

Inventering av flora och fauna vid Grollegrund 2002



Lena Carlson & Magnus Karlsson
Helsingborgs stad
Region Skåne
Artdatabanken
2003

Sammanfattning

Som ett första steg att bilda ett marint reservat vid Grollegrund undersöktes floran och faunan under sommaren 2002. Marina reservat finns närmast vid Kullen och Knähaken. Grollegrund består av ett stenrev med varierad geomorfologi. Detta återspeglas i floran och faunan. På revet finns ett rikligt algbestånd som i sin tur hyser en fauna med utpräglad hårbottenkaraktär. Vid undersökningen 2002 erhöles 51 algtaxa, fördelade på 37 rödalgs-, 10 brunalgs- och 4 grönalgstaxa i skrap och insamling vid dykning. Algerna var i god kondition och hade endast få mikroskopiska epifyter och små mängder epizooer. Vid faunainventeringen erhöles totalt 96 olika djurtaxa fördelade på 10 olika phyla. Av dessa är 78 taxa bentiska evertrebrater. Nässeldjuren och blötdjuren är de artrikaste djurgrupperna. Det observerades också 16 fiskarter under dykningarna. Floran och faunan har god status på Grollegrund, antalet funna algarter var lägre än på 1960 och 1970 talet men detta beror med största sannolikhet på att tidigare undersökningar utförts under en längre tidsperiod och året runt. Många av de funna djur och växtarterna på grundet har sin absoluta utbredningsgräns in mot Östersjön i norra Öresund och detta gör att revet bedöms som väl värt att skydda. Ett förslag på reservatsgränser har tagits fram.

Titel:	Inventering av flora och fauna vid Grollegrund
Utgiven av:	Undersökningen har utförts med bidrag från Helsingborgs stad, Region Skånes miljövårdsfond samt Artdatabanken.
Utarbetad av:	Lena Carlson och Magnus Karlsson
Granskning:	Peter Göransson
Layout:	Magnus Karlsson
Foto och Illustrationer:	Magnus Karlsson, Kenneth Widell och Lena Carlson
Beställningsadress:	Miljökontoret, S-251 89 Helsingborg
Utgivningsår:	2003
ISBN:	????
Upplaga:	500 exemplar
Tryckeri:	Koloriten Offset AB
Copyright:	Innehållet i denna rapport får gärna citeras eller refereras med uppgivande av källa. Illustrationer och foto kräver särskild överenskommelse.

Innehåll

Inledning	4
Det undersökta området	4
Makroalger	6
Faunan	7
Metodik	8
Resultat	10
Makroalger	10
Faunan vid Grollegrund	14
Skydd av marin miljö	23
Marina reservat	23
Svenska och nordiska kriterier för marina reservat	24
Grollegrund – marint reservat?	25
Referenser	26
Appendix	27

Inledning

Öresund uppvisar exempel på ett flertal marina miljöer och flera av de artrika områdena med speciell karaktär borde åtnjuta någon form av skydd t ex som reservat. Det är viktigt att bevara dessa områden för att upprätthålla den biologiska mångfalden i Öresund och dessutom utgör artrika områden en potentiell källa till nyrekrytering av flera arter på andra platser i sundet.

Grollegrund utgör ett mycket viktigt område för hårdbottenorganismer i norra Öresund. Grundet uppvisar en stor artrikedom av både flora och fauna och ett flertal arter har sin sydgräns i norra och centrala delen av Öresund. Öresunds makroalgflora har inventerats på 1960- och 1970-talet men det råder stor kunskapsbrist om den marina florans i nuläget (Runemark 1960, von Wachenfeldt 1975). Faunan på Grollegrund har inte inventerats tidigare. Grollegrund finns medtaget på en lista över förslag till marina reservat som togs fram av miljödelegationen nordvästra Skåne 1990 (SOU 1990).

Under sommaren 2002 utfördes en översiktlig inventering av flora och fauna på Grollegrund. Detta material ligger till grund för ett förslag till marint reservat för Grollegrund.

Det undersökta området

Grollegrund är beläget utanför Domsten, norr om Helsingborg. Grundet sträcker sig cirka 3-4 kilometer längs med kusten och det är cirka 1,5 kilometer ut till 20 meterskurvan (Fig. 1). Grollegrund sträcker sig från strandkanten ned till 20 meter (undersökt från ca 6 till 20 meter) och omges av ler- och sandbottnar. Bottensubstratet utgörs av sten av olika slag, klappersten och grövre silikatsten, varvat med grus/sand och skalbottnar. I södra delarna består bottensubstratet av småsten, skal och en del större sten medan det i den nordvästra delen utgörs av större stenar och block. Utanför grundet finns en djupränna med djup på över 40 meter.

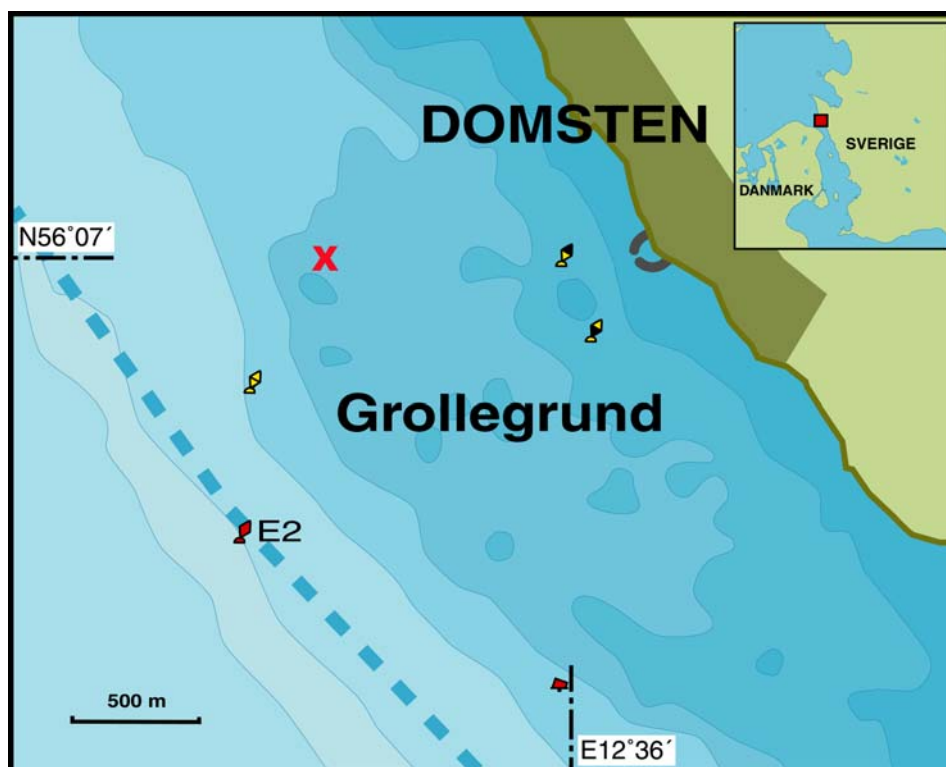
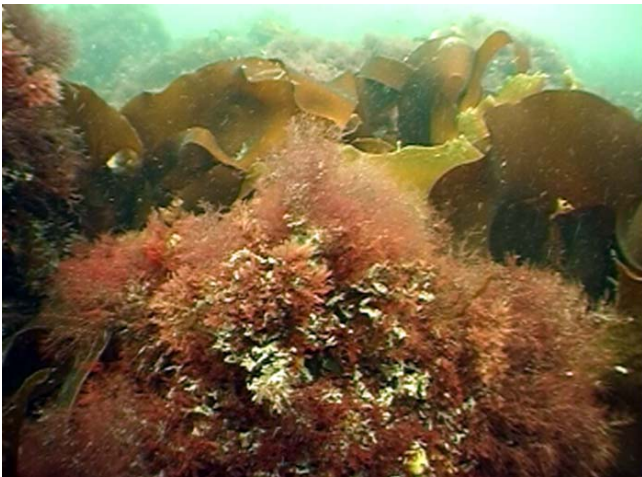


Fig. 1. Grollegrundens geografiska placering. Det röda X-et markerar von Wachenfeldts angivna position för undersökningar vid Grollegrund under 1970-talet.



Översiktsbild på 6 m djup i norra delen av Grollegrund, augusti 2002.



Grollegrund, nordvästra delen 7 meters djup, augusti 2002.



Grollegrund, nordvästra delen 17 meters djup, augusti 2002.



Grollegrund, nordvästra delen 21 meters djup, augusti 2002.



Grollegrund, sydvästra delen 11 meters djup, augusti 2002.



Grollegrund, sydvästra delen 13 meters djup, augusti 2002.

Med sitt läge i norra Öresund påverkas området av starka strömmar och skiftande salthalt. Vattnet är skiktat i två olika lager som har sitt ursprung från Östersjön respektive Kattegatt. Östersjövattnet ligger från ytan ned till cirka 14 meter och har en salthalt som varierar mellan 8 och 25 promille. Under detta ligger Kattegattsvattnet som har en salthalt på cirka 25 till 34 promille (SMHI, 2003). Det undersökta djupintervallet (6-20 m) påverkas på grund av detta av mycket stora salt- och temperaturväxlingar.

Antropogen påverkan på området

Påverkan på den marina miljön kommer främst från förändringar i vattenkemin (övergödning, giftiga ämnen) och förändringar av substratförhållanden, till exempel olika anläggningsarbeten samt ökad sedimentation på grund av övergödning. Introduktion av främmande arter kan också få negativa följder genom konkurrens och smittospridning.

Grollegrund har inte utsatts för några större fysiska förändringar skapade av människor. Det finns en liten småbåtshamn i Domsten, annars är området fritt från mänskliga anläggningar. Ett intensivt stenfiske förekom dock på 50-talet (Runemark 1960). Detta kan ha utarmat den geomorfologiska strukturen i delar av området. Vid dykningarna 2002 observerades att de sydligare delarna av området var betydligt planare och fattigare på större stenblock än de norra delarna. Om detta beror på stenfisket eller om det är ett naturligt tillstånd går inte att uttala sig om.

Eutrofieringen (övergödningen) är ett av de största hoten mot den marina miljön och påverkar i stort sett hela Sveriges kust. I eutrofierade områden minskar antalet taxa och det är framför allt de snabbväxande ettåriga arterna som gynnas jämfört med fleråriga makroalger. Detta missgynnar i sin tur även faunan som är knuten till miljön runt makroalgerna. De starka strömmarna och det ringa djupet gör att Grollegrund troligtvis inte utsätts för perioder med markant syrebrist. Fisket i området bedrivs i huvudsak på torsk och plattfisk. Det är oss veterligen endast enstaka yrkesfiskare med små båtar och fritidsfiskare som fiskar på grundet.

Stenrev

Förhållanden liknande dem vid Grollegrund finner man närmast vid danska stenrev (Dahl, 2001). Stenreven bildades under senaste istiden för 70 000 - 10 000 år sedan. Stenblock och flera jordarter fördes med glaciärer från den skandinaviska fjällkedjan ned över Sydsverige och Danmark. Under den ryckvisa avsmältningen avlagrades block och sten vid isranden så att det bildades bälten av sten. Efter att glaciärerna från istiden smält bort steg havsnivån och nu utgör dessa stenavlagringar grunden för de undervattensrev som i dag hyser ett rikt marint liv (Dahl, 2003).

Makroalger

Makroalgerna indelas i tre klasser, Phaeophyceae, brunalger, Rhodophyceae, rödalger och Chlorophyceae, grönalger, beroende på deras pigmentsammansättning. Algernas storlek varierar och det förekommer allt från mikroskopiska arter < 1 mm till brunalger som kan vara upp till drygt 2 m i Öresundsområdet. Makroalgerna kräver ett fast underlag att fästa vid då de saknar rötter och förekommer på de flesta fasta underlag samt växer även på och i andra algarter och djur.

Algernas förekomst och utbredning beror framför allt på fysikaliska faktorer som salinitet, substrat, exponering och ljusgenomsläpplighet. Djuptutbredningen bestäms till största delen av substrat och ljusgenomsläpplighet. Inom de grundaste områdena förekommer framför allt grönalger och brunalger medan andelen rödalger ökar med djupet. Rödalger utgör ca 60-80 % av arterna som återfinns på 5-27 m djup i Öresund (von Wachenfeldt 1975).

Saliniteten i Öresund varierar både i tid och rum och det medför en mycket komplex omgivning för de organismer som lever där. Framför allt minskar antalet arter av rödalger vilket tyder på att rödalgerna kräver högre salthalter än t ex grönalger. Vissa arter har hög salttolerans och finns i hela sundet medan andra enbart förekommer vid högre saliniteter, framför allt på större djup som t ex *Dilsea carnosa*, (köttblad).

Öresunds makroalgflora

De flesta makroalger är marina och antalet arter är betydligt lägre i Öresund än i Kattegatt. Flera arter har sin sydgräns i sundet och antalet arter minskar från norra till södra delen (Tab. 1). Den huvudsakliga anledningen till minskat artantal anses vara den minskande saliniteten men även fysiska barriärer kan ha betydelse t ex utgör Drogden en sådan gräns i Öresund (Middelboe et al 1997).

Utbredning av alger inom Östersjöområdet visar att Öresund utgör ett av två områden inom vilket en kraftig minskning av antalet algtaxa noterats (Nielsen et al 1995). Norr om sundet fanns 282 taxa medan antalet söder om endast var 113 (Nielsen et al 1995). Antalet funna algtaxa varierar mellan undersökningar och sammanställningar men samtliga visar en tydlig minskning från norr till söder i Öresund (Tab.1) Det är framför allt antalet rödalgstaxa som minskar och i södra Öresund utgör de endast drygt 40 % av de som återfinns i norra delen (von Wachenfeldt 1975).

Äldre undersökningar av floran på Grollegrund

Makroalgfloran på Grollegrund har inventerats tidigare av vonWachenfeldt som undersökte Öresunds makroalgflora under åren 1967 till 1972 (von Wachenfeldt 1975). Undersökningen omfattar 104 lokaler från Hal-

lands väderö - Gilleleje i norr till Falsterbo- Köge i söder. Tyvärr finns inga artlistor framtagna för respektive lokal då utgångspunkten har varit att studera vilka alg-taxa som förekom i området. För mindre vanligt förekommande taxa finns lokalnamn angivna och för Grollegrund finns 34 av 64 rödalgstaxa, 7 av 17 brunalgstaxa och 6 av 14 grönalgstaxa som totalt förekommer på motsvarande djup i norra delen av Öresund angivna. För ett antal arter utgör Grollegrund sydgränsen för fastsittande fynd av taxa medan grundet för andra utgör en av de sydligaste lokalerna.

Grollegrund har också ingått som lokal för studier av makrolager på kurser vid Lunds Universitet (Runemark 1960). Runemark (1960) informerar också att

Rosenvinge har angett Grollegrund för några fynd i äldre publikationer. Runemark (1960) återger en lista på makroskopiskt bestämbara taxa inkluderande 27 röd-, 8 brun- och 4 grönalger.

Faunan

Faunan vid Grollegrund har inte undersökts tidigare. Områdets läge och typen av bottensubstrat gör att faunan antas bestå av hårbottenarter som man vanligtvis finner vid Kullaberg och vid hästmusselbankarna vid Knähaken. Det finns också en hel del stenrev i danska vatten som kan jämföras med Grollegrund vad gäller bottenbeskaffenhet men de rev som är undersökta ligger i huvudsak i Kattegatt där salthalten är högre än i Öresund.

Tab. 1. Antal algtaxa funna i Öresund, totalt samt röd-, brun- och grönalgstaxa

Område	Totalt	Rödalger	Brunalger	Grönalger	Ref.
Öresund		62			Rosenvinge 1935
Öresund, N	214 (197)	99 (81)	61 (56)	54 (50)	von Wachenfeldt 1975*
Öresund, C	156 (145)	72 (63)	40 (39)	44 (43)	von Wachenfeldt 1975*
Öresund, S	117 (101)	43 (34)	35 (31)	39 (36)	von Wachenfeldt 1975*
Kullaberg	188 (162)	85 (75)	57 (51)	46 (36)	Levring 1935*
Ransvik, Kullaberg	43 (42)	25 (24)	13	5	Kornfeldt 1984*
Ransvik, Kullaberg	51	29	16	6	Carlson 2001 opubl
Öresund, Dk	163	65	56	42	Nielsen 1994
Öresund	241	103	73	65	Nielsen et al 1995
Grollegrund	52	38	9	4	Carlson & Karlsson 2003 denna rapport
Grollegrund	97	65	18	14	von Wachenfeldt 1975*
Grollegrund	39	28 (27)	8	4	Runemark 1960*

* Antal taxa efter uppdatering av artnamn inom parentes

Metodik

Fältundersökningen utfördes under juni-augusti 2002. Sex transekter skrapades med triangelskrapa den 10 juni 2002 och under perioden 15-29 augusti utfördes täckningsgradsundersökning av dykare längs tre transekter (Fig. 2). Under dykningen uppskattades täckningsgraden av dominerande arter enligt en fyrgradig skala (1=ströexemplar, 2=5-25 %, 3= 25-75 %, 4= >75 %).

Alger insamlades för senare artbestämning i färskt tillstånd. Dykarna noterade även observerade djur. Under samma period filmades även flora och fauna i området. En av dessa sekvenser användes sedan som ytterliggare ett replikat i faunainventeringen. Positionering gjordes med en GARMIN GPS76.

Artbestämning – alger

Artbestämning har gjorts med hjälp algfloror av Burrows (1991), Fletcher (1987), Irvine & Chamberlain (1994), Maggs & Hommersand (1993) och Rueness (1977). Förteckning över funna taxa med auktorsnamn samt svenska trivialnamn, där sådana finns återges i Appendix 1. Algtaxonomi genomgår en revidering och vid jämförelser med äldre undersökningar har artnamnen i dessa uppdaterats. Ett släkte trådformiga rödalger som är vanligt förekommande är *Ceramium* (släkten) där framför allt arten *Ceramium virgatum* (grovsläke) har utgjort ett problem rent taxonomiskt och tidigare gått under namnen *C. rubrum* och *C. nodulosum* (Maggs et al 2002, Rueness pers com). En annan art inom släktet



Dykare för protokoll med uppgifter om bland annat algbeståndens olika täckningsgrader.

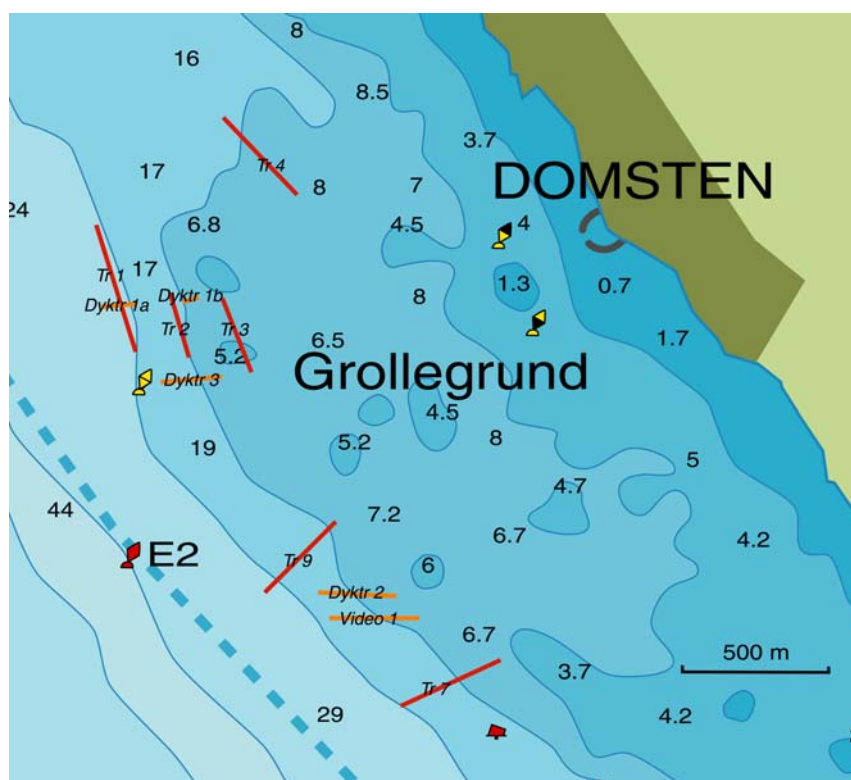
Ceramium, *C. strictum*, genomgår också specialstudier och anges här som *C. tenuicorne* (ullsläke) då *C. strictum* troligen inte förekommer i Norden (Rueness pers com).

Svenska namn på algarter har också genomgått en förändring och de artnamn som anges här följer den senaste versionen från Svenska Botaniska Föreningens arbetsgrupp för svenska växtnamn. Den största skillnaden mot tidigare utgåvor av svenska namn är att endast brunalger får ha ändelsen –tång.

Inventering av faunan

Bottenfaunan inventerades samtidigt med florans i juli och augusti 2002. Bottensubstratets beskaffenhet utslöt kvantitativ provtagning med traditionell ”hug-

gare”. Provtagningen inriktades därför i huvudsak på epifaunan. Den 10 juli genomfördes provtagning med hjälp av triangelskrapa. Skrapans maskvidd var 40 mm och skrapen utfördes längs sex transekter (Fig. 2). Maskvidden är avvägd för att inte skrapan skall täppas igen och fyllas för tidigt under skrapen. Nackdelen med denna relativt stora maskvidd är att små organismer förbigås. I samband med att algbeståndet inventerades, sammanställdes även en lista på vilka djurarter som observerats under dessa dyk. Svårbestämda arter samlades in och konserverades, i 70 % etanol/formalin, för senare bestämning med hjälp lämplig litteratur (Bondesen 1975 - snäckor, Bondesen 1984 - musslor, Enckell 1980 - Kräftdjur, Hagerman 1969, Hansson 2003, Hayward 1995, Lützen 1967 - ascidier).



DYK1	N56° 06.889'	E12° 34.963'
DYKTR1A	N56° 06.871'	E12° 34.644'
DYKTR1B	N56° 06.877'	E12° 34.759'
DYKTR2 E	N56° 06.348'	E12° 35.354'
DYKTR2 W	N56° 06.340'	E12° 35.612'
DYKTR3 E	N56° 06.742'	E12° 35.037'
DYKTR3 W	N56° 06.732'	E12° 34.837'
TR1 N	N56° 07.020'	E12° 34.627'
TR1 S	N56° 06.787'	E12° 34.757'
TR2 N	N56° 06.895'	E12° 34.868'
TR2 S	N56° 06.778'	E12° 34.932'
TR3 N	N56° 06.886'	E12° 35.044'
TR3 S	N56° 06.752'	E12° 35.138'
TR4 E	N56° 07.077'	E12° 35.289'
TR4 W	N56° 07.218'	E12° 35.044'
TR7 E	N56° 06.222'	E12° 35.953'
TR7 W	N56° 06.141'	E12° 35.627'
TR9 E	N56° 06.477'	E12° 35.411'
TR9 W	N56° 06.348'	E12° 35.179'
VID1 E	N56° 06.301'	E12° 35.688'
VID1 W	N56° 06.302'	E12° 35.391'

Fig 2. Provtagningspositioner vid undersökningen av Grollegrund 2002. Röda linjer markerar var skrap med triangelskrapa har utförts. Orange linjer markerar område som undersökts av dykare. Koordinaterna i tabellen visar ändpositionerna för de olika transekterna. Positionerna är angivna enligt WGS 84, hddd°mm,mmm'.

Resultat

Makroalger

Grollegrund har en rik algflora som domineras av rödalger och ett fåtal brunalger. De flesta grönalger och ett antal brunalger har sin huvudsakliga växtplats vid havsytan och på grunt vatten och endast ett fåtal grönalger växer på större djup. Totalt påträffades 51 taxa, fördelade på 37 rödalgs-, 10 brunalgs- och 4 grönalgstaxa i skrap och insamling vid dykning (Primärdata redovisas i Appendix 1-5). Algerna var i god kondition och hade endast få mikroskopiska epifyter och små mängder epizooer.

Algfloran dominerades av rödalger *Phycodrys rubens* (ekblading), *Delesseria sanguinea* (ribbeblad), *Coccotylus truncatus* (hummerbläcka) samt brunalgerna *Laminaria digitata* (fingertare) och *L. saccharina* (skräpptare). Inom den grundaste delen förekom även en del trådformiga rödalger varav *Ceramium virgatum* (grovsläke) och *Rhodomela confervoides* (rödris) dominerade. Samtliga dessa arter är vanligt förekommande i Öresund.

Ett flertal algtaxa förekommer inom hela djupintervallet medan andra endast förekommer på grundare alternativt djupare vatten (Fig 3). Endast en grönalg, *Chaetomorpha melagonium* (grov borsttråd) förekom inom hela djupintervallet. Inom det grundaste intervallet 6-8 m förekom enstaka *Fucus serratus* (sågtång), *F. vesiculosus* (blåstång) och *Chorda filum* (sudar) samt trådformiga arter, brunalgen *Ectocarpus siliculosus* (molnslick), grönalger av släktet *Cladophora* (grönslick) tillsammans med trådformiga rödalger. Fintrådiga arter gynnas av eutrofiering. Det återfanns inga anmärkningsvärt stora mängder på Grollegrund.

De stora brunalgerna, tarearterna, *Laminaria digitata* (fingertare) och *L. saccharina* (skräpptare) dominerade på större djup. På tarearternas stipes och hapterer återfinns ofta ett flertal algtaxa och bland de större algerna påträffades stora fina exemplar av rödalgen *Palmaria palmata* (söl). Undervegetationen bestod av rödalger, krustabildande släktena *Lithothamnion* (skorpalger), *Phymatolithon* (kalkskorpor), *Cruoria* och *Hildenbrandia* (stenhinna) samt *Coccotylus truncatus* (hummerbläcka). I övrigt utgjordes algfloran främst av de bladformiga rödalger *Phycodrys rubens* och *Delesseria sanguinea*. Mindre mängder trådformiga rödalgsepifyter återfanns som t ex *Cystoclonium purpureum* (knorralg), *Brongiartella byssodes* (julgransalg) och *Ceramium virgatum* (grovsläke).

Bottenssubstratet på de större djupen utgjordes främst av mjukbotten med ett fåtal stenar och makroalgfloran bestod av spridda exemplar av ett antal algtaxa. På ste-

nar på 17-18 m djup återfanns stora exemplar av *Dilsea carnosa* (köttblad) och *Odonthalia dentata* (tandskåring) framför allt längs dyktransekt 2.

Enstaka exemplar av *Furcellaria lumbricalis*, kräkel, påträffades på Grollegrund 2002. Runemark noterade att förekomsten av arten visade en markant nergång under 1960 efter att tidigare ha dominerat stora områden på Grollegrund. Arten var bältesbildande i Ransvik, Kullaberg på 1970-talet men påträffades endast i små mängder 1990 (Kornfeldt 1984, Carlson & Gustafsson 1990) arten är dock vanlig längs Skånes sydkust och i Skälderviken.

Djuputbredningen för de flesta algtaxa är desamma som i von Wachenfeldts undersökning. En viss förskjutning uppåt i den övre utbredningsgränsen kan möjligen noteras för *Laminaria digitata* och *L. saccharina* vilket också har noterats vid Kullaberg (pers obs). Algernas djuputbredning på Grollegrund är substratberoende.

Antalet arter som påträffades i 2002 års undersökning var betydligt lägre än de som von Wachenfeldt (1975) fann på Grollegrund och på motsvarande djup i norra delen av Öresund (Appendix 2). von Wachenfeldt noterade 95 arter varav ca en tredjedel är mikroskopiska arter vilka ej har kunnat eftersökas inom ramen för detta projekt. Den tidigare undersökningen utfördes även över ett flertal år och vid olika tider på året vilket medför att alger som bara förekommer korta perioder under året och även taxa vars förekomst varierar mellan åren samt med en ytterst sporadisk förekomst återfanns (von Wachenfeldt 1975).

De flesta makroskopiska rödalgsarter som von Wachenfeldt påträffade i sin undersökning återfanns 2002, dock ej *Ptilota gunneri* (rödfjäder), *Plumaria plumosa* (mörk rödpenna) och *Corallina officinalis* (korallalg) vilka har en av sina sydligaste kända lokaler på Grollegrund (Appendix 2, von Wachenfeldt 1975). Dessa tre arter är dock ytterst små i denna del av Öresund och en riktad eftersökning krävs för att påträffa dem. Ett flertal algarter har en av sina sydligaste kända lokaler på Grollegrund, bl a rödalger *Dilsea carnosa* (köttblad) och *Odonthalia dentata* (tandskåring) samt brunalger som *Desmarestia aculeata* (käringhår) och *Halidrys siliquosa* (ektång), där Grollegrund var den sydligaste lokalen för fastsittande ektång (von Wachenfeldt 1975).

Rosenvinge (1935) påträffade 62 rödalgsarter i Öresund och av dessa hade 20 sin sydgräns i sundet, varav 10 i norra delen, bl a *Pterothamnion plumula*, *Ptilota plumosa*, *Plumaria plumosa* och *Phymatolithon*

laevigatum. *Pterothamnion plumula* (havsdun) återfanns i ett flertal exemplar, framför allt på musselskal, på 10-12 m djup längs transekt 2 under 2002 års inventering. Bland övriga arter med sydgräns i sundet påträffade Rosenvinge (1935) bl a *Dilsea carnosa*, *Odonthalia dentata* och *Brongniartella byssoides*, julgransalg, i skrap norr om Ven.

Av de 51 algtaxa som påträffades i denna inventering har 21 taxa sin sydgräns i Öresund och ytterligare 9 taxa vid Skånes sydkust och Blekinge (Tab. 2) (von Wachenfeldt 1975, Nielsen et al 1995, Tolstoy & Österlund 2003). Det skiljer något mellan undersökningarna och lösliggande exemplar kan påträffas i närheten av den egentliga utbredningen för fastsittande exemplar.

Tab.2. Algtaxa påträffade på Grollegrund 2002 med gränsen för sydutbredningen i Öresund respektive Skånes sydkust/Blekinge.

Öresund	Sydkusten-Blekinge
<i>Acrochaetium secundatum</i>	<i>Cystoclonium purpureum</i>
<i>Aglaothamnion bipinnatum</i>	<i>Delesseria sanguinea</i>
<i>Aglaothamnion hookeri</i>	<i>Dumontia contorta</i>
<i>Brongniartella byssoides</i>	<i>Membranoptera alata</i>
<i>Callithamnion tetragonum</i>	<i>Phycodrys rubens</i>
<i>Chondrus crispus</i>	<i>Polysiphonia stricta</i>
<i>Cruoria pellita</i>	<i>Desmarestia viridis</i>
<i>Dilsea carnosa</i>	<i>Laminaria digitata</i>
<i>Lithothamnion glaciale</i>	<i>Laminaria saccharina</i>
<i>Odonthalia dentata</i>	
<i>Palmaria palmata</i>	
<i>Phyllophora crispa</i>	
<i>Phymatolithon lenormandi</i>	
<i>Polysiphonia elongata</i>	
<i>Porphyropsis coccinea</i>	
<i>Pterothamnion plumula</i>	
<i>Spermothamnion repens</i>	
<i>Desmarestia aculeata</i>	
<i>Halidrys siliquosa</i>	
<i>Sphacelaria cirrosa</i>	
<i>Bryopsis plumosa</i>	



Fig. 3. Algernas djuputbredning vid Grollegrund 2002. Rött = rödalger, brunt = brunalger och grönt = grönalger.



Rödalgen Delesseria sanguinea, ribbeblad, en vanligt förekommande art i Öresund (Grollegrund, augusti 2002).



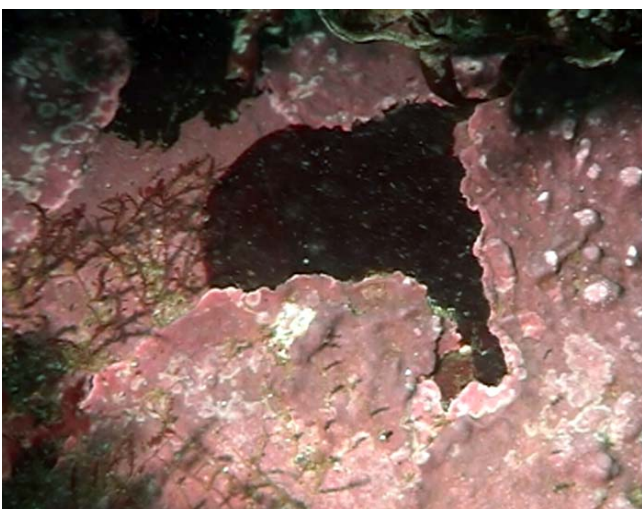
Rödalgen Furcellaria lumbricalis, kräkel. Algen är påväxt av mossdjur, Electra pilosa (Grollegrund, augusti 2002).



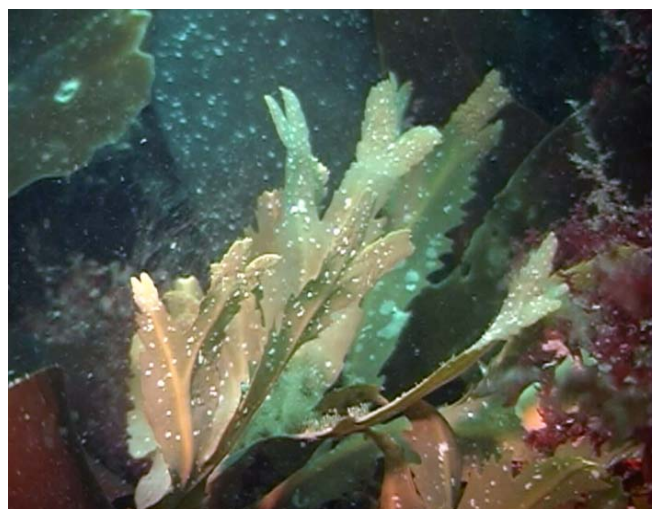
Grönalgen Chaetomorpha melagonium, grov borstråd, en av de få grönalger som återfinns på större djup i Öresund samt skräpptare, Laminaria saccharina, en av de vanligaste stora brunalgerna i Öresund (Grollegrund, augusti 2002).



Rödalgen Odonthalia dentata, tandskåring, en av de arter som har sin sydgräns i Öresund. Bakom algen tittar en bergvar, Zeugopterus punctatus, fram (Grollegrund, augusti 2002).



Krustbildande rödalger av släktet Phymatolithon, kalkskorpor (Grollegrund, augusti 2002).



Brunalgen Fucus serratus, sågtång. De vita fläckarna på algen är påväxt av bland annat spiralrörmask, Spirorbis sp. (Grollegrund, augusti 2002).

Faunan vid Grollegrund

Vid faunainventeringen erhöles totalt 96 olika taxa (arter) fördelade på 10 olika phyla (Appendix 6). Av dessa är 78 taxa bentiska evertibrater. Nässeldjuren (Cnidaria 19 arter) och blötdjuren (Mollusca 17 arter) är de artrikaste djurgrupperna. Det observerades 16 fiskarter under dykningarna. Endast en fisk erhöles i triangelskrapan, en sandstubb från transekt 7. Den observerade fiskförekomsten medför att antalet arter är relativt högt vid dyktransekterna jämfört med skraptransekterna (Tab. 3).

Flera provtagningsmetoder – fler arter

Inventeringen utfördes med tre olika metoder, triangelskrapa, observationer av dykare och analys av en videofilm från området. Skillnaden mellan de olika provtagningsmetoderna är tydlig. I figur 4 visas det uppräknade kumulativa artantalet för proverna. När kurvan planar ut skall normalt antalet prov vara tillräckligt. I detta fall används olika provtagningsmetoder och det visar sig som en ny stigning. I MDS plottarna verifieras skillnaden mellan provtagningsmetoderna (Fig 5 och 6). Skrapen (Tr) visar på relativt stor inbördes likhet och skiljer sig, med undantag för dyktran-

sekt 1, från övriga redan vid en Bray-Curtis likhet på knappt 30 (Fig. 6). Ingen av de använda metoderna är direkt kvantitativ och inventeringens syfte är främst att visa mångfalden i området. Det är tydligt att om endast en av metoderna använts så hade många arter inte upptäckts. Det är tex hela 15 fiskarter som inte skulle erhöles om endast triangelskrapa använts. Skillnaden mellan metoderna är dock tydlig även om endast den bentiska faunan används vid beräkningarna av Bray-Curtis likheten (Fig. 7 och 8, Tab. 4).

Faunan på olika delar av revet

Skrapen är fördelade så att skrap 1 följer 20 meters kurvan, skrap 2 följer 10 meters kurvan och skrap 3 varierar mellan 5 och 9 meter. Skrap 7 och 9 går från 20 meter till 6 meter. Skrap 4 går från 16 meter till 7 meter. Artrikast är skrapet vid transekt 7 som innehöll 34 arter. Transekt 1 och 9 hade 24 arter. Detta pekar på att det finns fler arter på de djupare delarna av revet (Tab. 3). Skillnaden mellan skrapen redovisas i figur 9 och 10. Skrap 2, 3 och 9 visar på stora likheter, Bray-Curtis på mer än 60. I övrigt ligger likheten över 45 för alla skrap.

Tab. 3. Artantal, Margalefs index och Shannon-Weiners index för de olika delproven vid faunainventeringen på Grollegrund 2002.

Sample	Artantal S	Margalef d	Shannon H'(loge)
Tr 1	24	7,2	3,2
Tr 2	16	5,4	2,8
Tr 3	15	5,2	2,7
Tr 4	20	6,3	3,0
Tr 7	34	9,4	3,5
Tr 9	24	7,2	3,2
Medel	22,2	6,8	3,1
Dykr 1a	35	9,6	3,6
Dykr 1b	35	9,6	3,6
Dykr 2	30	8,5	3,4
Dykr 3	14	4,9	2,6
Medel	28,5	8,1	3,3
Video 1	26	7,7	3,3

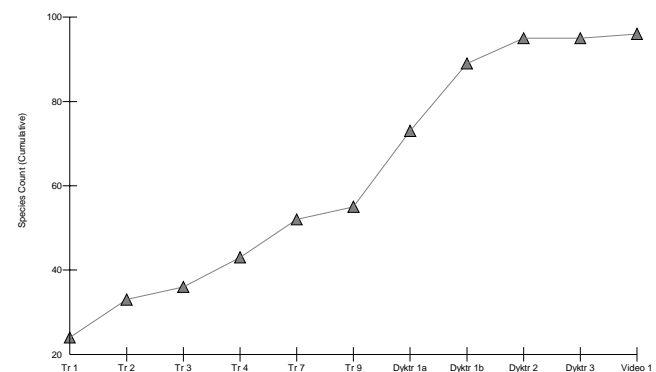


Fig. 4. Kumulativt artantal för delproven vid faunainventeringen vid Grollegrund 2002. Triangelskrapan är markerade som (Tr).

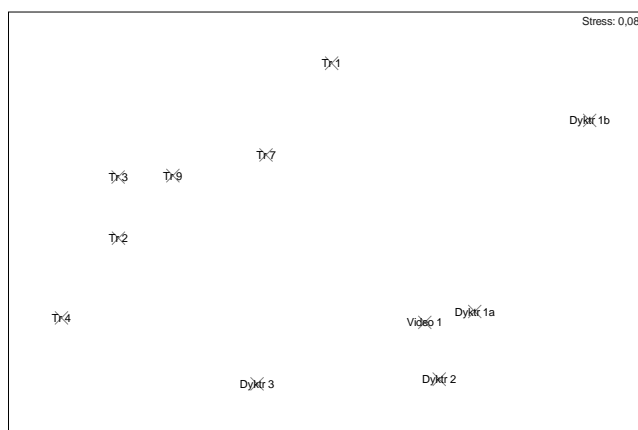


Fig. 5. MDS. Likhet mellan de olika proven, alla djur inräknade. Beräkningen baseras på data med "närvaro / icke närvaro" i proven.

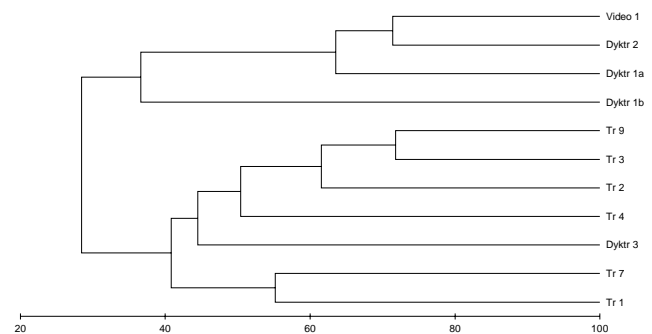


Fig. 6. Bray - Curtis likhet mellan de olika proven, alla djur inräknade. Beräkningen baseras på data med "närvaro / icke närvaro" i proven.

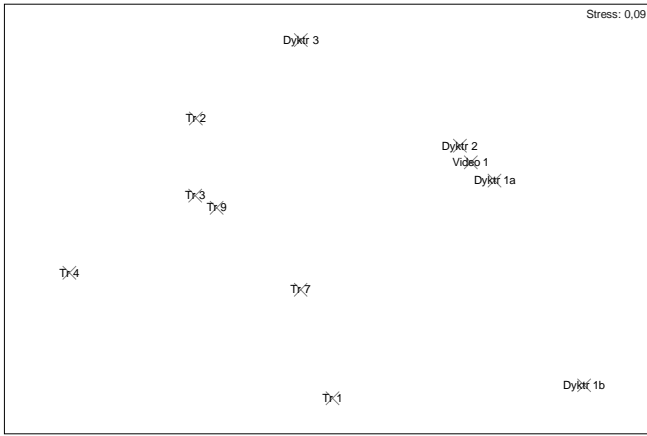


Fig. 7. MDS. Likhet mellan de olika proven, endast bentiska evertebrater är medtagna. Beräkningen baseras på data med "närvaro / icke närvaro" i proven.

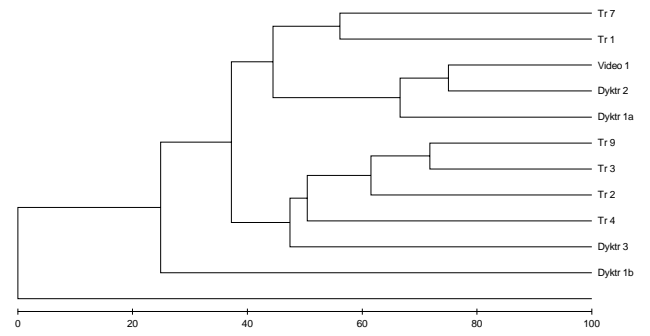


Fig. 8. Bray - Curtis likhet mellan de olika proven, endast bentiska evertebrater är medtagna. Beräkningen baseras på data med "närvaro / icke närvaro" i proven.

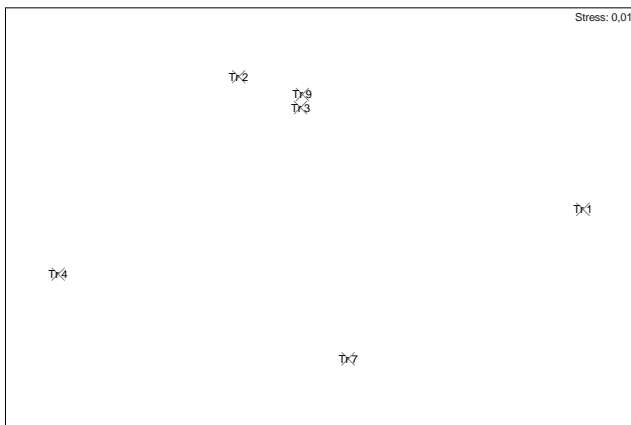


Fig. 9. MDS. Likhet mellan de olika skrapen, alla djur inräknade. Beräkningen baseras på data med "närvaro / icke närvaro" i proven.

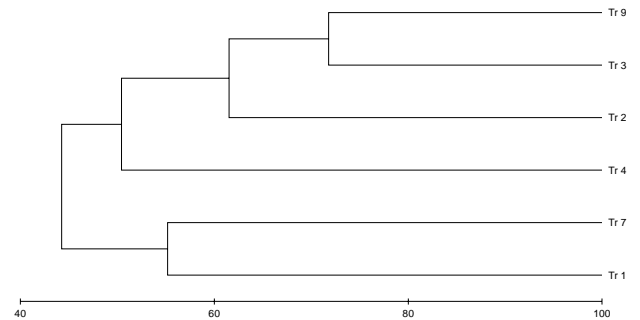
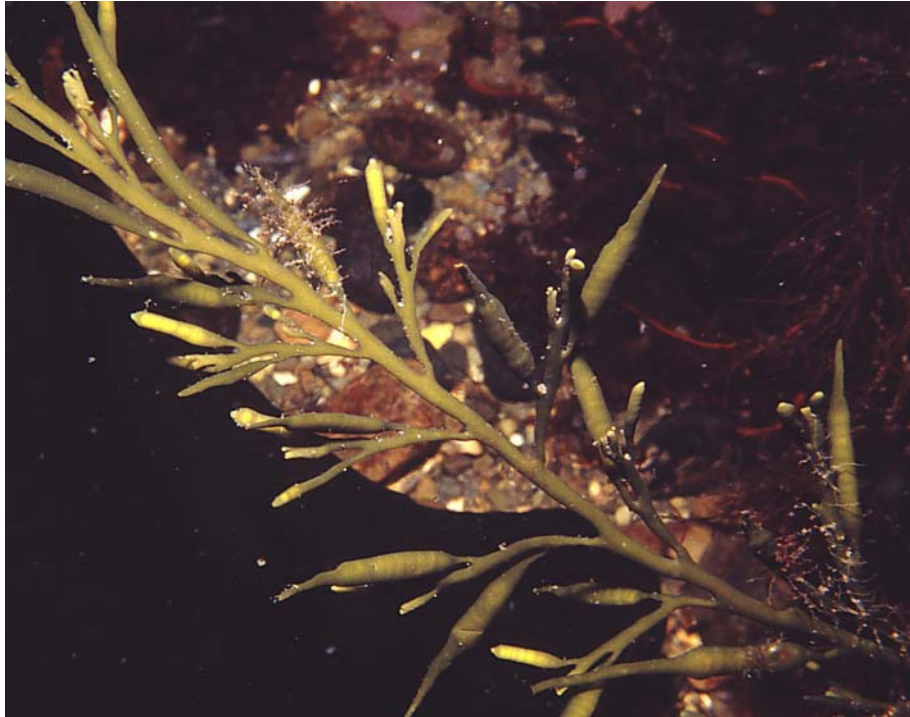


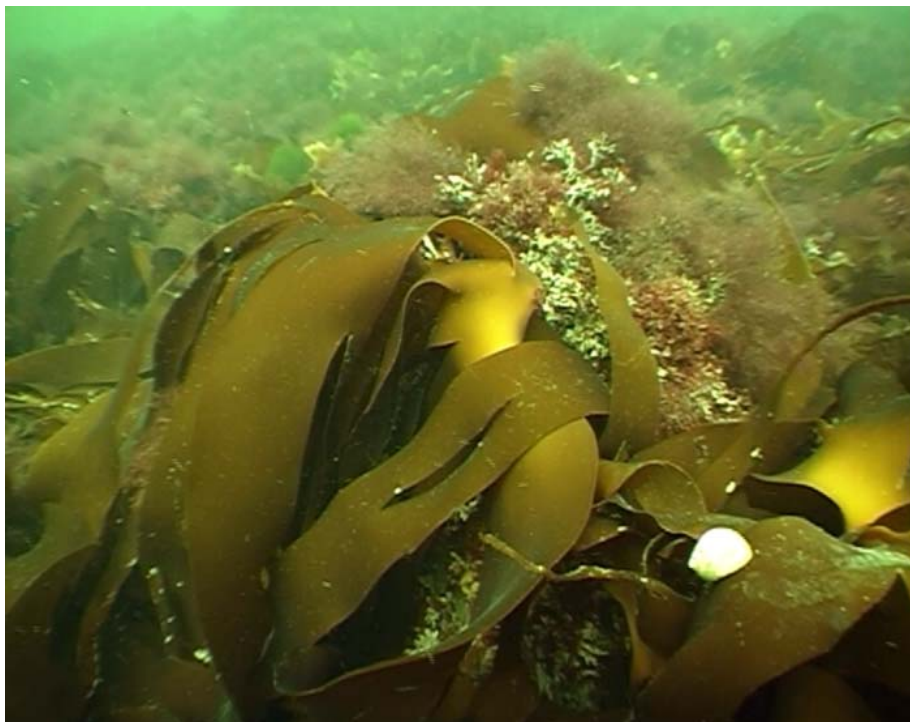
Fig. 10. Bray - Curtis likhet mellan de olika skrapen, alla djur inräknade. Beräkningen baseras på data med "närvaro / icke närvaro" i proven.

Tab. 4. Bray - Curtis likhet mellan de olika proven från Grollegrund 2002, endast bentiska evertebrater är medtagna. Beräkningen baseras på data med "närvaro / icke närvaro" i proven.

	Tr 1	Tr 2	Tr 3	Tr 4	Tr 7	Tr 9	Dyktr 1a	Dyktr 1b	Dyktr 2	Dyktr 3	Video 1
Tr 1											
Tr 2	35										
Tr 3	36	58									
Tr 4	32	56	46								
Tr 7	56	45	58	42							
Tr 9	54	65	72	50	56						
Dyktr 1a	43	32	27	24	44	35					
Dyktr 1b	39	13	4	12	28	18	48				
Dyktr 2	37	29	41	21	50	42	63	27			
Dyktr 3	22	57	44	44	36	44	47	23	45		
Video 1	44	32	28	24	48	40	70	38	75	48	



Närbild på brunalgen *Halidrys siliquosa*, *ektång*, enligt von Wachenfeldt (1975) har arten sin sydgräns som fastsittande alg på Grollegrund (augusti 2002).



Översiktsbild över Grollegrund's algflora som dominerandes av brunalgen *Laminaria digitata*, *fingertare* (augusti 2002).



Rödalgen Dilsea carnosa, köttblad, sparsamt förekommande i Öresund med sydgräns vid Ven enligt von Wachenfeldt (1975) (Grollegrund, augusti 2002).



Rödalgen Palmaria palmata, söl, delvis täckt av Bryozoer, mossdjur (Grollegrund, augusti 2002).

Faunans status testad med avseende på Taxonomisk diversitet (TAXDTEST)

De flesta diversitetsindex beräknas med hjälp av formler som ger hög diversitet när artantalet är högt. Detta betyder att ju mer ansträngning som läggs ned vid insamlandet desto fler arter registreras och därmed blir det ett högre diversitetsindex. Genom en så kallad "Taxonomic distinctness test" (Clarke & Warwick, 2001) inkluderas även hur släktskapsfördelningen i proverna ser ut. Ett prov med 20 närbesläktade arter ger inte lika högt diversitetspoäng som ett prov med tio arter som är besläktade på större avstånd. Med denna metod är det enklare att jämföra artlistor genererade med olika typer av provtagningsmetoder och den är oberoende av artantal. Dessutom är den baserad på närvaro - icke närvaro i proven, vilket medför att den lämpar sig väl när det är svårt att ta kvantitativa prover. För att testa statusen för Grollegrundens fauna gjordes därför en statistisk jämförelse med artlistor från ett stenrev i sydvästra Kattegatt

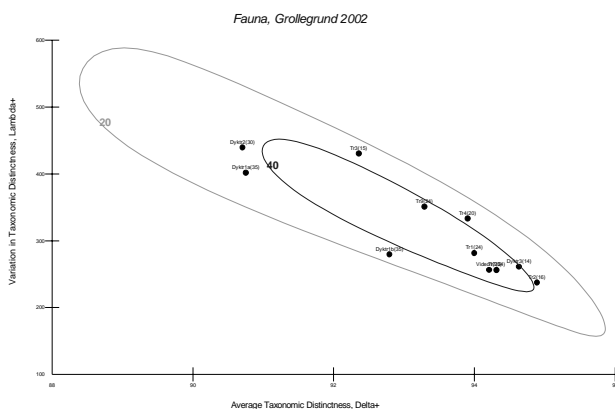


Fig. 11. Den taxonomiska diversiteten vid Grollegrund testad (TAXDTEST) mot masterartlista för Grollegrund och Schultz Grund. 95% konturer vid 20 och 40 samples.

(Schultz Grund, Dahl & Dahl 2002). Figur 11 och 12 visar att i denna jämförelse står sig Grollegrund väl vad gäller den taxonomiska diversiteten för faunan (punkterna hamnar närmre centrum i ellipserna om diversiteten är hög).

Några av proverna vid Schulz Grund har lägre taxonomisk diversitet men proverna är sinsemellan mycket homogena, vilket syns tydligt dels i en MDS plott där punkterna ligger samlade (Fig. 13) och dels i Bray-Curtis likheten (Fig.14). Insamlingsmetoden vid Schultz Grund är anpassad för att enkelt kunna detektera statistiska förändringar, i faunan, över tiden och inte att få maximalt antal arter. Vid Schultz Grund användes plastattrapper (för att efterlikna algernas hapterer) som fick stå några dygn på botten innan de vittjades på faunan som slagit sig ned. Vid undersökningen av Grollegrund användes tre olika metoder för att få en artlista med stor variation. Nackdelen med detta är sämre underlag om man vill spåra statistiskt signifikanta förändringar med hjälp av framtida undersökningar.

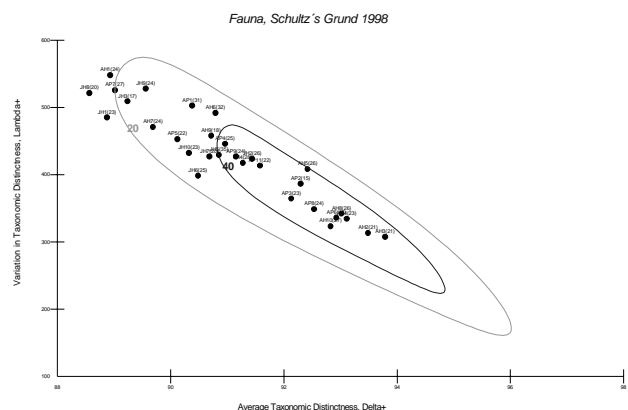


Fig. 12. Den taxonomiska diversiteten vid Schulz Grund testad (TAXDTEST) mot masterartlista för Grollegrund och Schultz Grund. 95% konturer vid 20 och 40 samples.

MDS Grollegrund/Schultz's Grund

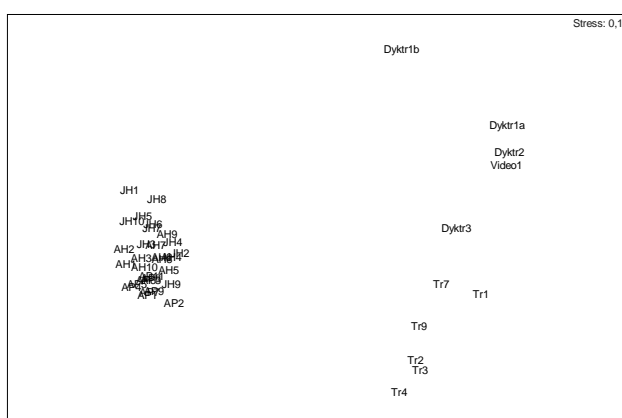


Fig. 13. MDS. Plotten visar skillnaden mellan proven från Grollegrund respektive Schultz Grund. Beräkningen baseras på data med "närvaro / icke närvaro" i proven.

Samples from Grollegrund and Schultz's Grund

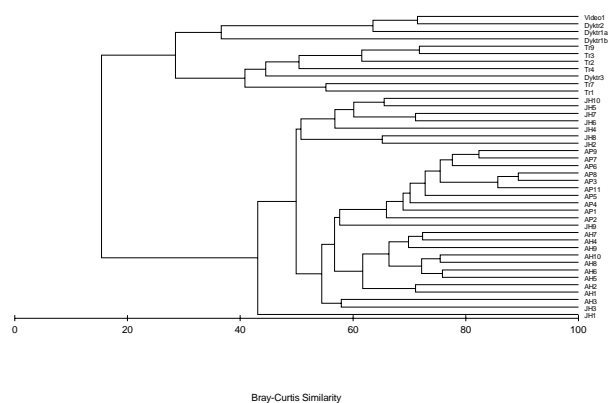


Fig. 14. Bray - Curtis likhet mellan proven från Grollegrund respektive Schultz Grund. Beräkningen baseras på data med "närvaro / icke närvaro" i proven.

Fakta om faunan vid Grollegrund

Efter istiden var Östersjön i förbindelse med Atlanten men efter landhöjningen försvann denna förbindelse så att sedan dess sker allt utbyte med världshaven via de danska Bälten och Öresund. Östersjön fick den karaktär vi ser idag för ungefär 6000 år sedan. Östersjön är därmed ett ungt hav med mycket speciella förutsättningar för organismerna som lever där. Organismerna i Östersjön utgörs av både sötvattenarter och marina arter som anpassat sig i olika grad till det bräckta vattnet. Då Öresund med sitt läge mellan Östersjön och Kattegatt utgör en övergångszon från vatten med låga salthalter i de södra delarna och relativt höga salthalter i de norra delarna har många marina organismer sin utbredningsgräns i Öresund. Nedan finns en sammanfattning av de vanligaste djurgrupperna som observerades vid Grollegrund 2002 och deras egenskaper kommenteras med avseende på vilken utbredning de har in i Östersjön.

Svampdjur – Porifera

Det finns cirka 9000 beskrivna arter hos svampdjuren, nästan alla är marina och finns från strandzonen ned till stora djup. Ett fåtal finns i färskvattenmiljö. Deras oförmåga att förflytta sig och den varierande kroppsformen gjorde att man fram till 1765 trodde att de var växter. Svampdjuren är flercelliga och bildar ofta tunna överdrag på bland annat sten och alger. I andra fall bildar de klumpar, bägare eller solfjäderlika former.

I proverna från Grollegrund erhöles tre arter, *Halichondria panicea*, *Haliclona urceolus* och *Leucosolenia complicata*. De är samtliga relativt vanliga arter som har sin utbredningsgräns i södra Östersjön.

Nässeldjur – Cnidaria

Nässeldjuren består av en brokig samling livsformer såsom maneter, havsanemoner, koraller, hydroider, sjöpenbor, sifonoforer och zoantider. Gemensamt för dessa är att de är mycket enkelt uppbyggda och att de har nässelceller som kan användas för att bedöva byte eller som försvar. Det finns runt 9000 nu levande nässeldjur i hela världen. Merparten är marina men några har anpassat sig för ett liv i sötvatten. De flesta är fastsittande eller planktoniska karnivorer, några är suspensionsätare medan andra lever i symbios med intracellulära alger. Det finns både solitära former och de som bildar stora kolonier (exempelvis koraller).

Vid inventeringen av Grollegrund 2002 erhöles totalt 18 olika nässeldjur. Av dessa var 12 hydroider där de flesta har sin utbredningsgräns någonstans i Öre-

sund och ned till södra Östersjön. Två hydroider har sin utbredningsgräns betydligt längre in i Östersjön, *Laomedea flexuosa* som finns upp till Öregrund och *Obelia geniculata* som finns upp till Stockholmstrakten. Två maneter observerades vid Grollegrund, den vanliga öronmaneten *Aurelia aurita* och brännmaneten *Cyanea capillata*, båda finns ända upp till finska viken. Tre arter av havsanemoner räknades in vid inventeringen. Anmärkningsvärt är fyndet av den vackra lilla anemonen *Gonactinia prolifera*, den har sin absoluta utbredningsgräns i norra Öresund och är förmodligen sällsynt i området. På mjukbotten nedanför 18 meters djup fanns ett relativt rikt bestånd med den till sjöpenbor tillhörande "lilla piprensaren" *Virgularia mirabilis*.

Havsborstmaskar – Polychaeta

Havsborstmaskarna utgör tillsammans med daggmaskarna och iglarna gruppen ledmaskar – Annelida. Nästan alla havsborstmaskar lever i marin miljö, alla är akvatiska. Det finns drygt 10000 arter beskrivna. De kännetecknas av att de är segmenterade och att de bär borst på de flesta lederna. På lederna som bildar huvudet, finns ofta olika former av organ som hos vissa arter används till att ta upp föda med, i andra fall används de för att gräva. Det kan vara stora fjäderlika tentakler som fångar plankton eller tänder som kan användas för att ta byte. Många havsborstmaskar bygger rör av lera, kalk, sand eller andra material medan andra är frilevande. Det finns även några som kan simma.

Provtagningen vid Grollegrund 2002 gav sex olika arter av havsborstmaskar. Av dessa har *Sphaerodorum flavum* sin utbredningsgräns i Öresund medan övriga går att finna även en bit in i södra Östersjön.

Kräftdjur – Crustacea

Denna grupp har sedan urminnes tider varit den, även bland icke specialister, populäraste djurgruppen i ha-

vet. Den innehåller nämligen flera ätbara delikatesser, de är hummer, kräftor, krabbor och räkor. Kräftdjuren ingår tillsammans med insekter, spindeldjur med flera i gruppen Leddjur – Arthropoda. Leddjuren kännetecknas av att de har ett ledat yttre skelett. Kräftdjuren i sin tur består av en mängd olika livsformer som förutom det yttre skelettet har två par antenner. Många kräftdjur lever i sjöar och en del på land men de flesta har sin



Svampdjurskolonin, Haliclona urceolus sitter fast på ett stenblock där den filtrerar plankton som kommer förbi med den starka strömmen vid Grollegrund (augusti 2002).



Havsanemonen, Sagartia troglodytes fångar plankton som kommer förbi med strömmen, men kan också ta lite större byten tex små räkor som den bedövar med sina nässelceller (Grollegrund augusti 2002).



Trekantsmasken, Pomatoceros triqueter har en tentakelkrona vid munöppningen. Med denna fångar den plankton. Masken har byggt ett rör av kalk på en sten. I detta gömmer den sig för rovdjur. Rörets tvärsnitt är trekantigt, därav namnet på masken (Grollegrund augusti 2002).



Eremitkräftan, Pagurus bernhardus skyddar sig mot rovdjur i ett skal från en valthornssnäcka. På skalet växer en hydroidkoloni, Hydractinia echinata som oftast finns på skal bebodda med eremitkräftor. Hydroiden syns som ett rosa "ludd" på skalet (Grollegrund augusti 2002).

hemvist i havet. Det finns över 30000 beskrivna arter inom gruppen. De utgör den mest spridda djurgruppen i haven och de finns på alla djup i alla hav. "Ibland kallar man kräftdjuren för havets insekter, vi föredrar att kalla insekterna för de landlevande kräftdjuren" (Brusca och Brusca, 1990). Exempel på kräftdjur är förutom de tidigare nämnda delikatesserna ovan, havstulpaner. Dessa varelser är inte lika populära i mänsk-

lighetens ögon. Tänk bara vilka svordomar man kan få höra när en båtägare tar upp sin båt på hösten och får se sin kära ägodel överväxt med dessa taggiga, hårt fastsittande, varelser.

Inventeringen vid Grollegrund gav 12 olika arter av kräftdjur. Av dessa är det hummern *Homarus gammarus* som är närmst gränsen för sitt utbredningsområde, gränsen ligger förmodligen någonstans mellan norra



Nakensnäcka, Coryphella verrucosa lever på hydroider, framför allt Tubularia indivisa (Grollegrund augusti 2002).



Mossdjurskolonierna, Electra pilosa och/eller Membranipora membranacea täcker ofta stora delar av algerna (Grollegrund augusti 2002).



Sjöstjärnan, Henricia perforata observerades på Grollegrund i augusti 2002. Den är relativt vanlig runt Kullaberg men har även hittats vid Knähaken söder om Helsingborg.



Sjöpungar tillhör de djur som kräver hög salthalt. Här syns parallellsidig sjöpfung, Corella parallelogramma och vårtig sjöpfung, Ascidiella scabra sida vid sida på Grollegrund (augusti 2002).

Öresund och strax söder om Ven. Eremitkräftan *Pagurus bernhardus* förekommer ned till södra Öresund medan övriga av de erhållna kräftdjuren förekommer längre in i Östersjön. *Balanus improvisus* och *Jaera albifrons* är de som klarar låga salthalter bäst och man kan finna dem så långt in i Östersjön som till Bottenviken.

Blötdjur – Mollusca

Denna grupp består bland annat av sniglar, snäckor, led-snäckor, musslor och bläckfiskar. Gruppen är mycket artrik, det finns idag över 50000 arter beskrivna och man räknar med att det kan vara lika många som ännu inte beskrivits.

Vid inventeringen av Grollegrund 2002 erhöles 17 blötdjursarter. Av dessa var sex snäckor vars utbredningsområde sträcker sig till södra Östersjön. En sjunde snäckart var pelikanfotssnäckan *Aporrhais pespellicani* vars utbredningsområde endast sträcker sig till Öresund. Det fanns sju olika musselararter i proverna. Av dessa finns tre ned till Öresund, *Hiatella arctica*, *Modiolus modiolus* och *Monia patelliformis*, övriga finns längre in i Östersjön. En led-snäcka erhöles, *Leptochiton asellus*, denna snäcka finns i Öresund men inte i Östersjön. Dessutom observerades två olika nakensnäcksarter i området *Onchidoris sp* och *Coryphella verrucosa*, dessa har förmodligen sin utbredningsgräns någonstans i norra Öresund.

Mossdjur – Bryozoa

Mossdjuren bildar kolonier med individer som är askeller- urnformade och mindre än en millimeter stora. Kolonierna kan bestå av tunna överdrag på alger och sten men kan även bilda fristående busklikta former eller gelatinösa klumpar som blir några centimeter stora. Varje mossdjursindivid har en tentakelkrans som den sträcker ut för att fånga födopartiklar från den omgivande vattenmassan.

Vid inventeringen 2002 observerades det totalt sju olika mossdjursarter på Grollegrund. Samtliga finns en bit in i Östersjön. *Alcyonidium gelatinosum* och *Electra crustulenta* är de som klarar förhållanden med låga salthalter bäst och de finns ända upp till Bottenhavet, *Alcyonidium hirsutum* finns till Kalmarsund och övriga går att finna ned till södra Östersjön.

Tagghudingar – Echinodermata

I denna grupp ingår sjöiljor, sjöstjärnor, ormstjärnor, sjöborrar och sjögurkor. Gemensamt för alla dessa är att de har kroppsvägg med förkalkningar. De har slangformade sugfötter som sticker ut från den hårda kroppsväggen genom porer. Slangfötterna fungerar både som rörelseorgan och som en sorts gälar genom att de står i

förbindelse med ett internt vattenledningssystem som transporterar runt syret i kroppshålan. Det finns cirka 7000 beskrivna arter inom gruppen. Tagghudingarna är med väldigt få undantag bundna till marina habitat. De saknar organ för osmoreglering och kan därmed inte klara låga salthalter. Där salthalten är tillräcklig är de framgångsrika och de finns i alla hav och på alla djup. I djuphaven utgör de ofta mer än 90 % av den bentiska biomassan.

Vid undersökningen vid Grollegrund 2002 erhöles tio arter. Öresund utgör den sista utposten för merparten av tagghudingarna. Den vanliga sjöstjärnan *Asterias rubens* är den tagghuding av de observerade vid Grollegrund som finns längst in i Östersjön. Exemplar har hittats ända in till Bornholmsområdet. Ormstjärnan *Ophiura albida* finns ned till södra Östersjön medan övriga har sin utbredningsgräns i Öresund.

Sjöpungar – Ascidiacea

Sjöpungarna räknas in i samma grupp som ryggradsdjuren, Chordata – Ryggsträngsdjur. Hos sjöpungarna finns ryggstängen endast under det frisimmande larvstadiet. När larven slagit sig ned på ett lämpligt substrat, sten, alger mm, tillbakabildas ryggstängens samtidigt som sjöpungen växer fast vid underlaget. Vuxna sjöpungar består av en säckliknande kropp med två sifonöppningar som fungerar som insug respektive utblås. I kroppshålan har de en gälsäck som fångar partiklar från vattenströmmen som genereras av cilier i gälsäcken. Sjöpungarna är i huvudsak marina och är, i svenska vatten, vanligast på västkusten.

Av de totalt fyra vid Grollegrund funna sjöpungsarterna, finns *Corella parallelogramma* och *Dendrodoa grossularia* ned till sydvästra Östersjön medan *Ascidia mentula* och *Ascidiella scabra* har sin utbredningsgräns i Öresund.

Fiskar – Pisces

Fiskarna är, till skillnad från övriga djurgrupper som erhöles i denna undersökning, ryggradsdjur. Vissa arter är helt beroende av sötvatten medan andra föredrar rent marina miljöer. Dessutom så finns det de som anpassat sig till ett liv i bräckt vatten.

Vid undersökningen av Grollegrund observerades 16 olika fiskarter. Tobis, horngädda, fläckig sjökock, gräsnultra, stensnultra, större havsnål, torsk, sjustrålig smörbult, svart smörbult, tejstefisk, skrubbskädda, sandstubb, tångspigg, större kantnål, bergvar och tånglake. Mest anmärkningsvärd är observationen av fläckig sjökock. Dess förekomst i Öresund är endast rapporterad två gånger tidigare, detta på 1800-talet.

Skydd av marin miljö

Den marina miljön är mycket dåligt skyddad jämfört med den terrestra. Haven upptar cirka 70 % av jordens yta men endast mindre än 1 % är skyddad. "Hav i balans samt levande kust och skärgård" är ett av de 15 miljökvalitetsmål som riksdagen tagit beslut om och innebär att "Västerhavet och Östersjön skall ha en långsiktigt hållbar produktionsförmåga och den biologiska mångfalden ska bevaras. Kust och skärgård skall ha en hög grad av biologisk mångfald, upplevelsevärden samt natur- och kulturvärden. Näringar, rekreation och annat nyttjande av hav, kust och skärgård bedrivs så att en hållbar utveckling främjas. Särskilt värdefulla områden skall skyddas mot ingrepp och andra störningar".

Enligt miljökvalitetsmålet för havet skall senast 2010 minst 50 procent av skyddsvärda marina miljöer och minst 70 procent av kust- och skärgårdsområden med höga natur- och kulturvärden ha ett långsiktigt skydd. Miljömålet innebär bl a att "Hotade arter och stammar har möjlighet att sprida sig till nya lokaler inom sina naturliga utbredningsområden så att långsiktigt livskraftiga populationer säkras" och "Gynnsam bevarandestatus upprätthålls för livsmiljöer för hotade, sällsynta och hänsynskrävande arter samt naturligt förekommande biotoper med bevarandevärde". För att miljökvalitetsmålet "Hav i balans" ska kunna uppnås måste även målen i "Ingen övergödning" samt "Giftfri miljö" uppnås. För att ytterligare stärka arbetet med bevarandet av biologisk mångfald finns nu ett förslag på uppdrag av regeringen till ett 16:e kvalitetsmiljömål för, "Ett rikt växt- och djurliv" (Naturvårdsverket 2003).

Marina reservat

Det vanligaste sättet att skydda ett område är att bilda ett naturreservat. Det finns ett stort antal reservat på land och även i kustnära områden men det finns endast sju stycken marina reservat i Sverige idag som skyddar den marina miljön under havsytan.

Syftet med marina reservat är att skydda marint värdefulla miljöer, ekosystem, arter och processer såväl unika som representativa. Marina reservat med övervakningsprogram kan tjäna som referensområden vid bedömning av miljöstörda områden. Marina reservat kan även utgöras av områden med hög biologisk produktion, t ex uppväxtområden för fiskarter och områden för forskning. Utöver naturvetenskapliga intressen utgör marina reservat områden med stort intresse för olika former av friluftsliv" enligt Naturvårdsverkets rapport 4693 "Marina reservat i Sverige" (1997).

Det råder en stor kunskapsbrist om den marina miljön och för att kunna bilda reservat krävs både genomgång av befintligt material, vilket ibland helt saknas, samt nyinventeringar av stora områden. Det finns sju kriterier framtagna som ska ligga till grund för vilka områden som kan komma ifråga som reservat (Naturvårdsverket 1997). På nästa sida följer en genomgång av dessa kriterier med kommentarer i anslutning till Grollegrund.

Svenska och nordiska kriterier för marina reservat

1. Ursprunglighet

- Ingen /försumbar exploatering/verksamhet i eller i anslutning till området med negativa effekter på de marinbiologiska värdena.

Kommentar: Det finns ingen exploatering eller verksamhet i närområdet som direkt påverkar Grollegrund men i dagsläget kan man inte tala om marina områden längs svenska kusten som är helt opåverkade.

2. Ekologiskt/biogeografiskt värde

- Stort antal växt- och djursamhällen, m m
- Variationsrikt botten sediment och variationsrik botten typografi
- Stor variationsrikedom av arter, biotoper och ekosystem
- Representativa arter, biotoper och ekosystem
- Sällsynt förekommande växt- och djurarter, växt- och djursamhällen, biotoper mm
- Växt- och djurarter vid sina utbredningsgränser
- Reliktarter
- Utrotningshotade arter, biotoper, ekosystem
- Födosöks-, rast-, reproduktions- och uppväxtområde
- Representativa biogeografiska och geologiska företeelser med växt- och djurarter, biotoper och ekosystem knutna till dessa
- Sällsynta eller unika biogeografiska och geologiska företeelser med växt- och djurarter, biotoper och ekosystem knutna till dessa

Kommentar: Grollegrund uppvisar ett artrikt växt- och djurliv representativt för denna del av kusten och utgör en mycket viktig hårbottenbiotop i norra delen av Öresund som främst består av mjukbottnar. Alger finns ännu inte rödlistade varför det inte går att direkt säga om någon art är sällsynt eller utrotningshotad. Ett flertal algararter lever på gränsen av sitt utbredningsområde i norra delen av sundet.

3. Forsknings/undersökningsvärde

- Dokumentation av resultat från t ex art- och biotopundersökningar eller forskning från tidigare år
- Återkommande undersökningar
- Kontinuerliga mätningar/övervakningsprogram
- Pågående forskningsprogram

Kommentar: Grollegrund har tidigare inventerats med avseende på makroalger (von Wachenfeldt 1975) och har även använts för studier av makroalger på kurser vid Lunds Universitet (se t ex Runemark 1960) och i dagsläget vid Campus i Helsingborg.

4. Internationellt/nationellt betydelsefullt

- Medtaget på internationell lista över skyddsvärda områden
- Föreslaget som möjligt område i internationellt skyddsarbete
- Utgör länk i en serie skyddsvärda områden över nationsgränser

Kommentar: Grollegrund ligger i ett av de smalaste avsnitten av Öresund och kan även utgöra en potentiell källa till nyrekrytering av flera arter på andra platser i sundet, både på danska och svenska sidan.

5. Ekonomiskt viktigt

- Näringsområden/födosöksområden
- Reproduktionsområden/lekområden
- Uppväxtområden
- Områden betydelsefulla som en del av en arts/ers livscykel
- Biotoper viktiga för aktuell arts födodjur

6. Socialt värde

- Lättillgängligt, slitagetåligt och genom sin struktur ger möjlighet till betydande information om de marinbiologiska värdena, dess marina växt- och djurarter
- Upprätthåller gammalt traditionellt fiske
- Innehåller kulturlämningar t ex gamla skeppsvrak

Kommentar: Grollegrund används flitigt av fritidsfiskare.

7. Ytterligare överväganden (prioriteringskriterier)

- Ömtålighet/sårbarhet
- Hot
- Genomförbarhet
- Verklighetsanpassad

Kommentar: Eutrofiering är ett av de största hoten i den marina miljön men även miljögifter, trålning, stenfiske och främmande arter kan utgöra hot mot stenrev. På Grollegrund är inte stenfiske något hot i dagsläget, stenfisket som tidigare bedrevs har upphört (Runemark 1960). Trålning är förbjuden i hela Öresund men olaglig trålning är fortfarande ett hot.

Grollegrund – marint reservat?

Det finns sedan tidigare två marina reservat i Öresund, Kullaberg, nationellt reservat och Knähaken, kommunalt reservat sedan februari 2001. Knähaken är ett reservat för mjukbottenfauna och hårbottenfauna knuten till ”rev” bildade av hästmusslor. Alger som kräver fast underlag att fästa vid återfinns endast i liten utsträckning på stenar och musselskal. Vid ett besök vid Knähaken, 2002, gjordes ett enkelt försök att samla in alger, det påträffades inga alger vid detta tillfälle. Det är med största sannolikhet endast i ett begränsat område inom reservatsgränserna som det finns några alger.

Reservatet vid Kullaberg innefattar både hårbotten och mjukbotten. Ett framtida reservat vid Grollegrund komplementerar mycket väl reservaten vid Kullaberg och Knähaken när det gäller skydd av habitat med hårbotten i Öresund.

Grollegrund finns med på en lista över potentiella reservat i Skåne (SOU1990) vilket föranledde detta projekt. Grundet som kan betraktas som ett stenrev är ett viktigt område för hårbottenflora och fauna och denna översiktliga inventering resulterade i ett stort antal arter varav ett flertal lever på gränsen till sitt utbredningsområde.

Med utgångspunkt i ovan angivna kriterier är det framför allt det andra kriteriet som är mest betydelsefullt. Grundet har en representativ flora och fauna för den norra delen av Öresund och har mycket artrik algflora en av de artrikaste i Öresund. Ett flertal arter lever på gränsen av sina utbredningsområden vilket gör det viktigt att bevara området orört inför framtiden. Det

finns arter som inte är allmänt förekommande i sundet men då algerna ännu inte är rödlistade finns ingen bedömning gjord för alger i svenska vatten med avseende på utrotningshot, sårbarhet etc.

Grollegrund utnyttjas flitigt av fritidsfiskare och djuphålan utanför revet är känd bland sportfiskare för att hysa rekordstora torskar.

Det största hotet mot den marina miljön idag är eutrofiering, vilken kan förändra algsamhällena från en relativt stabil och artrik vegetation med en stor del av perenna alger till fördel för de snabbväxande efemära arterna som dominerar i näringsrika områden. Friflytande alger tillsammans med växtplankton är överlägsna konkurrenter för ljus jämfört med bentisk vegetation och kan därför utkonkurrera de bentiska arterna när ljuset blir begränsande vid en kraftig eutrofiering. Många arter har fått en ändrad djuputbredning och förskjutits uppåt. Invandring av främmande arter kan också utgöra ett hot genom att dessa kan utkonkurrera de ursprungliga arterna.

Föreslagna reservatsgränser

Ett marint reservat för Grollegrund bör omfatta hela grundet och sträcka sig ett stycke ut på omgivande mjukbotten. Detta för att få möjlighet att även kunna skydda en av Öresunds djuphålor från exploatering och få möjlighet att reglera fisket och därmed ge tex lekande torsk en fristad vid en eventuell framtida utarmning av dessa bestånd. Ett förslag på lämpliga reservatsgränser finns i figur 15.

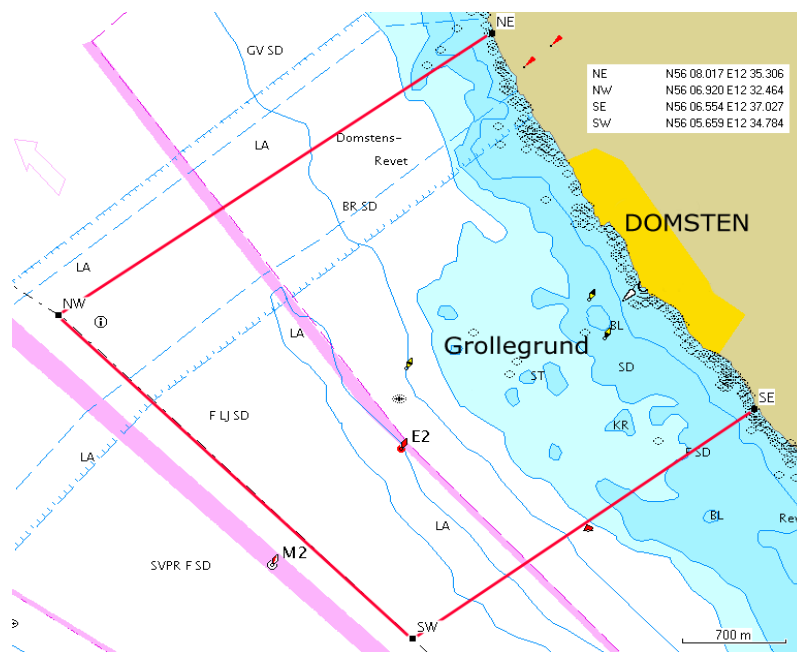


Fig. 15. Föreslagna reservatsgränser (röda linjer) vid Grollegrund. Positionerna är angivna enligt WGS 84, hddd°mm,mmm’.

Referenser

- Bondesen, P. 1984. Danske Havmuslinger. Naturhistorisk Museum, Århus 23 årg, nr 2.
- Bondesen, P. 1975. Danske Havsnegle. Naturhistorisk Museum, Århus 16 årg, nr 3-4.
- Brusca, R. C. & G. J. Brusca. 1990. Invertebrates. ISBN: 0-87893-098-1
- Burrows, E. M. 1991. Seaweeds of the British Isles. Volume 2 Chlorophyta. British Museum (Natural History) London.
- Carlson, L. & B. Gustafsson. 1990. Förändringar i utbredning och biomassa av bentiska alger på Kullen. I "Miljön i västra Skåne" SOU 1990:94. Kap. 6:76-83.
- Clarke, K. R. & R.M. Warwick. 2001. Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation, 2nd edition. PRIMER-E: Plymouth
- Dahl, K., S. Lundsteen & S. A. Helmig. 2003. Stenrev – havbundens oaser. G. E. C. Gads Forlag. ISBN 87-12-04019-3
- Dahl, K., J. Hansen, S. Helmig, R. Nielsen & H. S. Larsen. 2001. Naturkvalitet på stenrev. Hvilke indikatorer kan vi bruge? Faglig rapport fra DMU, nr. 352
- Dahl, L. & K. Dahl. 2002. Temporal, spatial and substrate-dependent variations of Danish hard-bottom macrofauna. Helgol Mar Res 56:159-168.
- Enckell, P. H. 1980. Fältfauna Kräftdjur. Signum i Lund. ISBN 91-85330-27-2
- Fletcher, R. L. 1987. Seaweeds of the British Isles. Volume 3 Fucophyceae (Phaeophyceae). Part 1. British Museum (Natural History) London.
- Göransson, P. & L. Carlson. 2001. Inventering av Staffans bank.
- Göransson, P. & M. Karlsson. 1998. Knähakens hästmusselbankar – Ett hundraårigt perspektiv på biologisk mångfald i ett kustnära havsområde. Fauna och Flora 93:1, sid 9-28.
- Hagerman, L. 1969. Fältfauna/Marina djur 1. Victor Petterssons Bokindustri AB Stockholm.
- Hansson, H. G. 2003. Marina sydsandinaviska evertebrater – ett urval. Preliminär (oillustrerad) utgåva Tjärnlaboratoriet.
- Hayward, P. J. & J. S. Ryland. 1995. Handbook of the Marine Fauna of North - West Europe. ISBN 0 19 854055 8.
- Irvine, L. M. & Y. M. Chamberlain. 1994. Seaweeds of the British Isles. Volume 1 Rhodophyta. Part 2B. Corallinales, Hildenbrandiales. British Museum (Natural History) London.
- Kornfeldt, R.-A. 1984. Variation in distribution and biomass of marine benthic algae off Kullen, S Sweden. Nord. J. Bot. 4:563-584.
- Kramp, P. L. 1935. Polyptydyr (Coelenterata). Danmarks Fauna xx. G. E. C. Gads Forlag København.
- Köie, M., A. Kristiansen & S. Weitemeyer. 2000. Havets dyr og planter. Gads Forlag. ISBN 87-12-03003-1
- Levring, T. 1935. Zur Kenntnis der Algenflora von Kullen an der Schwedischen Westküste. Untersuchungen aus dem Öresund. XIX. Lunds Univ. Årsskr. N. F. Avd. 2 Bd 31 nr 4.
- Lützen, J. G. 1967. Sækdyr (Tunicata). Danmarks Fauna 75. G. E. C. Gads Forlag København.
- Maggs, C. A. & M. H. Hommersand. 1993. Seaweeds of the British Isles. Volume 1 Rhodophyta. Part 3A. Ceramiales. British Museum (Natural History) London.
- Maggs, C. A., B. A., Ward, L. M. McIvor, C. M. Evans, J. Rueness & M. J. Stanhope. 2002. Molecular analyses elucidate the taxonomy of fully corticated, nonspiny species of *Ceramium* (Ceramiales, Rhodophyta) in the British Isles. Phycologia 41:409-420.
- Middelboe, A. L., K. Sand-Jensen & K. Brodersen. 1997. Patterns of macroalgal distribution in the Kattegat-Baltic region. Phycologia Vol 36 (3): 208-219.
- Moen, F. E. & E. Svensen. 1999. Dyreliv i havet. Håndbok i norsk marin fauna. ISBN: 82-908-2349-5.
- Mortensen, T. H. 1924. Pighude (Echinodermer). Danmarks Fauna 27. G. E. C. Gads Forlag København.
- Naturvårdsverket. 1997. Marina reservat i Sverige. Rapport 4693.
- Naturvårdsverket. 2003. Ett rikt växt- och djurliv. Förslag till miljökvalitetsmål för biologisk mångfald. Rapport 5301.
- Nielsen, R. 1994. Danske Havalger udbredelse og danske navne. Miljø- og Energiministeriet/Skov- og Naturstyrelsen.
- Nielsen, R., A. Kristiansen, L. Mathiesen & H. Mathiesen. 1995. Distributional index of the benthic macroalgae of the Baltic Sea area. Acta Botanica Fennica 155: 1-51. (The Baltic Marine Biologists Publication No.18).
- Nilsson, P. 1997. Kriterier för val av marina skyddade områden – en analys. Naturvårdsverket. Rapport 4750.
- Rosenvinge, L. K. 1935. Distribution of the Rhodophyceae in the Danish waters. D. Kgl. Danske Vidensk. Selsk. Skrifter, Naturv. og. Math. Afd.9 Række.VI. 2.
- Runemark, H. 1960. Algfloran på Grålgrund i norra Öresund. Bot. Notiser 113(4), 459-461.
- SMHI, 2003. www.smhi.se
- SOU, 1990. "Miljön i västra Skåne" SOU 1990:94
- Tolstoy, A. & K. Österlund. 2003. Alger vid Sveriges östersjökust – en fotoflora. Artdatabanken. SLU Uppsala.
- von Wachenfeldt, T. 1975. Marine bentic algae and the environment in the Öresund. Doktorsavhandling Lunds universitet.

Appendix 1. Funna algtaxa på Grollegrund 2002, auktor och svenskt namn

Taxa	Auktor	Svenskt namn
<i>Acrochaetium secundatum</i>	(Lyngb.) Nägeli	
<i>Acrochaetium sp.</i>		
<i>Aglaothamnion bipinnatum</i>	(P. Crouan et H. Crouan) Feldm.-Maz.	
<i>Aglaothamnion byssoides</i>	(Harv.) L Hardy-Halos et Rueness	
<i>Aglaothamnion hookeri</i>	(Dillwyn) Maggs et Hommers	
<i>Ahnfeltia plicata</i>	(Huds.) Fr.	havsrís
<i>Audouinella membranacea</i>	(Magnus) Papenf.	hydroidpyssling
<i>Brongniartella byssoides</i>	(Gooden et Woodw.) F. Schmitz	julgransalg
<i>Callithamnion tetragonum</i>	(With.) Gray.	
<i>Ceramium virgatum</i>	Roth	grovsläke
<i>Ceramium tenuicorne</i>	(Kütz.) Waern	ullsläke
<i>Chondrus crispus</i>	Stackh.	karragenalg
<i>Coccotylus truncatus</i>	(Pall.) M. J. Wynne et J. M. Heine	hummerbläcka
<i>Cruoria pellita</i>	(Lyngb.) Fr.	
<i>Cystoclonium purpureum</i>	(Huds.) Batters	knorralg
<i>Delesseria sanguinea</i>	(Huds.) J. V. Lamour.	ribbeblad
<i>Dilsea carnosa</i>	(Schmidel) Kuntze	köttblad
<i>Dumontia contorta</i>	(S. G. Gmel) Rupr.	dumontia
<i>Furcellaria lumbricalis</i>	(Huds.) J. V. Lamour.	kräkel
<i>Hildenbrandia rubra</i>	(Sommerf.) Menegh.	stenhinna
<i>Lithothamnion glaciale</i>	Kjellm.	
<i>Membranoptera alata</i>	(Huds.) Stackh.	gaffelnervblad
<i>Odonthalia dentata</i>	(L.) Lyngb.	tandskäring
<i>Palmaria palmata</i>	(L.) Kuntze	söl
<i>Phycodrys rubens</i>	(L.) Batters	ekblading
<i>Phyllophora crispa</i>	(Huds.) P. S. Dixon	krusigt rödblad
<i>Phyllophora pseudoceranooides</i>	(S. G. Gmel) Newroth et A. R. A. Taylor	fliktigt rödblad
<i>Phymatolithon lenormandi</i>	(Aresch.) W. H. Adey	slät kalkskorpa
<i>Polyides rotundus</i>	(Huds.) Grev.	klyving
<i>Polysiphonia elongata</i>	(Huds.) Spreng.	grovlick
<i>Polysiphonia fibrillosa</i>	(Dillwyn) Spreng.	florslick
<i>Polysiphonia fucooides</i>	(Huds.) Grev.	fjäderslick
<i>Polysiphonia stricta</i>	(Dillwyn) Grev.	spädslick
<i>Porphyropsis coccinea</i>	(J. Agardh ex Aresch.) Rosenv.	rosenhinna
<i>Pterothamnion plumula</i>	(J. Ellis) Nägeli	havsdun
<i>Rhodomela confervoides</i>	(Huds.) P. C. Silva	rödrís
<i>Spermothamnion repens</i>	(Dillwyn) Rosenv.	pudervippa
<i>Chorda filum</i>	(L.) Stackh.	sudare
<i>Desmarestia aculeata</i>	(L.) J. V. Lamour.	käringhår
<i>Desmarestia viridis</i>	(O. F. Müll.) J. V. Lamour.	mjukt käringhår
<i>Ectocarpus siliculosus</i>	(Dillwyn) Lyngb.	molnslick
<i>Fucus serratus</i>	L.	sågtång
<i>Fucus vesiculosus</i>	L.	blåstång
<i>Halidrys siliquosa</i>	(L.) Lyngb.	ektång
<i>Laminaria digitata</i>	(Huds.) J. V. Lamour.	fingertere
<i>Laminaria saccharina</i>	(Gunnerus) Foslie	skräpptare
<i>Sphacelaria cirrosa</i>	(Roth) C. Agardh	ektofs
<i>Bryopsis plumosa</i>	(Huds.) C. Agardh	grönfjäder
<i>Chaetomorpha melagonium</i>	(F. Weber et D. Mohr) Kütz.	grov borsttråd
<i>Cladophora rupestris</i>	(L.) Kütz	bergborsting
<i>Cladophora sp.</i>		grönslick

Appendix 2. Algtaxa funna på Grollegrund, samt på motsvarande djup i norra Öresund (Runemark 1960, von Wachenfeldt 1975).

Algtaxa	Växtplats	von Wachenfeldt	Runemark	2002
<i>Acrochaetium hallandicum</i>	Grollegrund	x		
<i>Acrochaetium leptonema</i>	Grollegrund	x		
<i>Acrochaetium microscopium</i>	Öresund, N	x		
<i>Acrochaetium moniliforme</i>	Grollegrund	x		
<i>Acrochaetium parvulum</i>	Öresund	x		
<i>Acrochaetium reductum</i>	Grollegrund	x		
<i>Acrochaetium secundatum</i>	Grollegrund	x		x
<i>Aglaothamnion bipinnatum</i>	Grollegrund	x		x
<i>Aglaothamnion byssoides</i>	Grollegrund	x		x
<i>Aglaothamnion hookeri</i>	Grollegrund	x		x
<i>Ahnfeltia plicata</i>	Öresund	x	x	x
<i>Antithamnion boreale</i>	Grollegrund	x		
<i>Audouinella efflorescens</i>	Grollegrund	x		
<i>Audouinella membranacea</i>	Öresund	x	x	x
<i>Bonemaissonia hamifera</i>	Grollegrund	x		
<i>Brongiartella byssoides</i>	Öresund, N	x	x	x
<i>Callithamnion corvobosum</i>	Grollegrund	x		x
<i>Callithamnion tetragonum</i>	Grollegrund	x		x
<i>Ceramium tenuicorne</i>	Öresund	x	x	x
<i>Ceramium virgatum</i>	Öresund	x	x	x
<i>Ceratocolax hartzii</i>	Öresund	x		
<i>Chondrus crispus</i>	Öresund, N	x	x	x
<i>Chroodactylon ornatum</i>	Grollegrund	x		
<i>Colaconema daviesii</i>	Grollegrund	x		
<i>Colaconema strictum</i>	Grollegrund	x		
<i>Coccolyx truncatus</i>	Öresund	x	x	x
<i>Corallina officinalis</i>	Grollegrund	x		
<i>Cruoria pellita</i>	Öresund, N	x	x	x
<i>Cystoclonium purpureum</i>	Öresund, N	x	x	x
<i>Delesseria sanguinea</i>	Öresund, N	x	x	x
<i>Dilsea carnosa</i>	Grollegrund	x	x	x
<i>Dumontia contorta</i>	Öresund	x		x
<i>Erythrocladia irregularis</i>	Grollegrund	x		
<i>Erythrotrichia carnea</i>	Grollegrund	x		
<i>Furcellaria lumbricalis</i>	Öresund	x	x	x
<i>Haemescharia hennedvi</i>	Öresund	x		
<i>Hildenbrandia rubra</i>	Öresund	x	x	x
<i>Kylinia rosulata</i>	Grollegrund	x		
<i>Lithothamnion glaciale</i>	Öresund, N	x	x	x
<i>Lithothamnion sonderi</i>	Grollegrund	x		
<i>Meiodiscus spetsbergiensis</i>	Grollegrund	x		
<i>Melobesia membranacea</i>	Öresund, N	x		
<i>Membranoptera alata</i>	Öresund, N	x	x	x
<i>Odonthalia dentata</i>	Grollegrund	x	x	x
<i>Palmaria palmata</i>	Öresund, N	x	x	x
<i>Phycodrys rubens</i>	Öresund, N	x	x	x
<i>Phyllophora pseudoceranoides</i>	Öresund	x	x	x
<i>Phymatolithon lenormandii</i>	Öresund, N	x	x	x
<i>Phymatolithon purpureum</i>	Grollegrund	x		
<i>Plagiospora gracilis</i>	Grollegrund	x		
<i>Plumaria plumosa</i>	Grollegrund	x		
<i>Polyides rotundus</i>	Öresund	x		x
<i>Polysiphonia elongata</i>	Öresund, N	x	x	x
<i>Polysiphonia fibrillosa</i>	Grollegrund	x		x
<i>Polysiphonia fucoides</i>	Öresund	x	x	x
<i>Polysiphonia stricta</i>	Öresund	x	x	x
<i>Porphyropsis coccinea</i>	Grollegrund	x		x
<i>Pterothamnion plumula</i>	Grollegrund	x	x	x
<i>Ptilota gunneri</i>	Grollegrund	x	x	
<i>Rhodocorton purpureum</i>	Öresund, N	x		
<i>Rhodomela confervoides</i>	Öresund	x	x	x
<i>Rodophysema elegans</i>	Grollegrund	x		
<i>Spermothamnion repens</i>	Grollegrund	x		x
<i>Sylonema alsidii</i>	Grollegrund	x		
<i>Chorda filum</i>	Öresund	x	x	x
<i>Desmarestia aculeata</i>	Öresund, N	x	x	
<i>Desmarestia viridis</i>	Öresund, N	x		x
<i>Ectocarpus fasciculatus</i>	Grollegrund	x		
<i>Ectocarpus siliculosus</i>	Öresund	x		x
<i>Entonema effusum</i>	Grollegrund	x		
<i>Fucus serratus</i>	Öresund	x	x	x
<i>Fucus vesiculosus</i>	Öresund	x	x	x
<i>Halidrys siliquosa</i>	Grollegrund	x	x	x
<i>Laminaria digitata</i>	Öresund	x	x	x
<i>Laminaria saccharina</i>	Öresund	x	x	x
<i>Microsiphon polysiphoniae</i>	Öresund	x		
<i>Pseudolithoderma extensum</i>	Öresund	x		
<i>Sphaecelaria cirrosa</i>	Grollegrund	x		x
<i>Sphaecelaria plumosa</i>	Grollegrund	x	x	
<i>Stilophora rhizodes</i>	Grollegrund	x		
<i>Strangularia clavata</i>	Grollegrund	x		
<i>Acrochaete leptochaete</i>	Grollegrund	x		
<i>Acrochaete repens</i>	Grollegrund	x		
<i>Acrochaete viridis</i>	Öresund	x		
<i>Acrochaete witrockii</i>	Öresund	x		
<i>Brvopsis plumosa</i>	Grollegrund	x	x	x
<i>Chaetomorpha melagonium</i>	Öresund	x	x	x
<i>Cladophora fracta</i>	Grollegrund	x	x	
<i>Cladophora rupestris</i>	Öresund	x	x	x
<i>Eugomontia sacculata</i>	Öresund	x		
<i>Gomontia polvrhiza</i>	Öresund	x		
<i>Ostreobium quekettii</i>	Öresund	x		
<i>Phaeophila tenuis</i>	Grollegrund	x		
<i>Pringsheimiella scutata</i>	Öresund	x		
<i>Rhizoclonium implexum</i>	Grollegrund	x		

Appendix 3. Täckningsgrad för alger längs tre dyktransekter på Grollegrund 2002

Dyktransekt 1							
Taxa / Djup, m	6	8	10	12	14	16	18
<i>Chondrus crispus</i>	1				1	1	
<i>Coccotylus truncatus</i>	1		1	1			1
<i>Delesseria sanguinea</i>	1	2	2	2	2	2	1
<i>Furcellaria lumbricalis</i>	1	1	1				
<i>Hildenbrandia rubra</i>	2	2	2	2	1	1	
<i>Odonthalia dentata</i>			1	1		2	2
<i>Palmaria palmata</i>		1	1	1	1	1	
<i>Phycodrys rubens</i>	1	2	2	2	3		2
<i>Phymatolithon sp</i>	2	2	2	2	1	1	1
Trådformiga rödalger	3	3	2	2	2	1	1
<i>Chorda filum</i>		1	1				
<i>Desmarestia aculeata</i>				1	1	1	1
<i>Fucus serratus</i>	2						
<i>Halidrys siliquosa</i>					1		
<i>Laminaria digitata</i>	3	2	2	2	2		
<i>Laminaria saccharina</i>	1	1	1	2	2	1	
Trådformiga brunalger	1						
<i>Bryopsis plumosa</i>	1	1					
<i>Chaetomorpha melagonium</i>	1		1	1	1		
<i>Cladophora rupestris</i>	1	1					
Trådformiga grönalger							

Dyktransekt 2							
Taxa / Djup, m	7	8	10	12	14	16	18
<i>Brongniartella byssoides</i>	1	1	2	2	2		
<i>Ceramium virgatum</i>	2	1	1	1	1		
<i>Chondrus crispus</i>	1	2	2	2	1		
<i>Coccotylus truncatus</i>	1	2	2	3	2		
<i>Cruoria pellita</i>		1	1	1	1		
<i>Delesseria sanguinea</i>	1	1	3	3	2		
<i>Furcellaria lumbricalis</i>	1	1	2	2	1		
<i>Hildenbrandia rubra</i>	1	2	2	2	2		
<i>Palmaria palmata</i>			1	1	1		
<i>Phycodrys rubens</i>	2	2	3	3	2		
<i>Phymatolithon sp</i>	2	2	2	2	2		
<i>Polysiphonia elongata</i>		1					
Trådformiga rödalger	2	3	3	2	2		
<i>Chorda filum</i>	1	1					
<i>Desmarestia aculeata</i>				1			
<i>Fucus serratus</i>							
<i>Laminaria digitata</i>	1	1	2	2	2		
<i>Laminaria saccharina</i>	2	2	3	3	2		
Trådformiga brunalger	1						
<i>Bryopsis plumosa</i>		1					
<i>Chaetomorpha melagonium</i>		1	1				
<i>Cladophora rupestris</i>							
Trådformiga grönalger							

Dyktransekt 3							
Taxa / Djup, m	6	8	10	12	14	16	18
<i>Brongniartella byssoides</i>	1	1	1	2	2	2	1
<i>Ceramium virgatum</i>	3						
<i>Chondrus crispus</i>	1	1					
<i>Coccotylus truncatus</i>	1	2	2	3	3	2	1
<i>Cruoria pelita</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Cystoclonium purpureum</i>		1	2	2	2	2	1
<i>Delesseria sanguinea</i>	1	2	2	2	2	2	
<i>Dilsea carnosia</i>						1	2
<i>Furcellaria lumbricalis</i>		1					
<i>Hildenbrandia rubra</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Odonthalia dentata</i>			1	2	2	2	2
<i>Palmaria palmata</i>			1	1	1	2	
<i>Phycodrys rubens</i>	1	2	3	3	3	2	1
<i>Phymatolithon sp</i>	2	2	2	2	2	2	2
Trådformiga rödalger	3	2	2	1	1	1	1
<i>Chorda filum</i>	1	1					
<i>Desmarestia aculeata</i>	1	1	1	1	2	1	1
<i>Fucus serratus</i>	1	1					
<i>Laminaria digitata</i>	2	2	2	2	2	2	1
<i>Laminaria saccharina</i>	1	2	2	2	2	2	1
Trådformiga brunalger	1	1					
<i>Bryopsis plumosa</i>	1	1	1	1	1		
<i>Chaetomorpha melagonium</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Cladophora rupestris</i>							
Trådformiga grönalger	1	1					

Appendix 4. Algtaxa funna längs dyktransekter 2002.

Dyktransekt 1 020820	6	8	10	12	14	16	18
Taxa / djup, m							
Acrochaetium sp	1	1	1	1			
Aglaothamnion hookeri						1	
Audionella membranacea				1			
Brongiartella byssoides	1		1		1		
Ceramium tenuicorne	1	1	1	1		1	1
Ceramium virgatum	1	1	1	1	1	1	1
Chondrus crispus	1		1			1	1
Coccotylus truncatus	1	1	1	1	1	1	1
Cruoria pellita							
Cystoclonium purpureum	1	1	1	1	1	1	1
Delesseria sanguinea	1	1	1	1	1	1	1
Furcellaria lumbricalis	1	1	1	1	1	1	1
Hildenbrandia rubra	1	1	1	1	1	1	1
Membranoptera alata	1	1	1	1	1	1	1
Odonthalia dentata			1	1	1	1	1
Palmaria palmata		1	1	1	1	1	1
Phycodrys rubens	1	1	1	1	1	1	1
Phyllophora pseudoceranoides	1	1	1	1	1		
Phymatolithon lenormandi	1	1	1	1	1	1	1
Phymatolithon sp	1	1	1	1	1		
Polysiphonia elongata				1	1	1	
Polysiphonia fibrillosa				1	1		
Polysiphonia fucoides	1	1				1	
Polysiphonia stricta			1	1			
Porphyropsis coccinea						1	
Rhodomela confervoides	1	1	1			1	
Chorda filum		1	1				
Desmarestia aculeata	1			1	1	1	1
Fucus serratus	1						
Fucus vesiculosus	1						
Halidrys silquosa				1			
Laminaria digitata	1	1	1	1	1	1	1
Laminaria saccharina	1	1	1	1	1	1	1
Bryopsis plumosa	1	1					
Chaetomorpha melagonium	1		1	1	1	1	1
Cladophora rupestris	1	1					

Dyktransekt 3 020828	7	8	10	12	14	16	18
Taxa / djup, m							
Acrochaetium secundatum	1		1				
Acrochaetium sp	1	1	1				
Aglaothamnion byssoides				1			
Audionella membranacea							
Brongiartella byssoides		1	1		1	1	
Ceramium tenuicorne	1						
Ceramium virgatum	1	1	1			1	1
Chondrus crispus	1	1		1			
Coccotylus truncatus	1	1	1	1	1	1	1
Cruoria pellita	1	1	1	1	1	1	1
Cystoclonium purpureum							
Delesseria sanguinea	1	1	1	1	1	1	1
Dilsea carnosa							1
Furcellaria lumbricalis			1				
Hildenbrandia rubra	1	1	1	1	1	1	1
Membranoptera alata			1	1	1	1	1
Odonthalia dentata			1	1	1	1	1
Palmaria palmata			1				
Phycodrys rubens	1	1	1	1	1	1	1
Phyllophora crispa							
Phyllophora pseudoceranoides	1	1	1	1	1		
Phymatolithon lenormandi	1	1	1	1	1	1	1
Polydides rotundus						1	
Polysiphonia elongata			1				
Polysiphonia fibrillosa	1	1	1	1	1		
Polysiphonia fucoides		1	1	1	1		1
Polysiphonia stricta	1		1	1			
Rhodomela confervoides			1	1			
Spermothamnion repens	1	1	1				
Chorda filum	1	1					
Desmarestia aculeata	1	1	1	1	1	1	1
Ectocarpus siliculosus	1	1					
Fucus serratus	1	1					
Laminaria digitata	1	1	1	1	1	1	1
Laminaria saccharina	1	1	1	1	1	1	1
Bryopsis plumosa	1	1	1	1	1		
Chaetomorpha melagonium	1	1	1	1	1	1	1

Dyktransekt 2 020826	7	8	10	12	14	16	18
Taxa / djup, m							
Ahnfeltia plicata	1	1					
Brongiartella byssoides		1	1	1	1		
Callithamnion corymbosum		1					
Callithamnion tetragonum		1					
Ceramium virgatum		1	1	1			
Ceramium tenuicorne		1					
Chondrus crispus	1	1	1	1	1		
Coccotylus truncatus	1	1	1	1	1		
Cruoria pellita		1	1	1	1		
Cystoclonium purpureum			1	1	1		
Delesseria sanguinea	1	1	1	1	1		
Furcellaria lumbricalis	1	1	1	1	1		
Hildenbrandia rubra	1	1	1	1	1		
Membranoptera alata		1	1	1	1		
Palmaria palmata			1	1	1		
Phycodrys rubens	1	1	1	1	1		
Phyllophora pseudoceranoides		1	1	1	1		
Phymatolithon lenormandi	1	1	1	1	1		
Polydides rotundus				1	1		
Polysiphonia elongata		1					
Polysiphonia fibrillosa							
Polysiphonia fucoides		1	1	1			
Polysiphonia stricta			1	1			
Pterothamnion plumula			1	1			
Rhodomela confervoides	1	1	1	1			
Chorda filum	1	1					
Desmarestia aculeata				1			
Fucus serratus	1						
Halidrys silquosa				1	1		
Laminaria digitata		1	1	1	1		
Laminaria saccharina	1	1	1	1	1		
Bryopsis plumosa			1	1			
Chaetomorpha melagonium			1	1			
Cladophora rupestris	1						

Appendix 5. Algtaxa funna i skrap längs 6 transekter 020610

Skrap 020610	9	1	2	3	4	7
Algtaxa / transekt						
Aglaothamnion bipinnatum						1
Ahnfeltia plicata						1
Audionella membranacea	1					
Brongiartella byssoides	1		1	1	1	1
Callithamnion corymbosum		1				
Ceramium tenuicorne	1		1	1	1	1
Ceramium virgatum	1	1	1	1	1	1
Chondrus crispus	1			1	1	
Coccotylus truncatus	1	1	1	1	1	1
Cruoria pellita	1					
Cystoclonium purpureum	1	1	1	1	1	1
Delesseria sanguinea	1	1	1	1	1	1
Dumontia contorta		1				
Furcellaria lumbricalis		1	1		1	1
Hildenbrandia rubra	1	1	1	1	1	1
Membranoptera alata	1	1	1	1	1	1
Odonthalia dentata		1				
Palmaria palmata	1	1	1	1	1	1
Phycodrys rubens	1	1	1	1	1	1
Phyllophora crispa	1					
Phyllophora pseudoceranoides	1		1	1	1	1
Phymatolithon lenormandi	1	1	1	1	1	1
Phymatolithon sp	1	1	1	1	1	1
Polydides rotundus				1	1	1
Polysiphonia elongata		1	1	1	1	1
Polysiphonia fibrillosa		1	1	1		
Polysiphonia fucoides	1	1	1	1	1	1
Polysiphonia stricta	1	1	1	1	1	1
Porphyropsis coccinea		1	1			
Rhodomela confervoides	1	1	1	1	1	1
Chorda filum	1			1	1	1
Desmarestia aculeata	1	1	1	1	1	1
Desmarestia viridis	1	1	1	1	1	1
Ectocarpus siliculosus		1				
Fucus serratus	1			1	1	1
Laminaria digitata	1	1	1	1	1	1
Laminaria saccharina	1	1	1	1	1	1
Sphacelaria cirrosa		1				
Bryopsis plumosa				1	1	1
Chaetomorpha melagonium		1		1	1	1
Cladophora rupestris				1	1	

Appendix 6. Faunan längs sex skrap och tre dyktransekter på Grollegrund 2002

TAXA	Tr 1 10-jul	Tr 2 10-jul	Tr 3 10-jul	Tr 4 10-jul	Tr 7 10-jul	Tr 9 10-jul	Dyctr 1a 15-aug 6-21m	Dyctr 1b 29-aug 14-20m	Dyctr 2 26-aug 6-18m	Dyctr 3 29-aug 6-18m	Video 1 29-aug 7-20m
PORIFERA											
<i>Halicondria panicea</i> Pallas, 1766	x	x	x	x	x	x	x	x		x	
<i>Haliclona urceolus</i> J. Rathke & Vahl, 1806											
<i>Leucosolenia complicata</i> Montagu, 1818				x				x			
CNIDARIA											
<i>Abietinaria abietina</i> Linnaeus, 1758							x				
<i>Alcyonium digitatum</i> Linnaeus, 1758								x			
<i>Aurelia aurita</i> Linnaeus, 1758							x	x	x	x	x
<i>Clava multicornis</i> Forskål, 1775					x						
<i>Clytia hemisphaerica</i> Linnaeus, 1767	x		x	x	x	x					
<i>Cyanea capillata</i> Linnaeus, 1758							x	x	x	x	x
<i>Dynamena pumila</i> Linnaeus, 1758		x		x							
<i>Flustrellidra hispida</i> O. Fabricius, 1780		x		x		x					
<i>Gonactinia prolifera</i> M. Sars, 1835								x			
<i>Halecium halecium</i> Linnaeus, 1758								x			
<i>Hydractinia echinata</i> Fleming, 1823	x					x	x	x			x
<i>Laomedea flexuosa</i> Alder, 1857		x	x			x	x	x	x	x	x
<i>Obelia geniculata</i> Linnaeus, 1758		x	x	x	x	x					
<i>Sagartia troglodytes</i> Price in Johnston, 1847								x	x		
<i>Sertularella</i> sp J.E. Gray, 1848				x							
<i>Tubularia indivisa</i> Linnaeus, 1758	x							x			
<i>Tubularia larynx</i> Ellis & Solander, 1786							x	x			x
<i>Urticina felina</i> Linnaeus, 1761	x				x						
<i>Virgularia mirabilis</i> O.F. Müller, 1776							x	x			
NEMERTINEA											
<i>Nemertini</i> sp					x						
NEMATODA											
<i>Nematoda</i> sp					x						
ANNELIDA											
Polychaeta											
<i>Arenicola marina</i> Linnaeus, 1758									x		x
<i>Gattyana cirrosa</i> Pallas, 1766	x					x					
<i>Nereis pelagica</i> Linnaeus, 1758	x	x	x		x	x					
<i>Pomatoceros triqueter</i> Linnaeus, 1767	x				x			x			x
<i>Sphaerodorum flavum</i> Rathke, 1843	x										
<i>Spirorbis spirorbis</i> Linnaeus, 1758	x	x		x		x				x	x
Oligochaeta											
<i>Oligochaeta</i> indet		x		x	x						
ARTHROPODA											
Crustacea											
<i>Amphithoe rubricata</i> Montagu, 1808						x					
<i>Balanus balanus</i> Linnaeus, 1758					x						
<i>Balanus improvisus</i> Darwin, 1854	x		x		x	x		x			
<i>Carcinus maenas</i> Linnaeus, 1758		x	x		x	x			x		x
<i>Crangon crangon</i> Linnaeus, 1758					x						
<i>Eurysteus cf. palmatus</i>	x										
<i>Gammaridae</i> spp	x		x	x	x	x					
<i>Homarus gammarus</i> Linnaeus, 1758								x			
<i>Jaera albifrons</i> Leach, 1814				x							
<i>Melita palmata</i> Montagu, 1804		x									
<i>Microdeutopus gryllotalpa</i> A. Costa, 1853				x	x						
<i>Pagurus bernhardus</i> Linnaeus, 1758	x			x	x	x	x	x	x		x
MOLLUSCA											
<i>Aporrhais pespellicani</i> Linnaeus, 1758	x										
<i>Arctica islandica</i> Linnaeus, 1767								x			
<i>Bitium reticulatum</i> De Costa, 1778				x							
<i>Buccinum undatum</i> Linnaeus, 1758	x				x		x	x	x		x
<i>Coryphella verrucosa</i> M. Sars, 1829											
<i>Hiattella arctica</i> Linnaeus, 1767		x	x		x	x					
<i>Leptochiton asellus</i> Gmelin, 1791	x				x		x	x	x		x
<i>Littorina littorea</i> Linnaeus, 1758		x	x	x	x		x	x		x	x
<i>Littorina saxatilis</i> Olivii, 1792						x					
<i>Modiolus modiolus</i> Linnaeus, 1758				x				x		x	
<i>Monia patelliformis</i> Linnaeus, 1761					x						
<i>Musculus discors</i> Linnaeus, 1767								x			
<i>Mya arenaria</i> Linnaeus, 1758			x		x	x			x		
<i>Mytilus edulis</i> Linnaeus, 1758					x	x			x		x
<i>Neptunea antiqua</i> Linnaeus, 1758	x				x		x		x		x
<i>Onchidoris</i> sp de Blainville, 1816								x			
<i>Testudinaria testudinalis</i> O.F. Müller, 1776			x		x				x		
BRYOZOA											
<i>Alcyonidium hirsutum</i> Fleming, 1828	x	x	x	x	x	x					
<i>Alcyonidium gelatinosum</i> Linnaeus, 1761			x	x	x	x					
<i>Crisia eburnea</i> Linnaeus, 1758								x		x	
<i>Electra crustulenta</i> Pallas, 1766	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Electra pilosa</i> Linnaeus, 1767								x			
<i>Membranipora membranacea</i> Linnaeus, 1767						x	x		x	x	x
<i>Tubulipora</i> sp de Lamarck, 1816						x					
ECHINODERMATA											
<i>Amphiura filiformis</i> O.F. Müller, 1776							x	x			
<i>Asterias rubens</i> Linnaeus, 1758	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Astropecten irregularis</i> Pennant, 1777	x						x	x			
<i>Echinus esculentus</i> Linnaeus, 1758							x	x			
<i>Henricia perforata</i> O.F. Müller, 1776								x			
<i>Leptasterias muelleri</i> M. Sars, 1844								x			
<i>Ophiura albida</i> Forbes, 1841	x				x		x	x			x
<i>Ophiura ophiura</i> Linnaeus, 1758							x				
<i>Psammechinus miliaris</i> J.F. Gmelin, 1791	x	x			x	x		x			
<i>Strongylocentrotus droebachiensis</i> O.F. Müller, 1776					x		x	x	x	x	x
CHORDATA											
Tunicata											
<i>Ascidia mentula</i> O.F. Müller, 1776								x			
<i>Ascidella scabra</i> O.F. Müller, 1776								x			
<i>Corella parallelogramma</i> O.F. Müller, 1776											x
<i>Dendrodoa grossularia</i> van Beneden, 1846				x			x		x		x
Pisces											
<i>Ammodytes tobianus</i> Linnaeus									x		
<i>Belone belone</i> Linnaeus							x				
<i>Callionymus maculatus</i> Rafinesque									x		
<i>Ctenolabrus exoletus</i> Linnaeus							x				
<i>Ctenolabrus rupestris</i> Linnaeus							x		x		x
<i>Entelurus aequor</i> Linnaeus							x				
<i>Gadus morhua</i> Linnaeus							x		x		
<i>Gobiusculus flavescens</i> Fabricius							x		x		x
<i>Gobius niger</i> Linnaeus									x		
<i>Pholis gunnelus</i> Linnaeus							x				
<i>Platichthys flesus</i> Linnaeus							x				
<i>Pomatoschistus minutus</i> Pallas					x		x		x		
<i>Spinachia spinachia</i> Linnaeus							x				
<i>Syngnatus acus</i> Linnaeus							x				
<i>Zeugopterus punctatus</i> Bloch								x			x
<i>Zoarces viviparus</i> Linnaeus									x		

