



Rapport 2009:09



LÄNSSTYRELSEN
I STOCKHOLMS LÄN

Gålö

Marinbiologisk undersökning och naturvärdesbedömning
av grunda bottnar

Rapport 2009:09



LÄNSSTYRELSEN
I STOCKHOLMS LÄN

Gålö

Marinbiologisk undersökning och naturvärdesbedömning
av grunda bottnar

Författare:

Susanne Qvarfordt & Micke Borgiel
Sveriges Vattenekologer AB

Granskad av: Hans Kautsky

Omslagsfoto: Sveriges Vattenekologer AB

Utgivningsår: 2009

ISBN: 978-91-7281-346-5

För mer information kontakta
Länsstyrelsens miljöavdelning,
Tfn: 08-785 40 00

Denna rapport finns endast som pdf.
Du hittar den på vår webbplats www.lansstyrelsen.se/stockholm

Förord

Gålö naturreservat är en mycket populär och välbesökt halvö i Stockholms innerskärgård. Det småskaliga odlingslandskapet bjuder på åkermarker, ekhagar, lundar och betade strandängar. Skogar med höga naturvärden finns också representerade, men de marina miljöerna har däremot varit dåligt kända.

Flera faktorer har pekat på att de marina miljöerna i Gålö naturreservat rymmer höga naturvärden. Bland annat kombinationen av exponerade stränder och extremt skyddade vikar tillsammans med förekomst av sandbottnar. Värdefulla grundområden och vikar som har stor betydelse som lek- och uppväxtområde för fisk finns också utpekade i området.

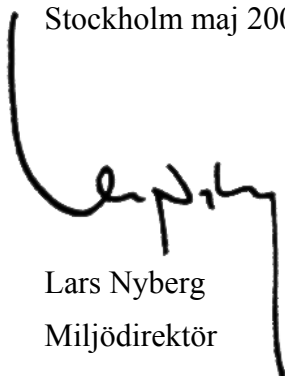
Som en del i arbetet med att öka kunskapsunderlaget om naturreservatets marina miljöer lät Länsstyrelsen genomföra en marinbiologisk undersökning sommaren 2008.

Resultatet presenteras i denna rapport som beskriver områdets grunda bottensamhällen och deras naturvärden. Informationen är avsedd som underlag för förvaltning av de marina miljöerna i Gålö naturreservat.

Arbetet har genomförts med anslag från Naturvårdsverket.

Undersökningen har utförts av Sveriges Vattenekologer AB. Författarna Susanne Qvarfordt och Micke Borgiel ansvarar själv för innehållet i rapporten

Stockholm maj 2008



Lars Nyberg
Miljödirektör

Innehållsförteckning

Sammanfattning	7
Summary	9
Inledning	11
Syfte	12
Utförande	13
Fältundersökningar	13
Översiktlig vegetationsinventering.....	13
Linjetaxering.....	14
Lokaler	14
Vågexponering	16
Jämförelser mellan bottensamhällen	16
Naturvärdesbedömning.....	17
Resultat	18
Beskrivning av vegetationen i området.....	18
Generell beskrivning av undersökningsområdet	18
Skyddade lokaler	25
Mycket skyddade lokaler	27
Extremt skyddade lokaler	29
Sammanfattande beskrivning av vegetationen	30
Blåstångens djuputbredning.....	31
Jämförelse av samhällen	35
Slutsats	36
Fisk.....	36
Rödlistade arter	36
Naturvärdesbedömning	37
Artrikedom & variation.....	37
Raritet	37
Orördhet/Naturlighet	37
Representativitet	38
Ekologisk funktion	38
Förekomst av prioriterade naturtyper.....	38
Ekologisk status.....	39
Naturvärdesbedömning	40
Hot och förslag på skötsel	41
Pågående och framtida hot mot grundområdena.....	41
Förslag på skötsel och eventuell reglering.....	41
Slutsatser	43

Tack till:	44
Referenser	45
Bilagor	47
Bilaga 1. Jämförelse av bottensamhällen	48
Bilaga 2. Sammanfattande artlista	53
Bilaga 3. Naturvärdesskala	54
Bilaga 4. Positioner för inventerade transekter	55
Bilaga 5. Primärdata från översiktliga dyktransekter	56
Bilaga 6. Primärdata från linjetaxerade dyktransekter	62
Bilaga 7. Utrustning	71

Sammanfattning

Gålö ligger i Haninge kommun och är ett populärt naturreservat med mycket aktivitet både på land och i vatten. Flera av vattenområdena är utpekade som lekområden för en rad fiskarter och i reservatet finns skyddade vikar i olika successionsstadier som har utpekats som värdefulla grundområden. Kunskapen om de övriga vattenområdenas botten samhällen är dock bristfällig.

På uppdrag av Länsstyrelsen i Stockholm genomförde i juni 2008 Sveriges Vattnekologer AB en marinbiologisk undersökning av grundområdena inom naturreservatet Gålö. Syftet med den marinbiologiska undersökningen är att beskriva botten samhällena samt att göra en marin naturvärdesbedömning.

Fältundersökningen av området inkluderar en översiktlig dykinventering på tio lokaler samt linjetaxering av dykare på tio transekter. Den översiktliga inventeringen fokuserar på att beskriva botten samhällena inom olika djupintervall och på olika botten typer. Linjetaxeringen ger en mer detaljerad beskrivning av bottenvegetationens artsammansättning, täckningsgrad och djuputbredning.

Naturvärdesbedömningen baserades på följande aspekter:

- **Artrikedom & variation** - Inventeringen av arter visade på en normal artrikedom. Makroalgssamhället innehöll de arter man kan förvänta sig i denna typ av område. Kärlväxtsamhället var artrikt och inkluderade ålgräs (*Zostera marina*), men hade inte så stor yttäckning. På mjukbottenarna i området fanns även kraftiga samhällen av löslevande blåstång (*Fucus vesiculosus*) och rödblad (*Phyllophora/Coccolytus*), två fleråriga makroalger.
- **Raritet** - Av de observerade arterna är piggvar (*Psetta maxima*) och ål (*Anguilla anguilla*) rödlistade.
- **Orördhet/Naturlighet** – Undersökningen visade på relativt mycket spår av mänsklig påverkan på Gålös stränder och bottenar. Området är ett populärt naturreservat och det finns ett flertal båthamnar. På bottenarna noterades en del skräp, men inga ankringsskador.
- **Representativitet** - Gålöområdet representerar skyddade till extremt skyddade mellan- och innerskärgårdsområden i Stockholms skärgård.
- **Ekologisk funktion** - Flera av vattenområdena i området är tidigare utpekade som lekområden för en rad fiskarter, vilket stöds av observationer av lekande fisk under inventeringen. Blåstångsbältena och de artrika kärlväxtsamhällena som inkluderar ålgräs utgör viktiga habitat och födosöksområden för kräftdjur, snäckor och fiskar. Även de löslevande blåstångs- och rödbladssamhällena är troligen viktiga habitat för

smådjur. De grunda, nästan avsnörda havsvikarna är sannolikt viktiga lekplatser för fisk då vattnet värms upp tidigt på våren.

- **Förekomst av prioriterade naturtyper** - Blåstångsbältet kring Gälö är bitvis kraftigt. På sand- och mjukbottnar förekommer ålgräs tillsammans med andra kärleväxter. I reservatet finns skyddade vikar i olika successionsstadier som tidigare har pekats ut som värdefulla grundområden.
- **Ekologisk status** – De tre dyktransekter som kunde bedömas med Naturvårdsverkets bedömningsgrunder hade alla hög status. Generellt bedömdes hela området ha god status baserat på botten samhällenas artsammansättning, arternas täckningsgrader och jämförelser av blåstångens djuputbredning med andra undersökningar.

Gälöområdet bedöms ha ett högt naturvärde. Bottenvegetationen, som inkluderade de arter som kan förväntas förekomma i liknande miljöer samt även ålgräs och stora bestånd av löslevande blåstång och rödblåd, bedömdes ha god miljöstatus. Blåstångsbälten, artrika kärleväxtsamhällen och de löslevande blåstångs- och rödblådsamhällena fyller en viktig funktion som habitat för smådjur. Observationer av lekande fisk stöder tidigare uppgifter om att området är en viktig lek- och uppväxtplats för flera fiskarter.

Bland hoten mot Gälös grundområden finns negativa effekterna av tät båttrafik och vidare nedskräpning från friluftslivet men även från mer storskaliga störningar som sker utanför området. Vid förvaltning och skötsel av området bör man tänka på att bevara de oexploaterade stränderna och grundbottenområdena. I syfte att minska övergödning och nedskräpning kan åtgärder som fler lättillgängliga toaletter, tömningsstationer för fritidsbåtarnas ”holding”-tankar och soptunnor hjälpa.

Summary

The Gålö-peninsula in the Haninge municipality is a very popular nature reserve for outdoor activities both on land and water. A number of the water areas have been identified as spawning grounds for several fish species and there are also some sheltered shallow bays within the area, earlier noted as valuable. The knowledge of the remaining benthic communities is imperfect.

In June 2008, Sveriges Vattenkologer AB assigned by the County Administrative Board of Stockholm made a marine biological survey of the aquatic communities within the Gålö nature reserve. The aim of the survey was to describe the benthic vegetation in the area and evaluate its habitat value.

The field survey included a rough survey by scuba divers of the benthic communities down to a depth of ten meters at ten different sites. The focus was on describing the benthic communities within different depth intervals and on different substrate. A more detailed description and documentation of the communities were also done by scuba divers on ten line transects.

The habitat value analysis was based on the following aspects:

- **Species richness & variation** – The number of species observed in the area was normal. The macroalgal communities included the expected species but also extensive loose-living communities of bladderwrack (*Fucus vesiculosus*) and coarse red algae (*Phyllophora/Coccotylus*). The vascular plant communities were rich in species, including eelgrass (*Zostera marina*), but somewhat sparse.
- **Rareness / Rarity** – Two of the observed fish species, turbot (*Psetta maximus*) and eel (*Anguilla anguilla*) are listed on the endangered species list.
- **Intactness** – The area was partially quite heavily exploited and there were noticeable traces of human activity on the shore and sea floor. There are several marinas in the area and occasional litter was observed, but no anchor damage on the sea floor.
- **Representativity** – The area represents sheltered to extremely sheltered areas in the intermediate and inner archipelago of Stockholm.
- **Ecological functions** – Several water areas have earlier been identified as spawning grounds for fish and this was confirmed by observations of spawning fish during the survey. The bladderwrack communities and the species rich vascular plant communities including eelgrass are important habitats and feeding grounds for crustaceans, gastropods, fish and birds. The extensive loose-living communities of bladderwrack and coarse red

algae are probably also important habitats for evertbrate fauna. The shallow areas and bays are most likely important spawning sites and nurseries for many fishes as the water warms up early in the spring.

- **Presence of prioritized habitats** – The bladderwrack community around Gålö was partially extensive and eelgrass occurs in the vascular plants communities on sandy and soft bottoms. The area contains shallow bays in different stages of succession with extensive vegetation, earlier noted as valuable shallow areas.
- **Ecological status** – The three line transects classified according to the Swedish criteria of the Swedish Environmental Protection Agency, all had high ecological status. Generally, based on community composition, coverage and comparisions of the depth distribution of bladderwrack with other surveys, the vegetation was estimated to have good ecological status.

The investigated area in the Gålö nature reserve had a high habitat value. The benthic vegetation were composed of expected species. It also included eelgrass and extensive communities of loose-living bladderwrack and red algal communities, and was estimated to have a good ecological status. Observations of spawning fish supports earlier studies that identified the area as an important spawning ground for fish.

Negative effects from extensive boating activities and further littering from outdoor activities are among the threats to the shallow parts of the Gålö area. There are also negative effects from larger scale disturbances outside the area. Preservation of unexploited coasts and shallow areas are important in future management of the area. To reduce eutrophication and littering, actions such as adding more toilets, stations for emptying holding-tanks of leisure crafts and trash bins may help.

Inledning

Gålö i Haninge kommun är en halvö med fast landförbindelse och en varierad strandlinje. Längs Gålös stränder finns både skyddade vikar och mer exponerade stränder. Ön är ett populärt naturreservat för det rörliga friluftslivet, både på land och i vatten. Flera campingplatser och marinor samt permanent boende och jordbruk finns på ön.

I reservatet finns skyddade vikar i olika successionsstadier som har utpekats som värdefulla grundområden (Giegold *et al.* 1996, Schreiber 2006 refererat Sandström *et al.* opublicerat). I de två tidigare undersökningar pekades bland annat Bihagsmaren, en avsnörd vik med frodig vegetation (markerad K i figur 1), ut som en viktig lek- och uppväxtplats för abborre, gädda och karpfisk. Kunskapen om de övriga vattenområdenas bottensamhällen är dock bristfällig.

För att förstärka kunskapsunderlaget av de marina miljöerna genomförde Sveriges Vattenekologer AB på uppdrag av Länsstyrelsen i Stockholm en marinbiologisk undersökning av de vegetationsklädda bottenarna kring Gålö. Fokus i undersökningen är grunda vikar och andra grundområden i naturreservatet. Undersökningen inkluderar en översiktlig vegetationsinventering på tio lokaler samt en detaljerad inventering längs tio dyktransekter i området.

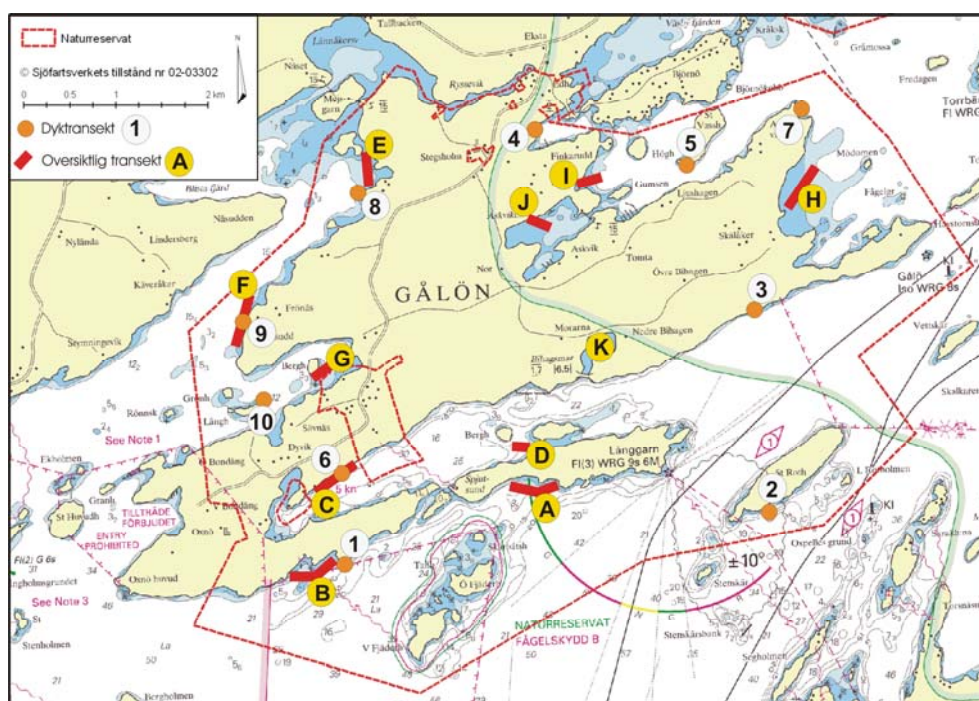
Resultaten från undersökningen kommer att fungera som underlag i Länsstyrelsens förvaltning av de marina områdena inom Gålö naturreservat.



Bild 1. Skrubbskädda i trådslick på Gålös sydsida. Foto M. Borgjel

Syfte

Syftet med den marinbiologiska undersökningen är att beskriva botten-samhällenas artsammansättning samt att göra en naturvärdesbedömning. I undersökningen ingick en översiktlig vegetationsinventering ned till 10 m djup kombinerat med en detaljerad vegetationsinventering längs linje-transekter för att få en heltäckande bild av områdets botten-samhällen. Denna dokumentation kommer att tjäna som ett underlag för Länsstyrelsens förvaltning av naturreservatets marina miljöer.



Figur 1. Kartan visar naturreservatets gränser (röd streckad linje) samt positionerna för de översiktliga inventeringslokalerna A-K (röda streck) och de linjetaxerade dykstransekterna 1-10 (orange symboler).

Utförande

Fältundersökningar

Fältinventeringen av vegetationen runt Gålö utfördes 2-6 juni 2008. Inventeringen inkluderade en översiktlig vegetationsinventering med dykare på tio lokaler samt linjetaxeringar utförd av dykare längs tio transekter. Dessutom inventerades en grund havsvik (benämnd K i figur 1) med snorkling.

Översiktlig vegetationsinventering

Bottnar mellan 0-10 m inventerades översiktligt med dykare som använde undervattenskoter för att täcka in större områden. På lokalerna inventerades antingen en mer eller mindre rak transekt eller en zig-zaggande transekt längs med stranden. Startpunkt och slutpunkt positionerades med GPS från följbåten och ibland togs även mellanpositioner längs transekten. Kompass användes för att hålla kursen. Konstant radiokontakt hölls mellan dykare och följbåt. Via radion rapporterade dykaren djup, bottentyp och



Bild 2. Dykskötaren/sekreteraren skriver upp dykarens skattningar. Dykarens position är markerad med bojar som syns i bakgrunden. Foto: S. Qvarfordt.

dominerade vegetation till en person i följbåten som antecknade skattningarna i ett protokoll. Vegetationsskattningar gjordes efter den sju-gradiga skala som används vid linjetaxering på dyktransekter (se nedan). I följbåten fanns förutom sekreteraren/dykskötaren också en båtförare/räddningsdykare.

Metoden anger inte position för varje skattning utan fokuserar på att beskriva bottensamhällena inom olika djupintervall och på olika botten-typer. Primärdata redovisas i bilaga 5.

Linjetaxering

Linjetaxeringen utfördes av dykare som simmade längs transekterna. Metoden går kortfattat ut på att en transektlina, i detta fall måttband, läggs ut på botten från en punkt i strandkanten eller på en grundklack. Utgångspunktens position fastställs med GPS och måttbandet läggs ut i en förutbestämd kompassriktning, i allmänhet vinkelrätt mot djupkurvorna. Transekterna varierar i längd beroende på bottenstruktur men är sällan längre än 200 m.

Inventeringen sker med start från transektens djupaste ände, Det vill säga dykarna följer måttbandet in mot stranden eller den grundaste punkten som är utgångspunkten. Dykarna börjar med att, längst ut på måttbandet, notera avstånd och djup på ett protokoll. Därefter noteras botten-typer (häll, block, sten, grus, sand, mjukbotten eller övrigt) samt vilka växter (makrofyter) som förekommer och deras individuella täckningsgrad i en sjugradig skala: 1, 5, 10, 25, 50, 75 och 100 procent, där 1 står för förekomst. Förutom makrofyterna skattas även täckningen av blåmusslor (*Mytilus edulis*), medan abundans av övrig fauna kan skattas i en tregradig skala. Dessutom noteras grad av sedimentation i en fyrgradig skala. Dykarna följer måttbandet inåt och noterar avstånd, djup samt arternas täckningsgrad varje gång en förändring sker i bottenstrukturer eller vegetation. Skattning av bottenvegetationen sker i en 6-10 m bred korridor (3-5 m på vardera sidan om måttbandet). Resultatet blir en detaljerad beskrivning av bottenstruktur, vegetationssammansättning, täckningsgrad och djuputbredning. Metodiken följer standarden för nationella miljöövervakningen (Naturvårdsverket 2004).

Under inventeringen samlades och pressades exemplar av observerade alger och växter. Pressarken har levererats till Evolutionsmuseet i Uppsala som beläggsexemplar. Primärdata från linjetaxeringen har lagts in i databasen MarTrans och finns i tabellform i bilaga 6.

Lokaler

Dyklokaler valdes i samråd med Annelie Mattisson på Länsstyrelsen i Stockholms län. Lokalerna för den översiktliga vegetationsinventeringen valdes så att de täckte olika delar av undersökningsområdet samt olika exponeringsgrader. På lokalerna lades transekterna för att täcka

in olika djup. Dyktransekterna för linjetaxering placerades så att de täckte olika exponeringsgrader samt, om möjligt, olika djupkurvor. I den mycket grunda Bihagsmaren skattades vegetationen översiktligt via vadning, snorkling och från båt. Dyktransekternas positioner visas i figur 1 och anges i bilaga 4. Transekternas maximala djup, längd och riktning samt vem som gjorde skattningarna visas i tabell 1 och tabell 2.

Tabell 1. De linjetaxerade dyktransekternas riktningar, längder och maxdjup (justerade till normalvattenstånd) samt vem som har gjort skattningarna (SQ = Susanne Qvarfordt, MB = Micke Borgiel).

Transekt nr	Riktning (°)	Längd (m)	MaxDjup (m)	Skattande Dykare
Gd1	162	100	18,4	MB
Gd2	171	100	21,7	MB
Gd3	162	100	17,1	MB
Gd4	270	50	4,3	SQ
Gd5	180	41	13,2	SQ
Gd6	140	75	13,4	SQ
Gd7	230	80	15,8	SQ
Gd8	90	28	7	SQ
Gd9	130	70	9,4	SQ
Gd10	40	58	7,2	SQ

Tabell 2. De tio översiktliga transekternas maxdjup och skattande dykare (MB = Micke Borgiel).

Transekt	MaxDjup (m)	Skattare
A	10,9	MB
B	8,6	MB
C	10,3	MB
D	9,6	MB
E	3,1	MB
F	7,4	MB
G	6,2	MB
H	4,8	MB
I	4,7	MB
J	4,4	MB
K	ca 2	MB

Vågexponering

Vågexponeringen på linjetranssekternas startpositioner (tabell 3) har hämtats från vågexponeringskartor framtagna av Martin Isæus för projektet *Sammanställning och analys av kustnära undervattensmiljö – SAKU* på uppdrag av Naturvårdsverket. Vågexponeringen är beräknad enligt en metod (Isæus 2004) som ger ett vågexponeringsmått i m^2/s .

Vågexponeringsmättet (m^2/s) har sedan översatts till klasser som beskriver vågexponeringen enligt tabell i rapporten *Sammanställning och analys av kustnära undervattensmiljö – SAKU* (Naturvårdsverket 2006). Klasserna 1-8 är: 1 = land, 2 = Ultra skyddat, 3 = Extremt skyddat, 4 = Mycket skyddat, 5 = Skyddat, 6 = Mod. (måttligt) exponerat, 7 = Exponerat och 8 = Mycket exponerat.

Jämförelser mellan bottensamhällen

Multivariata analyser användes för att jämföra skattningarna från dyk-inventeringen. Skattningarna, beskrivningar av bottensamhällena, jämfördes med MDS-analyser (multidimensional scaling) baserade på Bray-Curtis Similarity index där provernas likhet beräknas med hjälp av arternas sammansättning och mängd. Statistikprogrammet PRIMER 6.1.5 användes för beräkningarna. Data transformerades med kvadratroten för att lägga fokus på artsammansättningen genom att minska betydelsen av heltäckande arter och öka betydelsen av arter med liten förekomst.

Tabell 3. Transekternas klassning i olika exponeringsgrader baserat på vågornas maximala stryklängd.

Transektnamn	Transekt nr	Vågexp. (m^2/s)	Vågexp. klass, 1- 8	Vågexp. klass
Oxnö SÖ	Gd1	18934	5	Skyddad
Rotholmen	Gd2	17500	5	Skyddad
Nedre Bihagen Ö	Gd3	15000	5	Skyddad
Oxnöviken	Gd6	4742	4	Mycket skyddad
Apelviksudden	Gd7	7500	4	Mycket skyddad
Gålö NV	Gd8	5500	4	Mycket skyddad
Frönäs	Gd9	7000	4	Mycket skyddad
Badhusviken	Gd4	1600	3	Extremt skyddad
St Vassholmen	Gd5	2907	3	Extremt skyddad
Långholmen	Gd10	2700	3	Extremt skyddad

Naturvärdesbedömning

En naturvärdesbedömning görs för att identifiera och klassificera områdets naturvärden, vilket kan tjäna som underlag vid förvaltning av de marina miljöerna och vid till exempel zoneringsplanering av naturreservatet. En naturvärdesbedömning är ingen exakt metod utan baseras på att en rad ekologiska och biologiska aspekter bedöms och värderas (Naturvårdsverket 2007a).

Naturvärdesbedömningen av undersökningsområdet baserar sig på följande aspekter: Artrikedom & variation, Raritet, Orördhet/Naturlighet, Representativitet, Ekologisk funktion och Förekomst av prioriterade naturtyper. Klassning av vegetation enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (Naturvårdsverket 2007b) används som ytterligare stöd vid naturvärdesbedömningen.

För att erhålla en viss objektivitet i bedömningen av ett områdes naturvärde har vi för varje aspekt definierat olika naturvärdesnivåer i en 5-gradig skala. Med hjälp av den 5-gradiga skalan poängsätts varje aspekt för området och en slutsumma beräknas. Slutsumman jämförs med klassgränser och ett naturvärde erhålls. Skalan används som ett stöd i syfte att få en mer objektiv bedömning av ett områdes naturvärden. Den ger en indikation på naturvärdet, vilket dock kan komma att justeras om motivering finns. Vår naturvärdeskala presenteras i bilaga 3.



Bild 3. En nedgrävd sandmussla sticker upp sin sifon ur botten. Foto: S. Qvarfordt.

Resultat

I denna del presenteras beskrivningar av vegetationen baserat på den översiktliga vegetationsinventeringen samt linjetaxeringen. Därefter följer en sammanfattande beskrivning av området samt resultaten av en statistisk analys.

I de fall de linjetaxerade dyktransekterna uppfyller kraven för klassning av vegetation enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (Naturvårdsverket 2007b) har miljöstatus beräknats. Kraven för det gällande typområdet (nr 12) är ett transektdjup på 10 m samt förekomst av minst tre referensarter.

Primärdata för de linjetaxerade dyktransekterna finns i bilaga 6 samt inskrivet i MarTrans. I bilaga 5 redovisas primärdata från den översiktliga vegetationsinventeringen. En sammanfattande artlista för observerade arter i området presenteras i bilaga 2.

Beskrivning av vegetationen i området

Först ges en generell beskrivning av undersökningsområdet baserat på den översiktliga vegetationsinventeringen. Därefter följer korta beskrivningar av varje dyktransekt innan en kort sammanfattning av undersökningsområdet ges. Dyktransekterna grupperas efter vågexponeringsklass (tabell 3). I fält skattades kransalgerna som antingen sträfsse, *Chara spp.*, eller havsrufse, *Tolypella nidifica*. Insamlade exemplar av sträfsse bestämdes till grönsträfsse (*Chara balthica*) och skörsträfsse (*Chara globularis*).

Generell beskrivning av undersökningsområdet

På undersökningsområdets skyddade botten söder om Oxnö och Långgarn (översiktliga dyktransekter A och B) täcktes hårda botten från ytan ned till knappa metern av de fintrådiga algerna grönslick (*Cladophora glomerata*) och trådslick (*Ectocarpus/Pylaiella*). Mellan 1 och cirka 5 m djup dominerades växtligheten på hårda substrat av blåstång (*Fucus vesiculosus*) och trådslick. Rörigare substrat, till exempel grus och sand, dominerades på samma djup av kärlväxter som förekom spritt eller i fläckvis tätare bestånd, bland annat ålgräs (*Zostera marina*). Lurigare botten var generellt kalare med endast sparsam växtlighet av borstnate, ålgräs och hårsärv ned till cirka 7 m djup. Under 8 m djup ökade blåmusslorna. På block, men även löslivande på ler/sandbotten, förekom de fleråriga rödalgerna rödblåd (*Phyllophora/Coccolytus*) och kräkel (*Furcellaria lumbicalis*). Plattfiskarna piggvar (*Psetta maxima*) och skrubbskädda (*Platichthys flesus*) observerades i området.

Bottenarna på de två mer skyddade lokalerna (översiktliga dyktransekter C och D) i den långa viken innanför Långgarn och Oxnö utgjordes mest av

leriga mjukbottnar med inslag av sand och närmare ytan också sten. På sten växte blåstång och trådslick. Mjukbottnar ned till 3-4 m djup var bitvis täckta av mycket lösa alger annars var det endast sparsam växtlighet bestående av enstaka sträfsse (*Chara spp.*) och ålnate (*Potamogeton perfoliatus*). Vid 3-4 m djup började löslevande blåstång att täcka botten. Det löslevande blåstångsamhället fortsatte ned till 6-8 m djup där det övergick i ett löslevande rödbladssamhälle. De löslevande samhällena var mer eller mindre heltäckande och rödalger kunde bilda tjocka mattor. Den leriga mjuka botten djupare än 10 m djup var däremot mest tom.

Blåstångens utseende påverkas av hur och var den växer. På vågexponerade hållar blir blåstångsruskorna ett par decimeter höga och kan sakna luftfyllda flytblåsor helt. I skyddade vikar kan de festsittande blåstångsruskorna bilda meterhöga skogar som sträcks mot ytan med hjälp av mängder av flytblåsor. På grunda, sedimentrika botten i mycket skyddade vikar kan tångskogarna utgöras av stora ruskor löslevande blåstång. I Gålöområdet observerades den andra formen av löslevande blåstång som framförallt förekommer på lite djupare, sedimentrika, sand-, grus- och mjukbottnar. Dessa blåstångsruskor är små (decimeterstora) och blir ofta mer eller mindre runda när de rullas runt på botten av vattenrörelser.

Blåstångskogarna utgör viktiga habitat för smådjur och fisk som finner skydd och mat bland tången. Samhällen som bildas av små, löslevande blåstångsruskor erbjuder inte samma skogsliknande habitat men utgör



Bild 4. Löslevande blåstång på lokal Göd4 i Långgarnsviken. Foto: S. Qvarfordt

troligen också ett viktigt habitat för smådjur. Blåstång är en flerårig alg vilket innebär att blåstångsamhällen är habitat som finns tillgängliga även vintertid då ettåriga arter, Till exempel många kärlväxter och fintrådiga alger, försvunnit. I Gålöområdet fanns även kraftiga löslevande rödalgsamhällen bestående av den fleråriga algen rödblåd, vilka troligen fyller samma funktion som de löslevande samhällena av små blåstångsruskor.

Stränderna på Gålös västra sida är mer skyddade från vind och vågor än halvöns södra stränder som vetter mot fjärden Mysingen. Utanför Frönäsudden (översiktlig dyktransekt F) utgjordes botten främst av grus, sand och mjukbotten men närmare ytan även hårbotten, till exempel sten. Hårda bottenar ned till cirka 1,5 m djup täcktes av grönslick och blåstång samt enstaka fjäderslick (*Polysiphonia fucoides*) och sudare (*Chorda filum*). På rörligare (sand och grus) och mjuka substrat växte nating (*Ruppia spp.*) och hårsärv (*Zannichellia palustris*), fläckvis i täta bestånd. Mer spritt förekom även borstnate (*Potamogeton pectinatus*) och axslinga (*Myriophyllum spicatum*). Lösa alger var vanliga och täckte bitvis helt bottenarna. På 2-5 m djup var det mest sandig botten med inslag av grus och lera. Enstaka sudare förekom, i övrigt fanns det bara ett glest kärlväxtsamhälle bestående av spridda borstnate, ålnate, nating och hårsärv samt enstaka kransalger. Under 5 m djup blev det lerigare och botten var mestadels kal med endast enstaka kransalger (*Chara spp.*) samt musslor.

I de mer skyddade vikarna norr och söder om Frönäsudden (översiktliga dyktransekter E och G) bestod bottenarna av sand och lera med spridda hårbottenar främst i form av sten och block. Ned till cirka 1,5 - 2 m djup täcktes hårda bottenar av blåstång med påväxt av trådslick och smalskägg (*Dictyosiphon foeniculaceus*). På mjuka bottenar förekom spridda kärlväxter men bottenarna täcktes bitvis helt av lösa alger. Under två meters djup minskade den fastsittande blåstången. På mjuka bottenar förekom områden med täta bestånd av löslevande blåstång. Djupare än 4 m var det mer tomma ytor och endast enstaka makroalger förekom på spridda stenar och block. Det glesa kärlväxtsamhället i området bestod av borstnate, ålnate, hårsärv, axslinga och i viken söder om Frönäsudden även enstaka knoppslinga (*Myriophyllum sibiricum*). I viken (E) norr om Frönäsudden observerades lekande fisk i blåstången på grunda bottenar. Något djupare skyntades också en ål (*Anguilla anguilla*).

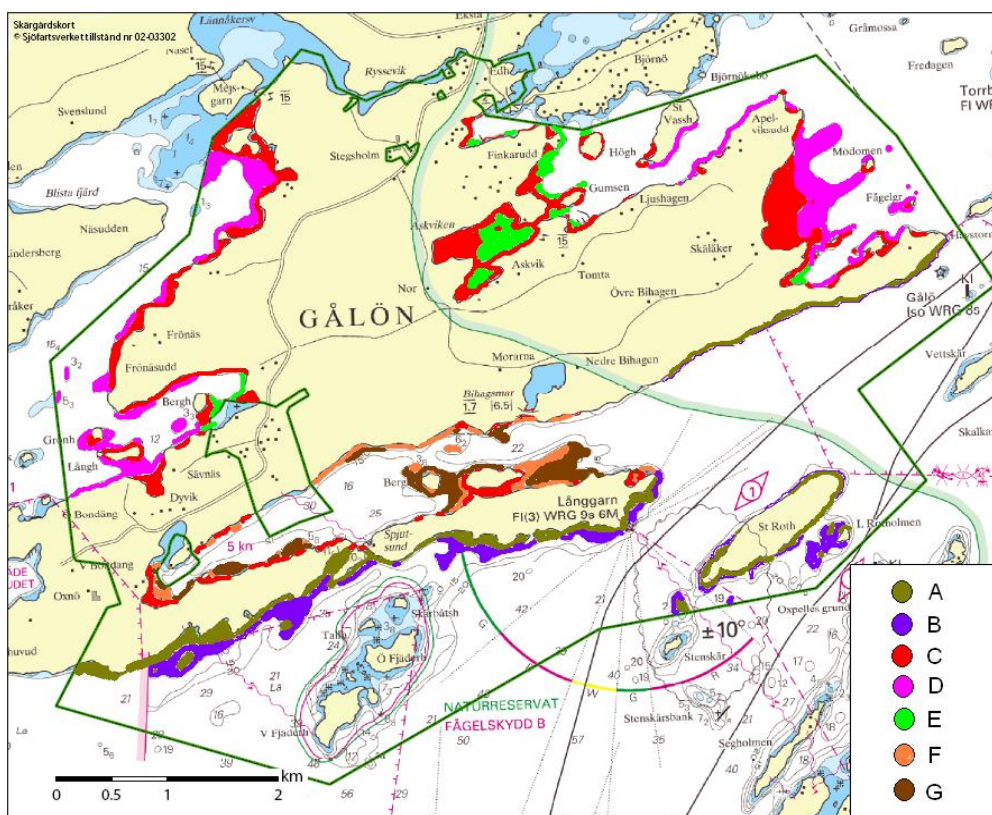
På Gålös östra sida finns långgrunda sandstränder i den stora Skälåkersviken (översiktlig dyktransekt H). På den flacka sandbotten förekom spridda block och stenar. Ned till meterdjupt vatten täcktes hårda substrat av trådslick, blåstång, grönslick och sudare. På sandbotten växte främst nating men också enstaka stråfse, borstnate och hårsärv. Mellan 1 och 4 m djup minskade den fastsittande blåstången i täckningsgrad, troligen på grund av brist på substrat. Istället täcktes bottenarna fläckvis av täta löslevande blåstångsbestånd. Även fläckvis täta bestånd av sudare och borstnate förekom samt spridda individer av ålnate, nating, hårsärv och

axslinga. Även den lite mindre vanliga knoppslingan förekom samt kransalgerna stråfse (*Chara spp.*) och havsrufse (*Tolypella nidifica*). Det var även vanligt med lösa alger som bitvis helt täckte botten.

Längst inne i den stora viken norr om Skälåker finns ett område som är mycket skyddat från vind och vågor (översiktlig dyktransekt I). I viken har flera småbåtshamnar brett ut sig längs med klippstränderna. Längst inne i viken bestod bottenarna mellan 1 och 5 m djup av lerig mjukbotten med enstaka stenar. Ned till cirka 1 m djup täcktes botten bitvis av relativt tät bestånd av sudare. I övrigt var vegetationen gles och bestod av grönslick och trådslick på sten samt borst- och ålnate på mjukbotten. Under 1 m djup ned till cirka 5 m förekom fläckvis löslevande blåstång, i övrigt endast enstaka sudare, ålnate och axslinga. Under 5 m djup var botten kal.

Askviken (översiktlig dyktransekt J) är en grund havsvik som endast har förbindelse med skärgården via ett smalt, grunt sund. I viken finns två småbåtshamnar och stora delar av viken samt vikens stränder var vassbevuxna. Den mjuka botten mellan 1,5 och 4,5 m djup var nästan helt kal. Växtligheten utgjordes endast av spridda individer av borstnate och axslinga.

I figur 2 och tabell 4 ges en översiktlig beskrivning av bottensamhällets utbredning på undersökningsområdets grunda bottenar mellan 0-10 m djup.



Figur 2. Översiktlig vegetationskarta över undersökningsområdet från 0 till 10 m djup. Se tabell 4 för förklaringar av färg- och bokstavskod.

Den översiktliga beskrivningen av bottensamhällenas utbredning bygger på observationerna vid inventeringen samt den modellerade vågexponeringen (Isaeus 2004). I Oxnö-Långgarnsviken fanns utbredda löslevande samhällen av blåstång och rödblåd vilket inte observerades i samma utsträckning på övriga mycket skyddade lokaler.

Bihagsmaren i Oxnö-Långgarnsviken är en grund, nästan helt avsnörd havsvik med stora vassbestånd (översiktlig transekt K). Vass växte nästan runt hela vikens stränder och bildade ett smalt sund som delar Bihagsmaren i en djupare yttre del och en grundare, inre bassäng (figur 3).

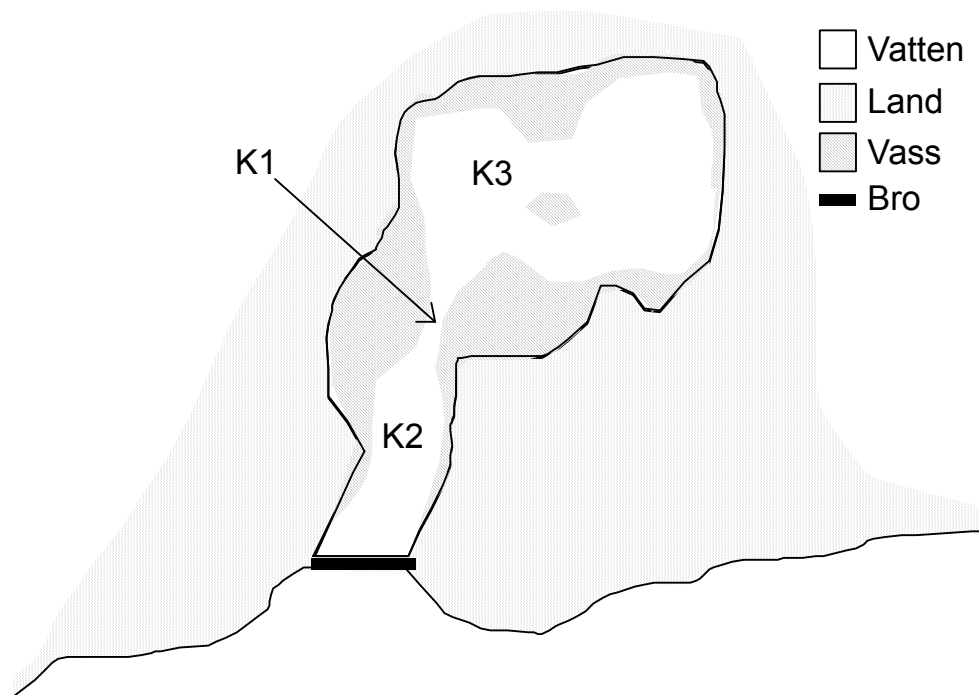
I den yttre djupare delen växte blåstång på hårda bottnar precis innanför bron i vikens mynning. Därefter var den 2 m djupa leriga mjukbotten nästan helt kal förutom glesa bestånd av ålnate. Även de grundare bottnarna längs stränderna var mestadels tomma med enstaka hornsärv (*Ceratophyllum demersum*), en del borstnate samt små skott av möja (*Ranunculus sp.*).

Vid inloppet till det smala ”vass-sundet” som leder till marens inre bassäng växte även lite grönsträfsse (*Chara balthica*), sudare, borstnate och möja samt axslinga som med 10 procent täckning dominerade vegetationen.

I ”vass-sundet” var det endast 20 cm djup vid inventeringstillfället (vattenståndet var 40 cm under normalt) och botten täcktes framförallt av vassrötter samt lite borstnate och hornsärv. Längre in i bassängen ökade täckningen av borstnate till cirka 10 procent och hornsärv täckte till en början 25 procent av botten men ökade snabbt till 75 procent täckning. Inne i bassängen växte även lite axslinga. Mot mitten av bassängen dominerade hornsärv totalt och täckte 100 procent av botten. Endast enstaka borstnate förekom (5 %). Den fintrådiga brunalgen trådslick växte som påväxt på allt.

Tabell 4. Förklaring av färg- och bokstavskoder i figur 2.

Område	Vågexponering och Djup / Vegetationsbeskrivning
A	<p>Skyddade bottnar mellan 0-6 m djup.</p> <p>Hårda bottnar täcktes av ett makroalgssamhälle där trådslick, grönslick och blåstång dominerade. Mjukbottnarna var till större delen täckta av ett kärlväxtsamhälle som inkluderade ålgräs, nate, nating och hårsärv. Lerbottnarna liknade mjukbottnarna men hade ett glesare kärlväxtsamhälle.</p>
B	<p>Skyddade bottnar mellan 6-10 m djup.</p> <p>På lerbottnarna fanns enstaka blåmusslor samt löslevande rödblåd och gaffeltång. Även på spridda hårda substrat växte blåmusslor och fastsittande rödblåd och gaffeltång</p>
C	<p>Mycket till extremt skyddade bottnar mellan 0-3 m djup.</p> <p>Hårda bottnar täcktes av ett makroalgssamhälle där trådslick, grönslick och blåstång dominerade. På mjukbottnarna växte spridda kärlväxter och brunalgen sudare. I grunda vikar och sund dominerade ofta vass.</p>
D	<p>Mycket skyddade bottnar mellan 3-6 m djup.</p> <p>Hårda bottnar täcktes av ett makroalgssamhälle där trådslick, grönslick och blåstång dominerade. På mjukbottnarna fanns ett spritt kärlväxtsamhälle som bestod av ålnate, borstnate, axslinga, nating, hårsärv samt kransalger och brunalgen sudare. Botten var bitvis nästan helt täckt av lösa alger.</p>
E	<p>Extremt skyddade bottnar mellan 3-6 m djup.</p> <p>Mjukbottnarna var mestadels kala med endast enstaka ålnate, borstnate och sudare.</p>
F	<p>Mycket skyddade bottnar i Långgarnsviken mellan 3-6 m djup.</p> <p>På mjuk/lerbotten fanns stora bestånd av löslevande blåstång.</p>
G	<p>Mycket skyddade bottnar i Långgarnsviken mellan 6-10 m djup.</p> <p>På mjuk/lerbotten fanns stora bestånd av löslevande rödalgssamhällen bestående av främst rödblåd.</p>



Figur 3. Grov skiss över Bihagsmaren (markerad som K i figur 1). I skissen visas vassbältets ungefärliga utbredning samt det smala sundet av vass (K1) som delar viken i en djupare yttre del (K2) och en grundare inre bassäng (K3).

Bihagsmaren har tidigare inventerats år 1995 (Giegold *et al.* 1996) och år 2001 (Schreiber 2006 refererat Sandström *et al.* opublicerat). I den tidigare undersökningen 1995 verkade kransalgen rödsträfsse (*Chara tomentosa*) dominera tillsammans med havsnajas (*Najas marina*). Även lite borststräfsse (*Chara aspera*) observerades i vikens mynning. Vid inventeringen 2001 hittades rödsträfsse men inte najas och borststräfsse. År 2001 var den dominerande arten i den inre bassängen istället hornsärv, vilket tillsammans med stora vassbestånd ansågs tyda på en övergödande effekt från omgivande åkermark, eftersom båda är eutrofieringsgynnade arter.

Även vid årets inventering dominerade hornsärv vegetationen i den inre bassängen. Ingen av de tidigare funna kransalgerna observerades. Däremot hittades grönsträfsse. Förändringen i artsammansättning, från dominans av rödsträfsse till dominans av hornsärv, från undersökning 1995 till undersökningarna 2001 och i år, antyder att hornsärv kan ha konkurrerat ut kransalgerna. Det mycket låga vattenståndet vid årets inventering gjorde det svårt att nå alla delar i viken, vilket delvis kan förklara varför så få kransalgsarter hittades. I de tidigare rapporterna beskrivs en marina med ett 80-tal båtar i vikens mynning, men den fanns inte kvar vid årets inventering, endast rester av bryggor (bland annat pålar) observerades.



Bild 5. Den fintrådiga vårarten trådslick täckte det mesta av vegetationen på mycket skyddade bottnar. Foto: S. Qvarfordt.

Skyddade lokaler

Transekt Gd1, Oxnö SÖ.

Transekten utgick från ett trekantigt hål bredvid en svart häll. Botten bestod av mjuk lerbotten från 18 m djup upp till cirka 10 m där sand, grus, sten och block tog vid. Från cirka 2 m djup blev det hållbotten. På den mjuka leriga botten förekom små ansamlingar av löslevande rödblåd och kräkel som sedan också växte fastsittande på stenar. Från cirka 7 m djup noterades sudare och från 5 m täckte trådslick allt. På tre meters djup växte även lite borstnate. Närmast ytan täcktes hällen av grönalgerna grönslick och tarmalger. Under dyket noterades en hel del flaskor och fiskedrag.

Totalt observerades sju algtaxa samt en kärlväxt (med taxa menas en kombination av arter och släkten eftersom vissa arter endast bestämdes till släkte, till exempel *Enteromorpha spp.*, se bilaga 2). Vegetationens

artsammansättning kan till stor del förklaras av årstid, vågexponering och bottentyp. Blåstång saknades dock helt, vilket inte enkelt kan förklaras av brist på substrat eller vågexponering och därför kan indikera en negativ påverkan.

Transekt Gd2, Rotholmen.

Transekten utgick från en spricka i en hålltunga på en stenig strand. Transekten gick i riktning mot Björköns sydspets. Längst ut på 18 m djup var den mjuka leriga botten kal förutom en del ansamlingar av löslevande rödblåd och kräkel. På grus och småsten växte lite ishavstofs (*Sphacelaria artica*) samt fjäderslick och ullsläke. Trådslick började täcka botten från 8 m djup och blåstång förekom från 4,5 m djup där även enstaka borstnate och havsrufse växte. Blåstångsbältet (täckning >25 %) började vid 4 m djup och täckte 25 - 100 procent upp till 0,9 m djup. Hällen vid stranden täcktes av grönalger samt trådslick och olivslemming (*Eudesme virescens*) som är en typisk vår- och försommarart.

Totalt tio algtaxa samt en kärlväxt och en kransalg observerades. Ett fint, kraftigt blåstångsbälte växte mellan 1 och 4 m djup. Klassning av vegetationen enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder gav ett indexvärde på 0,95, vilket indikerar hög status. Beräkningen baserades på djuputbredningen av kräkel, rödblåd, ishavstofs och blåstång.



Bild 6. Gullsudare på transekt Gd3. Foto: M. Borgiel.

Transekt Gd3, Nedre Bihagen Ö.

Startpunkten var en håll framför ett meterstort ljust block på en blockstrand. Mellan 11 och 16 m bestod växtligheten på den mjuka leriga botten med enstaka block av fjäderslick samt både fastsittande och löslevande rödblåd. Från 8 m djup började även ullsläke samt brunalgerna sudare och trådslick att förekomma. Trådslick täckte sedan det mesta från 6 m djup upp till ytan. Blåstång täckte 25 – 50 procent mellan 2-3 m djup, i övrigt täcktes botten av olivslemming och grönslick.

Totalt observerades nio algtaxa. Vegetationens artsammansättning kan till stor del förklaras av årstid, vågexponering och bottentyp. Blåstång noterades dock först från 3,1 m djup och blåstångsbältet täckte som max 50 procent av den blockiga botten.

Mycket skyddade lokaler

Transekt Gd6, Oxnöviken.

Transekten utgick från blockskravel på en vassbevuxen stenstrand. Längst ut var det flack, kal mjukbotten på 13 m djup med endast enstaka löslevande rödblåd. De löslevande rödblåden började dock täcka botten redan vid 12 m djup och bildade sedan tjocka löslevande mattor som täckte hela botten upp till 9 m djup. Vid nio meters djup minskade rödalgern och enstaka löslevande blåstångsruskor började förekomma. Blåstången ökade och täckte mellan 3 - 7 m djup 100 procent av botten. Vid 3 m djup försvann den löslevande blåstången tvärt när grenar och bråte helt täckte botten. Därefter täcktes den sandiga, grusiga botten endast delvis av borstnate och lite ålnate. På enstaka stenar förekom någon enstaka fastsittande blåstång. Den steniga botten vid stranden täcktes av trådslick och olivslemming.

Bara fem algtaxa och två kärleväxter observerades. De mjuka lite djupare bottarna täcktes dock av kraftiga löslevande samhällen av rödblåd och blåstång.

Transekt Gd7, Apelviksudden.

Transekten utgick från en halvmeter bred spricka. Mellan 6-16 m djup var den mjuka botten delvis täckt av löslevande rödblåd och från 10 m djup även löslevande blåstång. På spridda stenar växte ullsläke, kräkel och ishavstofs. Från 6 m djup blev det hållbotten som till en början var täckt av lösa alger, i övrigt kal med endast enstaka ullsläke, skäggalg och blåstång. Först från 3,5 m djup började växtligheten bestående av blåstång och trådslick att täcka botten. Från 3 m djup upp till ytan täcktes botten helt av ett frodigt blåstångsbälte samt enstaka skäggalg, olivslemming och trådslick.

På transekten observerades tio algtaxa. Här gjordes också den djupaste observationen av fastsittande blåstång i området, 4,8 m. En fastsittande blåstångsruska noterades också på 6 m djup, men på ett bildäck, vilket kan

ha flyttat på sig. Blåstångsbältet var kraftigt och täckte hela botten ner till tre meters djup. Klassning av vegetationen enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder gav ett indexvärde på 1, vilket indikerar hög status. Beräkningen baserades på djuputbredningen av kräkel, ishavstofs och blåstång.

Transekt Gd8, Gålö NV.

Transekten utgick från stenskravel nedanför hällen bredvid vasskant. Botten bestod av mjukbotten som övergick till grus och sten innan blocken började täcka. Enstaka kärlväxter ålnate och borstnate förekom först från 3 m djup. Upp till 3 m djup bestod växtligheten av enstaka ullsläke, ishavstofs och trådslick. Från 3 m djup började ullsläke och trådslick att täcka botten och även skäggalg och fjäderslick förekom. Närmast ytan täcktes stenar och block av grönslick, enstaka blåstång, trådslick, skäggalg och ullsläke.

Totalt observerades åtta algtaxa, och två kärlväxtarter. Endast enstaka blåstångstångsruskor noterades.

Transekt Gd9, Frönäs.

Längst ut på transekten, på 9 m djup, var den mjuka leriga botten kal. Från cirka 8 m djup började enstaka löslevande rödblåd och kräkel förekomma.



Bild 7. Kärlväxtsamhälle med axslinga och ålnate samt mycket lös eller halvlös trådslick på transekt Gd9. Foto: S. Qvarfordt.

Redan på 8 m djup noterades också de första kransalgerna (*Chara sp.*). Från cirka 6 m djup var det sandbotten täckt av ett artrikt kärlväxtsamhälle bestående av axslinga, ål- och borstnate samt hårsärv och nating. På enstaka stenar och block växte ullsläke, fjäderslick och blåstång. Från cirka 1,5 m djup blev det mer hårbotten som täcktes av blåstång (5-50 %) och fintrådigt.

Totalt observerades 12 algtaxa, fem kärlväxter och även kransalger. Blåstångsbältet sträckte sig endast ned till cirka 1,5 m djup på grund av substratbrist, djupaste plantan noterades på 3,1 m djup. Kärlväxtsamhället var relativt artrikt och kransalger förekom djupt.

Extremt skyddade lokaler

Transekt Gd4, Badhusviken.

Transekten utgick från kanten av en liten sandstrand med vass på ena sidan och häll på andra. Det verkade ligga en filt/duk under sanden. Längst ut, 50 m från land, var det endast cirka 4 m djup och mycket dålig sikt (<0,5 m). Botten var lerig och mjuk med enstaka stenar och block samt lös eller löslevande blåstång (svårt att avgöra vilket). Blåstången ökade och täckte upp till 100 procent av botten som delvis bestod av sten. På de hårda substraten växte enstaka ullsläke och trådslick. De gröna spiralbandsalgerna förekom också som lösa diffusa moln. I den lösa/löslevande blåstången växte enstaka vitstjälksmöja och ålnate. Från cirka 1,5 m djup där blåstången minskade växte även hårsärv, hornsärv och höstlånke samt kransalgen havsrufse. Närmast ytan var sandbotten kal med en del lösa algdelar mm. Lite skräp (tegelpannor mm) noterades längs transekten.

Totalt observerades tre (eller fyra om blåstången var löslevande) algtaxa, en kransalg och fem kärlväxter. Förhållandevis mycket växtlighet trots dålig sikt, speciellt om blåstången var löslevande och inte bara lös. Det indikerar god status för denna avsnörda, trösklade vik.

Transekt Gd5, Stora Vassholmen.

Transektens utgick från ett vitgrå-randigt meterstort block på stranden. cirka 40 m från land flackade botten ut och den mjuka botten täcktes bara av lite lösa alger. Närmare land blev det grusigare och från cirka 10 m djup växte fin kräkel, en del ishavstofs och lite ullsläke på enstaka stenar. Från 8 m djup bestod botten av sten och block som endast delvis täcktes av sudare, trådslick och skäggalg samt sötvattenssvamp. Den ganska branta botten närmast stranden bestod av sten, grus och sand. Blåstång förekom från 3,6 m djup och täckte sedan från 2,4 m djup 50 procent av botten. Sand- och gruspartierna var kala.

Totalt noterades åtta algtaxa på transekten. Blåstångens djuputbredning var bara 3,6 m trots tillgång på lämpligt substrat. Klassning av vegetationen

enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder gav ett indexvärde på 0,87, vilket indikerar hög status. Beräkningen baserades på djuputbredningen av kräkel, ishavstofs och blåstång.

Transekt Gd10, Långholmen.

Transekten utgick från toppen av en flat häll på en stenig sandstrand. cirka 60 m från land var det 7 m djupt och mycket dålig sikt (<0,5 m). Den mjuka leriga botten var kal. Mellan 3,5 och 6 m djup noterades endast enstaka hornsärv och på enstaka stenar växte trådslick, skäggalg och ishavstofs. Från 3,5 m djup började kärlväxterna täcka botten, främst ålnate. I övrigt bestod kärlväxtsamhället av borstnate, vitstjälksmöja, nating och hårsärv samt en kransalg, havsrufse. Första blåstången noterades på enstaka stenar från 1,3 m djup. På hällbotten från cirka 1 m djup täckte blåstång 50 procent av botten i ett smalt bälte upp till 0,7 m djup där fintrådiga tog vid.

Totalt observerades fem algtaxa, sex kärlväxter och en kransalg. Kärlväxtsamhället var relativt artrikt medan algsamhället begränsades av brist på hårda bottenar.

Sammanfattande beskrivning av vegetationen

Makroalgsamhällena i området dominerades av den fintrådiga brunalgen trådslick, vilket var förväntat med tanke på att undersökningen utfördes tidigt på säsongen. Trådslick täcker vanligen botten och annan växtlighet under våren och försommaren. I slutet av juni och under juli lossnar algen och bildar lösdrivande mattor av mer eller mindre nedbrutna alger. På skyddade bottenar där inte vattenrörelserna sliter loss algen kan den däremot sitta kvar under hela sommaren.

I övrigt var de vanligaste arterna i makroalgsamhällena blåstång, grönslick och löslevande rödblad. Rödalgsamhället bestod främst av löslevande rödblad och en del löslevande kräkel. Bland de fintrådiga rödalgerna dominerade ullsläke, i övrigt observerades bara enstaka fjäderslick och rödris (*Rhodomela conferivoides*).

Kärlväxtsamhället var artrikt men hade generellt inte så höga täckningsgrader. De vanligaste arterna var borst- och ålnate. På Gålös södra sida observerades också en del ålgräs. Ålgräs är relativt ovanlig i Stockholms skärgård och räknas som hänsynskrävande eftersom den är känslig för sedimentation, grumligt vatten och närsaltsbelastning. Ålgräset är precis som blåstången ett viktigt habitat och en barnkammare för fisk, kräftdjur och andra smådjur.

Kransalger förekom endast spritt men hade stor djuputbredning (7,5 m). Vanligast var havsrufse men även sträfsse förekom. Insamlade exemplar av sträfsse bestämdes till grönsträfsse (*Chara balthica*) och skörsträfsse (*Chara globularis*).



Bild 8. Sedimentövertäckt hårbotten med blåmusslor och havstulpaner på lodräta ytor. Foto. S. Qvarfordt.

Blåstångens djuputbredning

Blåstången är en stor, flerårig brunalg som ofta används som en miljöstatus-indikator. Den är lätt att känna igen och sitter på samma plats i flera år vilket ger ett integrerat mått på förhållandena i området, till exempel ljusstillgång.

Blåstångsbältet (täckning över 25 %) i undersökningsområdet sträckte sig från ett par decimeters djup ned till 4 m (Figur 4). Maximal täckning (100 %) hade blåstången mellan cirka 1 och 3 m djup. Den djupaste observationen av fastsittande blåstång i undersökningsområdet var på transekt Gd7 på Gålös östra sida där blåstång observerades på 4,8 m djup.

Löslevande blåstång observerades mellan 2,9 och 9,7 m djup, men eftersom de lösa ruskorna kan flyttas runt av vattenrörelser är det svårt att använda det som en miljöstatusindikator. För att bestämma djupgränsen för löslevande samhällen krävs upprepade återbesök.

Vid Nåttarö i ytterskärgården observerades fastsittande blåstång ned till 10,5 m djup på de vågexponerade lokalerna och på 6,9 m djup på de lite mer skyddade transekterna (Qvarfordt & Borgiel, 2008a). I en inventering av Nacka kommuns kust 2008 noterades fastsittande blåstång ned till 4,9 m djup och blåstångsbältet (> 25 procent yttäckning) gick ned till 3,6 m djup på en transekt i Erstaviken (Qvarfordt & Borgiel, 2008b). Transekten i

Erstaviken har liknande vågexponering som de skyddade transekterna vid Gålö men ligger något längre in i skärgården. Längre norrut, strax innanför Möja observerades blåstång ned till 6,6 m djup på transekter med liknande vågexponering (Qvarfordt, S. och Borgiel, M. *pers. obs.* 2008).

I en äldre inventering som gjordes 1994 (Kautsky 1995) besöktes två relativt närliggande lokaler med liknande vågexponering, en söder om Gålö på Kuggholmen i norra Mysingen och en på Ornös nordvästra strand. På Kuggholmen observerades blåstång ned till 5,4 m djup och på Ornö ned till 4,8 m djup.

Blåstångens djuputbredning i undersökningsområdet verkar inte ha förändrats sedan mitten av 90-talet (tabell 5). Däremot skulle man kanske ha förväntat sig en något större djuputbredning än den observerade, speciellt på de något mer vågexponerade transekterna (Gd1, 2 och 3 låg i exponeringsklass 5). Den djupaste observationen av blåstång kring Gålö gjordes på en mycket skyddad lokal (Gd7, exponeringsklass 4). De något mer vågexponerade, men fortfarande skyddade, lokalerna på södra Gålö och Rotholmen borde erbjuda mer gynnsamma förhållanden för blåstång. Vid Rotholmen (transekt Gd2) observerades blåstång som djupast på 4,5 m djup.

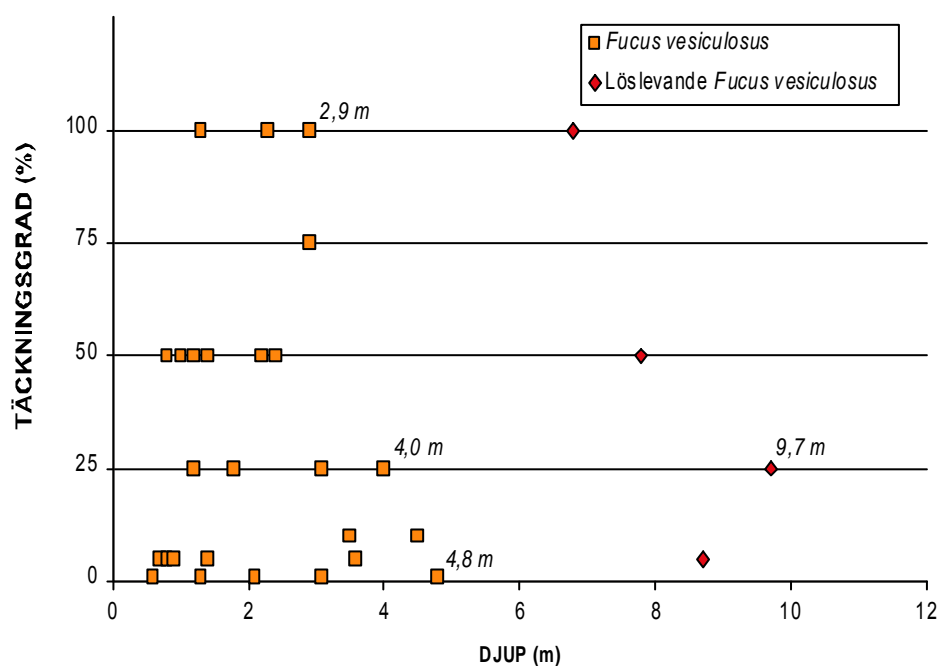


Bild 9. Kraftigt blåstångsbälte på transekt Gd2 på Rotholmen söder om Gålö.
Foto.: M. Borgiel

Blåstångsbältet hade förväntat hög täckningsgrad (upp till 100 %) och täckte bottenarna ned till 4 m djup, vilket var den djupaste observationen i området. På de två lokalerna på Gålös sydkust observerades blåstång endast till 3,1 m djup på transekt Gd3 och saknades helt på transekt Gd1 trots att det fanns lämpliga hårda bottenar.

Blåstångens djuputbredning minskar oftast från ytterskärgården och in mot mer skyddade bottenar i mellan- och innerskärgård. Djupobservationerna från Gålö tangerar blåstångens djuputbredning i Erstaviken som ligger längre in i skärgården och närmare Stockholm. Djupobservationerna av blåstång är betydligt grundare än ett område med liknande vågexponeringsgrad innanför Möja. En begränsad djuputbredning av blåstång kan indikera en negativ påverkan på ljusförhållandena i området, vilket i sin tur kan tyda på ökad näringsbelastning, sedimentation eller grumling.

Sämre ljusförhållanden innebär att blåstångens djuputbredning minskar, vilket medför att tångbältets yttäckning minskar. Tillgången av det skogslänkande habitat som tångbältet erbjuder fiskar och andra djur minskar när de djupare delarna av tångbältet ersätts av fintrådiga alger eller kala bottenar. Blåstångsbältet är en viktig uppväxt- och födosöksplats för många fiskarter och en minskad utbredning kan därför påverka fiskbeståndet i området.



Figur 4. Täckningsgrad och skattningens maxdjup vid samtliga observationer av blåstång (*Fucus vesiculosus*), vid linjetaxeringen i undersökningsområdet, både fastsittande och löslevande. I figuren anges också djupet för de djupaste observationerna av fastsittande respektive löslevande blåstång samt blåstångsbältets djuputbredning (>25 procent täckning) och hur djupt blåstången täckte 100 %.

Tabell 5. Blåstångens djuputbredningsgräns i denna inventering visas samt maxdjup från några andra undersökningar.

Område	Gålö, 2008	Erstaviken, 2008	Hälsingeholmarna, 2008	Nåttarö, 2007	Ornö NV, 1994	Kuggholmen, 1994
Djup (m)	4,8	4,9	6,6	6,9 (10,5)	4,8	5,4
Transekt/ Undersökning	Gd7	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)
Exponerings- klass (SAKU)	4	5	5	-	-	-

(a) Qvarfordt & Borgiel, 2008a; (b) Qvarfordt, S. och Borgiel, M. pers. obs. 2008; (c) Qvarfordt & Borgiel, 2008c; (d) och (e) Kautsky, 1995



Bild 10. Blåstång och ålnate delvis täckta av trådslick på en mycket skyddad mosaikbotten, transekt Gd9. Foto: S. Qvarfordt.

Blåstångens rekrytering påverkas också negativt av sediment (Berger *et al.* 2003, Eriksson & Johansson 2003) eftersom blåstångens ägg har svårt att fästa vid botten om de hårda ytorna är täckta av sediment. En ökad sedimentation innebär att blåstången får svårare att sprida sig till nya ytor och att återväxten när gamla plantor dör blir sämre.

Jämförelse av samhällen

Syftet med en statistisk analys av bottensamhällets artsammansättning är att se om skillnader i artsammansättning kan förklaras av naturliga, fysiska omvärldsfaktorer som till exempel botten typ, djup och salthalt. Om analysen visar att observerade skillnader i bottensamhällena beror på skillnader i fysiska omvärldsfaktorer innebär det att man med stor sannolikhet kan förutsäga vilken typ av samhällen man kommer att hitta om man vet vilka fysiska faktorer som råder. Om de naturliga fysiska omvärldsfaktorerna inte förklarar skillnader mellan samhällen kan det istället tyda på att de påverkas av lokala störningar som till exempel ökad sedimentation eller grumling som kan orsakas av utsläpp av näringsämnen, muddring eller liknande.



Bild 11. Glest kärlväxtsamhälle på grund, mycket skyddad botten, transekt Gd6.
Foto: S. Qvarfordt

Slutsats

De multivariata analyserna visar att botten samhällen på samma djup och botten typ generellt är mer lika varandra än inom en och samma transekt. Det gäller både på skyddade bottenarna och på de mycket skyddade till extremt skyddade bottenarna. Detta betyder att man med hjälp av resultaten från de inventerade transekterna med stor sannolikhet kan förutsäga vad som växer på en plats i undersökningsområdet om man vet djup, botten typ och våg exponering.

Resultaten visar också att det råder likartade förhållanden inom hela undersökningsområdet. Det går inte att avgöra om hela området är påverkat av till exempel siktförsämrade störningar. För det krävs jämförelser av botten samhällenas artsammansättning mellan flera områden. Resultaten visar dock att det inte verkar finnas några lokala yttre störningar inom undersökningsområdet som förändrar samhällena. Metoden och analyserna presenteras utförligare i bilaga 1.

Fisk

Vid dykinventeringen observerades bland annat skrubbskädda (*Platichthys flesus*), piggvar (*Psetta maxima*) och ål (*Anguilla anguilla*).

Rödlistade arter

Av de observerade arterna är piggvar rödlistad som en missgynnad art och ål som akut hotad (Artdatabanken, 2008-10-07).

Naturvärdesbedömning

Artrikedom & variation

Inventeringen av bottensamhällen visade på en normal artrikedom i Gålöområdet. I området finns alla bottentyper representerade, ofta i olika exponeringsgrad vilket bidrar till en varierande artsammansättning i alg- och kärlväxtsamhällen.

Makroalgsamhället på de hårda bottenarna innehöll de arter man kan förvänta sig i området med tanke på vågexponering och läge i skärgården. Fintrådiga rödalger hade liten täckning men de kan ha underskattats på grund av påväxt av trådslick. Fastsittande blåstång hade förväntats förekomma något djupare än vad som observerats i denna undersökning, speciellt i de södra delarna som är lite mer vågexponerade.

Kärlväxtsamhället på undersökningsområdets mjuka och sandiga bottenar var artrikt men hade inte så stor yttäckning. Även ålgräs, som är relativt ovanlig i Stockholms skärgård, förekom. Stora ytor på mjuka bottenar kunde även täckas av löslevande makroalgsamhällen bestående av blåstång och rödblåd. Kransalger observerades inte i några större bestånd men hade stor djuputbredning.

Raritet

Av de observerade arterna var piggvar och ål rödlistade.

Orördhet/Naturlighet

Det fanns relativt mycket spår av mänsklig påverkan på Gålös stränder och bottenar. På bottenarna noterades en del skräp (burkar, plastpåsar, fiskedrag och fiskelinor mm), vilket är en följd av områdets popularitet som friluftsområde. Längs Gålös stränder finns också många båthamnar. Flera av hamnarna har brett ut sig längs med stränderna, vilket tar stora strand- och grunda bottenytor i anspråk. Följaktligen är det ett livligt båtliv i området. Inga ankringskador noterades dock på de besökta lokalerna.

Utifrån jämförelser med andra undersökningar hade man kunnat förvänta sig en något större djuputbredning av blåstång. En begränsad djuputbredning kan indikera en negativ påverkan på ljusförhållandena i området, vilket i sin tur kan tyda på ökad näringsbelastning, sedimentation eller grumling. Blåstångens djuputbredning är dock densamma som på mitten av 1990-talet, vilket tyder på att inga stora förändringar i vattenkvalité skett under det senaste decenniet.

Representativitet

Gålö-området representerar skyddade till extremt skyddade mellan- och innerskärgårdsområden. Alla botten typer finns representerade, ofta i olika exponeringsgrad, vilket bidrar till en varierande artsammansättning i botten samhällena.

Ekologisk funktion

Flera av vattenområdena i reservatet är utpekade som lekområden för en rad fiskarter, bland annat strömming, gös, sik och gädda. Under dykinventeringen observerades också piggvar och ål. Blåstångsbältena runt Gålö och de artrika kärlväxtsamhällena som inkluderar ålgräs utgör viktiga habitat och födosöksområden för kräftdjur, snäckor och fiskar.

De utbredda löslevande samhällena av blåstång och rödblåd utgör troligen också viktiga habitat för smådjur. Både blåstång och rödblåd är fleråriga alger vilket innebär att de löslevande samhällena är habitat som finns tillgängliga även vintertid då ettåriga arter, till exempel många kärlväxter och fintrådiga alger, försvunnit. De grunda, nästan avsnörda havsvikarna är sannolikt viktiga lekplatser för fisk då vattnet värms upp tidigt på våren.

Förekomst av prioriterade naturtyper

I miljömålsarbetet har vissa miljöer pekats ut som prioriterade naturtyper. Dit hör till exempel blåstångsbälten, sjögräsängar och grunda vikar med olika former av vegetation. Blåstångsbältet kring Gålö är bitvis kraftigt och på sand- och mjukbotten förekommer även ålgräs tillsammans med andra kärlväxter. I reservatet finns skyddade vikar i olika successionsstadier som tidigare pekats ut som värdefulla grundområden.



Bild 13. Småfisk i blåstångsbältet. Foto: S. Qvarfordt

Ekologisk status

Jämförelsen av samhällen på bottenarna i området med multivariata analysmetoder visade att artsammansättningen till stor del kunde förklaras av djup och bottenotyp. Det säger inget om miljöstatus men visar att det råder likartade förhållanden inom hela undersökningsområdet och att det inte verkar finnas några lokala störningar inom undersökningsområdet som förändrar samhällena.

Inventeringen utfördes inte med syfte att urskilja småbåtshamnars påverkan på botten samhällen, vilket innebar att transekterna utgick från oexploaterade stränder. Det är troligt att botten samhällen i direkt anslutning till marinor är påverkade av ökad grumling och sedimentation samt läckage av bensin, olja och bottenfärger. Undersökningen antyder dock att eventuell påverkan är mycket lokal.

Med hjälp av Naturvårdsverkets bedömningsgrunder kan man göra en bedömning av ett områdes ekologiska status, hur påverkat området är av störningar. Tre av de linjetaxerade dyktransekterna uppfyllde kraven (transektdjup på 10 m samt förekomst av minst tre referensarter) för bedömning. Alla tre transekter bedömdes ha hög status. De bedömda transekterna representerade olika exponeringsgrader vilket indikerar en hög ekologisk status för skyddade och mycket skyddade botten i området.

Bedömningsgrunderna tar endast hänsyn till maximal djuputbredning av ett antal referensarter. Vår bedömning av bottenvegetationen i området blir snarare god status baserat på botten samhällenas artsammansättning, arternas täckningsgrader och jämförelser av blåstångens djuputbredning med andra undersökningar.



Bild 12. Blåstångsbältet på St Vassholmen, transekt Gd5. Foto: S. Qvarfordt

Tabell 6. Naturvärdesbedömning av undersökningsområdet utifrån vår naturvärdesskala (bilaga 3). Poäng mellan 1-5 anger en bedömning av naturvärdet, en 1 anger högsta naturvärde medan en 5 anger lågt naturvärde.

Bedömt område	Artrikedom & variation	Raritet / ovanliga arter	Orördhet / Naturlighet	Ekologisk status	Representativitet	Ekologisk funktion	Förekomst av prioriterade NT	Poängsumma	Naturvärde
Gålö	3	3	3,5	2	3	1,5	3	19	Högt

Naturvärdesbedömning

Sammantaget bedöms Gålö-området ha ett högt naturvärde. Bedömningen grundar sig på ovan nämnda faktorer. Med hjälp av vår naturvärdesskala (bilaga 3) har varje aspekt (Artsammansättning & Variation, Raritet osv) poängsatts enligt en 5-gradig skala (tabell 6). Poängen summeras och jämförs med klassgränser, vilket anger områdets naturvärde som antingen: högsta naturvärde, mycket högt, högt, visst eller lågt.

Hot och förslag på skötsel

Pågående och framtida hot mot grundområdena

Grunda områden med förutsättningar för rika växt- och djursamhällen förekommer främst kustnära samt kring öar och skär i skärgården. Det är också de områden som är mest åtråvärda att exploatera. Hoten mot grunda kustområden är många. Båttrafik bidrar till erosion av stränder och utsläpp av bensin och olja mm. Muddring av hamnar och båtleder innebär grumling av vattnet, ökad sedimentation samt frigör näringsämnen och gifter bundna i sedimenten. Strandanära bebyggelse leder ofta till ett ökat näringsläckage med grumling som följd samt till vidare exploatering med till exempel båt-hamnar och strandanläggning som förstör de marina habitaten. Modifiering av stränder med bryggor, kajer, anläggning av gräsmattor, vassröjning mm leder till en likriktning av miljön som missgynnar artrikedomen (Schreiber 2005). Även naturvårdande åtgärder riktade mot en speciell art, till exempel fisk, kan medföra att andra arter eller habitat missgynnas (Schreiber 2005).

Inom undersökningsområdet märktes inga störningar som förändrade bottensamhällena lokalt inom området, även om småbåtshamnar troligen mycket lokalt påverkar samhällena negativt. Utan jämförelser med andra områden går det inte att avgöra om hela området påverkas negativt av störningar på större skala, till exempel ökad sedimentation/närsaltshalt.

Hoten mot Gålö utgörs troligen av de negativa effekterna av tät båttrafik. Området är ett populärt friluftsområde vilket innebär att nedskräpning också är ett problem. Vidare exploatering av stränderna till exempel för att utöka antalet båt- och campingplatser begränsas till viss del av att större delen av området är naturreservat. Dumpning av muddermassor i Mysingens djupområden kan också medföra negativa effekter på bottensamhällena kring Gålö. Sydliga vindar skulle kunna föra upp mycket sediment till de sydliga bottarna i Gålöområdet, vilket åtminstone under en tid kan innebära försämringar i växtsamhällena.

Förslag på skötsel och eventuell reglering

Gålö är redan långsiktigt skyddat som naturreservat med avseende på de terrestra miljöerna. Det ger ett visst skydd för vidare exploatering av de strandnära miljöerna och även ett visst skydd i marin miljö.

I Länsstyrelsens tillstånds- och dispensprövningar inom naturreservatet bör man tänka på att bevara de oexploaterade stränderna och grundbottenområdena. Vill man ändå utvidga marinerna bör detta i första hand ske med flytbryggor så att minsta möjliga strand- och grundbottenområde tas i anspråk. Istället för att lägga bryggor längs med stränder kan flytbryggor läggas rätvinkligt ut från stranden på djupare vatten för att utöka antalet



Bild 14. En av ett flertal marinor i undersökningsområdet. Foto: M. Borgiel

båtplatser. Vid utbyggnad av hamnverksamhet bör i första hand välplanerade, redan befintliga hamnanläggningar i otrösklade, djupa vikar byggas ut, exempelvis i yttre Långarnsviken, eftersom trösklade eller grunda vikar förr eller senare kräver muddring för att bibehålla funktionen för båtlivet.

Fler toaletter på land samt tillgång till billiga och lättillgängliga tömningsstationer för fritidsbåtarnas ”holding”-tankar skulle också kunna minska närsaltsbelastningen i området och bevara eller höja naturvärdena.

Slutsatser

Gålöområdet bedömdes ha ett högt naturvärde. Makroalgssamhället bestod av de arter som kan förväntas förekomma i liknande miljöer. I området fanns även stora bestånd av löslevande blåstång och rödblad, vilka troligen fyller en viktig funktion som habitat för smådjur. Kärlväxtsamhället var artrikt och inkluderade även ålgräs, men hade inte så stor yttäckning. Tillståndsklassning enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder baserat på några få arter djuputbredning indikerade hög status. Generellt bedömdes bottenvegetationen i området ha god miljöstatus.

Växtsamhällena, som inkluderar blåstångsbälten, kärlväxtsamhällen och glesa ålgräsängar samt utbredda löslevande samhällen av de fleråriga algerna blåstång och rödblad, är viktiga habitat för smådjur. Det stöder tidigare uppgifter om att området är en viktig lek- och uppväxtplats för flera fiskarter.

Bland hoten mot Gålös grundområden finns negativa effekterna av tät båttrafik (läckage av bensin, olja mm) och vidare nedskräpning från friluftslivet. Även mer storskaliga störningar som sker utanför området, till exempel dumpning av muddermassor i Mysingens djuphål, kan påverka området negativt. Inventeringen av bottensamhällena visade inga lokala störningar inom undersökningsområdet. Utan jämförelser med andra områden går det inte att avgöra om hela området påverkas negativt av störningar på större skala, till exempel ökad sedimentation/närsaltshalt i hela området.

Vid vidare förvaltning och skötsel av området bör man tänka på att bevara de oexploaterade stränderna och grundbottenområdena. I syfte att minska övergödning och nedskräpning kan åtgärder som fler lättillgängliga toaletter, tömningsstationer för fritidsbåtarnas ”holding”-tankar och soptunnor hjälpa.

Tack till:

Ellen Schagerström vår entusiastiska fältassistent / sekreterare / dykskötare / pardykare / algpressare. Hasse Kautsky för granskning och som vanligt bra kommentarer på rapporten. Tack också till tillsyningsman Arne Selander för hjälp med båtplats och information.



Bild 15. Borstnate. Foto: S. Qvarfordt

Referenser

- Artdatabankens hemsida: <http://www.artdata.slu.se/rodlista/> [Accessed 2007-10-08]
- Berger, R., Henriksson, E., Kautsky, L. & T. Malm (2003) Effects of filamentous algae and deposited matter on the survival of *Fucus vesiculosus* L. germlings in the Baltic Sea. *Aquatic Ecology* 37, 1-11.
- Eriksson, B.K & G. Johansson (2003) Sedimentation reduces recruitment success of *Fucus vesiculosus* L. in the Baltic Sea. *European Journal of Phycology* 38, 217-222.
- Giegold, T., Tutturen., B., Blindow, I. (1996) Inventering av kransalger inom sju kommuner på Södertörn 1995. *Södertörnsekologerna*. Juni 1996:1. 71 sidor.
- Isæus, M. (2004) "A GIS-based wave exposure model calibrated and validated from vertical distribution of littoral lichens" in thesis "Factors structuring *Fucus* communities at open and complex coastlines in the Baltic Sea." Dept. of Botany. Stockholm, Sweden, Stockholm University: 40 pp.
- Kautsky, H. (1988) Factors structuring phytobenthic communities in the Baltic Sea. Doktorsavhandling. Zoologiska institutionen, Stockholms universitet. ISBN 91-87272-12-1
- Kautsky, H., van der Maarel, E. (1990). "Multivariate approaches to the variation in benthic communities and environmental vectors in the Baltic Sea." *Marine Ecology Progress Series* 60: 169-184.
- Kautsky, H. (1995) Dykinventering av de grunda bottarnas vegetation i Stockholms skärgård, 1994. Underlag för regional miljöövervakning. Institutionen för Systemekologi Technical report nr.18
- Qvarfordt, S., Borgiel, M., (2008a). Marin naturinventering av Nättarö. Länsstyrelsen i Stockholms län Rapport 2008:03.
- Qvarfordt, S., Borgiel, M., (2008b) Nacka kommuns marina kustområde: Marinbiologisk undersökning och naturvärdesbedömning. Rapport xx.
- Naturvårdsverket (2004) Naturvårdsverkets handledning för miljöövervakning, programområde kust och hav. Vegetationsklädda bottnar, ostkust. Version 2004-04-27
http://www.naturvardsverket.se/upload/02_tillstandet_i_miljon/Miljoovervakning/undersokn_typ/hav/vegbotos.pdf [Accessed 2007-12-03]
- Naturvårdsverket (2006) Sammanställning och analys av kustnära undervattensmiljö – SAKU. Naturvårdsverket. Rapport 5591 juni 2006.

Naturvårdsverket (2007a) Skydd av marina miljöer med höga naturvärden – vägledning. Rapport 5739.

Naturvårdsverket (2007b) Bedömningsgrunder för kustvatten och vatten i övergångszon. Handbok 2007:4, 1-110.

Schreiber H. (2003) Skyddsvärda grundområden i Svealands skärgårdar. Länsstyrelsen i Stockholms län. Rapport 2003:05.

Bilagor

Bilaga 1: Jämförelser av samhällen

Bilaga 2: Sammanfattande artlista

Bilaga 3: Naturvärdesskala

Bilaga 4: Positioner för inventerade transekter

Bilaga 5: Primärdata från översiktliga dyktransekter

Bilaga 6: Primärdata från linjetaxerade dyktransekter

Bilaga 7: Utrustning

Bilaga 1. Jämförelse av bottensamhällen

Jämförelse av bottensamhällen

Syftet med en statistik analys av bottensamhällenas artsammansättning är att se om skillnader i artsammansättning kan förklaras av naturliga, fysiska omvärldsfaktorer som till exempel bottentyp, djup och salthalt. Om analysen visar att observerade skillnader i bottensamhällena beror på skillnader i fysiska omvärldsfaktorer innebär det att man med stor sannolikhet kan förutsäga vilken typ av samhällen man kommer att hitta om man vet vilka fysiska faktorer som råder. Om de naturliga fysiska omvärldsfaktorerna inte förklarar skillnader mellan samhällen kan det istället tyda på att de påverkas av lokala störningar som till exempel ökad sedimentation eller grumling som kan orsakas av utsläpp av näringsämnen, muddring eller liknande.

Metod och bakgrund

I en MDS-analys (multidimensional scaling analysis) kan samhällen jämföras baserat både på vilka arter som ingår och varje arts täckningsgrad. Resultatet blir en figur där alla prov (i detta fall skattningar) placerats i förhållande till hur lika de är varandra. Ju närmare varandra två punkter ligger desto mer lika är de samhällen de beskriver och tvärtom. Egentligen placeras punkterna i ett flerdimensionellt rum men för att förenkla tolkningar illustreras resultatet i en tvådimensionell figur. Ett ”stress”-mått anger hur väl den tvådimensionella figuren beskriver förhållandena mellan proven (stress-värden $< 0,1$ är bra, värden $< 0,2$ visar att figuren är användbar men inte alla detaljer är korrekta, värden $> 0,3$ betyder att figuren inte ger en bra bild av förhållanden mellan proven).

Bottensamhällenas artsammansättning påverkas av både regionala och lokala omvärldsfaktorer. I Östersjön bestämmer salthalten organismernas utbredning på regional nivå medan vågexponering, bottentyp och ljus (djup) är de viktigaste faktorerna på lokal nivå (Kautsky 1988, Kautsky & van der Maarel 1990). Inom ett mindre område utan större skillnader i regionala omvärldsfaktorer förväntar vi oss att hitta liknande samhällen när vågexponering, bottentyp och djup är desamma. Provpunkter (skattningar) som skiljer sig från de övriga kan därför tyda på någon typ av störning.

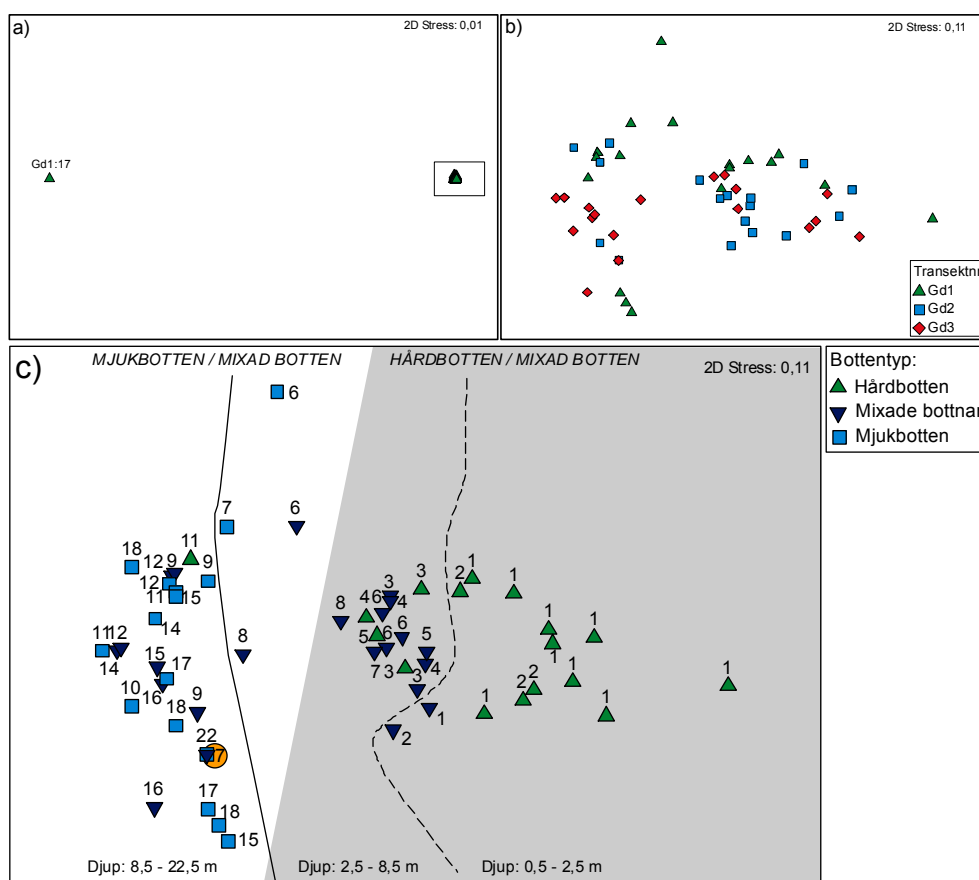
Eftersom vågexponering påverkar bottensamhällenas artsammansättning väljer vi att analysera de tre något mer exponerade (klassade som skyddade) lokalerna på Gålös södra sida för sig och de övriga mer skyddade lokalerna för sig (klassade som mycket skyddade och extremt skyddade).

Skyddade lokaler

När skattningar från de tre skyddade dyktransekterna jämförs i en MDS-analys, hamnar en skattning långt vid sidan av de övriga (figur 1:1b). Skattningen (Gd1:17, anger transekt:skattningsnr, se bilaga 6 för detaljer) som särskiljer sig från de övriga gjordes på 14 m djup och beskrev ett litet

område (ca 10 m²) av mjukbotten utan växter eller djur. Angränsande punkter som har skattats särskiljer sig inte från de övriga, vilket visar att den tomma botten är en mycket lokal företeelse. Övriga skattningar som gjordes på bottenområden med växtlighet och/eller djurliv bildar en tät grupp där ingen transekt särskiljer sig avsevärt (1:1b). Det visar att bottenområdena på de mer exponerade bottenarna på Gålös södra sida liknar varandra med avseende på artsammansättning.

Eftersom vi vet att artsammansättningen påverkas av djup och botten typ kan denna information läggas in i figuren. Genom att, i samma MDS-figur (figur 1:1b), låta symbolerna representera botten typ (se tabell 1:1 för botten typs-



Figur 1:1a. Skattningar från de tre något mer exponerade transekterna Gd1, 2 och 3. En skattning på transekt Gd1 är mycket olik övriga skattningar.

Figur 1:1b. Närbild av de övriga skattningarna i figur 1:1a. Symbolerna anger vilken transekt respektive skattning är gjord på.

Figur 1:1c. Skattningarnas maxdjup (siffror) och botten typ (symboler) har tillförts figur 1:1b. Symbolerna illustrerar botten typ. Det grå färgfältet tydliggör grupperingen av hårda bottenar och det vita rörligare substrat. Djupgränser är markerade med heldragna och streckade linjer. En skattning på 7 m djup följer inte djupgradienten och är orangemarkerad.

klassning) istället för transektnummer och lägga till djupsiffror vid varje symbol kan man se om skattningarna grupperar sig efter bottentyp och djup, det vill säga om samhällen på samma bottentyp och samma djup är mer lika varandra än samhällen på olika botten och djup.

I figur 1:1c visas information om bottentyp och maxdjup för varje skattning. För att underlätta tolkningen av figuren har djupgränser lagts in.

Skattningarna gjorda vid ytan (<2,5 m djup) grupperar sig till höger i figuren, i mitten ligger skattningar mellan 2,5 och 8,5 m djup och till höger hamnar skattningar gjorda djupare än 8,5 m djup. I figuren har också en skattning som inte följer djupgradienten markerats med orange färg. Det är en skattning på 7 m djup på transekt Gd3 där det saknas vegetation på botten vilket gör den skattningen mer lik djupare skattningar än skattningar på samma djup. Anslutande skattningar med vegetation på botten följer däremot djupmönstret vilket antyder att det är en tillfällighet.

Grupperingen av skattningar på hårda respektive mjuka bottenar och den tydliga djupgradienten visar att både djup och bottentyp styr artsammansättningen i bottenområdena. Makroalger behöver ett hårt substrat att fästa på medan kärlväxter växer på mer rörliga substrat som sand grus och grus eller mjukbotten. Skattningar på mixade bottenar som består av både hårt och ”mjukt” substrat, till exempel block på mjukbotten, hamnar i mitten eller i hård- respektive mjukbottengruppen, beroende på vilken bottentyp som dominerar. Djupgradienten, med djupare skattningar till vänster och grundare till höger, visar att djupet styr artsammansättningen i bottenområdena.

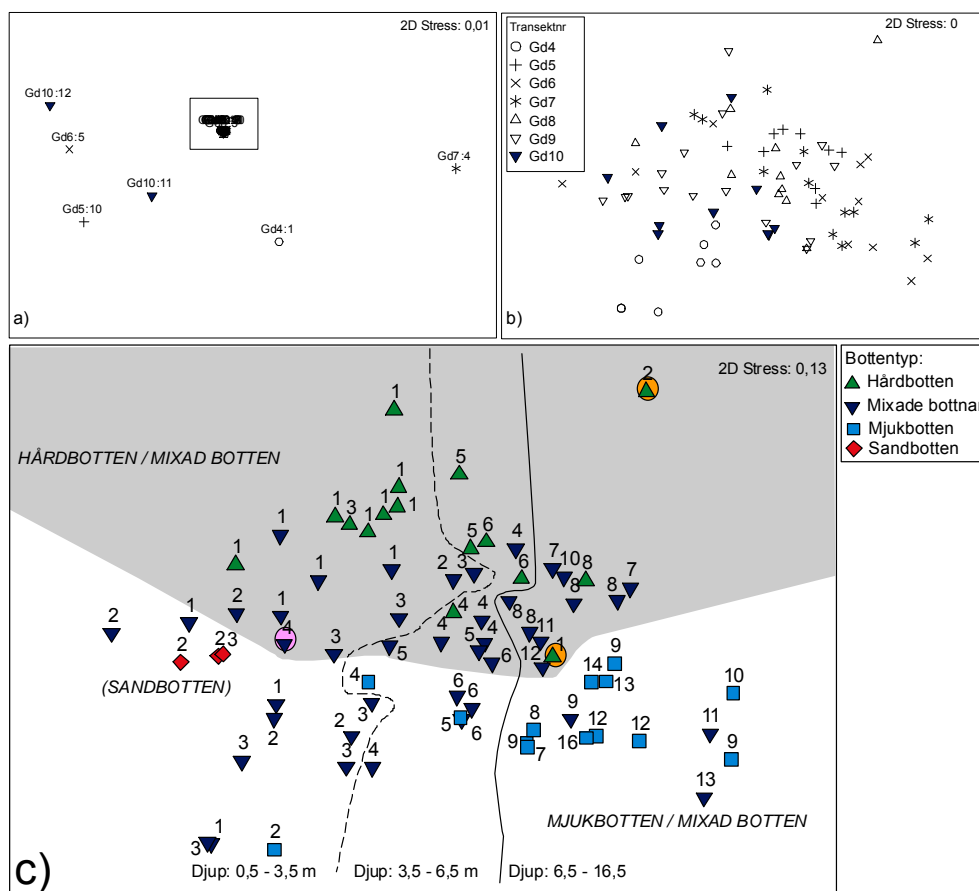
Närmast ytan, i skvalpzonen, växer nästan enbart grönslick. Blåstång förekommer på grunda hårda bottenar tillsammans med mycket fintrådiga brunalger som trådslick. På lite djupare hårda bottenar växer de fleråriga rödalger kräkel och rödblåd som också förekommer som löslevande på mjuka bottenar.

Mycket skyddade till extremt skyddade lokaler

Skattningar gjorda på de sju mycket skyddade till extremt skyddade dyktransekterna jämfördes i en MDS-analys. Sex skattningar hamnar långt vid sidan av de övriga (figur 1:2a och b). De skattningar som särskiljer sig från övriga är gjorda på bottenområden utan växter och djur. Angränsande skattningar särskiljer sig inte från de övriga, vilket visar att de tomma bottenytorna är mycket lokala företeelser. Övriga skattningar på bottenområden med växtlighet och/eller djurliv bildar en grupp (1:2b), vilket visar att bottenområdena på de mycket skyddade till extremt skyddade bottenarna runt Gålö liknar varandra med avseende på artsammansättning. Liksom på de mer vågexponerade bottenarna syns en tydlig djupgradient och uppdelning i botten typer, vilket visar att vegetationen styrs av djup och bottentyp.

Två grunda skattningar (markerade med orange) gjorda på 1 och 2 m djup på transekt Gd8 respektive Gd6 var mer lika skattningar gjorda djupare än

8,5 m. Båda skattningarna gjordes på bottnar som var mestadels kala.
 Angränsade punkter som har skattats skiljer sig inte från de övriga, vilket
 visar att den tomma botten är en mycket lokal företeelse. En skattning på 4
 m djup på transekt Gd9 liknade skattningar gjorda grundare än 3,5 m djup.
 På transekt 9 fanns ett relativt välutvecklat kärlväxtsamhälle ända ner till 4
 m djup vilket tyder på något bättre förhållanden där jämfört med övriga
 mycket till extremt skyddade transekter.



Figur 1:2a. Skattningarna från de sju mindre vågexponerade transekterna Gd3-Gd10. Sex skattningar från transekterna Gd4, 5, 6, 7 och 10 är mycket olika övriga skattningarna.

Figur 1:2b. Närbild av de övriga skattningarna i figur 1:2a. Symbolerna anger vilken transekt respektive skattning är gjord på.

Figur 1:2c. Skattningarnas maxdjup (siffror) och bottentyp (symboler) har tillförts i figur 1:2b. Symbolerna illustrerar bottentyp. Det grå färgfältet tydliggör grupperingen av hårda bottnar och det vita rörligare substrat. Djupgränser är markerade med heldragna och streckade linjer. Tre skattningar följer inte djupgradienten. Det rosa färgfältet visar en djup skattning som är mer lika grunda skattningar och de orangemarkerade fälten visar grunda skattningar som är mer lika djupa.

Slutsats

De multivariata analyserna visar att bottensamhällen på samma djup och bottentyp generellt är mer lika varandra än inom en och samma transekt. Det gäller både på skyddade bottarna och på de mycket till extremt skyddade bottarna. Detta betyder att man med hjälp av resultaten från de inventerade transekterna med stor sannolikhet kan förutsäga vad som växer på en plats i undersökningsområdet om man vet djup, bottentyp och vågexponering.

Resultaten visar också att det råder likartade förhållanden inom hela undersökningsområdet. Det går inte att avgöra om hela området är påverkat av till exempel siktförsämrade störningar. För det krävs jämförelser av bottensamhällenas artsammansättning mellan flera områden. Resultaten visar dock att det inte verkar finnas några lokala yttre störningar inom undersökningsområdet som förändrar samhällena.

Tabell 1:1. Bottentyp kodas om till en siffra enligt tabellen. Hårda bottnar utgörs av kombinationerna av substrat enligt kod 1-4, mixade bottnar av kod 5-9 samt 13 och 14, ren sandbotten klassas för sig och mjukbotten av kod 11 och 12.

Beskrivning	kod	häll	block	sten	grus	sand	mjukbotten	Kommentar
hårdbotten	1							
	2							
	3							
	4							
mixade bottnar	5							(även inkl häll)
	6							(även bara sten)
	7							(även inkl block)
	8							(även bara grus)
	9							(även inkl häll och grus)
sandbotten	10							
mjukbotten	11							
	12							
Udda mixade bottnar	13							(alt. Mjukbotten och även inkl sten)
	14							(alt. Mjukbotten och även inkl block)

Bilaga 2. Sammanfattande artlista

Sammanfattande artlista från inventeringen.

	<i>Latinska namn</i>	<i>Svenska namn</i>	Observerat vid översiktlig inventering	Observerat vid injektaxering	Beläggsexemplar finns	Rödlistad
Blågrönalger /	<i>Rivularia atra</i>			x		
Cyanobakterier	<i>Spirulina</i>			x		
Rödalger	<i>Ceramium tenuicorne</i>	Ullsläke	x	x	x	
	<i>Coccotylus/Phyllophora</i>	Rödblad	x	x	x	
	<i>Coccotylus/Phyllophora löslev</i>	Rödblad löslevande	x	x	x	
	<i>Furcellaria lumbricalis</i>	Kräkel		x	x	
	<i>Furcellaria lumbricalis löslev</i>	Kräkel löslevande		x		
	<i>Polysiphonia fucoides</i>	Fjäderslick	x	x	x	
	<i>Rhodomela conferivoides</i>	Rödriis		x	x	
Brunalger	<i>Chorda spp.*</i>	Sudare och Gullsudare	x	x		
	<i>Chorda filum</i>	Sudare			x	
	<i>Halosiphon tomentosum</i>	Gullsudare			x	
	<i>Dictyosiphon foeniculaceus</i>	Skäggalg	x	x		
	<i>Ectocarpus/Pylaiella</i>	Trådslick	x	x	x	
	<i>Elachista fucicola</i>	Tångludd		x	x	
	<i>Eudesme virescens</i>	Olivslemming	x	x	x	
	<i>Fucus vesiculosus</i>	Blåstång	x	x	x	
	<i>Fucus vesiculosus löslev</i>	Blåstång löslevande	x	x	x	
	<i>Sphacelaria arctica</i>	Ishavstofs		x	x	
Grönalger	<i>Cladophora glomerata</i>	Grönslick	x	x	x	
	<i>Enteromorpha</i>	Tarmalg		x	x	
	<i>Monostroma balticum</i>	Östersjösallad	x		x	
	<i>Spirogyra</i>	Spiralbandsalger		x		
Kärlväxter	<i>Callitriche hermaphroditica</i>	Höstlänke	x	x	x	
	<i>Ceratophyllum demersum</i>	Hornsärv		x	x	
	<i>Myriophyllum sibiricum</i>	Knoppslinga	x		x	
	<i>Myriophyllum spicatum</i>	Axslinga	x	x	x	
	<i>Potamogeton pectinatus</i>	Borstnate	x	x	x	
	<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Älnate	x	x		
	<i>Ranunculus baudotii</i>	Vitstjälksmöja	x	x	x	
	<i>Ruppia spp.</i>	Nating	x	x	x	
	<i>Zannichellia palustris</i>	Hårsärv	x	x	x	
	<i>Zostera marina</i>	ålggräs	x			
Kransalger	<i>Chara spp.</i>	Strärfse	x	x		
	<i>Chara balthica</i>	Grönsträrfse		x	x	
	<i>Chara globularis</i>	Skörsträrfse		x	x	
	<i>Tolypella nidifica</i>	Havssträrfse	x	x	x	
Svamp	<i>Ephydatia fluviatilis</i>	Sötvattenssvamp		x		
Nässeldjur	<i>Hydrozoa</i>	Nässeldjur		x		
Musslor	<i>Cerastoderma</i>	Hjärtmussla	x	x		
	<i>Macoma balthica</i>	Östersjömussla	x	x		
	<i>Mya arenaria</i>	Sandmussla		x		
	<i>Mytilus edulis</i>	Blåmussla	x	x		
Kräftdjur	<i>Saduria entomon</i>	Skorv		x		
	<i>Balanus improvisus</i>	Havstulpan		x		
Fiskar	<i>Anguilla anguilla</i>	Ål		x		x
	<i>Platichthys flesus</i>	Skrubbskädda	x	x		
	<i>Psetta maxima</i>	Piggvar	x			x

* Både *Chorda filum* och *Halosiphon tomentosum* observerades i området, de skattades i fält som *Chorda spp.*

Bilaga 3. Naturvärdesskala

Naturvärdesskala vegetationsklädda bottnar (används som stöd vid naturvärdesbedömning).

Skala	Naturvärde	Dvs	Artrikedom & variation	Raritet / ovanliga arter	Orördhet / Naturlighet	Ekologisk status	Reparativitet	Ekologisk funktion	Förekomst av prioriterade NT		
Klass 1	Högsta	Värden motsvarande referensområden	"Aria" arter finns (beror på habitat och region). De har stor djuputbredning och hög täckningsgrad. Många olika typer av habitat, olika botentyper, exponering etc.	Även mindre vanliga arter finns.	Mkt liten mänsklig påverkan (inga eller få ankringskador, skräp, bebyggelse, långt till utsläppskällor etc)	Området har hög status	En stor del av länets fins i området ait "unikt"/ovanligt habitat	Området är "dokumenterat" eller reproduktions-, rast- eller uppväxt miljöer.	Flera av de prioriterade NT förekommer och det är mkt fina exempel.		
Klass 2	Mkt högt	Värden nära referensområden	De flesta arterna finns och har stor djuputbredning och hög täckningsgrad.	Några till mindre vanliga arter förekommer	Liten mänsklig påverkan (få ankringskador, skräp, bebyggelse, inga utsläppskällor i närheten etc.)	Området har god status	Området innehåller många olika habitat	Området är mycket sannolikt viktigt som t ex reproduktions-, rast- eller uppväxt miljöer.	Prioriterade NT förekommer och samtliga är fina exempel		
Klass 3	Högt	Generellt höga värden	De flesta arterna finns och har stor, men inte förväntad, djuputbredning och/eller hög täckningsgrad.	Någon till mindre vanligt art förekommer	Måttlig mänsklig påverkan (t ex en del ankringskador, skräp etc.)	Området har måttlig status	Området innehåller olika habitat ait "unikt"/ovanligt habitat	Området är troligen viktigt som t ex reproduktions-, rast- eller uppväxt miljöer.	Fina exempel på prioriterade NT förekommer		
Klass 4	Visst	Högt värde inom något kriterium	Relativt få arter och/eller arterna har liten djuputbredning och/eller generell låg täckningsgrad.	Endast vanliga arter	Tydlig mänsklig påverkan (t ex mycket ankringskador, skräp etc.)	Området har olifredastående status	Området kan innehålla olika habitat ait "unikt"/ovanligt habitat	Området kan vara viktigt som t ex reproduktions-, rast- uppväxt eller födoskasmiljöer.	Prioriterad NT kan förekomma		
Klass 5	Lågt	Generellt låga värden	Få arter, liten djuputbredning och låg täckningsgrad.	Endast vanliga arter	Kraftig mänsklig påverkan	Området har delig status	Få habitatstyper i området.	Området kan fylla en funktion som t ex reproduktions-, rast- uppväxt eller födoskasmiljöer.	Prioriterad NT kan förekomma		
*Fina exempel på prioriterade NT's ger högre naturvärde än bara "exempel" (t ex flera algräsängar m stor djuputbredning, grunda vikar med riklig artrik vegetation.)											
			Bedömda områden	Raritet / ovanliga arter	Orördhet / Naturlighet	Ekologisk status	Reparativitet	Ekologisk funktion	Förekomst av prioriterade NT	Poäng- Klass- gränser	
			Galt Gd	3	3,5	2	3	1,5	3	19	Högt
			Kärväxter	3							
			alger	2,5							
Skala	Naturvärde	Dvs	Artrikedom & variation	Raritet / ovanliga arter	Orördhet / Naturlighet	Ekologisk status**	Reparativitet	Ekologisk funktion	Förekomst av prioriterade NT	Poäng- Klass- gränser	
Klass 1	Högsta	Värden motsvarande referensområden	1	1	1	1	1	1	1	7	=7
Klass 2	Mkt högt	Värden nära referensområden	2	2	2	2	2	2	2	14	>7, ≤14
Klass 3	Högt	Generellt höga värden	3	3	3	3	3	3	3	21	>14, ≤21
Klass 4	Visst	Högt värde inom något kriterium	4	4	4	4	4	4	4	28	>21, ≤28
Klass 5	Lågt	Generellt låga värden	5	5	5	5	5	5	5	35	>28

Bilaga 4. Positioner för inventerade transekter

Tabell 4:1. De linjetaxerade dyktransekternas namn och positioner. Positionerna är angivna i RT90 samt i decimalgrader (WGS84).

Transektnamn	Transekt nr	Position X	Position Y	Decimalgrader N	Decimalgrader E
Oxnö SÖ	Gd1	6551898	1639452	59,065746	18,236424
Rotholmen	Gd2	6552470	1643858	59,069414	18,313530
Nedre Bihagen Ö	Gd3	6554587	1643751	59,088436	18,313051
Badhusviken	Gd4	6556615	1641497	59,107378	18,275078
St Vassholmen	Gd5	6556244	1643101	59,103515	18,302804
Oxnöviken	Gd6	6552855	1639349	59,074362	18,235237
Apelviksudden	Gd7	6556820	1644391	59,108246	18,325674
Gålö NV	Gd8	6555919	1639631	59,101751	18,242097
Frönäs	Gd9	6554662	1638444	59,090864	18,220609
Långholmen	Gd10	6553605	1638563	59,081345	18,222017

Tabell 4:2 De tio översiktliga dyktransekternas start- (a) och slutpositioner (b) samt maxdjup och skattande dykare (MB = Micke Borgiel). Positionerna är angivna i RT90 samt i decimalgrader (WGS84). Transekt K inventerades med snorkling och ingen riktig transektlinje följdes varför bara en position för viken anges.

Transekt benämning	Start- / slutposition (a/b)	Position X	Position Y	Decimalgrader N	Decimalgrader E
A	a	6552759	1641781	59,07270	18,27753
	b	6552711	1641114	59,07249	18,26589
B	a	6552016	1639359	59,06684	18,23487
	b	6551735	1638938	59,06445	18,22737
C	a	6552879	1639399	59,07456	18,23612
	b	6552722	1639189	59,07322	18,23237
D	a	6453240	1547484	58,20026	16,61272
	b	6594978	1692911	59,43099	19,20508
E	a	6556367	1639706	59,10575	18,24368
	b	6556041	1639763	59,10280	18,24448
F	a	6554636	1638405	59,09064	18,21991
	b	6554316	1638298	59,08781	18,21785
G	a	6553925	1639126	59,08403	18,23203
	b	6554049	1639281	59,08509	18,23481
H	a	6555723	1644236	59,09846	18,32224
	b	6556194	1644588	59,10256	18,32869
I	a	6555960	1641945	59,10136	18,28246
	b	6556006	1642074	59,10172	18,28473
J	a	6555634	1641457	59,09859	18,27374
	b	6555648	1641654	59,09865	18,27720
K		6554121	1642106	59,08481	18,28408

Bilaga 5. Primärdata från översiktliga dyktransekter

Primärdata från den översiktliga inventeringen på transekterna A-J. Skattningsnummer anger i vilken ordning skattningarna gjordes.

Transectnr	Skattningsnr	WPnr	SlutDjup	StartDjup	Häll	Block	Sten	Grus	Sand	Mjukbotten	Lerbotten	<i>Phyllophora/Coccolytus</i>	<i>Furcellaria lumbicalis</i>	<i>Ceramium tenuicorne</i>	<i>Polysiphonia fucooides</i>	<i>Dictyosiphon foeniculaceus</i>	<i>Eudesme virescens</i>	<i>Pilayella / Ectocarpus</i>	<i>Chorda spp.</i>	<i>Fucus vesiculosus</i>	Löslievande <i>Fucus vesiculosus</i>	<i>Cladophora glomerata</i>	<i>Monostroma balthica</i>	<i>Chara spp.</i>	<i>Tolypella nidifica</i>	<i>Potamogeton pectinatus</i>	<i>Potamogeton perfoliatus</i>	<i>Zostera marina</i>	<i>Zannichellia palustris</i>	<i>Ruppia spp.</i>	<i>Ranunculus sp</i>	<i>Myriophyllum spicatum</i>	<i>Myriophyllum sibiricum</i>	<i>Callitriche hermaphroditica</i>	<i>Mytilus edulis</i>	<i>Cerastoderma spp.*</i>	<i>Macoma balthica</i>	Lösa alger				
A	1	408	0.9	0.4	1	1																																				
A	2		2.4	0.9	1	1												50				50	50																			
A	3		2.4	2.4					1																					5												
A	4		3.4	2.4					1																				25	25												
A	5		7.4	3.4				1																																		
A	6		8.3	7.4					1																																	
A	7		8.4	8.3					1																																	
A	8		8.4	8.4					1			10																								25	5	5				
A	9		8.9	8.4						1	1	5																								10	5	5				
A	10		11	8.9					1	1	1	10																								10	5					
A	11		9.9	11					1	1	1	10																							5		5					
A	12		8.4	9.9		1			1	1	1	10	5																						10							
A	13		8.8	8.4					1	1	1	5																							5							
A	14		10	8.8					1	1	1	5																							5	5	5					
A	15		8.5	10					1	1	1	25																							10							
A	16		6.4	8.5					1	1	1																								5	5	5					
A	17		5.1	6.4					1	1	1																								5	5	5			5		
A	18		5.3	5.1					1	1	1																															
A	19		3.4	5.3					1	1	1															5	5		5													
A	20		4.8	3.4					1	1	1																														25	
A	21		4.4	4.8					1	1	1																															
A	22		2.2	4.4		1			1	1	1																															25
A	23		1.3	2.2		1																																				
A	24		1.4	1.3		1																																				
A	25		5.2	1.4		1																																				
A	26	410	5.2	5.2					1																																	

Transektnr	Skattingsnr	WPnr	SlutDjup	StartDjup	Häll	Block	Sten	Grus	Sand	Mjukbotten	Lerbotten	Phyllophora/Coccolytus	Furcellaria lumbricalis	Ceramium tenuicorne	Polysiphonia fucoides	Dictyosiphon foeniculaceus	Eudesme virescens	Pilayella / Ectocarpus	Chorda spp.	Fucus vesiculosus	Löslävande Fucus vesiculosus	Cladophora glomerata	Monostroma balthica	Chara spp.	Tolypella nidifica	Potamogeton pectinatus	Potamogeton perfoliatus	Zostera marina	Zannichellia palustris	Ruppia spp.	Ranunculus sp	Myriophyllum spicatum	Myriophyllum sibiricum	Callitriche hermaphrodita	Mytilus edulis	Cerastoderma spp. *	Macoma baltica	Lösa alger					
I	1	516	0.7	0.4			1				1							5	5			5				10	5																
I	2		0.9	0.7							1							10								10	5																
I	3		1.1	0.9							1							25																									
I	4		1.7	1.1							1							50								5	5																
I	5		2.3	1.7						1								5			50												5										
I	6		2.2	2.3							1																	5					5										
I	7		2.9	2.2							1																	5					5										
I	8		4.1	2.9							1																5						5										
I	9		3	4.1							1																	5						5									
I	10		2.7	3							1																	5															
I	11		4.7	2.7							1																	1															
I	12	517	0.4	4.7							1																																
J	1	518	1.9	1.6							1																						5										
J	2		4.4	1.9							1																	5					1										
J	3		2	4.4							1																	5															
J	4		2.3	2							1																	2															
J	5		2.6	2.3							1																						2										
J	6		2.9	2.6							1																																
J	7		3.2	2.9							1																																
J	8	519	3.3	3.2							1																																

Waypointpositioner på de översiktliga dyktransekterna.

Transekt	Skattn.		Decimalg	Decimalg		
nr	nr	WPnr	rader N	rader E	X (RT90)	Y (RT90)
A	1	408	59.07270	18.27753	6552759	1641781
A	26	410	59.07249	18.26589	6552711	1641114
B	1	411	59.06684	18.23487	6552016	1639359
B	10	413	59.06505	18.23260	6551812	1639236
B	14	416	59.06468	18.22839	6551762	1638996
B	15	443	59.06445	18.22737	6551735	1638938
C	1	448	59.07456	18.23612	6552879	1639399
C	16	449	59.07322	18.23237	6552722	1639189
D	1	450	58.20026	16.61272	6453240	1547484
D	7	459	59.43099	19.20508	6594978	1692911
E	1	452	59.10575	18.24368	6556367	1639706
E	16	453	59.10280	18.24448	6556041	1639763
F	1	454	59.09064	18.21991	6554636	1638405
F	6	455	59.08917	18.21877	6554470	1638346
F	12	477	59.08781	18.21785	6554316	1638298

Transekt	Skattn.		Decimalg	Decimalg		
nr	nr	WPnr	rader N	rader E	X (RT90)	Y (RT90)
G	1	503	59.08403	18.23203	6553925	1639126
G	7	508	59.08456	18.23271	6553985	1639163
G	8	509	59.08471	18.23281	6554002	1639168
G	12	510	59.08509	18.23481	6554049	1639281
H	1	511	59.09846	18.32224	6555723	1644236
H	9	512	59.09892	18.32394	6555778	1644331
H	15	513	59.10000	18.32566	6555902	1644425
H	17	514	59.10103	18.32695	6556020	1644495
H	18	515	59.10256	18.32869	6556194	1644588
I	1	516	59.10136	18.28246	6555960	1641945
I	12	517	59.10172	18.28473	6556006	1642074
J	1	518	59.09859	18.27374	6555634	1641457
J	8	519	59.09865	18.27720	6555648	1641654

Bilaga 6. Primärdata från linjetaxerade dyktransekter

Transekter Gd1-10. Skattningsnummer anger i vilken ordning skattningarna gjordes. När substratets yttäckning ej skattats anges 0.1.

Transektennr:Skattningsnr	Gd1:1	Gd1:2	Gd1:3	Gd1:4	Gd1:5	Gd1:6	Gd1:7	Gd1:8	Gd1:9	Gd1:10	Gd1:11	Gd1:12	Gd1:13	Gd1:14	Gd1:15	Gd1:16	Gd1:17	Gd1:18	Gd1:19	Gd1:20
Startdjup		0.6	0.7	0.9	1.6	2.5	3	3.9	5.3	5.7	6.2	7.2	8.9	9.4	10.7	12	13.9	14.4	15.4	17.1
Slutdjup	0.6	0.7	0.9	1.6	2.5	3	3.9	5.3	5.7	6.2	7.2	8.9	9.4	10.7	12	13.9	14.4	15.4	17.1	18.4
Startavst	0.5	2	3	4	5	8	9	12	17	19	21	26	33	35	42	49	58	60	69	84
Slutavst	2	3	4	5	8	9	12	17	19	21	26	33	35	42	49	58	60	69	84	98
Häll	100	100	100	100																
Block					100	0.1	0.1	0.1	0.1				1							
Sten						0.1	0.1	0.1	0.1				0.1	0.1						
Grus									0.1	0.1		0.1								
Sand						0.1	0.1		0.1	0.1	0.1	0.1								
Mjukbotten										0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	100	100	100	100	100	100
Inga arter																				x
<i>Rivularia atra</i>																				
<i>Spirulina</i>																				
<i>Ceramium tenuicorne</i>									25	10	5	5	10	10	5					
<i>Coccolytus/Phyllophora</i>								5					10	10	10	10				
<i>Coccolytus/Phyllophora löslev</i>																		10	10	5
<i>Furcellaria lumbricalis</i>					5	5	5				5	5	10	10	10	10				
<i>Furcellaria lumbricalis löslev</i>																		5		
<i>Polysiphonia fucoides</i>																				
<i>Chorda spp</i>								5	5	5	5									
<i>Dictyosiphon foeniculaceus</i>																				
<i>Ectocarpus/Pylaiella</i>		50	100	100	100	100	100	100	5											
<i>Eudesme virescens</i>																				
<i>Fucus vesiculosus</i>																				
<i>Fucus vesiculosus löslev</i>																				
<i>Sphacelaria arctica</i>																				
<i>Cladophora glomerata</i>	50	50						5												
<i>Enteromorpha spp</i>	50	10	10																	
<i>Spirogyra</i>																				
<i>Callitriche hermaphroditica</i>																				
<i>Ceratophyllum demersum</i>																				
<i>Myriophyllum spicatum</i>																				
<i>Potamogeton pectinatus</i>						10	5													
<i>Potamogeton perfoliatus</i>																				
<i>Ranunculus baudotii</i>																				
<i>Ruppia spp</i>																				
<i>Zannichellia palustris</i>																				
<i>Chara spp</i>																				
<i>Tolypella nidifica</i>																				
<i>Ephydatia fluviatilis</i>																				
<i>Balanus improvisus</i>												5	5	5						
<i>Cerastoderma</i>																				
<i>Hydrozoa</i>																				5
<i>Macoma balthica</i>												5	5	5	5	5		5	5	5
<i>Mya arenaria</i>																				
<i>Mytilus edulis</i>					1	5	5	10	5		5	10	10	10	10	10		5	5	5
<i>Saduria entomon</i>															1					
<i>Platichthys flesus</i>																				
<i>Psetta maxima</i>																				

Transektennr:Skattningsnr	Gd2:1	Gd2:2	Gd2:3	Gd2:4	Gd2:5	Gd2:6	Gd2:7	Gd2:8	Gd2:9	Gd2:10	Gd2:11	Gd2:12	Gd2:13	Gd2:14	Gd2:15	Gd2:16	Gd2:17	Gd2:18
Startdjup	0.4	0.6	0.7	0.8	0.9	1	2.3	2.9	4	4.5	5.8	7.3	8.4	10.7	12.1	14.7	17.5	18.1
Slutdjup	0.6	0.7	0.8	0.9	1	2.3	2.9	4	4.5	5.8	7.3	8.4	10.7	12.1	14.7	17.5	18.1	21.7
Startavst	3	5	8	10	14	15	17	22	29	32	37	42	47	55	61	72	84	87
Slutavst	5	8	10	14	15	17	22	29	32	37	42	47	55	61	72	84	87	100
Häll																		
Block	0.1	100	100	100	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1			100					
Sten	0.1				0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1						
Grus					0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1		0.1	0.1			
Sand														0.1	0.1			
Mjukbotten														0.1	0.1	100	100	100
Inga arter																		
<i>Rivularia atra</i>																		
<i>Spirulina</i>																		
<i>Ceramium tenuicorne</i>												5	10	5	5			
<i>Coccotylus/Phyllophora</i>														10	10			1
<i>Coccotylus/Phyllophora löslev</i>																		
<i>Furcellaria lumbicalis</i>													5	5	5	10		
<i>Furcellaria lumbicalis löslev</i>																		
<i>Polysiphonia fucooides</i>																		5
<i>Chorda spp</i>	5	5		10														
<i>Dictyosiphon foeniculaceus</i>																		
<i>Ectocarpus/Pylaiella</i>	25	25	25	50	50	25	75	100	100	100	75	25						
<i>Eudesme virescens</i>	5	10	50	10			1											
<i>Fucus vesiculosus</i>	1	5			50	100	75	25	10									
<i>Fucus vesiculosus löslev</i>																		
<i>Sphacelaria arctica</i>																		5
<i>Cladophora glomerata</i>	75	75	25	5														
<i>Enteromorpha spp</i>	5																	
<i>Spirogyra</i>																		
<i>Callitriche hermaphroditica</i>																		
<i>Ceratophyllum demersum</i>																		
<i>Myriophyllum spicatum</i>											5							
<i>Potamogeton pectinatus</i>																		
<i>Potamogeton perfoliatus</i>																		
<i>Ranunculus baudotii</i>																		
<i>Ruppia spp</i>																		
<i>Zannichellia palustris</i>																		
<i>Chara spp</i>																		
<i>Tolypella nidifica</i>											1							
<i>Ephydatia fluviatilis</i>																		
<i>Balanus improvisus</i>	5				5													
<i>Cerastoderma</i>															5			
<i>Hydrozoa</i>																		
<i>Macoma balthica</i>												5	5	5	5	5		5
<i>Mya arenaria</i>																		
<i>Mytilus edulis</i>	5				5	10	10	5	5	10	10	5	25	10	10	10	5	5
<i>Saduria entomon</i>														1				
<i>Platichthys flesus</i>							1											
<i>Psetta maxima</i>																		

Transektennr:Skattningsnr	Gd3:1	Gd3:2	Gd3:3	Gd3:4	Gd3:5	Gd3:6	Gd3:7	Gd3:8	Gd3:9	Gd3:10	Gd3:11	Gd3:12	Gd3:13	Gd3:14	Gd3:15	Gd3:16	Gd3:17	Gd3:18	Gd3:19
Startdjup	0.4	0.7	0.8	1.8	2.2	3.1	4.2	5.5	6.3	7.4	8	9.3	9.9	11.1	12.4	13.6	15.4	15.8	16.2
Slutdjup	0.7	0.8	1.8	2.2	3.1	4.2	5.5	6.3	7.4	8	9.3	9.9	11.1	12.4	13.6	15.4	15.8	16.2	17.1
Startavst	3	8	10	14	15	17	20	22	24	27	29	33	36	43	51	62	69	74	79
Slutavst	8	10	14	15	17	20	22	24	27	29	33	36	43	51	62	69	74	79	100
Häll																			
Block	100	100	100	100	100	100				5				1	1	1	1	1	
Sten							0.1	0.1	0.1	0.1	0.1								
Grus							0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1						
Sand							0.1	0.1	0.1			0.1	0.1						
Mjukbotten							0.1	0.1	0.1			0.1	0.1	100	100	100	100	100	100
Inga arter																			
<i>Rivularia atra</i>																			
<i>Spirulina</i>																			
<i>Ceramium tenuicorne</i>						5	5			1									
<i>Coccolytus/Phyllophora</i>												1	10	10	10	10		5	5
<i>Coccolytus/Phyllophora löslev</i>																	50		
<i>Furcellaria lumbricalis</i>																			
<i>Furcellaria lumbricalis löslev</i>																			
<i>Polysiphonia fucooides</i>													5	5	5				
<i>Chorda spp</i>										1									
<i>Dictyosiphon foeniculaceus</i>																			
<i>Ectocarpus/Pylaiella</i>	50	10	50	50	100	100	100	100		1									
<i>Eudesme virescens</i>	5	10	5	5															
<i>Fucus vesiculosus</i>		5	25	50	25														
<i>Fucus vesiculosus löslev</i>																			
<i>Sphacelaria arctica</i>																			
<i>Cladophora glomerata</i>	50	75	50	25															
<i>Enteromorpha spp</i>	5																		
<i>Spirogyra</i>																			
<i>Callitriche hermaphroditica</i>																			
<i>Ceratophyllum demersum</i>																			
<i>Myriophyllum spicatum</i>																			
<i>Potamogeton pectinatus</i>																			
<i>Potamogeton perfoliatus</i>																			
<i>Ranunculus baudotii</i>																			
<i>Ruppia spp</i>																			
<i>Zannichellia palustris</i>																			
<i>Chara spp</i>																			
<i>Tolypella nidifica</i>																			
<i>Ephydatia fluviatilis</i>																			
<i>Balanus improvisus</i>																			
<i>Cerastoderma</i>								5		5	5	5							
<i>Hydrozoa</i>																			1
<i>Macoma balthica</i>										5	5	5		5	5	5		5	5
<i>Mya arenaria</i>																			
<i>Mytilus edulis</i>					10	10	5	5	5	10	10	50	50	25	25	10	25	10	10
<i>Saduria entomon</i>														3	1				
<i>Platichthys flesus</i>																			
<i>Psetta maxima</i>								1											

Transektennr:Skattningsnr	Gd4:1	Gd4:2	Gd4:3	Gd4:4	Gd4:5	Gd4:6	Gd4:7	Gd4:8	Gd4:9	Gd5:1	Gd5:2	Gd5:3	Gd5:4	Gd5:5	Gd5:6	Gd5:7	Gd5:8	Gd5:9	Gd5:10
Startdjup	0.4	0.9	1.4	1.8	2.1	2.5	2.6	2.9	3.1	0.4	1.4	2.4	3.6	5.4	6.4	8.4	10.1	11	12.4
Slutdjup	0.9	1.4	1.8	2.1	2.5	2.6	2.9	3.1	4.3	1.4	2.4	3.6	5.4	6.4	8.4	10.1	11	12.4	13.2
Startavst		5	10	16	20	25	32	35	38	4	6	7	12	16	19	24	29	32	36
Slutavst	5	10	16	20	25	32	35	38	50	6	7	12	16	19	24	29	32	36	41
Häll				1	1		1	5	5				25	25	50	25			
Block					5	10	25	25	25	50	50	25	75	75	50	25	1		5
Sten											25	50				25	50	50	
Grus		50																	
Sand	100	50	1	1						50	25	25				25	50		
Mjukbotten			100	100	100	100	75	75	75									50	100
Inga arter	x																		
<i>Rivularia atra</i>																			
<i>Spirulina</i>														5					
<i>Ceramium tenuicorne</i>				1									5				1		
<i>Coccolytus/Phyllophora</i>																			
<i>Coccolytus/Phyllophora löslev</i>																			
<i>Furcellaria lumbricalis</i>																5	1		
<i>Furcellaria lumbricalis löslev</i>																			
<i>Polysiphonia fucooides</i>																			
<i>Chorda spp</i>												5	5	5					
<i>Dictyosiphon foeniculaceus</i>													10	10					
<i>Ectocarpus/Pylaiella</i>				1	5			1	1				25	10					
<i>Eudesme virescens</i>										2									
<i>Fucus vesiculosus</i>										50	50	5							
<i>Fucus vesiculosus löslev</i>																			
<i>Sphacelaria arctica</i>																		10	
<i>Cladophora glomerata</i>																			
<i>Enteromorpha spp</i>																			
<i>Spirogyra</i>				5	5														
<i>Callitriche hermaphroditica</i>			1		5														
<i>Ceratophyllum demersum</i>			1		1														
<i>Myriophyllum spicatum</i>																			
<i>Potamogeton pectinatus</i>					10	5													
<i>Potamogeton perfoliatus</i>																			
<i>Ranunculus baudotii</i>		10	25	10	5	10	10	5	1										
<i>Ruppia spp</i>																			
<i>Zannichellia palustris</i>				5	5														
<i>Chara spp</i>																			
<i>Tolypella nidifica</i>			5	5	5														
<i>Ephydatia fluviatilis</i>														5	5	1			
<i>Balanus improvisus</i>				1	1											5			
<i>Cerastoderma</i>															2	1		2	
<i>Hydrozoa</i>																			
<i>Macoma balthica</i>																			1
<i>Mya arenaria</i>																			
<i>Mytilus edulis</i>					1					1	5	25	25	25	10	10	5	5	
<i>Saduria entomon</i>																1	1		
<i>Platichthys flesus</i>																			
<i>Psetta maxima</i>																			

Transektennr:Skattningsnr	Gd6:1	Gd6:2	Gd6:3	Gd6:4	Gd6:5	Gd6:6	Gd6:7	Gd6:8	Gd6:9	Gd6:10	Gd6:11	Gd6:12
Startdjup	0.4	0.7	1	1.8	2.1	2.9	6.8	7.8	8.7	9.1	11.6	12.3
Slutdjup	0.7	1	1.8	2.1	2.9	6.8	7.8	8.7	9.1	11.6	12.3	13.4
Startavst	2	2.5	4	6	8	11	27	32	37	40	60	66
Slutavst	2.5	4	6	8	11	27	32	37	40	60	66	75
Häll												
Block												
Sten	100	100	100	5		10						1
Grus				50	50	75	50					
Sand			5	50	50							
Mjukbotten						10	50	100	100	1	100	100
Inga arter					x							
<i>Rivularia atra</i>		1										
<i>Spirulina</i>							1					
<i>Ceramium tenuicorne</i>												
<i>Coccolytus/Phyllophora</i>												
<i>Coccolytus/Phyllophora löslev</i>								10	50	100	10	5
<i>Furcellaria lumbricalis</i>												
<i>Furcellaria lumbricalis löslev</i>												
<i>Polysiphonia fucooides</i>												
<i>Chorda spp</i>												
<i>Dictyosiphon foeniculaceus</i>												
<i>Ectocarpus/Pylaiella</i>	50											
<i>Eudesme virescens</i>	5											
<i>Fucus vesiculosus</i>				1								
<i>Fucus vesiculosus löslev</i>						100	50	5				
<i>Sphacelaria arctica</i>												
<i>Cladophora glomerata</i>												
<i>Enteromorpha spp</i>												
<i>Spirogyra</i>												
<i>Callitriche hermaphroditica</i>												
<i>Ceratophyllum demersum</i>												
<i>Myriophyllum spicatum</i>												
<i>Potamogeton pectinatus</i>			50	5								
<i>Potamogeton perfoliatus</i>				5								
<i>Ranunculus baudotii</i>												
<i>Ruppia spp</i>												
<i>Zannichellia palustris</i>												
<i>Chara spp</i>												
<i>Tolypella nidifica</i>												
<i>Ephydatia fluviatilis</i>												
<i>Balanus improvisus</i>												
<i>Cerastoderma</i>												
<i>Hydrozoa</i>												
<i>Macoma balthica</i>								1	1		1	1
<i>Mya arenaria</i>												
<i>Mytilus edulis</i>		5				5	5	5		1	1	
<i>Saduria entomon</i>									1			
<i>Platichthys flesus</i>												
<i>Psetta maxima</i>												

Transektennr:Skattningsnr	Gd7:1	Gd7:2	Gd7:3	Gd7:4	Gd7:5	Gd7:6	Gd7:7	Gd7:8	Gd7:9	Gd7:10	Gd7:11	Gd7:12	Gd7:13
Startdjup	0.4	1.3	2.9	3.5	4.1	4.8	6.2	7.6	8.8	9.7	10.5	12.5	14.1
Slutdjup	1.3	2.9	3.5	4.1	4.8	6.2	7.6	8.8	9.7	10.5	12.5	14.1	15.8
Startavst	1.5	5	8	10	12	14	17	23	33	36	44	57	68
Slutavst	5	8	10	12	14	17	23	33	36	44	57	68	80
Häll	100	100	100	100	100	100							
Block							1	1		1			
Sten				10						10			
Grus													
Sand													
Mjukbotten							100	100	100	100	100	100	100
Inga arter				x									
<i>Rivularia atra</i>													
<i>Spirulina</i>													
<i>Ceramium tenuicorne</i>					5	5	1	1					
<i>Coccolytus/Phyllophora</i>													
<i>Coccolytus/Phyllophora löslev</i>								5	25	25	25	10	5
<i>Furcellaria lumbricalis</i>										5			
<i>Furcellaria lumbricalis löslev</i>													
<i>Polysiphonia fucooides</i>													
<i>Chorda spp</i>													
<i>Dictyosiphon foeniculaceus</i>		1			5	5	1						
<i>Ectocarpus/Pylaiella</i>	10	50	5										
<i>Eudesme virescens</i>	5	5											
<i>Fucus vesiculosus</i>	100	100	10		1								
<i>Fucus vesiculosus löslev</i>									25				
<i>Sphacelaria arctica</i>										1			
<i>Cladophora glomerata</i>	10												
<i>Enteromorpha spp</i>													
<i>Spirogyra</i>													
<i>Callitriche hermaphroditica</i>													
<i>Ceratophyllum demersum</i>													
<i>Myriophyllum spicatum</i>													
<i>Potamogeton pectinatus</i>													
<i>Potamogeton perfoliatus</i>													
<i>Ranunculus baudotii</i>													
<i>Ruppia spp</i>													
<i>Zannichellia palustris</i>													
<i>Chara spp</i>													
<i>Tolypella nidifica</i>													
<i>Ephydatia fluviatilis</i>													
<i>Balanus improvisus</i>													
<i>Cerastoderma</i>								1					
<i>Hydrozoa</i>													
<i>Macoma balthica</i>													1
<i>Mya arenaria</i>													
<i>Mytilus edulis</i>			5			10	5	1			5	5	1
<i>Saduria entomon</i>								1		2			2
<i>Platichthys flesus</i>													
<i>Psetta maxima</i>													

Transektennr:Skattningsnr	Gd8:1	Gd8:2	Gd8:3	Gd8:4	Gd8:5	Gd8:6	Gd8:7	Gd8:8	Gd8:9	Gd8:10
Startdjup	0.4	0.9	1.3	1.9	2.6	2.9	3.6	3.8	5.1	5.9
Slutdjup	0.9	1.3	1.9	2.6	2.9	3.6	3.8	5.1	5.9	7
Startavst		5	7	8	10	12	15	16	20	23
Slutavst	5	7	8	10	12	15	16	20	23	28
Häll										
Block	75	50	50	25						
Sten	25	50	50	50	50	25	25	10	10	
Grus				25	50	75	75	50	10	
Sand										
Mjukbotten								50	75	100
Inga arter										
<i>Rivularia atra</i>										
<i>Spirulina</i>										
<i>Ceramium tenuicorne</i>	25				25	10	1		1	
<i>Coccolytus/Phyllophora</i>										
<i>Coccolytus/Phyllophora löslev</i>										
<i>Furcellaria lumbricalis</i>										
<i>Furcellaria lumbricalis löslev</i>										
<i>Polysiphonia fucoides</i>			10	10						
<i>Chorda spp</i>										
<i>Dictyosiphon foeniculaceus</i>	25				1					
<i>Ectocarpus/Pylaiella</i>	25		50	25	5	5	5	1		
<i>Eudesme virescens</i>										
<i>Fucus vesiculosus</i>	5									
<i>Fucus vesiculosus löslev</i>										
<i>Sphacelaria arctica</i>						1				
<i>Cladophora glomerata</i>	25	25								
<i>Enteromorpha spp</i>	5									
<i>Spirogyra</i>										
<i>Callitriche hermaphroditica</i>										
<i>Ceratophyllum demersum</i>										
<i>Myriophyllum spicatum</i>										
<i>Potamogeton pectinatus</i>		5								
<i>Potamogeton perfoliatus</i>		5			5					
<i>Ranunculus baudotii</i>										
<i>Ruppia spp</i>										
<i>Zannichellia palustris</i>										
<i>Chara spp</i>										
<i>Tolypella nidifica</i>										
<i>Ephydatia fluviatilis</i>										
<i>Balanus improvisus</i>					1	5		2	1	
<i>Cerastoderma</i>					1	2	2	2	1	1
<i>Hydrozoa</i>										
<i>Macoma balthica</i>										
<i>Mya arenaria</i>						1				
<i>Mytilus edulis</i>			5	1	5	5	5	5	1	
<i>Saduria entomon</i>										
<i>Platichthys flesus</i>										
<i>Psetta maxima</i>										

Transektennr:Skattningsnr	Gd9:1	Gd9:2	Gd9:3	Gd9:4	Gd9:5	Gd9:6	Gd9:7	Gd9:8	Gd9:9	Gd9:10	Gd9:11	Gd9:12	Gd9:13	Gd9:14	Gd9:15	Gd9:16
Startdjup	0.4	0.6	1.2	1.2	1.4	1.6	2.3	2.5	3.1	4	4.5	5.5	6.9	7.6	8	8.4
Slutdjup	0.6	1.2	1.2	1.4	1.6	2.3	2.5	3.1	4	4.5	5.5	6.9	7.6	8	8.4	9.4
Startavst	3	5	7	8	11	17	21	23	26	34	37	43	51	56	59	61
Slutavst	5	7	8	11	17	21	23	26	34	37	43	51	56	59	61	70
Häll	100															
Block		100	75	5				1								
Sten				5				5		5	10	10	10			
Grus												75	100	10		
Sand			25	100	100	100	100	100	100	100	100					
Mjukbotten												10		100	100	100
Inga arter																
<i>Rivularia atra</i>																
<i>Spirulina</i>																
<i>Ceramium tenuicorne</i>		10							1		1					
<i>Coccolytus/Phyllophora</i>												5	5	5		
<i>Coccolytus/Phyllophora löslev</i>																
<i>Furcellaria lumbricalis</i>												5	5	5	1	
<i>Furcellaria lumbricalis löslev</i>																
<i>Polysiphonia fucooides</i>										1		1	1			
<i>Chorda spp</i>		1														
<i>Dictyosiphon foeniculaceus</i>	75	5														
<i>Ectocarpus/Pylaiella</i>		25	25	5									1			
<i>Eudesme virescens</i>		5														
<i>Fucus vesiculosus</i>		25	50	5				1								
<i>Fucus vesiculosus löslev</i>																
<i>Sphacelaria arctica</i>													1	1		
<i>Cladophora glomerata</i>	25	25											1	1		
<i>Enteromorpha spp</i>	1	10														
<i>Spirogyra</i>																
<i>Callitriche hermaphroditica</i>																
<i>Ceratophyllum demersum</i>																
<i>Myriophyllum spicatum</i>					10	5		1	1							
<i>Potamogeton pectinatus</i>			1	25	10	10	10	10	25	1						
<i>Potamogeton perfoliatus</i>			5	10	5	10	10	10	5	5						
<i>Ranunculus baudotii</i>																
<i>Ruppia spp</i>			10	25		5	5	5	5	10	1					
<i>Zannichellia palustris</i>				25	25	5	10	1								
<i>Chara spp</i>									5	5		1	5	1		
<i>Tolypella nidifica</i>																
<i>Ephydatia fluviatilis</i>																
<i>Balanus improvisus</i>													1			
<i>Cerastoderma</i>								1			1	1	2	2	1	1
<i>Hydrozoa</i>																
<i>Macoma balthica</i>																
<i>Mya arenaria</i>																
<i>Mytilus edulis</i>								1		5	1	5	5	5	1	1
<i>Saduria entomon</i>																
<i>Platichthys flesus</i>																
<i>Psetta maxima</i>																

Transektennr:Skattningsnr	Gd10:1	Gd10:2	Gd10:3	Gd10:4	Gd10:5	Gd10:6	Gd10:7	Gd10:8	Gd10:9	Gd10:10	Gd10:11	Gd10:12
Startdjup	0.4	0.7	0.8	0.9	1.3	2.1	3.6	4.2	4.7	6.2	6.3	6.6
Slutdjup	0.7	0.8	0.9	1.3	2.1	3.6	4.2	4.7	6.2	6.3	6.6	7.2
Startavst	3	4	6	8	10	15	20	29	32	46	49	53
Slutavst	4	6	8	10	15	20	29	32	46	49	53	58
Häll	100	50										
Block								1				
Sten				1	1		5		1			
Grus			5									
Sand		50	100	100		5						
Mjukbotten					100	100	100	100	100	100	100	100
Inga arter											x	x
<i>Rivularia atra</i>												
<i>Spirulina</i>												
<i>Ceramium tenuicorne</i>												
<i>Coccolytus/Phyllophora</i>												
<i>Coccolytus/Phyllophora löslev</i>												
<i>Furcellaria lumbricalis</i>												
<i>Furcellaria lumbricalis löslev</i>												
<i>Polysiphonia fucooides</i>												
<i>Chorda spp</i>												
<i>Dictyosiphon foeniculaceus</i>	50						5					
<i>Ectocarpus/Pylaiella</i>	10					1	5	1	1	1		
<i>Eudesme virescens</i>												
<i>Fucus vesiculosus</i>		50		1								
<i>Fucus vesiculosus löslev</i>												
<i>Sphacelaria arctica</i>								1				
<i>Cladophora glomerata</i>	10				1							
<i>Enteromorpha spp</i>												
<i>Spirogyra</i>												
<i>Callitriche hermaphroditica</i>								1		1		
<i>Ceratophyllum demersum</i>												
<i>Myriophyllum spicatum</i>												
<i>Potamogeton pectinatus</i>		1	10				1					
<i>Potamogeton perfoliatus</i>				1	25	10						
<i>Ranunculus baudotii</i>				5	5							
<i>Ruppia spp</i>		1	10	10		1						
<i>Zannichellia palustris</i>		1	10									
<i>Chara spp</i>												
<i>Tolypella nidifica</i>						5						
<i>Ephydatia fluviatilis</i>												
<i>Balanus improvisus</i>							1	1	1	1		
<i>Cerastoderma</i>			1						1			
<i>Hydrozoa</i>												
<i>Macoma balthica</i>												
<i>Mya arenaria</i>												
<i>Mytilus edulis</i>						1	1	1	1	1		
<i>Saduria entomon</i>												
<i>Platichthys flesus</i>												
<i>Psetta maxima</i>												

Bilaga 7. Utrustning

Utrustning

Provtagningsutrustningen som användes vid dykinventeringarna sammanfattas i två tabeller, en för den översiktliga vegetationsinventeringen (tabell 7.1) och en för linjetaxeringen (tabell 7.2). Utrustningen för linjetaxeringen följer specifikationerna enligt Naturvårdsverkets handledning för miljöövervakning (Naturvårdsverket, accessed 2007-04-27). Provpunktskoordinaterna angavs med hjälp av GPS (Garmin 272C). Vid dykningarna användes en Yxlö 500 som arbetsbåt.

Tabell 7.1 Provtagningsutrustning vid översiktlig vegetationsinventering

Typ	Specifikation
UV-skottrar	Gavin och Seadoo
Radiokommunikation	SeaLink
Djupmätare	Dykdator: Suunto Viper, noggrannhet +/- 0,1 m
Kompass	360°
Skrivskiva, plastpapper	
Ekolod	Plastimo, Echotest, LCD digital sounder, noggrannhet +/- 0,05 m

Tabell 7.2. Provtagningsutrustning vid linjetaxeringen.

Typ	Specifikation
Måttband (totalt 200 m)	4 st 50 m plastmåttband från Biltema
Djupmätare	Dykdator: Suunto Viper, noggrannhet +/- 0,1 m
Skrivskiva, plastpapper	
Kompass	360°
Digitalkamera	Canon Ixus 860 och Olympus 400 mju

Länsstyrelsens rapportserie

Utkomna rapporter under 2009

1. Föräldrastöd i Södertälje – samtidig upptäckt av barn med normbrytande beteende: kartläggning 2008, *socialavdelningen*.
2. Utterns förekomst i Stockholms län 2007-2008, *miljöavdelningen*.
3. Vattenväxter och ekologisk status – en inventering av åtta sjöar i Stockholms län 2008, *miljöavdelningen*.
4. Årsrapport 2008 – Informationscentralen för Egentliga Östersjön, *miljöavdelningen*.
5. Stöd till anhöriga – kartläggning av projekt startade med statliga stimulansbidrag i Stockholms län 2005-2007, *socialavdelningen*.
6. Länsstyrelsernas stöd till samordning för att motverka mäns våld mot kvinnor 2007-2008, *socialavdelningen*.
7. Kommunal VA-planering – manual med tips och checklistor, *miljöavdelningen*.
8. Gillöga och Lilla Nassa – marinbiologisk undersökning och naturvärdesbedömning av grunda bottnar, *miljöavdelningen*.
9. Gålö – marinbiologisk undersökning och naturvärdesbedömning av grunda bottnar, *miljöavdelningen*.

På uppdrag av Länsstyrelsen i Stockholms län genomförde Sveriges Vattenekologer AB under juni 2008 en marinbiologisk undersökning och naturvärdesbedömning av de grunda bottenarna kring Gålö i Haninge kommun.

Gålö är ett populärt naturreservat som har många besökare. På halvön finns havsbad, campingplatser och ett flertal småbåtshamnar men också permanent boende och jordbruk. Flera av vattenområdena i reservatet är utpekade som lekområden för en rad fiskarter och det finns även skyddade vikar som angetts som värdefulla grundområden.

Syftet med denna undersökning var främst att beskriva de grunda bottensamhällena och göra en naturvärdesbedömning.

*För mer information kontakta
Länsstyrelsens miljöavdelning
Tfn: 08- 785 40 00
Rapporten finns endast som pdf på vår webbplats
www.lansstyrelsen.se/stockholm/publikationer
ISBN 978-91-7281-346-5*

Adress
Länsstyrelsen i Stockholms Län
Hantverkargatan 29
Box 22 067
104 22 Stockholm, Sverige
Tfn: 08- 785 40 00 (vxl)
www.lansstyrelsen.se/stockholm