

Inventering av ålgräs, *Zostera marina*, inom Malmö stads havsområde



Lena Carlson
2005

Innehållsförteckning

Sammanfattning	3
Bakgrund	4
Inledning	4
Ålgräs, <i>Zostera marina</i>	4
Monitering av ålgräs	4
Metoder	5
Resultat	6
Täckningsgrad	6
Transekt 17	6
Transekt 18	7
Transekt 19	8
Djuputbredning	8
Alger relaterade till eutrofiering	8
Diskussion	9
Täckningsgrad	9
Djuputbredning	9
Utvärdering av metod	10
Tillståndsklassning	10
Referenser	10

Sammanfattning

Ålgräs har studerats med hjälp av videodokumentation längs tre transekter, 17, 18 och 19, inom Malmö stads havsområde. Täckningsgraden bedömdes per 1 m djupintervall och djuputbredningen noterades i ett antal punkter vinkelrätt mot transekterna.

Ålgräset var överlag i mycket fin kondition. Längs stora delar av de undersökta transekterna var täckningsgraden 90-100 procent på 2-6 m djup. Täckningsgraden var något lägre än under 2004.

Ålgräsets djuputbredning var 7.0, 6.2 respektive 7.0 m djup vilket var en ökning på de två nordliga transekterna. Enstaka skott påträffades ned till 7,4 m djup.

Förekomsten av eutrofieringsrelaterade alger var relativt liten och endast fastsittande trådformiga rödalger noterades.

Den använda metoden har stora fördelar då videodokumentation ger en dokumentation av täckningsgraden från år till år, har hög precision och kan utvärderas av flera personer.

En klassning enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för ålgräsängar (Naturvårdsverket 1999), ger klass 1, opåverkad/obetydligt påverkad. Dock måste man ta i beaktning att klassningstillstånden är framtagna för Västerhavet och Egentliga Östersjöns mellanskärgård.

Bakgrund

Ålgräsängar anses generellt sett ha ett högt bevarandevärde och är en av 5 biotoper som föreslås kunna förklaras som biotop-skyddsområden av länsstyrelser och kommuner enligt 6-7 §§ förordningen om områdesskydd (Naturvårdsverket 2003a). Skydd av biotopen är bland annat ett led i att uppfylla delmål för miljö kvalitetsmålet ”Hav i balans samt levande kust och skärgård”. I ”Förslag till indikatorarter för biologisk mångfald i vatten” föreslås ålgräs som en indikatorart med djuputbredning och epifytförekomst som parametrar (Naturvårdsverket 2003b).

Djuputbredning av ålgräsängar ingår också som en indikator i ”Miljöprogram för Malmö stad 2003-2008” och på uppdrag av Miljöförvaltningen i Malmö har undersökningar av ålgräs utförts längs tre transekter inom Malmö stad havsområde 2003-2005. Undersökningen har utförts genom videodokumentation av de tre transekterna samt bestämning av djuputbredningen på ett antal punkter vinkelrätt mot transekterna.

Inledning

Ålgräs, *Zostera marina*

Ålgräsängar utgör en av de mest produktiva biotoperna i akvatisk miljö. Ålgräs, *Zostera marina*, är den vanligast förekommande blomväxten på grunda mjukbotten i Öresund och växer ned till drygt 6 m djup längs den svenska Öresundskusten. Ålgräset spelar en viktig roll i grunda områden, både som primärproducent och som skydd och födoområde för fauna samt utgör en viktig del i närsaltskretsloppet. Växtsamhällena utgör viktiga lek- och uppväxtplatser för flera fiskarter samt utgör föda åt fåglar. Ålgräset har en stabiliserande effekt på sedimentet, både genom sitt rhizom-rotsystem och sin förmåga att dämpa vattenflödet och reducerar erosion i kustnära vatten.

Ålgräset anses generellt tillhöra den stabila bottenvegetationen men bestånden är dynamiska och förändras från år till år.

Ålgräsets utbredning och biomassa beror till stor del på ljus och vågexponering och varierar mest på grunda djup där den fysiska påverkan är störst, t ex vågrörelser. Inom grunda områden kan även kalla isrika vintrar påverka bestånden genom att isen skrapar bort ålgräset.

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 1994). Vid lägre ljusintensitet satsar ålgräset mer energi på bladtillväxten 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 självskuggning. De djupaste fynden består ofta enbart av spridda skott.

Det finns ett flertal hot mot biotoper i kustnära områden t ex muddring, byggnation och eutrofiering, det kanske största hotet mot ålgräsängar. Näringsrika områden präglas av en mer ostabil och kortlivad vegetation än näringsfattiga. En ökad närsalttillgång främjar både snabbväxande makroalgsarter och produktion av växtplankton vilket medför minskad ljusstillgång för bottenvegetationen med en minskad djuputbredning som följd. Danska undersökningar visar att ålgräsets djuputbredning är positivt korrelerat till siktdjupet och negativt till halten totalkväve (Nielsen et al 2002). Detta innebär att ålgräsets djuputbredning är en av de parametrar som bäst dokumenterar sambandet med eutrofiering i marina områden. Det finns dock en svaghet med ålgräset som indikator, även andra förhållanden än vattnets klarhet kan påverka som t ex syrebrist och exponering av sulfid (Dahl et al 2005).

Monitering av ålgräs

Det finns ett flertal metoder utvecklade för övervakning av grunda vegetationsklädda botten och flera parametrar har använts

inkluderande areal utbredning, täckningsgrad, djuputbredning, biomassa och skottäthet samt analys av sockerhalt (glykos) i rhizomen. Det finns dock flera metoder för att undersöka en och samma parameter och en del av dessa har utvärderats och testats (Tobiasson 2000, Krause-Jensen et al 2000).

I ett flertal metodstudier har djuputbredning och täckningsgrad fått högst prioritet i kombination med uppskattning av eutrofieringsrelaterade alger (Naturårdsverket 2003b, Tobiasson 2000, Krause-Jensen et al 2000, 2001). I ”Bedömningsgrunder för miljö kvalitet Kust och hav” karakteriseras tillståndsklasserna för mjukbotten av djuputbredning och täckningsgrad av framför allt ålgräs (Naturårdsverket 1999).

I Danmark ingår undersökningar av ålgräs i den nationella marina miljöövervakningen och undersökningarna omfattar arealutbredning, täckningsgrad och djuputbredning av ålgräs samt täckningsgrad av eutrofieringsrelaterade alger (Krause-Jensen et al 2001).

Metoder

Ålgräsets täckningsgrad och djuputbredning undersöktes i november längs tre transekter. Transekterna motsvarar 17, 18 och 19 i ”Myndigheternas kontroll- och övervakningsprogram för Öresunds-förbindelsen” för Bentisk vegetation men har förlängts då ålgräsförekomsten fortsatte längre ut i sundet (Fig.1, Tab.1) (Semac 1998-2001). Transekterna videofilmades i för senare analys av täckningsgrad. Djuputbredningen för ålgräset huvudutbredning noterades för varje transekt samt i ytterligare sex punkter på tvärs mot respektive transekt. Även ålgräsets maximala utbredning noterades.

Täckningsgraden bestämdes genom en bedömning av ålgräsets substratspecifika täckning var 15 sekund från videofilmen. Täckningsgraden bedömdes för varje 1-metersintervall. Medelvärdet beräknades på arcsin transformerade täckningsgrader som sedan återtransformerades.

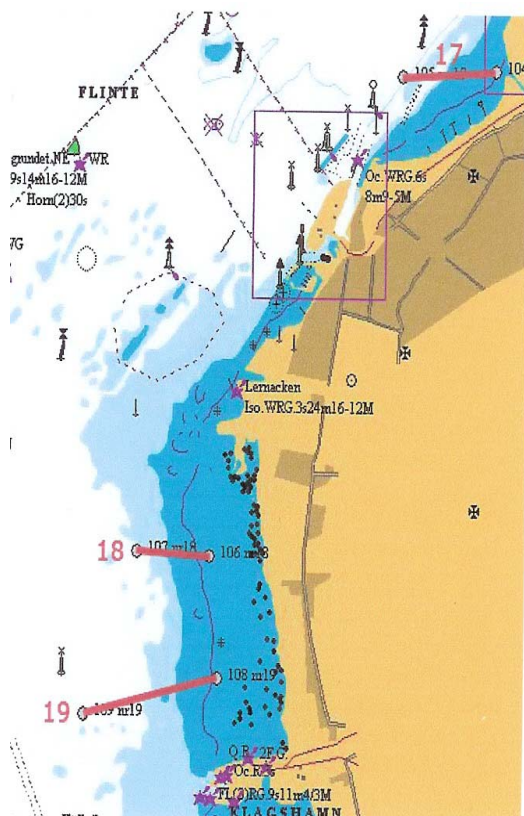
Videodokumentation 2005 utfördes med släpvideo, en översiktlig metod för kartering baserad på videofilmning från en akustiskt positionerad, släpad plattform, samt en utvärdering av de erhållna videobilderna som sammanställs i plan- och profilkartor. Metoden har sedan 1998 utvecklats vid Teknisk geologi LTH, Lunds universitet.

Metoden bygger på att en kameraförsedd släpfarkost med höjdroder dras efter ett mätfartyg, varvid dess höjd över botten hålles så konstant som möjligt med hänsyn till förhållandena. Höjden kan för det mesta hållas inom 0.5 meter från önskat värde utom på mycket grunt vatten. Höjdstyrningsförmågan gör att geometrin för det observerade bildfältet hålls i stort sett konstant, vilket underlättar utvärderingen. Dessutom kan en lämplig höjd väljas med hänsyn till eventuella språngskikt eller andra sikthinder.

På släpfarkosten är flera, i denna mätning tre, videokameror monterade. Dessa är riktade åt olika håll med något överlappande synfält. De har god ljuskänslighet (0.1 lux) vilket gör att färgåtergivningen oftast blir god på måttliga djup (<10 m). Videosignalerna från kamerorna förs genom en kabel till dragande fartyg, där de lagras på videobandspelare (Sony GV-D1000) för senare analys, samt visas på en skärm för kvalitetskontroll ombord.

För positionering utnyttjas differentiell GPS (Furuno GP1850DF) med en typisk noggrannhet om 3-5 meter, ekolod (Furuno GP1850DF, 200 kHz med bottenmonterad svängare) och sensorer på släpfarkosten och båten. Medan mätningen pågår, registreras fartygets positioner med differentiell GPS medan undervattensfarkostens positioner, och därigenom kamerornas, mäts med hjälp av ett hydroakustiskt positioneringssystem (ORE LXT). Den mätta farkostpositionens precision kan normalt uppskattas till att vara korrekt inom 1-2 meter relativt fartyget. Farkostens position i absoluta koordinater beräknas sedan i realtid, och registreras på videobandet tillsammans

med djup och vissa andra data. Geodetiskt datum WGS-84 används vid mätningarna. Videodokumentationen utfördes av K. Andersson och P. Jonsson, Teknisk geologi LTH, Lunds universitet.



Figur 1. Transekt 17, 18 och 19.

Resultat

Ålgräset var i fin kondition och bildade stora sammanhängande ängar längs största delen av de tre transekterna. Inom stora delar av det undersökta området täckte ålgräset 80-100 % av de mjuka bottnarna, framför allt på djup mellan 2 och 6 m. Bottensubstratet utgjordes av sand med inslag av sten.

Endast små mängder eutrofieringsrelaterade makroalger noterades på sten och musslor. Makroalgerna dominerades av trådformiga rödalger framför allt *Ceramium tenuicorne*, ullsläke, *C. virgatum*, grovsläke, och *Polysiphonia fucoides*, fjäderslick, vilka påträffas i rikliga mängder i eutrofieringspåverkade områden.

Täckningsgrad

Transekt 17

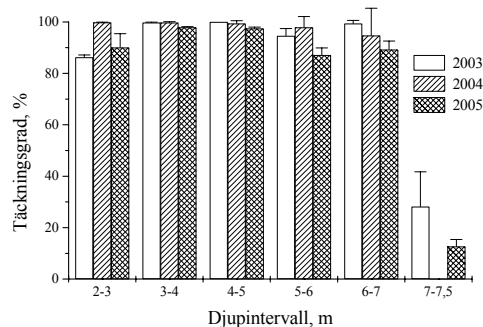
Transekt 17, den nordligaste av de tre transekterna, sträckte sig från 2 m djup, 55°36.516N, 12°58.148E, ca 1707 m ut till 7,5 m djup, 55°36.466N, 12°56.604E.

Bottenvegetationen dominerades av ålgräs men makroalger förekom på stenar och musslor, framför allt observerades trådformiga rödalger som *Ceramium tenuicorne*, ullsläke, *C. virgatum*, grovsläke samt *Polysiphonia fucoides*, fjäderslick och enstaka exemplar av blåstång, *Fucus vesiculosus*.

Mindre områden utan vegetation förekom längs med transekten. Den substratspecifika täckningsgraden för ålgräs var hög, 80-100 % ned till ca 7 m och enstaka strån observerades ned till 7,6 m (Fig. 2). Stenar överväxta med trådformiga rödalger förekom längs hela transekten. Ålgräsvegetationen var mycket gles från ca 4 m djup och nedåt.

Ålgräs förekom även på ett grundare område längre ut, ca 4,5 – 5,5 m djup, där ålgräs påträffades fläckvis varvat med områden täckta med sten överväxta med trådformiga rödalger ned till ca 6 m djup.

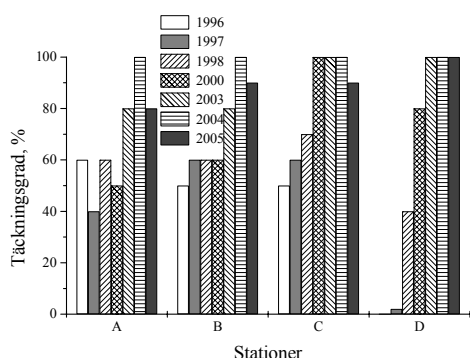
Ålgräsets täckningsgrad var något lägre vid årets undersökning jämfört med 2004 års undersökning. Signifikanta skillnader noterades inom det grundaste området, 2-3 m djup samt inom intervallet 5-6 m djup (ANOVA, $p < 0,05$). Inom det grundaste området var dock täckningsgraden jämförbar med den som uppmättes 2003 (Fig. 2).



Figur 2. Substratspecifik täckningsgrad i % av mjukbotten för ålgräs inom 1 m djupintervall längs transekt 17, medelvärde + 2SE.

Täckningsgraden har undersökts på 4 stationer per transekt under åren 1996-1998 samt 2000 och täckningsgraden bedömdes även på samma stationer 2003, 2004 och 2005 (Semac 1997, 1998, 1999, 2001).

Täckningsgraden var lägre på tre av stationerna jämfört med föregående år, 80–90% och endast på den djupaste stationen noterades 100 % täckning vilket observerades på samtliga stationer 2004. Ålgräsets täckningsgrad har ökat kraftig med åren, mest påtagligt är resultaten från 5 m djup där täckningsgraden har stigit från 0 till 100 % från 1996 (Fig. 3).



Figur 3. Täckningsgraden i % för ålgräs på fyra stationer längs transekt 17 under 1996 till 2005. A-2.4 m, B-3 m, C-4.1 m och D-5 m djup.

Transekt 18

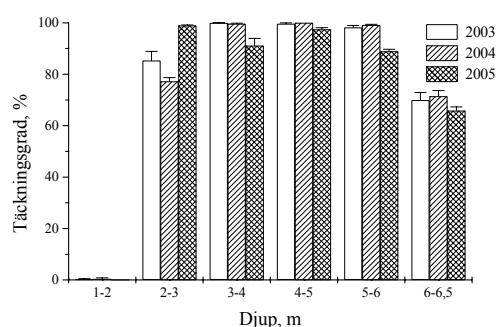
Transekt 18, strax söder om Öresundsbron, började på ca 1 m djup, 55°33.020N, 12°53.476E, och sträckte sig ca 1310 m ut till 6,5 m djup, 55°33.024N, 12°52.257E. Botten bestod av ren sand ned till ca 2 m djup och endast små fläckar med ålgräs förekom. Stenar överväxta med trådformiga rödalger noterades, framför allt *Ceramium tenuicorne*, ullsläke, *C. virgatum*, grovsläke samt *Polysiphonia fucoides*, fjäderslick. Stenar överväxta av trådformiga rödalger förekom längs större delen av transekten. En del områden uppvisade ripplar i sanden vilket tyder på kraftig exponering.

Ålgräset huvudutbredning började på ca 2 m djup och sträckte sig ned till drygt 6 m. Enstaka strån noterades ned till 6,4 m

djup. Botten utgjordes av sand med ripplar från 6 m djup.

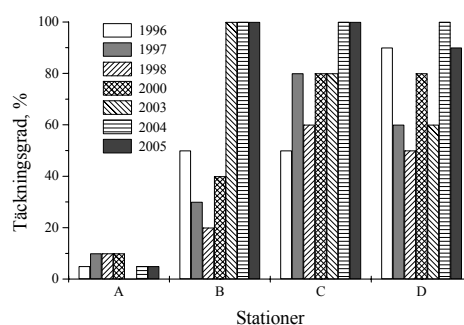
Ålgräsets täckningsgrad var ca 90-100 % från 2-6 m varefter den minskade till ca 65 % (Fig. 4). Ålgräsvegetation var mycket gles från ca 4,5 m djup och nedåt.

Signifikanta skillnader i täckningsgrad noterades jämfört med 2003 och 2004 års dokumentationer, högre inom 2-3 m djup och lägre på större djup (ANOVA, $p < 0,05$) (Fig. 4).



Figur 4. Substratspecifik täckningsgrad i % av mjukbotten för ålgräs inom 1 m djupintervall längs transekt 18, medelvärde + 2SE.

Täckningsgradsbedömningar på 4 stationer längs transekten under åren 1996-1998 samt 2000 jämfördes med samma stationer 2003 - 2005 (Semac 1997, 1998, 1999, 2001) (Fig. 5).



Figur 5. Täckningsgraden i % för ålgräs på fyra stationer med olika djup längs transekt 18, 1996 till 2005. A-1.3 m, B-2.3 m, C-2.9 m och D-5.8 m djup.

Täckningsgraden uppskattades till 100 % på stationerna B och C samt 90% på D år 2005. Den grundaste stationen hade endast

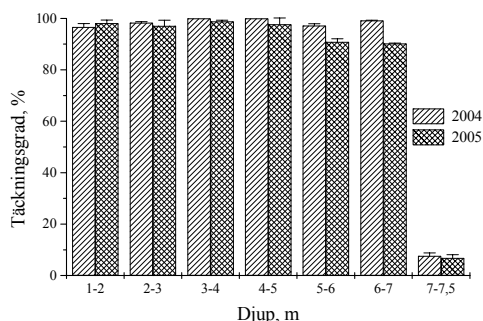
små fläckar av ålgräs vilket kan vara en effekt kraftiga vågrörelser.

Transekt 19

Transekt 19 sträckte sig från 1,5 m, 55°32.110N, 12°53.614E, ca 2394 m ut till 7,5 m djup, 55°31.858N, 12°51.389E. På de grundaste djupen noterades områden utan vegetation och även mjukbotten fläckvis täckt med sten förekom. Stenarna var överväxta med framför allt trådformiga rödalger som *Ceramium tenuicorne*, ullsläke, *C. virgatum*, grovsläke samt *Polysiphonia fucoides*, fjäderslick.

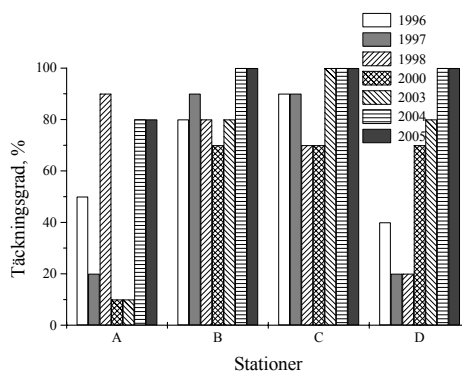
Ålgräset uppvisade en mycket hög täckningsgrad längs hela transekten, 90-100%, ned till ca 7 m varefter den minskade (Fig. 6). Enstaka strån påträffades ned till ca 7,4 m djup.

Täckningsgraden var något lägre 2005 jämfört med 2004 och signifikanta skillnader noterades på 5-7 m djup (ANOVA $p < 0,05$) (Fig. 6).



Figur 6. Substratspecifik täckningsgrad i % av mjukbotten för ålgräs inom 1 m djupintervall längs transekt 19, medelvärde + 2SE.

Täckningsgradsbedömningar på 4 stationer längs transekten under åren 1996-1998 samt 2000 jämfördes med samma stationer 2003 - 2005 (Semac 1997, 1998, 1999, 2001) (Fig. 7). Täckningsgraden för ålgräs var hög 2005, 80% på station A samt 100% på övriga stationer liksom året innan.



Figur 7. Täckningsgraden i % för ålgräs på fyra stationer längs transekt 19 under perioden 1996 till 2005. A-1.5 m, B-2.4 m, C-3.7 m och D-5.9 m.

Djuputbredning

Djuputbredningen för ålgräsets huvudutbredning var 7.0, 6.2 respektive 7.0 m för transekt 17, 18 respektive 19 (Tab. 2). Enstaka exemplar påträffades ned till 7.4, 6.4 respektive 7.4 m djup. En svag ökning i ålgräsets djuputbredning noterades på 2 av transekterna, 17 och 18 jämfört med år 2004 (Tab.2).

Transekt	1997	1998	2000	2003	2004	2005
17	4,5	5,2	5,2	6,4	6,6	7,0
18	6,6	5,6	5,8	6,1	6,1	6,2
19	5,7	5,6	5,9		7,0	7,0

Tabell 2. Djuputbredning för ålgräsets huvudutbredning 1997 till 2005 för transekterna 17, 18 och 19.

Alger relaterade till eutrofiering

Inga löst liggande alger påträffades längs transekterna men stenar och musslor var överväxta med trådformiga alger, framför allt av rödalger *Ceramium tenuicorne*, ullsläke, *C. virgatum*, grovsläke samt *Polysiphonia fucoides*, fjäderslick, vilka är mindre tydligt kopplade till eutrofiering än brunalgerna *Pylaiella littoralis* och *Ectocarpus siliculosus*.

Diskussion

Kustområdet i nära anslutning till Öresundsbron har en mycket välutvecklad ålgräsvegetation (Semac 2001, Carlson 1999, 2003). Den största täckningsgraden för ålgräset återfinns på 2-6 m djup men arten förekommer ned till drygt 7 m. I de tidigare undersökningar som utförts längs den svenska sidan av Öresund har tyngdpunkten legat på undersökning av ålgräsets biomassa och skottäthet (Semac 2001, Carlson, 1999, 2003) och endast enstaka äldre uppgifter om täckningsgrad och djuputbredning finns att tillgå. Inom det danska övervakningsprogrammet ingår täckningsgrad och djuputbredning som huvudparametrar för undersökningar av ålgräs bl a i Öresund (Köpenhamns Amt 2003, 2004).

Täckningsgrad

Täckningsgraden för ålgräs var hög längs samtliga transekter på 2-6 m djup. Ålgräsets utbredning i djupled begränsas främst av vind- och vågrörelser på grunt vatten och stora ålgrässkott kan rivas upp och sköljas bort vilket kan vara en anledning till att förekomsten av ålgräs var liten på djup < 1-2 m. Exponeringen är kraftig i det undersökta området. På djupet är det, förutom substratet, framför allt ljuset som reglerar förekomsten av ålgräset och för att skotten ska få tillräckligt med ljus är vegetationen glesare och bladen längre.

Ålgräsets täckningsgrad har varit hög de senaste tre åren, och var bland de högsta som noterats i området sedan 1996. Årets undersökning uppvisade något lägre täckningsgrad inom några djupintervall men ligger allmänt på 80-100 %. Stora variationer i täckningsgrad har observerats längs den danska Öresundskusten under en 15-årsperiod, 1989-2004 (Köpenhamns Amt 2004b). Längs den danska Öresundskusten noterades en minskning i ålgräsets täckning 1997/1998 vilken inte återhämtats och även under 2003 års undersökning noterades en minskning jämfört med 2002 framför, allt på 2-4 m djup (Köpenhamns Amt 2004a).

I denna undersökning har ålgräsets substratspecifika täckningsgrad bedömts dvs ålgräsets täckningsgrad har värderats i förhållande till mjukbotten. Denna metod rekommenderas i det danska övervakningsprogrammet för att komma ifrån problemet med bedömningar på botten som består av både mjukbotten och sten (Krause-Jensen et al 2001).

För att kunna identifiera förändringar i täckningsgraden av ålgräs krävs rent statistiskt en tidsserie på minst 5 år för att göra en trendanalys (Laursen et al 2000). Detta kräver att undersökningarna upprepas i en femårsperiod varefter undersökningar kan utföras med något större intervall exempelvis vartannat år.

Djuputbredning

Djuputbredningen är kopplad till närsaltsförhållandena varför en reducering i närsalthalter medför en minskad produktion av plankton och eutrofieringsrelaterade alger vilket resulterar i bättre ljusförhållanden för bottenvegetationen och möjlighet för en ökning i ålgräsets djuputbredning. Den uppmätta djuputbredningen på transekterna i denna undersökning låg på drygt 6 m, 7.0, 6.2 respektive 7.0 vilket är något högre än föregående år (Carlson & Palmgren 2003, 2004). De uppmätta djuputbredningarna är jämförbara med dem som uppmäts längs den danska Öresundskusten. Arton transekter har undersökts i området Helsingör till Köpenhamn och på 9 av dessa nådde huvudutbredningen ned till minst 6 m djup (Köpenhamns Amt 2003, 2004a, 2004b). Den maximala djuputbredningen har ökat längs hela den danska Öresundskusten (Köpenhamns Amt 2004b). Målet för ålgräsets djuputbredning i Öresund på den danska sidan är >7m och är definierat för huvudutbredningen eftersom den är mer reproducerbar medan enstaka skott på större djup kan vara mer tillfälliga att observera (Köpenhamns Amt 2004b). På den svenska sidan finns inget djup angivet som mål men huvudutbredningen ligger nära 7 m gränsen i det undersökta området i Malmö vilket kan ses

som en positiv utveckling för ålgräsförekomsten inom Malmös havsområde.

I kustområden där bottensubstratet utgörs av mjukbotten med inslag av sten kan bottensubstratet vara begränsande för djuputbredningen. I det undersökta området finns relativt stora områden med sten i slutet av transekterna vilket skulle kunna inverka på en utbredning av ålgräset i djupled. Området är också utsatt för starka strömmar vilka också kan inverka negativt på ålgräsets utbredning.

Utvärdering av metod

Videodokumentation av marina bottenar har flera fördelar jämfört med tidigare undersökningsmetoder där en dykare gör bedömningen direkt i fält. Metoden har en hög precision och är känslig för förändringar i täckningsgraden och kan också användas för kontroll längre fram i tiden som dokumentation från år till år. Antalet observationer kan anpassas till varje transekt och verifieras av flera personer och även icke dykare kan göra bedömningar.

Nackdelen med videodokumentation är att den är mer tidskrävande då den kräver både fältarbete och därefter genomgång och värdering av täckningsgrader men fördelarna överväger och den här metoden kan rekommenderas framför allt för ålgräsundersökningar.

Videodokumentering med hjälp av släpvideo har fördelen att den lättare kan användas för att scanna av ett större område och med denna metod skulle hela Malmö stads havsområde kunna lätt kunna undersökas för senare utvärdering om antalet transekter bör utökas eller förändras.

Tillståndsklassning

Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för miljö kvalitet omfattar tillståndsklassning för ålgräsäng på mjukbotten i Västerhavet samt för blandade till mjuka bottenar i Egentliga Östersjöns mellanskärgård (Naturvårdsverket 1999). Tillståndsklassningen är inte helt tillämpbar på

Öresund som hamnar mellan dessa två. En bedömning av Öresundsresultaten enligt Västerhavets tillståndsklassning ger klass 1, opåverkad / obetydligt påverkad, karakteriserad av "täta bestånd av ålgräs (*Zostera marina*), även förekomst av arten djupare än 6 m". Även en bedömning enligt Egentliga Östersjön ger klass 1 opåverkad / obetydligt påverkad, karakteriserad av "Ålgräsängar (*Zostera marina*) från ca 2 m ner till 6-8 m djup".

Referenser

- Carlson 1999. Ålgräs, *Zostera marina*, i anslutning till anläggningskanalen vid Lernacken. Rapport till Sundlink AB.
- Carlson, L. 2003. Ålgräs. Ur: Leander, B. Undersökningar i Öresund 2002. ÖVF rapport 2003:1.
- Carlson, L. & Palmgren, M. 2003. Inventering av ålgräs, *Zostera marina*, inom Malmö stads havsområde. Rapport till Miljöförvaltningen Malmö.
- Carlson, L. & Palmgren, M. 2004. Inventering av ålgräs, *Zostera marina*, inom Malmö stads havsområde. Rapport till Miljöförvaltningen Malmö.
- Dahl, K. (Red.), Andersen, J.H. (Red.), Riemann, B. (Red.) Carstensen, J., Christiansen, T., Krause-Jensen, D., Josefson, A. B., Larsen, M. M., Petersen, J.K., Rasmussen, M.B. & Stand, J. 2005. Redskaber til vurdering af miljø- og naturkvalitet i de danske farvande. Typeinddeling, udvalgte indikatorer og eksempler på klassifikation. Danmarks Miljøundersøgelser. 158 s. Faglig rapport fra DMU nr 535.
- Krause-Jensen, D., Laursen, J.S., Dahl, K., Hansen, J. & Larsen, S.E. 2000. Test af metoder til marine vegetationsundersøgelser - Test of Methods for Investigations of Marine Vegetation. Afdeling for Sø- og Fjordøkologi, Afdeling for Havmiljø og Afdeling for Vandløbsøkologi. 120 s.- Faglig rapport fra DMU 323.
- Krause-Jensen, K., Sund Laursen, J., Middelboe, A.L., Stjernholm, M. & Manscher, O. 2001. 12 Bundvegetation. NOVA 2003. Teknisk anvisning for marin overvågning. Miljø- og Energiministeriet & Danmarks Miljøundersøgelser.

- Köpenhamns Amt. 2003. Overvågning af Øresund 2002.
- Köpenhamns Amt. 2004a. Overvågning af Øresund 2003.
- Köpenhamns Amt. 2004b. Overvågning af Øresund 2004.
- Laursen, J.S., Krause-Jensen, D. & Larsen, S.E. 2000. Interkalibrering af metode til undersøgelser af havbundvegetation i marine områder. Afdeling for Sø- og Fjordøkologi og afdeling for Vandløbsekologi. 34. Faglig rapport fra DMU 329.
- Naturvårdsverket. 1999. Bedömningsgrunder för Miljö kvalitet, Kust och hav. Rapport 4914.
- Naturvårdsverket. 2003a. Biotopskydd för vattenanknutna biotoper. Rapport 5262.
- Naturvårdsverket. 2003b. Förslag till indikatorer för biologisk mångfald i vatten. Rapport 5257.
- Nielsen, S.L., K. Sand-Jensen, J. Borum & O. Geertz-Hansen. 2002. Depth colonisation of eelgrass (*Zostera marina*) and macroalgae as determined by water transparency in Danish coastal waters. *Estuaries* 25:1025-1032.
- Olesen, B. & K. Sand-Jensen. 1993. Seasonal acclimatization of eelgrass *Zostera marina* growth to light. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 94:91-99.
- Olesen, B. & K. Sand-Jensen. 1994. Biomass-density patterns in the temperate seagrass *Zostera marina*. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 109:283-291.
- SEMAC JV. 1997. Myndigheternas kontrol- og overvågningsprogram før Øresundsforbindelsens kyst-til-kyst anlæg. Tilstandsrapport 1996. Bentisk vegetation.
- SEMAC JV. 1998. Myndigheternas kontrol- og overvågningsprogram før Øresundsforbindelsens kyst-til-kyst anlæg. Tilstandsrapport 1997. Bentisk vegetation.
- SEMAC JV. 1999. Myndigheternas kontrol- og overvågningsprogram før Øresundsforbindelsens kyst-til-kyst anlæg. Tilstandsrapport 1998. Bentisk vegetation.
- SEMAC JV. 2001. Myndigheternas kontrol- og overvågningsprogram før Øresundsforbindelsens kyst-til-kyst anlæg. Tilstandsrapport 2000. Bentisk vegetation.
- Tobiasson, S. 2000. Utveckling av metod för övervakning av högre växter på grunda mjukbottnar. Länsstyrelsen i Blekinge län. Rapport 2000:1.