



Rapport 2013:17



Länsstyrelsen
Stockholm

Marin naturinventering i natur- reservaten Nämdö och Lilla Husarn

Foto omslag: Sveriges Vattenekologer AB

Rapporten är framtagen av Sveriges Vattenekologer AB i november 2009 på uppdrag av Länsstyrelsen i Stockholm. Den är granskad av Hans Kautsky.

Utgivningsår: 2013

ISBN: 978-91-7281-568-1

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

Författare:

**Susanne Qvarfordt, Gustav Johansson,
Ronny Fredriksson & Mikael Borgiel**

Rapport 2013:17



**Länsstyrelsen
Stockholm**

Marin naturinventering i natur- reservaten Nämndö och Lilla Husarn

Förord

I Nämdö och Lilla Husarns naturreservat finns allt från karga kust- och skärgårdsmiljöer till skogsområden och på Nämdö även odlingslandskap. Båda reservaten utgörs dock huvudsakligen av vatten.

I området finns flera potentiellt värdefulla grunda vikar utpekade. De vegetationsklädda bottenarna i dessa grunda vikar kan vara värdefulla för en mängd djur och växter, bland annat i form av viktiga lek- och uppväxtområden för fisk. Vikarna kan också vara viktiga födosöksområden för fågel.

Som en del i arbetet med att öka kunskapsunderlaget om naturreservatens marina miljöer lät Länsstyrelsen genomföra en marinbiologisk undersökning av havsbottenarnas vegetation och fiskyngelförekomst i grunda vikar sommaren 2009.

Informationen är avsedd som underlag för att kunna identifiera känsliga områden samt som underlag för förvaltning av reservaten. Resultatet presenteras i denna rapport som beskriver områdets grunda bottenområden och deras naturvärden. Länsstyrelsen har också låtit genomföra en inventering av reservatens djupområden på 60-100 meters djup, resultaten av den undersökningen presenteras i Länsstyrelsens rapport 2009:10.

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.



Mia Olausson, naturvårdschef vid Länsstyrelsen Stockholm

Innehållsförteckning

Sammanfattning.....	5
Summary	7
Inledning.....	9
Bakgrund	9
Syfte	11
Utförande	13
Fältundersökningar	13
Vegetationsinventering	13
Provfiske.....	13
Vegetationsmodellering och kartprediktioner	14
Naturvärdesbedömning	14
Resultat.....	15
Beskrivning av vegetationen i området.....	15
Generell beskrivning av vegetationen i undersökningsområdet.....	15
Blåstångens djuputbredning	17
Skyddade lokaler	18
Mycket skyddade lokaler.....	23
Sammanfattande beskrivning av vegetationen	24
Vegetationsmodellering	24
Yngelprovfiske	27
Naturvärdesbedömning.....	29
Artrikedom & variation	29
Raritet.....	29
Orördhet/Naturlighet.....	29
Representativitet.....	29
Ekologisk funktion.....	29
Förekomst av prioriterade naturtyper	30
Naturvärdesbedömning.....	30
Hot och förslag på skötsel	31
Pågående och möjliga framtida hot.....	31
Förslag på skötsel och eventuell reglering.....	32
Slutsatser	33
Tack till	34
Referenser	35

Bilagor	37
Bilaga 1. Utförande	38
Bilaga 2. Provtagningslokaler	40
Bilaga 3. Artlistor	42
Bilaga 4. Status enligt bedömningsgrunder	44
Bilaga 5. Vegetationsmodellering och kartprediktioner	47
Bilaga 6. Naturvärdesskala.....	73
Bilaga 7. Primärdata provfiske	74
Bilaga 8. Primärdata dyktransekter	76

Sammanfattning

I augusti 2009 genomförde Sveriges Vattenekologer AB, på uppdrag av Länsstyrelsen i Stockholms län, en vegetationsinventering och ett yngelprovfiske i naturreservaten Nämndö och Lilla Husarn. I denna rapport presenteras resultaten av inventering och provfiske samt följande statistiska modelleringar och kartprediktioner över sannolik vegetationsutbredning i området. I rapporten finns även en sammanfattande naturvärdesbedömning av undersökningsområdet.

Syftet med den marinbiologiska undersökningen var att beskriva bottensamhällen och fiskyngelförekomst samt göra en bedömning av de marina naturvärdena med avseende på grunda vegetationsklädda bottenar. Fältundersökningen inkluderade linjetaxering på sex dyktransekter samt ett sprängprovfiske i tre vikar.

I vegetationsmodelleringen testades fyra prediktorsvariablers (vågexponering, substrat, lutning och djup) förmåga att förklara vegetationens utbredning i undersökningsområdet. Djup och substrat var de variabler som bidrog med mest till modellernas förklaringsgrad. Vegetationsmodelleringen gav mycket starka modeller (ROC-värde 0,88 - 1,0), vilket innebär att modellerna med hög sannolikhet kan prediktera förekomst av vegetation i området.

Vegetationen i bottensamhällena bestod av förväntade arter. Ett litet bestånd av hybrider mellan gräsnate (*Potamogeton gramineus*) och ålnate (*P. perfoliatus*), var emellertid ett oväntat fynd i området eftersom de vanligen förekommer i mer sötvattenspåverkade miljöer. Blåstångens (*Fucus vesiculosus*) djuputbredning (största djup 6,8 m) var jämförbar med andra liknande områden i Stockholms län.

Undersökningsområdet har likartad vågexponering i stora delar och bottenarna utgörs av hårbottenar, eller mosaikbottenar där hårbottenar ingår, vilket bidrar till liknade artsammansättning i reservatens bottensamhällen.

Den frodiga vegetationen på de grunda bottenarna, framförallt blåstångsbältena, utgör viktiga habitat och födosöksområden för kräddjur, snäckor och fiskar. Grundområden är för de flesta fiskar viktiga som uppväxtlokaler. I de tre grunda vikar som provfiskades fångades emellertid inga årsyngel av gädda (*Esox lucius*), abborre (*Perca fluviatilis*) och cyprinider (t.ex. mört (*Rutilus rutilus*), löja (*Alburnus alburnus*), braxen (*Abramis brama*)).

Sammantaget bedöms undersökningsområdet i naturreservaten Nämndö och Lilla Husarn ha ett högt naturvärde. Vegetationen på de grunda bottenarna bestod av förväntade arter med tanke på vågexponering och läge i skärgården. Vegetationens djuputbredning i området är jämförbar med andra

områden och den ekologiska statusen av växtsamhällen bedömdes vara hög enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder. Resultaten från yngelprovfisket antydde emellertid rekryteringsstörningar hos varmvattengynnade arter som abborre och gädda i området.

Summary

In August 2009 Sveriges Vattenekologer AB assigned by the County Administrative Board of Stockholm performed a marine biological survey in the natural reserves Nämdö and Lilla Husarn. The aim of the investigation was to describe the vegetation, assess fish recruitment and evaluate the habitat values in the area.

The field survey included an investigation of the vegetation covered seafloor at 0-20 m depth along six line transects assessed by SCUBA divers. Also a test fishing study of young of the year fish was performed in three shallow bays in order to assess the recruitment of fish in the area.

This report presents the results from the vegetation survey, test fishing study and the following statistical evaluation. The report also includes an evaluation of the habitat value and map predictions of probable vegetation coverage in the investigated area.

Statistical analysis was used to test how much of the variation in vegetation composition that could be explained by the four environmental variables: wave exposure, substrate, slope and depth. The analysis showed that depth and substrate were the most important variables explaining the occurrence of vegetation in the area. The resulting models were very strong (ROC-values 0,88-1,0), which indicates that the models with high probability can predict presence/absence of vegetation in the area.

The number of both macroalgal and vascular plant species observed in the area was of the magnitude that could be expected for these communities. However, a small stand of hybrids between *Potamogeton gramineus* and *P. perfoliatus* was unexpected as they usually grow in less marine areas, close to fresh water. The depth extension of bladderwrack (*Fucus vesiculosus*) was in comparison with observations in other areas with similar wave exposure etc.

Large parts of the area had similar levels of wave-exposure, and the shallow seafloor mostly consisted of hard substrates or a mix of hard and soft substrate. This contributed to a similar species composition in the benthic communities.

The bladderwrack communities are important habitats and feeding grounds for fish. Shallow areas are important to many fishes as spawning grounds and nurseries. However, young of the year pike (*Esox lucius*), perch (*Perca fluviatilis*) and cyprinids were conspicuously absent in the three investigated bays.

In general, the marine part of the natural reserves Nämdö and Lilla Husarn had a high habitat value. The species richness of the benthic vegetation was normal considering wave exposure and location in the archipelago. Depth

extension of species was also comparable to observations in similar areas in the county. The evaluation according to the WFD (Water framework directive, the Swedish Environmental Protection Agency) indicated a high environmental status for the benthic vegetation in the area. However, the results from the test fishing study indicated damaged recruitment for pike and perch in the area.

Inledning

Lilla Husarns naturreservat i Haninge kommun och Nämdö naturreservat i Värmdö kommun omfattar de större öarna Nämdö och Uvön samt mindre obebyggda öar och skär men består till största delarna av vatten.

Inom naturreservaten finns en del av en i skärgården unik, nästan fyra mil lång, djup dal. En undersökning av de reservatens djupa bottnar (60-100 m) visade på goda syreförhållanden och välmående djursamhällen som inkluderade flera föroreningskänsliga arter (Qvarfordt & Borgiel, 2009a).

Fiskeriverkets BALANCE-modelleringar har dessutom visat att båda naturreservaten har potentiella värden som lek- och uppväxtområden för abborre samt uppväxtområden för gädda och gös. Länsstyrelsen har pekat ut några potentiellt värdefulla grunda vikar, men inventeringar saknas.

Sveriges Vattenekologer AB genomförde därför i augusti 2009 på uppdrag av Länsstyrelsen i Stockholm en marinbiologisk undersökning av havsbottnarnas vegetation och fiskyngelförekomst i grunda vikar inom naturreservaten Lilla Husarn och Nämdö (Figur 1).

I denna rapport presenteras resultaten av vegetationsinventeringen samt statistiska GAM-modeller (Generaliserade Additiva Modeller) som beskriver förekomst av vegetation i relation till miljövariabler i undersökningsområdet. I rapporten finns även en naturvärdesbedömning samt kartprediktioner med sannolik vegetationsutbredning i området.

Bakgrund

På solbelysta havsbottnar bildar alger och kärlväxter viktiga habitat där smådjur som snäckor, räkor och märllräkter hittar mat och skydd. Detta gör de vegetationsklädda bottenarna till viktiga födosöksområden för fågel och fisk samt uppväxtplatser för fiskyngel.

Hur växtsamhällena ser ut, vilka arter som förekommer och deras utbredning, beror av en mängd faktorer. I Östersjön är de viktigaste faktorerna som bestämmer vegetationens artsammansättning och utbredning: vattnets salthalt, vågexponering, djup (ljustillgång) och typ av botten. Dessa faktorer kan påverkas av mänskliga aktiviteter, t.ex. övergödning leder till en ökad grumlighet som minskar ljustillgången vilket leder till en minskad djuputbredning.

Inventeringar av växt- och djursamhällen kan beskriva hur ett område mår. Fastsittande, bottenlevande växter speglar förhållandena i området eftersom de sitter på samma plats hela tiden och inte kan flytta på sig om förhållandena blir sämre. Växternas djuputbredning visar hur djupt ljuset når i vattnet vilket bestäms av grumlighet i vattnet. Inventeringar ger också

information som kan användas för att avsätta reservat i syfte att skydda speciellt känsliga samhällen, till exempel viktiga yngelplatser för fisk eller födosöksområden för sjöfågel.

Inventering av vegetation under vattnet är emellertid svårt. På land kan man lätt få en överblick över stora områden bara genom att gå ut och titta. I havet är sikten ofta begränsad till ett par meter vilket gör det svårt att få en överblick av större områden. Ett sätt att beskriva vegetationens utbredning i ett område är inventera små delområden noggrant med hjälp av dykare och sedan använda statistisk modellering och kartprediktioner för att ge en beskrivning av hela området. De resulterande kartorna ger en indikation om hur det kan se ut i området men kan naturligtvis inte förklara all variation. Kartorna skall ses som en visualisering av en statistisk beräkning för de samband och variationer man lyckats täcka in i undersökningen.

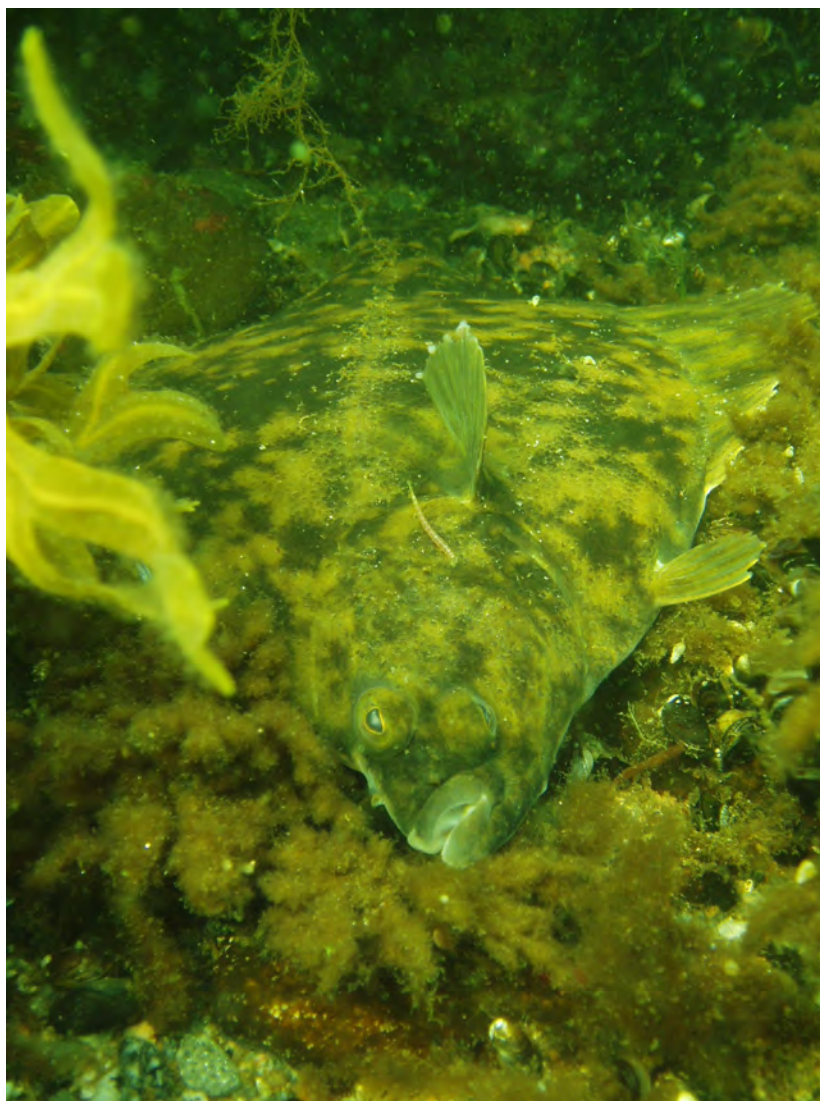


Bild 1. Skrubbskädda med fiskigel bland brunslick och blåstång. Foto. M. Borgiel.

Syfte

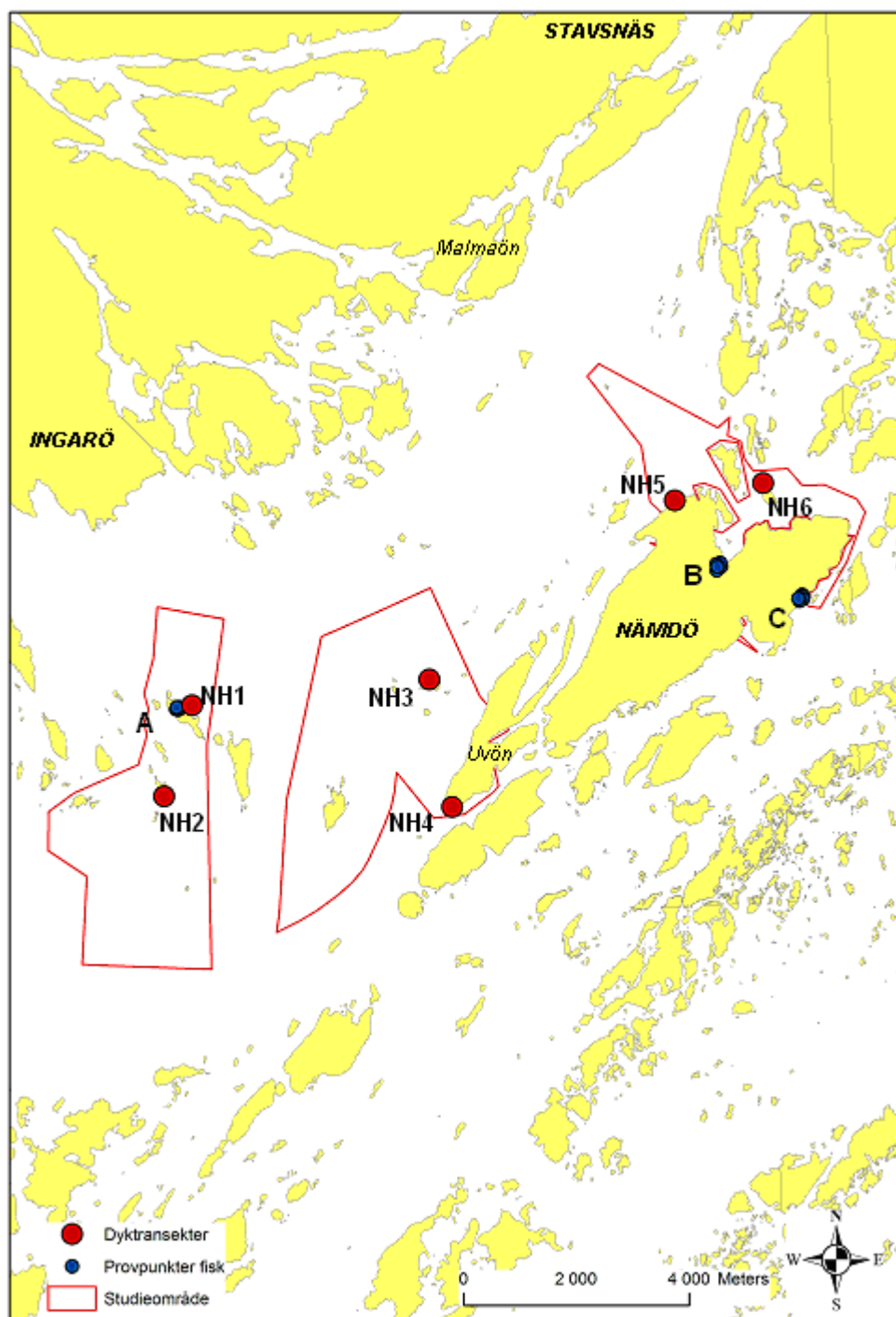
Syftet med den marinbiologiska undersökningen var att göra en naturvärdesbedömning av grunda vegetationsklädda områden i naturreservaten Nämdö och Lilla Husarn. I undersökningen ingick en vegetationsinventering av områdets bottensamhällen samt ett yngelprovfiske.

Undersökningen ska ta fram kunskap om de marina miljöerna i området som kan hjälpa länsstyrelsen att:

- beskriva områdets biologi och ekologiska funktion/er,
- identifiera områden med höga naturvärden,
- identifiera känsliga områden,
- skapa underlag för en hotbildsanalys,
- skapa underlag för förvaltning och ärendehandläggningar av de marina områdena inom reservaten,
- avgränsa marina skötselområden med avseende på behov av restriktioner och eventuell skötsel,
- skapa underlag för informationsmaterial till allmänheten i syfte att öka kunskapen om länets marina miljöer.



Bild 2. Grund hårbotten med blåstång, grönslick och ullsläke. Foto. M. Borgiel.



Figur 1. Översiktskarta över undersökningsområdets tre delområden. Dyktransekterna NH1-NH6 är markerade (röda punkter) liksom de tre vikar (blå punkter) där provfiske utförts: A = Lilla Husarn, B = Långviksviken, C = Östanvik.

Utförande

Fältundersökningar

Fältundersökningarna inkluderade en vegetationsinventering på grunda bottenar samt ett yngelprovfiske. Både inventering och provfiske utfördes under perioden 27 - 28 augusti 2009.

Vegetationsinventering

Vegetationsinventeringen utfördes av dykande marinbiologer och genomfördes enligt standardmetodiken för den nationella miljöövervakningen av vegetationsklädda bottenar på Svenska ostkusten (Naturvårdsverket, 2004). Syftet med metoden är att beskriva vegetationens artsammansättning och utbredning från ytan ned till vegetationens djupaste gräns.

Totalt inventerades sex dyktransekter (Figur 1) placerade i syfte att täcka in främst hårbottenar i olika delar av reservatet samt olika djupintervall. Dyktransekternas placering valdes i samråd med Länsstyrelsen. Mer information (t.ex. startposition, längd, riktning, vågexponering) om dyktransekterna finns sammanfattad i bilaga 2. Metodiken beskrivs kort i bilaga 1 och i bilaga 8 finns tabeller med primärdata från varje transekt. Skattningarna från dyktransekterna har även lagts in i databasen MarTrans och levererats till Länsstyrelsen. Dykningar och skattningar utfördes av Susanne Qvarfordt och Mikael Borgiel.

Provfiske

Yngelprovfisket utfördes med hjälp av undervattensdetonationer varefter påverkad fisk samlades in. Yngelprovfiske utfördes på två lokaler, Östanvik och Långviksviken, i Nämndö naturreservat samt på en lokal vid Lilla Husarn (Figur 1).

På varje lokal gjordes fem sprängfisket. I samband med fisket mättes temperatur, salthalt och turbiditet (NTU) i ytvattnet på respektive lokal. På varje provpunkt noterades bottensubstrat och bottenvegetation.

Metodiken beskrivs kort i bilaga 1 och i bilaga 7 finns tabeller med primärdata från provrutorna. Provfisket utfördes av Gustav Johansson (Hydrophyta Ekologikonsult) och Jonny Skarp (Skarps Miljöteknik).

Vegetationsmodellering och kartprediktioner

Generaliserade additiva modeller (GAM) användes för att modellera förhållandet mellan vegetation och prediktionsvariabler. I detta projekt användes prediktorvariablerna djup, vågexponering, lutning och substrat vid modelleringen av vegetation. Vegetationen delades innan analys in i ett antal grupper som modellerades var för sig.

Fältmätta djup- och substratnoteringar användes vid den statistiska modelleringen. Till kartprediktionerna användes djup- och bottensubstratsdata från Naturvårdverkets sammanställning och analys av kustnära undervattensmiljöer (Naturvårdsverket, 2006). Från Naturvårdverkets sammanställning erhöles även skikt för vågexponering (Isaeus, 2004). Lutningsriktning beräknades utifrån tillgängligt skikt för lutning. Modellering och GIS-analyser utfördes av Ronny Fredriksson, (Baltic Angling).

Mer detaljerad metodbeskrivning samt analys och resultat finns i bilaga 5.

Naturvärdesbedömning

En naturvärdesbedömning görs för att identifiera och klassificera områdets naturvärden och kan tjäna som underlag i Länsstyrelsens skyddsarbete och övrig förvaltning av marina miljöer. 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. Även Naturvårdsverkets bedömningsgrunder av miljöstatus (Naturvårdsverket, 2007b) användes som vägledande stöd.

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 justeras om motivering finns. Vår naturvärdesskala presenteras i bilaga 6.

Naturvärdesbedömningen utgår främst från resultaten av vegetationsinventeringen i området men även provfiskeresultatet ingår i den allmänna bedömningen.

Resultat

I denna del beskrivs och diskuteras resultaten av inventeringar och vegetationsmodellering innan en sammanfattande naturvärdesbedömning presenteras. Artlistor för alla observerade taxa i området presenteras i bilaga 3. Bilaga 7 innehåller primärdata från provfisket. Primärdata för dyktransekterna i tabellform finns i bilaga 8.

Beskrivning av vegetationen i området

Först ges en generell beskrivning av vegetationen i undersökningsområdet baserad på dykinventeringen och översiktlig inventering vid provfisket. Därefter följer korta beskrivningar av varje dyktransekt innan en kort sammanfattning av resultaten från inventeringen ges. Dyktransekterna grupperas efter vågexponeringsklass (Bilaga 2, Tabell 2:3).

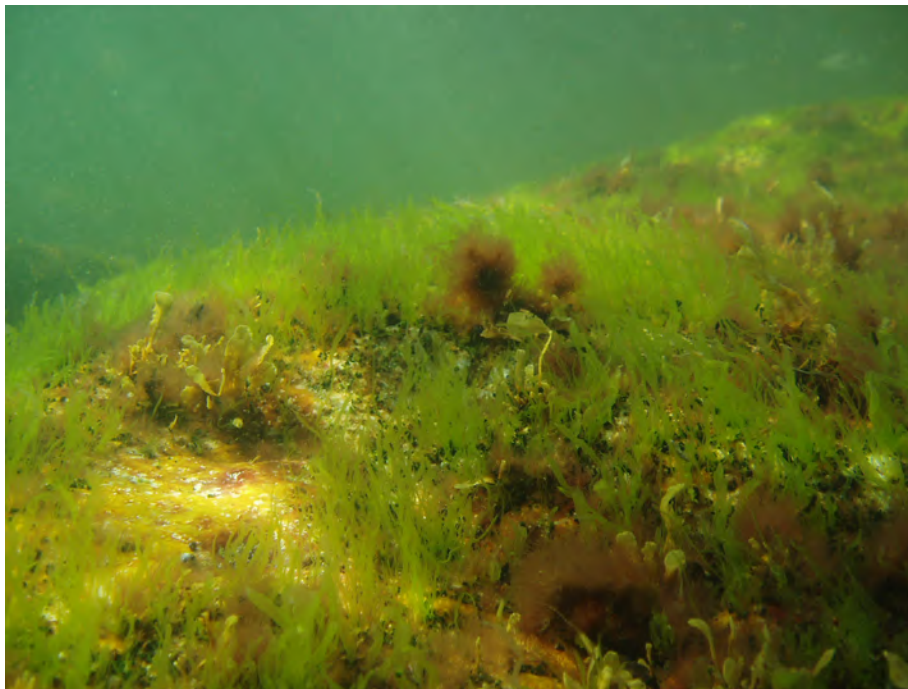


Bild 3. Grund hårbotten med tarmalger, ullsläke och blåstång. Foto. M. Borgiel.

Generell beskrivning av vegetationen i undersökningsområdet

På hårda bottenar (häll, block och sten) förekom makroalger ned till ca 20 m djup i reservaten. Den djupaste vegetation bestod av enstaka ishavstofs (*Sphacelaria arctica*) och rödblåd (*Coccotylus/Phyllophora*). I övrigt utgjordes de djupare hårbottensamhällena av nässeldjur (*Hydrozoa*) och blåmusslor (*Mytilus edulis*).

Hårdbottnar mellan 9-16 m djup täcktes delvis av ishavstofs och ett glest rödalgssamhälle bestående av ullsläke (*Ceramium tenuicorne*), rödblåd, gaffeltång (*Furcellaria lumbricalis*), fjäderslick (*Polysiphonia fucooides*) och rödris (*Rhodomela confervoides*). Mjuka, sandiga och grusiga bottnar täcktes delvis av löslevande rödblåd och krulltrassel (*Stichtyosiphon tortilis*).

På de något grundare hårdbottnarna mellan 6-9 m djup ökade brunalgernas täckningsgrad. Brunalgerna utgjordes av sudare (*Chorda filum*), skäggalg (*Dictyosiphon foeniculaceus*), brunslick (*Ectocarpus/Pylaiella*) och ishavstofs samt enstaka blåstång. Bland rödalger förekom även violettslick (*Polysiphonia fibrillosa*). Mjuk-, sand- och grusbottnar täcktes främst av lösa alger samt löslevande krulltrassel.

De grunda hårdbottnarna mellan 0,5 och 6 m djup täcktes helt av ett makroalgssamhälle bestående av brunalger, framförallt blåstång och brunslick, och lite rödalger. Från ca 2 m djup förekom även grönalgerna grönslick (*Cladophora glomerata*) och tarmalger (*Ulva* sp.). Blåstångsbältet (>25 % täckning) växte mellan 0,5 och 4 m djup.

Mjuk-, sand- och grusbottnar på mellan 0,5 och 6 m täcktes av ett kärlväxtsamhälle som dominerades av borstnate (*Potamogeton pectinatus*). Bland övriga arter var även ålnate (*Potamogeton perfoliatus*), nating (*Ruppia* sp.) och hårsärv (*Zannichellia palustris*) vanliga. Närmast ytan täcktes bottnarna av ullsläke och grönslick samt spridda blåstångsruskor.

De grunda bottnarna inne i vikar skyddade från vind och vågar hade generellt hög vegetationstäckning. Blåstång var vanlig och växte även på små stenar som på mer vågexponerade platser skulle ha spolats bort. I kärlväxtsamhället var ålnate och borstnate de vanligaste arterna.

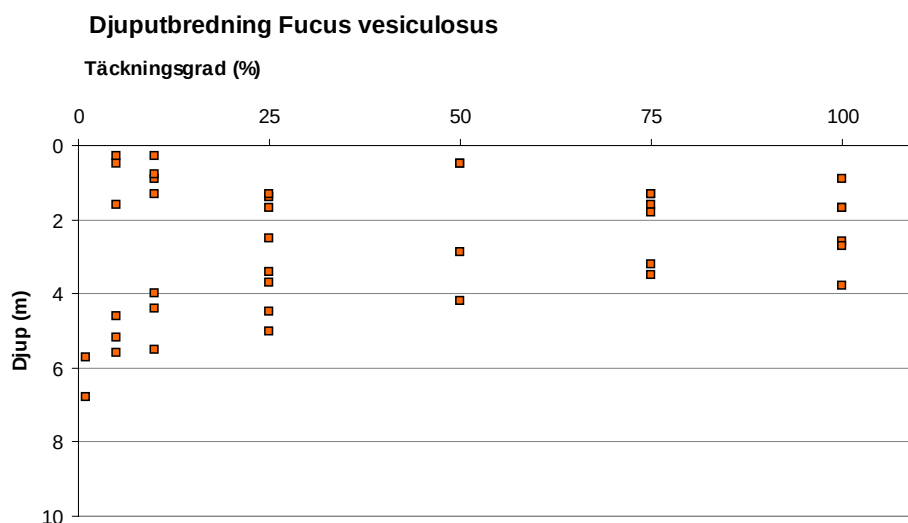


Bild 4. Blåstång. Foto. S. Qvarfordt.

Blåstångens djuputbredning

Blåstången är en stor, flerårig brunalg som ofta används som en miljöstatusindikator eftersom den är lätt att känna igen och sitter på samma plats i flera år vilket ger ett integrerat mått på förhållandena i området, t ex ljustillgång.

På dyktransekterna observerades blåstångsbälten (yttäckning över 25 %) mellan ett par decimeters djup ned till ca 5 m (Figur 2). Den djupaste observationen av blåstång i undersökningsområdet var på transekt NH2 på Stora Saltkråkan vid Jungfrufjärden. Där observerades blåstång på 6,8 m djup.



Figur 2. Samtliga skattningar av blåstång (*Fucus vesiculosus*) under inventeringen av undersökningsområdet. Blåstångens täckningsgrad och skattningens maxdjup är angivet. I figuren visas också djupet för de djupaste observationerna inom olika täckningsgrader.

En jämförelse av observationer av blåstångens djuputbredning i andra liknande eller närliggande områden visar att blåstången har förväntad djuputbredning i naturreservaten Nämndö och Lilla Husarn (Tabell 1).

I Hjälmö-Lådna naturreservat vid Möja, ett område i mellanskärgården med liknande vågexponering, har blåstång observerats ned till 6,8 m (Qvarfordt & Borgiel, 2008a). I en inventering år 2008 på nio transekter belägna vid Kanholmsfjärden, Nämndöfjärden och Möja observerades blåstång som djupast på 7,5 m (Kautsky *et al.*, 2010). I Gålö naturreservat längre söderut observerades däremot blåstång endast ned till 4,8 m (Qvarfordt & Borgiel, 2009b).

Även i de yttre delarna av Stockholms mellersta skärgård, kring de små ögrupperna Nassa, Gillöga och Svenska Högarna, har blåstång observerats som djupast på 7 m (Qvarfordt & Borgiel, 2008b; Qvarfordt & Borgiel,

2009c; Isaeus *et al.*, 2007). Detta trots att djuputbredningen generellt minskar från ytterskärgården in till innerskärgården.

I en undersökning år 1994 där transekter inventerades längs hela Stockholms läns kust noterades blåstång på 6,6 m djup vid Uvön och på 7,5 m djup vid Malmaön, båda öarna är belägna vid Nämndöfjärden (Kautsky, 1995).

Tabell 1. Den djupaste observationen av blåstång i denna undersökning samt i några andra områden inom Stockholms län. Årtalet anger provtagningsår.

Område	Malmaön (Nämndöfjärden), 1994	Kanholmsfjärden, 2008	Svenska Högarna, 2006	Nämndö – L.Husarn, 2009	Gillöga-L: Nassa 2008	Hjälmo-Lådna, 2008	Uvön (Nämndöfjärden), 1994	Gålö, 2008
Djup (m)	7,5	7,5	7,0	6,8	6,8	6,8	6,6	4,8
Transekt/ Undersökn.	(a)	(b)	(c)	NH2	(d)	(e)	(a)	(f)

(a) Kautsky, 1995

(b) Kautsky *et al.*, 2010

(c) Isaeus *et al.*, 2007

(d) Qvarfordt *et al.*, 2009c

(e) Qvarfordt & Borgiel, 2008a

(f) Qvarfordt & Borgiel, 2009b

Större djuputbredning har observerats i ett par områden i Stockholms län under de senare åren. Det rör sig emellertid i samtliga fall om mer vågexponerade bottenar belägna längre ut i skärgården där en större djuputbredning också är förväntad. I naturreservaten Nåttarö och Järflotta i Stockholm södra skärgård observerades blåstång ned till 10,5 m djup (Qvarfordt & Borgiel, 2008c) respektive 9,1 m djup (Qvarfordt & Borgiel, 2013). I Stockholms norra skärgård, vid Singö och Tullviksbäckens naturreservat har blåstång observerats på 11,5 m djup respektive 9,7 m djup (Kautsky *et al.*, 2011; Qvarfordt & Borgiel, 2008d).

En stor djuputbredning tyder på goda ljusförhållanden och indikerar därmed även god vattenkvalité eftersom t.ex. näringsbelastning och annan påverkan ofta leder till försämrade ljusförhållanden och mindre djuputbredning.

Skyddade lokaler

För lokalernas positioner se figur 1.

Transekt NH1, Lilla Husarn.

Längst ut på transekten, 112 m från stranden på 20 m djup, var det hållbotten. På hållen växte enstaka rödblåd (*Coccytylus/Phyllophora*) och ishavstofs (*Sphacelaria arctica*), total vegetationstäckning var 5 %.

Mellan 65 och 100 m (8-16 m djup) från land var det mjukbotten med lite block. Den mjuka botten var delvis täckt av löslevande rödblåd och

krulltrassel (*Stichtyosiphon tortilis*). På blocken växte rödblåd, ishavstofs, gaffeltång (*Furcellaria lumbricalis*) och fjäderslick (*Polysiphonia fucoides*).

Vid 8 m djup bestod botten av sten, grus och mjukt substrat.

Makroalgssamhället bestod av enstaka rödblåd, spridda sudare (*Chorda filum*) och brunslick (*Ectocarpus/Pylaiella*). Vid 6 m djup tillkom kärlväxterna borstnate (*Potamogeton pectinatus*), ålnate (*Potamogeton perfoliatus*), hårsärv (*Zannichellia palustris*) och enstaka nating (*Ruppia* sp.). Borstnate dominerade och täckte 50-100 % av botten upp till 1,5 m djup.

På 1,5 m djup, 15 m från stranden, observerades den första blåstången (*Fucus vesiculosus*). I övrigt täcktes den nu blockiga botten av främst grönslick (*Cladophora glomerata*) och ullsläke (*Ceramium tenuicorne*). Inget blåstångsbälte (>25 % täckning) fanns på transekten utan blåstången växte spritt (5-10 % täckning).

Totalt observerades fyra kärlväxtarter samt elva algtaxa, varav en endast förekom som löslevande (krulltrassel). Med taxa menas en kombination av arter och släkten eftersom vissa arter endast bestämdes till släkte, t.ex. *Ulva* spp. (se bilaga 3). Blåstång observerades som djupast på 1,5 m djup men var troligen substratbegränsad då botten mellan 1,5 och 8 m utgjordes av sten och grus. Inget blåstångsbälte fanns på transekten trots lämpliga block- och hållbottnar på 0,5-1,5 m djup. Om ekologisk status beräknas enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder baserat på referensarters djuputbredning bedöms transekten ha hög status (Bilaga 4).



Bild 5. Blåstångsgroddar och ullsläke på grund hårbotten. Foto. S. Qvarfordt.

Transekt NH2, Stora Saltkråkan.

Längst ut, på 16 m djup 96 m från stranden, bestod botten av sten, grus och mjukt substrat. Det fanns även mycket myrmalm. Vegetationen utgjordes av fastsittande och löslevande rödblåd samt gaffeltång, fjäderslick och ishavstofs.

Vid 10 m djup, ca 60 m från land, var det block- och stenbotten med spridda grus- och sandpartier. Vegetationen utgjordes av enstaka rödalger rödblåd, gaffeltång, fjäderslick, violettslick (*Polysiphonia fibrillosa*) och rödris (*Rhodomela confervoides*) samt lite brunalger skäggalg (*Dictyosiphon foeniculaceus*), krulltrassel, brunslick och ishavstofs. Första blåstången observerades på 6,8 m djup.

Från ungefär 45 m från land och in till stranden bestod botten av hällar uppbrutna av djupare partier med block, sten och sand. Djupet varierade mellan 1,2 och 4 m. Blåstångssamhället var kraftigt och täckte 25-100 % av botten mellan 0,5 och 4 m djup. På de djupare partierna med sand växte borstnate, nating och hårsärv. Närmast ytan bestod växtligheten av ullsläke och grönslick.

Det var bitvis rikligt med epifyter på blåstången. Skäggalg är en vanlig höstepifyt på blåstång och kan förekomma i stora mängder på skyddade lokaler. Tångludd (*Elachista fucicola*) är artspecifik och växer endast på blåstång. I övrigt var brunslick vanlig och även blåmusslor (*Mytilus edulis*) observerades.

Längs denna transekt observerades 14 algtaxa och tre kärlväxtarter. Blåstångsbältet var kraftigt och hade relativt stor djuputbredning. Om ekologisk status beräknas enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder bedöms transekten ha hög status (Bilaga 4).



Bild 6. Simpa på transekt NH2. Foto S. Qvarfordt.

Transekt NH3, Stora Åsmansskär.

Denna 100 m långa transekt nådde ned till 21 m djup där botten bestod av block och sten. Inåt land blev det hållbotten med spridda stenar och block. Växtligheten utgjordes av rödblåd och observerades som djupast på 18,9 m. Först vid 11 m djup (ca 70 m från land) observerades ishavstofs, gaffeltång och fjäderslick.

Från 6 m djup (ca 50 m från land) och in till stranden utgjordes botten av sten och block med spridda hållar och gruspartier. Upp till ca 2 m djup var stora delar av botten täckt av lösa alger. Kärlväxtsamhället dominerades av borstnate som bitvis täckte 75 % av botten. I övrigt förekom även axslinga (*Myriophyllum spicatum*), ålnate, nating och hårsärv. Ett överraskande fynd var ett litet bestånd (5 % yttäckning) av en hybrid mellan ålnate och gräsnate (*Potamogeton gramineus* × *perfoliatus*). Det är en växt som man vanligen hittar i mer utsötade vatten.



Bild 7. Hårsärv och borstnate i lös brunslick på transekt NH3. Foto. S. Qvarfordt.

Makroalgssamhället bestod av spridda rödalger (gaffeltång, ullsläke, fjäderslick och rödris) samt även grönalgerna grönslick och tarmalg (*Ulva* sp) men brunalgerna dominerade. Brunalgerna utgjordes främst av blåstång, brunslick och sudare.

Blåstång observerades som djupast på 5,7 m och blåstångssamhället täckte 25-100 % av botten mellan 0,5 och 3,4 m djup. Epifyter var bitvis vanliga och utgjordes främst av ullsläke, brunslick och tångludd.

Totalt 14 taxa alger och sex kärlväxter observerades. Blåstångsbältet var välutvecklat och kraftigt. Fyndet av gräs-ålnatehybriden var överraskande och ovanligt på denna typ av lokal. Om ekologisk status beräknas enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder bedöms transekten ha hög status (Bilaga 4).

Transekt NH4, Törnudden, Uvön södra.

En relativt brant transekt som nådde 21 m djup bara 62 m från land. Botten bestod längst ut av håll. Växtlighet observerades som djupast på 16,1 m och utgjordes av ishavstofs. På 14 m djup bröts hållen upp av mjukbotten som delvis täcktes av löslevande krulltrassel.

Från 10 m djup var det mjukbotten med sten och grus som vid 7 m blev en grusig sandbotten med spridda stenar. Växtligheten bestod av löslevande krulltrassel, sudare, brunslick och ishavstofs. Blåstång observerades om djupast på 5,5 m djup då den redan täckte 10 % av botten.

Från 5 m djup (ca 25 m från land) och in till stranden var det blockbotten med spridda stenar samt lite grus och sand. Blåstångbältet täckte 25-100 % upp till ytan, i övrigt bestod växtligheten av skäggalg, brunslick och enstaka borstnate.

Totalt noterades 12 algtaxa och kärlväxt. Blåstångsbältet var kraftigt och hade relativt stor djuputbredning (5 m). Få rödalger observerades, endast enstaka gaffeltång förutom ullsläke som täckte hållen vid ytan. Om ekologisk status beräknas enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder bedöms transekten ha hög status (Bilaga 4).

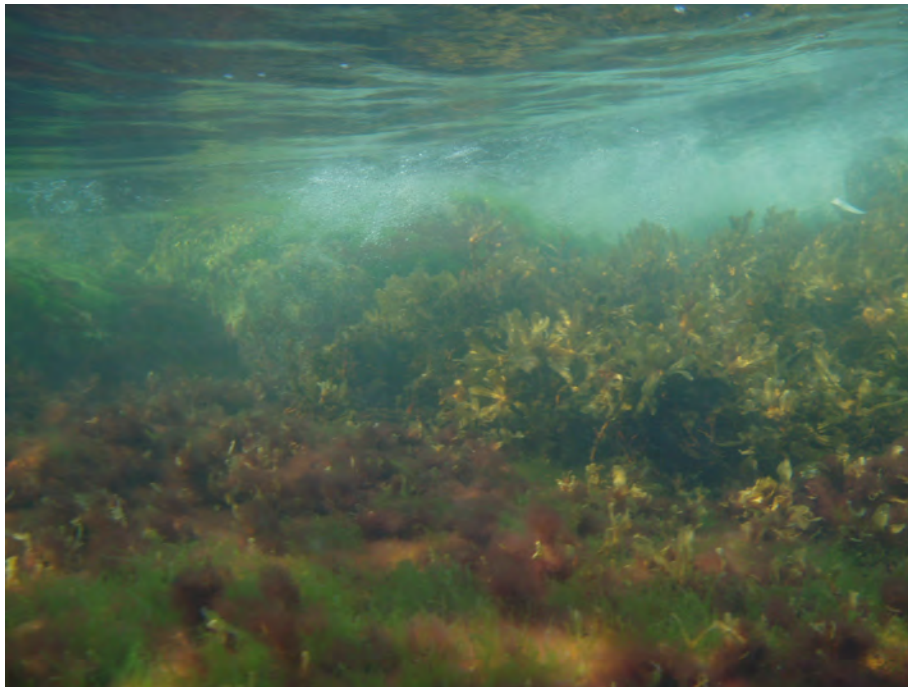


Bild 8. En grund hårbotten med frodig blåstång samt ullsläke och tarmalger på transekt NH4. Foto M. Borgiel.

Transekt NH5, Nämdö nordvästra.

Denna 100 m långa transekt nådde 23 m djup på en relativt brant hållbotten med lite sten och grus. Växtlighet observerades som djupast på 19,7 m och utgjordes av ishavstofs. På 18 m djup planade botten ut och det blev mer grus och mjukbotten.

Mellan 16 och 60 m från land var grusig mjukbotten. Djupet var 7-18 m och växtligheten utgjordes av löslevande rödblåd och lite löslevande krullstrassel, i övrigt var botten delvis täckt av lösa alger. En hornsärvsplanta (*Ceratophyllum demersum*) observerades men det var svårt att avgöra om den verkligen levde där.

På 7 m djup blev det blockbotten innan en brant häll reste sig upp mot stranden. Växtligheten bestod av skäggalg/krulltrassel, brunslick, sudare, ullsläke och grönslick. Ingen blåstång observerades på transekten.

Längs denna transekt observerades endast åtta algtaxa och en kärlväxt. Fler kärlväxtarter fanns dock i närheten av transekten. Ingen blåstång observerades. Bedömning av status kunde inte göras på grund av olämpliga bottenar och brant lutning på lämpliga bottenar vilket medförde för få arter och för lite information om djuputbredning. Artfattigdomen är dock inte ett tecken på påverkan utan kan åtminstone delvis förklaras av bottenens kraftiga lutning nära stranden och att bottenarna till stor del bestod av ganska djupa, sedimentrika, grusiga mjukbottenar. Den kraftiga lutningen nära stranden ger liten areal hårbottenar med god ljustillgång och de grusiga mjukbottenarna låg för djupt för att gynna ett kärlväxtsamhälle.

Mycket skyddade lokaler

För lokalens position se figur 1.

Transekt NH6, Skabben.

Denna flacka transekt nådde endast 11 m djup, 83 m från land. Botten bestod längst ut av mjukbotten med spridda stenar och block. Cirka 40 m från land blev det sandbotten med stenar och block och därefter mer sten och grus med några spridda hällar. Närmast land var det hällbotten.

Växtligheten längst ut bestod av fjäderslick och ishavstofs på stenarna samt löslevande rödblåd och krulltrassel på mjukbotten. Från 9,5 m djup tillkom rödalger ullsläke, gaffeltång, violetslick och rödris i makroalgsamhället.

Blåstång observerades som djupast på 4,4 m trots att hällbotten fanns från 5,5 m djup. Blåstångsbältet täckte 25-75 % av botten mellan 0,3 och 3,7 m djup. På sand- och gruspartier växte borst- och ålnate. Totalt observerades 14 algtaxa och två kärlväxtarter längs transekten. Enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (expertbedömning eftersom transekten inte uppfyllde djupkravet) bedöms transekten ha hög status (Bilaga 4).



Bild 9. Blåstång med påväxt av brunslick, transekt NH6. Foto. S. Qvarfordt.

Sammanfattande beskrivning av vegetationen

Makroalgsamhället i undersökningsområdet utgjordes av förväntade arter. Vegetationens djuputbredning var stor. Generellt observerades alger ned till 19-20 m djup. Kärlväxtsamhället inkluderade förväntade arter plus en oväntad art, hybriden mellan gräsnate och ålnate.

Blåstången hade en djuputbredning som överensstämde med observationer i liknande områden (med avseende på vågexponering och läge i skärgården) inom Stockholms län. Blåstångsbältet (yttäckning >25 %) var ofta kraftigt och välutvecklat och hade en förväntad djuputbredning med tanke på läge i skärgården.

På hårbottenar hittades totalt 15 makroalgtaxa. Samma antal makroalgtaxa observerades även vid en inventering i Hjälmö-Lådna naturreservat innanför Möja (Qvarfordt & Borgiel, 2008a). Hjälmö-Lådna naturreservat bedömdes ha höga naturvärden baserat på en liknande undersökning.

Vegetationsmodellering

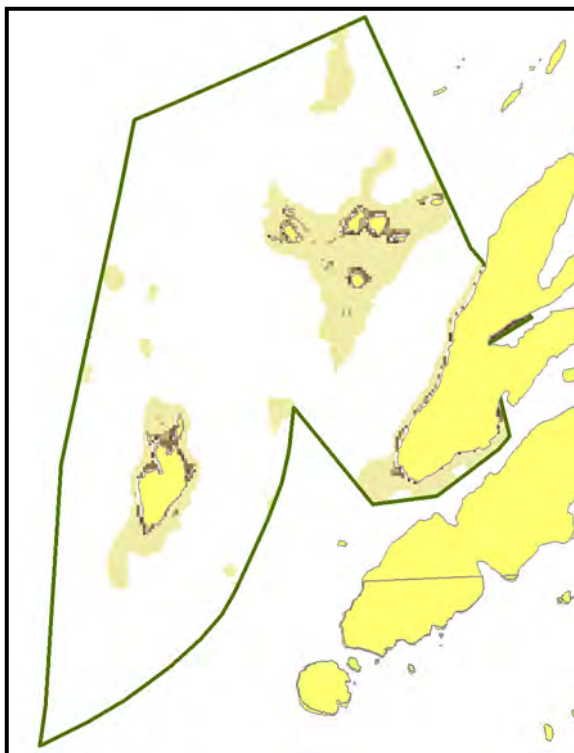
Modelleringen av vegetation gav mycket starka modeller (ROC-värde 0,88 - 1,0), vilket innebär att modellerna med hög sannolikhet kan prediktera förekomst eller ej förekomst av en vegetationsgrupp (t.ex. fleråriga makroalger) i en viss punkt.

I vegetationsmodelleringen testades fyra prediktorsvariablers (vågexponering, substrat, lutning och djup) förmåga att förklara vegetationens utbredning i undersökningsområdet. Samtliga variabler bidrog

till modellens förklaringsgrad men substrat, vågexponering och djup var de viktigaste. Detta stämmer väl överens med tidigare studier som visat att de viktigaste faktorerna som styr bottenvegetationens utbredning på lokal nivå är vågexponering, botten typ och ljus (djup) (Kautsky, 1988, Kautsky & van der Maarel, 1990).

I undersökningsområdet var substrat och djup de variabler som generellt bidrog med mest till förklaringsgraden i modellerna. Vågexponering, men framförallt lutning, bidrog generellt sett med en mindre del av modellernas förklaringsgrad, men deras inflytande varierade för olika vegetationsgrupper.

Med hjälp av modellerna gjordes kartprediktioner som indikerar olika vegetationsgruppers sannolika förekomst i undersökningsområdet. I figurerna 3-5 visas förstoringar ur kartprediktionerna över ett av undersökningsområdets tre delområden (jfr Figur 1). Undersökningsområdet kännetecknas av branta stränder vilket återspeglas i kartprediktionerna. Blåstångsbälten (>25 % yttäckning) förekommer mest sannolikt på de strandnära grunda bottenar och mer sporadiskt på de brantaste stränderna (Figur 3).



Figur 3. Kartprediktion av sannolik utbredning av blåstång i ett av delområdena.

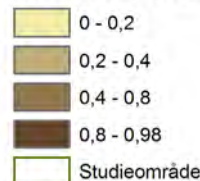
Kartan visar hur sannolikt det är att vegetationsgruppen förekommer med minst 25 % yttäckning.

De vita fälten i området är djupa bottenar där data saknas eftersom modelleringen begränsades till djupintervallet 0-23 m.

Kartprediktion

Vegetationsgrupp 4

Sannolik förekomst



Generellt indikerar kartorna att fleråriga röd- och brunalger mest sannolikt förekommer i djupare delar av området (Figur 4). På grundare hårdbottnar är det mer sannolikt att finna ettåriga makroalger (Figur 5). Samtliga kartprediktioner finns i bilaga 5.



Figur 4. Kartprediktion av sannolik utbredning av fleråriga röd- och brunalger (exklusive blåstång och smaltång) i ett av delområdena.

Kartan visar hur sannolikt det är att vegetationsgruppen förekommer med minst 25 % yttäckning.

De vita fälten i området är djupa bottenar där data saknas eftersom modelleringen begränsades till djupintervallet 0-23 m.

Kartprediktion

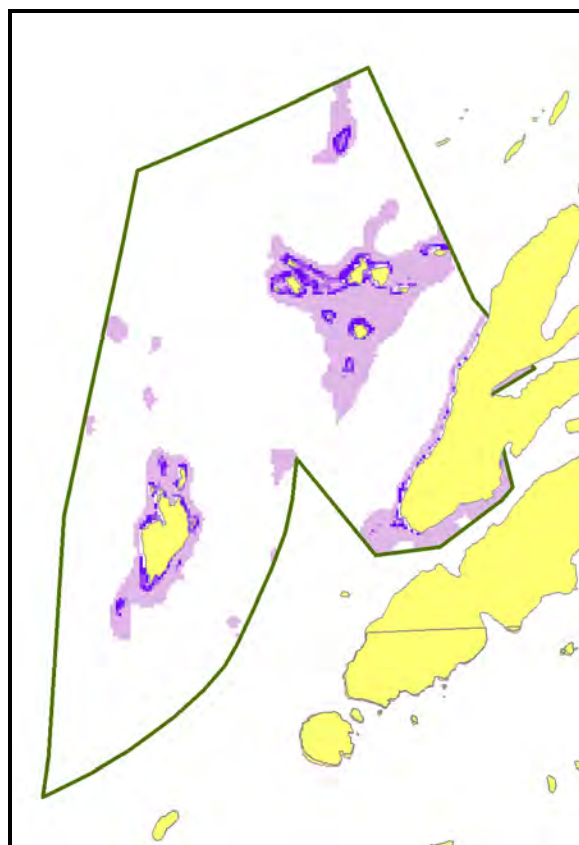
Vegetationsgrupp 3

Sannolik förekomst

	0 - 0,2
	0,2 - 0,4
	0,4 - 0,78
	Studieområde



Bild 10. Cyanobakterien Spirulina på lösa rödalger. Foto. M. Borgiel



Figur 5. Kartprediktion av sannolik utbredning av ettåriga makroalger i ett delområde.

Kartan visar hur sannolikt det är att vegetationsgruppen förekommer med minst 25 % yttäckning.

De vita fälten i området är djupa bottenar där data saknas eftersom modelleringen begränsades till djupintervallet 0-23 m.

Kartprediktion

Vegetationsgrupp 2

Sannolik förekomst

	0 - 0,2
	0,2 - 0,4
	0,4 - 0,8
	0,8 - 1
	Studieområde

Yngelprovfiske

Vegetation

Frodig vegetation bestående av stora kärlväxter och makroalger utgör viktiga habitat där fiskyngel finner skydd och mat. Vegetationen på provfiskelokalerna undersöktes endast på provpunkterna. Detta innebär att vegetationssammansättningen kan variera mycket på grund av djupskillnader mellan provpunkterna. Generellt var vegetationstäckningen på provfiskepunkterna hög. På alla provfiskepunkter utom en var mer än 70 % av bottenarna täckta av vegetation. Det var endast den djupaste punkten (5 m) som hade låg (5 %) vegetationstäckning.

Blåstång, mest löslevande, tillhörde de vanligaste arterna på provfiskelokalerna. Övriga vanliga arter i vikarna var borst- och ålnate samt hårsärv och nating. Kransalger förekom sparsamt på provpunkterna (täckningsgrader 1-10 %). Borststräfsse (*Chara aspera*) var vanligast men även skörsträfsse (*Chara globularis*) förekom i alla vikar. Övriga kransalgarter utgjordes av grönsträfsse (*Chara baltica*), hårsträfsse (*Chara canescens*) och havsräfsse (*Tolypella nidifica*).

Fiskyngel

På provfiskelokalerna vid Nämdö och Lilla Husarn saknades helt årsyngel av varmvattengynnade arter som gädda (*Esox lucius*), abborre (*Perca fluviatilis*) och cyprinider (löja (*Alburnus alburnus*), mört (*Rutilus rutilus*), braxen (*Abramis brama*) m.m.). Årsyngelfångsten vid Lilla Husarn utgjordes endast av stora mängder storspigg (*Gasterosteus aculeatus*) (medelfångst 238/skott). Lika stora mängder storspigg förekom i Långvik på Nämdö men där fångades även årsyngel av stubb (*Pomatoschistus* spp.) och skarpsill (*Sprattus sprattus*) (Tabell 2). I Östanvik förekom även svart smörbult (*Gobius niger*) men generellt betydligt färre årsyngel av stubb, storspigg och skarpsill än i Långvik.

Äldre gädda, mört och löja förekom endast i Långvik medan det i de två övriga vikarna fångades enstaka äldre abborrar. Svart smörbult och småspigg (*Pungitius pungitius*) fanns i alla vikar.

Tabell 2. Antal fångade individer av respektive art per lokal uppdelat i årsyngel och äldre fisk.

	Latinska namn	Svenska namn	Lokalnamn	Östanvik	Långviksviken	L. Husarn
				MaxDjup	5.1	2.5
				0.7	1	0.8
Årsyngel	<i>Gobius niger</i>	Svart smörbult		2		
	<i>Pomatoschistus</i> spp	"Stubb"		85	455	
	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	Storspigg		74	1240	1190
	<i>Sprattus sprattus</i>	Skarpsill		50	300	
Äldre fisk	<i>Esox lucius</i>	Gädda			1	
	<i>Perca fluviatilis</i>	Abborre		2		2
	<i>Rutilus rutilus</i>	Mört			130	
	<i>Alburnus alburnus</i>	Löja			130	
	<i>Gobius niger</i>	Svart smörbult		13	46	2
	<i>Pungitius pungitius</i>	Småspigg		10	10	19

De provfiskade vikarna var inte optimala lek- och uppväxtmiljöer för varmvattengynnad fisk. Alla tre vikar saknade tröskel. En trösklad vik har en grundklack i mynningen vilket minskar vattenomsättningen i viken och leder till att vattnet värms upp fortare på våren.

Viken på Lilla Husarn vetter dessutom direkt mot Nämdöfjärden. Östanvik mynnar mot Boskapsöströmmen, som dels är livligt trafikerad med därpå följande vattenrörelse, dels har en mycket god vattenomsättning i sig.

Långviksviken slutligen vetter mot en mycket djup, större vik.

Vattentemperaturen i dessa vikar stiger därför förmodligen ganska långsamt under våarna, vilket missgynnar arter som gädda, abborre och cyprinider.

Årsyngel av abborre brukar alltid kunna fångas även i mindre lämpliga miljöer om vågexponeringen inte är alltför stor. Det gäller även löja vid provtagning nära stränder. Den totala avsaknaden av årsyngel av varmvattengynnade arter tyder på att områdena är drabbade av rekryteringsskador. Fiskeriverkets yngelprovfisken under 2009 vid Gålö, Utö, södra Ornö och i Ängsösundet visar liknande resultat där abborre, gädda och cyprinider endast fångats i mycket skyddade miljöer.

Naturvärdesbedömning

Artrikedom & variation

Inventeringen av vegetationen visade på en normal artrikedom i området vad gäller makroalgerna. De arter man kan förvänta sig i ett liknande område förekom. Blåstångens djuputbredning hade förväntad djuputbredning (största djup 6,8 m) i jämförelse med andra områden i Stockholms län.

Kärlväxtsamhällena dominerades av borstnate och bestod i övrigt av förväntade arter. En oväntad art förekom. På en transekt (NH3 vid Åsmanskäret) observerades ett litet bestånd av en hybrid mellan gräsnate och ålnate. Det är en art som vanligen förekommer i sötvattenspåverkade vikar. Vegetationen på provfiskelokalerna kan betraktas som normal.

Vågexponeringen är likartad i stora delar av undersökningsområdet, och bottenarna utgörs av hårbottenar, eller mosaikbottenar där hårbottenar ingår, vilket bidrar till liknade artsammansättning i reservatens bottenområden.

Raritet

Inga rödlistade arter observerades men det lilla beståndet av hybrider mellan gräsnate och ålnate, är ett oväntat fynd i området.

Orördhet/Naturlighet

Exploateringen utgörs av viss bebyggelse och några populära naturhamnar. Nämndö naturreservat är mer bebyggt och har också större, mer populära naturhamnar jämfört med Lilla Husarns naturreservat.

Tillämpning av Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för bestämning av ekologisk status baserat på bottenarnas vegetation visade på hög status för hela undersökningsområdet.

Representativitet

Undersökningsområdet representerar en mellanskärgård med skyddade till mycket skyddade hårbottenar. Hårbottenarna är mer eller mindre och branta och återfinns på större djup. I området finns även skyddade, grunda vikar.

Ekologisk funktion

Den frodiga vegetationen på de grunda bottenarna, framförallt de kraftiga blåstångsbältena, utgör viktiga habitat och födosöksområden för kräftdjur, snäckor och fiskar. Grundområdena är för de flesta fiskar viktiga som uppväxtlokaler.

Förekomst av prioriterade naturtyper

I miljömålsarbetet har vissa miljöer pekats ut som prioriterade naturtyper. Dit hör t.ex. blåstångsbälten, sjögräsängar och grunda vikar med olika former av vegetation. I området finns blåstångsbälten och grunda vikar med vegetation.

Naturvärdesbedömning

Sammantaget bedöms de grunda, vegetationsklädda bottnarna i naturreservaten Lilla Husarn och Nämdö ha ett högt naturvärde. Bedömningen grundar sig på ovan nämnda faktorer. Med hjälp av vår naturvärdesskala (Bilaga 6) har varje aspekt (Artsammansättning & Variation, Raritet osv) poängsatts enligt en 5-gradig skala (Tabell 3). Poängen summeras och jämförs med klassgränser, vilket anger områdets naturvärde som antingen: högsta naturvärde, mycket högt, högt, visst eller lågt.

Tabell 3. Naturvärdesbedömning av undersökningsområdet utifrån vår naturvärdesskala (bilaga 6). 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
L. Husarn & Nämdö	3	3	2	1	3	3	3	18	Högt



Bild 11. Blåstång och ullsläke. Foto. S. Qvarfordt.

Hot och förslag på skötsel

Pågående och möjliga framtida hot

Grunda områden med förutsättningar för rika växt- och djursamhällen förekommer främst nära kuster och runt 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, olja m.m., strandnära bebyggelse leder ofta till ökat näringsläckage med grumling av vattnet som följd. Muddring leder också till grumling samt frigör näringsämnen och föroreningar bundna i sedimenten. Modifiering av stränder med bryggor, kajer, anläggning av gräsmattor, vassröjning m.m. leder till en likriktning av miljön som missgynnar artrikedomen (Schreiber, 2003). Även naturvårdande åtgärder riktade mot en speciell art, t.ex. en fiskart, kan medföra att andra arter eller habitat missgynnas (Schreiber, 2003).

Undersökningsområdet ligger nära Stockholm och öar och fastland runt omkring är förhållandevis tätbebyggda. Nämdö naturreservat med sina större öar hyser mer bebyggelse än Lilla Husarns naturreservat där öarna är små.

Närheten till Stockholm och tätbefolkade områden (Södertörn) innebär även ett intensivt båtliv, speciellt under sommarhalvåret. Många fritidsbåtar passerar naturreservaten och utnyttjar de fina naturhamnarna. I Nämdö naturreservat finns flera populära naturhamnar som lockar många besökare. Många sommarstugor både inom Nämdö naturreservat och i närliggande områden innebär många transporter till och från öarna. Transporter som sker med egna motorbåtar eller taxibåtar och skärgårdsfartyg. Även stora fartyg nyttjar farleden upp mot Stockholm som passerar mellan de två naturreservaten.

De pågående lokala hoten mot områdena är generellt små. Områdena är naturreservat vilket innebär att vidare exploatering är begränsad. De många motorbåtarna men framförallt taxibåtarna och de större skärgårdsfartygen drar upp en del svall vilket skapar erosion av stränderna. Störst påverkan har svall från båtar i skyddade vikar och smala sund som inte naturligt utsätts för kraftiga vattenrörelser från vågor. I populära naturhamnar är nedskräpning tyvärr vanlig. Flaskor och burkar är vanligast och kan ibland t.o.m. ligga på hög vid populära tilläggningsplatser. Övrigt skräp utgörs mest av plastpåsar, hinkar och matrester, men även mer miljöfarliga saker som bilbatterier förekommer.

Ett större pågående hot i områdena är försämrade rekrytering av abborre och gädda, något som har noterats längs hela ostkusten upp till Ålands hav. Årsyngelfångsten av gädda, abborre och cyprinider i denna undersökning

var alarmerande dålig, vilket tyder på att området är drabbat av rekryteringsstörning.

Framtida lokala hot, som idag är av begränsad karaktär, utgörs bland annat av orenade avlopp från öarnas bebyggelse och fiske. Hot på en större skala är vidare regional övergödning av kustvattnet, övergödningseffekter till följd av utbredning av syrefria bottenar i öppna Östersjön, klimatförändring, vindkraftexploatering samt utsläpp av föroreningar genom till exempel fartygsolyckor.

Ett möjligt framtida hot är också etablering av den till Östersjön invandrade arten svartmunnad smörbult (*Neogobius melanostomus*). I undersökningsområdet finns förutsättningar för stora bestånd av svartmunnad smörbult vilket skulle kunna påverka andra bentiska arter som till exempel svart smörbult och skrubbskädda negativt. Rovfiskar som hornsimpa, torsk och abborre skulle dock kunna gynnas av mer tillgång på föda. Svartmunnad smörbult har under år 2008 för första gången observerats vid svenska kusten (Karlskrona).

Förslag på skötsel och eventuell reglering

Fredningsområden för fisk. Information om allemansrätt, nedskräpning och effekter av ankring mm kan också minska belastningen då de flesta är miljömedvetna och intresserade. En insats mot nedskräpning skulle kunna vara tavlor som visar hur det ser ut på botten och som informerar om hur lång tid till exempel en aluminiumburk, en plastpåse m.m. finns kvar (dvs. nedbrytningstid) på botten. Eventuellt även städning av en populär naturhamn för att kvantifiera mängden skräp.



Bild 12. Blåstång. Foto. S. Qvarfordt.

Slutsatser

Undersökningsområdet i naturreservaten Nämdö och Lilla Husarn bedöms ha ett högt naturvärde. Vegetationen på de grunda bottenarna bestod av förväntade arter med tanke på vågexponering och läge i skärgården. Vegetationens djuputbredning i området är jämförbar med andra områden och den ekologiska statusen av växtsamhällen bedömdes vara hög enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder.

Yngelprovfisket antydde emellertid att området är drabbat av rekryteringsstörning. I de tre grunda vikar som provfiskades fångades inga årsyngel av gädda, abborre och cyprinider.



Bild 13. Blåstångsbälte med påväxt av skäggalg. Foto. M. Borgiel.

Tack till

Vår ständige fältassistent och fixare Jonny Skarp på Skarps miljöteknik. Ett stort tack också till Hans Kautsky för diskussioner och kommentarer på rapporten.

Referenser

- Artdatabankens hemsida: <http://www.artdata.slu.se/rodlista/> [Accessed 2009-10-07]
- Heinänen, S., Rönkä, M. & von Numers, M. (2008) Modelling the occurrence and abundance of a colonial species, the arctic tern *Sterna paradisaea* in the archipelago of SW Finland. *Ecography* 31(5): 601-611.
- Isæus, M. (2004) A GIS-based wave exposure model calibrated and validated from vertical distribution of littoral lichens. I: Factors structuring *Fucus* communities at open and complex coastlines in the Baltic Sea. Doktorsavhandling. Dept. of Botany. Stockholm, Sweden, Stockholm University: 40 sidor.
- Isæus, M., Carlén, I., Wibjörn, C. & Hallén, S. (2007) Svenska Högar. Marinbiologisk kartläggning och naturvärdesbedömning. Länsstyrelsen i Stockholms län, Rapport 2007:01.
- Kautsky, H. (1988) Factors structuring phytobenthic communities in the Baltic Sea. Doktorsavhandling. Zoologiska institutionen, Stockholms universitet. ISBN 91-87272-12-1
- Kautsky, H. (1995) Dykinventering av de grunda bottnarnas vegetation i Stockholms skärgård, 1994. Underlag för regional miljöövervakning. Institutionen för Systemekologi. Technical report nr.18
- 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., Sagerman, J. & Wallin, A. (2010) Vegetationsklädda bottnar i Kanholmsfjärden, Stockholms Län. Länsstyrelsen i Stockholms län. Juli 2010.
- Kautsky, H., Wallin, A., Sandman, A. & Qvarfordt, S. (2011) Improvement of Baltic Sea coastal ecosystems indicated by increased distribution of *Fucus vesiculosus* L. since 1984. I: Modelling spatial and temporal species distribution in the Baltic Sea phytobenthic zone. Nyström Sandman Antonia. Doktorsavhandling. Systemekologiska institutionen, Stockholms universitet.
- Lehmann, A., Overton, J.McC. & Leathwick, J.R. (2002) GRASP: generalized regression analysis and spatial prediction. *Ecological Modelling* 157: 189–207.
- Maggini, R., Lehmann, A., Zimmermann, N.E. & Guisan, A. (2006) Improving generalized regression analysis for the spatial prediction of forest communities. *Journal of Biogeography* 10: 1729–1749.

- Naturvårdsverket (2004) Naturvårdsverkets handledning för miljöövervakning, programområde kust och hav. Vegetationskladda bottenar, ostkust. Version 2004-04-27
http://www.naturvardsverket.se/upload/02_tillstandet_i_miljon/Miljoove_rvakning/undersokn_typ/hav/vegbotos.pdf [Accessed 2007-12-03]
- Naturvårdsverket (2006) Sammanställning och analys av kustnära undervattensmiljö. 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. Bilaga 3, Till Handbok 2007:4, 1-110.
- Qvarfordt, S. & Borgiel, M. (2008a) Basinventering i Hjälmo-Lådna naturreservat. Rapport till Länsstyrelsen i Stockholms län. Dnr. 511-2008-46899. Ej publicerad.
- Qvarfordt, S. & Borgiel, M. (2008b) Marin naturinventering av Stora Nassa. Länsstyrelsen i Stockholms län. Rapport 2008:04.
- Qvarfordt, S. & Borgiel, M. (2008c) Marin naturinventering av Nåttarö. Länsstyrelsen i Stockholms län. Rapport 2008:03.
- Qvarfordt, S. & Borgiel, M. (2008d) Basinventering av Tullviksbäckens Natura 2000-område. Rapport till Länsstyrelsen i Stockholms län. Dnr: 511-2008-46899. Ej publicerad.
- Qvarfordt, S. & Borgiel, M. (2009a) Nämdö och Lilla Husarn. Marinbiologisk undersökning och naturvärdesbedömning av djupa bottenar. Länsstyrelsen i Stockholms län. Rapport 2009:10.
- Qvarfordt, S. & Borgiel, M. (2009b) Gålö - Marinbiologisk undersökning och naturvärdesbedömning. Länsstyrelsen i Stockholms län.
- Qvarfordt, S. & Borgiel, M. (2009c) Marinbiologisk inventering i Gillöga och Lilla Nassa. Länsstyrelsen i Stockholms län. Rapport 2009:08.
- Qvarfordt, S. & Borgiel, M. (2013) Marin naturinventering i Järflotta naturreservat 2009. Länsstyrelsen i Stockholms län. Rapport 2013:16.
- Pearce, J. & Ferrier, S. (2000) Evaluating the predictive performance of habitat models developed using logistic regression. *Ecological Modelling* 133: 225-245.
- Sandman, A., Isaeus, M., Bergström, U. & Kautsky, H. (2008) Spatial predictions of Baltic phytobenthic communities: Measuring robustness of generalized additive models based on transect data. *Journal of Marine Systems* 74: S86-S96
- Schreiber H. (2003) Skyddsvärda grundområden i Svealands skärgårdar. Länsstyrelsen i Stockholms län. Rapport 2003:05.

Bilagor

Bilaga 1: Utförande

Bilaga 2: Provtagningslokaler

Bilaga 3: Artlistor

Bilaga 4: Status enligt bedömningsgrunder

Bilaga 5: Vegetationsmodellering och kartprediktioner

Bilaga 6: Naturvärdesskala

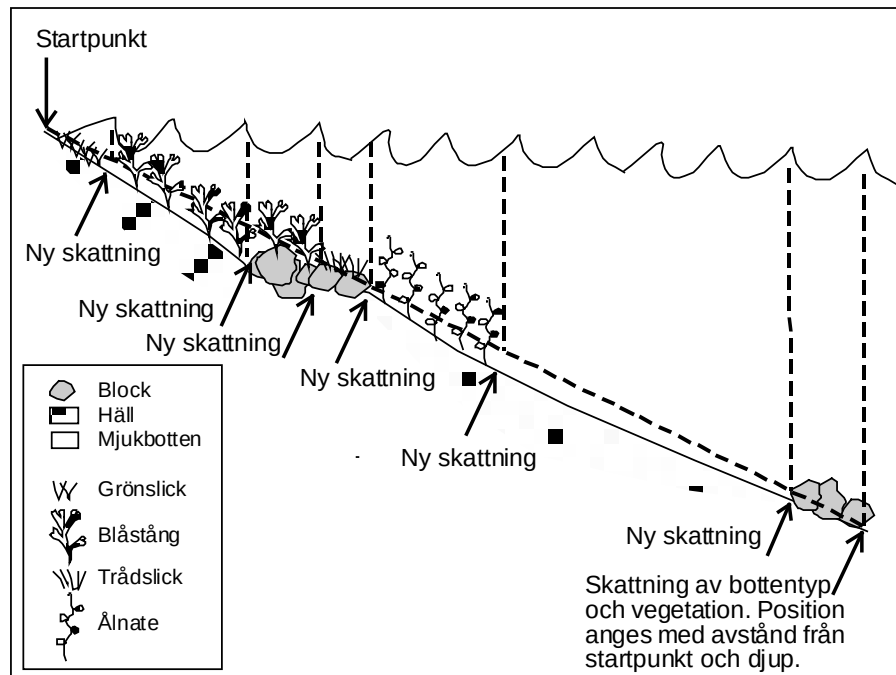
Bilaga 7: Primärdata provfiske

Bilaga 8: Primärdata dyktransekter

Bilaga 1. Utförande

Vegetationsinventering

Linjetaxeringen utfördes av dykare som simmade längs transekter. 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.



Figur 1:1. Metodskiss av linjetaxering. Ett måttband läggs ut i en förutbestämd kompassriktning utifrån en startpunkt på stranden. Ny skattning av botten och vegetation görs när förändring sker. Skattningarnas positioner anges med avstånd från land (avläses från måttband) och djup (avläses från djupmätare).

Inventeringen sker med start från transektens djupaste ände, dvs. dykarna följer måttbandet in mot stranden eller den grundaste punkten som är utgångspunkten (figur 1:1). Dykarna börjar med att, längst ut på måttbandet, notera avstånd och djup på ett protokoll. Därefter noteras bottenbetyg (häll, block, sten, grus, sand, mjukbotten eller övrigt, exempelvis glaciallera) samt vilka växter (makrofyter) som förekommer och deras individuella täckningsgrad i en sjugradig skala: 1, 5, 10, 25, 50, 75 och 100 %, där 1 står för förekomst. Förutom makrofyterna skattas även täckningen av blåmusslor (*Mytilus edulis*). 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 bottensubstrat 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. Skattningarna från dyktransekterna har lagts in i databasen MarTrans och levererats till Länsstyrelsen. I bilaga 8 finns tabeller med primärdata från dyktransekterna. Dykningar och skattningar utfördes av Susanne Qvarfordt och Mikael Borgiel.

Provfiske

På två lokaler i Nämdö naturreservat och en i Lilla Husarns naturreservat provtogs fiskyngel med hjälp av undervattensdetonationer. På varje lokal placerades fem provtagningspunkter ut på varierande djup mellan 0,5 och 6 m. En sprängkapsel med 10 g DynoPrime detonerades på ca 1 meters djup. All fisk som påverkades samlades in, flytande fisk håvades och sjunkande med hjälp av snorkling. Djupet vid detonationen noterades. Provytan var en cirkel med ca 5 m radie.

I varje provyta bestämdes täckningsgraden i procent för bottensubstrat. Även bottenvegetationen inventerades och täckningsgraden av observerades taxa skattades. Kärlväxter, kransalger och större makroalger bestämdes till artnivå, och deras täckningsgrad skattades i procent. Övriga fintrådiga makroalger skattades som en grupp, trådalger, i en femgradig skala, där 0 betyder att de inte förekommer och 4 betyder att de täcker allt. På varje lokal mättes även temperatur, salthalt och turbiditet (NTU) i ytvattnet.

I bilaga 7 finns tabeller med primärdata från provrutorna. Provfisket utfördes av Gustav Johansson (Hydrophyta Ekologikonsult) och Jonny Skarp (Skarps Miljöteknik).

Bilaga 2. Provtagningslokaler

Dyklokaler

På varje lokal gjordes en dyktransekt. I följande tabeller visas transekternas startpositioner (Tabell 2:1), transekternas riktningar, längder mm (Tabell 2:2) och vågexponering (Tabell 2:3). Fotografier på transekternas utgångspunkter har levererats elektroniskt till Länsstyrelsen.

Tabell 2:1. Transekternas startpositioner i X och Y (RT90) samt decimalgrader (WGS84).

Transekt nr	X, Y (RT90)		Decimalgrader (WGS84)	
NH1	6565664	1656620	N59.18323	E18.54520
NH2	6564046	1656122	N59.16891	E18.53535
NH3	6566124	1660837	N59.18578	E18.61922
NH4	6563857	1661244	N59.16531	E18.62465
NH5	6569308	1665200	N59.21265	E18.69785
NH6	6569612	1666768	N59.21477	E18.72551

Tabell 2:2. Dyktransekternas riktningar, längder och maxdjup (justerade till normalvattenstånd), salthalt samt vem som har gjort skattningarna (SQ = Susanne Qvarfordt, MB = Mikael Borgiel).

Lokalnamn	Transekt (nr)	Riktning (°)	Längd (m)	MaxDjup (m)	Salinitet (psu)	Skattande dykare
Lilla Husarn	NH1	30	112	19,9	5,5	MB
Stora Saltkråkan	NH2	90	96	16,1	5,6	SQ
Stora Åsmansskär	NH3	20	100	21,4	5,5	SQ
Törnudden, Uvön S	NH4	190	62	21,4	5,5	MB
Nämdö NV	NH5	290	74	23,1	5,4	SQ
Skabben	NH6	30	83	11,1	5,5	MB

Vågexponering

Vågexponeringen på dyktransekternas startpositioner (tabell 2:3) 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 en tabell i rapporten *Sammanställning och analys av kustnära undervattensmiljö –*

SAKU (Naturvårdsverket 2006). Klasserna är: 1 = land, 2 = Ultra skyddat, 3 = Extremt skyddat, 4 = Mycket skyddat, 5 = Skyddat, 6 = Mod. (måttligt) exponerat, 7 = Exponerat och 8 = Mycket exponerat.

Tabell 2:3. Transekternas klassning i olika vågexponeringsgrader.

Transektnamn	Transekt nr	Exp. (m ² /s)	Exp. klass (1-8)	Vågexp. klass
Lilla Husarn	NH1	25969	5	Skyddat
Stora Saltkråkan	NH2	18675	5	Skyddat
Stora Åsmansskär	NH3	23625	5	Skyddat
Törnudden, Uvön S	NH4	17821	5	Skyddat
Nämdö NV	NH5	17634	5	Skyddat
Skabben	NH6	8725	4	Mkt skyddat

Provfiskelokaler

I tabell 2:4 visas provfiskelokalernas namn och position (RT90 och WGS84) samt när fisket utfördes. I tabellen visas även uppmätt siktdjup, turbiditet, temperatur och salinitet på lokalerna.

Reservat	Nämdö	Nämdö	L Husarn
Lokal	Östanvik	Långviksviken	L Husarn
Position N	59.19500	59.20324	59.18429
Position E	18.73630	18.71257	18.54300
Position X	6567438	6568296	6565776
Position Y	1667481	1666085	1656489
Datum	27/8 2009	27/8 2009	27/8 2009
Tidpunkt	14.15	17.45	18.20
Secchidjup (m)	6,1	5,4	5,0
Turbiditet (NTU)	1,16	0,90	0,92
Temperatur (°C)	18,4	15,9	15,4
Salinitet (PSU)	5,6	5,4	5,5

Bilaga 3. Artlistor

Artlistor över observerade taxa vid undersökningarna i naturreservaten Nämndö och Lilla Husarn 2009. I tabell 3:1 visas observerade taxa under vegetationsinventeringen. Tabell 3:2 visar observerade växttaxa på provfiskelokalerna och tabell 3:3 visar vilka fiskarter som fångats under provfisket.

Tabell 3:1. Taxa som observerats på dyktransekterna. Alla observerade taxa på dyktransekterna visas (Omr.) samt observerade taxa på respektive transekt (NH1-6). Vid de latinska namnen anges även om arterna har observerats som växande på andra alger (Epifyt) eller som löslevande. Markering med asterisk (*) visar på svårbestämda artpar där arter inte har skilts åt. I kolumnen längst till höger (BE) anges om det finns beläggsexemplar av arten samlat. Antalet taxa inom några olika grupper är summerat i botten av tabellen.

Grupp	Latinskt namn	Svenskt namn	Omr.	NH1	NH2	NH3	NH4	NH5	NH6	BE
	<i>Beggiatoa</i>		1		1			1		
	<i>Rivularia atra</i>		1	1	1	1	1	1	1	
	<i>Spirulina</i>		1	1	1	1		1	1	
RÖDALGER	<i>Ceramium tenuicorne</i>	Ullsläke	1	1	1	1	1	1	1	x
	<i>Ceramium tenuicorne</i> (Epifyt)		1			1				
	<i>Coccotylus/Phyllophora</i> *	Rödblåd	1	1	1	1				x
	<i>Coccotylus/Phyllophora</i> (löslevande)		1	1	1	1	1	1	1	
	<i>Furcellaria lumbricalis</i>	Gaffeltång	1	1	1	1	1		1	x
	<i>Furcellaria lumbricalis</i> (löslevande)		1		1					
	<i>Polysiphonia fibrillosa</i>	Violettslick	1		1				1	x
	<i>Polysiphonia fucoides</i>	Fjäderslick	1	1	1	1			1	x
	<i>Rhodomela confervoides</i>	Rödris	1		1	1			1	x
BRUNALGER	<i>Chorda filum</i>	Sudare	1	1		1	1	1	1	x
	<i>Dictyosiphon foeniculaceus</i>	Skäggalg	1		1	1	1		1	x
	<i>Dictyosiphon foeniculaceus</i> (Epifyt)		1		1				1	
	<i>Dictyosiphon/Stictyosiphon</i> *		1		1	1	1	1	1	
	<i>Dictyosiphon/Stictyosiphon</i> (löslevande)		1			1	1	1	1	
	<i>Stictyosiphon tortilis</i> (löslevande)	Krulltrassel	1	1						x
	<i>Ectocarpus/Pylaiella</i> *	Trådslick/Brunslick	1	1	1	1	1	1	1	x
	<i>Ectocarpus/Pylaiella</i> (Epifyt)		1		1	1	1			
	<i>Elachista fucicola</i> (Epifyt)	Tångludd	1		1	1	1			x
	<i>Fucus vesiculosus</i>	Blåstång	1	1	1	1	1		1	x
	<i>Sphacelaria arctica</i>	Ishavstofs	1	1	1	1	1	1	1	x
GRÖNALGER	<i>Cladophora glomerata</i>	Grönslick	1	1	1	1	1	1	1	x
	<i>Enteromorpha</i> sp.	Tarmalger	1	1	1	1	1	1	1	x
KÄRLVÄXTER	<i>Ceratophyllum demersum</i>	Hornsärv	1					1		x
	<i>Myriophyllum spicatum</i>	Axslinga	1			1				x
	<i>Potamogeton gramineus</i> × <i>perfoliatus</i>	hybrid gräs-ålnate	1			1				x
	<i>Potamogeton pectinatus</i>	Borstnate	1	1	1	1	1		1	x
	<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Ålnate	1	1		1			1	x
	<i>Ruppia</i> sp.	Nating	1	1	1	1				x
	<i>Zannichellia palustris</i>	Hårsärv	1	1	1	1				x
SVAMP	<i>Ephydatia fluviatilis</i>	Sötvattenssvamp	1	1						
DJUR	<i>Electra crustulenta</i> (Epifyt)	Mossdjur	1			1				
	Hydrozoa	Nässeldjur	1	1		1	1	1		
	<i>Mytilus edulis</i>	Blåmussla	1	1	1	1	1	1	1	
	<i>Mytilus edulis</i> (Epifyt)		1		1					
			Omr.	NH1	NH2	NH3	NH4	NH5	NH6	
antal alger			15	11	14	14	12	8	14	
antal löslevande alger			4	2	2	2	2	2	2	
antal epifytalger			4	0	3	3	2	0	1	
antal kärlväxter			7	4	3	6	1	1	2	

Tabell 3:2. Observerade växttaxa på respektive provfiskelokal samt totalt för undersökningsområdet (Omr). Inventeringen är gjord på fem punkter i varje vik. Inventerat största (max) respektive minsta djup är därför angivet. Kärlväxter och kranslger bestämdes till artnivå. Några större makroalger bestämdes till artnivå, övriga skattades som en grupp, trådalger. Antalet taxa är summerat i botten av tabellen.

Grupp	Latinska namn	Svenska namn	Omr	Östanvik	Långviksviken	L Husarn
		MaxDjup	5.1	2.4	5.1	2.5
		MinDjup	0.7	0.7	1	0.8
MAKROALGER	<i>Chorda filum</i>	Sudare	1	1	1	1
	<i>Dictyosiphon foeniculaceus</i>	Skäggalg	1	1		1
	<i>Fucus vesiculosus</i>	Blåstång	1	1	1	1
KRANSALGER	<i>Chara aspera</i>	Borststråfse	1	1	1	1
	<i>Chara baltica</i>	Grönstråfse	1	1		1
	<i>Chara canescens</i>	Hårstråfse	1	1	1	
	<i>Chara globularis</i>	Skörstråfse	1	1	1	1
	<i>Tolypella nidifica</i>	Havsrufo	1		1	1
KÄRLVÄXTER	<i>Callitriche hermaphrodita</i>	Höstlånke	1		1	
	<i>Myriophyllum spicatum</i>	Axslinga	1			1
	<i>Phragmites australis</i>	Vass	1	1	1	1
	<i>Potamogeton filiformis</i>	Trådnate	1	1		
	<i>Potamogeton pectinatus</i>	Borstnate	1	1	1	1
	<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Ålnate	1	1	1	1
	<i>Ranunculus circinatus</i>	Hjulmöja	1		1	
	<i>Ranunculus peltatus ssp. baudotii</i>	Vitstjälksmöja	1	1	1	1
	<i>Ruppia cirrhosa</i>	Skruvnating	1	1		1
	<i>Ruppia maritima</i>	Hårnating	1			1
	<i>Zannichellia palustris</i>	Hårsärv	1	1	1	1
			Omr	Östanvik	Långviksviken	L Husarn
			Blåstång	1	1	1
			Antal kransalger	5	4	4
			Antal kärlväxter	10	6	7

Tabell 3:3. Fångade fiskarter vid yngelprovfisket uppdelat i årsyngel och äldre fisk.

	Latinska namn	Svenska namn	Lokalnamn	Östanvik	Långviksviken	L Husarn
			MaxDjup	2.4	5.1	2.5
			MinDjup	0.7	1	0.8
Årsyngel	<i>Gobius niger</i>	Svart smörbult		1		
	<i>Pomatoschistus spp</i>	"Stubb"		1	1	
	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	Storspigg		1	1	1
	<i>Sprattus sprattus</i>	Skarpsill		1	1	
Äldre fisk	<i>Esox lucius</i>	Gädda			1	
	<i>Perca fluviatilis</i>	Abborre		1		1
	<i>Rutilus rutilus</i>	Mört			1	
	<i>Alburnus alburnus</i>	Löja			1	
	<i>Gobius niger</i>	Svart smörbult		1	1	1
	<i>Pungitius pungitius</i>	Småspigg		1	1	1

Bilaga 4. Status enligt bedömningsgrunder

Bedömning av ekologisk status

Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för kust och hav (Naturvårdsverket, 2007b) baseras på sambandet mellan makrovegetationens djuputbredning och tillgången på ljus. Växterna är beroende av tillgång på ljus för sin fotosyntes och ju mer partiklar i vattnet desto mindre ljus tränger ned i djupet, vilket begränsar växternas djuputbredning. Mängden partiklar i vattnet påverkas till exempel av utsläpp av näringsämnen från reningsverk och landavrinning, vilket leder till en ökad mängd växtplankton i vattnet. Fastsittande växters maximala djuputbredning i ett område kan därför fungera som en indikator på hur påverkad miljön är av närsaltsbelastning. De fleråriga arterna, t.ex. blåstång, speglar miljön i området över en längre tid.

Bedömningsgrunderna baseras på jämförelser av referensarters observerade djuputbredning i undersökningsområdet med referensvärden för rätt typområde. Baserat på detta beräknas ett EK-värde som kan användas för att bedöma miljöstatusen i ett område. Statusen klassas i en fem-gradig skala: hög, god, måttlig, otillfredsställande eller dålig status. Statusbedömningen visar i första hand effekter av övergödning och grumling.

För att kunna använda bedömningsgrunderna krävs förekomst av minst tre referensarter samt att inventeringen har gjorts ned till ett minimumdjup specifikt för typområdet.

Nämdö och Lilla Husarns naturreservat tillhör typområde 12 (transekter NH1-5) och 15 (transekt NH6), som har ett djupkrav på 10 m respektive 12 m. Djupkravet innebar att transekt NH6 med ett maxdjup på 11 m inte kunde bedömas. På transekt NH5 förekom inte tillräckligt många av referensarterna. På transekterna NH1-4 baserades bedömningen på fyra till fem arters djuputbredning, gaffeltång (*Furcellaria lumbricalis*), rödblad (*Phyllophora/Coccolytus*), rödris (*Rhodomela confervoides*), ishavstofs (*Sphacelaria arctica*) och blåstång (*Fucus vesiculosus*). Rödris observerades inte på transekt NH1 och NH4.

För transekter som uppfyller kraven kan en ekologisk kvalitetskvot (EK) beräknas. Alla fyra transekter, NH1-4, fick EK-värden större än 0,8, vilket innebär att de bedöms ha hög status (Tabell 4:1). Baserat på dessa fyra transekter kan undersökningsområdets status beräknas. EK-värdet för undersökningsområdet blev 0,89 vilket innebär hög status, det vill säga att påverkan från övergödning och grumling är liten i området.

När transekter inte uppfyller kraven för bedömning enligt bedömningsgrunderna kan istället en expertbedömning göras. I handboken finns kvalitativa beskrivningar av vegetation som vägledande stöd när en expertbedömning görs. För egentliga Östersjön gäller de kvalitativa beskrivningarna endast yttre kustvatten och kräver förekomst av

hårdbottnar. Transekt NH6 bedömdes med hjälp av dessa beskrivningar (Tabell 4:2) ha hög status.

Tabell 4:1. Ek-värde och status för dyktransekterna beräknade enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder. Transektens maxdjup är angivet.

Transekt	EK-värde	Status	Transekts maxdjup (m)	Djupkrav enl typomr (m)
NH1	0,85	Hög	19,9	10
NH2	0,96	Hög	16,1	10
NH3	0,88	Hög	21,4	10
NH4	0,85	Hög	21,4	10
NH5	<i>Ej ref,arter</i>	-	23,1	10
NH6	<i>För grund</i>	Hög*	11,1	12
Undersöknings-området	0,885	Hög		

**bedömning gjord baserad på expertbedömning enligt handbok.*

Tabell 4:2. Kvalitativa beskrivningar av makroalgsvegetation som kan användas som stöd vid expertbedömningar (Naturvårdsverket, 2007b).

Typ 14 och 15. Yttre kustvatten i Egentliga Östersjön

Hög - Algvegetationen är opåverkad eller obetydligt påverkad. Vid ytan kraftig, kort blåstång (*Fucus vesiculosus*), bältesbildande med 25-100 % täckning. I södra Östersjön (Blekinge skärgård och Kalmarsund) bildar oftast sågtång (*Fucus serratus*) tångbältets nedre gräns. Ingen eller sparsam påväxt. Rödalgen ullsläke vanlig (*Ceramium tenuicorne*) nära ytan och nedåt tillsammans med kräkel (*Furcellaria lumbricalis*) som utgör vanlig undervegetation till blåstång. Blåstångens maximala djuputbredning sträcker sig ned till 7-9 meters djup. Under tångbältet finns ett artrikt samhälle bestående av bl.a. rödalger hummerbläcka/flikigt rödblåd (*Coccytus/Phyllophora*) och rödris (*Rhodomela confervoides*) Brunalgerna, ishavstofs (*Sphacelaria arctica*), sudare (*Chorda spp.*) och smalskägg (*Dictyosiphon foeniculaceus*) samt grönalgen bergborsting (*Cladophora rupestris*) förekommer också men är mindre vanliga. Makroalgsvegetationens maximala djuputbredning är ca 12-14 meter.

God - Algvegetationen är något påverkad. Blåstången är ofta påväxt av röda och/eller bruna fintrådiga alger. Speciellt vanlig är brunalgen tångludd (*Elachista fucicola*). Tångens maximala djuputbredning är ner till ca 6-8 meters djup och många andra vanliga fleråriga arter växer inte djupare än 10-12 meter.

Måttlig - Algvegetationen är tydligt påverkad. Blåstången är kraftigt överväxt av mossdjuret *Electra crustulenta* och havstulpaner (*Balanus improvisus*) och i övre delarna av fintrådiga alger. Brunalger och trådformiga rödalger dominerar. Rikligt med blåmusslor (*Mytilus edulis*) och tusensnäckor (*Hydrobia spp.*) på blåstångsplantorna. Blåmusslor är vanliga från 3-5 meters djup och tränger delvis undan makroalgerna. Antalet makroalgsarter är mindre än vid god status. Flera av de mer känsliga rödalgsarterna har försvunnit. Många av de fleråriga algarterna har sin maximala djuputbredningsgräns vid ca 6-8 meters djup.

Otillfredställande - Algvegetationen är kraftigt påverkad. Blåstång finns mycket grunt och i ett glest bestånd eller är helt försvunnen. Fintrådiga bruna alger trådslick/molnslick (*Pylaiella* och *Ectocarpus*), grönslick (*Cladophora glomerata*) och olika tarmalger (*Enteromorpha spp.*) dominerar. Antalet makroalgsarter har minskat ytterligare. Vegetationen når ner till ca 3-4 meters djup.

Dålig - Inga fleråriga makroalgsarter. Mycket få makroalgsarter hittas. Fintrådigt "fluff" av grönalger och cyanobakterier, som delvis ligger i lösa sjok över botten. Rikligt med lösliggande alger. På botten förekommer ofta ett vitt puder/vita mattor av svavelbakterier särskilt i skrevor där dött algmaterial ligger kvar.

Bilaga 5. Vegetationsmodellering och kartprediktioner

Metod

Anpassning av fältdata

Varje dykstransekt subsamlades genom att i GIS sätta en punkt varje meter längs transekten. Varje punkt tilldelades det värde för substrat och vegetation som dykaren noterat. Denna typ av subsampling innebär att mängden tillgänglig information ökar betydligt (Sandman *et al.*, 2008). Djupet i respektive punkt beräknades genom linjär interpolation av det aktuella transektavsnittets start- och slutdjup.

De fältmätta substratnoteringarna klassades om för att passa SGUs maringeologiska kartor som anger bottensubstratet i tre klasser: sand, berg- och hårbotten och övrigt (Naturvårdverket, 2006). Fältnoteringar av håll, block och sten blev "berg- och hårbotten" enligt SGUs skala. Sand och grus blev "sand" och finsediment klassades om som "övrigt".

Prediktorvariabler

Prediktorvariabler är de miljövariabler som används för att statistiskt beskriva förekomsten av de modellerade substraten och vegetationsgrupperna. I detta projekt användes prediktorvariablerna djup, vågexponering, lutning och substrat vid modelleringen av vegetation. I modelleringsanalysen användes fältmätta djupnoteringar och omklassade substratnoteringar.

För att skapa visualiseringar (kartor) av de framtagna modellerna i GIS-miljö användes heltäckande kartunderlag av prediktorvariablerna. Till kartorna användes substrat- och djupkartor från Naturvårdsverkets sammanställning och analys av kustnära undervattensmiljö (Naturvårdsverket, 2006). Det tillgängliga substratskiktet var av lokal nivå enligt SGUs definition (Naturvårdverket, 2006). Från Naturvårdsverkets sammanställning erhöles även skikt för vågexponering (Isaeus, 2004). Skiktet för bottenlutning beräknades utifrån djupskiktet med hjälp av funktionen Slope i ArcGis. Denna funktion beräknar lutningen genom att jämföra respektive cells djupvärde med intilliggande cellers värden. Data från dessa skikt extraherades med hjälp av funktionen "Intersect point tool" i ArcGis.

Modellering och kartprediktioner

Generaliserade additiva modeller (GAM) användes för att modellera förhållandet mellan vegetation och prediktionsvariablerna. All modellering utfördes med GRASP (Generalized Regression Analysis and Spatial Predictions) version 3.3 (Lehmann *et al.*, 2002). Samtliga modeller kördes med två frihetsgrader vilket är en relativt grov kurvanpassning. Tidigare

studier har visat att enkla modeller med få frihetsgrader ger starkare prediktioner (Sandman *et al.*, 2008).

Akaike's information criterion (AIC), användes som selektionsmetod för att ta fram modellerna. AIC har visat sig fungera bra som selektionsmetod vid studier med relativt få prediktorvariabler (Sandman *et al.*, 2008), vilket är fallet i detta projekt. Närvaro kontra frånvaro av vegetationsgrupp användes som indata i modellerna.

Vid modellering av vegetationsgrupperna 1, 2, 3, 4, 6, 7 och 10 (se senare avsnitt om vegetationsindelning) krävdes en täckning på 25 % för att det skulle räknas som närvaro i indatamaterialet. För vegetationsgrupp 9 krävdes endast 1 % täckningsgrad.

Kartprediktionerna togs fram i ArcView 3.3 med hjälp av ett skript från GRASPIT. De heltäckande kartorna över prediktorvariabler hade en upplösning på 25x25 meter vilket också de resulterande kartprediktionerna fick. De framtagna kartprediktionerna för vegetationen begränsades till ett djup av 23 m, vilket motsvarar det djup där det finns fältmätt data för vegetation.

Modellernas förmåga att prediktera närvaro/frånvaro testades med hjälp av ett D2-test (anger andel av den totala variationen som förklaras av modellen), samt ROC-kurvor som ger ett AUC (area under kurvan) värde mellan 0,5 och 1. Ett värde på 0,5 betyder att modellen inte är bättre på att prediktera närvaro/frånvaro än någon annan slumpvis vald modell, medan ett värde på 1 betyder att modellen i varje punkt kan skilja mellan närvaro och frånvaro (Heinänen *et al.*, 2008). Ett AUC-värde mellan 0,7 och 0,9 ger enligt Pearce och Ferrier (2000) en tillräckligt stark modell för att vara användbar i de flesta fall och ett värde över 0,9 indikerar en mycket stark modell.

När den inbyggda valideringen med ROC-kurvor används i GRASP körs även en korsvalidering. Vid korsvalideringen sätts delar av datamaterialet åt sidan för intern validering av modellprediktioner som görs på basen av de kvarstående delarna av datasetet. Proceduren upprepas ett antal gånger med nya subset som sätts åt sidan. För alla modeller i denna studie användes en 5-gruppers korsvalidering som ger ett cvROC-värde. Detta värde i förhållande till ROC-värdet ger ett mått på modellens stabilitet.

Vegetationsindelning

En vegetationsmodellering kan göras artvis för att analysera vilka prediktorvariabler som styr varje arts utbredning i ett område. Det kan emellertid vara mer intressant att undersöka vad som styr utbredningen av olika samhällen, till exempel samhällen dominerade av fleråriga arter.

I vegetationsmodelleringen har därför vegetationen delats in i ett antal grupper (Tabell 5:1) baserat på olika frågeställningar. Först delades makroalgerna upp i fleråriga och ettåriga arter. De fleråriga arterna skapar

samhällen som utgör viktiga habitat året runt medan utbredningen av samhällen dominerat av ettåriga arterna växlar med årstiderna.

Fleråriga arter förekommer främst på stabila substrat, exempelvis block och håll. De ettåriga, snabbväxande arterna kan däremot opportunistiskt utnyttja även mindre stabila substrat, exempelvis småstenar som rullar runt av vågor vid hårt väder. Många av de fleråriga arterna är dessutom referensarter i Naturvårdsverkets bedömningsgrunder vilket gör det extra intressant att undersöka vad som styr deras utbredning i ett område.

De fleråriga makroalgerna modellerades även i mindre grupper. Blåstång (*Fucus vesiculosus*) modellerades för sig. Övriga fleråriga brunalgerna modellerades tillsammans med de fleråriga rödalger (Tabell 5:2), medan den fleråriga grönalgen bergborsting (*Cladophora rupestris*) modellerades för sig.

Bland de ettåriga arterna modellerades även grönalger tarmalger (*Enteromorpha spp*) och grönslick (*Cladophora glomerata*) som en grupp eftersom stor utbredning och höga täckningsgrader av dessa kan indikera övergödning.

Makroalgerna skiljs även åt om de växer som fastsittande eller löslevande. Speciellt intressanta är löslevande fleråriga arter som kan bilda permanenta samhällen på botten som annars inte är lämpliga för makroalger. De löslevande fleråriga arterna är gaffeltång (*Furcellaria lumbricalis*) och rödblåd (*Phyllophora/Coccotylus*) samt blåstång. Rödalger modelleras för sig och blåstång för sig eftersom deras utbredning skiljer sig.

Tabell 5:1. I tabellen visas modelleringsgrupper (1-13) samt inkluderade taxa. I kolumnen till höger visas minsta täckningsgrad som använts för att indikera närvaro i modellering och kartprediktioner. Några av grupperna har inte modellerats, det gäller grupperna 5, 8, 11, 12 och 13 som inte observerades i området.

Grupp (nr)	Inkluderade taxa	Täckningsgrad (%)
1	Fleråriga makroalger	25
2	Ettåriga makroalger	25
3	Fleråriga röd- och brunalgerna	25
4	Blåstång (<i>Fucus vesiculosus</i> , <i>F. radicans</i>)	25
5	Fleråriga grönalger (<i>Cladophora rupestris</i>)	1
6	Ettåriga grönalger (<i>C. glomerata</i> , <i>Ulva spp</i>)	25
7	Fleråriga löslevande rödalger (<i>F. lumbricalis</i> , <i>Phyllophora/Coccotylus</i>)	25
8	Löslevande blåstång	25
9	Kransalger	1
10	Kärlväxter	25
11	Ålgräs (<i>Zostera marina</i>)	25
12	Mossa	1
13	Slangalger (<i>Vaucheria sp</i>)	25

Kransalger modelleras som en grupp och kärlväxter som en grupp. Om ålgräs (*Zostera marina*) förekommer modelleras även den för sig eftersom

det är en flerårig art som skapar viktiga habitat. Ålgräs är även en referensart. Även mossor modelleras för sig om den förekommer eftersom dess utbredning, i vissa områden, kan visa på sötvattenspåverkan. I områden med mycket slangalger (*Vaucheria* sp.), en löslevande alg som kan bilda tjocka mattor på botten, modelleras även dessa för sig.

Tabell 5:2. I tabellen visas vilka grupper som modellerats samt inkluderade arter i respektive modelleringsgrupp (1-13) och vilken täckningsgrad som krävts för att indikera närvaro i analysen.

Grupp	Taxa	Täckningsgrad
1	<i>Coccolytus/Phyllophora</i> <i>Furcellaria lumbricalis</i> <i>Polysiphonia fucoides</i> <i>Rhodomela confervoides</i> <i>Fucus vesiculosus</i> <i>Sphacelaria arctica</i>	25%
2	<i>Ceramium tenuicorne</i> <i>Polysiphonia fibrillosa</i> <i>Chorda filum</i> <i>Dictyosiphon foeniculaceus</i> <i>Dictyosiphon/Stictyosiphon</i> <i>Ectocarpus/Pylaiella</i> <i>Elachista fucicola</i> Epi <i>Cladophora glomerata</i> <i>Enteromorpha</i>	25%
3	<i>Coccolytus/Phyllophora</i> <i>Furcellaria lumbricalis</i> <i>Polysiphonia fucoides</i> <i>Rhodomela confervoides</i> <i>Sphacelaria arctica</i>	25%
4	<i>Fucus vesiculosus</i>	25%
6	<i>Cladophora glomerata</i> <i>Enteromorpha</i>	25%
7	<i>Coccolytus/Phyllophora</i> löslev <i>Furcellaria lumbricalis</i> löslev	25%
9	<i>Chara aspera</i> <i>Chara baltica</i> <i>Chara canescens</i> <i>Chara globularis</i> <i>Tolypella nidifica</i>	1%
10	<i>Callitriche hermaphrodita</i> <i>Ceratophyllum demersum</i> <i>Myriophyllum spicatum</i> <i>Potamogeton gramineus</i> × <i>perfoliatus</i> <i>Potamogeton filiformis</i> <i>Potamogeton pectinatus</i> <i>Potamogeton perfoliatus</i> <i>Ranunculus circinatus</i> <i>Ranunculus peltatus</i> ssp <i>baudotii</i> <i>Ruppia</i> <i>Ruppia cirrhosa</i> <i>Ruppia maritima</i> <i>Zannichellia palustris</i>	25%

Utbredningskartorna visar sannolikheten att en art/ett samhälle förekommer på en viss punkt i området. Utbredningskartorna visar sannolikheten att respektive grupp (exempelvis fleråriga makroalger) förekommer med minst

25 % yttäckning. I några fall, gäller mer ovanliga arter, visar kartorna sannolikhet för förekomst, d v s var arten/gruppen sannolikt finns med minst 1 % täckning.

Resultat

Mycket starka modeller med ett ROC-värde mellan 0,88 och 1,0 (Tabell 5:3) erhöles för alla vegetationsgrupper. Även stabiliteten i modellerna bedömdes som hög då värdena (cvROC) från korsvalideringen ligger i paritet med värdena för modellpassning (ROC). Det innebär att modellerna med hög sannolikhet kan prediktera om en viss vegetationsgrupp förekommer med minst 25 % (alternativt 1 % för grupp 5, 9 och 12) yttäckning i en viss punkt eller ej.

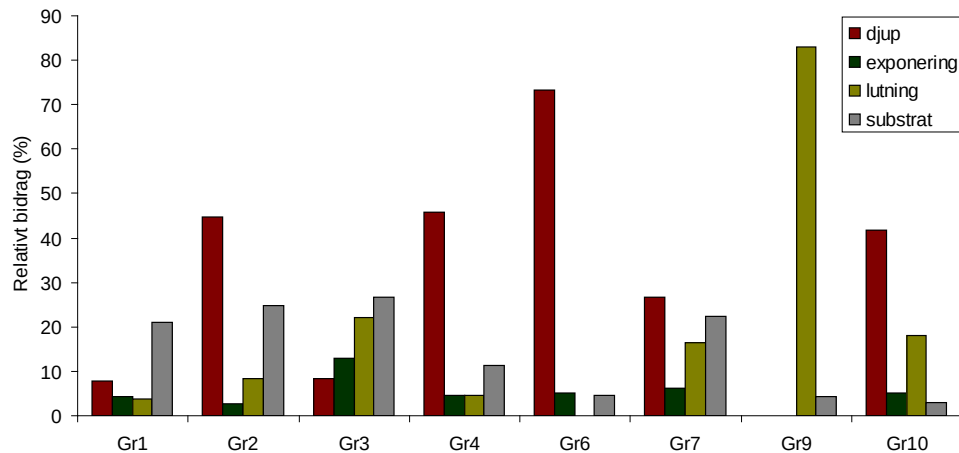
Tabell 5:3. Sammanfattande statistik för modellerade vegetationsgrupper. ROC anger area under kurvan-värde och cvROC motsvarande värde för korsvalidering. D2 anger deviance, ett mått på förklaringsgrad och förekomst anger andelen prover där vegetationsgruppen varit representerad.

Vegetationsgrupp	ROC	cvROC	D ²	Förekomst (%)
1	0.88	0.87	0.37	25
2	0.99	0.99	0.80	20
3	0.99	0.99	0.70	6
4	0.98	0.96	0.66	19
6	1.00	1.00	0.83	5
7	0.99	0.99	0.72	16
9	1.00	1.00	0.87	2
10	0.99	0.98	0.68	19

Modelleringen visade att samtliga prediktorvariabler bidrar till att förklara förekomst för de flesta av de testade vegetationsgrupperna. Endast för grupperna 6 (ettåriga grönalger) och 9 (kransalger) föll någon, eller några, av variablerna bort vid modellselektionen (Figur 5:1). Djup och substrat var de variabler som oftast bidrog med mest till modellerna med djupet som en klar dominant. För fem av de totalt åtta modellerade vegetationsgrupperna var det djupet som bidrog med mest till modellernas förklaringsgrad.

Detta stämmer väl överens med tidigare studier som visat att de viktigaste faktorerna som bestämmer växternas utbredning i Östersjön på lokal nivå är vågexponering, bottenbotten och ljus (djup) (Kautsky, 1988; Kautsky & van der Maarel, 1990). Salinitet är vanligen en viktig faktor främst på regional nivå men kan i områden med lokal sötvattenspåverkan vara en viktig faktor även på lokal nivå.

Vågexponering och bottenlutning bidrog generellt med en mindre del av modellernas förklaringsgrad, men deras inflytande varierade för olika grupper (Figur 5:1). För ettåriga grönalger (grp 6) bidrog till exempel bottenlutningen inte alls till förklaringsgraden i modellen. Figur 5:1 visar de olika variablernas bidrag till modellerna.



Figur 5.1. Relativt bidrag från varje enskild prediktorvariabel inom modellerna.

De partiella responskurvor för vegetationsmodellerna som låg till grund för de framtagna kartprediktionerna visas i figur 5:2-5:9. Responskurvorna visar på vilket sätt prediktorvariablerna påverkar förekomst av den modellerade vegetationsgruppen.

Responskurvorna för vegetationsgrupp 2 (ettåriga makroalger), där djup och substrat var de mest bidragande variablerna, visar till exempel att samhällen dominerade av ettåriga makroalger framförallt förekom på grundare områden med hårt substrat. (Figur 5:3). Fleråriga röd- och brunalger (grp 3) gynnades av större djup (Figur 5:4).

Kartprediktioner för samtliga modellerade vegetationsgrupper redovisas i figur 5:12-5:19. I figur 5:10 och 5:11 illustreras bakgrundsdata över djup och bottensubstrat i området.

Kartprediktionerna ger en indikation om hur det kan se ut i området men ska betraktas som en visualisering av en statistisk beräkning för de samband och variationer man lyckats täcka in i undersökningen. Det är även viktigt att ha i åtanke att kartprediktionerna begränsas av kvalitén på tillgängligt kartunderlag.

I nordöstra delen av det östra delområdet (Figur 5:10) skapade bristande djupinformation i kartunderlaget sämre prediktioner. I valideringsprocessen ingår att kartprediktionerna granskas utifrån vad som observerats i fält. Vid granskning framkom tveksamheter i det östra delområdet.

Kartprediktionerna upplevdes generellt visa för hög sannolik förekomst för ett antal grupper, främst grupp 4 (blåstång), 9 (kransalger) och 10 (kärlväxter). En närmare granskning visade att djupinformationen i kartunderlaget (Naturvårdsverket, 2006) stämde dåligt överens med fältmätta djup. Fältmätta djup visade på djup ner mot 20 m i stora delar av området där kartunderlaget visade max 6 m. Detta påverkar naturligtvis kartprediktionerna eftersom djupet var en betydande variabel i de flesta modeller. Anledningen till den bristande djupinformationen är sannolikt att underlagsskiktet för djup har baserats på begränsad digital information från

sjökorten i detta område. Naturligtvis påverkas även skiktet för bottenlutning då detta i grunden bygger djupskiktet.

Diskussion

Samtliga modeller i denna studie var starka eller mycket starka (Pearce & Ferrier, 2000). Det korsvaliderade cvROC-värdet låg för samtliga modeller i paritet med ROC-värdet. En stor skillnad mellan dessa båda värden kan enligt Maggini *et al.* (2006) vara ett tecken på överanpassning av modellen.

Djupet var en viktig variabel som ofta stod för en betydande del av modellens förklaringsgrad. Förmodligen hade ett enhetligt högupplöst kartsikt över djup resulterat i förbättrade kartprediktioner. Djupskiktet som användes bygger på sjökortets djupangivelser, vilket i många områden ger en grov bild av bottenpografin. Ett exempel på detta i det östra delområdet, där kartunderlagets djupinformation endast omfattade djupintervallet 0-6 m, har redan nämnts. Ett bättre djupskikt hade även gett bättre data för lutning eftersom dessa i grunden bygger på djupdata.

Kartunderlaget för substrat innehöll endast tre substratklasser (sand, berg- och hårbotten och övrigt) mot de fältmätta noteringarnas sex grupper (häll, block, sten, grus, sand och finsediment). Detta begränsar naturligtvis kartprediktionernas förmåga att på ett detaljerat och riktigt sätt visualisera sannolik förekomst av de modellerade vegetationsgrupperna.

Hur starka modeller kartprediktionerna än bygger på, hänger deras förmåga att visualisera "verkligheten" även på andra faktorer. Några av dessa faktorer är till exempel modellens förmåga att förklara variationen, vilka prediktorvariabler man valt och hur väl man lyckats täcka in deras variationsbredd i fält. I dagsläget begränsas emellertid kartprediktionerna främst av kvalitén på tillgängligt kartunderlag.

Substratskiktet visar dominerade substrat från bottenytan och en halvmeter ner, vilket innebär att det som anges i substratskiktet inte behöver vara det dominerande ysubstratet. Eftersom skiktet just anger dominerande substrat kan även vissa substrat bli underrepresenterade. En viss substrattyp kan bli underrepresenterad i substratkartan om den vanligen förekommer som en mindre del av mosaikbotten, t.ex. block 50 %, sten 25 %, sand 25 % blir blockbotten i substratkartan. Det innebär att kartprediktioner för vegetation knuten till det underrepresenterade substratet kan påverkas.

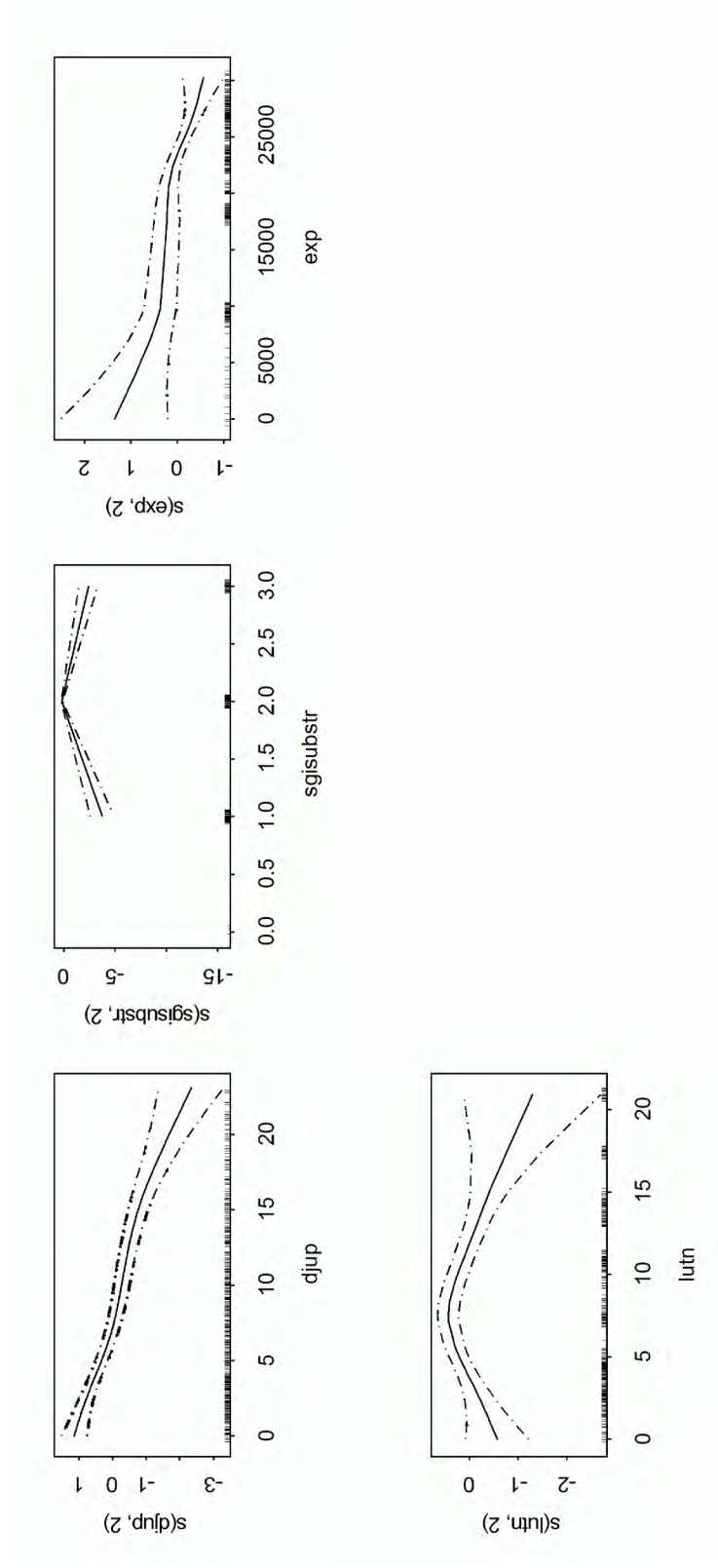
Slutsats

Modelleringen visade att vegetationens utbredning påverkas av djup, substrat, vågexponering och viss utsträckning även lutning. Djup var den variabel som generellt bidrog mest till förklaringsgraden i modellerna.

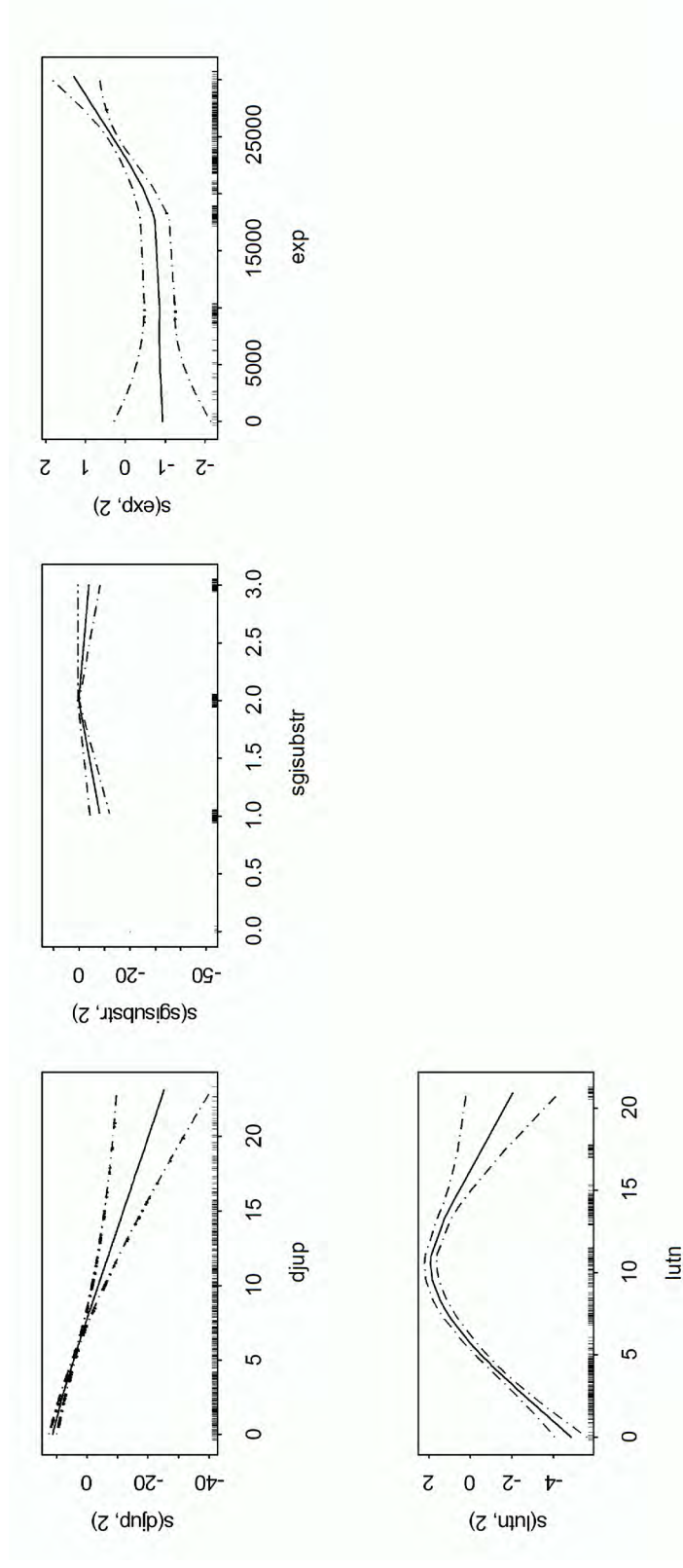
Kartprediktionerna av olika vegetationsgruppers sannolika utbredning i området antyder generellt en högre förekomst och täckningsgrad av fleråriga

röd- och brunalger i djupare delar av området. Grundare hårbottnar täcks framförallt av ettåriga makroalger.

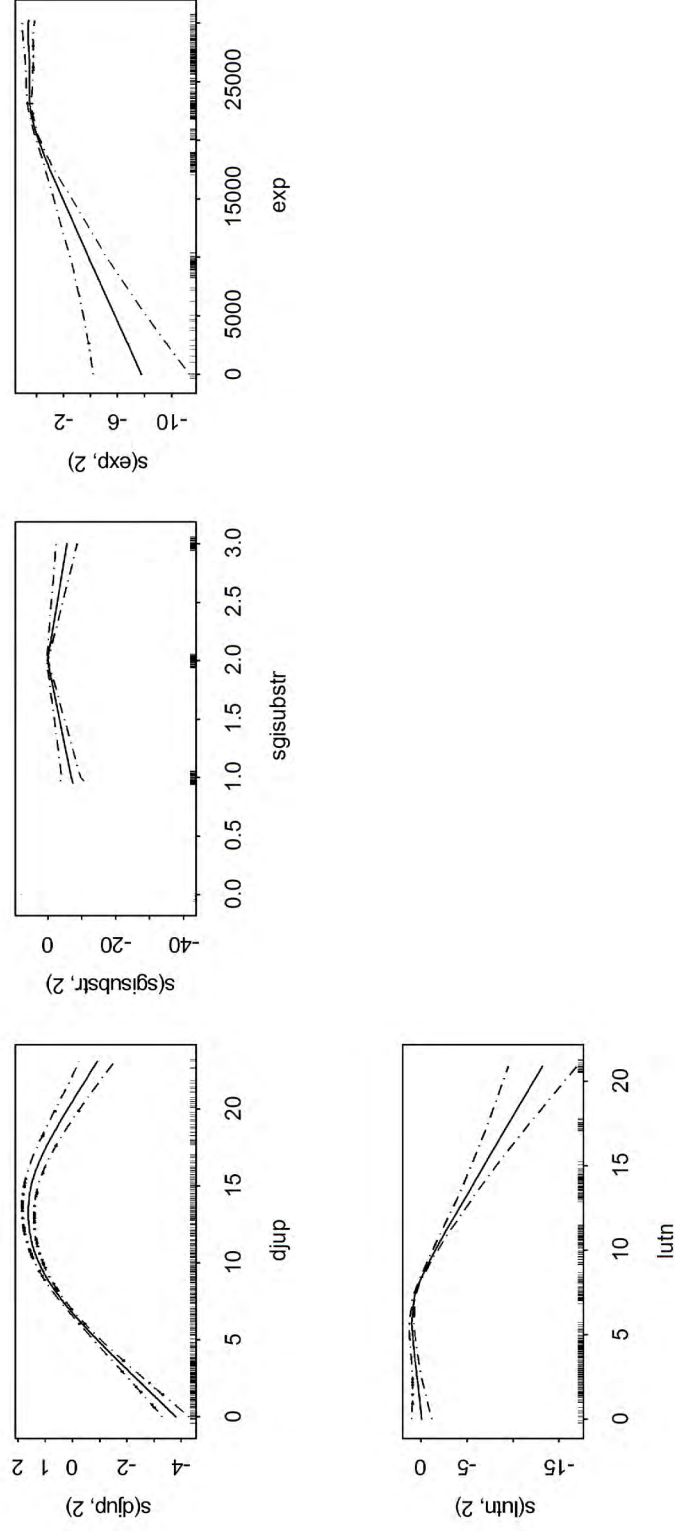
Undersökningsområdet kännetecknas till stora delar av djupa bottenar och branta stränder. Det återspeglas i kartprediktionerna över sannolik vegetationsförekomst som indikerar att vegetation främst förekommer strandnära.



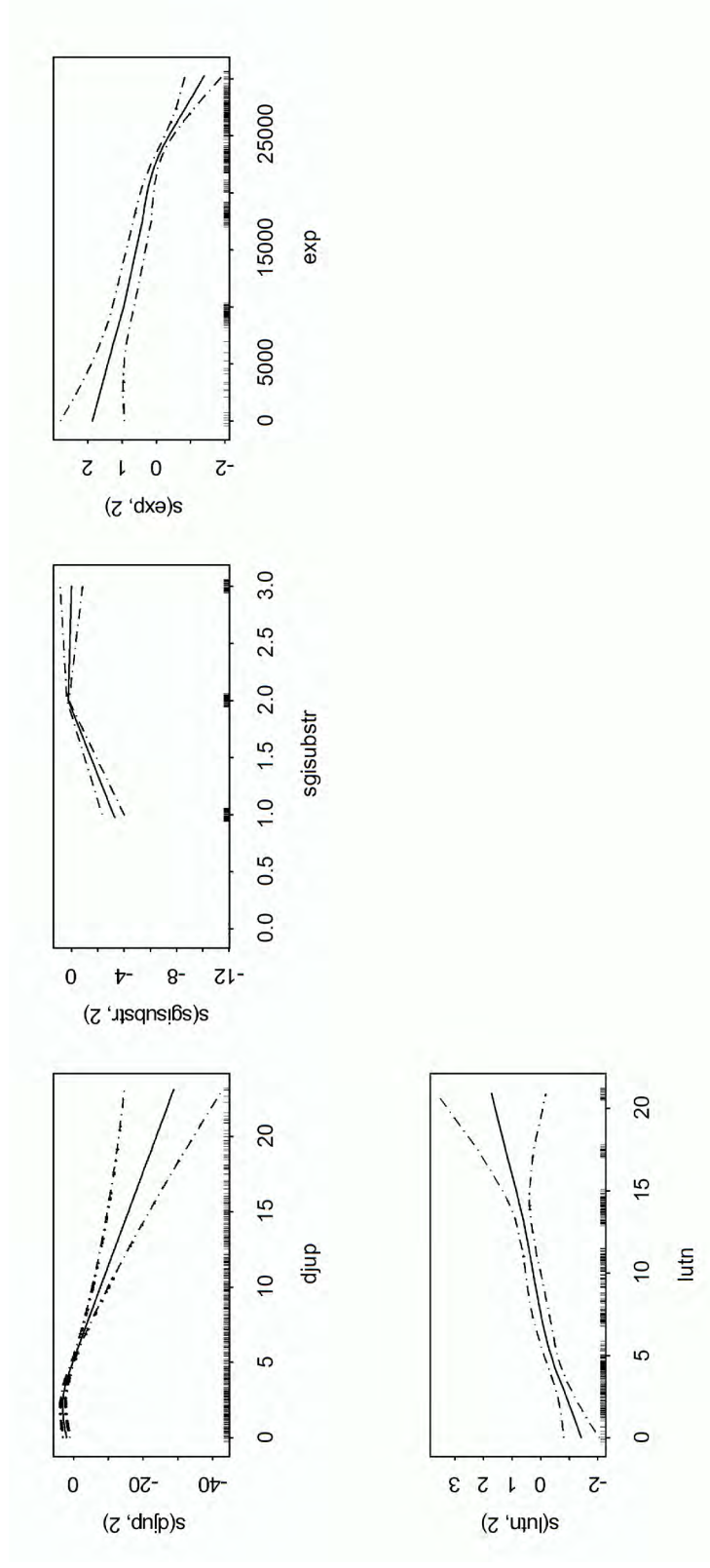
Figur 5.2. Vegetationsgrupp 1 – Fleråriga makroalger. Partiella responskurvor för den modell som ligger till grund för kartprediktionen. Kurvorna illustrerar hur prediktorvariablerna påverkar förekomsten av de testade vegetationsgruppen. Y-axeln anger responsen på den linjära prediktorskalan i GAM-modellerna, där höga värden anger hög sannolik förekomst. De streckade linjerna anger standardfelet för skattningen. Punkterna på X-axeln anger fördelningen av provtagningspunkter längs varje prediktorvariabel. För substrat anges de olika substrattyperna enligt SGUs typkod där 1 = Sand (grus och sand), 2 = Berg- och hårdbotten (häll, block och sten), 3 = Övrigt (finsediment). Inom parentes anges de fältobserverade substrattyper som ingår i respektive klass från SGU.



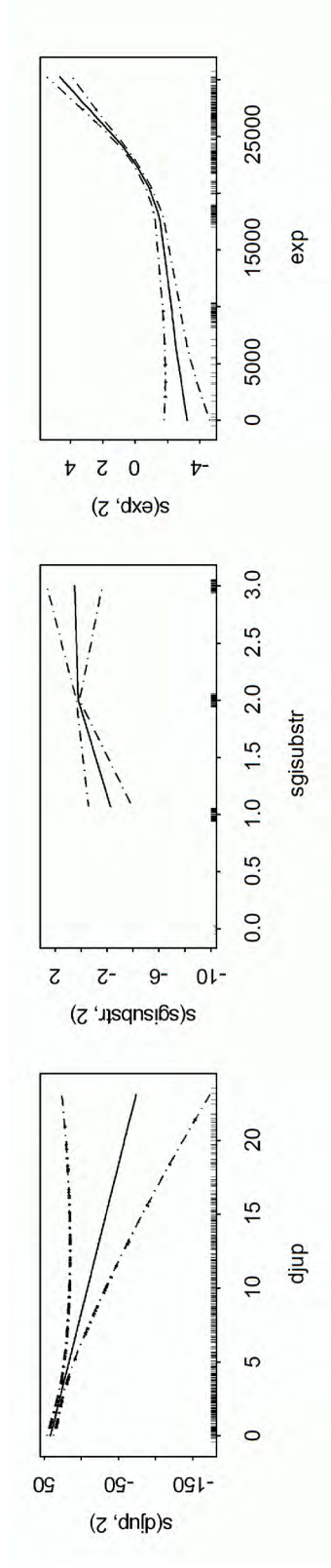
Figur 5.3. Vegetationsgrupp 2 – Ettåriga makroalger. Partiella responskurvor för den modell som ligger till grund för kartprediktionen. Kurvorna illustrerar hur prediktorvariablerna påverkar förekomsten av de testade vegetationsgrupperna. Y-axeln anger responsen på den linjära prediktorskalen i GAM-modellerna, där höga värden anger hög sannolik förekomst. De streckade linjerna anger standardfelet för skattningen. Punkterna på X-axeln anger fördelningen av provtagningspunkter längs varje prediktorvariabel. För substrat anges de olika substrattyperna enligt SGUs typkod där 1 = Sand (grus och sand), 2 = Berg- och hårdbotten (häll, block och sten), 3 = Övrigt (finsediment). Inom parentes anges de fältbaserade substrattyper som ingår i respektive klass från SGU.



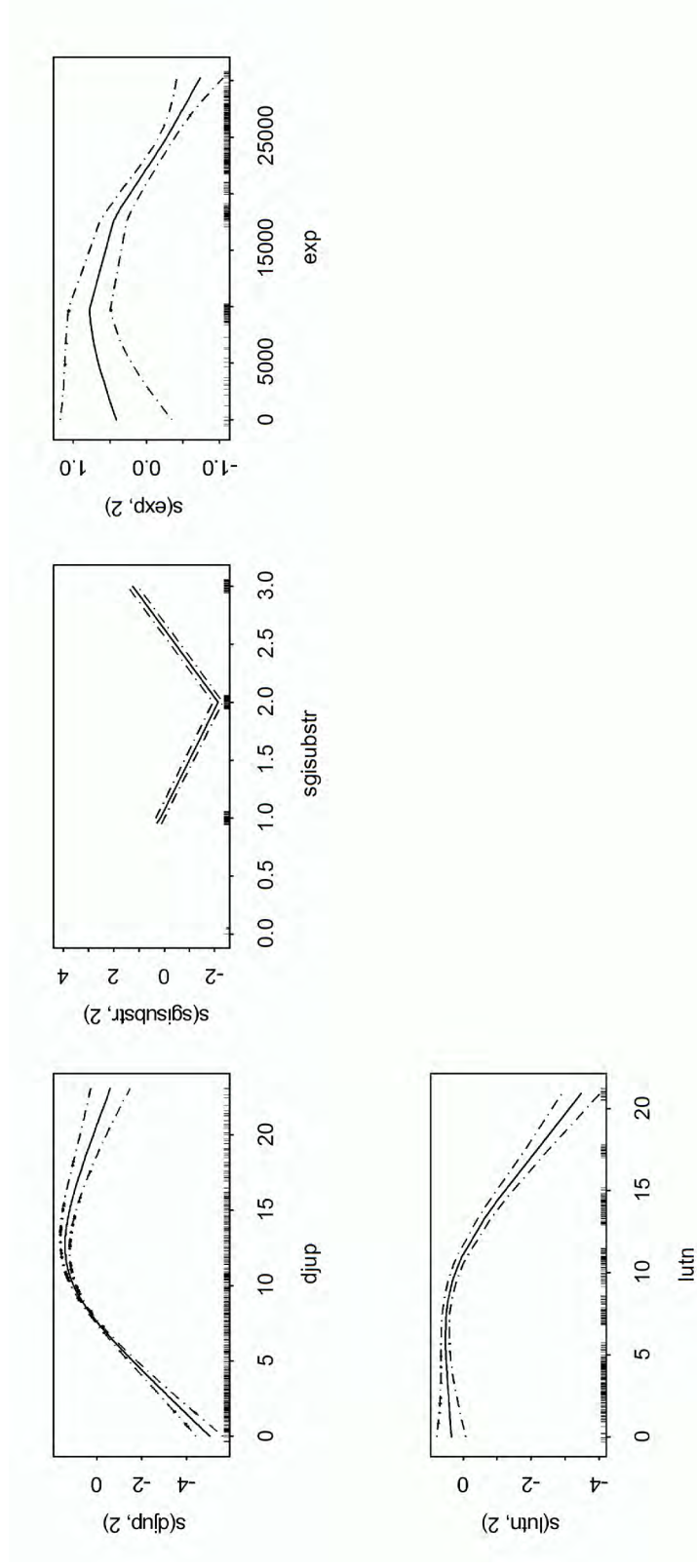
Figur 5.4. Vegetationsgrupp 3 – Fleråriga röd- och brunalger. Partiella responskurvor för den modell som ligger till grund för kartprediktionen. Kurvorna illustrerar hur prediktorvariablerna påverkar förekomsten av de testade vegetationsgruppen. Y-axeln anger responsen på den linjära prediktorskalen i GAM-modellerna, där höga värden anger hög sannolik förekomst. De streckade linjerna anger standardfelet för skattningen. Punkterna på X-axeln anger fördelningen av provtagningspunkter längs varje prediktorvariabel. För substrat anges de olika substrattyperna enligt SGUs typkod där 1 = Sand (grus och sand), 2 = Berg- och hårdbotten (häll, block och sten), 3 = Övrigt (finsediment). Inom parentes anges de fältbaserade substrattyper som ingår i respektive klass från SGU.



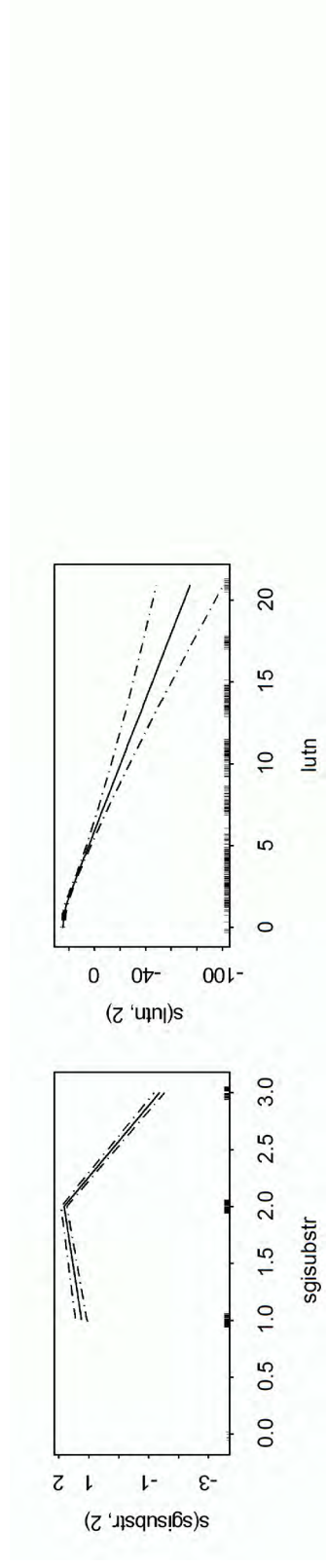
Figur 5.5. Vegetationsgrupp 4 – Blåstång. Partiella responskurvor för den modell som ligger till grund för kartprediktionen. Kurvorna illustrerar hur prediktorvariablerna påverkar förekomsten av de testade vegetationsgruppen. Y-axeln anger responsen på den linjära prediktorskalen i GAM-modellerna, där höga värden anger hög sannolik förekomst. De streckade linjerna anger standardfelet för skattningen. Punkterna på X-axeln anger fördelningen av provtagningspunkter längs varje prediktorvariabel. För substrat anges de olika substrattyperna enligt SGUs typkod där 1 = Sand (grus och sand), 2 = Berg- och hårdbotten (håll, block och sten), 3 = Övrigt (finsediment). Inom parentes anges de fältobserverade substrattyper som ingår i respektive klass från SGU.



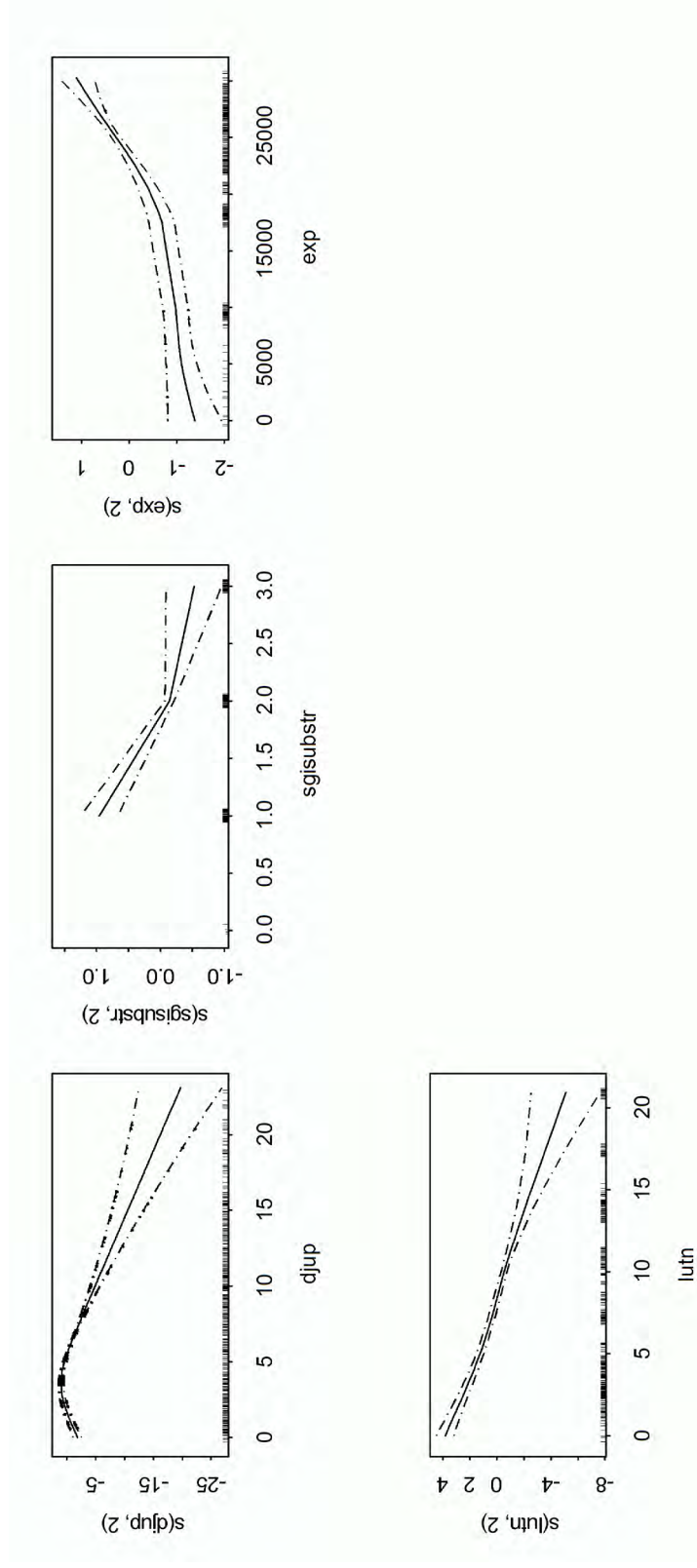
Figur 5.6. Vegetationsgrupp 6 – Ettåriga grönsalger. Partiella responskurvor för den modell som ligger till grund för kartprediktionen. Kurvorna illustrerar hur prediktorvariablerna påverkar förekomsten av de testade vegetationsgruppen. Y-axeln anger responsen på den linjära prediktorskalen i GAM-modellerna, där höga värden anger hög sannolik förekomst. De streckade linjerna anger standardfelet för skattningen. Punkterna på X-axeln anger fördelningen av provtagningspunkter längs varje prediktorvariabel. För substrat anges de olika substrattyperna enligt SGUs typkod där 1 = Sand (grus och sand), 2 = Berg- och hårdbotten (håll, block och sten), 3 = Övrigt (finsediment). Inom parentes anges de fältobsverade substrattyper som ingår i respektive klass från SGU.



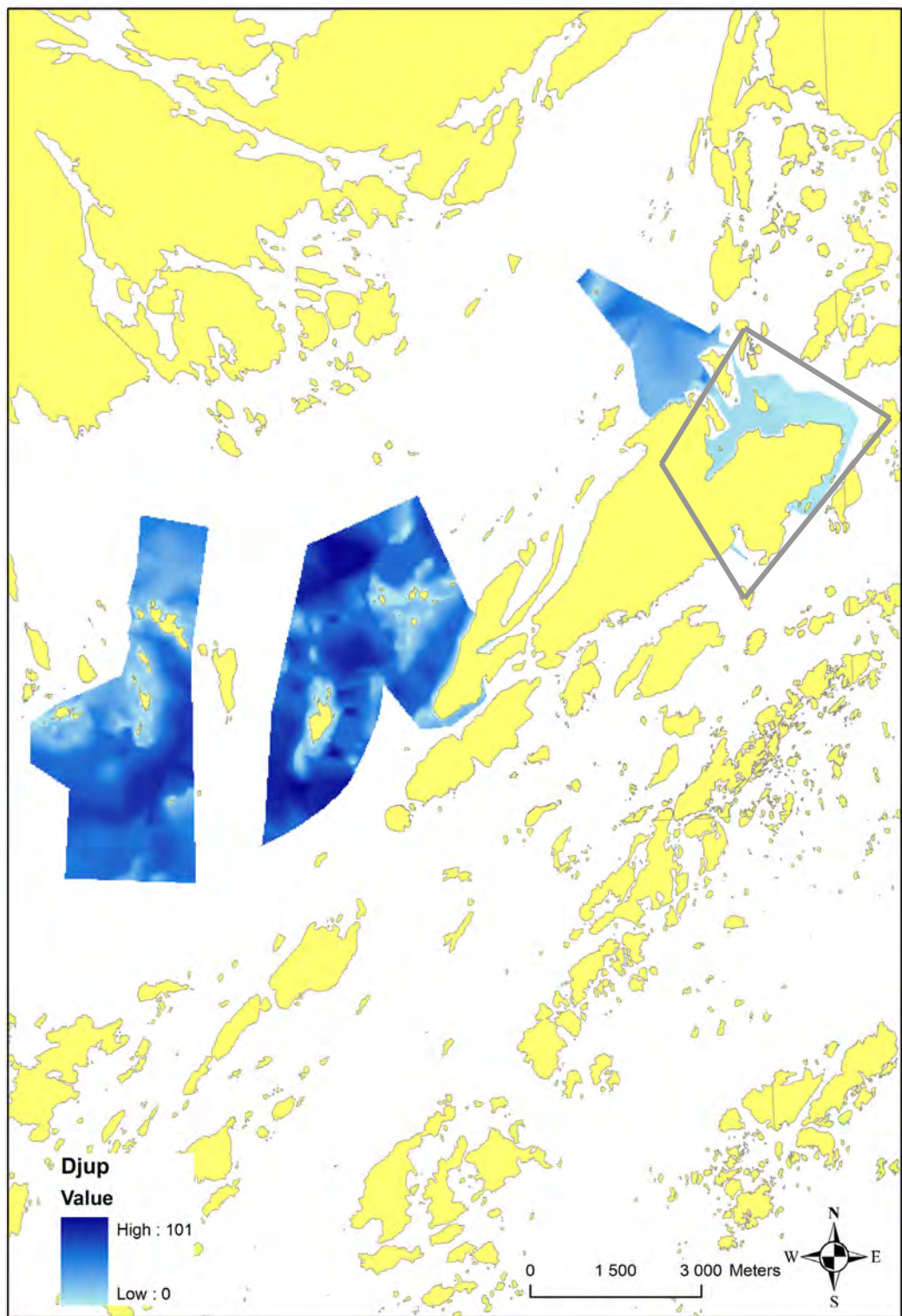
Figur 5:7. Vegetationsgrupp 7 – Löslevande fleråriga rödalger. Partiella responskurvor för den modell som ligger till grund för kartprediktionen. Kurvorna illustrerar hur predictorvariablerna påverkar förekomsten av de testade vegetationsgruppen. Y-axeln anger responsen på den linjära prediktorskalen i GAM-modellerna, där höga värden anger hög sannolik förekomst. De streckade linjerna anger standardfelet för skattningen. Punkterna på X-axeln anger fördelningen av provtagningspunkter längs varje predictorvariabel. För substrat anges de olika substrattyperna enligt SGUs typkod där 1 = Sand (grus och sand), 2 = Berg- och hårbotten (håll, block och sten), 3 = Övrigt (finsediment). Inom parentes anges de fältbaserade substrattyper som ingår i respektive klass från SGU.



Figur 5.8. Vegetationsgrupp 9 – Kransalger. Partiella responskurvor för den modell som ligger till grund för kartprediktionen. Kurvorna illustrerar hur prediktorvariablerna påverkar förekomsten av de testade vegetationsgruppen. Y-axeln anger responsen på den linjära prediktorskalen i GAM-modellerna, där höga värden anger hög sannolik förekomst. De streckade linjerna anger standardfelet för skattningen. Punkterna på X-axeln anger fördelningen av provtagningspunkter längs varje prediktorvariabel. För substrat anges de olika substrattyperna enligt SGUs typkod där 1 = Sand (grus och sand), 2 = Berg- och hårdbotten (häll, block och sten), 3 = Övrigt (finsediment). Inom parentes anges de fältobserverade substrattyper som ingår i respektive klass från SGU.



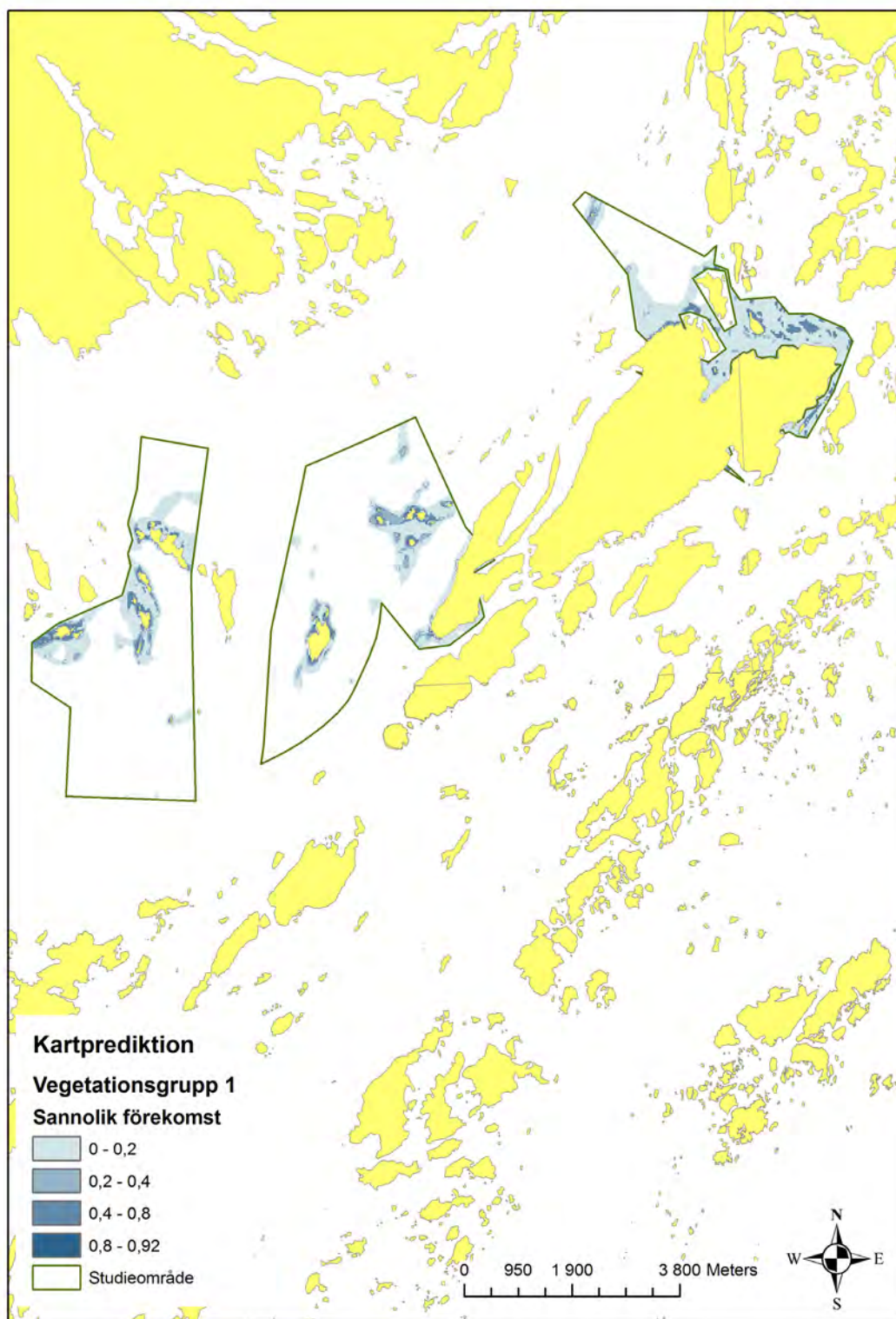
Figur 5.9. Vegetationsgrupp 10 – Kärlväxter. Partiella responskurvor för den modell som ligger till grund för kartprediktionen. Kurvorna illustrerar hur prediktorvariablerna påverkar förekomsten av de testade vegetationsgruppen. Y-axeln anger responsen på den linjära prediktorskalen i GAM-modellerna, där höga värden anger hög sannolik förekomst. De streckade linjerna anger standardfelet för skattningen. Punkterna på X-axeln anger fördelningen av provtagningspunkter längs varje prediktorvariabel. För substrat anges de olika substrattyperna enligt SGUs typkod där 1 = Sand (grus och sand), 2 = Berg- och hårdbotten (håll, block och sten), 3 = Övrigt (finsediment). Inom parentes anges de fältobserverade substrattyper som ingår i respektive klass från SGU.



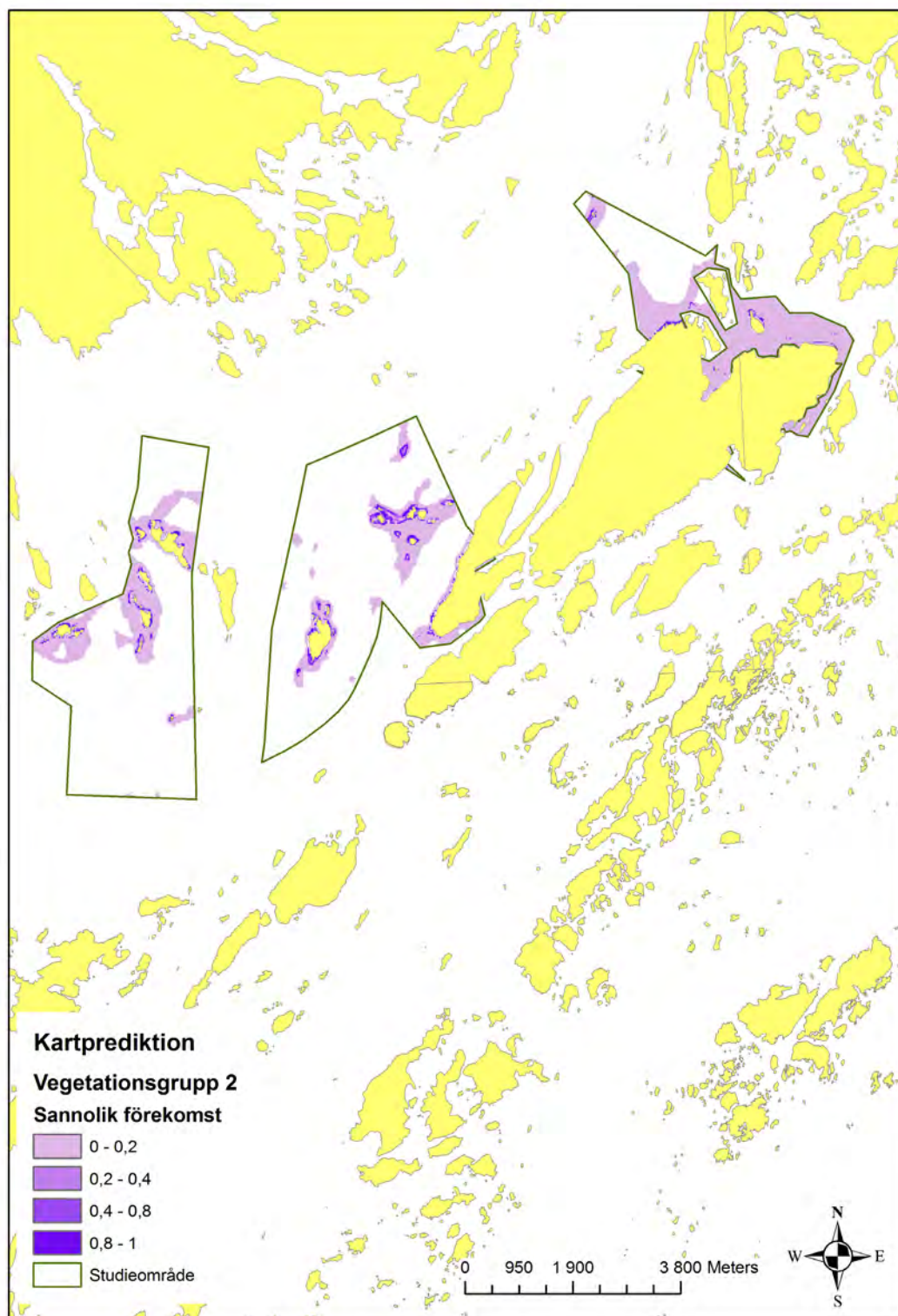
Figur 5:10. Illustration av djupet i undersökningsområdets tre delområden. Största djup 100 m. I det inramade området fanns endast begränsad djupinformation vilket skapade sämre prediktioner i detta område.



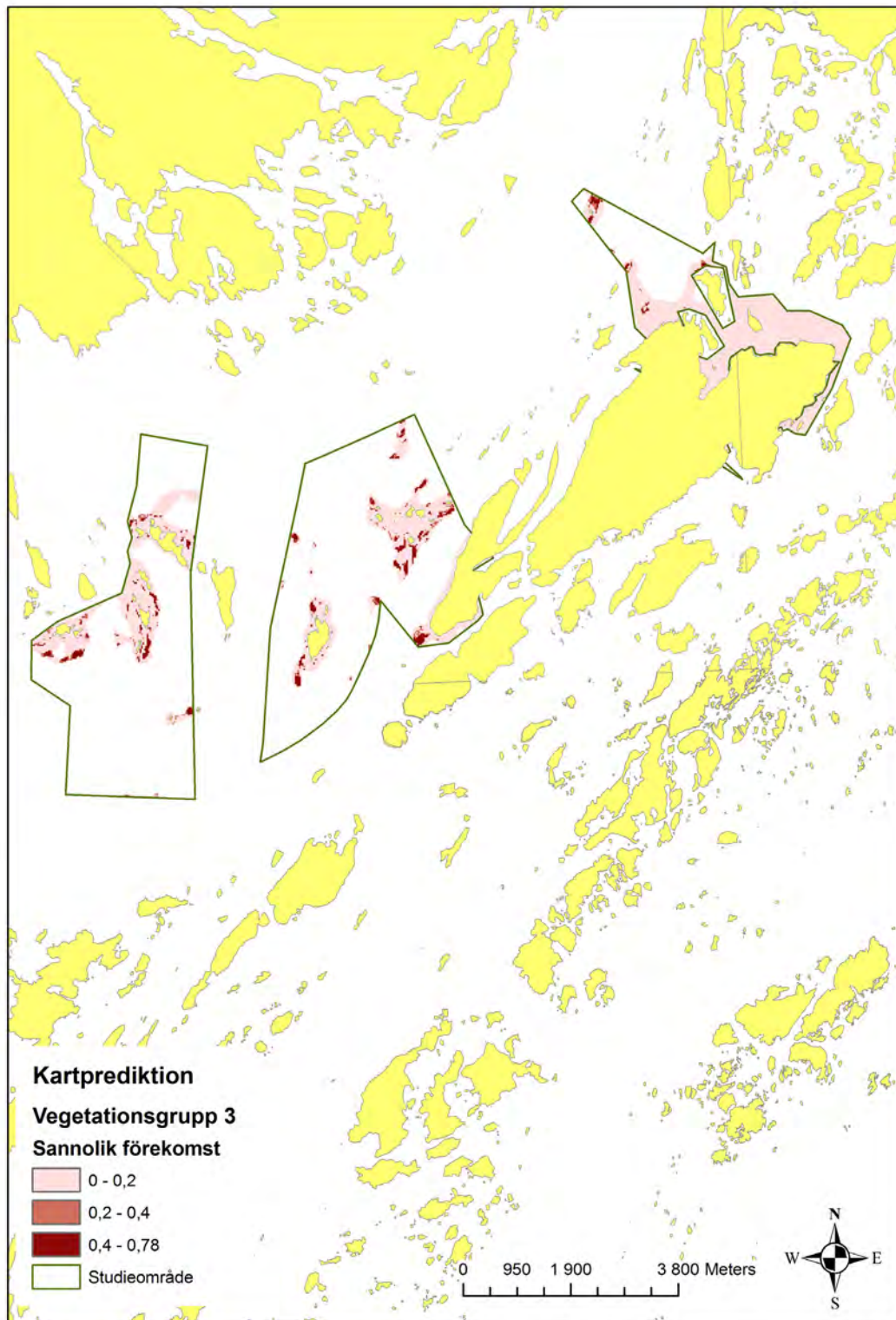
Figur 5:11. Illustration av bottenstrukt i undersökningsområdets tre delområden.



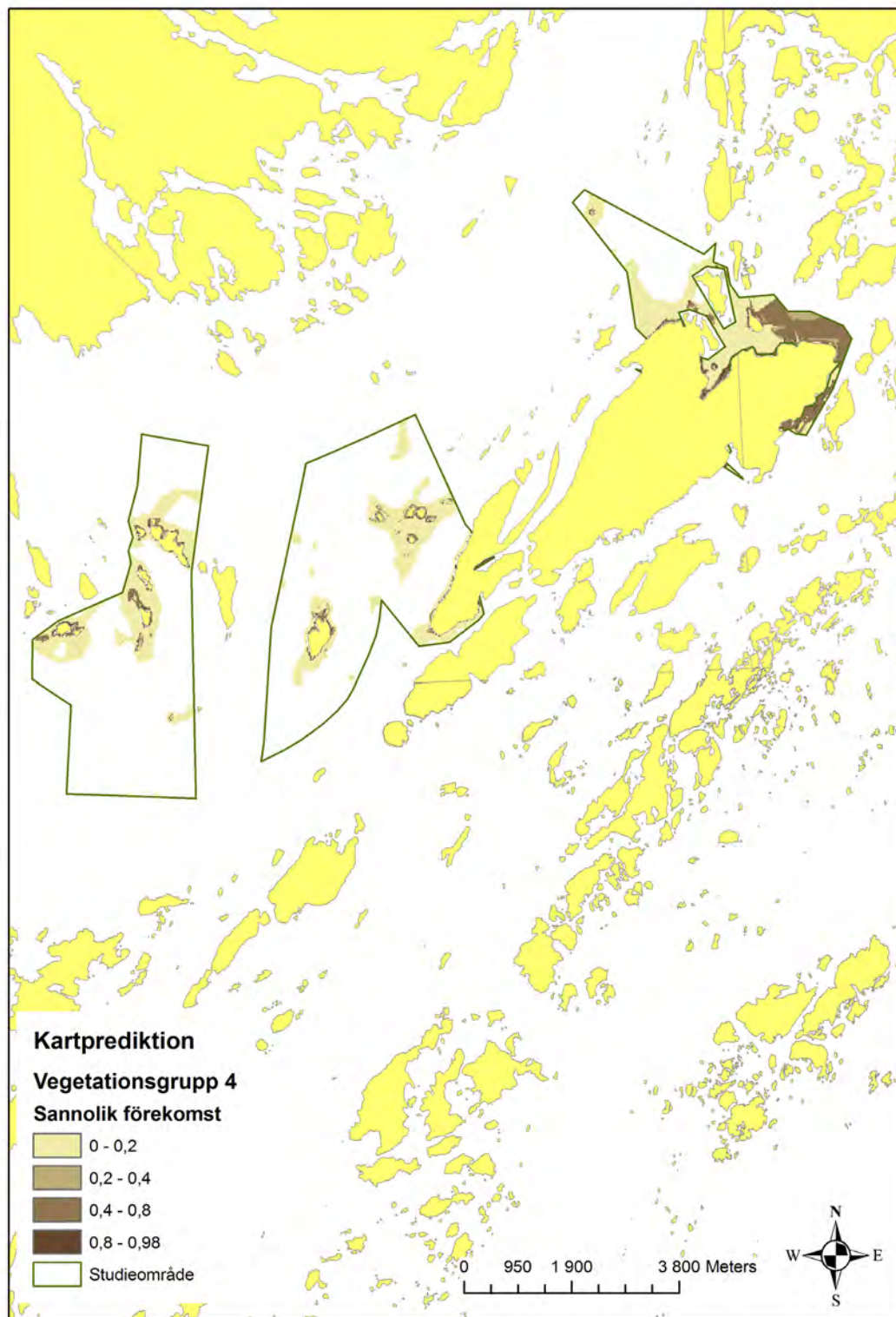
Figur 5:12. Kartprediktion av vegetationsgrupp 1, dvs. hur sannolikt det är att det finns fleråriga makroalger med minst 25 % yttäckning.



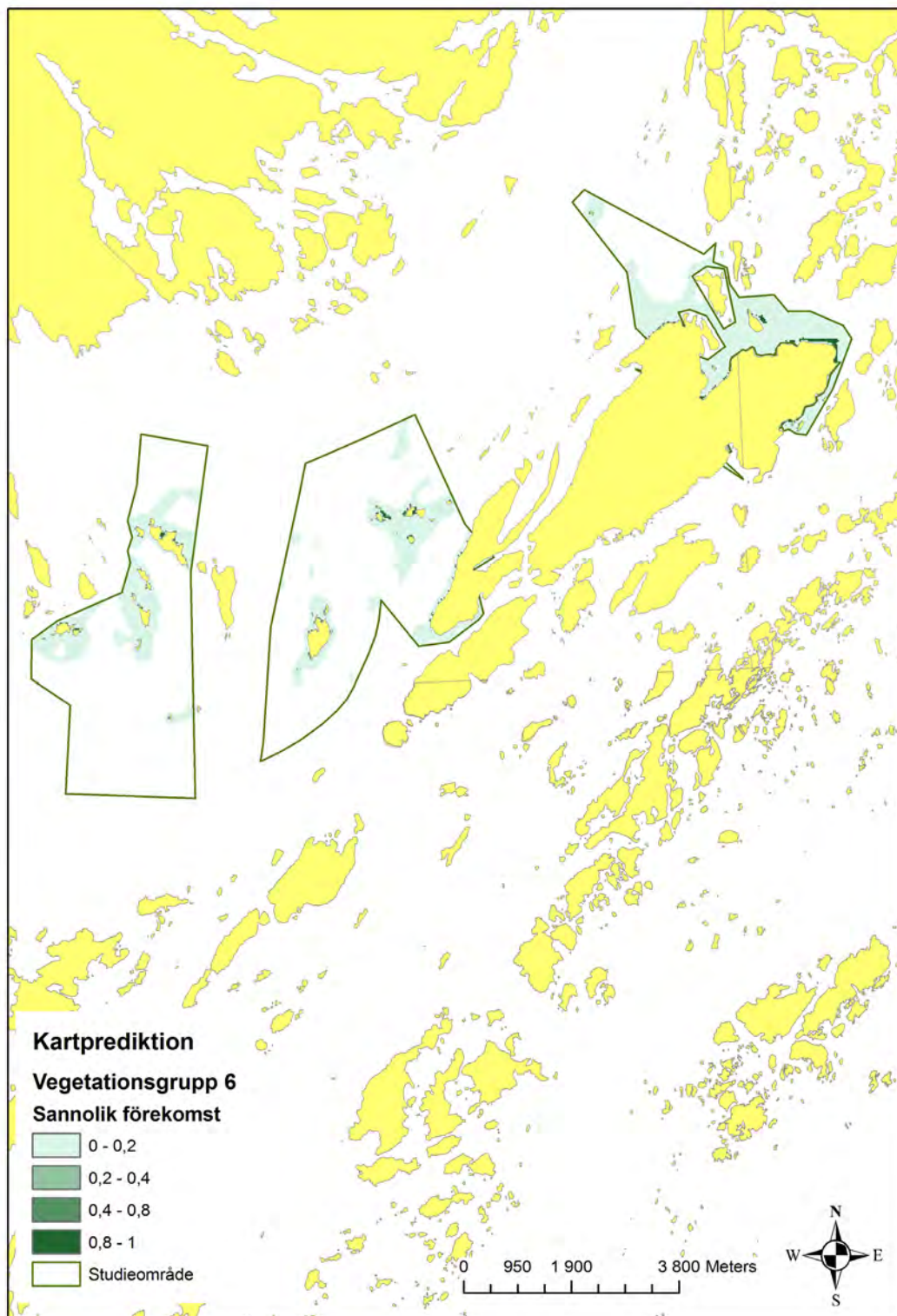
Figur 5:13. Kartprediktion av vegetationsgrupp 2, dvs. hur sannolikt det är att det finns ettåriga makroalger med minst 25 % yttäckning.



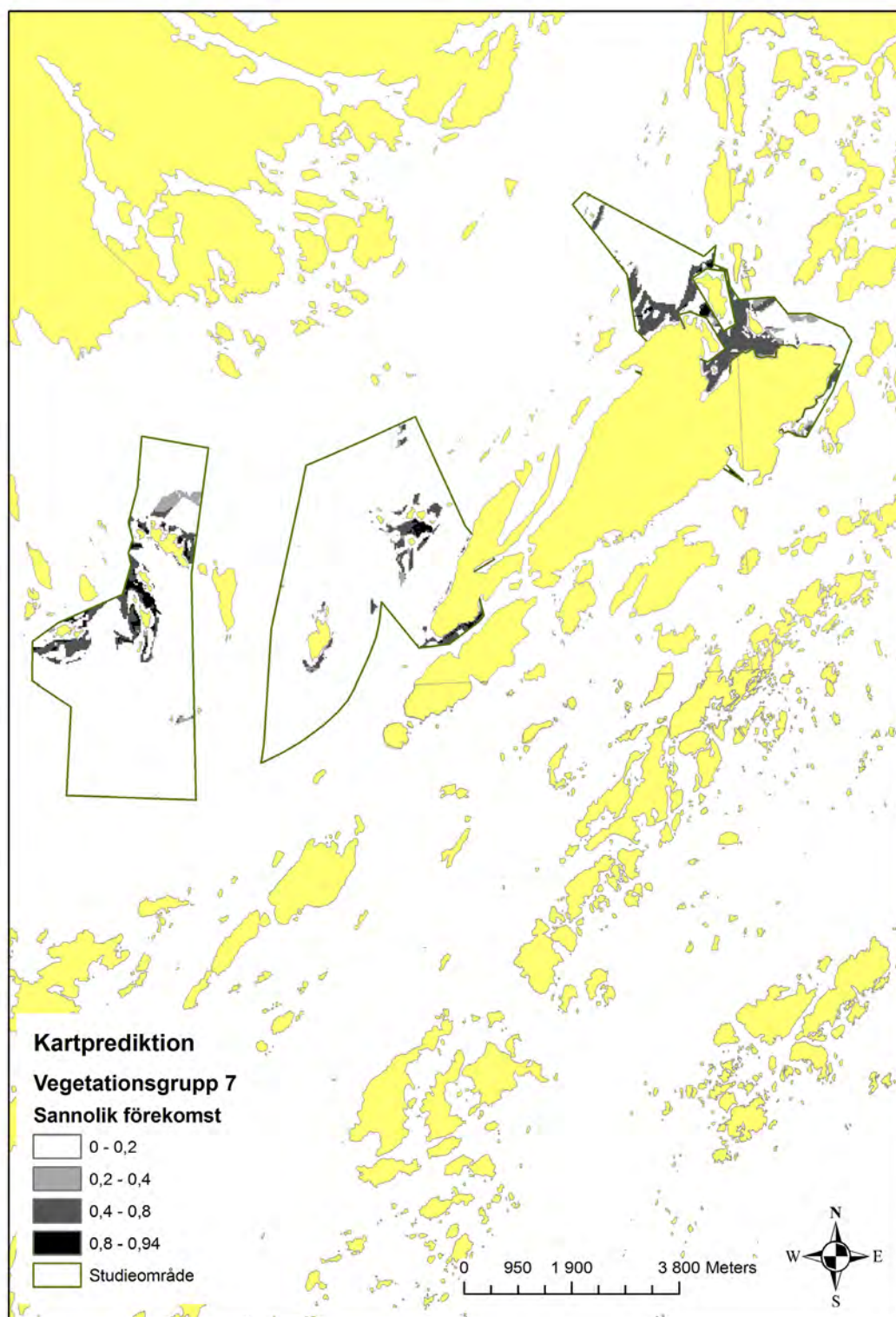
Figur 5:14. Kartprediktion av vegetationsgrupp 3, dvs. hur sannolikt det är att det finns fleråriga brun- och rödalger (exklusive *Fucus* spp) med minst 25 % yttäckning.



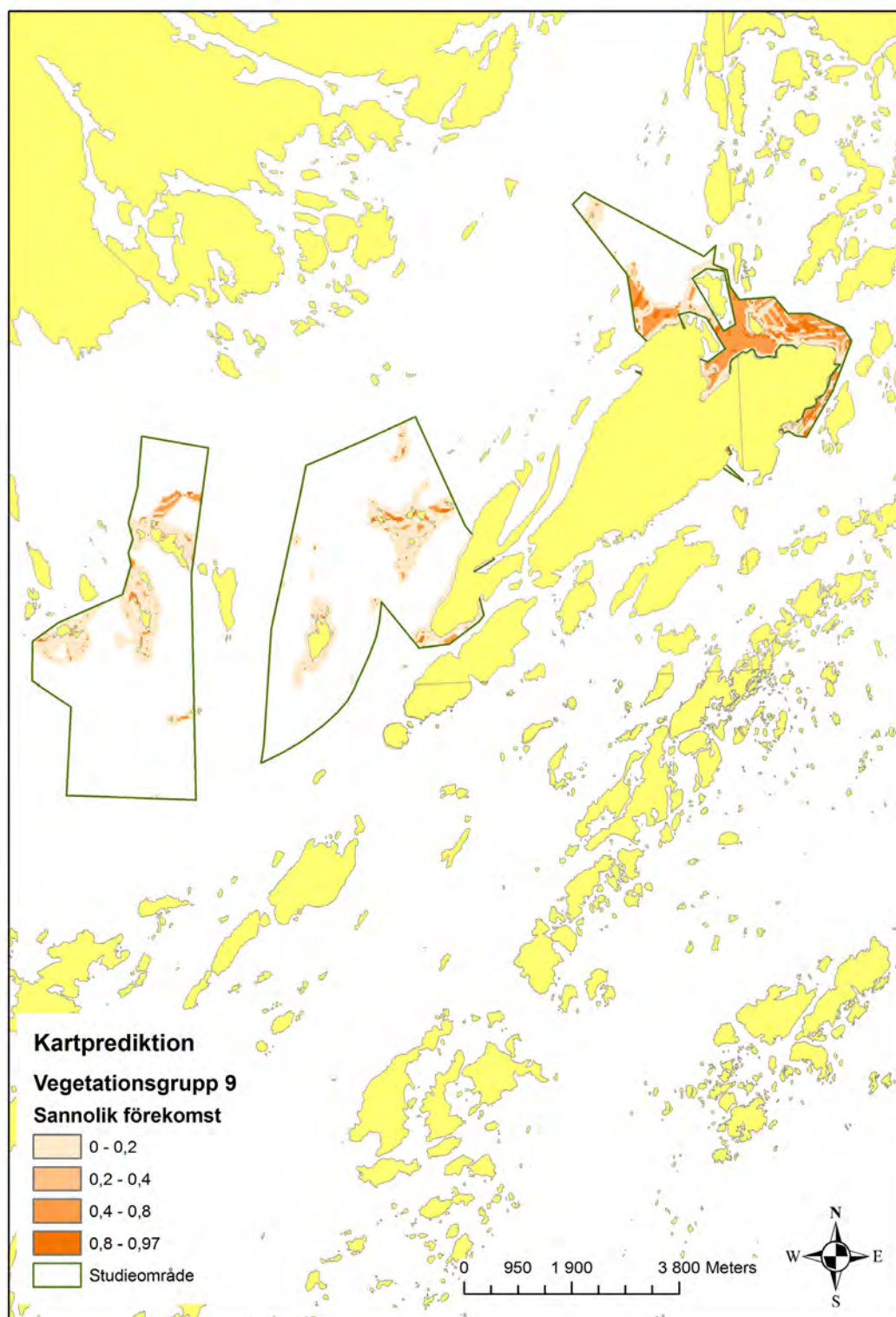
Figur 5:15. Kartprediktion av vegetationsgrupp 4, dvs. hur sannolikt det är att det finns blåstång/smaltång med minst 25 % yttäckning. Den höga sannolikheten för förekomst i nordöstra delen av det östra delområdet är en effekt av bristande djupinformation.



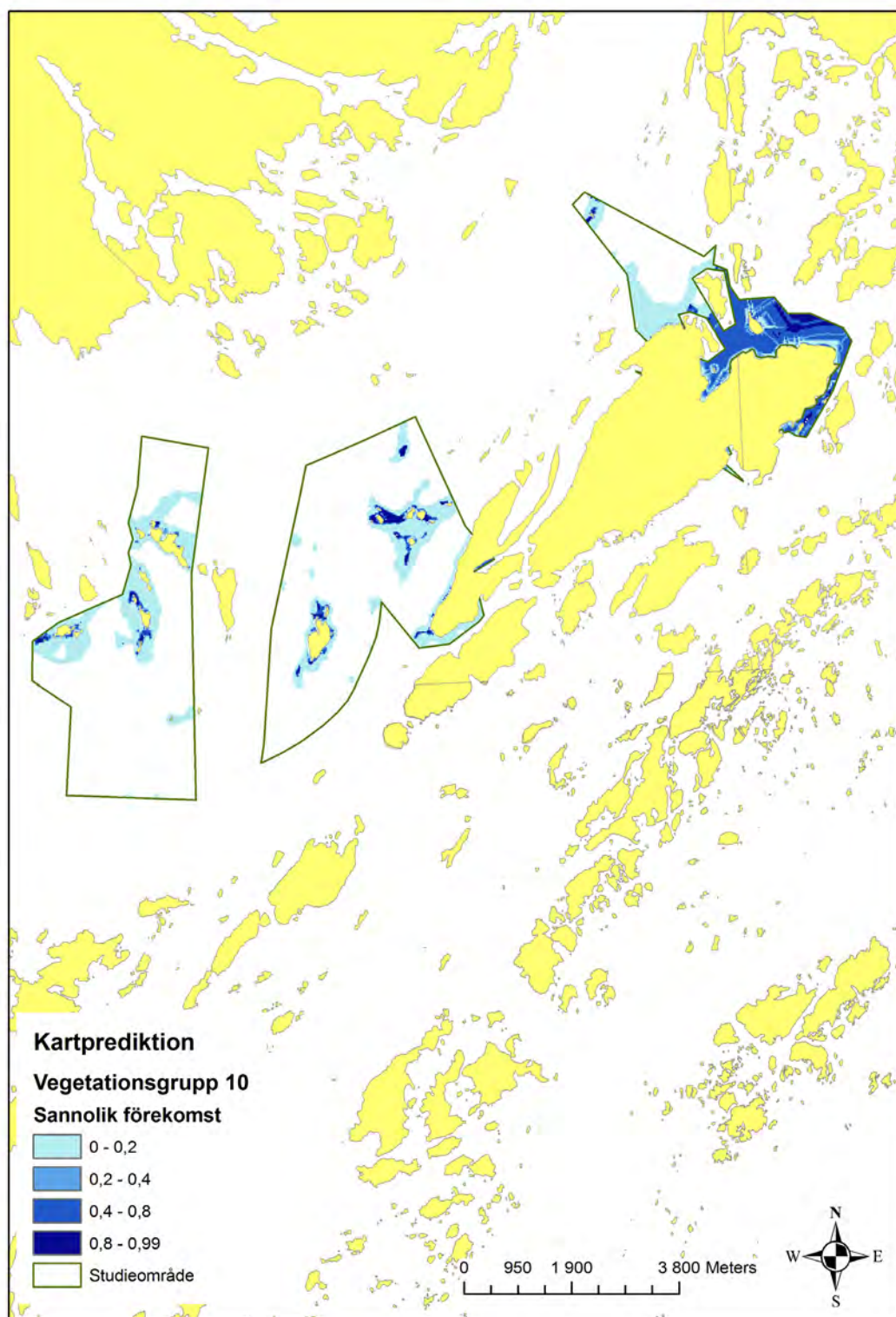
Figur 5:16. Kartprediktion av vegetationsgrupp 6, dvs. hur sannolikt det är att det finns ettåriga grönalger med minst 25 % yttäckning.



Figur 5:17. Kartprediktion av vegetationsgrupp 7, dvs. hur sannolikt det är att det finns löslevande fleråriga rödalger med minst 25 % yttäckning.



Figur 5:18. Kartprediktion av vegetationsgrupp 9, dvs. hur sannolikt det är att det finns kransalger med minst 1 % yttäckning. Den höga sannolikheten för förekomst i nordöstra delen av det östra delområdet är en effekt av bristande djupinformation.



Figur 5:19. Kartprediktion av vegetationsgrupp 10, dvs. hur sannolikt det är att det finns kärleväxter med minst 25 % yttäckning. Den höga sannolikheten för förekomst i nordöstra delen av det östra delområdet är en effekt av bristande djupinformation.

Bilaga 6. Naturvärdesskala

Vår naturvärdesskala för vegetationsklädda bottnar i Östersjön (används som stöd vid naturvärdesbedömningen).

Skala	Naturvärde	Dvs	Artrikedom & variation	Raritet / ovanliga arter	Orördhet / Naturlighet	Ekologisk status*	Representativitet	Ekologisk funktion	Förekomst av prioriterade NT
klass 1	Högsta	Värden motsvarande referensområden	"Alta" arter finns (beror på habitat och region). De har stor djuputbredning och hög täckningsgrad. Många olika typer av habitat, olika botten typer, 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 finns i området allt "unik" /ovanligt habitat	Området är "dokumenterat" eller troligen viktigt som t ex reproduktions-, rast- uppväxt eller fotosksmiljöer.	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 lite 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 allt "unik" /ovanligt habitat	Området är mycket sannolikt viktigt som t ex reproduktions-, rast- uppväxt eller fotosksmiljöer.	Prioriterade NT förekommer och samliga är fina** exempel
klass 3	Högt	Generellt höga värden	De flesta arterna finns och har stor, Någon lite mindre men inte förväntad, djuputbredning vanlig art och/eller hög täckningsgrad.	Någon lite mindre vanliga art förekommer	Mänsklig påverkan syns (t ex en del ankringskador, skräp etc.)	Området har måttlig status	Området innehåller olika habitat allt "unik" /ovanligt habitat	Området är troligen viktigt som t ex reproduktions-, rast- uppväxt eller fotosksmiljöer.	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 generellt låg täckningsgrad.	Endast vanliga arter	Tydlig mänsklig påverkan (t ex mycket ankringskador, skräp etc.)	Området har otillfredställande status	Området kan innehålla olika habitat allt "unik" /ovanligt habitat	Området kan vara viktigt som t ex reproduktions-, rast- uppväxt eller fotosksmiljöer.	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 dålig status	Få habitatstyper i området.	Området kan fylla en funktion som t ex reproduktions-, rast- uppväxt eller fotosksmiljöer.	Prioriterad NT kan förekomma

* enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder

**Fina exempel på prioriterade NTs ger högre naturvärde än bara "exempel" (t ex tätå ålgräsängar m stor djuputbredning, grunda vikar med riklig artrik vegetation.)

Bedömda områden	Artrikedom & variation			Raritet / ovanliga arter			Orördhet / Naturlighet			Ekologisk status			Representativitet			Ekologisk funktion			Förekomst av prioriterade NT			Poäng- summa			Klass- gränser		
Nämdö och Lilla Husarn		3		3			2		1				3			3			3			18			Högt		
	kärlväxter	2.5																									
	makroalger	2.5																									
	fiskynigel	5																									

Skala	Naturvärde	Dvs	Artrikedom & variation	Raritet / ovanliga arter	Orördhet / Naturlighet	Ekologisk status**	Representativitet	Ekologisk funktion	Förekomst av prioriterade NT	Poäng- summa	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 7. Primärdata provfiske

Primärdata från yngelprovfisket.

Tabell 7:1 Antal individer av respektive art fångad per provruta, uppdelat på årsyngel och äldre fisk.

Lokalnamn	Östanvik			Långviksviken					L Husarn				
Lokalnummer	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3
Provruta	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	a	b	c
Djup	0.7	0.9	2.4	2.3	0.8	1	2.7	5.1	1.7	2.5	0.8	1.3	0.9
Årsyngel	Gädda												
	Abborre												
	Sv smörb.												
	Sjustr smörb.												
	"Stubb"												
	Storspigg		20	60		225	100			130			
	Skarpsill		5	5	52	110	1030		50	50	50	1100	30
				50			100			200			10
Äldre fisk	Gädda								1				
	Abborre		2									1	
	Mört								130				1
	Löja								130				
	Sv smörb.		10			3	30		3	10		2	2
	Småspigg			10						10	1	10	2
													4

Tabell 7:2. Längd (mm) på fångad abborre och gädda.

Lokalnamn	Östanvik	Långviksviken	L Husarn
Provruta	c	d	d
Abborre	275	338	124
Gädda		512	252

Tabell 7:3. Bottensubstrat och vegetation på provrutorna. Täckningsgrad är angivet i procent för bottensubstrat och växter. Trådalger är skattade i en femgradig skala där 0 betyder inga trådalger och 4 betyder att trådalger täcker allt.

Lokalnamn		Östänvik					Långviksviken					L Husarn										
Lokalnummer	Provvruta	1	a	b	c	d	e	2	a	b	c	d	e	3	a	b	c	d	e			
Djup (m)		0.7	0.9	2.4	2.3	0.8		1	2.7	5.1	1.7	2.5		0.8	1.3	0.9	2.5					
Häll		20																				
Block		20																				
Sten 100-600 mm		1																				
Sten 60-100 mm		4																				
Grus 2-60 mm		95	95	60	80	40		50						5	80	5	10	80				
Sand		30															15	90	10	80	10	
Mjukbotten		5	5	20	20	5		100	100	100	100	50		5	90	10	10					
Trådalger klass 0-4		3	3	3	3	3		3	2	1	3	3		2	2	2	2	2	2			
Chorda filum		1		1	1	1		1						5	10	5	1	1	1			
Dictyosiphon foeniculaceus		5	5	1	1	25								5	5	1	1	1	1			
Fucus vesiculosus		10	10	25	25	50		10	50	5	25	40		50	30	25	10	10	10			
Chara aspera		10	5	0	1	5		1						1		5	1	1				
Chara baltica		1															1					
Chara canescens		1						1														
Chara globularis		1	5	5								1		1	1	1	1	1	1			
Tolypella nidifica							5					1		1		5						
Callitriche hermaphroditica							1	1						1								
Myriophyllum spicatum												25						1	1	10		
Phragmites australis							1											20				
Potamogeton filiformis		10	1	5				1														
Potamogeton pectinatus		1	25	25	25	5		10	1						10	40	25	40	25			
Potamogeton perfoliatus		5	25	10					1	5	75	30		10	10	25	50	25				
Ranunculus circinatus		1						1														
Ranunculus peltatus ssp_ baudotii		5	5	1			5		1						5	5	1	1	10			
Ruppia cirrhosa		25	25	10	10	5								10	1			5				
Ruppia maritima																	1					
Zannichellia palustris		1						40	1						1	5						

Bilaga 8. Primärdata dyktransekter

Transektnr	NH1														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Skattningsnr															
Startdjup	0	0.5	0.9	1.3	1.6	2	3.6	4.5	5.4	5.9	7.9	9.3	11.1	14.2	16.1
Slutdjup	0.5	0.9	1.3	1.6	2	3.6	4.5	5.4	5.9	7.9	9.3	11.1	14.2	16.1	19.9
Startavst	0	3	10	13	15	18	34	38	43	45	55	66	75	90	102
Slutavst	3	10	13	15	18	34	38	43	45	55	66	75	90	102	112
Häll	100														
Block	100	100	75												
Sten			25	50	25	25	25	25	25	75					
Grus					50	75	25	25	25						
Sand															
Mjukbotten							50	50	50	100	75	100	50		
Övrigt	Sedimentpålagring	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2
	Total vegetationstäckning	100	100	100	100	100	100	75	50	25	75	50	25	10	25
Lösa alger															
Beggläta															
Rivularia atra															
Spirulina	50	5	5												
Ceramium tenuicorne															
Coccolytus/Phyllophora															
Furcellaria lumbricalis															
Polysiphonia fibrillosa															
Polysiphonia fucoides															
Rhodomeela confervoides															
Chorda filum															
Dictyosiphon foeniculaceus															
Dictyosiphon/Stictyosiphon															
Ecotocarpus/Pylaiella	10	1	1	1	1	1	1	1	1						
Fucus vesiculosus	10	10	5												
Sphacelaria arctica					5	5	5	5	5	5	5	5	10	5	5
Cladophora glomerata	50	75	100	25	10										
Enteromorpha	5														
Ceratophyllum demersum															
Myriophyllum spicatum															
Potamogeton gramineus × perfoliatus															
Potamogeton pectinatus	10	50	75	100	75	50									
Potamogeton perfoliatus					5	5	5								
Ruppia	2														
Zannichellia palustris	5	5	5	10	5	5	5	5	5						
Coccolytus/Phyllophora löslev															
Furcellaria lumbricalis löslev															
Dictyosiphon/Stictyosiphon löslev															
Stictyosiphon tortilis löslev															
Ceramium tenuicorne Epi															
Dictyosiphon foeniculaceus Epi															
Ecotocarpus/Pylaiella Epi															
Elachista fucicola Epi															
Electra crustulenta Epi															
Mytilus edulis Epi															
Ephydatia fluviatilis															
Hydrozoa															
Mytilus edulis	5	5	10	10	10	10	25	25	50	50	75	50	50	25	5

Transektnr	NH2	NH2	NH2	NH2	NH2	NH2	NH2	NH2	NH2	NH2	NH2	NH2	NH2	NH2	NH2	NH2	NH2	NH2	NH2
Skattningsnr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Startdjup	0	0.5	1.3	1.4	1.6	1.7	2.6	3.8	4	4	2.9	4.2	5.6	6.8	8.7	9.7	11.1	12.9	14.2
Slutdjup	0.5	1.3	1.4	1.6	1.7	2.6	3.8	4	4	2.9	4.2	5.6	6.8	8.7	9.7	11.1	12.9	14.2	16.1
Startavst	0	5	10	15	20	25	28	32	34	37	39	43	47	50	58	61	66	73	81
Slutavst	5	10	15	20	25	28	32	34	37	39	43	47	50	58	61	66	73	81	96
Häll	50				100	100	100		100	100	10					5			
Block	50	50	75	75		10	5	10				50	50	25	10	5			
Sten	50	10	10					75	10			25	25	50	100				50
Grus								10	100						5	50	50		
Sand	10	10	10									10	25		5				
Mjukbotten																50	50	50	50
Övrigt																			
Sedimentpålagring	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3
Total vegetationstäckning	100	100	25	100	100	100	100	75	50	75	75	50	75	100	100	100	25	25	25
Lösa alger	75					50	50	75	100	100	100	75	100	75	100	50	5	5	10
Beggiatoa	10	5		1															
Rivularia atra																	10	5	1
Spirulina	25	5			5														
Ceramium tenuicorne																1			25
Coccolytus/Phyllophora												1	5	1			1	5	
Furcellaria lumbricalis												1		1					
Polysiphonia fibrillosa	1			1				5											
Polysiphonia fucoides													1		5	5	1		
Rhodomela confervoides																			
Chorda filum															1				
Dictyosiphon foeniculaceus							25			10	10								
Dictyosiphon/Stictyosiphon																			
Ectocarpus/Pylaiella	25			25	5	50	25	50	10	25	25	10	10		5				
Fucus vesiculosus	5	75	25	75	100	100	100	10		50	50	5	1						
Sphacelaria arctica																			
Cladophora glomerata	75	1		5	1										5	10	5	1	1
Enteromorpha				5	1														
Ceratophyllum demersum																			
Myriophyllum spicatum																			
Potamogeton gramineus × perfoliatus																			
Potamogeton pectinatus	10							25	25					10					
Potamogeton perfoliatus																			
Ruppia										10									
Zannichellia palustris					5														
Coccolytus/Phyllophora löslev																10	25	25	
Furcellaria lumbricalis löslev																			10
Dictyosiphon/Stictyosiphon löslev																			
Stictyosiphon tortilis löslev																			
Ceramium tenuicorne Epi																			
Dictyosiphon foeniculaceus Epi	10	10	50	5	50	25													
Ectocarpus/Pylaiella Epi	5					25				25	25	1							
Elachista fucicola Epi	10	5			10	10													
Electra crustulenta Epi																			
Mytilus edulis Epi						5	5												
Ephydatia fluviatilis																			
Hydrozoa																			
Mytilus edulis	10		10	10	10	25	10			25	25	25	10	10	50	50	25	25	

Transektnr	NH4															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	NH4	NH4
Skattingsnr																
Startdjup	0	0.5	0.8	1.7	2.7	3.5	4.5	5	5.5	6.9	9.6	10.4	14.5	16.1		
Slutdjup	0.5	0.8	1.7	2.7	3.5	4.5	5	5.5	6.9	9.6	10.4	14.5	16.1	21.4		
Startavst	0	3	4	11	15	19	23	24	26	30	39	41	52	55		
Slutavst	3	4	11	15	19	23	24	26	30	39	41	52	55	62		
Häll	100														50	100
Block		100	75	75	75	75	75									
Sten			25	25	10	10	10	10	10	10					50	
Grus			5	5	10	10	10	50	50							
Sand						10	10	50	50							
Mjukbotten										50	50	50				
Övrigt																
Sedimentpålagring	1	1	1	1	2	2	2	2	2	3	2	3	2	2		
Total vegetationstäckning	75	100	100	100	100	50	50	75	75	25	10	10	5	0		
Lösa alger			25	75	75	75	100	100	50	75	50	75	50	10		
Beggläta	5	5														
Rivularia atra																
Spirulina	10	1														
Ceramium tenuicorne																
Coccotylus/Phyllophora																
Furcellaria lumbricalis																
Polysiphonia fibrillosa																
Polysiphonia fucoides																
Rhodomela confervoides																
Chorda filum								2	2							
Dictyosiphon foeniculaceus			25	25	25	10	10									
Dictyosiphon/Stictyosiphon														1		
Ectocarpus/Pylaiella	5	5	10	10	25	1	1	1	1							
Fucus vesiculosus	50	10	100	100	75	25	25	10								
Sphacelaria arctica																
Cladophora glomerata	5	10	5	5	5			5	5	5	5	5	5	5		
Enteromorpha	25	10	5	5												
Ceratophyllum demersum																
Myriophyllum spicatum																
Potamogeton gramineus × perfoliatus																
Potamogeton pectinatus					1	5										
Potamogeton perfoliatus																
Ruppia																
Zannichellia palustris																
Coccotylus/Phyllophora löslev													5			
Furcellaria lumbricalis löslev																
Dictyosiphon/Stictyosiphon löslev																
Stictyosiphon tortilis löslev																
Ceramium tenuicorne Epi																
Dictyosiphon foeniculaceus Epi																
Ectocarpus/Pylaiella Epi																
Elachista fucicola Epi																
Electra crustulenta Epi																
Mytilus edulis Epi																
Ephydatia fluviatilis																
Hydrozoa																
Mytilus edulis																
	10	10	10	10	10	10	10	5	5	5	10	25	10	5		

Transektnr	NH6											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Skattingsnr												
Startdjup	0.3	1.3	1.8	3.2	3.3	3.7	4.4	5.5	6.2	7.7	9.5	
Slutdjup	0.3	1.3	1.8	3.2	3.3	3.7	4.4	5.5	6.2	7.7	9.5	11.1
Startavst	0	4	5	11	13	26	29	31	36	47	65	
Slutavst	0	4	5	11	13	26	29	31	36	47	65	83
Häll	100	100	100	100			50	100				
Block		5			5	5	5		5		5	
Sten					50	50	50		25	75	5	5
Grus					25	25	50					
Sand					25	25			75			
Mjukbotten												
Övrigt										25	100	100
Sedimentpålagring	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3
Total vegetationstäckning	100	50	100	100	0	100	100	50	25	25	50	25
Lösa alger		10	100	50	75	50	100	25	5			
<i>Beggiatoa</i>	5	5										
<i>Rivularia atra</i>												
<i>Spirulina</i>										5	5	
<i>Ceramium tenuicorne</i>					5	10	5					
<i>Coccotylus/Phyllophora</i>											5	
<i>Furcellaria lumbricalis</i>					5	5	10	5	5	5		
<i>Polysiphonia fibrillosa</i>								1				
<i>Polysiphonia fucoides</i>									2	5	2	
<i>Rhodomela confervoides</i>										5		
<i>Chorda filum</i>			5	5								
<i>Dictyosiphon foeniculaceus</i>			10		5	10		10				
<i>Dictyosiphon/Stictyosiphon</i>					5				5	5		
<i>Ectocarpus/Pylaiella</i>			10	10	5	1	1	1	1			
<i>Fucus vesiculosus</i>			10	25	75	25	10					
<i>Sphacelaria arctica</i>			5	5	5			5	5	5	5	5
<i>Cladophora glomerata</i>	75	25	5	5								
<i>Enteromorpha</i>	25	5	5									
<i>Ceratophyllum demersum</i>												
<i>Myriophyllum spicatum</i>												
<i>Potamogeton gramineus</i> × <i>perfoliatus</i>			1	5	75	10						
<i>Potamogeton pectinatus</i>					5							
<i>Potamogeton perfoliatus</i>												
<i>Ruppia</i>												
<i>Zannichellia palustris</i>												
<i>Coccotylus/Phyllophora</i> löslev										25	25	
<i>Furcellaria lumbricalis</i> löslev												
<i>Dictyosiphon/Stictyosiphon</i> löslev										10	5	
<i>Stictyosiphon tortilis</i> löslev												
<i>Ceramium tenuicorne</i> Epi												
<i>Dictyosiphon foeniculaceus</i> Epi			25	25								
<i>Ectocarpus/Pylaiella</i> Epi												
<i>Elachista fucicola</i> Epi												
<i>Electra crustulenta</i> Epi												
<i>Mytilus edulis</i> Epi												
<i>Ephydatia fluviatilis</i>												
Hydrozoa												
<i>Mytilus edulis</i>	5	10	10	10			25	75	10	10	50	50

På uppdrag av Länsstyrelsen i Stockholms län genomförde Sveriges Vattenekologer AB en marinbiologisk undersökning och naturvärdesbedömning av de vegetationsklädda bottenarna i Nämdö naturreservat i Värmdö kommun samt i Lilla Husarns naturreservat i Haninge kommun. Undersökningen genomfördes under augusti 2009.

Undersökningen inkluderade en dykinventering av vegetationen på sex transekter samt ett yngelprovfiske på tre lokaler. Syftet med undersökningen var främst att beskriva botten samhällena, inventera fiskyngelförekomst och bedöma områdets marina naturvärden.

Länsstyrelsens rapportserie

Utkomna rapporter under 2013

1. Ägardirektiv i allmännyttan – vad har ändrats sedan nya lagen trädde i kraft?, avdelningen för social utveckling
2. Jämställd tillväxt i Stockholms län – handlingsplan för 2012–2014, avdelningen för tillväxt
3. Socialtjänstens arbete mot våld i nära relationer – en kartläggning i Stockholms län 2012, avdelningen för tillväxt
4. Bostäder i andra hand – en översikt, avdelningen för social utveckling
5. Förmedlingens möjligheter – några framtidsperspektiv på uppdragsarkeologi, avdelningen för miljö
6. Här bor de ensamkommande flyktingbarnen – en kartläggning i Stockholms län 2012, avdelningen för tillväxt
7. Bostadsmarknadsenkäten - Stockholms län 2013, avdelningen för samhällsbyggnad
8. Klimat- och energistrategi för Stockholms län, avdelningen för miljö
9. Kartläggning av bredband och IT-infrastruktur i Stockholms läns landsbygd, enheten för lantbruksfrågor
10. Analys av utvecklingstendenser i Stockholmsregionen – strukturfonderna 2014–2020, avdelningen för tillväxt
11. Överkomma hinder för energieffektivisering i kommuner – fallstudie av fem kommuner i Stockholms län, avdelningen för samhällsbyggnad
12. Miljökvalitetsnormer om luft i planering och rättstillämpning, avdelningen för miljö
13. Mälarens och Saltsjöns framtid i ett brett perspektiv – dricksvatten, bebyggelse, ekosystem, avdelningen för samhällsbyggnad
14. Läget i länet – bostadsmarknaden i Stockholms län 2013, avdelningen för samhällsbyggnad
15. Förutsättningar för länstäckande vegetationsdata i Stockholms län - redovisning av enkätundersökning till länets kommuner, avdelningen för miljö
16. Marin naturinventering i Järflotta naturreservat, avdelningen för miljö
17. Marin naturinventering i naturreservaten Nämdö och Lilla Husarn, avdelningen för miljö
18. Fiskyngelinventering vid Gålö, Haninge kommun, avdelningen för miljö
19. Risk och sårbarhetsanalys för Stockholms län 2013, avdelningen för samhällsbyggnad
20. Stockholm 2014 – full fart framåt!, avdelningen för tillväxt
21. Fisket i Stockholms län - läget 2013 : styrkor och svagheter för framtiden, avdelningen för landsbygd
22. Mälarens fåglar – inventering av fågelskär och fiskgjuse 2013, avdelningen för miljö
23. Förslag till länsplan för regional transportinfrastruktur 2014-2025, avdelningen för samhällsbyggnad
24. Kommunernas planeringsmässiga förutsättningar att bygga bostäder, avdelningen för samhällsbyggnad

”

Länsstyrelsen arbetar för att
Stockholmsregionen ska vara
attraktiv att leva, studera, arbeta
och utveckla företag i.

*Mer information kan du få av Länsstyrelsens
avdelning för miljö
Tfn: 08- 785 40 00*

*Rapporten finns endast som pdf på vår webbplats
www.lansstyrelsen.se/stockholm/publikationer
ISBN 978-91-7281-568-1*

Adress

*Länsstyrelsen i Stockholms län
Hantverkargatan 29
Box 22 067
104 22 Stockholm
Tfn: 08- 785 40 00
www.lansstyrelsen.se/stockholm*