ÖRESUNDS VATTENVÅRDSFÖRBUND

UNDERSÖKNINGAR I ÖRESUND 2006

ÅLGRÄS

Författare:
Per Olsson, Toxicon AB

Toxicon AB 2007-01-03

ÖVF Rapport 2007:5
ISSN 1654-0697

TOXICON AB

SE-556383-7474-01
Rosenhällsvägen 23
S-261 92 Härslöv
0418-707 00
toxicon@toxicon.com

www.oresunds-vvf.se

Innehållsförteckning

Sammanfattning 3

Inledning 4

Undersökningarnas genomförande 5
- Provtagningsprogram 5
- Metodik 5

Resultat och diskussion 7
- Skottäthet 7
- Biomassa 8
- Skottlängd 9
- Täckningsgrad 10
- Sockerhalt i rhizom 11
- Djuputbredning 11
- Tillståndsklassning 12
- Korrelationer 12
- Sammanfattande diskussion 13

Referenser 16

BILAGOR 17

Sammanfattning

Inom ramen för Öresunds Vattenvårdsförbunds kontrollprogram, har undersökningar av ålgräs utförts under 2006. Syftet var att följa förändringar som kan vara en följd av naturlig variation eller antropogen påverkan. Fyra stationer, ÖVF1:4 (Höganäs), ÖVF 3:4 (Landskrona), ÖVF4:10 (Bjärred) och ÖVF 5:4 (Klagshamn) undersöktes under september-december 2006. På varje station togs prover på två olika vattendjup, ca 1,8 respektive ca 4,5 m, för analyser av skottäthet, skottbiomassa, skottlängd och sockerhalten i rhizom (jordstam). Dessutom bedömdes täckningsgraden samt huvuddjuputbredningen.

Generellt var ålgräset i fin kondition och utan epifyter men med glesare bestånd och svarta rottrådar. På station ÖVF 1:4 (Höganäs) observerades dock pålagring av sediment och påväxt av kiselalger på 1,8 m djup. På två av provtagningsstationerna, ÖVF 4:10 och 5:4, förekom lösa, fintrådiga rödalger på bottnen samt rikligt med levande, barlagda men skottlösa rhizom.

Skottätheten var högre på de grunda än de djupa stationerna vilket är en naturlig effekt av ljusklimatskillnader på olika vattendjup. Vid jämförelse med 2005 var skottätheten generellt lägre eller mycket lägre 2006. Vid jämförelse inom ÖVF och med andra undersökningsprogram förekom en del skillnader, vilka dock kan förklaras genom skillnader i bl.a. exponering och sedimentförhållanden. I huvudsak var skottätheten i nivå med andra undersökningar i närområdet.

Biomassorna var något större på de grundare stationerna p.g.a. ljusskillnader mellan olika djup och värdena var generellt inom samma intervall som för andra stationer i närområdet. Biomassan var generellt mindre eller mycket mindre 2006 jämfört med 2005 med något undantag.

Generellt var skottlängden större på de djupare stationerna p.g.a. den lägre ljusintensiteten relativt grunda stationer, och värdena var i nivå med jämförbara stationer i närområdet. Skottlängden varierade mellan stationerna beroende bl. a. på exponeringsgraden.

Täckningsgraden varierade i huvudsak mellan 40 och 60% under 2006 och generellt hade den minskat relativt 2005.

Sockerhalterna varierade mellan 5,9 och 10,3 på grunda stationer och 5,1 och 7,7% på djupa stationer. Värdena innebar en kraftig minskning jämfört med 2005. Vid jämförelse med andra stationer i regionen var sockervärdena dock i nivå med ÖVF-stationerna .

Djuputbredningsgränsen var under 2006 i huvudsak på samma nivå som under 2005 och skillnaderna mellan åren är inom felmarginalen. På station Klagshamn var värdet fortfarande mycket högt, >8 m, och värdet understöds av resultat från videoundersökningar för vindkraftparken Lillgrund i området.

Tillståndsklassningen enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder visar att station Höganäs ligger i klass 2 - något påverkat - medan stationerna Landskrona och Bjärred låg mellan klass 1 - opåverkat - och klass 2 - något påverkat. Stationen Klagshamn flyttas upp till klass 1 beroende på det höga värdet på utbredningsdjupet.

Sammantaget fanns ett antal samband som gör att relevanta omvärldsfaktorer kan korreleras med ålgräsets utveckling, men antalet falska samband och antalet obefintliga samband gör att man inte än kan dra säkra slutsatser. De bästa sambanden förekom där det fanns data för enstaka hydrografistationer i närheten av ålgrässtationer, och det är möjligt att det går att förfina analyserna i framtiden med hjälp ett bättre urval och mer data.

Det finns en rad observationer som tyder på att ålgräset påverkats negativt under 2006, sannolikt av en rad faktorer som normalt inte mäts vid ålgräsundersökningarna (t.ex. mängden fintrådiga alger, blomningar av blågröna bakterier, förändrat ljusklimat med förändrade utbredningsgränser för andra arter än ålgräs). De följande årens mätningar får visa om vi är i början på en strukturomvandling i grundområdena eller om det bara är fråga om mellanårsvariationer med 2006 som ett exceptionellt år i detta avseende.

Inledning

Ålgräsundersökningar ingår som en del i kontrollprogrammet för Öresunds Vattenvårdsförbund. Syftet är att följa förändringar som kan vara en följd av naturlig variation eller antropogen påverkan.

Ålgräs (*Zostera marina* L.) har stor ekologisk betydelse i grundare havsområden. Ålgräsängar erbjuder föda och livsrum för många organismer, förhindrar sedimenterosion samt har en viktig roll i närsaltskretsloppet (Mann, 1982). Ålgräsplantan består av en underliggande rhizomdel (jordstam) med tillhörande rotsystem som löper horisontellt i sedimentet samt skott med gräsliknande blad (Fig. 1). Ålgräs har en hög salttolerans och växer i salthalter mellan 5 och 35‰. Utbredningen i vertikalled (mellan ca 1-6 m), begränsas i de djupare delarna av ljuset. Med ökat djup avtar skottantalet, skotten blir längre och bladen bredare, och de underjordiska delarna blir kraftigare. I djupare vatten försöker växterna att komma närmare ljuset genom att öka bladlängden samtidigt som avsaknaden av kraftiga vågrörelser gör det möjligt för större plantor att hålla sig kvar i substratet.

Fig. 1. *Ålgräs (Zostera marina) med blad/ skott, rhizom (jordstam) och rottrådar.*

Rhizomet är upplagringsorgan för bl. a. kolhydrater. Kolhydrater ackumuleras främst under sensommaren och hösten. Mängden upplagrad kolhydrat bestämmer tillväxtpotentialen för kommande säsong. Trots en begränsad tillgång på ljus, kan tillväxten med hjälp av de upplagrade kolhydraterna påbörjas under våren. Rottrådarna, som utgår från rhizomet, står för upptaget av näringsämnen från bottensedimentet och förankrar växten. Som hos de flesta vattenväxter, kan också bladen ta upp näring från vattnet. Blomningen sker i juni månad, men mindre än 10% av skotten blommar. Efter avslutad blomning dör delar av de gamla skotten och sidoskott bildas vid skottbasen (VKI, 1994). Skottbiomassan av ålgräs når i Öresund sin topp i september, medan de lägsta värdena erhålles i december månad (VKI, 1994).

På ålgräsbottnar förekommer ett flertal kräftdjursarter, t. ex. märlor (*Gammarus* spp.) och tånggråsuggor (*Idothea* spp.). Dessa arter lever i vegetationen och livnär sig på dött och/eller levande växtmaterial. På ålgräset förekommer även olika former av blötdjur, som snäckor (tusensnäckor, strandsnäckor) och blåmusslor. Fisk, såsom sandstubb, horngädda och sjurygg finner skydds- och fortplantningsmöjligheter på och mellan ålgräsbladen.

Undersökningarnas genomförande

Provtagningsprogram

Undersökningen av ålgräs utfördes på fyra stationer längs kusten, ÖVF 1:4 (Höganäs), ÖVF 3:4 (Landskrona), ÖVF 4:10 (Bjärred) och ÖVF 5:4 (Klagshamn) under september-december 2006 (Fig. 2 och Tab. 1). På varje station togs prover på två olika vattendjup, ca 1,5 m och ca 4 m.

Tab. 1. *Vattendjup, positioner (WGS-84) och provtagnings-datum för ålgräs inom ÖVF 2006.*

Station	Djup, m	Latitud	Longitud	Provtagnings-datum
ÖVF 1:4	1,9	56 11 85	12 33 03	06-12-10
ÖVF 1:4	4,4	56 11 68	12 32 49	06-10-30
ÖVF 3:4	1,8	55 50 18	12 49 95	06-09-11
ÖVF 3:4	4,4	55 50 07	12 49 46	06-09-11
ÖVF 4:10	1,8	55 43 076	12 59 586	06-09-22
ÖVF 4:10	4,1	55 42 907	12 58 856	06-09-22
ÖVF 5:4	1,8	55 30 95	12 53 86	06-09-25
ÖVF 5:4	4,4	55 30 933	12 53 364	06-09-25

Metodik

Då ålgräsbottnarnas utbredning är från ca 1,5 m djup till ca 5 m, användes dykning för provtagningen. På varje station togs prover på två djup, 1,8 och ca 4,1-4,8 m. Positioner för samtliga provtagningspunkter har fastställts med GPS och DGPS (WGS-84). På varje provtagningsdjup togs 6 replikat inom den tätaste delen i väletablerade ålgräsängar. En ram med måtten 25x25 cm (area 1/16 m^2) lades ut inom ålgräsbältena. Med hjälp av en kniv skars jordstammarna av längs ramens kanter. Ålgräset innanför ramen lyftes upp med jordstammarna och lades i en nätkasse.

I samband med provtagning bedömdes täckningsgraden av ålgräs i provtagningsområdet. Ombord på provtagningsbåten plockades ålgrässkotten från jordstammarna. Samtliga skott räknades och medel-, maximi- och minimilängden av samtliga skott uppskattades. Från respektive replikat togs rhizomdelar som pressades för bestämning av sockerhalten (med refraktometer) i växtsaften. Med hjälp av vattenkikare bedömdes det största vattendjupet för sammanhängande ålgräsbälten, definierat som gränsen för 10% täckningsgrad. På laboratoriet torkades ålgrässkotten i 105° C under 24 timmar

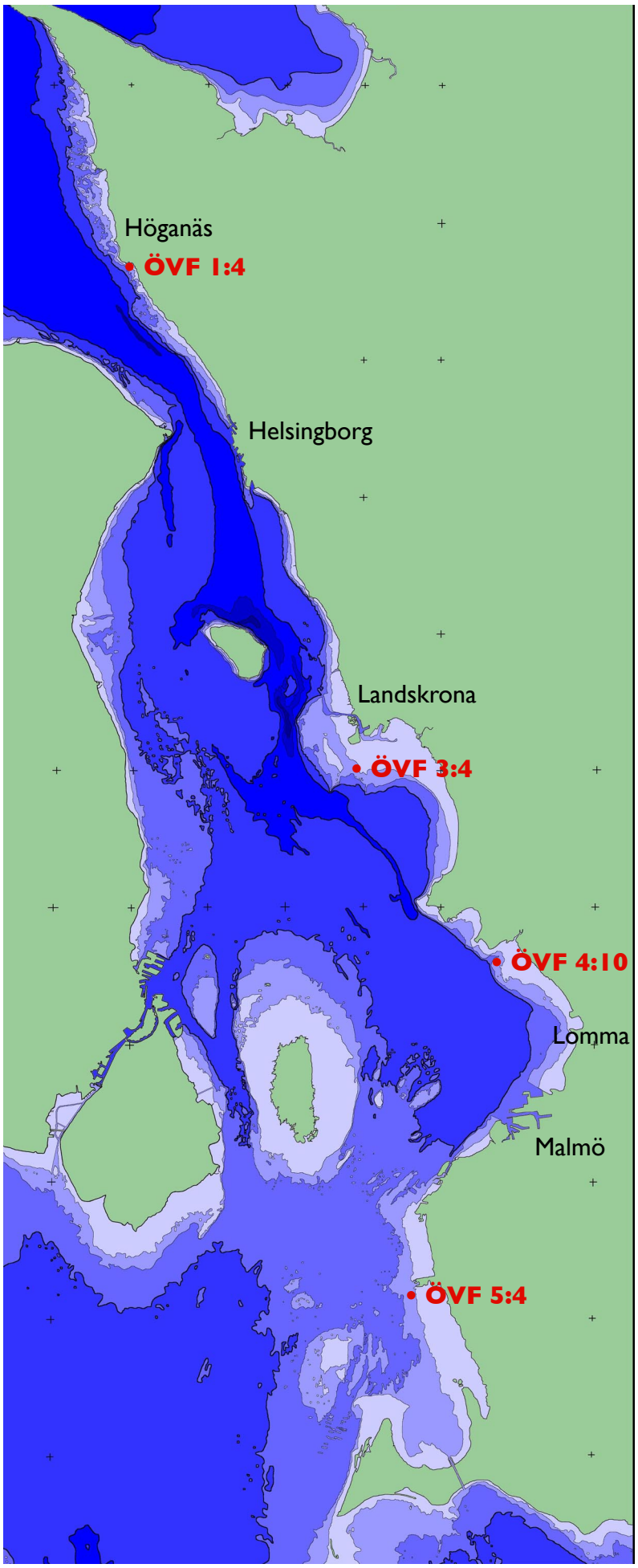

Fig. 2. *Karta över provtagningsstationer för ålgräs 1997-2006. På varje station har prover tagits på två vattendjup, ca 1,8 och 4,4 m.*

varefter de vägdes. Den använda metodiken överensstämmer med Öresundskonsortiets "Feedback Monitoring Programme", samt med ålgräsundersökningar vid Falsterbohalvön och Hallands Väderö av länsstyrelsen i Skåne, Sydkustens Vattenvårdsförbund och Vattenfalls/ Eurowinds undersökningar i Öresund.

Data från ÖVF har jämförts med data från Öresundskonsortiets och andra förekommande undersökningar i Öresund 1997-2006.

Allt datamaterial från fältprovtagning och laboratorieanalyser matades in i en Filemaker Pro-databas där inledande beräkningar utfördes. Utdrag har sedan gjorts ur databasen för vidare beräkningar och diagramframställning. I föreliggande rapport har korrelationsanalyser för skottantal för respektive station och djup gjorts med soltimmar, nederbörd, klorofyll och siktdjup. Faktorn soltimmar kommer från danska DMI där det totala antalet soltimmar för Köpenhamn/Själland under perioden april-augusti har använts för samtliga stationer och djup. Den ackumulerade mängden nederbörd för perioden april-augusti för Köpenhamn/Själland (källa DMI) har använts för samtliga stationer och djup. För klorofyll har data från ÖVF:s hydrografiundersökningar använts där medelvärden (period april-augusti) för ytvatten för respektive hydrografistation använts mot motsvarande ålgrässtation. Slutligen har siktdjup (medelvärden april-augusti) från ÖVF:s hydrografiundersökningar (Klagshamn undantag där Sydkustens VF:s station Falsterbo använts) korrelerats mot skottantalför respektive ålgrässtation. Signifikansnivån för korrelationer sattes till 5%.

Allt digitaliserat material är lagrat på två olika hårddiskar samt på CD-rom. Utdrag ur fälthandböcker och samtliga rådataprotokoll liksom datamedium är lagrat i brandsäkra skåp i låst arkivrum.

I bilaga redovisas rådata för längd, biomassa, sockerhalt, täckningsgrad samt antalet skott per m^2.

Resultat och diskussion

Generellt var ålgräset i fin kondition och utan epifyter men med glesare bestånd och svarta rottrådar. På station ÖVF 1:4 (Höganäs) observerades dock pålagring av sediment och påväxt av kiselalger på 1,8 m djup. På två av provtagningsstationerna, ÖVF 4:10 och 5:4, förekom lösa, fintrådiga rödalger på bottnen samt rikligt med levande men skottlösa rhizom.

Skottäthet

Skottätheten på de grunda stationerna var som högst vid Bjärred (ÖVF 4:10) och som lägst vid Höganäs (ÖVF 1:4) under 2006 (Fig. 3). Tätheterna vid Höganäs, Landskrona och Klagshamn hade minskat tydligt sedan 2005 medan de var oförändrade eller svagt ökande på station Bjärred. Jämförelsematerial för detta djup finns endast inom Sydkustens vattenvårdsförbund (station Fredshög och Ystad). Skottätheten 2006 inom SVF var 925-2061/m^2 vilket ska jämföras med 453-997/m^2 för de fyra ÖVF-stationerna. Den högre tätheten vid SVF beror delvis en hög exponering vilket ofta resulterar i många men små skott.

På de djupa stationerna var tätheten, liksom tidigare år, högst vid Bjärred följt av Klagshamn och Landskrona (ÖVF 3:4), och som lägst vid Höganäs (Fig. 4). Tätheterna hade minskat ytterligare på alla

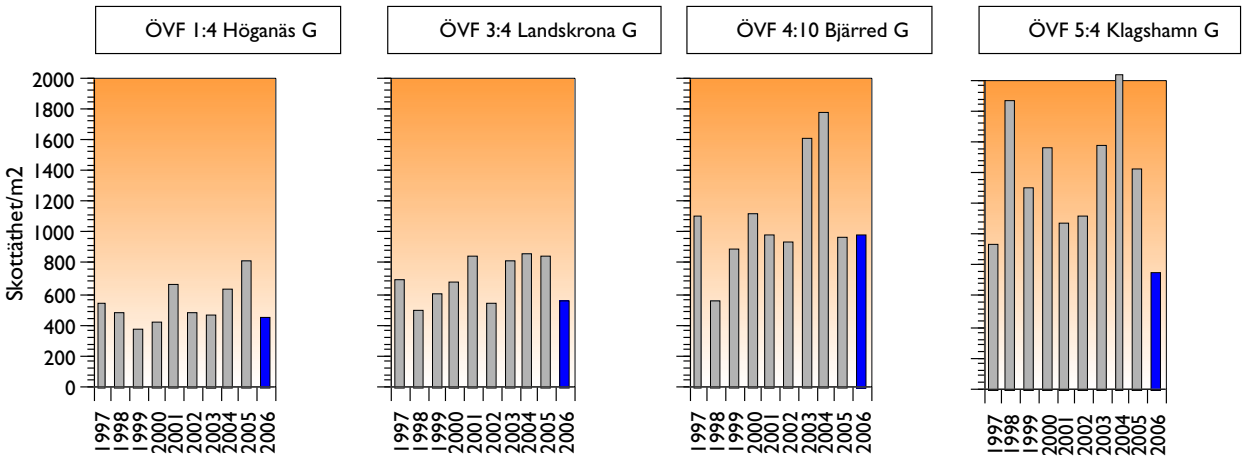

Fig. 3. *Skottäthet/m² på grunda stationer, G (=1,8 m) inom ÖVF 1997-2006.*

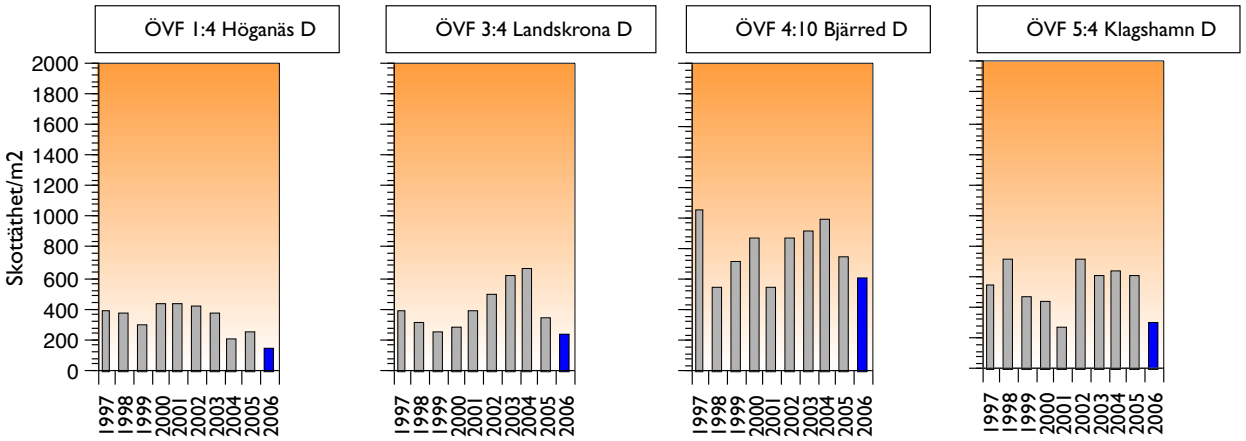

Fig. 4. *Skottäthet/m² på djupa stationer, D (=4,1-4,8 m) inom ÖVF 1997-2006.*

stationerna sedan 2005. Jämförelsematerial för de djupa stationerna finns inom miljöprogrammet för ett vindkraftprojekt i Öresund (Eurowind/Vattenfall). Tätheterna inom detta program låg 2006 på 305-528 skott/m² mot 147-613/m² inom ÖVF, vilket överensstämmer relativt väl.

Generellt var tätheten högre på de grunda än de djupa stationerna vilket är en naturlig effekt av ljusklimatskillnader på olika vattendjup. Vid jämförelse inom ÖVF och med andra undersökningsprogram förekom skillnader som kan förklaras genom skillnader i bl.a. exponering och sedimentförhållanden. De låga skottätheterna vid Höganäs beror på flera faktorer. Vattnet är vid västvindar grumligt till mycket grumligt vilket påverkar ljusklimatet och därmed ålgräsets utvecklingspotential. På det yttre provtagningsdjupet, ca 4,1 m, är bottentypen ej optimal genom förekomsten av grus och sten.

Biomassa

Biomassorna på de grunda stationerna varierade och uppvisade ganska stora mellanårsvariationer för samtliga stationer (Fig. 5). Biomassan var 2006 klart högst vid Landskrona och minst vid Höganäs. Biomassan ökade något vid Bjärred relativt 2005 medan den minskade tydligt på övriga stationer. Vid jämförelse med SVF (155-317 g/m²) var ÖVF-stationernas biomassa på samma nivå (63-282 g/m²) under 2006. Den relativt stora biomassan vid Landskrona, trots den relativt låga skottätheten, berodde på att skotten var längre och kraftigare än på övriga stationer.

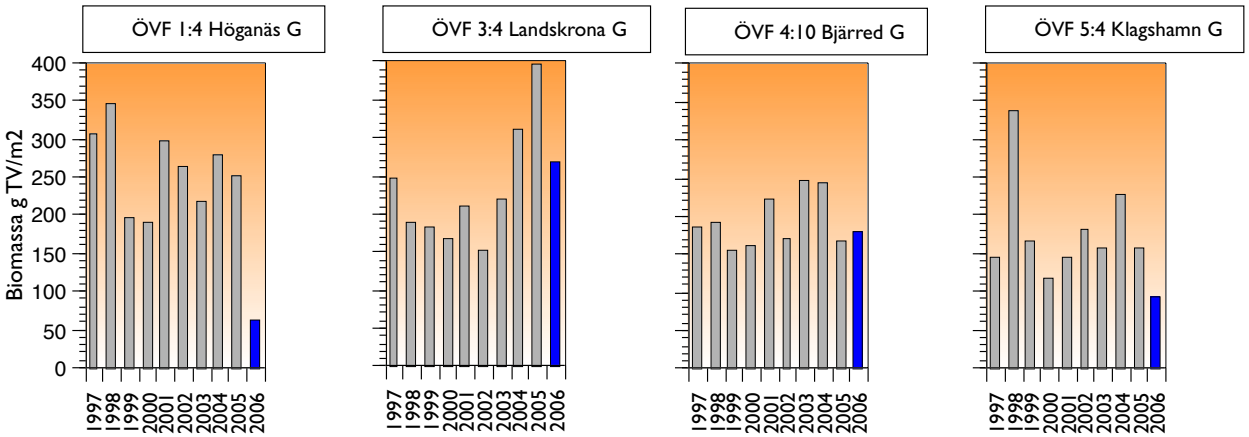

Fig. 5. *Skottbiomassa i g/m² på grunda stationer, G (=1,8 m) inom ÖVF 1997-2006.*

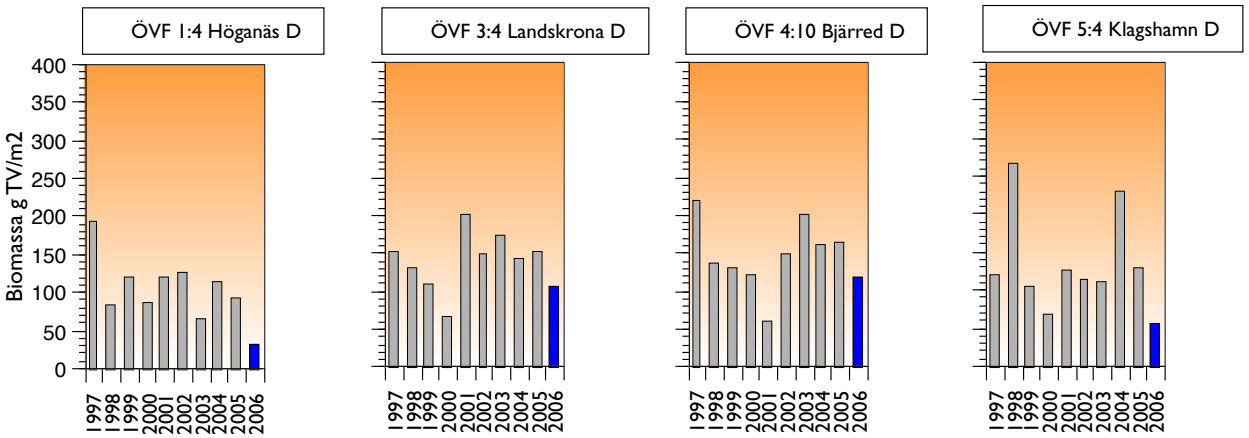

Fig. 6. *Skottbiomassa i g/m² på djupa stationer, D (=4,1-4,8 m) inom ÖVF 1997-2006.*

Biomassan var under 2006 störst vid Bjärred och minst vid Höganäs. Vid en jämförelse med 2005, minskade biomassan tydligt på samtliga stationer. Vid jämförelse med andra undersökningar i Öresund (Eurowind/Vattenfall) under 2006 (84-139 g/m²) var biomassorna på ungefär samma nivå som inom ÖVF (33-120 g/m²).

Biomassorna var något större på de grundare stationerna av samma skäl som för skottäthet, d.v.s. på grund av bättre ljusklimat på grunda stationer än på djupa stationer.

Skottlängd

Skottlängden (medellängd) på de grunda stationerna var under 2006 mellan 28 och 58 cm med längst blad vid Landskrona och kortast vid Klagshamn (Fig. 7). Skottlängden 2006 var något större relativt 2005. Medelskottlängden inom SVF 2006 var 36-48 cm.

På de djupa stationerna (Fig. 8) var medelskottlängden större vid Höganäs, Landskrona och Bjärred relativt 2005, medan den var mindre vid Klagshamn. Skottlängden 2005 var 39-56 cm vilket kan jämföras med övriga undersökningar i Öresund (Eurowind/Vattenfall) med medellängder under 2006 på 39-59 cm.

Generellt var skottlängden större på de djupare stationerna p.g.a. den lägre ljusintensiteten relativt grunda stationer, och värdena var i nivå med jämförbara stationer i närområdet. Skillnader i skottlängd mellan olika stationer speglar delvis exponeringsgraden men även påverkan från t.ex. överlagring av sediment och fintrådiga alger samt dåliga siktförhålanden.

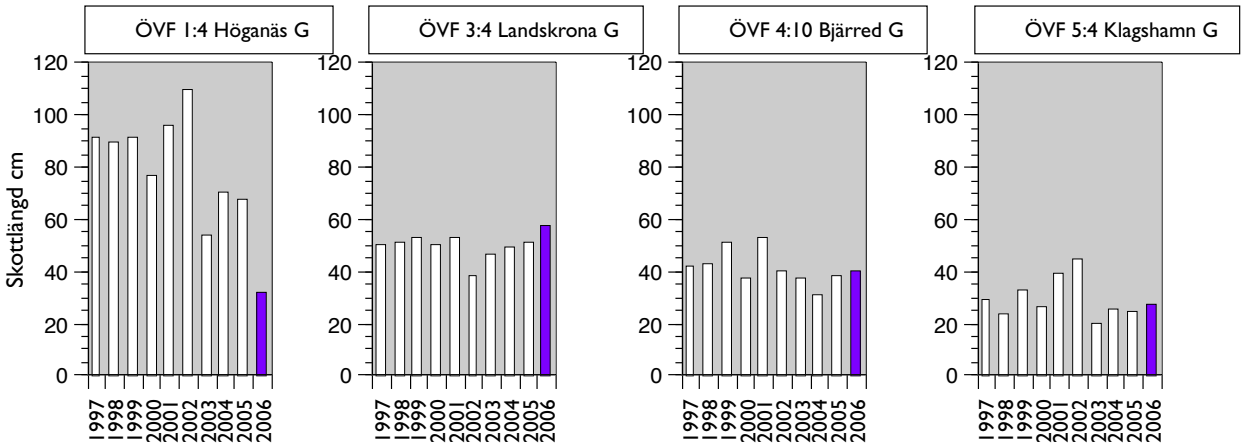

Fig. 7. *Skottlängd (medel, cm) på grunda stationer, G (=1,8 m) inom ÖVF 1997-2006.*

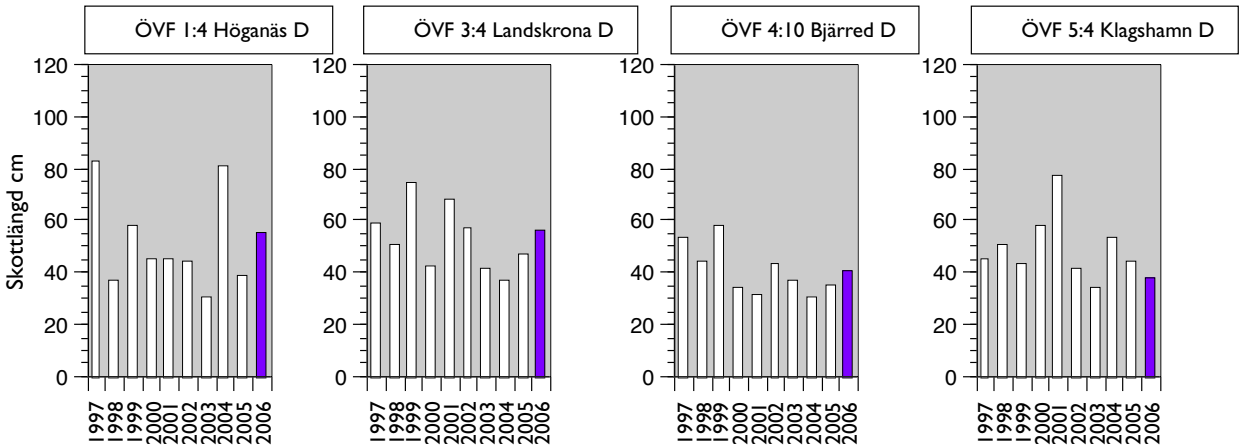

Fig. 8. *Skottlängd (medel, cm) på djupa stationer, D (=4,1-4,8 m) inom ÖVF 1997-2006.*

Täckningsgrad

Täckningsgraden på grunda stationer varierade mellan 40 och 60% under 2006 och generellt var den på samma nivå som 2005 men med tydliga minskningar vid Höganäs, Bjärred och Klagshamn (Fig. 9). Inom SVF var täckningsgraden under 2006 ca 60-70%.

På de djupa stationerna var täckningsgraden under 2006 mellan 30 och 80% med störst värden vid Bjärred (80%) och minst vid Höganäs (30%) (Fig. 10). Värdena minskade på Landskrona och speciellt vid Klagshamn relativt 2005. På jämförbart djup på andra stationer i Öresund var täckningsgraden mellan 70 och 80% under 2006.

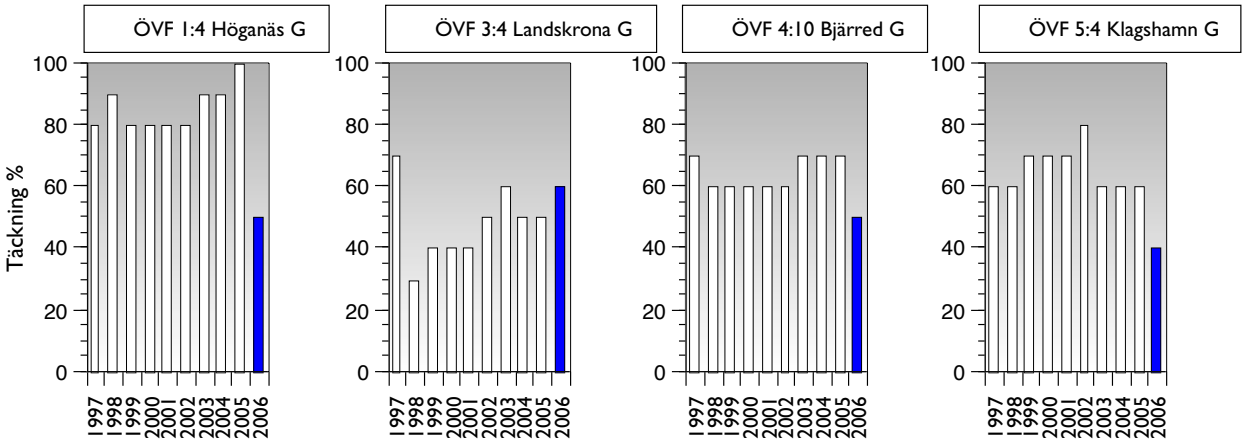

Fig. 9. *Täckningsgrad (%) på grunda stationer, G (=1,8 m) inom ÖVF 1997-2006.*

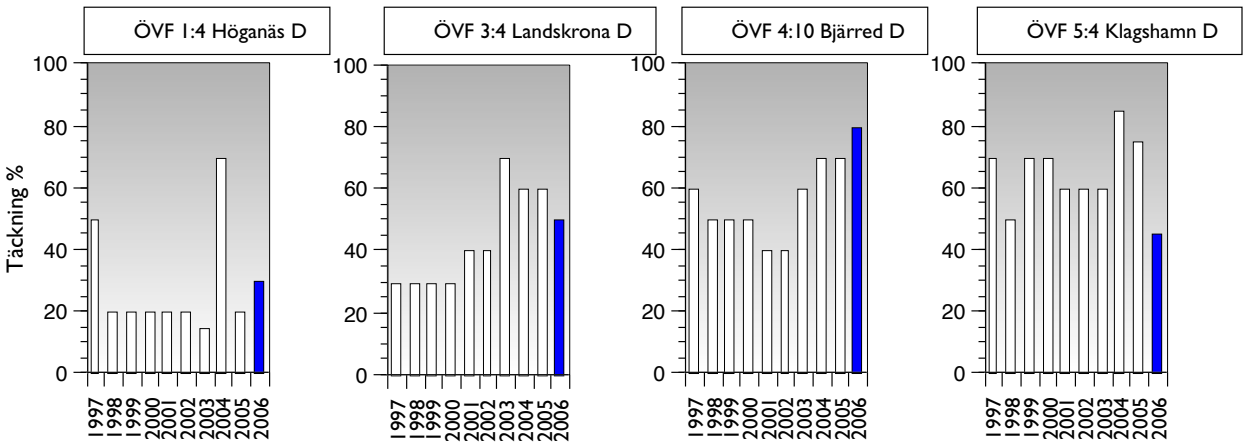

Fig. 10. *Täckningsgrad (%) på djupa stationer, D (=4,1-4,8 m) inom ÖVF 1997-2006.*

Sockerhalt i rhizom

Sockerhalten i rhizom kan användas som ett mått på mängden kolhydrater i ålgräsets näringslager. Om undersökningen utförs under augusti-september erhålls värden som indikerar de maximala kolhydratmängder som ålgräset lagrat under sommarens produktion. Dessa kolhydrater kommer ålgräset att använda för att kunna skjuta nya skott till våren då solenergin återigen kan användas. Om kolhydrathalterna är för låga klarar ålgräset ej detta och plantan dör.

Värdena för ÖVF under 2006 var i huvudsak betydligt lägre än tidigare år, f.f.a på de djupa stationerna (Tab. 2). Sockerhalterna varierade mellan 5,9 och 10,3% på grunda stationer och 5,1 och 7,7% på djupa stationer. Vid jämförelse med andra stationer tycks sockervärdena på ÖVF-stationerna vara i nivå, d.v.s. halterna har sjunkit tydligt under 2006 på många andra stationer i Öresund och längs sydkusten.

Tab. 2. *Sockerhalt, i %, på ÖVF-stationer under 2003-06.*

Station	Sockerhalt 1,8 m				Sockerhalt 4,1-4,8 m			
	2003	2004	2005	2006	2003	2004	2005	2006
ÖVF 1:4	9,5	10,5	9,6	5,9	8,7	11,7	13,2	7,7
ÖVF 3:4	10,5	11,3	9,5	10,3	10,8	13,1	9,8	7,4
ÖVF 4:10	10,7	10,9	9,8	8,2	9,6	10,3	11,2	6,4
ÖVF 5:4	6,1	10,0	9,8	7,3	9,0	9,8	8,1	5,1

Djuputbredning

Djuputbredningen bedömdes som det djup där täckningsgraden ändrades till <10%. Anledningen till en klar definition är att subjektiviteten minskar samtidigt som gränsen 10% bedöms mer relevant än på vilket djup de sista skotten förekommer. Det är dock osäkert vilka bedömningsgrunder som använts tidigare år varför jämförelser endast kan göras försiktigt. I tabell 3 redovisas data för 1997-2002 (åren sammanslagda då samma data redovisats varje år) och 2003-06.

Jämfört med 2005 var gränsen under 2006 på samma nivå och skillnaderna var inom felmarginalen. På station Klagshamn var värdet fortfarande mycket högt, >8 m, och värdet understöds av resultat från videoundersökningar för vindkraftparken Lillgrund i området. På övriga stationer var siktförhållandena mer ”normala” varför djuputbredningsgränsen inte ändrats mer än marginellt.

Tab. 3. Djuputbredningsgräns vid 10% täckning, i meter, för ålgräs.

Station	1997-2002	2003	2004	2005	2006
ÖVF 1:4	5,5	4,5	4,5	5,0	4,3
ÖVF 3:4	4,6	5,3	5,4	5,5	5,5
ÖVF 4:10	4,5	6,0	5,8	5,2	5,7
ÖVF 5:4	5,5	5,4	5,5	8,0	8,2

Tillståndsklassning

Naturvårdsverket har utgivit tillståndsklassningar för ”Makrovegetation i kust- och havsvatten” (Naturvårdsverkets hemsida, december 2004) där tillståndsklassningen ”Ålgräsäng på mjukbotten i Västerhavet” kan tillämpas på ålgräs i norra Öresund (Höganäs, ÖVF 1:4) och ”Blandad/mjuk botten i mellanskärgård i Egentliga Östersjön” kan tillämpas i södra Öresund (Landskrona ÖVF 3:4, Bjärred 4:10 och Klagshamn 5:4).

För station Höganäs passar klassningen 2 - något påverkad - bäst in på stationen, innebärande välutvecklade bestånd ned till ca 3 m djup och viss förekomst ned till ca 6 m djup.

För stationerna Landskrona, Bjärred och Klagshamn passar varken klassningen 1 - opåverkad eller 2 - något påverkad - helt in på tillståndet. Ålgräsbältenas maximidjup var visserligen vid ca 6 m (klass 2) för Bjärred och Landskrona men dominans var ej av *Potamogeton* (nate), vilket klass 2 kräver. Istället dominerade ålgräs med viktiga inslag av *Potamogeton, Zannichellia* (särv) och *Ruppia* (nating) och dessutom förkom *Chara* (kransalger). Dock var utbredningen av ålgräs inte så djup som 6-8 m djup vilket klass 1 kräver. Klassningen för Bjärred och Landskrona bedöms därför ligga mellan klass 1 (opåverkat) och klass 2 (något påverkat) medan station Klagshamn ligger i klass 1.

Korrelationer

I ett försök att korrelera olika omvärlsfaktorer med skottätheten på de olika ålgrässtationerna observerades ett antal signifikanta samband, men minst lika många icke-signifikanta, obefintliga eller orimliga samband (Tab. 4).

Flest signifikanta och relevanta korrelationer förekom mellan skottantal och klorofyll (klorofyllhalt i ytvattnet under ålgräsets tilväxtperiod april-augusti), där 4 av 8 stationer hade negativa samband och ytterligare två hade negativa och på gränsen till signifikanta samband. Sambandet innebar att skottantalet minskade med ökat klorofyllinnehåll i vattnet vilket är logiskt. Med ökad klorofyllhalt minskar ljustillgången för ålgräset.

För korrelationen med siktdjup (medelvärde april-augusti) förekom 5 signifikanta korrelationer varav två var positiva och därmed relevanta, d.v.s. vid ökat siktdjup ökar ljustillgången för ålgräset och därmed bör antalet skott öka. Tre signifikanta korrelationer var dock negativa och är inte ekologiskt rimliga.

Korrelationen med regn gav tre signifikanta samband varav två var negativa och därmed ekologiskt relevanta, d.v.s. ju mer regn desto mer mängd näring och partiklar spolas ut med vattendragen som gynnar växtplankton (ökad klorofyllhalt i vattnet) och missgynnar ålgräset.

Tab. 4. *Resultat från korrelationsanalyser mellan skottantal och faktorerna soltimmar, nederbörd, siktdjup och klorofyll. Blåfärgade rutor indikerar signifikanta och ekologiskt rimliga samband. Gula rutor indikerar signifikanta men ej ekologiskt rimliga samband. Ofärgade rutor indikerar svaga eller obefintliga samband.*

	Solsommar		Regnsommar		Siktdjup sommar		Klorofyll sommar	
	korr	p	korr	p	korr	p	korr	p
Höganäs								
G	-0,241	0,0794	-0,372	0,0055	0,433	0,0009	-0,471	0,0003
D	0,186	0,1561	-0,186	0,156	-0,064	0,6494	-0,084	0,5249
Landskrona								
G	0,003	0,9834	-0,341	0,0072	-0,161	0,2472	-0,108	0,4111
D	-0,005	0,9702	0,169	0,1983	-0,355	0,008	-0,491	<0,0001
Bjärred								
G	-0,029	0,8244	-0,026	0,8451	-0,305	0,0246	-0,31	0,0156
D	-0,316	0,0136	-0,012	0,9275	-0,318	0,0187	-0,199	0,1273
Klagshamn								
G	0,063	0,6312	0,012	0,9289	0,361	0,0043	-0,191	0,1447
D	-0,191	0,1449	0,247	0,0569	-0,14	0,2885	-0,639	<0,0001
Totalt	-0,032	0,4846	-0,021	0,6476			-0,257	<0,0001

Ett samband var dock signifikant positivt. Resterande samband var i huvudsak negativa men ej signifikanta.

Slutligen fanns ett enda signifikant och ekologiskt relevant samband mellan soltimmar under sommaren och skottantalen, d.v.s. ju mer sol under tillväxtsäsongen desto mer ålgrässkott. Övriga samband var svaga.

Sammantaget fanns ett antal samband som gör att relevanta omvärldsfaktorer kan korreleras med ålgräsets utveckling, men antalet falska samband och antalet obefintliga samband gör att man inte än kan dra säkra slutsatser. De bästa sambanden förekom där det fanns data för enstaka hydrografistationer i närheten av ålgrässtationer, och det är möjligt att det går att förfina analyserna i framtiden med hjälp ett bättre urval och mer data.

Sammanfattande diskussion

Flera av de väsentligaste ålgräsparametrarna har tydligt eller mycket tydligt minskande värden under 2006, och på i princip samtliga stationer. Vissa undantag finns, men mycket tyder på att det år 2006 skett någonting med ålgräset i Öresund, och delvis även på sydkusten. Försöken till korrreleringar med omvärldsfaktorer gav vissa besked men sambanden var inte entydiga. Vid undersökningarna av ålgräs inom ÖVF:s program samt inom undersökningsprogram för Vattenfall och länsstyrelsen i Skåne under 2006 har även annan information inhämtats som inte direkt går att kvantifiera.

Vid dykararbetena för att insamla ålgräs noterades att det förekom rikligt med synliga rhizom (jordstammar) i sedimentytan som saknade skott (Fig. 11). Vid kontroll av dessa rhizom observerades att de var levande med friska rottrådar, vilket betyder att de nyligen förlorat sina skott och att vågrörelser kunnat frilägga dem. Stora ytor med sådana rhizom observerades vid Höganäs, Bjärred och Klagshamn. Orsaken till detta skulle kunna vara övertäckning av fintrådiga alger eller på andra sätt försämrade ljusförhållanden. De klart försämrade sockerhaltsvärderna tyder på detta, d.v.s. ålgräset har fått för lite ljus för

Fig. 11. *Friliggande, levande rhizom (jordstammar) utan skott vid ÖVF-stationen Klagshamn (ÖVF5:4).*

att kunna lagra upp näring i rhizomen.

Vid Klagshamn observerades att ålgrästäckningen på den grunda stationen minskat sedan 2005 och att fanerogamen borstnate (*Potamogeton pectinatus*) ökat kraftigt i täckningsgrad (Fig. 12). Denna art har förekommit tidigare men aldrig i en så hög omfattning som under 2006. Detta kan betyda att förbättrade siktförhållanden gjort att

Fig. 12. *I förgrunden syns kraftiga bestånd av borstnate vilket aldrig påträffast på detta djup tidigare, 1,8 m, vid ÖVF-stationen Klagshamn (ÖVF5:4).*

denna art nu kan förekomma djupare på ålgräsets bekostnad, samtidigt som ålgräset i sin tur förekommer djupare i detta område.

Under mitten av juli till slutet av augusti förekom mycket stora blomningar av blågröna bakterier i Öresund. Den samfällda bedömningen är att det var den hittills största förekomsten av blågröna bakterier i Öresund, vilket kan ha orsakat försämrade ljusförhållanden för ålgräs.

Vid undersökningar i oktober av flora och fauna i området från Klagshamn ned till Höllviken, observerades mycket stora förekomster av fintrådiga alger på grundområdena (intervallet 0,2-1 m vattendjup). Det var f.f.a. den mycket stora förekomsten av grönalgen *Chaetomorpha linum* som förvånade och som aldrig observerats tidigare. Information från fiskare i Öresunds-området tyder på att mängden lösa, fintrådiga alger var mycket stor under sommar och tidig höst år 2006. Övertäckning av fintrådiga alger kan naturligtvis snabbt få negativa konsekvenser för ålgräset. Vid samma undersökning noterades även friska och stora bestånd av söt- och brackvattensväxten axslinga (*Myriophyllum spicatum*) från ca 0,4 till 0,8 m djup vilket heller aldrig observerats förr.

Sammantaget finns en rad observationer som tyder på att ålgräset påverkats negativt, sannolikt av en rad faktorer som normalt inte mäts vid ålgräsundersökningarna. De följande årens mätningar får visa om vi är i början på en strukturomvandling i grundområdena eller om det bara är fråga om mellanårsvariationer med 2006 som ett exceptionellt år i detta avseende.

Referenser

Leander, B. Undersökningar i Öresund 1997. ÖVF Rapport 1998:1. VBB VIAK.

Leander, B. Undersökningar i Öresund 1998. ÖVF Rapport 1999:1. VBB VIAK.

Leander, B. Undersökningar i Öresund 1999. ÖVF Rapport 2000:1. VBB VIAK.

Leander, B. Undersökningar i Öresund 2000. ÖVF Rapport 2001:1. VBB VIAK.

Leander, B. Undersökningar i Öresund 2001. ÖVF Rapport 2002:1. SWECO VBB VIAK.

Leander, B. Undersökningar i Öresund 2002. ÖVF Rapport 2003:1. SWECO VBB VIAK.

Naturvårdsverket. 2004. Bedömningsgrunder för miljökvalitet - Kust och hav - Makrovegetation i kust- och havsvatten. NV hemsida: www.naturvardsverket.se/dokument/lagar/bedgrund/hav/havdok/eutro/makroveg.html#Typ3.

Toxicon AB. 2004. Undersökningar längs sydkusten 2003. Årsrapport för Sydkustens Vattenvårdsförbund 2003.

Toxicon AB. 2005. Undersökningar längs sydkusten 2004. Årsrapport för Sydkustens Vattenvårdsförbund 2004.

Toxicon AB. 2006. Undersökningar längs sydkusten 2005. Årsrapport för Sydkustens Vattenvårdsförbund 2005.

Toxicon AB. 2007. Undersökningar längs sydkusten 2006. Årsrapport för Sydkustens Vattenvårdsförbund 2006.

Toxicon AB. 2004. Baslinjeundersökning till kontrollprogram för miljöövervakning vid byggandet av vindkraftsparken på Lillgrund. Ålgräs - baslinje 3 - september 2003. Rapport till Eurowind/Örestads Vindkraftpark AB.

Toxicon AB. 2004. Baslinjeundersökning till kontrollprogram för miljöövervakning vid byggandet av vindkraftsparken på Lillgrund. Ålgräs - baslinje 4 - september 2004. Rapport till Eurowind/Örestads Vindkraftpark AB.

Toxicon AB. 2006. Baslinjeundersökning till kontrollprogram för miljöövervakning vid byggandet av vindkraftsparken på Lillgrund. Ålgräs - baslinje 6 - september 2005. Rapport till Örestads Vindkraftpark AB/Vattenfall.

Toxicon AB. 2006. Baslinjeundersökning till kontrollprogram för miljöövervakning vid byggandet av vindkraftsparken på Lillgrund. Ålgräs - feedback 2 - september 2006. Rapport till Örestads Vindkraftpark AB/Vattenfall.

VKI. 1994. Growth dynamics of eelgrass in Öresund and assessment of impact of shading on eelgrass growth. - VKI 94/173/0E.

ÖVF. 2004. Undersökningar i Öresund 2003 - Ålgräs. ÖVF Rapport 2004:4.

ÖVF. 2005. Undersökningar i Öresund 2004 - Ålgräs. Nätversion - ÖVF:s hemsida, www.oresunds-vvf.se.

ÖVF. 2006. Undersökningar i Öresund 2005 - Ålgräs. Nätversion - ÖVF:s hemsida, www.oresunds-vvf.se.

BILAGA ÅLGRÄS

RÅDATA

Provtagningsstation:	ÖVF 1:4	Projektnummer:	128-06	Geodetiskt datum:	WGS-84
Datum:	06-12-10	Provtagningsyta:	1/16 m ^{2}	Position, N:	56 11 85
Djup, m:	1,9	Antal replikat:	6	Position, E:	12 33 03
Täckningsgrad, %:	50				

	1	2	3	4	5	6	Median	Medel	±SA	CV%
Skottantal/m ^{2}	432	336	560	400	416	576	424	453	94,7	20,9
Biomassa skott, g/m ^{2}	54,4	52,8	81,6	59,2	60,8	67,2	60,0	62,7	10,6	16,9
Biomassa rhizom, g/m ^{2}	-	-	-	-	-	-				
Skottlängd cm, min	8	7	8	9	10	8	8,0	8,3	1,0	12,4
Skottlängd cm, max	69	87	71	75	73	99	74,0	79,0	11,7	14,8
Skottlängd cm, medel	39	37	27	33	32	26	32,5	32,3	5,2	16,1
Sockerhalt, %	4,8	4,6	6,0	7,2	9,0	3,8	5,4	5,9	1,9	32,7

Provtagningsstation:	ÖVF 1:4	Projektnummer:	128-06	Geodetiskt datum:	WGS-84
Datum:	06-10-30	Provtagningsyta:	1/16 m ^{2}	Position, N:	56 11 68
Djup, m:	4,3	Antal replikat:	6	Position, E:	12 32 49
Täckningsgrad, %:	30				

	1	2	3	4	5	6	Median	Medel	±SA	CV%
Skottantal/m ^{2}	128	96	128	240	128	160	128	147	50,0	34,1
Biomassa skott, g/m ^{2}	32,0	24,0	30,4	49,6	32,0	28,8	31,2	32,8	8,7	26,7
Biomassa rhizom, g/m ^{2}	-	-	-	-	-	-				
Skottlängd cm, min	48	60	38	26	27	29	33,5	38,0	13,6	35,9
Skottlängd cm, max	94	91	86	92	96	81	91,5	90,0	5,5	6,2
Skottlängd cm, medel	57	54	56	68	52	48	55,0	55,8	6,8	12,1
Sockerhalt, %	8,8	7,2	6,0	9,2	6,4	8,6	7,9	7,7	1,3	17,5

Provtagningsstation:	ÖVF 3:4	Projektnummer:	128-06	Geodetiskt datum:	WGS-84
Datum:	06-09-11	Provtagningsyta:	1/16 m ^{2}	Position, N:	55 50 18
Djup, m:	1,8	Antal replikat:	6	Position, E:	12 49 95
Täckningsgrad, %:	60				

	1	2	3	4	5	6	Median	Medel	±SA	CV%
Skottantal/m ^{2}	608	352	544	608	688	608	608	568	115,3	20,3
Biomassa skott, g/m ^{2}	321,6	209,6	244,8	248,0	315,2	283,2	265,6	270,4	43,9	16,2
Biomassa rhizom, g/m ^{2}	-	-	-	-	-	-				
Skottlängd cm, min	20	31	29	16	32	44	30,0	28,7	9,9	34,4
Skottlängd cm, max	102	104	95	109	108	107	105,5	104,2	5,2	5,0
Skottlängd cm, medel	63	54	56	55	65	57	56,5	58,3	4,5	7,8
Sockerhalt, %	10,8	10,6	8,0	9,0	11,2	12,2	10,7	10,3	1,5	14,9

Provtagningsstation:	ÖVF 3:4	Projektnummer:	128-06	Geodetiskt datum:	WGS-84
Datum:	06-09-11	Provtagningsyta:	1/16 m ^{2}	Position, N:	55 50 07
Djup, m:	4,4	Antal replikat:	6	Position, E:	12 49 46
Täckningsgrad, %:	50				

	1	2	3	4	5	6	Median	Medel	±SA	CV%
Skottantal/m ^{2}	336	288	224	208	192	192	216	240	59,0	24,6
Biomassa skott, g/m ^{2}	168,0	112,0	80,0	105,6	112,0	64,0	108,8	106,9	35,6	33,3
Biomassa rhizom, g/m ^{2}	-	-	-	-	-	-				
Skottlängd cm, min	33	27	28	46	27	26	27,5	31,2	7,7	24,6
Skottlängd cm, max	91	99	107	97	100	88	98,0	97,0	6,8	7,0
Skottlängd cm, medel	58	54	49	60	58	60	58,0	56,5	4,3	7,6
Sockerhalt, %	8,2	7,4	10,8	5,8	7,2	5,0	7,3	7,4	2,0	27,4

Provtagningsstation:	ÖVF 4:10	Projektnummer:	128-06	Geodetiskt datum:	WGS-84
Datum:	06-09-22	Provtagningsyta:	1/16 m ^{2}	Position, N:	55 43 076
Djup, m:	1,8	Antal replikat:	6	Position, E:	12 59 586
Täckningsgrad, %:	50				

	1	2	3	4	5	6	Median	Medel	±SA	CV%
Skottantal/m ^{2}	1104	912	928	944	1056	1040	992	997	79,5	8,0
Biomassa skott, g/m ^{2}	180,8	155,2	166,4	219,2	190,4	179,2	180,0	181,9	22,0	12,1
Biomassa rhizom, g/m ^{2}	-	-	-	-	-	-				
Skottlängd cm, min	18	14	9	18	26	8	16,0	15,5	6,7	43,1
Skottlängd cm, max	85	75	77	98	75	83	80,0	82,2	8,8	10,7
Skottlängd cm, medel	38	35	40	46	41	42	40,5	40,3	3,7	9,2
Sockerhalt, %	8,8	6,0	7,2	10,4	7,2	9,6	8,0	8,2	1,7	20,4

Provtagningsstation:	ÖVF 4:10	Projektnummer:	128-06	Geodetiskt datum:	WGS-84
Datum:	06-09-22	Provtagningsyta:	1/16 m ^{2}	Position, N:	55 42 907
Djup, m:	4,1	Antal replikat:	6	Position, E:	12 58 856
Täckningsgrad, %:	80				

	1	2	3	4	5	6	Median	Medel	±SA	CV%
Skottantal/m ^{2}	752	560	624	624	544	576	600	613	75,5	12,3
Biomassa skott, g/m ^{2}	171,2	81,6	124,8	128,0	105,6	110,4	117,6	120,3	29,9	24,9
Biomassa rhizom, g/m ^{2}	-	-	-	-	-	-				
Skottlängd cm, min	12	8	10	15	21	15	13,5	13,5	4,6	34,0
Skottlängd cm, max	73	61	69	70	73	76	71,5	70,3	5,2	7,4
Skottlängd cm, medel	40	39	39	43	39	44	39,5	40,7	2,3	5,5
Sockerhalt, %	9,6	5,4	6,8	5,2	5,0	6,4	5,9	6,4	1,7	26,9

Provtagningsstation:	ÖVF 5:4	Projektnummer:	128-06	Geodetiskt datum:	WGS-84
Datum:	06-09-25	Provtagningsyta:	1/16 m ^{2}	Position, N:	55 30 95
Djup, m:	1,8	Antal replikat:	6	Position, E:	12 53 86
Täckningsgrad, %:	40				

	1	2	3	4	5	6	Median	Medel	±SA	CV%
Skottantal/m ^{2}	768	656	896	720	720	816	744	763	84,5	11,1
Biomassa skott, g/m ^{2}	110,4	115,2	75,2	92,8	84,8	86,4	89,6	94,1	15,6	16,6
Biomassa rhizom, g/m ^{2}	-	-	-	-	-	-				
Skottlängd cm, min	8	13	6	10	13	12	11,0	10,3	2,9	27,8
Skottlängd cm, max	65	61	47	53	52	52	52,5	55,0	6,7	12,1
Skottlängd cm, medel	31	30	25	27	27	29	28,0	28,2	2,2	7,9
Sockerhalt, %	9,2	8,4	8,0	4,2	8,0	6,2	8,0	7,3	1,8	24,9

Provtagningsstation:	ÖVF 5:4	Projektnummer:	128-06	Geodetiskt datum:	WGS-84
Datum:	06-09-26	Provtagningsyta:	1/16 m ^{2}	Position, N:	55 30 933
Djup, m:	4,4	Antal replikat:	6	Position, E:	12 53 364
Täckningsgrad, %:	45				

	1	2	3	4	5	6	Median	Medel	±SA	CV%
Skottantal/m ^{2}	352	272	272	352	192	384	312	304	71,6	23,5
Biomassa skott, g/m ^{2}	64,0	67,2	35,2	65,6	41,6	78,4	64,8	58,7	16,6	28,3
Biomassa rhizom, g/m ^{2}	-	-	-	-	-	-				
Skottlängd cm, min	12	37	8	12	23	15	13,5	17,8	10,6	59,7
Skottlängd cm, max	91	69	57	63	69	67	68,0	69,3	11,6	16,7
Skottlängd cm, medel	41	45	31	34	41	41	41,0	38,8	5,2	13,5
Sockerhalt, %	7,6	4,8	3,0	5,8	5,0	4,6	4,9	5,1	1,5	29,5