere at forstå.

### **Læsevejledning**

Nye læsere vil sikkert finde det nemmest at læse kapitlerne 1 til 7 og 9 til 10, og derpå efter behov at konsultere noterne i kapitel 8.

### **Geografisk opdeling af Øresund**

For at gøre det muligt at stille mere specifikke krav til de enkelte dele af Øresund, deles området i 3 større områder ud fra allerede anvendte naturlige grænser:

#### **Øresundstragten**

(området fra Gilleleje-Kullen til Helsingør-Helsingborg)

#### **Centrale/Nordlige Øresund**

(området fra Helsingør-Helsingborg til Amager-Malmø)

#### **Syddige Øresund**

(området fra Amager-Malmø til Falsterbo-Stevns Klint)

Alle 3 områder deles desuden op i **de kystnære områder** (mindre end 10 m's dybde) og **de dybere områder** (større end 10 m's dybde). På denne måde opdeles Øresund i **6 områder**, som giver mulighed for forskellige målsætning ud fra forskelle i dybde, salinitet m.m. Der skelnes ikke mellem de kystnære dele i Sverige og de kystnære dele i Danmark. Der vil således blive stillet forslag om de samme krav til de kystnære dele af Øresund i både Sverige og Danmark.

**Grænsen på 10 m** er valgt ud fra en samlet afvejning af en lang række faktorer og passer med mange fysisk-kemiske og biologiske forhold: Den omtrentlige “normale” øvre grænse for springlaget (og dermed fordelingen af salt, ilt, næringssalte m.m.), den maksimale dybdegrænse for ålegræs, overgangen fra lavtvandsfauna til dybtvandfauna.

Det er på længere sigt tanken at stille forskellige krav til f.eks. koncentrationerne af næringssalte i henholdsvis de dybe og de kystnære områder.

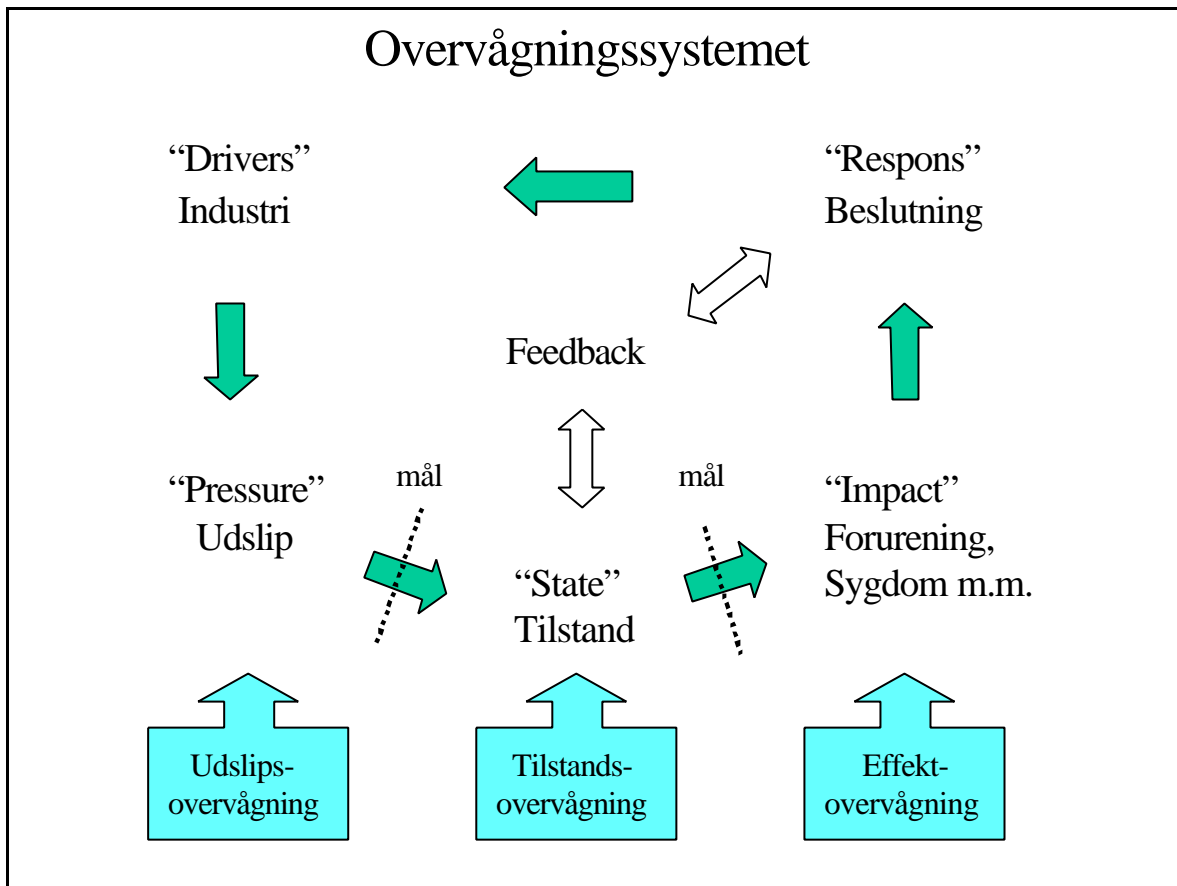
### **Se vedlagte kort med angivelse af:**



- 1. opdeling i de 3 delområder.**
- 2. Foreløbig angivelse af kystnære områder < 10 m.**

Se bl.a. skemaet om bundvegetation (makroalger), hvor der er stillet krav til de forskellige områder.

### 3. Behovet for målsætninger og overvågning



#### Hvilken type overvågning er nødvendig ?

Formulering av tydliga mål för miljön är en självklar utgångspunkt när åtgärder syftande till att förbättra miljön ska genomföras. Men när målen ska formuleras är vi beroende av kunskap om påverkansfaktorer, om miljötilståndet som sådant och om olika effekter på människa och miljö i senare led. För många biologiska variabler sker dessutom stora naturliga förändringar, som kan vara svåra att skilja från påverkan som människan orsakar.

Formuleringen av **mål** är därför beroende av de sätt varpå kunskapsproduktionen, d.v.s. miljöövervakningen, sker och omvänt bör övervakningen anpassas till det sätt varpå målen bestämts. Målformuleringen är en i hög grad **dynamisk process** och revideringen av målen är en naturlig del i arbetet.

Några samband mellan mål, miljötilstånd, påverkan och övervakning visas i figuren som utnyttjar några begrepp som används av Naturvårdsverket vid uppföljningen av svenska miljömål, den s.k. DPSIR-kedjan (Driving forces - Pressure - State - Impact - Responses). Ur dessa begrepp kan också olika typer av övervakning härledas. När målen bestäms kan detta ske på flera olika nivåer. Denna fråga behandlas i avsnitt 7.

De abiotiska faktorerna (t ex salthalt och temperatur) varierar ovanligt mycket i Öresund och detta påverkar organismerna. De biotiska faktorerna (t ex. konkurrens och predation) varierar också i tid och rum. Det sammanlagda resultatet av de "normala" abiotiska och biotiska faktorernas påverkan

kan kallas ”naturlig variation”.

### **Nuværende overvågning**

I både Danmark og Sverige stilles i øjeblikket krav til både udledninger og tilstand - og tilsvarende overvågningssystemer undersøger henholdsvis udslip og miljøets tilstand.

Herudover findes i mindre omfang en del effektovervågning (ofte forskningsprojekter). Endelig findes i forbindelse med Øresundsbroen et “feed-back overvågning-system”. Fordelen ved “feed-back-system” er, at der er en mere direkte kobling mellem tilstand og tiltag. De nuværende krav til tilstanden er imidlertid så blødt formulerede, at det er meget svært objektivt at bedømme, om målsætningerne er opfyldt.

### **Fremtidig overvågning**

Formålet med dette diskussionsoplæg er derfor at få sat en diskussion i gang, som forhåbentlig ender med vedtagelsen af nogle nye mere konkrete operationelle mål for Øresund. Derudover håber Øresundsvandsamarbejdet på længere sigt at få et overvågningsprogram, som direkte er designet til at give os svar på, om målene er opfyldt eller ikke er det.

## 4. Nuværende mål i Danmark, Sverige og EU

### Det danske system

I Danmark arbejder man stadig "officielt" efter principperne i Miljøstyrelsens vejledning fra 1983 med "generel", "skærpet" og "lempet" målsætning.

For at opfylde den "generelle målsætning" skal der være "vand af *god* hygiejnisk kvalitet og et dyre- og planteliv, der er upåvirket eller kun svagt påvirket af kulturelle faktorer". Der skal være *gode* iltforhold, *gode* lysforhold (sigtdybde) og *lave* koncentrationer af giftige stoffer. Herudover stilles en række ikke særligt konkrete krav til de biologiske forhold.

På dansk side findes desuden nogle overordnede mål i miljøbeskyttelsesloven og havmiljøloven. Miljøbeskyttelsesloven "skal medvirke til at *værne natur og miljø*, så samfundsudviklingen kan ske på et *bæredygtigt grundlag* i respekt for menneskets livsvilkår og for *bevarelse af dyre- og plantelivet*". Herudover skal loven *forebygge og bekæmpe forurening*, samt *fremme renere teknologi og genanvendelse*. Havmiljøloven skal især "forebygge og begrænse forureningen af miljøet, især havmiljøet, fra skibe og boreplatforme" m.m.

Ud over disse "meget bløde" krav er mange amter begyndt at stille mere specifikke (operationelle) krav i deres regionplaner (f.eks. krav om en vis dybdegrænse for ålegræs i Nivå Bugt, og krav til vandets iltindhold i Køge Bugt).

### Svenska miljömål.

I Sverige har regeringen under 1997/98 tagit fram övergripande mål för det miljöpolitiska arbetet. Sverige skall vara ett föregångsland för ekologisk hållbar utveckling. För att nå en ekologisk hållbar samhällsutveckling nämns tre **övergripande** mål som skyddet av miljön, en hållbar försörjning och en effektiv användning av energi och andra naturresurser. Regeringen föreslår **15 nya nationella kvalitetsmål** för att uppnå de övergripande målen. Kvalitetsmålen skall uppnås inom en generation det vill säga till omkring 2020-2025. Miljökvalitetsmålen skall vara utgångspunkt för ett system med mål- och resultatstyrning.

Ett av miljömålen är "Hav i balans samt levande kust och skärgård". Målet innebär att havet ska ha en långsiktig hållbar produktion samtidigt som den biologiska mångfalden bevaras. Utnyttjandet av havet som t ex fiske och rekreation ska kunna bedrivas så att en hållbar utveckling främjas. Värdefulla områden skall skyddas mot ingrepp och andra störningar. Andra mål som berör havet är "Ingen övergödning" som innebär att halter av gödande ämnen i mark och vatten inte ska ha negativ inverkan på människors hälsa och biologisk mångfald. Även målet om "Giftfri miljö" kan tillämpas på havet. Långsiktigt skall miljön vara fri från ämnen och metaller som kan hota människors hälsa eller den biologiska mångfalden.

Miljökvalitetsmålen är uppdelade på delmål och arbetet med att regionalisera målen har påbörjats. Ett uppföljningssystem för de nya miljömålen tas fram av Naturvårdsverket och länen i samverkan.

I Sverige finns från och med 1 januari 1999 en ny samordnad miljölagstiftning kallad Miljöbalken. Miljöbalken ersätter 15 befintliga lagar som upphör att gälla bl a naturvårdslagen, miljöskyddslagen, vattenlagen, lagen om kemiska produkter samt lagen om skötsel av jordbruksmark.

Øresundsvandsamarbejdets diskussionsoplæg om nye operationelle målsætninger for Øresund 1999

Bestämmelserna i miljöbalken syftar till att vi och kommande generationer ska ha en god miljö. Detta bygger på förståelsen av att naturen har ett skyddsvärde och att människan har ett ansvar för att förvalta naturen väl.

I motivtexten till miljöbalken finns uttalat att de nationella miljömålen ska ge ledning för att bedöma vad en hållbar utveckling innebär och därigenom vara vägledande vid tillämpningen av bestämmelserna i miljöbalken.

### **Nuværende EU-mål**

På nuværende tidspunkt fremgår EU's krav af en lang række forskellige direktiver, som for eksempel:

Overfladevandsdirektivet, Badevandsdirektivet, Direktivet om farlige stoffer, Fiskevands-direktivet, Skaldyrsdirektivet og Nitratdirektivet, samt "Bekendtgørelse om kvalitetskrav for vandområder og krav til udledning af visse farlige stoffer til vandløb, søer eller havet".

Mange af disse krav vil indgå i et nyt samlet "Vandrammedirektiv" (se kapitel 5).

### **Referencer:**

Vejledning fra Miljøstyrelsen. Vejledning i recipientkvalitetsplanlægning. Del II, Kystvande. Vejledning nr. 2. 1983.

Miljödepartementet: Svenska miljömål, en sammanfattning av regeringens proposition 1997/98:145. Miljöpolitik för ett hållbart Sverige, 1998. Bestilles hos Miljödepartementets information: S – 103 33 Stockholm.

Udkast til EU's rammedirektiv af 26. juni 1998.

## 5. Fremtidige mål

**Formålet** med de *nye operationelle målsætninger* er for det første at stille nogle meget *mere konkrete krav* til de enkelte parametre (belastning, næringsalte, sigt-dybde, iltindhold, vegetation, bundfauna o.s.v.). Dette gøres ved at gennemgå alle parametre og for hver enkelt overveje, hvilke *konkrete krav* der kan stilles til denne parameter.

Ved at målsætningerne er *operationelle* - d.v.s. at de er målbare - bliver de mere objektive og det kan for hver parameter oplyses, om målsætningen er *opfyldt* eller *ikke er opfyldt*.

For det andet ønsker vi med de nye mål at skabe debat om *hvilke mål*, vi egentlig ønsker for fremtidens Øresund.

For det tredje skal målsætningerne *på længere sigt* kunne give en hurtigt og nemt forståelig oversigt over Øresunds tilstand og udvikling. Som det er nu er målsætningen enten "opfyldt" eller "ikke opfyldt" for hele området, d.v.s. at man ikke umiddelbart kan se hvilken eller hvor mange faktorer, der er årsag til at tilstanden ikke er opfyldt. Med det nye system skulle det gerne være muligt at se på mange flere parametre "hver for sig" og oplyse om målet er opfyldt for hver enkelt af dem.

Et eksempel på en nem, hurtig og overskuelig formidling af den generelle tilstand og udvikling i de marine områder over en 5-årig periode kan ses nedenfor:

		1994	1995	1996	1997	1998
<b>Vandkemi:</b>	O	O	O	O	☺	
<b>Iltforhold :</b>	☺	☺	☺	O	O	
<b>Bundfauna:</b>		☹	☺	☺	☺	☺
<b>Små alger:</b>		☹	☺	☺	☺	☺
<b>Bundvegetation:</b>		☺	O	O	O	☹
<b>Badevand:</b>		☺	☺	☺	☺	☺

O = moderat tilstand, ☺ = god tilstand, ☹ = ringe tilstand

## Kravene i udkastet til EU's Vandrammedirektiv:

### Vandrammedirektivets overordnede formål

EU's "Vandrammedirektiv" har som overordnet formål at fastlægge *en fælles ramme* for beskyttelsen af EU's vandressourcer, deriblandt "overgangsvande" og kystvande (ved "overgangsvande" forstås vandområder i nærheden af flodmundinger, som delvis er af saltvandsagtig karakter som et resultat af, at de er i nærheden af kystvande, men som i væsentlig grad påvirkes af ferskvandsstrømme). Denne fælles ramme skal danne grundlaget for beskyttelsen og forbedringen af de marine økosystemers status og for en forebyggelse af yderligere forringelser af økosystemerne. Direktivet skal også bidrage til, at Fællesskabet og medlemsstaterne kan opfylde de forpligtelser om beskyttelse af havet mod forurening, som de har påtaget sig ifølge forskellige internationale aftaler og konventioner.

Vandrammedirektivet arbejder med **3 niveauer** for den økologiske status, fra høj til moderat, og *det er p.t. målet at opnå "god status" i alle overfladevandmasser senest 6 år efter udarbejdelsen af det tilhørende indsatsprogram (oprindeligt år 2010).*

### Uddrag af EU's 3 niveauer for kystvande:

- Høj** økologisk status : De fysisk-kemisk kvalitetselementer svarer fuldstændig eller næsten fuldstændig til uberørte forhold. Biologiske værdier svarer til uberørte forhold.
- God** økologisk status\* : Temperatur, iltforhold og sigtddybde når ikke niveauer, der ligger uden for de fastsatte grænser, der sikrer, at økosystemet fungerer, og at der opnås de specificerede værdier for de biologiske kvalitetselementer. Næringsstofkoncentrationerne overstiger ikke de fastsatte niveauer, der sikrer, at økosystemet fungerer, og at der opnås de specificerede værdier for de biologiske kvalitetselementer. Der kan være en lille stigning i frekvens og intensitet af typespecifikke planktonopblomstringer. Sammensætning og udbredelse af fytoplankton, makroalge- og angiospermvegetation viser svage tegn på forstyrrelse. De fleste følsomme taxa fra typespecifikke bentske invertebratsamfund er til stede.
- Moderat** økologisk status : Fysisk-kemiske forhold svarende til de værdier, der er specificeret for de biologiske kvalitetselementer. Planktontaxas sammensætning og udbredelse viser tegn på moderat forstyrrelse. Algebiomassen ligger væsentligt uden for de grænser, der er knyttet til uberørte forhold, og er af et sådant omfang, at den kan påvirke andre biologiske kvalitetselementer. Der kan være en moderat stigning i frekvens og intensitet af planktonopblomstringer. Vedvarende opblomstringer kan forekomme i sommermånederne. Et mindre antal forureningsfølsomme makroalge- og angiospermtaxa, der er knyttet til uberørte forhold, er fraværende. Makroalgernes dækningsgrad og udbredelsen af angiospermer er forstyrret i moderat grad og kan føre til uønskede forstyrrelser af balancen mellem de organismer, der

findes i vandet. Diversitets- og tæthedsniveauet for invertebrattaxa ligger i moderat grad uden for de grænser, der er knyttet til typespecifikke forhold. Taxa,

der indicerer forurening, er til stede. Mange følsomme taxa fra typespecifikke samfund er fraværende.

\* God økologisk status skal ifølge EU være opnået senest 6 år efter udarbejdelsen af det tilhørende indsatsprogram (oprindeligt år 2010).

**Øresundsvandsamarbejdets forslag er:**

**God økologisk status skal være opnået år 2005**  
**Høj økologisk status skal være opnået år 2030.**



## **6. Nye mål på flere niveauer**

For at gøre de nye mål mere overskuelige opdeles de i flere niveauer. De første 2 niveauer beskriver de overordnede mål i tekstform. De næste niveauer er mere konkrete og beskriver de operationelle mål - dvs de mål som objektivt kan bedømmes, fordi der for hver parameter er sat et konkret mål for, hvornår kravet er opfyldt.

### **Kort karakteristik af de 5 niveauer:**

#### **Målniveau 1: Overordnede mål for Øresund**

I dette afsnit beskrives de overordnede mål, som de er formuleret i de nuværende målsætninger. Det kan f.eks. være: "Øresunds biologiske mangfoldighed skal forbedres og udvikles mod en tilstand, hvor effekterne af menneskelig påvirkning er lille sammenlignet med de naturlige forandringer".

#### **Målniveau 2: Miljøkvalitetsmål for Øresund**

På dette niveau defineres mere præcise mål for f.eks. vandkvalitet, fisk, bundfauna og badevandskvalitet o.s.v., men på dette niveau sættes der ikke tal på målsætningerne.

#### **Målniveau 3: Operationelle mål for Øresund**

På dette niveau opsættes præcise krav for de forskellige delaspekter. Eksempelvis kan kravet til dybdegrænsen for udbredelsen af ålegræs være 10 m og kravet til den minimale ilt/syrgaskoncentration kan være 5 mg/l.

#### **Målniveau 4: Belastningsmål**

På dette niveau angives mål for udledning af næringssalte samt tungmetaller og miljøfremmede stoffer. Udledning af næringssalte angives som en årlig mængde til hele Øresund og eventuelt til delområder, mens udledningen af tungmetaller og miljøfremmede stoffer angives afhængigt af omstændighederne som mængder eller koncentrationer.

#### **Målniveau 5: Lokale udledningsmål**

På dette niveau udarbejdes udledningsgrænser for kilderne indenfor hvert af delområderne under målniveau 4. Denne opgave forventes udført selvstændigt af hvert land, hvor den udføres af den ansvarlige myndighed, det være sig kommune, amt eller len.

## Uddybning af målene på de fem niveauer.

### Målniveau 1: Overordnede mål for Øresund.

Politisk set er det overordnede mål for Øresundsregionen at blive en af de reneste storbyregioner i Europa (regeringsaftalen fra 1994).

Øresundsvandsamarbejdet foreslår at dette for Øresunds havmiljø opnås gennem en bæredygtig udvikling hvor:

- forureningen med kvælstof og fosfor, tungmetaller og miljøfremmede stoffer mindskes
- de nuværende arter og dermed de biologiske samfund som et minimum bevares – arternes levesteder forbedres - og hvor artsantallet om muligt forøges gennem en reduceret belastning og ved naturlig indvandring af naturligt forekommende arter
- yderligere forringelse af naturen forebygges

På længere sigt (år 2030) ønskes et havmiljø, hvor den menneskelige påvirkning er lille i forhold til den naturlige variation og hvor det biologiske system kun er ubetydeligt påvirket af menneskelig aktivitet.

For at blive en af de reneste storbyregioner er det derfor nødvendigt for Øresundsregionen som helhed at være et foregangseksempel for Europas andre regioner med hensyn til at mindske miljøbelastningen.

### Målniveau 2: Miljøkvalitetsmål for Øresund.

#### Fysisk-kemiske forhold

De fysisk-kemiske forhold skal være af en så god kvalitet at de udgør et godt og sundt miljø for plante- og dyrelivet. Det vil sige et miljø, hvor en høj grad af mangfoldighed er mulig.

#### Plankton

Plante- og dyreplankton skal have en naturlig sammensætning uden unaturlige masseforekomster af f.eks. blågrønalger.

#### Bundvegetation

Bundvegetationen (tang) skal være artsrig med en naturlig sammensætning og udbredelse af de enkelte arter og uden unaturlige masseforekomster af for eksempel "fedtemøg" (*Pilayella/Ectocarpus*) og søsalat (*Ulva lactuca*).

For Ålegræs skal både arealudbredelsen og dybdegrænsen øges.

For andre blomsterplanter (havgræsser m.m.) og kransnålalger (*Chara*) skal den nuværende udbredelse som et minimum bevares.

### **Bundfauna**

Bundfaunaen skal være artsrig og have en naturlig sammensætning og udbredelse. Herunder skal specielt de karakteristiske samfund som *Haploopsis*- og *Modiolus*- samfundene bevares. En sund, varieret og rigelig bundfauna skal sikres som fødegrundlag for både fisk og fugle.

### **Fisk**

Fiskeforekomsterne skal ligeledes være artsrige og have naturlig artsammensætning og skal forekomme i sådanne mængder at et bæredygtigt fiskeri kan foregå på en måde som i høj grad tager hensyn til de øvrige plante- og dyresamfund i Øresund. Fiskene skal være sunde - det vil sige uden "et højt niveau af" sygdomme og med ingen eller kun ubetydelige mængder af tungmetaller og miljøfremmede stoffer.

### **Pattedyr/dæggdjur**

De nuværende arter skal beskyttes og bevares (spættet sæl, gråsæl og marsvin/tumlare).

### **Fugle**

Naturligt forekommende arter skal forekomme i naturlige mængder. Trækfugles yngle-, opvækst-, fældnings- og rasteområder skal specielt beskyttes og som et minimum bevares.

### **Badevand**

Vandet skal være klart og uden forekomst af skadelige (patogene) mikroorganismer og uden store mængder af alger (både tang og plankton) og bakterier, såsom de coliforme.

### **Tungmetaller og miljøfremmede stoffer**

Tungmetaller må kun forekomme på et niveau der er tæt på baggrundsværdien for de enkelte stoffer og på et niveau som ikke påvirker mennesker, planter og dyr negativt. Mængden af miljøfremmede stoffer skal være nul eller i det mindste så små at de ikke påvirker økosystemet.

### **Belastning**

De nuværende tilførsler af forurenende stoffer til Øresund skal på kort sigt mindskes til niveauer uden negative virkninger på de enkelte arter og på den biologiske mangfoldighed.

Tilførslerne fra Kattegat, Østersøen og atmosfæren skal desuden være på et niveau så de ikke fremover øger belastningen af Øresund. For at opnå en tilfredsstillende tilstand i Øresund er det derfor nødvendigt at tilførslerne fra Østersøen ikke øges.

### **Reservater**

For at beskytte de mest sårbare områder af Øresund bør reservater oprettes f.eks. ved Knähakan syd for Helsingborg, omkring Ven, i Nivå Bugt, Djuphålan vest for Västerflacket udenfor Landskrona, sandbanken Disken, Grollegrund, Lommabukten, Höllviken, Lundåkrabukten, i havet og ved kysten udfør Bunkeflo (Malmö). (Ordet "reservat" bruges her som en fællesbetegnelse for særligt beskyttede områder, idet ordets juridiske indhold er forskelligt fra land til land og på internationalt niveau.)

### **Målniveau 3: Operationelle målsætninger for Øresund.**

I skemaerne i afsnit 7 findes en gennemgang af de informationer, som vi har kunnet fremskaffe om den historiske tilstand, og af hvilke krav der stilles i de nuværende regionplaner m.m..

Derudover findes der to kolonner med forslag til **nye operationelle mål** for henholdsvis et **kortsigtet mål** (2005) og et mere **langsigtet mål** (for f.eks. år 2010 eller 2030).

Skemaerne er ment som en oversigt over hvilke mål, der allerede findes og hvilke man kunne sætte for fremtiden. En grundig forklaring til de enkelte mål findes i de efterfølgende noter (afsnit 8).

På længere sigt er det meningen, at der - i det omfang det er nødvendigt - skal stilles individuelle krav til de forskellige administrative områder af Øresund (angivet i afsnit 2).

Så vidt muligt skal der gælde de samme krav i hele Øresund. De individuelle krav skal kun stilles til de parametre hvor der på grund af regionale forskelle er et behov for en mere lokal tilpasning af kravene. For eksempel er der meget stor forskel på hvor mange arter af store alger (tang) der kan findes i henholdsvis Øresundstragten og i Køge Bugt. Ligeledes er der meget stor forskel på overfladevandet og bundvandet i de dybe dele af Øresund.

#### **Målniveau 4: Belastningsmål for Øresund og brugen af modeller ved fastsættelse af miljømålsætninger.**

På dette niveau angives mål for hvor store mængder næringssalte samt tungmetaller og miljøfremmede stoffer, der må udledes til Øresund og/eller delområder af Øresund.

Ved fastsættelsen af belastningsmål vil der blive anvendt biologiske EDB-modeller. EDB-modeller beskriver, hvordan udledte stoffer spredes i modelområdet (i dette tilfælde Øresund), samt hvordan de optages og omsættes af organismene. De biologiske modeller beregner f.eks. hvor meget nitrogen algerne optager. På den baggrund kan bl.a. sigtdybden beregnes, samt hvor stor en mængde alger, der sedimenterer. Herefter kan iltforbruget og iltkoncentrationen beregnes.

Med andre ord: De biologiske modeller kan på baggrund af belastningsdata, beregne størrelsen på mange af de operationelle mål som er fastsat i skema 1-9. Ved at beregne miljøtilstanden (størrelsen af de operationelle mål) ved varierende belastning, er det muligt at beregne den belastning, som giver den ønskede miljøtilstand. For eksempel bevirker den nuværende årlige udledning af 10.000-12.000 tons nitrogen til Øresund en given miljøtilstand (f.eks. sigtdybden og iltkoncentrationen i bundvandet). På tilsvarende vis kan miljøtilstanden beregnes ved en årlig nitrogenudledning på 6.000-8.000 tons.

Da en sådan beregning muligvis vil vise, at udledningen af nitrogen yderligere skal reduceres, og sådanne reduktioner medfører udgifter, kan modelkørsler blive et vigtigt redskab ved fastsættelse af nye mål.

Øresundsvandsamarbejdet er i færd med at indkøre en model over Øresund, og der foreligger endnu ingen belastningsmål. Øresundsvandsamarbejdet forventer dog i forbindelse med sit modeludviklings- og databaseprojekt at have opstillet en model i løbet af efteråret 1999, så de første resultater kan foreligge omkring årsskiftet eller i foråret 2000.

Belastningsmålene forventes beregnet for hele Øresund og et eller flere delområder af Øresund.

#### **Målniveau 5: Regionale/lokale udledningsmål.**

På dette niveau fastsættes belastningsmål for lokale udledninger. På baggrund af modelkørsler for delområder af Øresund fastsættes regionale belastningsmål for området. Med udgangspunkt i de fastsatte belastningsmål kan forskellige regionale og lokale myndigheder indgå i dialog om, hvorledes de regionale belastningsmål opfyldes.

## **7. Forslag til operationelle mål for Øresund (Målniveau 3)**

På de følgende sider findes i skemaform en oversigt over de få nuværende mål der findes for forskellige parametre, samt forslag til nye mål både på kort sigt og lang sigt.

Desuden findes - hvor det har været muligt at finde det - en oversigt over den oprindelige eller historiske tilstand (den historiske tilstand refererer ikke nødvendigvis til samme periode for alle parametrene).

For hver enkelt parameter er angivet en "Note", hvis der er brug for yderligere forklaringer på eventuelle problemer, definitioner m.m., se kapitel 8.

Skemaet skal således kun ses som en grov oversigt over de forskellige krav for alle parametrene.

Læsevejledning: Noterne i kapitel 8 kan springes over, hvis man blot ønsker et hurtigt overblik.

### **Oversigt over skemaer:**

**Skema 1: Fysisk-kemiske mål**

**Skema 2: Plante- og dyreplankton**

**Skema 3: Bundvegetation (tang)**

**Skema 4: Bundvegetation (blomsterplanter og kransnålalger)**

**Skema 5: Bundfauna / Bunddyr**

**Skema 6: Fisk, fugle og pattedyr**

**Skema 7: Badevandskvalitet**

**Skema 8: Tungmetaller og miljøfremmede stoffer**

**Skema 9: Udledninger af næringssalte og samlet belastning.**

## 8. Kommentarer til skemaer

### Note 1. **Sigt dybde**

Sigt dybden ønskes øget, da den dels er et udtryk for mængden af alger (større sigt = færre alger), og dels er et udtryk for, hvor meget lys, der når ned til bunden, og dermed også et udtryk for hvor dybt, ålegræsset kan vokse.

Definition af gennemsnit: Sommer = maj-sept. års gennemsnit = alle data. Sigtdybde måles uden vandkikkert (for at kunne sammenligne med gamle data).

### Note 2. **N-koncentration:**

Total N = organisk + uorganisk. Uorg. =  $\text{NH}_x + \text{NO}_x$ .

### Note 3. **P-koncentration**

Total P = organisk + uorganisk. Uorg. =  $\text{PO}_4^-$ .

### Note 4. **Ilt /oxygen /syre**

Iltvind/syrebrist er en vigtig parameter, da det medfører, at fisk og bunddyr flygter eller dør. Derfor ønskes ingen iltsvind med undtagelse af naturlige iltsvinds-områder (dybe huller m.m.).

Nuværende svensk mål = 4 ml/l = 5,6 mg/l. Den danske målsætning er mindst 4 mg/l. Øresundsvandsamarbejdet har besluttet at bruge bedste fællesnævner.

### Note 5. **Planteplankton.** Udarbejdet på grundlag af Kirsten Olriks notat "Fytoplankton i Øresund – Operationelle Krav", august 1999.

### Note 6. **Definition af masseforekomst:** Som masseforekomst af fytoplankton i marine områder regnes en opblomstring af én eller flere nært beslægtede arter, hvor kulstofbiomassen overstiger 200 $\mu\text{g C/l}$ og/eller koncentrationen af klorofyl 8 $\mu\text{g/l}$ . Miljøstyrelsen, 1994, citeret af Kirsten Olrik.

Kortsigtede krav ( $\rightarrow$  år 2005):

At fastholde en lav frekvens af masseforekomster af store marine kiselalger i Kattegatvandet samt furealger og stilkalger i skillefladen til ca. én gang hvert tiende år.

Langsigtede krav (år 2010  $\rightarrow$ ):

At nedbringe frekvensen af masseforekomster af store marine kiselalger i Kattegatvandet samt furealger og stilkalger i skillefladen yderligere til ca. én gang hvert tyvende år og derefter helt at undgå dem.

### Note 7. **Dyreplankton.** På nuværende tidspunkt stilles ingen krav, og der foreligger kun få erfaringer med måling af dyreplankton, se f.eks. DMU's rapport "Marine områder. Åbne farvande – status over miljøtilstand, årsagssammenhænge og udvikling. Vandmiljøplanens Overvågningsprogram 1997." Faglig rapport nr. 254.

### Note 8. **Makroalger – Tang**

*Artantal*

Det antal algearter, som angives i skema 3, er det antal pr. transekt, som kan findes ved en oversigtlig, ikke udtømmende undersøgelse. Dette artsantal kan ikke umiddelbart

sammenlignes med de totalangivelser, som findes i Lena Carlsons notat: Makroalger, forslag till operationella målsättningar för Öresund, se nedenfor.

Antalet arter varierar under året och vissa arter förekommer endast under korta perioder varför det är viktigt att studera algerna vid olika årstider för att kunna bedöma antalet förekommande arter. Det finns även stora variationer mellan år och för att kunna definiera miljömål måste det finnas kunskaper om den naturliga variationen av arter så att den kan skiljas från antropogen störning.

Antalet arter som finns angivna i äldre litteratur omfattar även de mikroskopiska arterna vilka ytterst sällan finns med i nyare undersökningar. Ett stort antal arter förekommer sporadiskt och i små mängder varför det krävs ett tränat öga för att upptäcka dessa arter in situ och i insamlat material. Algarterna håller på att revideras och flera arter har visat sig vara olika former av en och samma art. På grund av dessa olikheter är det svårt att specifikt definiera miljömål som antal arter. Kanske är det de arter som förekommer mer sällan och i små mängder som kan utgöra indikatororganismer.

Listor över makroalger finns framtagna både i Danmark och Sverige och i dessa ingår även utbredningen (Nielsen 1994, Nielsen et al. 1995 Artdatabanken 1997). Makroalgernas artantal varierar både totalt och förhållandet mellan *Bangiophyceae*, rödalger, *Fucophyceae*, brunalger, och *Chlorophyceae*, grönalger från norra till södra Öresund. För att få en uppfattning om antalet arter återges några exempel (Tabell 1). Förhållandet mellan klasserna varierar också med djupet, grön- och brunalger minskar med djupet medan rödalgsarterna ökar beroende på algernas pigment och därmed förmåga att tillgodogöra sig ljus av olika våglängd.

**Tabell 1.** Artantal, totalt samt för respektive rödalger, brunalger och grönalger i Öresund.

Område	Totalt	Rödalger	Brunalger	Grönalger	Ref.
Öresund		65			Rosenvinge 1935
Öresund, N	214	99	61	54	vonWachenfeldt 1975
Öresund, C	156	72	40	44	vonWachenfeldt 1975
Öresund, S	117	43	35	39	vonWachenfeldt 1975
Ransvik, Kullaberg	48				Kornfeldt 1984
Tuborg hamn	35	9	11	15	Kristiansen 1972
Saltholm	55	10	21	24	Kristiansen 1978
Öresund	163	65	56	42	Nielsen 1994
Öresund	245	103	73	69	Nielsen et al 1995

### *Historiskt tillstånd*

Öresunds algflora har studerats sedan början av 1800-talet av flera välkända algologer bl. a C. A. Aghard, J. G. Aghard, Areschough, Rosenvinge, Kylin, Levring och Lund. Rosenvinge (1935) rapporterade 65 rödalgsarter i Öresund varav 20 arter hade sin sydgräns där. Under första delen av 1970-talet genomfördes en större undersökning av Öresunds makroalgflora på 104 platser i hela Öresund. Vid denna undersökning påträffades 214 arter i norra Öresund och antalet arter minskade genom Öresund till 117 arter vid Falsterbo (vonWachenfeldt 1975).



### Nuvarande tillstånd

Det råder stor kunskapsbrist när det gäller det nuvarande tillståndet av antal arter i Öresund och det är svårt att ge några säkra siffror. De få uppgifter som finns omfattar oftast endast ett fåtal arter, främst de som förekommer i anslutning till ålgräsängar eller i eutrofierade områden.

I danska övervakningsrapporter finns uppgifter från ett fåtal lokaler i Öresund. Antalet makroalgsarter som dokumenterats understiger oftast 20 st. Vid undersökningar längs den danska kusten 1997 påträffades sammanlagt 37 arter varav 13 röd-, 12 brun- och 13 grönalgsarter (Bioconsult 1998). Uppgifter saknas från den svenska delen av Öresund då inga regelbundna undersökningar utförs där. Vid Kullaberg har ett fåtal undersökningar utförts under 1990-talet och ca 40 arter påträffades. Kullaberg skiljer sig från övriga Öresund då substratet består av klippor med större förutsättning för en rik algflora än de flesta andra kustnära områdena. Specificerade uppgifter om antal arter är ytterst svåra att ge då information saknas om det antal som finns idag och som kan tänkas finnas i ett 10 årigt perspektiv. Det krävs en betydligt större kunskapsgrund för att ställa upp mål av det här slaget.

### Nuvarande mål / krav

Båda ländernas mål strävar efter en artrik makroalgflora och bevarande av den biologiska mångfalden.

Svenskt mål: Naturligt förekommande arter i havs- och vattenområden skall kunna bevaras i livskraftiga balanserade populationer.

Danskt mål: Makroalgernas artrikedomen ska bevaras. Ingen dominans av fedtmøg eller grönalger.

### Kortsiktiga mål, 2005

Bevarande av livskraftiga populationer av naturligt förekommande arter.

Bevara artrikedomen inom tångbältena.

### Långsiktigt mål 2030

Bevarande av livskraftiga populationer av naturligt förekommande arter.

Den naturliga zoneringsen upprätthålls eller återställs. Artsammansättningen avviker inte mer än obetydligt från den i opåverkade områden.

(Note ved Lena Carlson, 1999, fra notatet: Makroalger, forslag till operationella målsætninger for Öresund).

#### Note 9. **Makroalger – biomasse.**

Biomassan hos makroalger varierar kraftigt beroende på art. De högsta biomassorna har noterats för de stora tång (*Fucus sp.*) och tare (*Laminaria sp.*) arterna. I grunda kustnära områden, som domineras av tångbälten, har biomassor på upp till 1,5 -2 kg torrvikt per kvadratmeter uppmätts. Djupare domineras biomassan av rödalger där de perenna arterna, bl a *Furcellaria lumbricalis*, *Coccolytus truncatus* samt *Phycodrus rubens* under naturliga förhållanden, utgör den största delen av biomassan tillsammans med tarearterna *Laminaria spp.*

I och med den ökade eutrofieringen har det inbördes dominansförhållandet mellan olika arters biomassa förändrats. I starkt eutrofierade områden, där de snabbväxande

arterna har ökat kraftigt, utgör dessa arter en större procent av den totala biomassan än i opåverkade områden. I extrema fall dominerar de helt biomassan. Flera av de eutrofieringsrelaterade algarterna förekommer i stora mängder löst liggande över bottnar och täcker all övrig vegetation. Dessa arter kan även tillväxa i fritt tillstånd. Algernas biomassa ingår sällan i övervakningsprogram. Undantag utgör undersökningar av biomassan längs den danska kusten av de löst liggande algerna dvs ettåriga fintrådiga brunalger, *Pilayella littoralis* och *Ectocarpus siliculosus*, fedtmøg.

### **Historisk tillstånd**

Äldre undersökningar av makroalger i Öresund syftade främst till att studera vilka arter som fanns. Då det krävs dykning för att samla in exakta prover för biomassa på djupare vatten är det först i och med dykning med tuber som dessa provtagningar kommit igång i större utsträckning. På den svenska sidan av Öresund har studier av makroalgernas biomassa främst studerats vid Kullaberg under 1970-talet och då framför allt en lokal, Ransvik, på Öresundssidan av Kullen (Kornfeldt 1984).

### **Nuvarande tillstånd**

Biomassa av makroalger ingår inte i svenska monitoreringsprogram längs Öresundskusten och uppgifter finns endast från Kullaberg från 1990-talet. Biomassa hos makroalger studeras inte heller inom de danska kontrollprogrammen i någon större utsträckning, ett undantag är biomassa av de eutrofieringsrelaterade arter som förekommit i stora mängder i t ex Køge Bugt *Pilayella littoralis* och *Ectocarpus siliculosus*. Biomassor på upp till ca 400 g per kvadratmeter har uppmätts av fedtmøg i Køge Bugt.

De årliga eutrofieringsrelaterade algerna har under 1990-talet utgjort en hög procentuell biomassa i hela Öresund och utgör lokalt stora problem. Biomassan är fortfarande hög för de stora perenna arterna i förhållande till de efemära/kortlivede (Ephemeroptera = døgnfluer), men förhållandet perenn till efemär har minskat under de senaste årtiondena.

### **Nuvarande mål / krav**

Danskt mål: Ingen massförekomst av årliga alger, varken trådformiga, fedtmøg, eller grönalger som *Ulva lactuca*.

I Sverige saknas konkreta miljömål när det gäller biomassa. Allmänt mål är att bevara livskraftiga populationer av naturligt förekommande algarter och bevarande av den biologiska mångfalden.

### **Kortsiktigt mål, 2005**

Hög biomassa av de perenna algarterna som tång, *Fucus vesiculosus* och *F. serratus* i grunda kustnära områden då dessa arter utgör en viktig biotop för artrikedomen av både flora och fauna och inte minst som yngelplats för fisk samt skydd och födotillgång för många djurarter.

### **Långsiktigt mål t ex 2010**

Biologisk mångfald bland algerna med höga biomassor för perenna arter samt låga biomassor för de eutrofieringsrelaterade arterna som *Pilayella littoralis*, *Ectocarpus siliculosus*, *Enteromorpha intestinalis*, *Enteromorpha sp*, *Polysiphonia fucooides*, *Ceramium nodulosum*, *Ulva lactuca*.

(Note ved Lena Carlson, 1999, fra notatet: Makroalger, forslag till operationella målsætninger for Øresund).

Note 10. **Makroalger – dybdegrænse.**

Flera makroalgers djupbredning har minskat de senaste årtiondena p g av eutrofiering i kustnära vatten. Minskningen i djupbredning är en följd av minskad ljusstillgång p g av grumling av vattnet till följd av bl a ökad fytoplanktonbiomassa samt massförekomst av löst flytande annuella alger. Det är framför allt de perenna arterna som har påverkats negativt och djupbredningen av bla *Fucus vesiculosus* har minskat i Östersjön. Längs den svenska sidan av Öresund saknas kontinuerliga undersökningar av makroalger varför uppgifter saknas om djupbredning. Vid Ransvik på Kullen noterades ingen minskning i djupbredningen av *F. serratus* medan den övre gränsen för tarearter, *Laminaria saccharina* och *L. digitata* hade förskjutits uppåt i början av 1990-talet jämfört med 1970-talet.

Vattendjupet varierar mycket i den egentliga Öresunds-bassängen. Medeldjupet är ca 15 m men de största vattendjupen uppgår till ca 50 m. Gränsen för bentisk makroalgvegetation angavs till 25 –27 m i början på 1970-talet (vonWachenfeldt 1975). Framför allt är det rödalgsarter som påträffas inom de djupare intervallen. Information om situationen i dagsläget saknas.

I kustnära områden finns oftast lämpligt substrat endast ned till några få meters djup. Effekter av eutrofiering på djupbredning av makroalger i Öresund är därför svåra att dokumentera. Vid Ransvik, Kullaberg, finns alger ned till ca 14 m djup. Det maximala djupet för algvegetationen beror på att substratet vid detta djup övergår i mjukbotten. Det finns uppgifter från området norr om Køge Bugt om noteringar av makroalger ned till 18 m djup medan det i Køge har noterats alger ned till 10 m, begränsat av bottensubstratet.

**Nuvarande tillstånd**

På grund av att substratet utgör begränsning för makroalgernas utbredning i Öresund i stor utsträckning är det här svårt att se dokumentera några tendenser till minskad djupbredning. Däremot finns tecken på att vissa arter flyttat upp sin övre gräns. Uppgifter om en reducering av djupbredningen på 1-2 m finns från den danska sidan a sundet.

**Nuvarande mål / krav**

Konkreta mål saknas för algernas djupbredning.

**Kortsiktigt mål, 2005**

En väl utvecklad algflora ned till maximalt djup på naturliga växtplatser vilket innebär ned till ca 25 m där det finns lämpligt substrat, samt bevarande av algzonering.

**Långsiktigt mål 2010**

En väl utvecklad algflora ned till maximalt djup på naturliga växtplatser och en zonering som motsvarar den som finns i områden opåverkade av mänsklig aktivitet.

(Note ved Lena Carlson, 1999, fra notatet: Makroalger, forslag till operationella

målsättningar för Öresund).

#### Note 11. **Masseforekomst af enårige arter:**

Definition af masseforekomst: Förekomster som är så stora och/eller av en sådan tidslängd att de medför förändringar på den övriga floran eller faunan.

Stora mängder av ettåriga alger förekommer ofta längs Öresunds kuster från tidig sommar till höst. Algerna utgörs av både brun-, grön- och rödalger. Längs den danska Öresundskusten är det främst fedtmög, dvs *Pilayella littoralis* och *Ectocarpus siliculosus* som förekommit i stora mängder och ställt till förtret för både människor, övrig flora och fauna. De fintrådiga brunalgerna förekommer även längs den svenska kusten och här har det även ofta varit grönalger i södra Öresund och rödalger i norra delarna som utgjort stora problem i kustnära områden.

Massförekomsterna av makroalger medför många problem framför allt i kustnära vatten. De kan helt slå ut de livskraftiga populationerna av tångarter samt ålgräs m fl blomväxter, vilka utgör mycket viktiga biotoper för bevarandet av den biologiska mångfalden samt som uppväxtplats för fiskyngel. Vid nedbrytning av algmassorna uppstår ofta syrebrist/iltsvind i botten vilket ställer till stora problem för faunan.

Att ställa upp realistiska mål för massförekomster av alger är svårt. Dessa arter är en del av den naturliga artsammansättningen och det är endast när de förekommer i stora mängder som de ställer till problem. De här problemen uppstår vid höga närsaltshalter i vattnet och för att komma till rätta med dessa problem krävs att tillförseln av kväve och fosfor minskar betydligt. De mål som finns hittills och som är lättare att konkretisera är att minska de utsläpp som kommer från reningsverk och andra kända källor. Det innebär också en kraftig minskning av närsaltstillförseln i jordbruket. Målen är till en stor del uppfyllda (för fosfor) men fortfarande når stora mängder kväve den akvatiska miljön.

#### **Historisk tillstånd**

Massförekomster av makroalger längs Öresunds kuster finns dokumenterade sedan början av 1900-talet. Strax norr om Malmö påträffades stora mängder av den bladformiga grönalgen *Ulva lactuca* (Weibull 1919) efter att Malmös kloakvatten börjat ledas ut i sundet. Liknande massförekomster rapporterades utanför Köpenhamn och andra städer vilkas kloakvatten lämnade näring sedan det förts ut i sundet. Även *Pilayella littoralis* ställde till med problem för fiskare redan i början på seklet. Arten fanns i stora mängder på många håll i sundet och förekom i heltäckande mattor på djupare vatten. Problemet är inte nytt men förekomsterna har blivit rikare och uppträder under allt längre tidsperioder.

#### **Nuvarande tillstånd**

Stora mängder fintrådiga brunalger påträffas på många håll i Öresund. I Køge Bugt där förekomsterna följts under hela 1990-talet finns fortfarande stora mängder. Biomassorna varierar mellan åren och var som lägst 1997 men en stigning noterades 1998. Massförekomsterna av algerna är en följd av de höga närsalthalterna och de minskade mängderna 1997 relateras bl a till den lägre nederbörden och därmed lägre avrinning.

Längs den svenska kusten har grönalgen *Ulva lactuca* förekommit i stora mängder men även de fintrådiga brunalgerna förekommer här i massor inte minst under 1999.

#### **Nuvarande mål / krav**

Ingen massförekomst av annuella alger.

**Kortsiktigt mål, 2005**

Ingen massförekomst av annuella alger.

**Långsiktigt mål, 2010**

Ingen massförekomst av annuella alger.

(Note ved Lena Carlson, 1999, fra notatet: Makroalger, forslag till operationella målsætninger for Øresund).

Note 12. **Makroalger på stenrev.**

Stenrev utgör ett mycket viktigt habitat för makroalger, inte minst i Øresund där stora delar av bottensubstratet utgörs av mjukbotten. Reven kan vara mycket artrika och framför allt rev på lite större djup kan inneha en rik rödalgsflora.

Det är mycket viktigt att bevara de få stenrev som finns och freda dem från fortsatt exploatering för att bevara den biologiska mångfalden i Øresund. Stenrev i Kattegatt har uppvisat en mycket rik algflora och undersökningar av algfloran på 1970-talet på t ex Grällegrund norr om Helsingborg samt Staffans bank i centrala Øresund har visat en rik algflora. Även mindre stenrev bestående av mer eller mindre koncentrerade mängder av sten utgör potentiellt substrat för makroalger och utgör därmed ytterst viktiga miljöer som måste bevaras för att upprätthålla en artrikedom i Øresund. Dessutom kan stenrev som befinner sig på större avstånd från kuster inneha en mer stabil artrik algflora vilken kan utgöra en potentiell källa till nyrekrytering av alger på andra platser.

**Historisk tillstånd**

Undersökningar som skett genom skrapning på många håll i historisk tid omfattar även stenrev och troligen har de rikaste artförekomsterna härstammat från dessa miljöer.

**Nuvarande tillstånd**

Uppgifter om stenrev i Øresund är bristfällig. Stenrev utgör dock ett mycket viktigt habitat för makroalgerna i Øresund då huvuddelen av bottensubstratet utgörs av mjukbotten vilka saknar makroalgsvegetation.

**Nuvarande mål / krav**

Det finns för närvarande inga konkreta mål för stenrev men de ingår som ett viktigt habitat i bevarandet av den biologiska mångfalden och är därmed ytterst viktiga att bevara.

**Kortsiktigt mål, 2005**

Stenrev i Øresund ska bevaras i befintligt skick.

Bevarande av livskraftiga populationer av naturligt förekommande arter på stenrev.

**Långsiktigt mål, 2010**

Bevarande av livskraftiga populationer av naturligt förekommande arter.

Ingen förändring i förekomst av stenrev i förhållande till dagsläget.

En fredning av stenreven bör tas i beaktning då dessa är ytterst viktiga för bevarandet av den biologiska mångfalden i Øresund.

(Note ved Lena Carlson, 1999, fra notatet: Makroalger, forslag till operationella målsætninger for Øresund).

### Note 13. Ålgræs.

Ålgräsängarna utgör en av de mest produktiva biotoperna i akvatisk miljö. Ålgräset förökar sig främst vegetativt genom produktion av laterala skott som utgår från rhizomet och tillväxten begränsas av de långsamma tillväxten hos rhizomet. Kolonisation av nya områden sker genom spridning av frön. Spridning och tillväxt hos skotten tycks också vara beroende av det bevuxna områdets storlek så att mortaliteten hos skotten är hög och spridningen liten tills ett visst kritiskt minimum har uppnåtts (Olesen & Sand Jensen 1994a).

Ålgräs är den mest studerade växtarten i Öresund, framför allt då den ingått som en huvudart i undersökningarna kring effekterna av brobygget. I Danmark finns en lång tradition att studera ålgräs och ålgräs ingår sedan länge som en parameter i övervakning av den marina miljön. Det är betydligt sämre ställt på den svenska sidan där det först i och med byggandet av Öresundsbron har företagits några större undersökningar av ålgräsets förekomst och utbredning. Framför allt området söder om Landskrona ned till Falsterbo ingår i brorelaterade undersökningar. Det svenska kustkontrollprogrammet omfattar även en lokal vid Höganäs i norra Öresund. Ålgräset varierar mycket i storlek längs den svenska kusten från små korta skott vid Klagshamn till breda och långa skott, upp till över 1 m, vid Höganäs (Carlson 1999a).

Det är svårt att ställa upp konkreta mål för ålgräset i form av siffror för täckningsgrad, biomassa eller skottäthet. Det är dock viktigt att följa upp ålgräset i Öresund.

### Omgivningsfaktorer

Ålgräsets utbredning och biomassa beror till största delen på ljus och exponering. I grundare områden utsätts ålgräset för stor påverkan av vågrörelser och på exponerade platser dras större plantor lättare upp än korta. Vid större djup är inverkan av vågrörelserna mindre och större ålgräsplantor har möjlighet att klara sig. Inom grunda områden kan kalla isrika vintrar även påverka bestånden genom att isen skrapar bort ålgräset (Wium-Andersen & Borum 1984, Robertson & Mann 1984).

Ålgräspopulationer uppvisar ett flertal tillväxtstrategier till följd av olika omgivningsfaktorer vilka ger upphov till skillnader i längd och bredd på bladen samt förgrening och utbredning av rhizom och bildande av nya skott (Olesen & Sand-Jensen 1994b). Vid lägre ljusintensitet satsar ålgräset mer energi på blad tillväxten än tillväxten av rhizom-rotsystemet vilket ger upphov till längre och bredare blad vid större djup (Olesen & Sand-Jensen 1993). Antalet skott minskar med djupet vilket minskar risken för självsuggning. De djupaste fynden består ofta enbart av spridda skott.

Ålgräspopulationerna varierar i skottäthet och biomassa under året och det förekommer även stora mellanårsvariationer. Den högsta biomassan återfinns oftast under sensommaren (Olesen & Sand-Jensen 1994c) höga biomassor har dock även uppmätts under vinterhalvåret vid Lernacken (Carlson 1999b, VKI 1994). Skottätheten varierar oftast mindre under året men en minskning kan ske under hösten (Olesen & Sand-Jensen 1994c).

### Eutrofiering

Djuputbredning begränsas av ljuset och ålgräsförekomsten har minskat till följd av eutrofiering i kustnära områden. Ålgräs utgör ett naturligt substrat för alger och flera algararter återfinns som epifyter på ålgräsplantorna. Det är först när dessa alger förekommer i stora mängder som de kan ställa till problem för ålgräset genom t ex konkurrens om ljus

och närsalter. Vid stor tillgång på eutfieringsrelaterade alger kan dessa täcka ålgräset och i värsta fall slå ut delar av ålgräspopulationer. Fintrådiga alger fastnar bland ålgräset och när algerna bryts ned medför det stora negativa följder för ålgräset.

### **Utkast till operationella mål för ålgräs**

I det utkast till förslag för operationella mål för ålgräs i Öresund som utarbetats av Öresundsvattensamarbetet (1999) finns angivet önskad täckningsgrad. Specificerade uppgifter om täckningsgrad är dock tveksamma.

### **Historiskt tillstånd**

Ålgräs förekom längs Öresunds kuster ned till ca 10 m djup i början av 1900-talet och information om utbredningen finns främst längs den danska kusten (Ostenfeld 1908). Från Sverige finns bl a uppgifter om stora mängder ålgräs i tångvallar på stränderna (Weibull 1919). Ålgräset försvann i början av 1930-talet i vad som kallats "the eelgrass wasting disease", och stora delar av Nordeuropas ålgräsbestånd slogs ut. Ålgräset har återkommit sedan 1950-talet och finns nu i stor utsträckning i hela sundet.

### **Nuvarande tillstånd**

Ålgräsets huvudutbredning återfinns mellan 2 och 6 m djup men utbredningen varierar längs kusten och ibland påträffas ålgräs på ca 1 m eller grundare och enstaka exemplar har noterats vid 8 – 9 m djup vid den danska kusten. Djuputbredningen varierar något år från år men det finns inga signifikanta skillnader eller entydiga tendenser för förändringar i ålgräsets djuputbredning på de lokaler längs den danska Öresundskusten som studerats sedan 1989.

Ålgräsets täckningsgrad, biomassa och skottäthet varierar mycket. Skillnader förekommer mellan djup, lokaler, årstid och mellan år. Täckningsgraden varierar från några få procent, eller enstaka skott framför allt på större djup, till heltäckande ängar, 100 %, och biomassan varierar också kraftigt, från några få gram till ca 350 gram torrsvikt per kvadratmeter. Stora skillnader har uppmättes i skottäthet från några få skott till ca 1700 skott per kvadratmeter. De höga skottätheterna noterades framför allt längs den svenska kusten under 1998 (SEMAC 1999, Carlson 1999a).

### **Nuvarande mål / krav**

Täta bestånd av ålgräs, *Zostera marina* med stor djuputbredning. Arten förekommer även djupare än 6 m.

### **Kortsiktigt mål, 2005**

Utbredningen av ålgräsängar ska vara oförändrad eller ha ökat.

### **Långsiktigt mål, 2010**

Bevarande av livskraftiga populationer av ålgräs på alla naturliga växtplatser, stor arealutbredning samt förekomst ned till största möjliga djup, ca 10 m.

(Note ved Lena Carlson, 1999, fra notatet: Fanerogamer, förslag till operationella målsättningar för Öresund).

#### Note 14. **Havgræs og vandaks.**

När det gäller övriga fanerogamer är kunskaperna betydligt sämre. *Ruppia* har ingått i brorelaterade undersökningar och det finns en relativt god överblick över förekomst och

utbredning i området från Landskrona och söderut och motsvarande danska kuststräcka. Däremot saknas till största delen uppgifter från övriga svenska kusten.

För övriga arter finns inga heltäckande uppgifter men det förekommer spridda observationer. Samtliga dessa arter förekommer inom de grundaste och växtsamhället består ofta av flera arter. Djuputbredningen varierar något och de tätaste bestånden påträffas oftast ned till ca 1 m djup. *Ruppia maritima* har noterats ned till ca 2 m djup bland *Zostera marina* söder om Klagshamn och *Potamogeton pectinatus* ned till ca 3 m tillsammans med ålgräs utanför Lernacken (Carlson 1999c).

Det är svårt att ställa upp konkreta mål men viktigt att uppmärksamma dessa grundaste områden där fanerogamerna växer och bevara den biologiska mångfalden inom grunda mjukbottnar. Det är därmed viktigt att följa upp vegetationen genom fortsatt övervakning.

### **Nuvarande tillstånd**

De största förekomsterna av *Ruppia* har observerats kring Saltholm och Amager samt i svenska grunda vikar söder om Landskrona, framför allt i Lommabukten och vid Klagshamn och söderut. Täckningsgraden varierar från 1 – 100 % och de tätaste bestånden på upp till 100 % täckningsgrad har observerats kring Saltholm.

### **Nuvarande mål / krav**

Det saknas konkreta mål för fanerogamerna men de ingår i målsättningen för bevarandet av den biologiska mångfalden: Bevarande av livskraftiga populationer av naturligt förekommande arter

### **Kortsiktigt mål, 2005**

Bevarande av livskraftiga populationer av naturligt förekommande arter  
Förekomst och utbredningen av alla faneogamer ska vara oförändrad eller ha ökat.

### **Långsiktigt mål, 2010**

Bevarande av livskraftiga populationer av naturligt förekommande arter. Utbredningen ska vara oförändrad men helst större än år 2000.

(Note ved Lena Carlson, 1999, fra notatet: Fanerogamer, forslag till operationelle målsætninger for Øresund).

#### Note 15. **Kransnålgær.**

Kransalgærerne er, hvilket framgår av namnet, alger och bör stå i anslutning till makroalgerna. De flesta Characéer är limniska men ett fåtal arter återfinns också i brackvatten och marin miljö. *Chara aspera* har påträffats i alla vatten men endast en art, *Lamprothamnion papulosum*, räknas som rent marin. *Tolypella nidifica* och *Chara canescens* förekommer i både marin och brackvattensmiljö. *Chara baltica*, *C. connivens* och *C. horrida* har endast påträffats i brackvatten medan några arter förekommer i både limnisk och brackvatten miljö, *C. braunii*, *C. delicata*, *C. globularis*, *C. tomentosa*, *Nitella batrachosperma*, *N. flexilis*, och *N. opaca*.

*Kransalgærernes forekomst og udbredning er dåligt kendt og oplysninger om disse arter forekommer yderst sjældent i alglitteraturen, ikke mindst på grund af at de forekommer på mjukbottner medan övriga alger återfinns på hårdbottner eller som epifyter på t ex fanerogamer. I Danmark finns kransalger noterade framför allt*



från kusterna runt Saltholm (Kristiansen 1978, Bioconsult 1998) och i Sverige finns kransalger dokumenterade i området mellan Klagshamn och Falsterbokanalen 1998 (Blindow pers com).

De dåliga kunskaperna om kransalgernas förekomst och utbredning i Öresund gör det svårt att lägga fram några konkreta mål. Kransalgerna kan dock ha en mycket stor betydelse i kustnära vatten och det är därför av ytterst stort intresse att bevara och helst se en ökning av de populationer som finns. För att få en överblick av kransalgernas förekomst krävs att det utförs nyinventeringar i Öresund.

### **Historisk tillstånd**

Kransalgerna är dåligt kända i Öresundsområdet och finns sällan nämnda i algundersökningar. De få tillfällen de nämns är framför allt i anslutning till fanerogamundersökningar.

Exemplar av kransalger insamlade under slutet av 1800-talet och börja av 1900-talet från Öresund finns i herbariematerial, bl a i Lund och fynd fram till ca 1930 finns sammanställda av Hasslow (1931) men även senare fynd finns i herbariet. De flesta svenska herbarieexemplar av kransalger har genomgått under 1990-talet och felbestämda arter har ombestämts varför det material som finns tillgängligt kan användas för jämförelser med nuvarande tillstånd för kransalger (Blindow pers com). De äldre förekomsterna i danska vatten finns sammanställda av Olsen (1944).

I ”Danske havalger” (Nielsen 1994) finns fem arter upptagna för Öresundsområdet: *Chara aspera*, *C. baltica*, *C. canescens*, *Lamprothamnion papulosum* och *Tolypella nidifica*. Ytterligare en art från Öresund, *Chara globularis*, finns upptagen i Distributionsindex för bentiska alger som utgivits inom Baltic Marine Biologists Publikationer (Nielsen et al 1995). Av dessa kransalger har endast tre arter: *Chara aspera*, *C. baltica* och *Tolypella nidifica* observerade i Öresund efter 1970 medan övriga arter endast fanns omnämnda före 1970.

### **Nuvarande tillstånd**

Det saknas uppgifter om nuvarande förekomst och utbredning av kransalger i Öresund. Tre arter finns noterade från området kring Saltholm, *Chara aspera*, *C. baltica* och *Tolypella nidifica*. Förekomsten av kransalgerna minskade kraftigt vid Saltholm från 1995 till 1997 vilket skulle kunna vara en effekt av ökad sedimentering i anslutning till brobygget (Bioconsult 1998).

Några lokaler längs den svenska kusten från Höllviken till Bjärred besöktes 1998 och endast på de sydligaste lokalerna påträffades kransalger, utanför Eskilstorps ängar, *C. baltica* och väster om Falsterbokanalen, *C. aspera*, *C. baltica*, *C. canescens*, och *Tolypella nidifica* (Blindow pers com). Kransalger har tidigare påträffats på flera av de lokaler som besöktes varför det allmänna intrycket är att de minskat betydligt i Öresund sen första halvdel av 1900-talet.

### **Nuvarande mål / krav**

Bevarande av livskraftiga populationer av naturligt förekommande arter.

Det finns inga konkreta mål framtagna för kransalger vare sig i Danmark eller i Sverige men de ingår i målet för bevarande av biologisk mångfald.

### **Kortsiktigt mål, 2005**

Bevarande av de nuvarande förekomsterna av kransalger i Öresund.

**Kommentar:** Eftersom kunskapen om förekomst och utbredning av kransalger i Öresund är mycket dålig krävs en omfattande inventering av dess arter i Öresund.

### **Långsiktigt mål, 2010**

En riklig och utbredd kransalgsflora på kustnära mjukbottnar i Öresund.  
Bevarande av livskraftiga populationer av naturligt förekommande arter.

(Note ved Lena Carlson, 1999, fra notatet: Makroalger, forslag till operationella målsætninger for Öresund).

- Note 16. **Bundfauna – generelt.** Denne og de følgende noter om miljømål for Øresunds bundfauna er udarbejdet af Peter Göransson. Nogle af noterne er kun gengivet i uddrag. De komplette noter kan rekvireres. Se referencerne på side

### **Miljömål för bottenorganismer**

#### **Förutsättningar för olika typer av miljömål**

Man kan ha många olika utgångspunkter när man sätter miljömål. Det är ofta lätt att formulera mål för kemisk/fysikaliska variabler eftersom dessa på ett enkelt sätt kan beskrivas kvantitativt och det är därför också lätt att sätta upp absoluta gränsvärden för dessa.

Betydligt svårare är det att formulera mål och dra gränser i biologiska system som karakteriseras av oerhört många dimensioner. Man bör vara medveten om all den växelverkan som sker mellan omgivningen och organismerna samt mellan organismerna, vilken dessutom till stor del är okänd.

De abiotiska faktorerna (t ex salthalt och temperatur) varierar ovanligt mycket i Öresund och detta påverkar organismerna. De biotiska faktorerna (t ex. konkurrens och predation) varierar också i tid och rum. Det sammanlagda resultatet av de ”normala” abiotiska och biotiska faktorernas påverkan kan kallas ”naturlig variation”.

Variationer i förekomsten av organismer kan alltså både bero på naturliga faktorer (abiotiska och biotiska) men även på ”onaturlig” påverkan. Aktuella exempel på onaturliga faktorer för botten djur är övergödning, miljögifter, muddring och dumpning/klappning, bottenrålning samt exploatering. Organismernas förekomst ger sannolikt ett integrerat mått på den sammanlagda naturliga och onaturliga påverkan som förevarit. Svårigheten ligger speciellt i att skilja på vad som är ”onaturligt” från ”naturligt”.

#### **Mätningar av fysikalisk/kemiska variabler eller stationära långlivade organismer?**

Resultat från mätningar av många abiotiska variabler i Öresund är egentligen ofta mer svårtolkade än från biotiska variabler. Abiotiska variabler kan variera oerhört i tid och rum och mätningarna i vattnet sker inte kontinuerligt. Vid ett tillfälle kan prover tas i det från norr inströmmande Kattegattsvattnet medan vid ett annat tillfälle härrör vattnet från Östersjön. Skillnaderna i salthalt kan vara mycket stora och vattnet kan innehålla helt olika sammansättning av kortlivade växtplankton. Dessas upptag av närsalter kan innebära att

halterna inte är mätbara vid något tillfälle medan de är mycket höga vid andra tillfällen. Sådana årsvariationer finns inte på långt när under naturliga förhållanden i bottenfaunasamhällena.

Valet av mätningar bör dock inte ställas mot varandra, utan de bör samexistera. De abiotiska variablerna kan förklara mycket av variationen hos organismerna.

Man bör heller inte skrämmas av den stora komplexiteten utan se uppgiften med operationella miljömål som en utmaning, eftersom vi i allra högsta grad behöver miljömål för våra "medresenärer i tiden", Öresunds bofasta innevånare. Det finns annars den möjligheten att vi en dag upptäcker att vi förlorat en del av den biologiska mångfalden fastän vi gjort omfattande och fortlöpande mätningar av abiotiska, fysikalisk/kemiska, variabler.

## **Förutsättningar för miljömål för bottenfaunan**

### **Allmänna förutsättningar**

Bottenfaunan kan med rätta betraktas som Öresunds bofasta innevånare eftersom de flesta lever här i många år och är relativt stationära. Därmed får de också utstå alla de prövningar som naturen och människan ställer till med. De utgör också födobasen för många fiskarter i Öresund och är viktiga både för sport- och yrkesfisket. Bottendjuren omsätter också material som kommer från primärproduktionen i ytvattnet och de djupa bottarna är ofta "slutstationer" för miljögifter.

### **Hur påverkas livet på botten?**

Om något allvarligt inträffar, t ex långvarig syrebrist/iltsvind i bottenvattnet, kan en väsentlig del av faunan slås ut. I sådana fall sker en stor nykolonisation av botten. Detta har studerats på många olika platser och försiggår ofta enligt ett visst successivt mönster där skilda arter är karakteristiska för olika långt driven kolonisation.

Det finns också en internationellt etablerad och verifierad modell för hur faunan varierar med den organiska belastningen (Pearson&Rosenberg 1978). Denna modell utgår både från antalet arter, individtätheten och biomassan men också hur djupt ner i botten det finns djur vid olika belastning. Olika arter lever på skilda nivåer i bottarna varför deras närvaro kan indikera ett visst tillstånd. En lång rad undersökningar har dessutom visat att vissa speciella arter dominerar om den organiska belastningen är mycket hög. Andra undersökningar pekar ut vissa arter som känsliga. I Svenska Naturvårdsverkets nyligen utkomna bedömningsgrunder för miljö kvalitet anges särskilda arter som betecknar olika grad av påverkan. Det finns alltså mycket som talar för att bottenfaunan är synnerligen användbar för att följa förändringar av miljö tillstånd.

### **Komplexiteten i Öresund**

Öresund är dock ett ovanligt komplicerat område. De starka strömmarna i mötet mellan Kattegatt och Östersjön innerbär att vattenutbytet är stort och dessutom flyter två helt skilda vattenmassor ovanpå varandra. Föroreningar från lokala källor kan transporteras långt bort liksom att föroreningar från perifera källor kan transporteras till Öresund. Om detta vore det normala skulle man inte finna effekter av föroreningar nära de lokala

källorna utan enbart på djupa ackumulationsbottnar. Många undersökningar av bottenfaunan och sedimenten har dock visat att det finns effekter nära de lokala källorna som sannolikt härrör från dessa i sig. Detta gäller både sedimentation av miljögifter och effekter på djurlivet.

### **Samhällets stabilitet**

Eftersom de flesta stora bottendjur är fleråriga är det naturligt att det finns tätbefolkade samhällen med likartad sammansättning år från år. Den redan etablerade djurvärlden utgör ett hinder för nykolonisation, dels genom att uppta plats men också genom att vuxna djur äter upp bottenfällande larver. En försvinnande liten andel av larverna överlever därför under naturliga betingelser.

Bottenfaunan i Öresund är sannolikt väl anpassad till de speciella förhållandena. Något som talar för detta är den relativt stora stabiliteten i samhällsstruktur mellan olika år. Gunnar Thorson, tidigare föreståndare för Helsingörlaboratoriet, hade också denna uppfattning.

I en del djupintervall förefaller dock faunan vara mindre stabil än i andra. Vissa år kan t ex den strandnära faunan påverkas starkt av långvarigt istäcke. I de djupintervall där samhällena går över i varandra kan faunan under skilda år skifta karaktär. Extremt låga salthalter på djupa bottnar kan också innebära att salthaltskrävande arter försvinner. Detta är dock ganska ovanligt och bör betecknas som "naturkatastrofer". Naturligtvis bör man ta hänsyn till detta vid utvärderingar av resultat. Eftersom undersökningar också försiggår i angränsande kustområden kan det vara möjligt att skilja på lokala och gemensamma förändringar.

### **Bottendjurens spridningsmöjligheter**

De skilda arterna av bottendjur har larver med olika spridningsmöjligheter. De kan delas in i två huvudgrupper. Arter med larver som lever länge i ytvattnet kan spridas mycket långväga och transporteras till Öresund från andra havsområden, medan arter med kortvarigt ytliga larvstadium eller direktutveckling vid botten sannolikt rekryteras från själva området.

Arter med bottenlevande larvtyp är vanliga i flera samhällen på olika djup i Öresund. I brackvattenfaunan, närmast land, utgör de merparten. På mellandjup, i *Abra*-samhället, och på de djupaste bottarna i *Modiolus*-samhället, utgör de hälften av arterna.

Oavsett om de övriga arterna, med ytligt levande larver, kommer från Kattegatt eller andra farvatten bör dock miljöförhållandena i Öresund vara så tillfredsställande att de tillåter existensen av en rik bottenfauna. Dessa arter är ofta stora och betyder mycket för den totala biomassan av djur.

### **Arbetet med att ta fram miljömål för bottenfaunan**

Arbetet med att ta fram miljömålen har skett under stark tidspress. Avsevärt mer tid skulle behövas för att få fram mera noggranna och kompletta mål.

Man måste tyvärr göra en del antaganden och avgränsningar och införa en del begränsningar när man sätter upp miljömål. Syftet med målen är nog i första hand att underlätta bedömningar av förändringar och att få uppfattning om i vilken riktning utvecklingen sker. För att kunna göra detta bör man ha en uppfattning om vad som är "normaltillståndet".

Miljömålen bör i första hand kunna tillämpas vid utvärderingar av pågående monitoring som är begränsad till vissa bottentyper. Man bör kunna få svar på frågor som: Vilken är den normala artsammansättningen? Vilka arter är typiska? - Vad kan betraktas som normal individtäthet? - Hur stor är den normala biomassan? - Vilka arter är sällsynta? - Vilka arter är känsliga för påverkan? - Vilka arter indikerar påverkan? Dessa svar ges inte på långa vägar i de härmed föreslagna inledande målen. Dessa bör förfinas efterhand. Mer kunskaper och erfarenheter behövs.

### **Antagandet att "det var bättre förr"**

Om man vill göra det lätt för sig kan man anta att det tillstånd som rådde i början av seklet var relativt naturligt och "opåverkat" (även om det inte var det ens då). Detta är möjligen det tillstånd som vi bör eftersträva på lång sikt, även om det kan verka utopiskt. Vi kan också lägga oss på en mindre ambitiös nivå och anse att de förhållanden som råder under "goda år" numera, är tillfredsställande. Det är avsevärt lättare att uppnå ett mål som formulerats med sistnämnda bakgrund, och skall kanske ses som ett delmål i vår strävan för en bättre havsmiljö.

### **Indelning i naturtyper**

Av praktiska skäl har en viss grovindelning av djurvärlden utförts. Denna bygger i huvudsak på Petersens (1913&1918) och Thorsons (1950&1968) beskrivningar av de olika djursamhällena och Muus (1967) beskrivning av brackvattenfaunan. Det riktiga i detta kan diskuteras eftersom djursamhällena i viss mån överlappar varandra och inte ser likadana ut i hela Öresund, som är ett övergångsområde mellan Kattegatt och Östersjön.

Man skulle kunna ha salthalten, eller geografin i nord-syd (ungefär detsamma som salthalten) som indelningsgrunder men detta verkar inte naturligt. Istället tas här naturtyperna (biotoperna) dvs samhällena som utgångspunkt. Precis som att det på land finns olika slags naturtyper (t ex skog, åker, äng och kärr) antas det finnas sådana i havet. En viss naturtyp kan finnas på vitt skilda platser men har likartad artsammansättning. De miljömål som föreslås kommer i första hand att ta fasta på olika arter och hur de förekommer tillsammans.

I denna första ansats till miljömål beskrivs inte alla naturtyper. Detta beror dels på tids- och resursbrist men också på att en hel del fortfarande är dåligt känt när det gäller Öresund. De största huvudtyperna anges dock och dessa upptar större delen av Öresunds areal. Däremot saknas t ex den lokala faunan på stenreven och i vegetationsområdena, liksom *Venus (Chamelea)*-samhället, vilket har mycket begränsad utbredning.

Större delen av Öresunds yta behandlas alltså i följande samhällen: Brackvattenfaunan (0-

ca 2 meters djup), *Macoma*-samhället inkluderande blåmusselförekomster och ålgräsängar (omkring 2 till 16 meters djup), *Abra*-samhället (omkring 12 till 20 meters djup), *Amphiura*-samhället (från ca 20 meter och djupare), *Haploops*-samhället (från ca 25 meter och djupare) samt *Modiolus*-samhället (omkring 30 meters djup). Observera överlappningarna i djupintervall som främst beror på regionala skillnader i salthalt samt lokala skillnader i andra omvärldsfaktorer, till exempel organisk halt, substrat och vattenrörelser. Det är alltså svårt att göra absoluta gränsdragningar.

### Definitioner

Djupet är alltså inte den enda strukturerande faktorn för faunatypen. För att placera en station i en särskild samhällskategori behövs dock en viss definition. Dessa definitioner utgår helt från de dominerande arterna. Det angreppssätt som tillämpas är att utgå från typiska arter som förekommer stabilt och inte finns eller är mera ovanliga i andra samhällen.

### Hela artsammansättningen – den enda sanningen

När det gäller artsammansättningen kan man ha olika utgångspunkter. Om man vill få en helt korrekt bild av eventuella förändringar bör man använda alla observerade arter. Eftersom alla olika provpunkter egentligen hyser sin egen speciella fauna kan miljömål som utgår från detta resonemang bli mycket omfattande. Man bör dock ha i åtanke att detta är den enda sanningen.

Vid utarbetandet av förenklade miljömål till olika gemensamma naturtyper, bör man ha en viss strategi. Skall man enbart utgå från de vanligaste arterna? Man kan knappast utgå från de allra sällsyntaste, som förekommer sporadiskt. På något sätt bör dock de ovanliga arterna ha en plats i sammanhanget, eftersom man kan misstänka att just dessa kanske är de första som försvinner om en allvarlig störning inträffar. Främmande arter, som introducerats av människan, bör också anges. Det finns också arter som indikerar ett visst miljötillstånd om de utgör ett dominerande inslag.

### Strategi vid utarbetande av miljömål – förenkling av sanningen

Följande strategi har tillämpats, när det gäller valet av organismer för miljömålen. Nedanstående kategorier beskrivs för vart och ett samhälle:

1. Arter som är typiska för ett visst samhälle (naturtyp) och de förekommer i hela Öresund, med tanke på salthaltsskillnaden i nord-sydlig riktning. Dessa vanligare typiska arter finns nästan alltid med vid kvantitativa provtagningar. **Regelbundna arter.**
2. Arter som förekommer glest eller fläckvis men har stor betydelse för den totala biomassan eller individtätheten. **Glest/sparsomt förekommande arter av särskild betydelse.**
3. Även mindre vanliga arter som nästan uteslutande förekommer i den beskrivna naturtypen, **"ovanliga eller sällsynta typiska arter"**.
4. Många undersökningar har visat att syrebrist/iltsvind och andra störningar resulterar i färre stora djur som lever djupt ner i botten. **I sedimentet djuplevande arter.**
5. Andra arter som är kända som särskilt känsliga för negativ påverkan, till exempel syrebrist/iltsvind, tas också med. Man kan till exempel studera vad som hänt med faunan på stationer i Öresund före och efter det att en rejäl syrebrist/iltsvind inträffat (De

tidsserier av data som finns är dock ofta för korta). Man kan också se vilka arter i samhällena som saknas i anslutning till föroreningskällor. Man vet också att en del arter påverkas negativt av miljögifter. **Känsliga arter.**

6. Arter som i den speciella naturtypen i Öresund visat sig indikera påverkade förhållanden eller är "universella" **indikatorarter.**
7. "**Införda arter**" som förts in av människan och eventuellt kan konkurrera ut de "naturliga innevånarna". Här avses arter som förts in i modern tid. Redan på vikingatiden fördes troligen sandmusslan *Mya arenaria* hit.
8. I miljömålen anges hur arten reproducerar sig. Man bör särskilt fokusera på arter som fortplantar sig inom Öresund. Även arter som man misstänker att rekryteringen är beroende av transport av larver från andra områden tas dock med. Dessa arter kan trots detta, anses tillhöra Öresunds fauna, om de förekommer regelbundet.

Det bör observeras att en del arter förekommer i stora djupintervall och detta kan också vara årstidsbundet. Ett exempel på detta utgör sandräkan *Crangon crangon* som finns på grundområden under sommarhalvåret och migrerar till djupare vatten under hösten.

### Recenta kvantitativa uppgifter

I så stor mån som möjligt bör kvantifieringar av miljömålen anges, och därför utgå från kvantitativa undersökningar. Miljömålen bör ju kunna stämmas av mot de kvantitativa undersökningar som numera utförs. Det är dock svårt att ta fram enhetliga och jämförbara kvantitativa uppgifter eftersom de till stor del beror på den använda provtagningsmetodiken samt hur den tillämpats. Numera tillämpas också olika metodik på Svenska (0,1 m<sup>2</sup>) och Danska sidan (0,01 m<sup>2</sup>) av Öresund. För enkelhetens skull (och på grund av den snäva tidsmarginalen) har ingen hänsyn tagits till detta i de följande sammanställningarna.

Nyare data som tagits fram av laboratorium som deltar i ICES/HELCOMS interkalibreringar och workshops har använts för att uppnå så god jämförbarhet som möjligt. Uppgifterna har hämtats från danska kontrollprogram (utförda av Marin ID), från kontrollen av den fasta förbindelsen över Öresund (SEMAC, utförare PAG och Bioconsult) samt från Öresunds vattenvårdsförbunds kontrollprogram (utförare PAG). Dessa laboratorier tillämpar metodiken och artbestämmer djuren på ett någorlunda likartat sätt. Eftersom man i Danmark hittills normalt tagit 10 Haps-prover (totalt 0,1 m<sup>2</sup>) och man i Sverige tar 5 Smith-McIntyre-prover (totalt 0,5 m<sup>2</sup>) kan man förvänta att de svenska artlistorna är något längre än de danska. Individtätheterna blir dock ofta högre med den danska metodiken medan biomassan sannolikt blir högre i de svenska proverna. Haps-corer tar däremot djupare prover, särskilt i grova sediment som förekommer på grunt vatten, varför arter som lever långt ner i botten, t ex *Mya arenaria* blir relativt överrepresenterade. De flesta prover på grunt vatten (<10 m) tas dock med Haps-corer medan de flesta prover på djupare vatten tas med Smith-McIntyre-huggare varför olika data, grovt sett, bör kunna användas som referensvärden.

Eftersom det är meningen att de kvantitativa uppgifterna skall kunna användas som referensvärden har data från kraftigt påverkade stationer nära avloppstuber ej medtagits.

När det gäller data som hämtats från kontrollen av den fasta förbindelsen bör man vara

medveten om att en viss påverkan på faunan kan ha förelegat även om statistiska utvärderingar av resultaten inte pekat i denna riktning. Detta är dock ett ovanligt stort och därmed värdefullt bakgrundsmaterial som genomgått omfattande extern kvalitetskontroll. Uppgifterna härrör från perioden 1995-98, då övriga förhållanden i Öresund varit förhållandevis gynnsamma. Förekomsten av syrebrist/iltsvind har varit ovanligt liten och ingen större utslagning av faunan har noterats. Man kan därför anta att använda data representerar "goda år i Öresund numera".

### **Äldre kvantitativa uppgifter**

Det är svårt att göra strikta jämförelser mellan olika tidsperioder eller områden på grund av skillnader i metodik. Petersens och Thorsons kvantitativa definitioner på samhällsarter utgår helt från 0,1 m<sup>2</sup> prover. Muus tog däremot ofta prover med olika provtagningsredskap med mindre yta. Äldre uppgifter kan därför endast mycket grovt jämföras med förhållandena i Öresund under 1990-talet.

### **Struktur**

Bakgrundsbeskrivningarna till miljömålen bör först ge en bild av faunans karaktär. Detta kan vara till hjälp när man karakteriserar en viss naturtyp samt utgöra en checklista när det gäller att spåra eventuell påverkan eller förändringar.

Miljömålen kan dels följa Svenska Naturvårdsverkets förslag i deras bedömningsgrunder för miljö kvalitet avseende Kust och Hav och dels presenteras som långsiktiga och kortsiktiga mål. Naturvårdsverkets mål behöver anpassas till de särskilda förhållandena i Öresund. De djupa under haloklinen bottnarna (*Abra*, *Amphiura*, *Haploopsis* och *Modiolus*) kan grovt sett anses som "Västerhavet" medan "Östersjön" finns på de grunda bottnarna ovanför salthaltssprångskiktet (Brackvattenfauna och *Macoma*-samhälle). De arter som anges har valts ut på grund av de utgör en dominerande del av individtätheten och/eller biomassan på stationer i Öresund under 1990-talet.

### **Realistiska mål**

Man bör tänka på den stora dynamik som förekommer i Öresund och syrebrist/iltsvind kommer nog alltid att förekomma i viss utsträckning. Detta ligger i området natur, men storskalig påverkan kan troligen undvikas genom låg närsaltbelastning, både från lokala och externa källor. Förekomsten av miljögifter i näringsväven bör dock kunna begränsas kraftigt. Något som också är viktigt att tänka på för framtiden är den exploatering av havsmiljön som kan komma. Detta är kanske det allra största hotet/trussel eftersom vissa naturtyper kan försvinna irreversibelt.

### **Miljömålen relevans**

Ovanstående är endast exempel på hur miljömål för den biologiska mångfalden kan formuleras. Eftersom biologiska system innehåller många komponenter och dimensioner, kan dessa tillföras senare för att förfina målen. Avsevärt mer kunskaper behövs inom området, men det behöver inte förhindra att vi redan nu sätter upp preliminära mål. Målen kan prövas som en arbetshypotes och fortsatta undersökningar kommer att visa att de inte alltid är hållbara och därför bör revideras.



Med målen fokuseras dock på Öresunds naturliga bottenmiljö. Till en viss del ges svaren på vad som normalt förekommer i Sundet. En del arter som försvunnit eller kommit till beror kanske på ”naturlig variation”. De förändringar som vi iakttar i fortsättningen kan ge oss anledning till att undersöka vad de beror på. Arterna blir förhoppningsvis inte helt glömda i artlistorna. Beror förändringarna på ”naturliga” eller ”onaturliga faktorer”, eller är de resultatet av en kombination av dessa? Är förändringarna gemensamma med andra områden?

Ett stort problem är dock den bristande kontinuiteten i provtagningarna som heller inte på långt när täcker in Öresunds varierande naturmiljöer.

#### Note 17 BRACKVATTEN-FAUNAN (0-2 meters djup) I ÖRESUND.

##### Allmänt

Brackvattenfaunan (Muus 1967), från strandkanten och ner till ca 2 meters djup, kan egentligen delas upp på flera olika samhällen men här har dessa slagits samman. Detta är en mycket grov förenkling och arbetet med att ta fram miljömål för dessa delsamhällen kan så småningom utföras så att man får en bättre aktuell bild av dessa olika biotoper i Öresund. Utgångspunkten i nedanstående avsnitt är att ge en bild av vad man kan erhålla genom kvantitativ provtagning med Haps-corer på dessa bottnar i Öresund. Därmed får tyvärr redovisningen en tydlig slagsida mot mjuka substrat och de många arter som är knutna till hårda ytor blir klart underrepresenterade.

##### Definition och djupintervall

De arter som nästan alltid förekommer tillsammans i brackvattenfaunan i Öresund är *Hediste/Nereis diversicolor* och snäckor ur släktet *Hydrobia*. Denna association förekommer från strandkanten och ner till några meters djup i hela Öresund.

##### Många olika biotoper – olika arter

Många biotoper på de grundaste bottarna har alltså slagits samman. På grunda, rena sandbottnar med låg organisk halt (”badstrand”) förekommer till exempel ett faunasamhälle som domineras av små kräftdjur/krebsdyr (*Haustorius-Bathyporeia*-samhället) medan något mera finkorniga bottnar är det vi ofta menar med ”Brackvatten”-samhället och här tas de flesta bottenproverna.

De vanligaste speciella brackvattenarter som kan ingå i brackvattenfaunan i Öresund kan sammanfattas enligt följande. Vid låga salthalter, närmast land, påträffas havsborstmaskarna/havbørsteormene *Hediste/Nereis diversicolor*, *Pygospio elegans* och *Arenicola marina*, sandräkan/hesterejen *Crangon crangon*, gråsuggan/tanglusen *Cyathura carinata*, slammärlan/slikkrebsen *Corophium volutator*, musslorna *Cerastoderma glaucum*, *Macoma balthica* och *Mya arenaria*, tusensnäckorna/dyndsneglene *Hydrobia* spp (*ulvae*, *ventrosa*, och *neglecta*) samt snäckorna *Theodoxus fluviatilis* och *Potamopyrgus jenkinsi*.

Blåmusslor *Mytilus edulis* finns fläckvis, ofta i vegetation eller i större lokala bankar. Den största och mest kända förekommer kring Limhamnströskeln. När det gäller denna förekomst har 8174 ind/m<sup>2</sup> och 890 g/m<sup>2</sup> noterats i proverna från djupintervallet 0,2-2,0

m under 1990-talet.

I vegetationsområden påträffas också strandsnäckan *Littorina saxatilis*, snäckan *Rissoa membranacea* (särskilt i ålgräs), gråsuggorna/tanglusene *Sphaeroma hookeri*, *Idotea baltica* och *Idotea viridis*, slammärlan/slikkrebsen *Corophium insidiosum* och märlorna/tanglopperne *Microdeutopus gryllotalpa* samt släktet *Gammarus*.

Betydande förekomster av havsborstmasken *Fabricia sabella*, musslan *Parvicardium exiguum* och tångräkan *Leander adspersus* är starkt knutna till *Chara*-vegetation, men denna biotop är troligen dåligt undersökt i Sundet. På botten med stenigt inslag återfinns ofta den lilla gråsuggan/tanglus *Jaera albifrons*.

Flertalet arter i brackvatten-samhället lever endast några få år (*Hediste/Nereis* 2-3 år, *Crangon* och *Cyathura* 2, *Hydrobia* 1 ½-1 samt *Corophium* ½-1 år). *Arenicola* kan dock bli 6 år gammal.

Många arter i brackvattensamhället är viktiga som bytesdjur, både för uppväxande fiskar som lever på grundområdena och för invandrande äldre fiskar. Bottnarna är de individrikaste i Öresund.

### Strukturerande faktorer

Både salthalten, bottenypen, den organiska halten i botten och förekomsten av vegetation är av väsentlig betydelse för vilka djur man träffar på. Även exponeringsgraden har betydelse och i skyddade områden med låg salthalt finns t ex ett *Cerastoderma glaucum-Hydrobia ventrosa*-samhälle som i exponerade områden ersätts av ett *Cerastoderma edule-Hydrobia ulvae*-samhälle (*Cerastoderma edule* är dock ovanlig i sundet p g a dess salthaltskrav). I vegetationsbälten med Ålgräs eller tång (främst *Fucus*-arter) är faunan artrikare och där finns också en del andra arter än på vegetationsfria bottnar. Stenrev på grunda bottnar kan också hysa särskilda arter.

Vegetation som gynnas av övergödning, t ex *Ulva lactuca*, ger ofta en art- och ibland även individfattig fauna. De flesta arterna är däremot mycket generella när det gäller val av substrat.

Brackvattenfaunan är adapterad till de tidvis besvärliga syreförhållandena i vegetationsområdena och de områdena som har begränsad vattenomsättning. Här kan syrehalterna kortvarigt vara lägre än 1 ml/l vilket inte sätter märkbara spår på faunan.

Syrebrist/iltsvind kan också uppträda i samband med förekomst av mattor med fintrådiga alger (*Pilayella*, *Ectocarpus*) som täcker botten. *Crangon crangon* är en art som är särskilt känslig för syrebrist/iltsvind (Hagerman 1998). *Mytilus edulis* och *Arenicola marina* anses däremot som relativt tåliga (Diaz & Rosenberg 1995).

Isvintrar kan starkt påverka djurlivet närmast stranden och många djur kan dö efter långvarig istäckning, som kan innebära att syrebrist/iltsvind uppträder i botten. Faunan varierar också kraftigt med årstiden. Omfattande migrationer från och till djupare vatten förekommer. Faunan tillväxer under sommarhalvåret varför maximum nås under hösten.

### Jämförelser/sammenligninger med tidigare data för de vanligaste regelbundna arterna

Eftersom annan metodik, än den som numera huvudsakligen tillämpas, använts vid tidigare undersökningar är jämförelser ej helt relevanta. De kan ge däremot ge en grov uppfattning om storleksordningar när det gäller arter och individtätheter.

Kvantitativa data har hämtats från Bent Muus ingående studier 1957 och 1958 (främst Nivå Bugt) samt från undersökningar längs svenska sidan 1982 och 83 (Olafsson & Persson 1984). Dessa har jämförts med data från stationer inom kontrollprogrammet för den fasta förbindelsen över Öresund 1996-98. Under 1990-talet besöktes stationer från Nivå Bugt i norr till Höllviken i söder, med koncentration av stationer nära brolinjen. Stationen i Nivå Bugt undersöktes endast vid ett tillfälle under hösten 1996. En viss påverkan kan ha skett på stationer nära brolinjen varför data ej säkert kan betraktas som normalvärden.

Utifrån Muus enda lokal i Öresund, Nivå Bugt, varierade *Hediste/Nereis diversicolor* i täthet mellan 3240 och 5260 ind/m<sup>2</sup> under 1957-58. Påföljande isvintrar raderade ut populationen. Detta visar att isvintrar kan vara en viktig faktor för faunan på dessa strandnära bottnar. Värden från svenska sidan under 80-talet varierade mellan 2858 och 10181 ind/m<sup>2</sup> på 4 lokaler, medan arten var mycket sparsam eller saknades helt på en femte exponerad lokal. Detta var i samma storleksordning som toppvärden från hela området under 1990-talet. I Nivå Bugt fanns endast 958 ind/m<sup>2</sup> under hösten 1996.

*Pygospio elegans* varierade mellan ca 1000 och 40000 ind/m<sup>2</sup> i Nivå Bugt 1957-58. I Nivå Bugt 1996 fanns endast 316 ind/m<sup>2</sup>. Muus intervall stämmer dock med värden från hela området under 1990-talet. På de fem svenska lokalerna fanns inga uppgifter från 80-talet.

*Hydrobia*-populationen i Nivå Bugt under 1957 och 1958 varierade mellan ca 17000 och 34000 ind/m<sup>2</sup>. I Nivå Bugt 1996 fanns drygt 16000 ind/m<sup>2</sup>. I övriga Öresund fanns dock betydligt högre tätheter på många ställen. På de fem svenska lokalerna från 80-talet saknades däremot tusensnäckorna/dyndsnegle helt under något år, tätheterna varierade annars mellan 1105 och 16354 ind/m<sup>2</sup>.

*Cerastoderma glaucum* saknades vid några tillfällen i Nivå Bugt 1957 och 1958, för övrigt var tätheterna låga (8-88 ind/m<sup>2</sup>). 1996 fanns däremot hela 11768 ind/m<sup>2</sup>, vilket var det maximala värdet för sundet under 90-talet. Under 80-talet varierade tätheterna mellan 72 och 2089 ind/m<sup>2</sup>.

*Mya arenaria* fanns endast i låga tätheter i Nivå Bugt 1957-58. 1996 noterades 1600 vilket var den maximala tätheten i Öresund under 90-talet. På de olika lokalerna från 80-talet fanns 72-1608 ind/m<sup>2</sup> och arter saknades vid något tillfälle.

Tånggråsuggan/tanglusen *Idotea viridis* är främst knuten till vegetation, främst *Ruppia* och *Zostera*, varför den erhålls mycket ojämnt i prover. Muus anger tätheter upp till 224 ind/m<sup>2</sup> för Nivå Bugt 1957 och 1958. Hösten 1996 fanns endast 5 ind/m<sup>2</sup>. Under 80-talet anges maximalt 300 ind/m<sup>2</sup> för svenska sidan. I 90-talets många prover från kontrollen av den fasta förbindelsen över sundet fanns maximalt 895 ind/m<sup>2</sup>, vilket dock inte är

extremt mycket vid jämförelse med Muus värden på upp till 4000 ind/m<sup>2</sup> i *Chara*-vegetation i en fjord på södra Själland. Den senare biotopen är dåligt undersökt i Öresund.

Kräftdjuret/krebsdyret *Cyathura carinata* anges av Muus som endast fläckvis förekommande längs Danska kusten med tätheter på 200-400 ind/m<sup>2</sup> (max 3000 ind/m<sup>2</sup>). Den saknades vid hans undersökningar i Nivå Bugt 1957-58, liksom 1996. Undersökningar från svenska sidan under 80-talet visar förekomst endast på de måttligt exponerade lokalerna (12-300 ind/m<sup>2</sup>). Under 90-talet noterades maximalt 2279 ind/m<sup>2</sup>. Arten förekom dock ganska stabilt på de flesta lokalerna och kan troligen anses som en typart, åtminstone för de grunda bottnarna i mellersta och södra Öresund. Den föredrar bottnar som stabiliseras av växtrötter.

På lokalen i Nivå Bugt i Öresund fanns inga blåmusslor 1957 och 1958, Muus anger för övrigt förekomster på 2-3 kg/m<sup>2</sup> som avser andra danska grunda områden. 1996 fanns endast 21 ind/m<sup>2</sup> av små musslor i Nivå Bugt. På grundområden under 90-talet noterades maximalt 8174 ind/m<sup>2</sup> (890 g/m<sup>2</sup>). Under 80-talet rapporterades arten endast fläckvis i ganska låga tätheter.

Slammärlan/slikkrebsen *Corophium volutator* varierade i täthet mellan 27 och 4000 ind/m<sup>2</sup> i Nivå Bugt 1957-58. Den saknades vid ett av 18 provtagningstillfällen. 1996 fanns inga slammärlor i proverna från Nivå Bugt. Tre måttligt exponerade lokaler med förekomst undersöktes på svenska sidan under 80-talet. Tätheterna varierade mellan 13 och 13636 ind/m<sup>2</sup>. Under 90-talet fanns genomgående låga tätheter men här undersöktes främst exponerade lokaler. I en provpunkt uppgick tätheten vid ett tillfälle till 5011 ind/m<sup>2</sup>. Sammantaget visar dock detta att Öresunds grunda bottnar, på sina ställen, hyser jämförelsevis täta populationer. Muus anger maximalt 65000 ind/m<sup>2</sup> för danska kusten. Arten förekommer huvudsakligen på måttligt exponerade lokaler. Eftersom den är särskilt viktig för fågellivet borde dessa undersökas och karteras.

Tätheterna för dessa åtta arter låg alltså, grovt sett, i samma storleksordning 1957-58, 1982-83 som under 1990-talet från ett flertal stationer i Öresund. I Nivå Bugt fanns dock genomgående fler musslor och färre havsborstmaskar samt slammärlor under hösten 1996.

### ”Köpenhamns musslan”

En art som särskilt bör omnämnas i Öresund är ”köpenhamns musslan” *Parvicardium hauniense*, som har ett mycket begränsat utbredningsområde. Fram till för några år sen befarades den vara mer eller mindre försvunnen från regionen, men återupptäcktes 1997 i samband med kontrollen av den fasta förbindelsen över sundet. Den verkar ha sitt huvudutbredningsområde just i närheten av Öresundsförbindelsen där den kan finnas med höga individtätheter i ålgräsbestånd. Undersökningar vid Lernacken 1997-98 visar på individtätheter mellan 33 och 3773 på 12 stationer. Arten saknades endast i 3 av 37 artlistor från detta område (Johnson 1999).

### Faunakaraktistik

Karakteristiken utgår från 1990-talets undersökningar med Haps-provtagare (20 replikat), Tabell 1 och 2. Proverna har tagits både under våren och hösten. De tre åren på 90-talet föregicks ej av någon isvinter varför dessa troligen kan betraktas som ”goda år”, med reservation för att anläggningen av Öresundsförbindelsen kan ha påverkat djurlivet till viss grad. Det finns dock inget som tyder på att denna påverkan har varit omfattande eller storskalig.

En ny art, som inte verkar vara tillfällig, har registrerats i området under 90-talet. Den i Östersjön med ballastvatten införda havsborstmasken/havbørsteormen *Marenzelleria viridis*, har påträffats flera gånger i samband med kontrollen av den fasta förbindelsen över sundet.

Tabell 1. Faunakaraktistik för Brackvattenfaunan i Öresund. Huvudsakligen exponerade lokaler. Data från 1996 (21 provpunkter), 1997 (13 provpunkter) och 1998 (17 provpunkter) inom djupintervallet 0,5-2,0 m. Totalt 1140 Haps-prover.

Artsammansättning	Arter	Recenta kvantitativa data, ind/m <sup>2</sup>
Regelbundna arter (Förekommer alltid)	<i>Hediste diversicolor</i> <i>Hydrobia</i> spp	379-5579 305-68630
Regelbundna arter (Saknades vid enstaka tillfälle)	<i>Pygospio elegans</i>	5-21600
Regelbundna arter (Saknas vid några tillfällen)	<i>Idotea viridis</i> <i>Cyathura carinata</i>	5-895 5-2279
Glest/sparsomt förekommande av särskild betydelse	<i>Crangon crangon</i> <i>Mytilus edulis</i> <i>Cerastoderma glaucum</i> <i>Corophium volutator</i>	Max 32 Max 8174 (890 g/m <sup>2</sup> ) Max 11768 (87 g/m <sup>2</sup> ) Max 5011
Sällsynta eller typiska arter	<i>Parvicardium hauniense</i> <i>Cyathura carinata</i>	Max 832 Max 2279
Arter djupt i sedimentet	<i>Mya arenaria</i> <i>Arenicola marina</i>	Max 1600 (615 g/m <sup>2</sup> ) Max 32
Känsliga arter	<i>Crangon crangon</i>	Max 32
Föroreningsindikatorer	<i>Capitella capitata</i>	11-116
Införda arter	<i>Marenzelleria viridis</i>	5-32

Tabell 2. Summavariabler för Brackvattenfaunan i Öresund. Huvudsakligen exponerade lokaler. Data från 1996 (21 provpunkter), 1997 (13 provpunkter) och 1998 (17 provpunkter) inom djupintervallet 0,5-2,0 m. Totalt 1140 Haps-prover.

Variabel	Medelvärde	Range
Totalt antal taxa	25	12-41
Total individtäthet, ind/m <sup>2</sup>	24881	4542-83747
Total biomassa exkl <i>Mytilus</i> , g/m <sup>2</sup>	233	13-791

### Larvutveckling

Flertalet brackvattenarter har icke pelagisk larvutveckling. Med tanke på denna egenskap kan de i hög grad anses som bofasta innevånare i Öresund. Man skulle kanske därför mera fokusera på deras förekomst, än vad som gjorts tidigare. Kraftig påverkan från mänskliga aktiviteter och långsiktiga förändringar av miljöförhållandena borde ge utslag i populationerna hos dessa arter, som mera tydligt kan särskiljas från naturliga variationer, än för arter med pelagiska larver.

### Tillståndsklassning

Miljömålen struktur följer Svenska Naturvårdsverkets förslag i deras bedömningsgrunder för miljö kvalitet avseende Kust och Hav. Dessa presenteras nedan i modifierad form för Brackvattenfaunan, Tabell 3.

Tabell 3. Tillståndsklassning för brackvattenfaunan i Öresund. Huvudsakligen exponerade lokaler. Modifiering av tillståndsklassning för mjukbottenfauna i Östersjön. Från Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för miljö kvalitet (Rapport 4914).

Klass	Benämning	Redox- övergång djup	Dominerande organismer
1	Opåverkat till obetydligt påverkat	≥ 6 mm	<i>Hediste/Nereis</i> , <i>Hydrobia</i> , <i>Pygospio</i> , <i>Idotea</i> , <i>Cyathura</i> , ( <i>Corophium</i> )
3	Något påverkat	1-5 mm	<i>Hediste/Nereis</i> , <i>Hydrobia</i>
4	Tydligt påverkat	0 mm	<i>Capitella</i>
5	Kraftigt påverkat/utslaget	0 mm, laminerat, H <sub>2</sub> S ytligt	Ingen makrofauna

### Kortsiktiga mål

Livskraftiga populationer av havsborstmasken/havbørsteormen *Hediste/Nereis diversicolor* och tusensnäckor/dynsneglene *Hydrobia* spp samt förekomst av havsborstmasken *Pygospio elegans* och kräftdjuren/krebsdyrene *Idotea viridis* och *Cyathura carinata*. Även förekomst av andra mera spridd eller glest förekommande arter som *Mytilus edulis*, *Arenicola marina*, *Mya arenaria*, *Cerastoderma glaucum*, *Corophium volutator* och *Crangon crangon*.

Rikligt med områden med flerårig vegetation där *Rissoa membranacea*, *Idotea* spp och *Gammarus* spp m fl förekommer. Bevarande av lokala populationer av *Parvicardium hauniense*.

*Capitella capitata* ej dominerande i större områden. Ingen ytterligare ökning av *Marenzelleria viridis*.

Med livskraftig population avses, för flertalet arter, regelbunden reproduktion och två årsklasser av individer närvarande.

**Långsiktiga mål**

Svårt att ange på grund av att regelbundna undersökningar saknas.

**Övrigt**

Många miljöer, t ex områden med *Chara*-vegetation är mycket dåligt, om alls, undersökta.

Utbredningen för olika delsamhällen har ej kartlagts. Detta gäller t ex skyddade lokaler med *Corophium volutator* som är mycket viktiga för fågellivet, faunan i olika typer av vegetation och vid stenrev.

**Bedömning av lämpligheten att studera samhället för att följa utvecklingen av miljöförhållandena i Öresund**

De flesta arterna brackvattenfaunan har bottenlevande larver och är anpassade till de strandnära säsongsväxlingarna. De utgör viktig föda för fiskar och fåglar. Det är av stort värde att följa faunans utveckling. Vid utvärderingar av resultat bör man dock vara särskilt uppmärksam på att isvintrar kan påverka djurlivet kraftigt.

Note 18 *MACOMA-SAMHÄLLET I ÖRESUND.*

Den faglige baggrund for disse mål findes i Peter Göranssons notat, som kan rekvireres af interesserede. Se referencen på side

**Kortsiktiga mål**

Livskraftiga populationer av *Macoma balthica*, *Hydrobia ulvae*, *Pygospio elegans*, *Mytilus edulis* och *Scoloplos armiger* på flertalet bottnar. Även förekomst av andra mera spritt eller glest/sparsomt förekommande arter som *Cerastoderma glaucum*, *Crangon crangon* och *Carcinus maenas*. Rikligt med områden med flerårig vegetation där *Rissoa membranacea*, *Idotea* spp och *Gammarus* spp m fl förekommer. Förekomst av den ovanliga och områdestypiska arten *Spio goniocéphala*.

*Capitella capitata* ej dominerande i större områden. Ingen ytterligare ökning av *Marenzelleria viridis*.

Med livskraftig population avses, för flertalet arter, regelbunden reproduktion och flera årsklasser av individer närvarande.

**Långsiktiga mål**

Som ovan med tilläggen: ökning av *Hinia reticulata*-populationen.

**Övrigt**

Blåmusselbankar utanför Öresundsförbindelsen är dåligt undersökta.

Utbredningen för olika delsamhällen har ej kartlagts. Detta gäller särskilt faunan i olika typer av vegetation och vid stenrev.

**Bedömning av lämpligheten att studera samhället för att följa utvecklingen av miljöförhållandena i Öresund**

Flertalet av de vanligaste arterna som förekommer på det vanliga *Macoma*-samhällets botten typer har pelagisk larvutveckling varför stora mellanårsvariationer förekommer. Hänsyn till detta bör tas vid utvärderingar av resultat. Några vanliga arter har dock kort pelagiskt larvstadium eller helt bottenlevande larver. De senare bör följas med särskild uppmärksamhet. Kraftig påverkan från mänskliga aktiviteter och långsiktiga förändringar av miljöförhållandena borde ge utslag i populationerna hos dessa arter.

Arterna i *Macoma*-samhället utgör viktig föda för många fiskarter. Det är av stort värde att följa faunans utveckling.

#### Note 19 ABRA-SAMHÄLLET I ÖRESUND.

Den faglige baggrund for disse mål findes i Peter Göranssons notat, som kan rekvireres af interesserede. Se referencen på side 52.

#### Kortsiktiga mål

Livskraftiga populationer av *Abra alba*, *Rhodine gracilior*, *Macoma calcarea*, *Terebellides stroemi* och *Nephtys ciliata* på alla bottenar. Även förekomst av andra mera sparsamt eller glest/sparsomt förekommande arter som *Tridonta montagui*, *Musculus niger* och *Phoxocephalus holboelli*.

*Capitella capitata*, *Hediste/Nereis diversicolor* och *Scoloplos armiger* ej dominerande i större områden.

Med livskraftig population avses, för flertalet arter, regelbunden reproduktion och flera årsklasser av individer närvarande.

#### Långsiktiga mål

Som ovan med tilläggen: ökning av *Hinia reticulata*-populationen. Minskad relativ betydelse i biomassa av *Arctica islandica* och ökad relativ betydelse för *Macoma calcarea* och *Nephtyidae*.

#### Övrigt

Faunan i *Laminaria*-bestånd dåligt undersökt.

Utbredningen för olika delsamhällen har ej kartlagts.

#### Bedömning av lämpligheten att studera samhället för att följa utvecklingen av miljöförhållandena i Öresund

Flertalet arter som förekommer i *Abra*-samhällets botten typer har kort pelagiskt larvstadium eller helt bottenlevande larver. De senare bör följas med särskild uppmärksamhet. Kraftig påverkan från mänskliga aktiviteter och långsiktiga förändringar av miljöförhållandena borde ge utslag i populationerna hos dessa arter.

Arterna i *Abra*-samhället utgör viktig föda för många fiskarter. Det är av stort värde att följa faunans utveckling. Vid utvärderingar av resultat bör hänsyn tas till de stora variationer i samhällsstruktur som särskilt förekommer i djupintervallet 12-14 meter.



*Abra*-samhället täcker en stor del av Öresunds yta norr om Limhamnströskeln. Det anses som typiskt i fjordmiljöer, denna karaktär kan anses gälla för Öresunds bottnar under salthaltssprångskiktet.

#### Note 20 *AMPHIURA*-SAMHÄLLET I ÖRESUND

Den faglige baggrund for disse mål findes i Peter Göranssons notat, som kan rekvireres af interesserede. Se referencen på side 52.

##### **Operationella miljömål**

Följande operationella miljömål föreslås för *Amphiura*-samhället:

##### **Kortsiktiga mål**

Livskraftiga populationer av *Anobothrus gracilis*, *Nuculana pernula*, *Ophiura albida* och *Amphiura filiformis* från 23 meters djup och neråt. Övergångssamhälle med dominans av havsborstmaskar i djupintervallet 20-23 meter. Med livskraftig population avses regelbunden reproduktion och flera årsklasser av individer närvarande.

Av ovanstående har *Anobothrus gracilis* och *Nuculana pernula* reproduktion som huvudsakligen kan knytas till botten. Dessa bör följas med särskild uppmärksamhet.

##### **Långsiktiga mål**

Som ovan med tilläggen: förekomst av *Turritella communis*, *Aporrhais pespellicani* och *Acanthocardia echinata*.

##### **Övrigt**

Kännedom om samhällets utbredning i hela Öresund är bristfällig.

##### **Bedömning av lämpligheten att studera samhället för att följa utvecklingen av miljöförhållandena i Öresund**

Ungefär hälften arterna som förekommer i *Amphiura*-samhällets botten typer har kort pelagiskt larvstadium eller helt bottenlevande larver. De senare bör följas med särskild uppmärksamhet. Kraftig påverkan från mänskliga aktiviteter och långsiktiga förändringar av miljöförhållandena borde ge utslag i populationerna hos dessa arter.

Arterna i *Amphiura*-samhället utgör viktig föda för många fiskarter. Det är av stort värde att följa faunans utveckling. Vid utvärderingar av resultat bör hänsyn tas till de stora variationer i samhällsstruktur som särskilt förekommer i djupintervallet 20-22 meter. Artsammansättningen nedan 23 meters djup verkar i stora drag vara stabil.

#### Note 21 *HAPLOOPS*-SAMHÄLLET I ÖRESUND

Den faglige baggrund for disse mål findes i Peter Göranssons notat, som kan rekvireres af interesserede. Se referencen på side 52.

##### **Operationella miljömål**

Följande operationella miljömål föreslås för *Haploops*-samhället:

**Kortsiktigt mål**

Livskraftiga populationer av kräftdjurssläktet/krebsdyrslægten *Haploops* ( $> 1000$  ind/m<sup>2</sup>), *Ophiura robusta* ( $> 15$  ind/m<sup>2</sup>) och *Philomedes globosus*. Förekomst av *Nipponnemertes pulcher*, *Pseudamussium septemradiatum* och *Harrimania kupferi*. Samhällets utbredningsområde bör ej minska.

Med livskraftig population avses regelbunden reproduktion och flera årsklasser av individer närvarande för flertalet arter.

Av ovanstående har endast *Haploops* spp, *Philomedes globosus* och *Nipponnemertes pulcher* reproduktion som huvudsakligen kan knytas till botten. Dessa bör följas med särskild uppmärksamhet.

**Långsiktigt mål**

Som ovan med tilläggen: populationer av kräftdjurssläktet *Haploops* (medelvärde 2000 ind/m<sup>2</sup>). Förekomst av *Lima loscombii* och *Timoclea ovata*.

Utbredningsområdet för *Haploops*-samhället bör troligen öka.

**Övrigt**

Kännedom om samhällets utbredning i hela Öresund är mycket bristfällig. Detta gäller också kontroll av eventuella förändringar eftersom endast två stationer besökts (egentligen endast en "riktig" *Haploops*-station). Dessa stationer ingår endast i kontrollen för Öresundsförbindelsen.

**Bedömning av lämpligheten att studera samhället för att följa utvecklingen av miljöförhållandena i Öresund**

Flera vanliga arter har pelagisk larvutveckling. För dessa kan tillförsel av larver från Kattegatt vara avgörande. Eftersom *Haploops*-samhället verkar ha gått tillbaka i detta område är detta oroande för utvecklingen. Det dominerande släktet *Haploops* har dock larver som växer upp vid botten. De senare bör följas med särskild uppmärksamhet. Kraftig påverkan från mänskliga aktiviteter och långsiktiga förändringar av miljöförhållandena borde ge utslag i populationerna hos dessa arter. Artsammansättningen är i stora drag mycket stabil.

*Haploops*-samhället har liten utbredning, även utanför Öresund. Det kan anses vara ett typsamhälle för Öresunds djupaste ackumulationsbottnar.

*Haploops* spp utgör troligen viktig föda för uppväxande torsk. Det är av stort värde att följa faunans utveckling. Resultaten för många arter kan möjligen användas som referensmaterial för undersökningar som sker i negativt påverkade djupområden t ex i närheten av industriutsläpp. Faunans långsiktiga utveckling kan troligen också ge en bild av storskalig förändringar av faunan i Öresund och södra Kattegatt.

Den faglige baggrund for disse mål findes i Peter Göranssons notat, som kan rekvireres af interesserede. Se referencen på side 52.

### **Operationella miljömål**

Under normala förhållanden som råder i Öresund numera finns flertalet arter i området. Regelbunden förekomst av dessa arter bör gälla som grundläggande mål, även om flera arter troligen är beroende av larvtillförsel från Kattegatt.

Långsiktigt mål bör vara att de arter som minskat påtagligt eller försvunnit etablerar sig mer eller mindre permanent.

### **Kortsiktiga mål**

Livskraftig population och stor utbredning av *Modiolus modiolus* (se ovan).

Regelbunden, årsvisst förekomst av *Petaloproctus tenuis-borealis*, *Cliona celata*, *Stomphia coccinea*, *Lepeta caeca*, *Hydrallmania falcata*, *Ophiocomina nigra*, *Ophiopholis aculeata*, *Nymphon mixtum*, *Leptasterias muelleri*, *Solaster endeca*, *Crossaster papposus* och *Raja radiata*.

Med livskraftig population avses flera årsklasser av flertalet typiska arter. Detta är särskilt viktigt för *Modiolus modiolus*.

Av ovanstående har följande arter har reproduktion som huvudsakligen kan knytas till botten: *Petaloproctus tenuis borealis?*, *Cliona celata*, *Stomphia coccinea*, *Lepeta caeca*, *Hydrallmania falcata*, *Nymphon mixtum*, *Leptasterias muelleri*, *Solaster endeca*, *Crossaster papposus* och *Raja radiata*. Dessa bör följas med särskild uppmärksamhet.

### **Långsiktiga mål**

Som ovan med tillägg: Ökning av utbredningsområdet för *Modiolus modiolus* (se ovan). Regelbunden, årsvisst förekomst av *Henricia sanguinolenta*, *Phoronis ovalis*, *Scalpellum scalpellum*, *Archidoris tuberculata*, *Dendronotus frondosus* och *Chitinopoma serrula*.

Av de senare har nästan samtliga en reproduktion som huvudsakligen kan knytas till botten (dock ej *Scalpellum scalpellum*), vilket är anmärkningsvärt. Dessa bofasta innekänare, som verkar ha minskat sedan tidigare, bör följas med särskild uppmärksamhet.

### **Övrigt**

Kännedom om samhällets utbredning i Öresund är mycket bristfällig. Detta gäller också kontroll av eventuella förändringar.

### **Bedömning av lämpligheten att studera samhället för att följa utvecklingen av miljöförhållandena i Öresund**

En stor del av arterna har som förekommer i *Modiolus*-samhället har kort pelagiskt larvstadium eller helt bottenlevande larver. De senare bör följas med särskild uppmärksamhet. Kraftig påverkan från mänskliga aktiviteter och långsiktiga förändringar

av miljöförhållandena borde ge utslag i populationerna hos dessa arter. Artsammansättningen är i stora drag mycket stabil.

Hästmusslan *Modiolus modiolus* har dock larver som växer upp i pelagialen och som kan transporteras långt. Eftersom denna art har stor betydelse för den övriga faunan vore det värdefullt att följa upp nyrekryteringen, och lära känna dess mekanismer.

*Modiolus*-samhället har liten utbredning, även utanför Öresund. En stor del av de arter som förekommer i Öresund har påträffats på Knähaken-lokalen som troligen är Öresunds artrikaste område. *Modiolus*-samhället kan anses vara ett typsamhälle för Öresunds djupaste delar med kraftig bottenström.

Arterna i *Modiolus*-samhället utgör viktig föda för många fiskarter. Några för Öresund ovanliga fiskarter förekommer på Knähaken-lokalen som troligen också är ett lekområde för torsk. Under vintern finns stora mängder flatfiskar i området. Det är av stort värde att följa faunans utveckling.

Resultaten för många arter kan möjligen användas som referensmaterial för undersökningar som sker i negativt påverkade djupområden t ex i närheten av industriutsläpp. Faunans långsiktiga utveckling kan troligen också ge en bild av storskaliga förändringar av faunan i Öresund och södra Kattegatt. Knähaken-lokalen är värdefull som studie- och informationsområde. Det är viktigt att denna lokal skyddas långsiktigt och att provtagning sker restriktivt.

Note 23. **Fisk - arter.** Se afsnittet om fisk i ”Status for Øresunds Havmiljø/Status för Öresunds Havsmiljö 1996”, Øresundsvandsamarbejdet 1997 og ”Fiskeundersøgelser i Nivå Bugt 1997”. Vandmiljøovervågning nr. 54. Frederiksborg Amt 1998.

Note 24. **Fisk – tilstand.** Se bl.a. ”Overvågning af Øresund 1998” ved Frederiksborg, Københavns og Roskilde Amter og Københavns Kommune, 1999. Side 65.

Note 25. **Fisk – tungmetaller.** Se ”Tungmetaller i fisk 1973-75” ved Statens Levnedsmiddelinstitut, december 1976.

Note 26. **Fugle.** Der henvises til f.eks. Dansk og Svensk Ornitologisk Forening og til de af Øresundsvandsamarbejdets parter, som gennemfører fugletællinger.

Note 27. **Havpattedyr/havsdæggdjur.** Se afsnittet om marine pattedyr/dæggdjur i ”Status for Øresunds Havmiljø/Status för Öresunds Havsmiljö 1996”, Øresundsvandsamarbejdet 1997.

Note 28 **Badevand – mikroorganismer.**

Nuværende problemer med mikroorganismer skyldes hovedsageligt overløb fra rensningsanlæg.

Måling af totale coli. (EU-krav). För information om aktuella krav hänvisas till EU-direktiv samt respektive lands lagstiftning. I föreslagen text, som får ses som uttryck för intentioner beträffande ett framtida önskvärt tillstånd, har ej samtliga parametrar som omnämns i direktiv och national lagstiftning medtagits.

Note 29. **Badevand – sigtdebyde.**

Sigtdebyden begrænses lejlighedsvis ved masseforekomst af alger (både plankton- og trådalger). Der stilles også krav til vandets lugt og udseende.

Note 30. **Badevand – pH.** Se note 28.

Note 31. **Badevand – alger.** Der ønskes hverken forekomst af tang eller af planktonalger.

Note 32. **Miljøfremmede stoffer - Inledning**

Øresund utgör recipient för en tätbefolkad region med stora industrier. Belastningen av miljögifter har många källor: utsläpp från kommunala avloppsreningsverk, industriella utsläpp, tillförsel via vattendrag, atmosfärisk deposition, utsläpp från fartygstrafik samt diffusa utsläpp från land. Hittills har miljömålen varit att minska utsläppen till vattenrecipienten och de har i till stor del uppnåtts för de källor som går att kontrollera men det återstår mycket arbete och framför allt är det inte ett regionalt problem utan ställer stora krav på internationellt samarbete för att komma till rätta med föroreningarna.

Enligt den svenska regeringens formulering av miljömål för en giftfri miljö ska miljön vara fri från ämnen och metaller som skapats i eller utvunnits i samhället och som kan hota människors hälsa eller den biologiska mångfalden. Detta innebär i klartext att halterna av ämnen som förekommer naturligt i miljön är nära bakgrundsnivåerna och att halterna av miljöfrämmande ämnen är noll.

Att formulera miljö kvalitetsmål som anger vilken miljö kvalitet eller vilket miljö tillstånd som skall uppnås till ett viss tidpunkt är framför allt svårt när det gäller biota. För att kunna definiera miljö kvalitetsmål utgår man ofta från en eller flera mätbara biologiska, kemiska eller fysikaliska storheter i miljön och i det uppställda målet vill man ange vad dessa storheter ska ha för "värde" eller tillstånd när målet har uppnåtts. För att kunna göra detta på ett tillfredställande sätt krävs att det finns bra bedömningsgrunder så att det går att avgöra i vilken utsträckning miljön är påverkad och vilka miljö effekterna är då målet är nått.

Sveriges naturvårdsverk har i "Bedömningsgrunder för miljö kvalitet Kust och hav" (1999) tagit fram ett klassningssystem för vissa organiska miljö gifter och metaller där en bedömning av den uppmätta halten görs som en avvikelse från det naturliga bakgrundsvärdet. Syftet är att kunna påvisa utsläpp från en lokal utsläppskälla, vilket ger en hög avvikelse, samt en mer diffus källa, vilken anses ge en mindre avvikelse från bakgrundsvärdet. Klassningsschema finns för sediment och lever från fisk bl a sill.

### **Villkor för upprättande av miljömål**

Grundförutsättningen för arbetet med miljö kvalitetsmål är att det finns en stor kunskap om ämnenas förekomst och egenskaper. Kunskapsluckorna är stora när det gäller miljö främmande ämnen, inte minst i Øresund, både vad gäller en heltäckande bild av halterna i sediment och biota samt deras effekter på fauna och flora. Ökade kunskaper om ämnenas toxikologiska och ekotoxikologiska egenskaper är därför viktigt för att kunna uppställa mer konkreta miljömål.

Det finns ett stort antal ämnen som räknas till miljö gifterna och fler tillkommer. Många av dessa ämnen är mycket långlivade och finns kvar i naturen även långt efter att de förbjudits. Det är lätt att sätta upp långsiktigt mål då det endast finns ett slutmål för miljö gifter och det är att de inte ska finnas i miljön. Det är betydligt svårare att sätta upp

realistiska konkreta mål på kortare sikt. Det finns ett antal listor över ämnen som bör prioriteras allt från långa listor till mer specificerade prioriteringslistor. Dessutom tillkommer nya ämnen hela tiden och information saknas även för ämnen som används idag.

I Öresund saknas långa serier av mätningar av miljögifter i sediment och biota varför det är svårt att se några klara trender i halterna. Det är viktigt med långa tidsserier för att ha ett tillförlitligt bakgrundsmaterial vid upprättande av trovärdiga miljömål. Enbart genom långa tidsserier av mätningar kan hänsyn tas till olika naturliga variationer i materialet. För att kunna jämföra resultat är det också viktigt att analyser görs på individer i samma storleksordning och åldersklass samt att samma art jämförs. Provtagningar måste också företas vid samma årstid för att utesluta årstidsvariationer.

Kopplingen mellan ett ämne och effekten av det är viktigt i miljömålssammanhang. Vid vilken koncentration kan ett ämne väntas ge begynnande skadliga effekter på hälsa och ekosystem. Brist på säkra uppgifter saknas i Sverige och inga svenska effektgränser kan ges. Effektgränser för metaller i sediment samt för vissa organiska miljögifter i sediment och vävnader har utarbetats i andra länder men värdena skiljer sig åt, framför allt på grund av olika definitioner och metodik som använts vid framtagningen. Sedmintkvalitetskriterier håller på att utarbetas för metaller i Danmark men än så länge är dataunderlaget för dåligt och dessa kriterier osäkra.

Miljögifter är ett internationellt problem och det pågår internationellt samarbete både inom EU och inom olika havskommissioner, t ex HELCOM för Östersjön. EU har bl a tagit fram listor över ämnen som bör prioriteras och miljömål för framför allt miljögifter i vatten med utgångspunkt i direktiv 76/464/EEG. EU arbetar för en gemensam politik när det gäller föroreningar i havsmiljö och målen går ut på att "förebygga, begränsa och, i möjligaste mån, eliminera föroreningar, genom att företrädesvis hejda dem vid källan samt säkerställa ett varsamt utnyttjande av naturresurserna i enlighet med principen att förorenaren skall betala och principen om förebyggande åtgärder mot föroreningar" direktiv 96/61/EG.

### ***Kortsiktiga mål för miljögifter i Öresund***

För att kunna ge konkreta kortsiktiga mål krävs ett bra bakgrundsmaterial och ett första delmål är därför upprätta en gemensam databas över miljögifter i sediment och biota. Utifrån de resultat som framkommer här kan sedan mer specifika miljömål tas fram. Eventuell får man ställa upp två olika mål, ett mer generellt för Öresund samt ett för mer förorenade områden som hamnar och områden i anslutning till industrier. Vid upprättande av miljömål måste dessa utfärdas så att det finns en realistisk möjlighet att de uppfylls vid den tidpunkt som avses. Det är härmed viktigt att även utarbeta ett bra övervakningsprogram så att de mål som sätts upp kan efterföljas och eventuellt omarbetas efter hand. Konkret innebär det att ett allmänt mål för Öresund är att miljögifter i sediment och biota inte får överskrida en nivå som hotar människors hälsa samt den biologiska mångfalden till år 2005 medan samma mål för de mest förorenade områdena sätts till år 2030.

(Note ved Lena Carlson, 1999, fra notatet: Miljögifter, förslag till operationella målsättningar för Öresund).

Note 33. **TBT.**

Tributyltenn (TBT) är ett metallorganiskt ämne som bl a används som antifoulingmedel i båtbottnfärger, dvs för att förhindra påväxt av alger på båtskrov. TBT har dock visat sig vara giftigt även för andra organismer redan i mycket låga koncentrationer, framför allt för mollusker. De organiska tennföreningarna ackumuleras i organismerna och kan därmed anrikas i näringskedjan. TBT har negativa effekter på fortplantningen och har visat sig ge upphov till imposex.

TBT binds till partiklar i vattnet, sedimenterar och ansamlas i sedimenten framför allt i anslutning till hamnområden. De högsta koncentrationerna återfinns i hamnar men de känsligaste organismerna har påverkats även utanför hamnarna. TBT färger är förbjudna att användas på båtar under 25 m längd sedan början av 1990-talet men förekommer på större fartyg.

Det råder en stor kunskapsbrist över förekomsten och spridning av organiska tennföreningar och dess nedbrytningsprodukter i Öresund. Då båttrafiken i sundet är mycket intensiv kan höga halter förväntas jämfört med områden som är mindre trafikerade. Mätningar av organiska tennföreningar har utförts vid ett fåtal tillfällen och på endast ett fåtal lokaler inom miljöövervakningar bl a i sediment utanför Helsingborg och i fisk och musslor på tre platser i Köpenhamnsområdet. Det pågår även ett projekt inom Nordiska ministerrådets regi, ”Koncentrationer av tributyltenn i marina organismer och bottensediment från Öresund”, vars syfte är att uppnå en ökad kunskap om förekomst och spridning av organiska tennföreningar framför allt från diffus påverkan.

Det finns en stor brist på uppgifter om känsligheten för TBT av olika organismer och effektgränser i sediment och biota är därmed svåra att fastställa. OSPAR har angivit effektgränser för TBT i sediment och musslor till 0,02 µg/kg torrsvikt för sediment (1 % kol) respektive 6 µg/kg torrsvikt för musslor. Halterna av organiska tennföreningar är högst i hamnområden och även om målet är att snarast möjligt uppnå en TBT fri miljö får man inse att det kan dröja något längre innan halterna där är lika låga som utanför hamnars närområden.

Den rådande kunskapsbristen vad gäller TBT i Öresund gör att det första kortsiktiga delmål som bör sättas upp är att samtliga data över TBT, DBT och MBT i sediment och biota i Öresund samlas i en databas senast år 2000. Utifrån dessa data bestäms därefter vidare aktiviteter och mål.

### **Historisk tillstånd**

Ingen förekomster av TBT.

### **Nuvarande tillstånd**

Halter i sediment utanför Helsingborg varierar mellan 10 och 100 µg/kg torrsubstans och innehållet i musslor i Köpenhamnsområdet varierar mellan 9 och 18,6 µg/kg våtvikt. Imposex påträffades hos upp till 100 % av *Hinia reticulata* utanför Köpenhamn.

### **Kortsiktigt mål, 2005**

Halterna av TBT är så låga att de inte hotar människors hälsa eller den biologiska mångfalden.

### **Långsiktigt mål, 2010**

Halterna av TBT och dess nedbrytningsprodukter är noll.

(Note ved Lena Carlson, 1999, fra notatet: Miljøgifter, forslag till operationella målsättningar för Öresund).

Note 34: **Organiske miljøgifte**

Miljöfrämmande ämnen utgörs framför allt av stabila organiska föreningar. Det finns ett mycket stort antal ämnen men endast en del av dem är identifierade. Många av dessa ämnen är fettlösliga och anrikas organiskt material som levande organismer, t ex fisk, framför allt feta fiskar som sill, vilket gör att de även kan ge upphov till effekter på människors hälsa. Halterna av miljögifter är relativt låga i magra konsumtionsfiskar medan högre halter finns uppmätt i feta fiskar, halterna har dock sjunkit överlag i svenska vatten de senaste åren.

Halter av stabila organiska miljögifter bör följas upp i Öresund. Alla ämnen kan inte analyseras och ett antal bör prioriteras. I utkastet till det svenska målet för en giftfri miljö prioriteras DDT/DDE, PCB, HCB, HCH, klorerade dioxiner, bromerade flamskyddsmedel. I Öresund mäts för närvarande även PAH i ett flertal lokala undersökningar och bör därför fortsättas för att få ett så tillförlitligt bakgrundsmaterial som möjligt genom längre tidsserier.

Halter av organiska miljögifter i sediment och biota som uppmäts måste kunna relateras till andra referenser för att ge information huruvida ett område är påverkat av föroreningar. I Öresund relateras ofta till de referenser som anges i Öresundskommissionen (1987) men endast ett fåtal ämnen finns med i denna publikation. Det är även svårt att jämföra halter då analysmetoderna har förbättrats avsevärt under senare år och höga halter i äldre undersökningar kan till en viss del bero på analysmetoderna.

**Historisk tillstånd**

Inga förekomster av miljöfrämmande ämnen.

**Nuvarande tillstånd**

Analys av vissa organiska miljögifter, framför allt PAH och PCB i sediment och biota, fisk och musslor samt havsborstsmaskar, ingår i flera regionala miljökontrollprogram i Öresund, det nya danska Öresundsövervakningsprogrammet, samt i Helsingborgs och Landskronas kontrollprogram. Analyser har även utförts vid enstaka tillfällen t ex i hamnområden eller andra områden som kan förväntas ha höga halter av dessa ämnen. Förhöjda halter har också uppmäts i sediment och biota i nära anslutning till industrianläggningar.

**Nuvarande mål / krav**

Föroreningarna i Öresund ska förhindras genom att utsläpp och läckage av farliga ämnen reduceras för att helt ha upphört 2010.

Gränsvärden finns enbart för PCB, CB-153 i konsumtionsfisk i Sverige och det ligger på 0,1 mg/kg våtvikt.

**Kortsiktiga mål, 2005**

Halterna av naturfrämmande ämnen är så låga att de inte hotar människors hälsa eller den biologiska mångfalden.



**Långsiktigt mål, 2010**

Halterna av naturfrämmande ämnen i miljön är noll.

(Note ved Lena Carlson, 1999, fra notatet: Miljögifter, förslag till operationella målsättningar för Öresund).

**Note 35: Pesticider.**

Pesticider omfattar ett stort antal organiska ämnen varav det mest kända är DDT. Även PCB användes tidigare i bekämpningsmedel. DDT är förbjudet att använda sedan 1970-talet men förekommer fortfarande i mätningar i sediment och biota i kustvatten bl a sprids DDT via luft från länder som fortfarande använder ämnet och det når oss via atmosfärisk deposition.

Under 70-talet introducerades flera klorerade ämnen som ersatte DDT framför allt lindan, toxafen, aldrin, dieldrin och klordan har använts i stora mängder. Vissa organiska ämnen förekommer inom flera användningsområden. I Danmark finns det framtaget vattenkvalitetskriterier för ett 60-tal ämnen som används som pesticider. Flera är numera förbjudna, utöver DDT t ex toxafen. Målsättningen för både Danmark och Sverige har varit och är fortsatt att kraftigt minska användningen av pesticider, bl a i jordbruket, men ytterligare begränsningar krävs för att uppnå en giftfri havsmiljö.

Sveriges naturvårdsverk har i "Bedömningsgrunder för miljö kvalitet Kust och hav" (1999) tagit fram ett tillståndsklassningssystem för organiska miljögifter bla annat pesticider i sediment och fisk för DDT och HCH och klordan.

**Historisk tillstånd**

DDT började användas redan på 40-talet men det dröjde lång tid innan de skadliga effekterna upptäcktes och ämnet förbjöds.

**Nuvarande tillstånd**

Det finns inga kontinuerliga undersökningar av pesticider i sediment och biota i Öresund. Enstaka fiskundersökningar utfördes under 70-talet och enstaka resultat från mätningar på sediment, fisk och musslor finns refererade i Öresundskommissionen publikation från 1987, DDT i sediment ca 1 µg/ kg torrsubstans och musslor 0,003 –0,004 mg/ kg torr vikt. Något fler ämnen har analyserats i fisk, torsklever : Dieldrin, 0,08-0,20 mg/ kg TS; HCB, 0,04-0,09 mg/ kg TS; HCN 0,07-0,12 mg/ kg TS ; HCH 0,01-0,03 mg/ kg TS samt Lindan 0,02-0,05 mg/ kg TS.

Undersökningar av pesticider ingår inte i de övergripande miljökontrollprogrammen för Öresund men förekommer numera i vissa lokala program, ex Helsingborg och Landskrona.

**Nuvarande mål / krav**

Minska användningen av pesticider så att inte miljön skadas.

**Kortsiktigt mål, 2005**

Uppbyggande av kunskap om ämnernas förekomst och egenskap.

Halterna av miljöfrämmande ämnen är så låga att de inte hotar människors hälsa eller den biologiska mångfalden.

**Långsiktigt mål, 2010**

Halterna av miljöfrämmande ämnen i miljön är noll.

(Note ved Lena Carlson, 1999, fra notatet: Miljøgifter, forslag till operationella målsättningar för Öresund).

Note 36: **Tungmetaller.**

Belastningen av metaller på Öresund har många källor: utsläpp från kommunala reningsverk, utsläpp från industrier, atmosfärisk deposition, tillförsel via vattendrag, utsläpp från fartygstrafik och diffusa utsläpp från land. De miljömål som sats upp hittills gäller främst att minska halterna av metaller i utsläpp till vatten och utsläppen av metaller till vatten har minskat under 1990-talet. Eftersom metallerna lagras i sedimenten finns dessa kvar under långa tider och från bottenarna kan metallerna sedan åter läcka ut i vattnet. Metaller ackumuleras i biota och kan föras vidare i näringskedjan upp till människan. Vissa metaller såsom kvicksilver, Hg, tillhör de mest giftiga och halterna i fisk från Öresund har varit mycket förhöjda jämfört med bakgrundsvärden, bl a har fisk från Lundåkrabukten var svartlistad under perioden 1967 till 1981.

Kvicksilver, Hg, kadmium, Cd, och bly, Pb, är de metaller som har prioriterats vid miljöövervakning. Utöver dessa tre analyseras framför allt, kobolt, Co, krom, Cr, koppar, Cu, nickel, Ni, och zink, Zn, hit räknas ofta också arsenik, As, som är en halvmetall.

Metaller har mätts i sediment och biota från Öresund. Några lokala undersökningar, framför allt i anslutning till industriella utsläpp från industrier samt i hamnområden, har utförts i Öresund men kontinuerliga undersökningar av metallhalter saknas varför det är svårt att se några tydliga trender. De senaste åren har mätningar av metallhalter i sediment, fisk, musslor och sedimentlevande organismer, t ex havsborstmaskar, inkluderats i några regionala övervakningsprogram. Tidigare har även metallhalter i alger analyserats, framför allt i blåstång, *Fucus vesiculosus*.

Halter av metaller i sediment och biota som uppmäts måste kunna relateras till andra referenser för att ge information huruvida ett område är påverkat av föroreningar. I Öresund relateras ofta till de referenser som anges i Öresundskommissionen 1987 (Naturvårdsverket 1987). I Tabellen nedan ges referensvärden för metaller i sediment, blåmussla, *Mytilus edulis*, och fisk från Öresundskommissionen samt jämförvärden framtagna för Sverige av Naturvårdsverket.

**Tabell.** Koncentrationer (mg/kg TS) av Cd, Cu, Hg och Pb i sediment och biota från Öresund samt de värden som tas upp som jämförvärden i Sverige i Bedömningsgrunder för miljökvalitet Kust och hav.

	Cd	Cu	Hg	Pb	Ref
Sediment	0,2	0,4	0,005	0,2	Naturvårdsverket 1987
	15	415	5,9	250	
Blåmussla	1,8	4,1	0,2	2,8	Naturvårdsverket 1987
	6,3	13	0,55	11	

Skrubba, lever	0,31 - 1,17	30 - 73		0,3 - 0,81	Naturvårdsverket 1987
Skrubba, muskel		0,41	0,20 - 0,5		Naturvårdsverket 1987
Sill, muskel		0,98	0,02 - 0,5		Naturvårdsverket 1987
Sediment	0,2	15	0,04	25 - 31	Naturvårdsverket 1999
Blåmussla	1,3* - 4**	8 * 10* *	0,2* 0,5**	0,9* - 2**	Naturvårdsverket 1999
Sill, lever	0,3	7	0,01* **	0,05	Naturvårdsverket 1999

Västerhavet \*\*Östersjön \*\*\*muskel mg/kg VS

Ett långsiktigt mål innebär att halterna ska vara nära bakgrundsnivåerna. Frågan är vilka halter som kan anses representera ett "naturligt normalvärde" och för att kunna ta fram bakgrundsvärden är det viktigt att komma ihåg att organismer har förmåga att ta upp och koncentrera metaller varför de jämförvärden som kan användas är mycket artspecifika. Sveriges naturvårdsverk har i "Bedömningsgrunder för miljö kvalitet Kust och hav" (1999) tagit fram ett klassningssystem för metaller där en bedömning av den uppmätta halten görs som en avvikelse från jämförvärden. Klassningsschema finns för sediment, fisk, musslor samt blåstång.

### Historiskt tillstånd

Metallhalterna i sediment och biota nära bakgrundsvärden.

### Nuvarande tillstånd

Halterna av kvicksilver och kadmium har minskat sedan 1970-talet i fisk medan vissa tendenser finns för en ökning av zink. De uppmätta halterna av flera metaller de senaste åren visar varierande halter mellan åren och eftersom det endast har utförts ett fåtal mätningar är det svårt att se några trender. De flesta analyser på kvicksilverhalter i fisk från Öresund under 1990-talet visar halter som ligger under gränsen för konsumtion, 0,5 mg/kg våtvikt. Lokalt förekommer dock halter som fortfarande överskrider gränsen t ex i skrubba från Sydhamnen i Köpenhamn.

Trendanalyser av Cd, Cu, Zn, Pb, och Hg i lever och muskel från skrubba under perioden 1979-1989 visade en ökning av Cd och Zn medan övriga metaller minskade.

### Nuvarande mål / krav

Gränsvärden för konsumtionsfisk är för närvarande 0,5 mg/kg våtvikt för Hg i både Sverige och Danmark. Gränsvärden saknas för övriga metaller i fisk. Gränsvärden för musslor i Danmark uttryckt som mg /kg våtvikt är 0,3 för Hg, 0,5 för Cd och 1,0 för Pb. För skydd av biologisk mångfald får halten av metaller i levande organismer och yt sediment inte öka från 1990 års nivåer för respektive havsbassäng.

### Kortsiktigt mål, 2005

Tillförseln av metaller får inte leda till en uppbyggnad av halter som skadar människors hälsa eller naturen.

### Långsiktigt mål 2010

Øresundsvandsamarbejdets diskussionsoplæg om nye operationelle målsætninger for Øresund 1999

Halterna av metaller är nära bakgrundsvärdena.

(Note ved Lena Carlson, 1999, fra notatet: Miljøgifter, forslag till operationella målsättningar för Öresund).

Note 37. **Næringsalte**

stor årsvariation, def. vinter, = dec.-marts, def. uorg. =

Note 38. **Samlet belastning**

= industri, byer, vandløb (landbrug, natur) og atmosfære.

**Forkortelser:**

DMU = Danmarks Miljøundersøgelser; SNV = Statens Naturvårdsverk;

HPLC = High Performance/Pressure Liquid Chromatography; PMK = Programm for Miljøkvalitetsovervågning under SNV og Lunds Universitet.

**Referencer:**

Naturvårdsverket: Bedömningsgrunder för Miljøkvalitet. Kust och Hav. Rapport 4914, 1999 (bestilles pr. e-post: kundtjanst@environ.se).

Miljøbiologisk Laboratorium ApS/Kirsten Olrik: Fytoplankton i Øresund. Operationelle Krav. Notat til Øresundskomiteens Miljøprogram og til Øresundsvandsamarbejdet, 1999. Kan rekvireres hos Øresundskomiteen (e-post: info@oerekom.dk) og hos Miljøkontrollen i København (e-post: miljoe@miljoe.kk.dk).

Lena Carlson: Fanerogamer, forslag till operationella målsättningar för Öresund. Makroalger, forslag till operationella målsättningar för Öresund. Miljøgifter, forslag till operationella målsättningar för Öresund, 1999. Notat til Øresundskomiteens Miljøprogram og til Øresundsvandsamarbejdet, 1999. Kan rekvireres hos Øresundskomiteen (e-post: info@oerekom.dk) og hos Miljøkontrollen i København (e-post: miljoe@miljoe.kk.dk).

Peter Göransson: Förslag till provisoriska operationella miljömål för bottenfaunasamhällen i Öresund., 1999. Notat til Øresundskomiteens Miljøprogram og til Øresundsvandsamarbejdet, 1999. Kan rekvireres hos Øresundskomiteen (e-post: info@oerekom.dk) og hos Miljøkontrollen i København (e-post: miljoe@miljoe.kk.dk).

## 9a. Oversigt over nuværende\* fredninger og reservater m.m.

### Frederiksborg Amt:

#### Øresundstragten:

1. Marinbotanisk interesseområde: Gilleleje-Ellekilde Hage.
2. Marinzologisk interesseområde: Ålsgårde - Helsingør.
3. Gyde og opvækstområde for fisk: Gilleleje - Dronningmølle.
4. Gilbjerg Hoved (EU-habitatområde H113).

#### Centrale Øresund:

1. Marinbotanisk interesseområde: hele Nivå Bugt.
2. Marinzologisk interesseområde: hele Nivå Bugt.
3. Gyde og opvækstområde for fisk: hele Nivå Bugt.

### Københavns Amt og

### Københavns Kommune:

#### Centrale Øresund:

1. Saltholm og omliggende hav (EU-habitatområde H126 + EU-fuglebeskyttelsesområde, F110).
2. Kalveboderne og Vestamager samt det omliggende havområde. EU-habitatområde (H127) og EU-fuglebeskyttelsesområde (F111), samt fredninger pga. naturhistoriske værdier ved Kalveboderne.

### Roskilde Amt:

#### Sydlig Øresund:

1. Ølsemagle Revle. EU-habitatområde (H130).

### Sverige:

#### Øresundstragten:

1. Kullen/Kullaberg samt vandområdet ud til 300 m fra kysten. Naturreservat (for værdifuld marin biotop).

#### Sydlig Øresund:

1. Falsterbo. Marint naturreservat bl.a. med en stor forekomst af gråsæler og spættet sæl.

## 9b. Oversigt over områder med særlig status.

### Frederiksborg Amt,

### Københavns Amt og

**Københavns Kommune:** Skærpet målsætning i varierende afstand ud fra kysten (badevand).

### Roskilde Amt:

#### Sydlig Øresund:

1. Skærpet målsætning i de kystnære områder af hele Køge Bugt (gyde og opvækstområder for fisk).
2. De kystnære områder af hele Køge Bugt er desuden udlagt til

---

\* Se forslag til nye reservater på side 14.

Øresundsvandsamarbejdets diskussionsoplæg om nye operationelle målsætninger for Øresund 1999

bundgarnsfiskeri.

## 10. Konklusion

Øresundsvandsamarbejdet har i dette diskussionsoplæg forsøgt at fremlægge forslag til nye fælles dansk-svenske kvalitetsmålsætninger for Øresund. Forslagene er så vidt muligt gjort operationelle og opdelt i kortsigtede og langsigtede mål.

Øresundsvandsamarbejdet håber med dette diskussionsoplæg at sætte gang i en diskussion og en dialog mellem de relevante politikere, embedsmænd og fagfolk på begge sider af Øresund, sådan at oplægget:

- fører til, at myndighederne omkring Øresund alene eller i fællesskab beslutter at indføre operationelle kvalitetsmålsætninger for Øresunds vandmiljø,

og

- fører til opstilling af et ideelt miljøovervågningsprogram for Øresund.

Alle, som har lyst til at bidrage med kommentarer til dette oplæg, skal skrive til:

Øresundsvandsamarbejdets sekretariat,  
c/o Miljøkontrollen,  
Flæsketorvet 68,  
DK 1711 København V,  
Danmark.

e-post: [miljoe@miljoe.kk.dk](mailto:miljoe@miljoe.kk.dk)











## SKEMA 1. FORSLAG TIL OPERATIONELLE MÅLSÆTNINGER FOR ØRESUND.

Parameter	Metode	Historisk tilstand	Nuværende tilstand	Nuværende mål / krav	Kortsigtet mål f.eks. 2005	Langsigtet mål f.eks. 2010	Se note
<b>Sigt dybde /</b> secchidybde	års- middel  som- middel	10 m  6-10 m ??	års-middel = 7-8 m  som.middel = ca. 6-6,5 m	> 6 m, Københavns Amt i Øresund  > 6 m Køge Bugt, 5 års gennemsnit.	års middel > 8 m  som. middel > 7 m	års mid. > 9 m  som. mid. > 8 m	Note 1
<b>N- koncentration i</b> vandet	Vand- prøver  DK = DMU  S=SNV	Vintermiddel overflade: < 200 µg TN/l,  N ved bund: 100-150 µg.	Vinter-middel: N: 300-400 µg TN/l  Bund = ca. 300 µg),	Ingen   Ingen	N-overflade: < 300 µg TN/l	N-overflade: < 200 µg TN/l  NO <sub>2</sub> + NO <sub>3</sub> nitrogen: <77 µg/l. (vintergennemsnit)	Note 2
<b>P- koncentration i</b> vandet	Vand- prøver  DK = DMU  S=SNV	P = 20 µg/l.	P: 20-30 µg TP/l	Ingen	P: 25 µg TP/l  (årgennemsnit)	P: 20 µg TP/l  (årgennemsnit)  PO <sub>4</sub> <sup>-</sup> fosfor: 9 µg/l (vintergennemsnit)	Note 3
<b>Ilt/oxygen i vand- fasen og ved bunden</b>	Måle- sonde / Winkler  DK = DMU	Kun lokale naturlige iltsvind	Hyppige iltsvind ved bunden	> 4 <b>mg</b> / l, DK > 4 <b>ml</b> / l, SV (5,6 mg/l)  Iltsvindsperioder skal reduceres	> <b>5,6 mg/l</b> ned til 2 m over bunden hele året  og > <b>5 mg/l</b> ved bunden	> <b>5,6 mg/l</b> ned til bunden hele året	Note 4

## SKEMA 2. FORSLAG TIL OPERATIONELLE MÅLSÆTNINGER FOR ØRESUND.

Parameter	Metode	Historisk tilstand	Nuværende tilstand	Nuværende mål / krav	Kortsigtet mål f.eks. 2005	Langsigtet mål f.eks. 2010	Se note
	S=SNV						
<b>Plante/växt-plankton</b> - arter	Artssammensætning,  evt. HPLC / pigment	Variert arts-sammensætning med kiselalger fra Kattegat og skillefladebestande af furealger og nanoflagellater fra Nord-søen og Kattegat	Kun få masseforekomster,  få problemer	Ingen krav	At bevare den sammensætning, som fytoplankton har haft i 1990-erne. Sammensætningen i 1996-97 er især eftertragtellesværdig på trods af de lokale episoder med blågrøn alger i august 1997.	Som det kortsigtede mål samt at øge andelen af ikke-toxiske nanoflagellater året igennem.	Note 5
<b>Plante/växt-plankton</b> - biomasse	Klorofylmængde  Kulstofbiomasse	Lav, < 1µg/l  Lav, < 5 µg C/l.	Generelt < 5 µg klorofyl; årsgennemsnit < 2 µg Chl/l.  < 110 µg C/l	Moderat biomasse. < 3 µg/l sommergennemsnit over 5 år i Køge Bugt og i Københavns Amts del af Øresund.	At fastholde års- og sommergennemsnit på 1-2 µg Chl/l.  At fastholde den gennemsnitlige års- og sommerbiomasse på ca. 20 µg C/l.	årsmiddel < 4 µg Chl./l  Maks < 8 µg Chl./l  At nedbringe den gennemsnitlige års- og sommerbiomasse til ca. 10-15 µg C/l.	Note 5
<b>Plante-plankton</b> - masseforekomster  - toxiske arter	Planktonprøver	Få eller ingen masseforekomster	Masseforekomst 1987, 1988, 1996, 1997, 1999. Se def. i note.	Ingen unaturlige masseopblomstringer	Højst masseforekomster (se note) hvert 10. år. Kun ubetydelige forekomster af potentielt toxiske arter	At begrænse koncentrationer > 200 µg C/l til ca. en gang hvert 20. år og derefter helt at undgå dem	Note 6
<b>Dyre-plankton</b>	???	???		Ingen	???	???	Note

### SKEMA 3. FORSLAG TIL OPERATIONELLE MÅLSÆTNINGER FOR ØRESUND.

Parameter	Metode	Historisk tilstand	Nuværende tilstand	Nuværende mål / krav	Kortsigtet mål f.eks. 2005	Langsigtet mål f.eks. 2010	Se note
							7
<b>Makroalger</b> - arter  (antal pr. transekt)	Dykning	Stort artsantal  Varieret arts-sammensætning, dog faldende fra nord til syd pga. salinitetsgradient.	Ørs.Tragten 20-40 arter  Nordl.Ørs. 15-40 arter  Området omkring Kbh. 10-20 arter  Køge Bugt < 10 arter	Artsrigdom skal bevares. Ingen dominans af grønalger og fedtemøg	Tragten > 25 arter  N.Ørs. > 20 arter  Kbh. > 10 arter  Køge Bugt > 5 arter	Tragten > 30 arter pr. transekt  N.Ørs. > 25 arter  Kbh. > 15 arter  Køge Bugt > 7 arter	Note 8
<b>Makroalger</b> - biomasse	Dykning / flyfoto	Relativ lav	Lokale problemer	Ingen masseforekomster af enårige trådalger og søsalat	Høj biomasse af flerårige arter som <i>Fucus</i> sp. på lavt vand. Kun små mængder af epifytter på ålegræs og makroalger.	Høj biomasse af flerårige alger og ingen dominans af eutrofe alger.	Note 9
<b>Makroalger</b> - dybdegrænse	Dykning	1-2 m dybere end i dag	Reduceret dybdeudbredelse	Stor dybdeudbredelse	Forekomster ud til mindst <b>20 m</b> på naturlige vokse-steder	Forekomster ud til 25 m's dybde på naturlige vokse-steder	Note 10
<b>Masseforekomster</b> af makroalger  (fedtemøg, søsalat, m.m)	Dykning / Roxanne	??	Meget fedtemøg i Køge Bugt, og relativt meget fedtemøg i Nivå Bugt	Mindre fedtemøg i Nivå Bugt  Ikke dominans af fedtemøg i Køge Bugt og i Københavns Amts del af Øresund.	At begrænse masseforekomster af "enårige alger" til højst en gang hvert 5. år.	At begrænse masseforekomster af "enårige alger" til højst en gang hvert 10. år.	Note 11
Makroalger på					Bevarelse af de nuværende		Note

## SKEMA 4. FORSLAG TIL OPERATIONELLE MÅLSÆTNINGER FOR ØRESUND.

Parameter	Metode	Historisk tilstand	Nuværende tilstand	Nuværende mål / krav	Kortsigtet mål f.eks. 2005	Langsigtet mål f.eks. 2010	Se note
stenrev	Dykning	Meget artsrigt		ingen krav	stenrev (vigtige for artsdiv.)	Fredning af alle stenrev i Øresund.	12
Ålegræs	Dykning / Roxanne / Flyfoto	Stor arealudbredelse og dybdegrænse ned til 10 m	Hovedudbredelse til 5,5 m  Maksimal udbredelse til 6,6 i gennemsnit	Sluttede bestande med stor dybde-udbredelse  Nivå Bugt > 7 m	Øresund generelt: "udbredte" bevoksninger af ålegræs (med > 10% dækning)  og hovedudbredelse til - <b>mindst 6 m's dybde</b>  Nivå Bugt > 7 m  Køge Bugt > 6 m (nogle steder er det start ved 4 meters dybde)	Øresund generelt: "udbredte" bevoksninger af ålegræs (med > 20% dækning)  og hovedudbredelse til mindst <b>8 m's dybde</b> med sparsomme forekomster ned til 10 meters dybde.	Note 13
Havgræsser og vandaks	Dykning	??	Udbredt omkring Saltholm og Lundåkr-Lomma og Höllviken	Ingen	Bevarelse af de nuværende forekomster omkring Amager, Saltholm og i de svenske bugter	Bevarelse af de nuværende forekomster omkring Amager, Saltholm og i de svenske bugter  evt. øget udbredelse ???	Note 14
Kransnålalger			Udbredt omkring Saltholm og .....	Ingen	Bevarelse af de nuværende forekomster	Bevarelse af de nuværende forekomster og evt. øget udbredelse ???	Note 15

## SKEMA 5. FORSLAG TIL OPERATIONELLE MÅLSÆTNINGER FOR ØRESUND.

Parameter	Metode	Historisk tilstand	Nuværende tilstand	Nuværende mål / krav	Kortsigtet mål f.eks. 2005	Langsigtet mål f.eks. 2010	Se note
<b>Bunddyr – generelt</b>	Bundprøver / dykning	Forekomst af mange forskellige samfund med stor artsdiversitet	Mange forskellige samfund, som i nogle tilfælde er påvirkede af belastning fra land.	Varieret artssammensætning uden dominans af orme (polychæter).  Alsidigt dyreliv  Køge Bugt: Krav om nærvær af krebsdyr.	De forskellige samfund i Øresund skal bevares.  Bundfaunaen må ikke være påvirket af iltsvind.	De forskellige samfund i Øresund skal bevares - og tidligere fundne arter skal genetableres ved naturlig indvandring (som følge af mindre belastning af området).	Note 16
<b>Brakvands-samfundet</b>	Bundprøver / dykning	Udbredt fra strandkanten til ca. 2 m`.		Ingen	Livskraftige bestande af <i>Nereis diversicolor</i> og <i>Hydrobia</i> sp. Se note.	???	Note 17
<b>Macoma-samfundet</b>	Bundprøver / dykning	Udbredt fra ca. 2` til ca. 16 m`s dybde		Ingen	Livskraftige bestande af <i>Macoma balthica</i> med flere, se note.	Som kortsigtede mål + forøgelse af <i>Hinia reticulata</i> bestanden. Se note.	Note 18
<b>Abra-samfundet</b>	Bundprøver / dykning	Udbredt fra ca 12 til ca. 16 m`s dybde		Ingen	Livskraftige bestande af <i>Abra alba</i> med flere, se note	Som kortsigtede mål + forøgelse af <i>Hinia reticulata</i> bestanden Se note	Note 19
<b>Amphiura-samfundet</b>	Bundprøver / dykning	Udbredt fra ca. 20 til ca. 29 m`s dybde		Ingen	Livskraftige bestande af <i>Amphiura filiformis</i> med flere, se note	Som kortsigtede mål + flere arter Se note	Note 20
<b>Haploops-samfundet</b>	Bundprøver	Udbredt omkring Ven og nordpå, > 25 m`s dybde	Lille areal Reduceret antal <i>Haploops</i>	Ingen	> 1000 <i>Haploops</i> / m2 > 15 <i>Opiura robusta</i> / m2 Forekomster af ..... se note !	> 2000 <i>Haploops</i> / m2 Genetablering af livskraftige populationer af <i>Lima</i> og <i>Timoclea</i>	Note 21
<b>Modiolus- samfundet</b>	Bundprøver /	Udbredt syd for Helsingborg, ca. 30	Lille areal. Red. areal og	Ingen	Livskraftige bestande af <i>Modiolus</i> og årlige	Forøgelse af udbredelsesområdet for <i>Modiolus</i> og årlige forekomster af	Note 22



## SKEMA 6. FORSLAG TIL OPERATIONELLE MÅLSÆTNINGER FOR ØRESUND.

Parameter	Metode	Historisk tilstand	Nuværende tilstand	Nuværende mål / krav	Kortsigtet mål f.eks. 2005	Langsigtet mål f.eks. 2010	Se note
	dykning	m's dybde.	artsantal		forekomster af ... se note !	<i>Henricia</i> ..... se note !	
<b>Fisk - arter</b>	Biologiske oversigtsgearn ruser og yngel-trawl	Godt fiskeri, med varieret artssammensætning	> 30 arter.	Opvækstområder Nivå Bugt, Køge Bugt  ingen sår og afsmag (Roskilde Amt)	Kortlægning af forekomster	Beskyttelse af levesteder samt gyde- og opvækstområder	Note 23
<b>Fisk - tilstand</b>	Garn/trawl	Få syge fisk	Få syge fisk	Uden sygdomme og afsmag	Sunde og friske fisk i rigelige mængder	Sunde og friske fisk i rigelige mængder	Note 24
<b>Fisk tungmetaller</b>	Garn /trawl	Kviksølv: Generel baggrundsværdi: 0,1 mg/kg		Se note 25.	Kviksølv 0,2 mg/kg	Kviksølv 0,1 mg/kg	Note 25
<b>Fugle</b>	Optællinger	Se noten.	Se noten.	<b>Ramsarområder</b> Saltholm Sydamager Køge Bugt	Bevare og beskytte yngle-, raste- og fødesøgningsområder.	Fredninger ??	Note 26
<b>Havpattedyr</b>	Flytællinger	Adskillige arter af både sæler og hvaler	Kun meget få arter og meget få individer	Beskyttede områder ved Saltholm og Falsterbo.	Bevarelse af de nuværende arter (spættet sæl, gråsæl og marsvin/tumlare)	Øget antal arter og individer	Note 27

## SKEMA 7. FORSLAG TIL OPERATIONELLE MÅLSÆTNINGER FOR ØRESUND.

Parameter	Metode	Historisk tilstand	Nuværende tilstand	Nuværende mål / krav	Kortsigtet mål f.eks. 2005	Langsigtet mål f.eks. 2010	Se note
<b>Badevand - mikroorganismer</b>	Bakterie- og virus-prøver ifølge EU-direktiv	Variierende fra rent vand til lokale problemer afhængigt af den takt hvormed spildevandsrensningen blev iværksat	Generelt god tilstand, kun få og stedvise problemer	Krav ud til 100 m fra land, E. coli < 100/100 ml, Fækale streptokokker < 100/100 ml  För varje badplats skall kravene uppfyllas enligt i direktiv/lagstiftning föreskriven andel av uttagne prov under en säsong	E. coli < 100/100 ml Fækale streptokokker < 100/100 ml  Kravene skall för varje badplats uppfyllas vid samtliga prov under en säsong	E. coli < 100/100 ml Fækale streptokokker < 100/100 ml  Kravene skall för varje badplats uppfyllas vid samtliga prov under en säsong	Note 28
<b>Badevand - sigtddybde</b>	Visuel inspektion	> 1 m	Oftest > 1m	> 1 m,	> 1 m	> 1 m	Note 29
<b>Badevand - pH</b>	Indikator papir	pH = 7		pH > 6, (og i Danmark < 10)	pH > 6	pH > 6	Note 30
<b>Badevand - alger</b>				ingen masseforekomst af alger (både plankton og tang)	ingen masseforekomst af alger (både plankton og tang)	ingen masseforekomst af alger (både plankton og tang)	Note 31

## SKEMA 8. FORSLAG TIL OPERATIONELLE MÅLSÆTNINGER FOR ØRESUND.

Parameter	Metode	Historisk tilstand	Nuværende tilstand	Nuværende mål / krav	Kortsigtet mål f.eks. 2005	Langsigtet mål f.eks. 2010	Se note
<b>Miljøfremmede stoffer</b>	Kemisk analyse af prøver af sediment, vand og organismer	Ingen forekomst	Mange problemer	EU's bekendtgørelse 1996	Meget lave værdier	Nul	Note 32
<b>TBT (skibe)</b>	Som ovenfor	Ingen forekomst	Mellan 9 och 18,6 µg/kg våtvikt. Imposex hos <i>Hinia reticulata</i> ved København.	Ingen	Så låga, att inte människors hälsa eller biologiska mångfalden hotas.	Halterna av TBT och dess nedbrytningsprodukter är noll.	Note 33
<b>Organiske miljøgifte</b>	Som ovenfor	Ingen forekomst	Förhöjda halter i nära anslutning till industrier	PCB og CB-153: < 0,1 mg/kg vådvægt.	Som ovenfor.	Udslippene ophører. Halterna i miljön är noll.	Note 34
<b>Pesticider</b>	Som ovenfor	Ingen forekomst	Findes i sediment og i organismer	Minska användningen så att inte miljön skades	Som ovenfor.	Som ovenfor.	Note 35
<b>Tungmetaller</b>	Som ovenfor	Indhold = Baggrundsværdi	Forhøjede værdier i sediment og i organismer	Danske og svenske krav til indhold i konsumfisk: 0,5 mg/kg Hg vådvægt. I muslinger: Hg – 0,3; Cd –	Meget lave værdier. Tilførslerne må ikke føre til indhold, som skader menneskers helbred eller	Meget tæt på baggrundsværdier, f.eks. 0,1 mg Hg (kviksølv) pr. kg fisk.	Note 36

## SKEMA 9. FORSLAG TIL OPERATIONELLE MÅLSÆTNINGER FOR ØRESUND.

Parameter	Metode	Historisk tilstand	Nuværende tilstand	Nuværende mål / krav	Kortsigtet mål f.eks. 2005	Langsigtet mål f.eks. 2010	Se note
				0,5; Pb 1,0 mg/kg vådvægt	naturen.		
Næringssalte - udledninger fra renselanlæg	Vandprøver	Kun små og lokale udledninger	Få, men store udledninger	DK < 8 mg N/l	DK < 8 mg N/l	???	Note 37
				DK < 1,5 mg P/l	DK < 1,5 mg P/l		
				Sv < 8 mg N/l	Sv < 8 mg N/l	???	
				Sv < 0,3-0,5 mg P/l	Sv < 0,3-0,5 mg P/l		
<b>Samlet belastning:</b>	ØSV-oversigt N og P fra både SV og DK, samt atmosfæren	Kvælstof: 1994: 20.000 tons N / år	Kvælstof: N ca 10.000 tons / år	N-udledning skal mindskes (Frb A).	N < 10.000 T / år	N < 10.000 T / år ??	Note 38
		Fosfor: 1989: 2.000 tons P / år	Fosfor: P ca. 500 tons / år	Vanmiljøplan I: 50 % N-reduktion og 80 % P-reduktion i forhold til 1987	P < 500 T	P < 500 T ??	