

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



Lena Carlson
2007

Innehållsförteckning

Sammanfattning	3
Bakgrund	4
Inledning	4
Ålgräs, <i>Zostera marina</i>	4
Monitering av ålgräs	5
Metoder	5
Resultat	6
Täckningsgrad	6
Transekt 17	6
Transekt 18	7
Transekt 19	8
Djuputbredning	8
Alger relaterade till eutrofiering	9
Diskussion	9
Täckningsgrad	9
Djuputbredning	10
Utvärdering av metod	10
Tillståndsklassning	10
Referenser	11

Sammanfattning

Ålgräs har studerats med avseende på täckningsgrad och djuputbredning med hjälp av videodokumentation längs tre transekter inom Malmö stads havsområde.

Ålgräset var överlag i mycket fin kondition. Längs stora delar av de undersökta transekterna var täckningsgraden 75-100 procent på 2-6m djup. En signifikant minskning noterades dock på den sydligaste transekten på 2-5m djup.

Ålgräsets djuputbredning var 6.7, 6.3 respektive 7.6m djup vilket var en liten minskning på den nordligaste transekten. Mindre fläckar med ålgräs påträffades ned till 9 djup längs den sydligaste transekten.

Förekomsten av trådformiga rödalger var riklig på samtliga transekter och återfanns framför allt fastsittande på stenar längs hela transekterna.

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

Ålgräs är en av de viktigaste indikatorarterna i Öresund. Då ålgräs är fastsittande och flerårigt integrerar ålgräsets utbredning och täthet effekten av skiftande miljöpåverkan. Ålgräsängar anses generellt sett ha ett högt bevarandevärde och är en av 5 biotoper som föreslås som biotopskyddsområden 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 2003-2007. Undersökningen har utförts genom videodokumentation av de tre transekterna samt bestämning av djuputbredningen.

Inledning

Ålgräs, *Zostera marina*

Ålgräs, *Zostera marina*, är den vanligast förekommande fanerogamen på grunda mjukbottenar i Öresund och växer ned till 6-7m djup längs den svenska Öresundskusten. Ålgräsängar utgör en av de mest produktiva biotoperna i akvatisk miljö. 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 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 självskuggning. De djupaste fynden består ofta enbart av spridda skott.

Det finns ett flertal hot mot biotoper i kustnära områden som t ex muddring, byggnation och eutrofiering, det kanske största hotet mot ålgräsängar. Näringsrika områden präglas av en mer instabil 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 bottenar 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).

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

Metoder

Ålgräsets täckningsgrad och djuputbredning undersöktes den 2 oktober 2007 längs samma transekter som undersökts sedan 2003. Transekterna motsvarar 17, 18 och 19 i "Myndigheternas kontroll- och övervakningsprogram för Öresundsförbindelsen Tillståndsrapport för Bentisk vegetation" men har förlängts då ålgräs förekommer på större djup, dvs längre ut i sundet (Fig.1) (Semac 1998-2001). Transekterna videofilmades för senare analys av täckningsgrad. Djuputbredningen för ålgräset huvudutbredning noterades för varje 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. Medelvärde beräknades

på arcsin transformerade täckningsgrader som sedan återtransformerades.

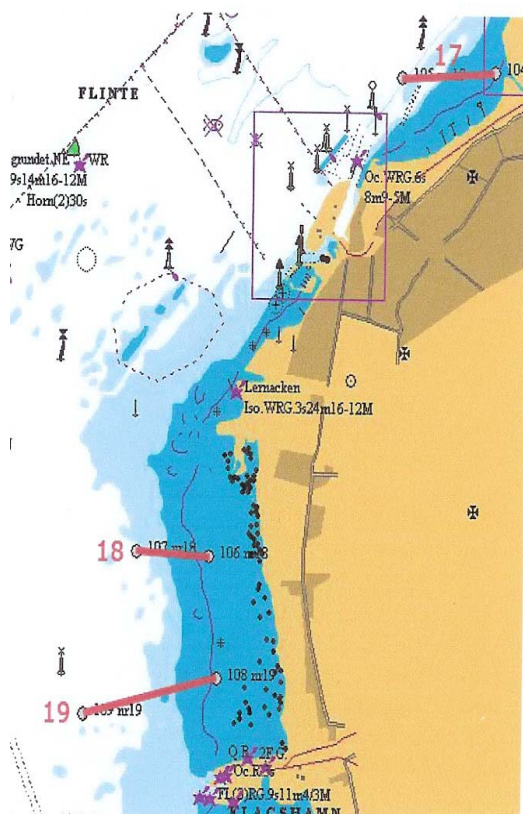
Videodokumentationen utfördes med släpvideo, en översiktlig metod för kartering baserad på videofilmning från en akustiskt positionerad, släpad plattform, samt en utvärdering av de erhållna videobilderna som sammanställs i plan- och profilkartor. Metoden har sedan 1998 utvecklats vid Teknisk geologi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

Metoden bygger på att en kameraförsedd släpfarkost med höjdroder dras efter ett mätfartyg, varvid dess höjd över botten hålls 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 (<10m). 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 3-5m, 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 stora delar av de tre transekterna och täckte 75-100 % av de mjuka bottenarna på djup mellan 2 och 6m. Bottensubstratet utgjordes av sand med inslag av sten.

Det förekom rikligt med trådformiga rödalger på stenar längs med samtliga transekter. Makroalgerna dominerades av trådformiga rödalger framför allt *Polysiphonia fucoides*, fjäderslick, men även *Ceramium tenuicorne*, ullsläke, och *C. virgatum*, grovsläke, påträffades. Dessa

arter förekommer ofta i rikliga mängder i eutrofieringspåverkade områden.

Täckningsgrad

Transekt 17

Transekt 17 är den nordligaste av de tre transekterna och den sträckte sig från 2m djup, 55°36.516N, 12°58.148E ned till 11m djup, 55°36.466N, 12°56.580E (Fig 1).

Bottenvegetationen dominerades av ålgräs på grundare vatten men makroalger förekom fastsittande på stenar och musslor längs hela transekten och algerna dominerade på större djup där botten substratet främst utgjordes av sten.

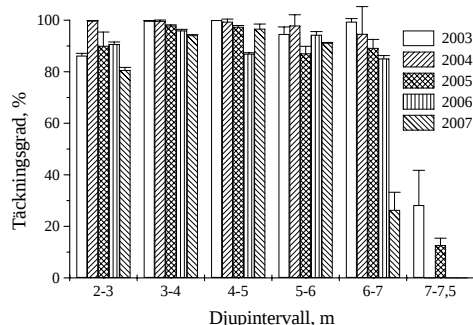
Algvegetationen dominerades av trådformiga rödalger framför allt av *Polysiphonia fucoides*, fjäderslick, och inom det grundaste området återfanns även blåstång, *Fucus vesiculosus*, och sudare, *Chorda filum*. Sten med rödalger noterades längs hela transekten och rödalger dominerade vegetationen på större djup. Längs transekt 17 noterades även små mängder trådformiga brun- och grönalger, vilka ej kunnat artbestämmas från videon men brunalgerna molnslick, *Ectocarpus siliculosus*, och trådslick, *Pylaiella littoralis*, sk fedtmøg, påträffades strax norr om transekten (pers obs).

Den substratspecifika täckningsgraden för ålgräs var hög, 80-100 % ned till drygt 6m djup (Fig 2). Enstaka strån noterades ned till ca 7m djup. Mindre områden utan vegetation förekom längs med transekten. Ålgräsvegetationen var mycket gles från ca 4m djup och djupare.

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

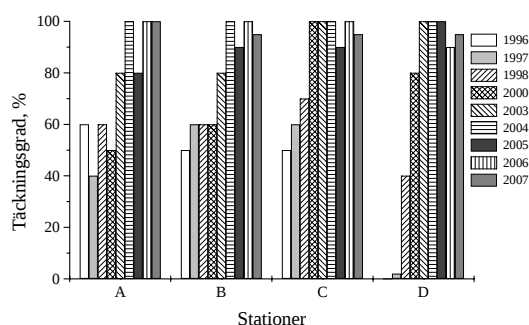
Ålgräsets täckningsgrad har varierat något under åren. Vid årets undersökning noterades signifikant lägre täckningsgrad inom djupintervallen 2-4 och 6-7m djup jämfört med tidigare år (ANOVA $p < 0,05$).

Den största skillnaden i täckningsgrad observerades inom 6-7m djup där täckningsgraden vid årets undersökning bedömdes till 26 % att jämföras med 85-100 % tidigare år (Fig 2).



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

Täckningsgraden har bedömts på 4 stationer per transekt under åren 1996-1998 samt 2000 och täckningsgraden bedömdes även på samma stationer 2003-2007 (Semac 1997, 1998, 1999, 2001). Täckningsgraden har varierat något mellan åren och var 90–100 % 2007. Ålgräsets täckningsgrad har ökat sedan 1990-talet (Fig 3).



Figur 3. Täckningsgraden i % för ålgräs på fyra stationer längs transekt 17 under 1996 till 2007. A-2,4 m, B-3 m, C-4,1 m och D-5 m djup.

Transekt 18

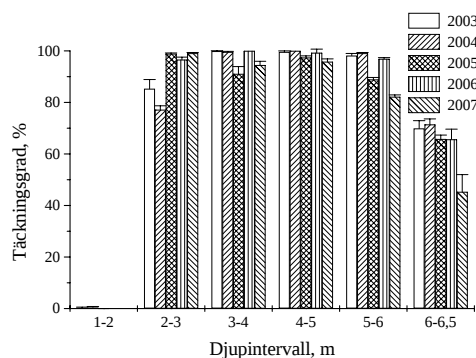
Transekt 18, strax söder om Öresundsbron, började på drygt 1m djup, 55°33.020N, 12°53.476E, och sträckte sig ut till 7m

djup, 55°33.021N, 12°51.608E (Fig 1). Botten dominerades av bar sand ned till ca 2m djup och endast små fläckar med ålgräs förekom. Stenar överväxta med trådformiga rödalger, framför allt *Polysiphonia fucoides*, fjäderslick, förekom rikligt och stenar överväxta av trådformiga rödalger förekom längs hela transekten.

Ålgräset huvudutbredning började på ca 2m djup och sträckte sig ned till 6,3m. Enstaka strån noterades ned till 6,6m djup. Områden med bar sand med tydliga ripplar förekom på ca 5,5-6,5m djup vilket tyder på kraftig exponering. På större djup dominerades botten av sten med trådformiga rödalger.

Ålgräsets täckningsgrad var ca 80-100 % på 2-6m varefter den minskade till ca 45 % (Fig 4). Ålgräsvegetationen var mycket gles från ca 4,5m djup.

Täckningsgraden har varierat något mellan åren och signifikant lägre täckningsgrad noterades på 5-6,5m djup vid 2007 års undersökning (Fig 4) (ANOVA $p < 0,05$).

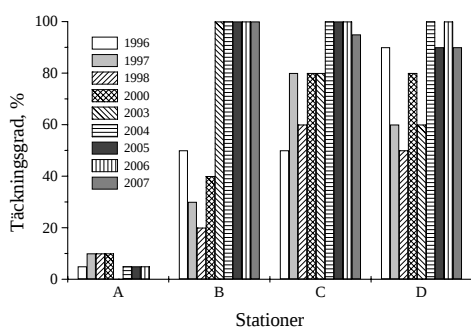


Figur 4. Substratspecifik täckningsgrad i % av mjukbotten för ålgräs inom 1m djupintervall längs transekt 18, medelvärde + 2SE.

Täckningsgradsbedömningar på 4 stationer längs transekten, under åren 1996-1998 samt 2000, jämfördes med motsvarande stationer 2003 - 2007 (Semac 1997, 1998, 1999, 2001) (Fig 5).

Täckningsgraden uppskattades till 100 % på stationerna B-D. Den grundaste

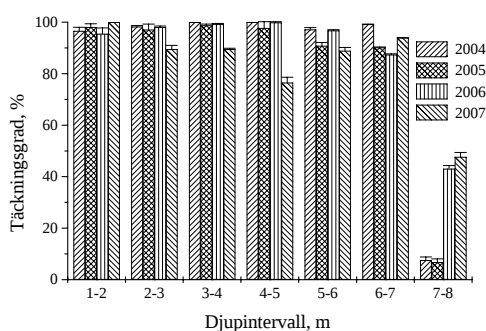
stationen hade endast små fläckar av ålgräs.



Figur 5. Täckningsgraden i % för ålgräs på fyra stationer med olika djup längs transekt 18, 1996 till 2007. A-1.5 m, B-2 m, C-3 m och D-5.5 m djup.

Transekt 19

Transekt 19 sträckte sig från 1,5m, 55°32.110N, 12°53.614E, till 10m djup, 55°31.537N, 12°49.633E. På de grundaste djupen noterades mindre områden utan vegetation och även mjukbotten fläckvis täckt med sten förekom. Stenarna var överväxta med framför allt trådformiga rödalger som *Polysiphonia fucoides*, fjäderslick och *Ceramium tenuicorne*, ullsläke.



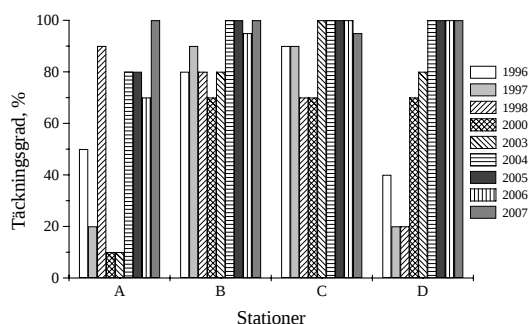
Figur 6. Substratspecifik täckningsgrad i % av mjukbotten för ålgräs inom 1m djupintervall längs transekt 19, medelvärde + 2SE.

Ålgräsets huvudutbredning sträckte sig ned till ca 7,6m djup och enstaka fläckar påträffades ned till ca 9m djup. Ålgräsvegetationen var mycket glesare

från ca 3,5m djup vid årets undersökning jämfört med tidigare års undersökningar.

Täckningsgraden har varierat något mellan åren (Fig 6). Vid 2007 års undersökning noterades en signifikant minskning i täckningsgraden på 2-5m djup (ANOVA $p < 0,05$).

Täckningsgradsbedömningar på 4 stationer längs transekten under åren 1996-1998 samt 2000 jämfördes med samma stationer 2003 - 2007 (Semac 1997, 1998, 1999, 2001) (Fig 7). Täckningsgraden för ålgräs var hög på samtliga stationer A-D, 95 – 100 %.



Figur 7. Täckningsgraden i % för ålgräs på fyra stationer längs transekt 19 under perioden 1996 till 2007. A-1.5 m, B-2,3 m, C-3.5 m och D-5.5 m.

Djuputbredning

Djuputbredningen för ålgräsets huvudutbredning var 6.7, 6.3 respektive 7.6m för transekt 17, 18 respektive 19 (Tab 1). Enstaka exemplar påträffades ned till 7 respektive 6.6 för transekt 17 och 18 medan fläckar med ålgräs observerades ned till 9m djup längs transekt 19.

Djuputbredningen låg på samma nivå som året innan, med en liten minskning på den nordligaste transekten, 17 (Tab 1).

Tabell 1. Djuputbredning för ålgräsets huvudutbredning 1997 till 2007 för transekterna 17, 18 och 19.

Transekt	17	18	19
1997	4,5	6,6	5,7
1998	5,2	5,6	5,6
2000	5,2	5,8	5,9
2003	6,4	6,1	
2004	6,6	6,1	7,0
2005	7,0	6,2	7,0
2006	7,0	6,3	7,6
2007	6,7	6,3	7,6

Alger relaterade till eutrofiering

Inga löst liggande alger kunde noteras på videofilmen. Det är dock ibland svårt att med full säkerhet bedöma om alla alger är fastsittande eller ej från videomaterial men inga påtagliga mängder av löst liggande alger kunde dokumenteras. Det förekommer mycket småsten i området och dessa var överväxta med alger, framför allt av de trådformiga rödalgerna *Polysiphonia fucoides*, fjäderslick, *Ceramium tenuicorne*, ullsläke, samt *C. virgatum*, grovsläke. Längs transekt 17 noterades även förekomst av små mängder trådformiga brun- och grönalger vilka ej gick att artbestämma från videon. Små mängder av de trådformiga brunalgerna *Pylaiella littoralis* och *Ectocarpus siliculosus* observerades i området norr om det undersökta området varför det är troligt att de på videon observerade brunalgerna är av samma arter, vilka oftast kopplas till eutrofiering

Diskussion

Kustområdet i nära anslutning till Öresundsbron har en mycket välutvecklad ålgräsvegetation (Semac 2001, Carlson 1999, 2003). Den största täckningsgraden för ålgräset återfinns på 2-6m djup men arten förekommer ned till drygt 7m och fläckvis ned till ca 9m längs den sydligaste transekten. I de tidigare undersökningarna längs den svenska sidan av Öresund har tyngdpunkten legat på undersökning av

ålgräsets biomassa och skotttäthet (Semac 2001, Carlson, 1999, 2003) och endast enstaka äldre uppgifter om täckningsgrad och djuputbredning finns att tillgå. Inom det danska övervakningsprogrammet ingick täckningsgrad och djuputbredning som huvudparametrar för undersökningar av ålgräs bl a i Öresund (Köpenhamns Amt 2003, 2004a, b).

Täckningsgrad

Täckningsgraden för ålgräs var hög längs samtliga transekter på 2-6m 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 < 1-2m. Exponeringen är kraftig i det undersökta området. Ålgräs observerades dock på 1-2m djup strax norr om transekt 18.

Längs samtliga transekter noterades ripplar i sanden. Ripplar var mest tydliga i ett område på 5-6m djup på transekt 18 vilket tyder på kraftig exponering och starka strömmar. Inom detta område växte inget ålgräs.

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 vilket är fallet längs de undersökta transekterna. Vid årets undersökning noterades en mycket glesare ålgräsvegetation än tidigare, framför allt längs den sydligaste transekten, vilket kan tyda på en försämrad ljustillgång jämfört med tidigare år.

Ålgräsets täckningsgrad har varit hög de senaste åren, 80-100 % på 2-6m djup. Vid årets undersökning noterades en minskad täckningsgrad jämfört med tidigare på transekt 19 men den var fortsatt hög, 75-100 % ner till 7m djup. Stora variationer i täckningsgrad har även 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 2-4m djup (Köpenhamns Amt 2004a).

I föreliggande undersökning har ålgräsets substratspecifika täckningsgrad bedömts dvs ålgräsets täckningsgrad har värderats i förhållande till mjukbotten. Denna metod rekommenderades i det danska övervakningsprogrammet NOVANA för att komma ifrån problemet med bedömningar på bottenar som består av både mjukbotten och sten (Krause-Jensen et al 2001). Det finns relativt mycket sten, framför allt mindre sten, längs transekterna där ålgräs förekommer men ålgräset tycks ha en förmåga att utnyttja det mesta av den stenfria delen av botten.

Djuputbredning

Djuputbredningen är kopplad till närsaltsförhållandena varför en reduktion i närsalthalter medför en minskad produktion av plankton och eutrofieringsrelaterade alger vilket i sin tur 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 6m, 6.7, 6.3 respektive 7.6 (Carlson & Palmgren 2003, 2004, Carlson 2005, 2006). Djuputbredningen för ålgräs har ökat sedan slutet av 1990-talet då undersökningarna inleddes på transekterna (Tab.1).

De uppmätta djuputbredningarna är jämförbara med dem som uppmätts längs den danska Öresundskusten fram till 2004. Tjugoen transekter har undersökts i området Gilleleje till Køge där djuputbredningen i Køge låg på ca 5m djup för huvudutbredningen medan den var ca 1m djupare i Nivå Bugt. (Köpenhamns Amt 2003, 2004a, b). 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). I Køge bukt är målet för djuputbredningen lägre, >6m, då bukten är kraftigt exponerad och sedimenten omlagras en del. På den svenska sidan finns inget djup angivet som mål men huvudutbredningen ligger på 6,3 till 7,6m i det undersökta området i Malmö vilket kan ses som positivt 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 de djupare delarna av transekterna vilket skulle kunna inverka på utbredningen av ålgräset i djupled. Området är dessutom utsatt för starka strömmar vilka också kan inverka negativt på ålgräsets utbredning.

Utvärdering av metod

Videodokumentation av marina bottenar har flera fördelar jämfört med andra undersökningsmetoder där en dykare gör bedömningen direkt i fält. Metoden har en hög precision 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 personer som inte dyker kan göra bedömningar.

Nackdelen med videodokumentation är att den är mer tidskrävande då den kräver både fältarbete och därefter genomgång och värdering av täckningsgrader. Det går heller inte att bestämma trådformiga alger till art eller om alger är fastsittande. Metoden kan rekommenderas framför allt för ålgräsundersökningar men även för en allmän dokumentation av vegetation som dock bör kompletteras med provtagning för identifikation av arter.

Videodokumentering med hjälp av släpvideo har fördelen att den lättare kan användas för att scanna av större områden och med denna metod skulle hela Malmö stads havsområde 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 tillämplig 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. 2005. Inventering av ålgräs, *Zostera marina*, inom Malmö stads havsområde. Rapport till Miljöförvaltningen Malmö.

Carlson, L. 2006. Inventering av ålgräs, *Zostera marina*, inom Malmö stads havsområde. Rapport till Miljöförvaltningen Malmö.

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.

Københavns Amt. 2003. Overvågning af Øresund 2002.

Københavns Amt. 2004a. Overvågning af Øresund 2003.

Københavns Amt. 2004b. Overvågning af Øresund 2004.

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. Ser109:283-291.

- SEMAC JV. 1997. Myndigheternas kontrol-
og övervågningsprogram før
Øresundsforbindelsens kyst-til-kyst anlæg.
Tilstandsrapport 1996. Bentisk vegetation.
- SEMAC JV. 1998. Myndigheternas kontrol-
og övervågningsprogram før
Øresundsforbindelsens kyst-til-kyst anlæg.
Tilstandsrapport 1997. Bentisk vegetation.
- SEMAC JV. 1999. Myndigheternas kontrol-
og övervågningsprogram før
Øresundsforbindelsens kyst-til-kyst anlæg.
Tilstandsrapport 1998. Bentisk vegetation.
- SEMAC JV. 2001. Myndigheternas kontrol-
og övervågningsprogram 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.