



Rapport 2008:04



LÄNSSTYRELSEN
I STOCKHOLMS LÄN

Marin naturinventering av Stora Nassa

Författare:

Susanne Qvarfordt & Micke Borgiel
Sveriges Vattenekologer AB

Rapport 2008:04



LÄNSSTYRELSEN
I STOCKHOLMS LÄN

Marin naturinventering av Stora Nassa

Omslag: Skorv (*Saduria entomon*) – en ishavsrelikt

Foto: Susanne Qvarfordt

Utgivningsår: 2008

ISBN: 978-91-7281-296-3

Denna rapport finns endast som pdf.

Du hittar den på vår webbplats **www.ab.lst.se/publikationer**

Förord

Stora Nassa naturreservat är ett storslaget ytterskärsgårdsområde som skyddats för sitt skärgårdslandskap, sina naturtyper och dess växt- och djurarter. Havsmiljöerna ingår som en naturlig del i detta landskap. Under ytan återfinns naturtyper, växt- och djurarter som länge varit okända.

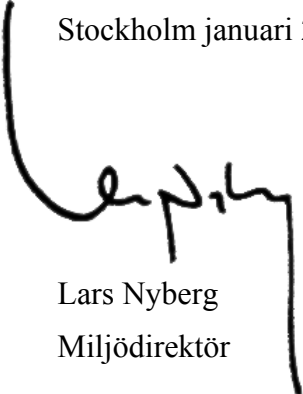
För att kunna skydda de värdefulla miljöerna i Stora Nassa krävs god kunskap om all natur, över och under vattenytan. Länsstyrelsen har hittintills haft god kunskap om landmiljöerna samt algsamhällena på Stora Nassas hårda bottnar. De bottnar som består av sediment, och som kanske är de mest känsliga för påverkan, har det funnits sparsamt med information om. Därför genomförde Länsstyrelsen under 2007 en marinbiologisk inventering med syfte att beskriva och bedöma deras naturvärden i naturreservatet.

Föreliggande rapport är avsedd som underlag för handläggning av frågor rörande området.

Arbetet har genomförts med anslag från Naturvårdsverket.

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

Stockholm januari 2008



Lars Nyberg
Miljödirektör

Innehållsförteckning

Förord	3
Innehållsförteckning	5
Sammanfattning	7
Summary	9
Inledning	11
Syfte	13
Utrustning	14
Utförande	15
Fältinventering	15
Lokaler och provtagningspunkter	16
Exponeringsgrad	17
Jämförelser mellan bottensamhällen	17
Habitatkartor	18
Naturvärdesbedömning	18
Resultat och Diskussion	19
Beskrivning av området	19
Medelxponerade lokaler	21
Skyddade lokaler	22
Mycket skyddade lokaler	26
Sammanfattande beskrivning av vegetationen i Stora Nassa	27
Jämförelse av bottensamhällen	28
Bottenfauna	32
Habitatkartor	35
Fisk	37
Rödlistade arter	37
Sammanfattande naturvärdesbedömning av undersökningsområdet i Stora Nassa	37
Artrikedom & variation	37
Raritet	37
Orördhet/Naturlighet	37
Representativitet	38
Ekologisk funktion	38
Förekomst av prioriterade naturtyper	38
Naturvärdesbedömning	38
Slutsatser	39

Referenser	40
Bilagor	41
Bilaga 1	42
Bilaga 2	54
Bilaga 3	56
Bilaga 4	57

Sammanfattning

Stora Nassas sand- och grusbottenarna har inte inventerats tidigare. Dessa sandiga områden utgör potentiellt viktiga områden som kan innehålla värdefulla livsmiljöer. På uppdrag av Länsstyrelsen i Stockholm genomförde i augusti 2007 Sveriges Vattenekologer AB en marinbiologisk undersökning av Stora Nassas sand- och grusbottenar.

Syftet med den marinbiologiska undersökningen var att göra en naturvärdesbedömning av de grunda och djupa sand- och grusbottenarna i Stora Nassa. Resultaten från undersökningen skulle också användas som underlag till en habitatkarta över området. Den kompletta habitatkartan över Stora Nassa finns på Länsstyrelsen i Stockholms län samt Regionplane- och trafikkontorets gemensamma hemsida för geografiska data i Stockholms län: www.gisdata.se.

Fältinventeringen av Stora Nassas sand- och grusbottenar inkluderade linjetaxering av dykare på 12 transekter samt 12 bottenhugg med van Veenhuggare. Linjetaxeringen beskriver bottenvegetationens artsammansättning, täckningsgrad och djuputbredning.

Naturvärdesbedömningen baserades på följande aspekter:

- **Artrikedom & variation** - Inventeringen av arter visade på en normal artrikedom av makroalger i området, medan kärlväxtsamhällena var artfattiga. Fina löslevande samhällen av både blåstång och rödblad förekom. Även lite mindre vanliga arter som näckhår (*Cladophora fracta*) och östersjösallat (*Monostroma balticum*) observerades. Makroalgsvegetationen dominerades dock av den ettåriga brunalgen, trådslick (*Pilayella littoralis*).
- **Raritet** - Ingen av de observerade arterna var rödlistad.
- **Orördhet/Naturlighet** - Trots att det fanns gott om fritidsbåtar i området observerades få spår av mänsklig påverkan på stränderna och bottenarna. Vegetationen motsvarar de mycket skyddade förhållandena i området. Förekomst av alger på stora djup samt de löslevande blåstångs och rödalgsamhällena tyder på goda förhållanden. Den multivariata jämförelsen av bottensamhällena visade på liknande förhållanden i hela undersökningsområdet.
- **Representativitet** – Bottenarna i det undersökta området i Stora Nassa har inner- och mellanskärgårdskaraktär. Undersökningsområdet representerar skyddade bottenar i ytterskärgården där, till skillnad från innerskärgårdsområden, påverkan från fastlandet i form av till exempel avrinning, är liten. Det undersökta området har dessutom en spännande

bottentopografi med stora djupskillnader, vilket gör att det finns hårbottenar på större djup.

- **Ekologisk funktion** - Blåstångsbältena och kärlväxtsamhällena utgör viktiga habitat och födosöksområden för kräftdjur, snäckor och fiskar.
- **Förekomst av prioriterade naturtyper** - Blåstångsbältet i undersökningsområdet var kraftigt men hade relativt liten djuputbredning.

Sammantaget bedöms undersökningsområdet i Stora Nassa ha ett högt naturvärde. Området är relativt oexploaterat och alg- och kärlväxtsamhällena kan anses vara typiska för skyddade bottenar i skärgården. Möjligen förväntar man sig fler kärlväxtarter. De löslevande blåstångssamhällena som återfinns på grunda, sandiga bottenar och de djupare löslevande rödbladsamhällena samt förekomst av alger på stora djup (21 m) indikerar goda förhållanden i området. De kala sandiga mjukbottenarna hyser också en artrik fauna med flera störningskänsliga arter. Bortsett från lokala djuphålur där organiskt material ansamlas och bryts ned, bedömdes bottenfaunasamhällena i området ha god, och även hög status.

Summary

Sveriges Vattenekologer AB assigned by the County Administrative Board of Stockholm carried out a habitat value evaluation with focus on sandy and gravel bottoms in the archipelago of Stora Nassa. Sandy and gravel bottoms in the area have not been previously investigated and may be potentially important areas containing valuable habitats. The field work was performed in august 2007.

The primary aim of the investigation was to evaluate the habitat value of the sandy and gravel bottoms in the area. Also, a GIS habitat map was based on the results of the survey. The habitat map is available on www.gisdata.se. Benthic communities were investigated on 12 line transects by scuba divers and macrofaunal communities were quantitatively sampled on 12 locations in the area.

The habitat value analysis was based on the following aspects:

- **Species richness & variation** – The number of macroalgal species observed in area was normal, but the vascular plant community was species poor. Healthy, loose-living communities of bladderwrack and *Phyllophora/Coccotylus* (perennial red algae) occurred, as well as less common species such as *Cladophora fracta* and *Monostroma balticum*.
- **Rareness / Rarity** – None of the observed species were listed as endangered.
- **Intactness** – There were few noticable traces of human activity, despite the many visiting boats. The area seemed relatively unexploited with a vegetation typical for sheltered areas. The loose living bladderwrack and *Phyllophora/Coccotylus* communities together with deep observations of macroalgae (21 m) indicate good conditions in the area.
- **Representativity** – The area is typical of sheltered and semi-sheltered archipelago areas. The area represents sheltered areas in the outer archipelago, which are less influenced by for example run-off from the mainland than inner archipelago areas. The area also has an interesting bottom topography with large changes in depth. Hard substrate is found at greater depths than usual for similar sheltered areas.
- **Ecological functions** – The bladderwrack and vascular plant communities are important habitats and feeding grounds for crustaceans, gastropods and fish.
- **Presence of prioritized habitats** – The bladderwrack community was extensive although the depth distribution was relatively small.

The investigated area in the archipelago of Stora Nassa had a high habitat value. The macroalgal and the vascular plant communities can be seen as typical for sheltered and semi-sheltered areas in the archipelago, although, more vascular plant species could be expected. The presense of healthy, loose-living bladderwrack communities and deeper loose-living *Phyllophora/Coccotylus* communities together with deep observations of macroalgae indicate good conditions in the area. The bare sandy soft bottoms are also inhabited by species rich macrofaunal communities, which include several stress sensitive species. Disregarding local depressions in the bottom where organic material is gatherered and decomposed, the status of the macrofaunal communities was found to be good or even very good.

Inledning

Stora Nassa skärgård ligger långt ut i havsbandet, cirka 16 km rakt öster om Möja. Ögruppen är naturreservat och är också klassat som ett viktigt fågelområde. Öarna hade några år in på 1900-talet en fast fiskarbefolkning (Källgård 2005). Idag är området en mycket populär plats att besöka för fritidsbåtar som finner många skyddade hamnar i den trånga skärgården. Det karga, vackra skärgårdslandskapet lockar också turistbåtar som kör guide-turer genom de större sunden.

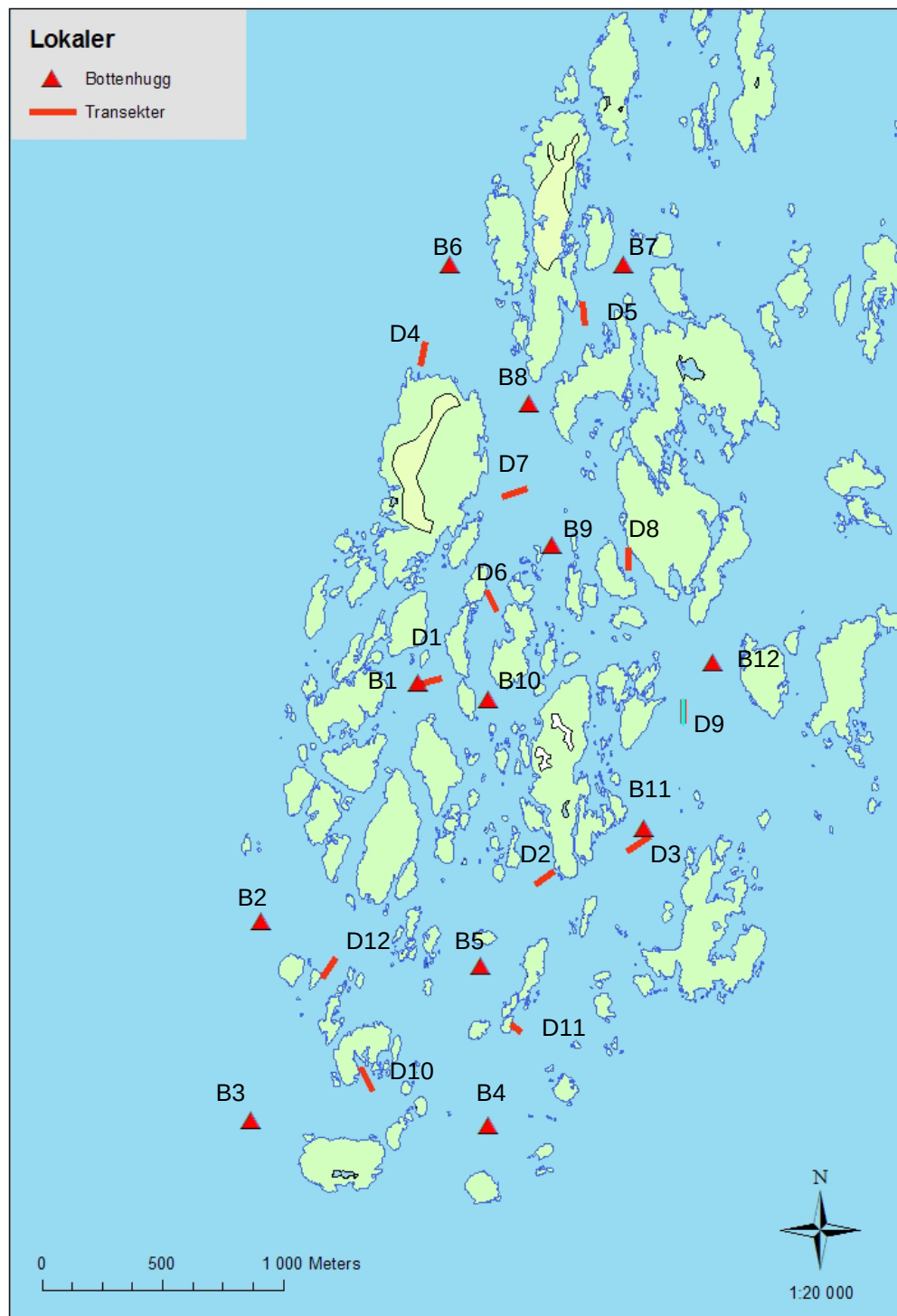
Stora Nassas cirka 400 öar och skär ligger i väl samlade grupper åtskilda av flador och smala sund. Den kraftigt kuperade bergsplatån som skapar skärgården i Stora Nassa omges av djupa sprickor och det är inte ovanligt att botten stupar ned till 100 m djup precis utanför skärgårdens ytterskär.

Grundområdena som bildats uppe på den kuperade bergsplatån består främst av hårbottenar med mellanliggande och något djupare dalar bestående av bland annat finsandsbottenar. Undersökningar har visat att hårbottenarna har rika och välutvecklade algbälten med blåstång och rödalger samt riklig förekomst av blåmussla (Kautsky 1994). Hårbottenmiljöerna anses vara representativa för ytterskärgården och ha stor betydelse som livsmiljö för många marina organismer, samt fåglars födosök.

Länsstyrelsen anser sig ha en ganska god bild av de grunda hårbotten-samhällena i Stora Nassa skärgård. Däremot ansågs kunskapen kring de sandiga områdena i svackorna mellan hårbottenarna vara nästan obefintlig. Dessa sandiga svackor utgör potentiellt viktiga områden som kan innehålla värdefulla livsmiljöer. På uppdrag av Länsstyrelsen i Stockholm genomförde därför Sveriges Vattenekologer AB en marinbiologisk undersökning av Stora Nassas grunda och djupa sandgrusbottenar.



Bild 1. Ishavsrelikten skorv (*Saduria entomon*) på 12 m djup, transekt SN D8.
Foto: S. Qvarfordt.



Figur 1. I kartan över Stora Nassa visas positionerna för bottenhuggen B1-B12 (röd symbol) och dyktransekterna D1-D12 (röda streck). Land är markerat med olivgrönt (barrskog) och vitt (öppenmark).

Syfte

Syftet med den marinbiologiska undersökningen var att göra en naturvärdesbedömning av områdets grunda och djupa sand- och grusbottenar samt några av dess grunda hårbottenar. Dessa bottenar ansågs kunna vara värdefulla livsmiljöer för både djur- och växtliv. Undersökningen skulle komplettera tidigare kunskap och ge Länsstyrelsen en helhetsbild över området som kan ligga till grund för naturreservatets skötsel samt övrig myndighetsutövning. Baserat på data från undersökningen ska också en habitatkarta tas fram för undersökningsområdet.

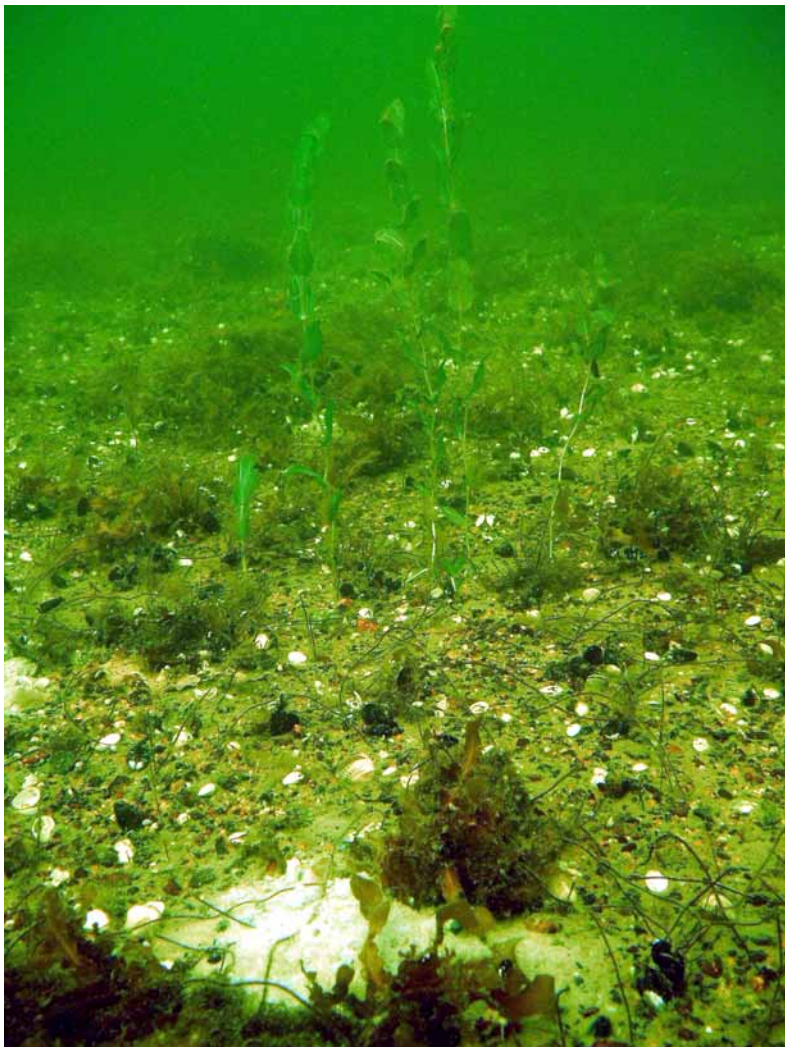


Bild 2. Löslevande blåstång på grusig sandbotten på 7 m djup, transekt SN D5. Foto: S. Qvarfordt.

Utrustning

Provtagningsutrustningen kan sammanfattas i tabeller för dykinventeringen (tabell 1) respektive bottenhuggen (tabell 2). Utrustningarna följer specifikationerna enligt Naturvårdsverkets handledning för miljöövervakning (Naturvårdsverket 2007-12-03, för makrofauna hänvisas till Leonardsson 2004). Provpunktskoordinaterna angavs med hjälp av GPS (Garmin 272C). Vid både dykningar och bottenhugg användes en arbetsbåt (Yxlö 500) med kran (Bild 3).

Tabell 1. Provtagningsutrustning vid dykinventeringen

Typ	Specifikation
Måttband (totalt 150 m)	3 st 50 m måttband från Biltema
Djupmätare	Dykdator Uwaterc Pro Ultra, noggrannhet +/- 0,1 m
Skrivskiva, plastpapper	
Kompass	360°
Digitalkamera	Nikon Coolpix och Olympus 400 mju

Tabell 2. Provtagningsutrustning vid bottenhugg

Typ	Specifikation
van Veen huggare	0,1 m ²
Såll	1 mm maskstorlek
Såll	0,5 mm maskstorlek
Ekolod	Plastimo, Echotest, LCD digital sounder, noggrannhet +/- 0,05 m



Bild 3. Arbetsbåten som användes vid dykning och van Veen provtagning.

Foto: M. Borgiel.

Utförande

Fältinventering

Fältinventeringen i Stora Nassa skärgård utfördes 22-26 augusti 2007. Inventeringen inkluderade linjetaxering av dykare på totalt 12 transekter samt 12 bottenhugg med van Veen-huggare. Vattentemperaturen var cirka 18° C under perioden.

Linjetaxeringen utfördes av dykare som simmade längs med transekterna. Metoden går kortfattat ut på att en transektlina, i detta fall måttband, läggs ut på botten från en punkt i strandkanten eller på en grundklack. Utgångspunktens position fastställs m h a GPS och måttbandet läggs ut i en bestämd kompassriktning. Transekterna varierar i längd beroende på bottenstruktur men är sällan längre än 200 m. Inventeringen sker med start från transektens djupaste ände, det vill säga dykarna följer måttbandet in mot stranden eller den grundaste punkten som är utgångspunkten. Dykarna börjar med att, längst ut på måttbandet, notera avstånd och djup på ett protokoll. Därefter noteras botten typ (häll, block, sten, grus, sand, mjukbotten eller övrigt) samt vilka alger och växter (makrofyter) som förekommer och deras individuella täckningsgrad i en sjugradig skala: 1, 5, 10, 25, 50, 75 och 100 %. Förutom makrofyterna skattas även täckningen av blåmusslor (*Mytilus edulis*), medan abundans av övrig fauna kan skattas i en tregradig skala. Dessutom noteras grad av sedimentation i en fyrgradig skala. Dykarna följer måttbandet inåt och noterar avstånd, djup samt arternas täckningsgrad varje gång en förändring sker i djup, botten substrat eller vegetation. Skattning av bottenvegetationen sker i en 6-10 m bred korridor (3-5 m på vardera sida om måttbandet).



Bild 4. Van Veen huggaren redo för hugg på en stenig sandbotten och huggaren på väg upp med prov. Foto: M. Borgiel.

Resultatet blir en detaljerad beskrivning av bottenstrukturen, vegetationens sammansättning, täckningsgrad och djuputbredning. Metodiken följer standarden för nationella miljöövervakningen (se Naturvårdsverkets handbok för miljöövervakning "Vegetationsklädda bottenar"). I och med att fokus var på sand- och grusbottenar och eftersom stränderna mestadels bestod av håll, utgick transekterna ofta från en punkt en bit ut från stranden.

Under inventeringen samlades och pressade exemplar av observerade arter. Pressarken har levererats till Evolutionsmuseet i Uppsala som beläggsexemplar.

Vid bottenfaunaproverna som togs på grus-, sand- och mjukbottenar runt om i Stora Nassa skärgård användes en van Veen-huggare (Bild 4) med en provtagningsyta på 0,1 m². Proven sållades i ett 1 mm såll med vatten från en dränkbar pump. Sållresterna överfördes via ett 0,5 mm såll till märkta provburkar och konserverades med etanol till en cirka 70 % spritlösning. På laboratoriet artbestämdes och räknades djuren i respektive prov. Analyserna utfördes av biolog Christina Ekström, Ekströms Hydrobiologi. Proverna analyserades med avseende på taxa, abundans och BQI (Benthic Quality Index). Primärdata redovisas i Bilaga 2.

Lokaler och provtagningspunkter

Dyktransekternas och bottenhuggslokalernas antal och ungefärliga lägen valdes i samråd med Länsstyrelsen. Dyktransekterna placerades så att de täckte undersökningsområdets olika habitat med avseende på bland annat exponeringsgrad och djup. Transekternas positioner, riktningar och längder framgår av figur 1 och tabell 3. De 12 van Veen-huggen placerades utspridda runt om i Stora Nassa på djup mellan fem och 50 m. Bottenhuggens positioner och djup framgår av figur 1 och tabell 4. Övrig fältdata redovisas i bilaga 1 (dyktransekter) och 2 (bottenhugg).

Tabell 3. Dyktransekternas positioner, riktningar, längder samt maxdjup (justerade till normalvattenstånd). Positionerna är angivna i WGS84, som grader och decimalminuter.

Transekt	Position N	Position E	Riktning	Längd (m)	Maxdjup (m)
SND1	59° 25.916	19° 11.879	200°	100	10.3
SND2	59° 25.473	19° 12.329	165°	100	8.7
SND3	59° 25.541	19° 12.758	80°	100	16.8
SND4	59° 26.617	19° 11.853	15°	100	10.7
SND5	59° 26.739	19° 12.578	175°	100	6.8
SND6	59° 26.109	19° 12.096	160°	100	5.6
SND7	59° 26.315	19° 12.185	60°	100	12
SND8	59° 26.134	19° 12.722	0°	94	11.6
SND9	59° 25.788	19° 12.928	0°	100	21.5
SND10	59° 25.059	19° 11.434	155°	115	12.6
SND11	59° 25.138	19° 12.105	135°	58	17.9
SND12	59° 25.263	19° 11.286	40°	100	11

Tabell 4. Van Veen-huggens positioner och djup (justerade till normalvattenstånd). Positionerna är angivna i WGS84, som grader och decimalminuter.

Lokal	Position N	Position E	Djup (m)
SNB1	59° 25.907	19° 11.779	10.4
SNB2	59° 25.393	19° 11.037	29-30
SNB3	59° 24.950	19° 10.947	21.5
SNB4	59° 24.914	19° 11.987	15
SNB5	59° 25.269	19° 11.991	11.2
SNB6	59° 26.838	19° 12.012	42.2
SNB7	59° 26.819	19° 12.774	8.8
SNB8	59° 26.518	19° 12.326	19.5
SNB9	59° 26.201	19° 12.397	7.3
SNB10	59° 25.863	19° 12.081	5.3
SNB11	59° 25.559	19° 12.733	17.6
SNB12	59° 25.921	19° 13.073	47.5

Tabell 5. Transekternas klassning i olika exponeringsgrader baserat på vågornas maximala stryklängd.

Exponeringsgrad	Transekt	Maximal stryklängd, Lf (km)
Medelxponerad	SND12	6.08
	SND4	4.97
Skyddad	SND11	1.02
	SND9	1.02
	SND3	0.87
	SND7	0.85
	SND8	0.67
	SND2	0.60
	SND6	0.50
Mycket skyddad	SND1	0.28
	SND10	0.25
	SND5	0.25

Exponeringsgrad

Dyktransekterna klassades i tre exponeringsgrader, medelxponerat, skyddat och mycket skyddat baserat på vågornas maximala stryklängd (fetch) på varje lokal (tabell 5). Den maximala stryklängden räknades ut med formeln $Lf = (\sum ci \cos gi / \sum \cos gi)$ (Håkansson, L 1981). I formeln är Lf den maximala stryklängden, ci är avståndet i km till närmaste land mätt i 15 vinklar (gi) ($\pm 6, \pm 12, \pm 18, \pm 24, \pm 30, \pm 36$ och ± 42) med en centralradie som ligger i den riktning som ger det längsta avståndet till land.

Jämförelser mellan bottensamhällen

Multivariata analyser användes för att jämföra skattningarna från dyk-inventeringen. Skattningarna, beskrivningar av bottensamhällena, jämfördes

med hjälp av MDS-analyser (multidimensional scaling) baserade på Bray-Curtis Similarity index i statistikprogrammet PRIMER 6.1.5.

Habitatkartor

Det för inventeringen aktuella området, sand och grusbottenar, analyserades enligt de två kriterierna djup och exponering. För uppgifter om botten-substrat och exponeringsgrad användes en modell som Isaeus m fl., 2007, vidareutvecklat från en tidigare modell utvecklad av SGU (Sveriges Geologiska Undersökning). För djupuppgifter användes en djupmodell utvecklad av SGU (Sveriges Geologiska Undersökning). Exponeringsgraden klassificerades enligt en tregradig skala: Skyddad, Medelxponerad samt Exponerad botten. För varje transekt mättes avstånden som gränsade till sand/grus-polygonen ut och endast observationer vars position hamnade inom denna polygon behandlades vid analysen. Det vid inventeringen insamlade materialet delades upp och analyserades utifrån ovanstående kriterier, det vill säga djup och exponering. Detta för att erhålla en bild av rådande vegetationssammansättning och dominerande vegetation för de olika ytorna.

Vid framställande av substratkarta togs hänsyn till varje observations längd för att reducera inflytandet av korta observationer. Detta gjordes genom att multiplicera observationens uppskattningar av de olika substraten (häll, block, sten, grus, sand, mjukbotten) med observationens längd. På detta sätt påverkar en observation som sträcker sig över ett större område resultatet mer än vad en kortare observation gör. Ett medelvärde för varje kombination av djup och exponeringsgrad beräknades för att uppskatta rådande substratsammansättning i området. GIS-analysen utfördes av Ronny Fredriksson, Baltic Angling.

Naturvärdesbedömning

En naturvärdesbedömning görs för att identifiera och klassificera områdets naturvärden och kan tjäna som underlag vid till exempel reservatsbildningar. En naturvärdesbedömning är ingen exakt metod utan baseras på att en rad ekologiska och biologiska aspekter bedöms och värderas.

Naturvärdesbedömningen av undersökningsområdet i Stora Nassa baserar sig på följande aspekter: Artrikedom & variation, Raritet, Orördhet/Naturlighet, Representativitet, Ekologisk funktion och Förekomst av prioriterade naturtyper. Beräkning av BQI och ekologisk status för bottenfaunaproverna användes som ytterligare stöd vid naturvärdesbedömningen. Däremot användes inte Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för miljö kvalitet i kust och hav baserat på vegetation i denna undersökning. Naturvårdsverkets bedömningsgrunder är avsedda för måttligt våg-exponerade områden och är därför inte lämpliga att använda i detta mycket skyddade område i Stora Nassa.

Resultat och Diskussion

I bilaga 1 redovisas primärdata för dyktransekterna i tabellform. Artlistor, abundans och BQI för bottenfaunan i van Veen-huggen redovisas i bilaga 2. En sammanfattande artlista för alla observerade arter på dyktransekterna och i van Veen hugg presenteras i bilaga 3. Där framgår också för vilka arter beläggsexemplar har levererats. I bilaga 4 finns den resulterande shapefilens struktur för GIS-metoden. Bilaga 5 innehåller Naturvårdsverkets bedömningsgrunder.

Beskrivning av området

Det undersökta området i de inre, skyddade delarna av Stora Nassas skärgård har mellan- och innerskärgårdskaraktär. Bottnarna är generellt sett mycket sedimentrika. På de undersökta lokalerna var bottnarna ofta täckta av ett tjockt lager sediment. Det var sällan rena sandbottnar utan sanden var ofta kletig av organiskt material och lätt att misstolka som mjukbotten.

Skärgårdens kuperade landskap ovan vattenytan återspeglades i miljön under vattnet. Det var stora djupskillnader och hållar reste sig ofta brant från de sandiga mjukbottnarna. Även dessa hållåsar var täckta av sediment, till



Bild 5. Blåmusslor och hjärtmusslor på en sedimentrik hållbotten på 10 m djup, transekt SN D11. Foto: S. Qvarfordt.

och med grunda hållar och nästan vertikala väggar var sedimentrika. Endast i några sund med starkare strömmar och på de mer exponerade lokalerna observerades renare grus- och sandbottnar. De stora djupskillnaderna gjorde det svårt att hitta dykbara flacka sand- och grusbottnar eftersom bottenarna ofta bestod av hållar. I dalar och svackor fanns mycket sediment, lösa alger och svavelbakterier samlade. Undersökningens fokus var på sand- och grusbottnar, men eftersom stora delar av bottenarna i undersökningsområdet utgjordes av hårdbotten och för att få en mer heltäckande bild av området samt ett större underlag vid naturvärdesbedömningen beskrevs även vegetationen på hårda bottnar.

Under 10 m djup var bottenarna mestadels kala. De sedimenttäckta hållarna hade endast sparsam påväxt av blåmusslor, hjärtmusslor och glesa tofsar av ishavstofs, *Sphacelaria artica*. De spridda block som förekom verkade vara den bästa växtplatsen. På blocken förekom enstaka trådar av rödalger, mest fjäderslick, *Polysiphonia fucoides*, men också enstaka rödris, *Rhodomela confervoides*. Dessutom observerades enstaka rödblåd, *Phyllophora/Coccotylus*, dock ofta helt övervuxna av mossdjur, *Electra crustulenta*. På blocken växte också rikligt med havstulpaner, *Balanus improvisus*, och mossdjur, vilket är ett tecken på hög partikelhalt i vattnet. Lösa alger i form av halvt nedbruten trådslick var också vanlig vilket innebär att också svavelbakterien *Beggiathoa sp.* och cyanobakterien *Spirulina sp.* var vanliga inslag. Bakterierna förekommer ofta på organiskt material, till exempel lösa alger, som håller på att brytas ned. Under bakteriemattor råder reducerade, syrefattiga, förhållanden.

På grus- och sandbottnar förekom fina samhällen med löslevande blåstång, *Fucus vesiculosus*, och lite djupare även löslevande röbladssamhällen. Den löslevande blåstången bestod av friska små plantor med mängder av groddliknande utskott.

Kärlväxter växte på grundare bottnar, men få arter observerades. Borstnate, *Potamogeton pectinatus* och ålnate, *P. perfoliatus* var de vanligaste kärlväxterna men enstaka särv, *Zannichellia palustris*, förekom också. Kransalgen havsrufse, *Tolypella nidifica*, förekom, men endast enstaka sträfsse (*Chara spp.*) observerades i undersökningsområdet. Sträfsse förekom i grunda vikar utanför undersökningsområdet. Bland algerna var framförallt sudare, *Chorda filum*, vanlig på de flacka sand- och grusbottnarna. Slangalgen *Vaucheria* observerades liksom den löslevande grönalgen näckhår, *Cladophora fracta*.

Grundare hållar var ofta täckta av halvlös trådslick, det vill säga den satt fast men lossnade mycket lätt av vattenrörelser. Fastsittande blåstång förekom från 5-6 m djup och hade generellt ganska mycket påväxt. Ullsläke, *Ceramium tenuicorne*, var den vanligaste fintrådiga rödalgen, i övrigt var sudare vanlig och krulltrassel förekom. Det var rikligt med både blåmusslor, *Mytilus edulis* och hjärtmusslor, *Cerastoderma spp.*, på branta hållar där det även växte lite mer rödalger. Hjärtmusslor var så vanliga att

de ibland fläckvis låg i drivor i fördjupningar i hållarna. Musslorna var relativt stora, cirka 1 cm. Cyanobakterien *Spirulina sp.* kunde förekomma i stora mängder på halvdjupa hållar mellan 5-10 m djup.

Medelexponerade lokaler

Transekt SN D12

Den 100 m långa transekten gick ned till drygt 12 m där en flack grusbotten med spridda block och sedimenthalt 3, fläckvis var täckt av löslevande rödblad och gaffeltång samt blåmusslor. Lösa alger täckte cirka 25 % av botten och det fanns också en hel del cyanobakterier, *Spirulina sp.* cirka 20 från stranden tog håll vid. Hållen var täckt av halvlös trådslick och från 5 m djup även blåstång och sudare. Det fanns lite ullsläke samt enstaka exemplar av rödblad och gaffeltång. Hållen sluttade trappstegsvis uppför till en avslutande vertikal håll. Vid sidan av transekten på lite flackare hållar bredde ett vackert blåstångsbälte ut sig med påväxt av tångludd och trådslick.

Totalt observerades 8 taxa av alger (med taxa menas en kombination av arter och släkten eftersom vissa arter endast bestämdes till släkte, till exempel *Ulva spp.*, se bilaga 3). Algsamhället inkluderade rikligt med löslevande kräkel och rödblad. Blåstången växte ned till 5 m, men vegetationen på hållen bestod mest av halvlös trådslick.

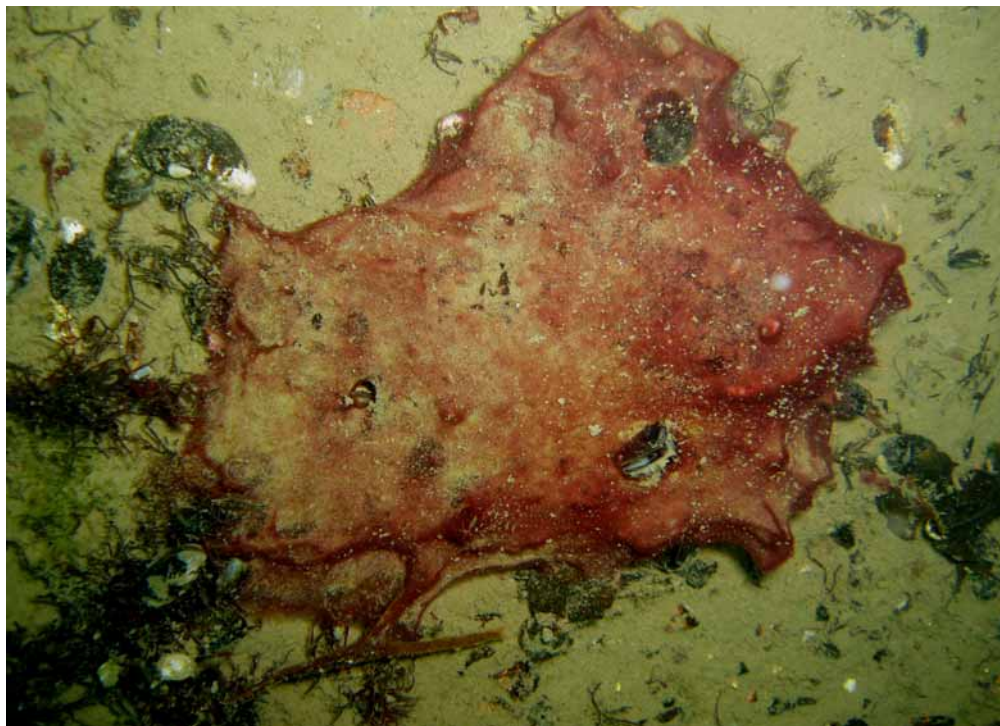


Bild 6. Cyanobakterien Spirulina sp. bildar en röd hinna över dött organiskt material på 12 m djup, transekt SN D12. Foto. S. Qvarfordt.

Transekt SN D4

Transekten utgick från ett av de yttre skären på Stora Nassas skärgårds västra sida. Djupkurvorna i sjökortet visade att det inte långt utanför var nästan 100 m djupt. Transekten gick över ett klipplandskap bestående av mer eller mindre branta hållar med raviner mellan. Ungefär mitt på transekten fanns ett område med sten, grus och sand. Transekten slutade på en hållbotten 100 m från land på knappt 11 m djup. Botten verkade fortsätta likadant utåt. På de sedimentrika hållarna täckte blåmusslor cirka 25 % av ytan och cyanobakterien *Spirulina sp.* cirka 25-50 %. De spridda block som förekom hade mindre sediment. Även enstaka rödblåd, fjäderslick och ullsläke förekom. På det stenigare området växte en del kräkel och även fjäderslick, rödblåd, rödris och krulltrassel, *Stichtyosiphon tortilis*. Dessutom observerades enstaka rosendun, *Aglaothamnion roseum*, som beskrivs som sparsamt förekommande på relativt exponerade lokaler i ytterskärgården (Tolstoy & Österlund, 2003). På hållen närmare stranden förekom också en del trådslick och lite sudare men framförallt ullsläke och blåmusslor. Bitvis var det var rikligt med lösa alger längs transekten.

En översiktlig dykning i viken innanför transekten visade en frodig vegetation. Hårdbotten, hållar och block, täcktes av kraftig blåstång som upp till 1,5 m djup hade påväxt av skäggalg. Den sandiga botten mellan blocken täcktes av sudare, borstnate, ålnate och enstaka kransalger ned till 3-4 m djup, därefter var det kalare. Både sträfsse och havsrufse förekom. På de flackare partierna och i skrevor låg lösa alger och där förekom även svavelbakterien *Beggiathoa*.

Totalt observerades 10 taxa av alger på transekten. Ingen blåstång växte på transekten men kraftiga samhällen observerades bredvid transekten. Cyanobakterier var vanligt förekommande speciellt djupare, grundare var det mest i svackorna. Den fleråriga rödalgen kräkel var dock vanlig och många andra alger förekom, om än sparsamt.

Skyddade lokaler

Transekt SN D11

Transekten utgick från en hållbotten på 3 m djup cirka 5 m från land och gick i sydostlig riktning. På 17.9 m djup, endast 58 m från utgångspunkten, var den flacka botten täckt av ett tjockt lager sediment. Från cirka 16 m djup sluttade en brant hållbotten uppåt med avsatser där det samlats sediment bland sten och block. På 17 m djup observerades enstaka rödblåd. Växtligheten bestod därefter av lite ishavstofs och enstaka rödblåd, fjäderslick och gaffeltång. Blåmusslor förekom sparsamt på den sedimentrika botten men ökade i täckning från 10 m djup. Från 5 m djup ökade vegetationen som bestod av blåstång och sudare men främst trådslick. Blåstången hade påväxt av skäggalg och trådslick. Hållen var täckt av halvlös trådslick och helt kal när den lossnade. I sand mellan sten och block

växte lite borstnate. Närmast land var det blockig botten med 50 % blåstång innan hällen tog vid.

Totalt observerades 12 växttaxa. De första algerna noterades på 17 m djup, men det var sparsamt med växtlighet upp till 5 m djup då algerna började täcka 75 % av botten. Ingen blåstång växte på transekten men kraftiga samhällen observerades bredvid transekten. Blåmusslorna täckte som mest bara 25 % av botten.

Transekt SN D9

Transekten utgick från en grundklack på cirka 2 m djup och gick i rakt nordlig riktning 100 m över en hållbotten ned till 21 m djup. Botten på transekten bestod till 75-100 % av håll, 5-10 % av block och 5-10 % av grus/sand. Upp till 5 m djup var sedimentgraden 3, sedan minskade sedimentförekomsten. Blåmusslor täckte max 25 % av botten. Fastsittande rödblad observerades från 21 m djup och ishavstofs förekom sparsamt från 18 m djup. Vid 10 m djup täcktes botten av trådslick (50 %) och cyanobakterien *Spirulina sp.* (75 %). Cyanobakterierna minskade och försvann vid 8 m djup. Från 7 m djup täckte ullsläke istället 10-25 % av håldbottarna och vid 4 m djup började grönslick förekomma. I övrigt förekom lite slangalger, enstaka violetslick (*Polysiphonia violacea*), rödblad, kräkel och sudare samt, i en skreva fylld med sediment, en borstnate.

Totalt observerades 12 växttaxa. De första algerna noterades på 18 m djup, men det var sparsamt med växtlighet upp till cirka 10 m djup då algerna började täcka botten. Ingen blåstång växte på transekten. Blåmusslorna täckte som mest bara 25 % av botten.

Transekt SN D3

Denna 100 m långa transekt gick över en flack sedimentrik botten på cirka 16 m djup mellan två hållåsar. Transekten utgick från 10 m djup och det var 15 m djup där den slutade på hållåsen. Den flacka botten bestod längst ut av lerig mjukbotten men grundare blev det grus- och sandbotten. Botten var delvis (10-25 %) täckt av härvor av lösa alger. I övrigt förekom enstaka hjärtmusslor och blåmusslor. På spridda stenar och block växte lite ishavstofs och blåmusslor. På hållåsarna i början och slutet av transekten växte ishavstofs, lite rödris, fjäderslick och taniga, spretiga rödblad. En enstaka liten gaffeltång observerades. På håll förekom också en hel del blåmusslor men först från 14 m djup där också växtligheten ökade och de flesta av de funna arterna fanns. Även hållarna var mycket sedimentrika vilket märktes på vegetationen som var sparsam och bestod av taniga, spretiga exemplar.

Endast 5 algtaxa observerades, vilket förklaras av transektens djup. Hela transekten låg djupare än 10 m, där det var mycket sparsamt med vegetation även på övriga lokaler. Fastsittande alger observerades på 17 m djup, men det var endast på brantare hållar som algerna (ishavstofs) täckte en större yta av botten (25 %).



Bild 7 Löslevande rödbladsamhällen bland blåmusslorna på 11 m djup, transekt SN D8. Foto: S. Qvarfordt.

Transekt SN D7

Detta var en från land friliggande transekt på 10-12 m djup i en liten fjärd i området. Transekten bestod mestadels av en flack, kletig sandbotten med ett tjockt sedimentlager på (sediment 4). Spridda block förekom längs transekten, liksom en del lösa alger och enstaka blåmusslor. En lös blåstångsruska med groddliknande utskott observerades. Transekten grundade upp över en hållås med spridda block. Där växte lite ishavstofs samt lite fjäderslick och möjligen enstaka rödris. På större block förekom finare exemplar av fjäderslick, en hel del nässeldjur, *Hydrozoa*, samt ett helt övervuxet rödblad och en svamp, *Ephydatia fluviatilis*. Blocken täcktes också av mossdjur och havstulpaner.

Endast 5 algtaxa observerades, vilket förklaras av transektens djup. Hela transekten låg djupare än 10 m, där det var mycket sparsamt med vegetation även på övriga lokaler. Det var generellt sparsamt med växtlighet men ishavstofs täckte bitvis 100 % av hållen.

Transekt SN D8

Transekten började på 3,4 m djup några meter från stranden och gick snett över sundet fram till en brant håll på 11.6 m djup, 94 m från startpunkten. En flack sand- och grusbotten på 11 m täcktes delvis av "öar" med blåmusslor, rödblad och gaffeltång. Det var endast lite lösa alger och den

rena botten var troligen en effekt av strömmar i sundet. Vid dyktillfället var det en relativt stark sydlig ström genom sundet. På enstaka block observerades fjäderslick, rödris, trådslick och ishavstofs. Flundror och skorv förekom på botten. Närmare land blev det hållbotten täckt av halvlös trådslick med lite blåmusslor och mängder av hjärtmusslor under. Både violetslick och krulltrassel förekom också löst. På hällen växte en del sudare och på spridda block också ullsläke. Ännu närmare land sprack hällen upp och områden med sand och block förekom. I sandområdena växte lite havsrufse och på hårbotten från 3.5 m förekom blåstång.

Totalt observerades 12 växttaxa. Det fanns bitvis mycket rödblåd på den djupare, rena sand-, grusbotten. Blåstång förekom först på 3,4 m djup trots att hållbotten från 11 m. Hårda bottnar täcktes i övrigt helt av trådslick. Förekomst av kransalger, som generellt är mycket känsliga för ökad närsaltbelastning (Blindow et al. 2007), indikerar dock goda förhållanden.

Transekt SN D2

Transekten började vid stranden och nådde 100 m ut 8,7 m djup. Längst ut bestod botten av enstaka sedimenttäckta hållar på en annars flack mjukbotten med sedimentgrad 4. Den kletiga mjuka botten innehöll småsten och blev närmare land grusigare. Mer än hälften av botten täcktes av lösa alger, vilka främst bestod av trådslick men närmare land utgjorde lös blåstång en större del. Bitvis såg den lösa blåstången friskare ut och hade mängder av groddliknande utskott, men fortfarande förekom fläckar med halvt nedbruten blåstång. Närmare land blev det håll- och blockbotten med sandiga fläckar. Sudare, enstaka kransalger, moln av spiralbandsalger och cyanobakterien *Spirulina sp.* förekom. Från 4.5 m djup täckte fastsittande blåstång 5 % av botten och ökade sedan till 100 %. Blåstången hade påväxt av mossdjur, havstulpaner och närmare ytan också av skäggalg. Botten var framförallt täckt av lös eller halvlös trådslick. Närmast ytan växte grönslick, tarmalg och skäggalg.

Totalt observerades 12 växttaxa. Blåstångsbältet var kraftigt men det var mycket påväxt. Vegetation förekom först från 8,5 m djup.

Transekt SN D6

Transekten utgick från stranden och nådde 100 m ut endast 5,6 m djup. Längst ut på transekten var det en flack grusbotten med enstaka stenar och relativt mycket sediment. Botten täcktes av en hel del lös, fin och frisk blåstång med groddliknande utskott samt sudare och ålnate. Längs hela transekten förekom också spridda havsrufse. Fläckvis täcktes botten av halvlös/lös trådslick blandat med krulltrassel. På block och större sten förekom en del fastsittande krulltrassel samt lite blåmusslor. Från 4,5 m djup förekom fastsittande blåstång på sten samt lite lösa plantor på botten mellan stenarna. Närmare land var det främst hållbotten med några sandigare områden. Hållarna var täckta av trådslick samt stora blåstångsruskor med riklig påväxt av skäggalg.

Totalt observerades 11 växttaxa. Det fanns relativt mycket blåstång, löslevande mellan 4,5 och 5,6 m djup och fastsittande på hårbottenarna från 4,5 m djup. Kärlväxter och kransalgen havsrufse förekom från 5,6 m djup, men inga rödalger observerades. Trådslick var mycket vanlig, både lös och halvlös, och vid ytan det var gott om tarmtång.

Mycket skyddade lokaler

Transekt SN D1

Transekten var friliggande från land och gick över en sedimentrik (4) mjukbotten uppbruten av hällar och enstaka block på 7.5 – 10 m djup. Enstaka blåmusslor och hjärtmusslor förekom både på häll och på mjukbotten. Skäl efter Östersjömusslor var dock mycket vanliga. Blocken hade mest vegetation i form av krulltrassel, taniga fjäderslicksruskor och ishavstofs. Cyanobakterien *Spirulina sp.* förekom i små fläckar och på häll växte även enstaka svampar. Lösa alger förekom både på hällarna och de flackare mjukbottenpartierna. De lösa algerna bestod framför allt av trådslick, på häll halvlös, uppblandat med krulltrassel.

Endast 6 algtaxa observerades, vilket förklaras av hela transekten låg djupare än 7 m. Det var generellt sparsamt med växtlighet men halvlös trådslick täckte bitvis 100 % av hällen. Få arter observerades men lokalen liknar övriga lokaler på det djupet.



Bild 8. Fiskyngel i blåstångsbältet på transekt SN D5. Foto. S. Qvarfordt.

Transekt SN D10

Eftersom ekolodet visade på branta hållar ned till 20 m djup i hela området utgick transekten från en håll på 2 m djup mitt i en grundare vik med sandbotten. Transekten gick över hållbotten där dalarna bestod av block och sten. Längst ut, 100 m från utgångspunkten, var det hållbotten på sex meters djup. Ytterligare 20 m ut var det fortfarande sluttande hållbotten på 12 m djup. På 12 m djup var hållen sedimenttäckt och var, förutom lite blåmusslor och ishavstofs, kal. Från 6 m djup växte taniga blåstångsruskor. Hållen täcktes längs hela transekten av blåstång, trådslick och skäggalg. Enstaka rödris observerades också. På sandigare områden förekom borstnate men annars var de något djupare dalarna ofta fyllda med lösa alger. Inne i viken var det mer sandbotten, på vilket det växte borstnate, enstaka särv och lite havsrufse. Innanför hållen som transekten utgick från bestod botten av en relativt kal sandbotten med lite borstnate, ålnate och särv samt havsrufse. Blåstång förekom på all hårbotten.

Totalt observerades 12 växttaxa. Blåstångsbältet var kraftigt ned till 3-4 m djup och förekom ned till 6 m. Blåstången hade en hel del påväxt och undervegetationen bestod främst av trådslick. Kärlväxter förekom på sandiga områden tillsammans med kransalger.

Transekt SN D5

Flack, 100 m lång transekt ned till 6,8 m djup, där den grusiga, sedimentrika botten delvis täcktes av löslevande blåstång med groddliknande utskott. Även krulltrassel, sudare och ålnate förekom. Närmare land minskade täckningen av blåstång medan krulltrassel ökade. När det sedan blev mer block täckte lös/halvlös trådslick alla ytor. Blåmusslor liksom ullsläke förekom sparsamt längs transekten medan sudare och ålnate var vanligt förekommande. Närmast land blev det mer block innan hållen tog vid. Blåstång med påväxt av skäggalg täckte block och håll och lite gröna moln av spiralbandsalger förekom. Dessutom täcktes 10 % av botten av en tunn, klen, lös grönslickshärva som visade sig vara näckhår, *Cladophora fracta*. Längs transekten observerades också många smörbultar.

Detta var artrikaste transekten med 14 observerade växttaxa. Det kraftiga, men grunda, blåstångsbältet hade en hel del påväxt. Trådslick täckte stora delar av botten och fluffiga moln av spiralbandsalger förekom. Fin löslevande blåstång från 6.8 m djup där även nate förekom. Bitvis förekom också kransalger.

Sammanfattande beskrivning av vegetationen i Stora Nassa

Generellt hade det undersökta området sedimentrika bottnar med sparsam vegetation. Bottensamhällellenas artsammansättning och djuputbredning förklaras till stor del av de skyddade förhållandena i undersökningsområdet. Totalt observerades 25 växttaxa i området, men 12 växttaxa verkade vara normalt för en transekt som utgick från stranden. Alger observerades på 21 m djup men det var först från cirka 6 m djup som de började täcka mer än

50 % botten. Kärlväxterna växte ned till 6-7 m djup. Kärlväxtsamhället var artfattigt och bestod endast av ål- och borstnate samt särv. Blåstångsbältet kunde täcka >50 % av botten ned till 3,5 m djup och >25 % ned till 5 m djup. Därefter förekom fastsittande blåstång spritt ned till 6 m djup, men fina, löslevande blåstångssamhällen observerades ned till 8 m. Förekomsten av alger på stora djup tyder på goda ljusförhållanden. Hur långt ner ljuset når i vattenmassan, och därmed hur djupt algerna växer, beror av mängden partiklar i vattnet. En del av partiklarna utgörs av växtplankton som i sin tur speglar näringsförhållandena i vattnet. Fleråriga arters utbredning är beroende av miljöförhållandena under hela året. De relativt djupa, löslevande samhällena med de fleråriga arterna blåstång och rödblad indikerar goda förhållanden i området. Den fastsittande blåstången hade generellt mycket påväxt, bestående av framförallt skäggalg och trådslick, men också mossdjur och havstulpaner. Kransalgen havsrufse förekom glest mellan 1,5 och 6 m djup. Den fintrådiga, ettåriga brunalgen trådslick var mycket vanlig och täckte både bottenytan och annan växtlighet. Rödalgssamhället var glest och hade låg täckningsgrad utom på några få transekter med relativt rena grus- och sandbottnar. Ullsläke var den vanligaste rödalgen. Cyanobakterier observerades på alla transekter och det var generellt gott om lösa alger i området.

Resultaten från de inventerade hårdbottnarna är jämförbara med beskrivningar av två lokaler i Stora Nassa som besöktes i en tidigare undersökning (Kautsky 1994). I den undersökningen besöktes en lokal på västra sidan av Stora Bonden (nära transekt SND4 i denna undersökning) och en lokal i nordöstra delen av Stora Nassa skärgård. På de båda lokalerna beskrevs samhällen på hårda bottnar ned till 15 m djup. De mer skyddade lokalerna i denna studie hade generellt en högre sedimentgrad (3) än de två undersökta lokalerna 1994, som ändå beskrevs som relativt sedimentrika (2-3). Även på de undersökta lokalerna 1994 var ullsläke och hjärtmusslor vanligt förekommande, liksom delvis kraftig påväxt av trådslick på blåstången. Däremot observerades mer kräkel och rödris, vilket kan förklaras av de mer exponerade lägena. Rödris är vanligare på exponerade lokaler än skyddade (Wallentinus 1979). Blåstångsbältets djuputbredning var mindre i denna undersökning vilket speglar de mer skyddade förhållandena i det undersökta området. Djuputbredningen minskar oftast från ytterskärgården och inåt mot mer skyddade bottnar i mellan- och innerskärgård.

Jämförelse av bottensamhällen

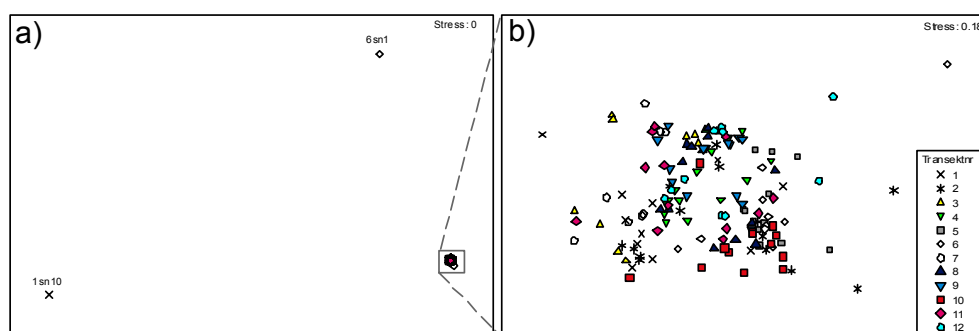
Bottensamhällen kan jämföras med hjälp av multivariata analysmetoder. I ordineringsmetoden MDS-analys (multidimensional scaling analysis) kan samhällen jämföras baserat både på vilka arter som ingår och varje arts täckningsgrad. Resultatet blir en figur där alla prov (i detta fall skattningar) placerats i förhållande till hur lika de är varandra. Ju närmare varandra två punkter ligger desto mer lika är de samhällen de beskriver och tvärtom. Egentligen placeras punkterna i ett flerdimensionellt rum men för att förenkla tolkningar illustreras resultatet i en tvådimensionell figur. Ett

”stress”-mått anger hur väl den tvådimensionella figuren beskriver förhållandena mellan proven (stress-värden $< 0,1$ är bra, värden $< 0,2$ visar att figuren är användbar men inte alla detaljer är korrekta, värden $> 0,3$ betyder att figuren inte ger en bra bild av förhållanden mellan proven).

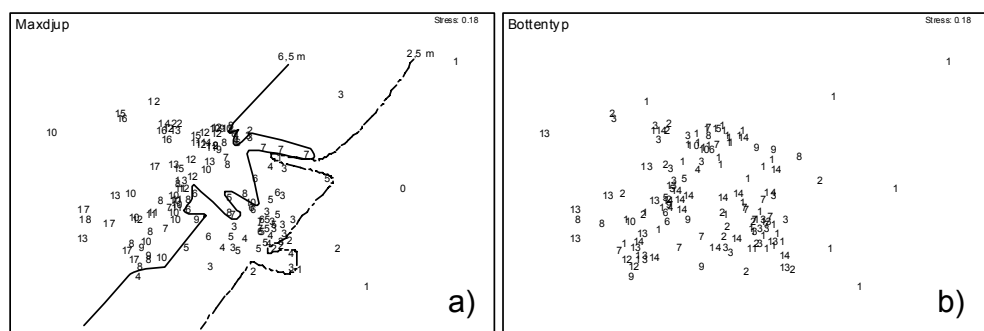
Bottensamhällenas artsammansättning påverkas av både regionala och lokala omvärldsfaktorer. I Östersjön bestämmer salthalten organismernas utbredning på regional nivå medan vågexponering, bottentyp och ljus (djup) är de viktigaste faktorerna på lokal nivå (Kautsky 1988). Inom ett mindre område utan större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

En MDS-analys baserad på skattningar från alla transekter visade att två skattningar (figur 2a) skiljde sig från de övriga skattningarna, vilka låg väl samlade i en grupp (figur 2b). Att de två skattningarna särskilde sig beror på att det varken fanns flora eller fauna. Skattning nr 1 på transekt 6 gjorde precis i ytan där hållen var helt kal. Skattning 10 på transekt 1 gjordes på en sedimentrik (sediment 4) hållbotten på 10 m djup. Frånvaron av fastsittande alger på 10 m djup på transekt 1 kan indikera något sämre lokala förhållanden på det djupet eftersom djuputbredningen för fastsittande alger var betydligt större på andra transekter. De övriga skattningarna bildar en välblandad grupp (figur 2b), där det inte enkelt går att särskilja en transekt från de övriga, vilket visar att transektens position i området inte bestämmer artsammansättningen.

Om djupinformation tillförs vid symbolerna i figur 2b kan man se om skattningarna grupperar sig efter djup, dvs om samhällen på samma djup är mer lika varandra än samhällen på olika djup. I figur 3a visas information om



Figur 2. MDS-analys baserad på alla skattningar på de 12 dyktransekterna. Symbolerna visar på vilken transekt skattningen är gjord. I figur a ingår alla skattningar, de två som syns är skattningar som skiljer sig mycket från de övriga som ligger samlade i en tät grupp. Figur b är en närbild av de övriga skattningarna. De två ”outliers” skattning nr 1 på transekt ND6 och nr 10 på transekt ND1 har tagits bort så att övriga skattningar kan jämföras.



Figur 3. Information om skattningarnas maxdjup (a) och bottentyp (b) har tillförts i MDS-plotten. Djupgradienten förtydligas med inritade linjer.

maxdjupet för varje skattning. I figuren syns en tydlig djupgradient med grundare skattningar till höger och djupare till vänster. Det visar att djupet påverkar artsammansättningen i bottensamhällena.

På samma sätt kan man se om artsammansättningen påverkas av botten-typen (3b). Utan annan påverkan förväntar vi oss att samhällen på samma typ av botten ska vara mer lika varandra än samhällen på olika botten-typer. Informationen om bottentyp (se bilaga 1) kodades om till en siffra enligt tabell 6 (Kautsky H, pers. komm.). Det fanns dock ingen tydlig uppdelning i botten-typer (figur 3b). Det beror troligen på att samhällena domineras av få arter och att vissa arter, till exempel rödblåd och kräkel, förekom både på

Tabell 6. Bottentypen kodades om till en siffra enligt tabellen, även ICES kod visas.

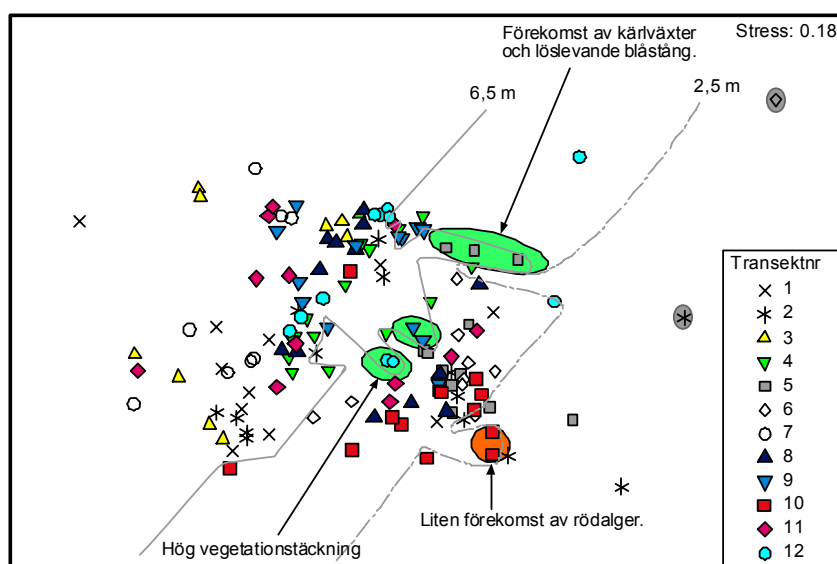
Beskrivning	(ICES)	kod	häll	block	sten	grus	sand	mjukbotten	Kommentar
hårdbotten	RK	1							
	RK	2							
	BD	3							
	BD	4							
mixade	MX	5							
	ST	6							(även bara sten)
	ST	7							
	SD	8							(även bara grus)
	MX	9							
sand	SD	10							
mjukbotten	SS	11							
	SS	12							
udda	MX	13							(alt. mjukbotten)
hårdbottnar	MX	14							(alt. mjukbotten)

hårdbotten och på de rörligare sand- grusbottenarna. Det var dessutom glest med påväxt och mycket sediment på lite djupare bottenar vilket gör att hårdbottenarna liknar de mjukare bottenarna.

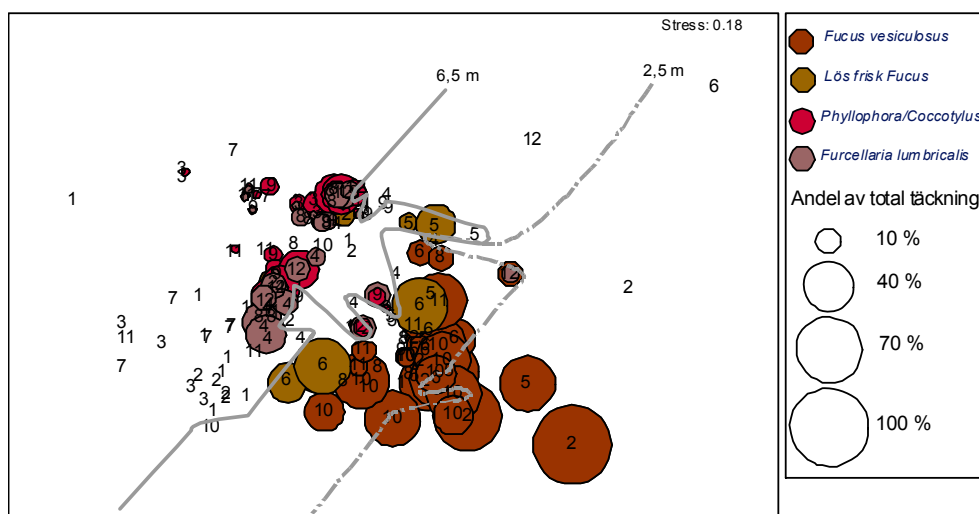
Stressvärdet för MDS-analysen (0,18) manar till viss försiktighet vid tolkningen av förhållandena mellan skattningarna. Trots detta syns en tydlig djupgradient i skattningarna av bottenvegetationen. Det fanns dock ett par skattningar som bryter mönstret (figur 4). Om man tittar närmare på dessa skattningar kan man se vilka transekter som särskiljer sig och få indikationer på varför, vilket kan peka på någon typ av påverkan.

På transekt SND10 (markerad med orange färg i figur 4) skiljde sig art-sammansättningen från övriga skattningar på samma djup. Det var mindre täckning av rödalger och samhällena var därför mer lika grundare samhällen. Några skattningar på transekt 5, 9 och 12 (markerade med grön färg i figur 4) var mer lika de grundare, mer artrika skattningarna mellan 2,5 och 6,5 m djup, än de mer glesa samhällena som hittas under 6,5 m djup på övriga transekter. Det kan tyda på mer gynnsamma förhållanden för växtligheten mellan 7 och 9 m djup på transekt 5, 9 och 12. På lokal SND5 fanns bland annat löslevande blåstång och kärlväxter ned till 7 m djup. De särskiljande skattningarna på transekterna 9 och 12 hade hög täckningsgrad av vegetation. De två skattningarna markerade i grått är de grundaste skattningarna (<0,5 m djup).

Bottensamhällen på samma djup var dock generellt mer lika varandra än skattningar från samma transekt. Ingen transekt särskiljer sig utan skattningarna från transekterna bildar en homogen grupp med en tydlig



Figur 4. Förklaringar till varför några skattningar inte följer djupgradienten (förtydligas med inritade linjer).



Figur 5. Några arters utbredning och täckningsgrad (andel av total täckning) på dyktransekterna. I figuren visas djupgränserna 2,5 m och 6,5 m och dyktransekt-nummer. Täckningen av blåstång (*Fucus vesiculosus*) både fastsittande och lös samt rödalger kräkel (*Furcellaria lumbricalis*) och rödblåd, (*Phyllophora/Coccotylus*) visas.

djupgradient. Detta tyder på liknande förhållanden i hela undersökningsområdet, det vill säga ingen lokal är mer påverkad av någon yttre störning som förändrar samhällena.

MDS-analysen kan också användas till att se på förekomst av arter. Genom att illustrera täckningsgraden för blåstång, både fastsittande och löslevande samt de fleråriga rödalger kräkel och rödblåd med fyllda cirklar i varje skattning kan man se hur deras utbredning skiljer sig (figur 5).

Bottenfauna

I vattendirektivets definition av ekologisk status i kustvatten anges för varje kvalitetsparameter faktorer som bedömningen ska grunda sig på. För bentiska evertrebrater anges intervall för graden av mångfald och förekomst av bentiska evertrebrater samt också förekomst av känsliga arter och arter som tyder på förorening. Utifrån dessa faktorer har det tagits fram ett index, Benthic Quality Index (BQI), som kan användas för bedömning av ekologisk status (Blomqvist et al. 2006). Den ekologiska statusen bedöms som hög, god, måttlig, otillfredsställande eller dålig.

BQI är uppbyggt av tre faktorer: proportionen mellan känsliga och toleranta arter, antal arter och antal individer enligt formeln:

$$BQI = \left[\sum_{i=1}^{S_{klassade}} \left(\frac{N_i}{N_{totklassade}} \times \text{Känslighetsvärde}_i \right) \right] \times 10 \log(S+1) \times \left(\frac{N_{tot}}{N_{tot} + 5} \right)$$

S = antal arter, $S_{klassade}$ = antal klassade arter, N = antal individer per 0,1 m², N_{tot} = totalt antal individer, $N_{totklassade}$ = totalt antal klassade individer, N_i = antal individer av art i .

Den första faktorn, proportionen känsliga och toleranta arter, varierar mellan cirka 1 och 15 och utgör den dominerande delen av indexet. Den bygger på en klassning av arterna efter deras tolerans mot störning, där 1 är mycket tolerant och 15 mycket känslig. Den andra faktorn, baserad på antal arter, varierar mellan 0 (då det saknas liv) till knappt 2 på de artrikaste lokalerna (med cirka 70 taxa). Denna faktor sänker indexet om antal arter är under 9 och höjer indexet om det är mer än 9 arter. Den sista faktorn, abundansfaktorn baserad på antal individer, har i de flesta fall liten betydelse men sänker indexet rejält om det är färre än cirka 20 individer i ett prov.

Baserat på BQI bedömdes tio av de 12 van Veen proverna i Stora Nassa ha måttlig till hög status. På dessa tio lokaler hittades mellan fem och 14 taxa och det var totalt över 100 individer per prov (tabell 7). Två av bottenhuggslokalerna bedömdes ha otillfredsställande status. I dessa två prov hittades två respektive sex taxa och det var färre än 25 individer per prov. Båda huggen gjordes i samma område, en liten fjärd i östra delen av undersökningsområdet. Fjärden omgavs av grundare bottnar, vilket innebär det förmodligen sker en ansamling av löst organiskt material i de djupare områdena. I svackor och djuphålor bryts det ansamlade lösa organiska materialet ned, vilket kan skapa syrefria förhållanden. Ansamling och nedbrytning av löst organiskt material i svackor och djuphålor indikerar inte en miljöpåverkan utan sker även i de renaste områdena. Provet från lokal SNB11 noterades bestå av frisk sand och lite grus medan provet från lokal SNB12 luktade svavelväte. Provet bestod av en mjuk, gråsvart sörja med antydning till varvighet, vilket tyder på att ytan är syresatt. Övriga bottenhugg innehöll också organiskt material men hade ljus färg och ingen antydning till svavelvätelukt, vilket tyder på goda syreförhållanden. De bestod av sand, grus och/eller lera.

Tabell 7. Antal taxa och individer samt BQI och status för de 12 bottenhuggslokalerna.

Lokal	Djup (m)	Antal taxa	Individer per 0.1m ²	Individer per m ²	BQI	Status
SN B1	10,4	11	387	3870	7.91	god
SN B2	29-30	9	184	1840	10.67	hög
SN B3	21,5	10	213	2130	8.72	god
SN B4	15	9	281	2810	7.53	god
SN B5	11,2	5	414	4140	4.01	måttlig
SN B6	42,2	7	154	1540	10.28	hög
SN B7	8,8	11	358	3580	6.53	god
SN B8	19,5	14	204	2040	8.66	god
SN B9	7,3	10	281	2810	5.68	god
SN B10	5,3	14	534	5340	7.97	god
SN B11	17,6	6	21	210	2.83	otillfredsställande
SN B12	47,5	2	9	90	1.99	otillfredsställande

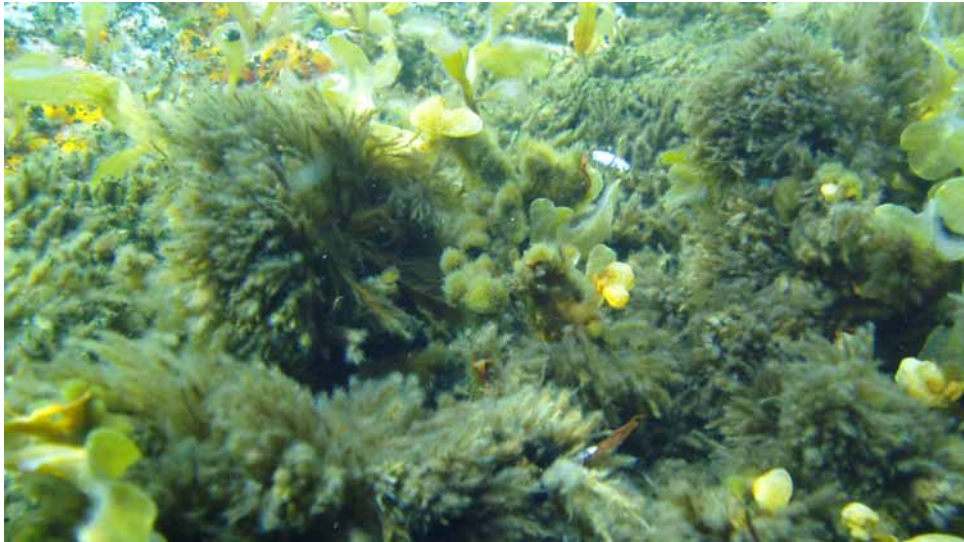


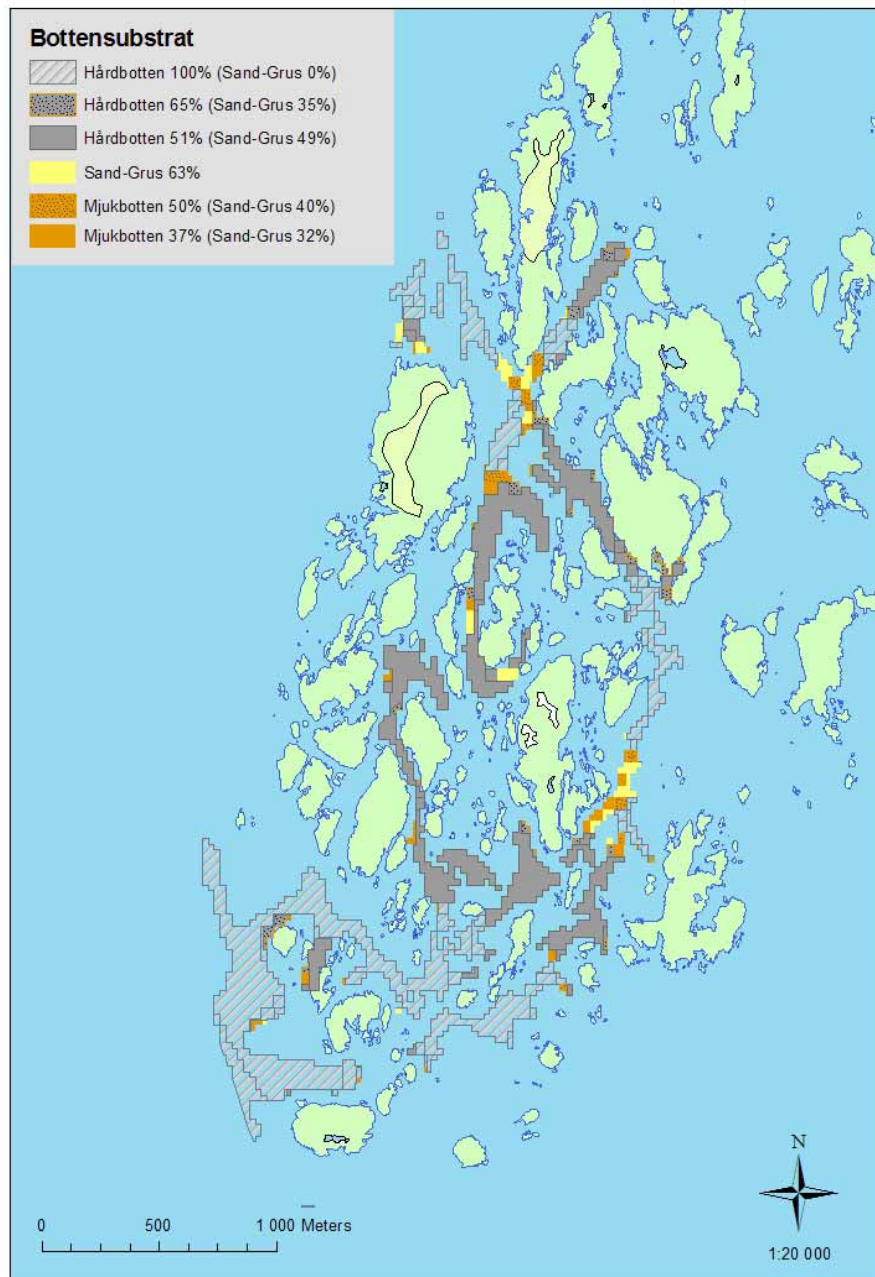
Bild 9. Påväxt av trådslick och tångludd på blåstång. Foto: S. Qvarfordt.

På lokalerna med god status var de vanligaste djuren tusensnäckor, östersjömussla och vitmärla. I proverna fanns flera störningskänsliga arter, bland annat vitmärlan *Monoporeia affinis*, fjällmasken *Bylgides sarsi* och korvmasken *Halicryptus spinulosus*. (Primärdata från bottenhuggen finns i bilaga 2.)

Statusen för ett område kan skattas genom att beräkna 20 % -percentilen med en slumpningsmetod baserad på BQI-värden för tagna bottenprover (Blomqvist et al. 2006). När värdet för 20 % -percentilen jämfördes med klassgränserna för typområde "Stockholms skärgård, yttre kustvatten" bedömdes det undersökta området i Stora Nassa ha god status.

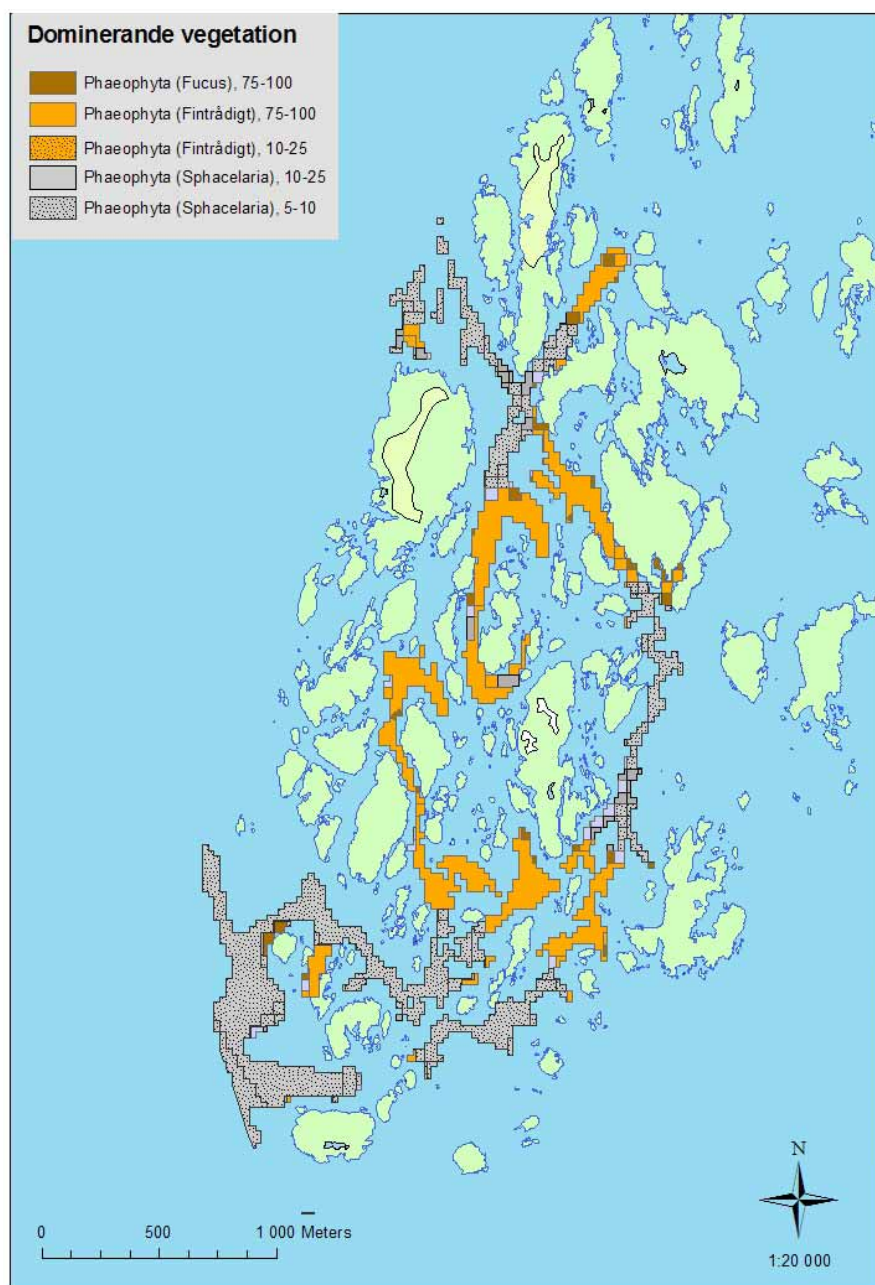
Habitatkartor

Bottnarna i undersökningsområdet skulle enligt befintlig information bestå av sand- och grusbottnar men vid dykinventeringen observerades mycket hållbotten. Baserat på observationer vid dykningarna skapades en översiktlig karta över dominerande botten typ (figur 6). Kartan indikerar att det förekommer betydligt mer hållbotten i området än tidigare uppgifter angivit.



Figur 6. Kartan visar dominerande botten typ i undersökningsområdet, baserat på observationer vid dykningar och bottenhugg.

Bottensamhällena i undersökningsområdet dominerades av brunalger (figur 7). De grundare områdena täcktes av fintrådiga brunalger, framför allt trådslick. Blåstång dominerade lokalt bottensamhällena. Djupare bottnar var generellt kala, växtligheten bestod främst av ishavstofs.



Figur 7. Karta över den dominerande vegetationen på bottarna i undersökningsområdet. Angivna täckningsgradsintervall är 5-10 %, 10-25 % och 75-100 %. Phaeophyta = brunalger, Fucus = blåstång, Phaeophyta fintrådigt = fintrådiga brunalger, Sphacelaria = ishavstofs. Landområden är markerade i olivgrönt (barrskog) och vitt (öppen mark).



Bild 10. Skrubbskädda på sandbotten med öar av blåmusslor, transekt SN D8.
Foto: S. Qvarfordt.

Fisk

Det fanns gott om smörbult (*Gobidae spp.*) i området. I övrigt observerades några skrubbskäddor (*Platichthys flesus*) och en del fiskyngel.

Rödlistade arter

Inga rödlistade arter observerades på dyktransekterna eller i bottenhuggen.

Sammanfattande naturvärdesbedömning av undersökningsområdet i Stora Nassa

Artrikedom & variation

Totalt observerades 25 växttaxa vid inventeringen av makrofyter. Kärlväxtsamhällena var dock artfattiga, endast borstnate, ålnate och hårsärv observerades. Algsamhällena var artrika men dominerades av trådslick medan många arter endast förekom sparsamt. Ullsläke var den vanligaste rödalgen. På de sandiga bottenarna förekom dock fina löslevande samhällen av både blåstång och rödblåd. Dessutom hittades lite mindre vanliga arter som näckhår (*Cladophora fracta*) och östersjösallat (*Monostroma balticum*).

Raritet

Ingen av de observerade arterna var rödlistad (Artdatabanken 2007-11-26).

Orördhet/Naturlighet

Det var gott om fritidsbåtar i området men förutom det gamla fiskeläget fanns det få spår av mänsklig påverkan på stränderna och bottenarna. Vegetationen i undersökningsområdet stämmer med de mycket skyddade förhållandena i området. Förekomst av alger på stora djup samt de löslevande blåstångs och rödalgsamhällena tyder på goda förhållanden. Den multivariata jämförelsen av bottenamhällena visade på liknande förhållanden i hela undersökningsområdet eftersom ingen transekt särskilde sig.

Representativitet

Undersökningsområdet i Stora Nassa har inner- och mellanskärgårds-karaktär. Undersökningsområdet representerar skyddade bottnar i ytter-skärgården. Till skillnad från innerskärgårdsområden är påverkan från fastlandet, till exempel i form av avrinning, liten i detta skyddade område i ytterskärgården. Det undersökta området har dessutom en spännande botten-topografi med stora djupskillnader, vilket gör att det finns hårbottnar på större djup. De djupare, sedimenttäckta, mjuk-/finsandsbottnar mellan de mer eller mindre branta hållarna är mestadels kala men de flacka, grunda sand- och grusbottnar har frodig växtlighet.

Ekologisk funktion

Blåstångsbältena och kärlväxtsamhällena utgör viktiga habitat och födosöksområden för kräftdjur, snäckor och fiskar.

Förekomst av prioriterade naturtyper

I miljömålsarbetet har vissa miljöer pekats ut som prioriterade naturtyper. Dit hör till exempel blåstångsbälte, sjögräsängar och grunda vikar med olika former av vegetation. I undersökningsområdet fanns kraftiga men grunda blåstångsbälten, och fina samhällen med löslevande blåstång. Undersökningsområdet ligger på gränsen för ålgräsets nordliga utbredning i Östersjön vilket kan förklara varför den inte observerades. Grunda vikar fanns inte heller med i undersökningsområdet.

Naturvärdesbedömning

Sammantaget bedöms undersökningsområdet i Stora Nassa ha ett högt naturvärde. Området är relativt oexploaterat och alg- och kärlväxt-samhällena kan anses vara typiska för skyddade bottnar i skärgården. Möjligen förväntar man sig fler kärlväxtarter. De löslevande blåstångs-samhällen som återfinns på grunda, sandiga bottnar och de djupare löslevande rödbladsamhällena samt förekomst av alger på stora djup (21 m) indikerar goda förhållanden i området. De kala, sandiga mjukbottnarna hyser också en artrik fauna med flera störningskänsliga arter. Bortsett från lokala djuphålor där organiskt material ansamlas och bryts ned, bedömdes bottenfaunasamhällena i området ha god, och även hög status.

Slutsatser

Det undersökta området mitt i Stora Nassa skärgård är väl skyddat för vågor och vind, vilket resulterar i sedimentrika bottenar. Vegetationen på bottenarna i området är trots läget i ytterskärgården mer typisk för inner- och mellanskärgårdsområden. Den kuperade bottenen gör dock att man hittar hårbottenar på stora djup vilket är ovanligt i innerskärgårdar. Kärleväxtsamhället i undersökningsområdet var artfattigt, men på sand- och grusbottenarna förekom fina löslevande samhällen av blåstång och rödblåd. Sand- och grusbottenarna ned till 50 m var generellt friska och statusen på makrofaunasamhällen god, med undantag för lokala djuphålor där det fanns en antydning till sämre syreförhållanden.



Bild 11. Svart smörbult på transekt SN D12. Foto: S. Qvarfordt.

Referenser

- Artdatabankens hemsida: <http://www.artdata.slu.se/rodlista/> [*Accessed 2007-11-26*]
- Blindow, I., Krause, W., Ljungstrand, E. & M. Koistinen (2007)
Bestämningsnyckel för kransalger i Sverige. Svensk Botanisk Tidskrift, Volym 102, häfte 3-4: 165-220.
- Blomqvist, M., Cedervall, C., Leonardson, K. & R. Rosenberg (2006)
Bedömningsgrunder för kust och hav - Bentiska evertetrater.
Naturvårdsverket. Rapport 2006-0321.
- Kautsky, H. (1988) Factors structuring phytobenthic communities in the Baltic Sea. Doktorsavhandling. Zoologiska institutionen, Stockholms universitet. ISBN 91-87272-12-1
- Kautsky, H. (1994) Dykinventering av de grunda bottenarnas vegetation i Stockholms skärgård, 1994. Underlag för miljöövervakning. Dept. Systems Ecology, Stockholm University, Technical report no. 18.
- Källgård, A. 2005. Sveriges öar. Carlssons bokförlag, Kristianstads Boktryckeri, Kristianstad. ISBN 91-7203-465-3
- Leonardson, K. (2004) Metodbeskrivning för provtagning och analys av mjukbottenlevande makro-evertetrater i marin miljö. Umeå universitet, Institutionen för ekologi och geovetenskap, 26 s.
http://www.naturvardsverket.se/upload/02_tillstandet_i_miljon/miljoovervakning/undersokn_typ/hav/metod_makrofauna.pdf [*Accessed 2007-12-03*]
- Naturvårdsverkets handledning för miljöövervakning, programområde kust och hav. Vegetationsklädda bottenar. Version 2004-04-27
http://www.naturvardsverket.se/upload/02_tillstandet_i_miljon/Miljoovervakning/undersokn_typ/hav/vegbotos.pdf [*Accessed 2007-12-03*]
- Tolstoy, A. & K. Österlund (2003) Alger vid Sveriges Östersjökust. Almqvist & Wiksell Tryckeri, Uppsala. ISBN 91-88596-28-2.
- Wallentinus, I. (1979) Environmental influences on benthic macrovegetation in the Trosa - Askö area, northern Baltic Proper II. The ecology of macroalgae and submersed phanerogams. Contributions from the Askö laboratory 25, 1-210. ISBN 91-85326-20-8

Bilagor

Bilaga 1: Primärdata från dyktransekterna

Bilaga 2: Artantal, abundans och BQI från van Veen-huggen

Bilaga 3: Sammanfattande artlista

Bilaga 4: Shapefilen för gis-analysen

Bilaga 1

Primärdata dyktransekt. Skattare: S. Qvarfordt												
Transektnr	SND1	SND1	SND1	SND1	SND1	SND1	SND1	SND1	SND1	SND1	SND1	
Skattingsnr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
MaxAvstånd	15	24	45	51	58	73	83	90	93	94	100	
MaxDjup	7.7	7.8	5.3	7.4	8	9.7	9.7	9.7	9.9	10.1	10.3	
MinAvstånd	0	15	24	45	51	58	73	83	90	93	94	
MinDjup	7.5	7.7	7.8	5.3	7.4	8	9.7	9.7	9.7	9.9	10.1	
Häll				100		100	25	75	100	100		
Block		1	1		25	1	1					
Sten								10			1	
Grus			50									
Sand												
Mjukbotten	100	100	50		75		75	25			100	
Lera												
Sediment	3	3	2	3.5	4	3	4	3.5	3	4	4	
<i>Rivularia atra</i>				1	10	1	1					
<i>Spirulina sp.</i>												
<i>Phyllophora/Coccotylus</i>												
<i>Furcellaria lumbricalis</i>												
<i>Aglaothamnion roseum</i>												
<i>Ceramium tenuicorne</i>		1		1								
<i>Polysiphonia fucoides</i>						1	1					
<i>Polysiphonia fibrillosa</i>												
<i>Rhodomela confervoides</i>												
<i>Dictyosiphon foeniculaceus</i>												
<i>Pilayella / Ectocarpus</i>		1	100				1	5				
<i>Stictyosiphon tortilis</i>	1	1		5	10		1					
<i>Sphacelaria arctica</i>		1			10	5	1		5		1	
<i>Chorda filum</i>				1								
<i>Fucus vesiculosus</i>												
Lös frisk <i>Fucus</i>												
<i>Vaucheria</i>												
<i>Spirogyra sp.</i>												
<i>Ulva spp.</i>												
<i>Cladophora spp.</i>												
<i>Cladophora glomerata</i>												
<i>Cladophora fracta</i>												
<i>Monostroma balticum</i>												
<i>Tolypella nidifica</i>												
<i>Potamogeton pectinatus</i>												
<i>Potamogeton perfoliatus</i>												
<i>Zannichellia</i>												
<i>Beggiathoa sp.</i>												
<i>Mytilus edulis</i>		1	5	10	5	1	1	1	1			
<i>Balanus improvisus</i>							1					
<i>Cerastoderma spp.</i>		2	2	3		1			1			
<i>Hydrozoa spp.</i>												
<i>Epydathia fluviatilis</i>						1	1					
Lösa alger	75	25			25	10	50	50	25			
SUMMA	76	32	107	21	60	20	58	56	32	0	1	
Allmänna kommentarer	lerig mjukbotten		Pilayellan halvlös					Hög häll ca 5 m till höger om				
Allmänna kommentarer	Pilayellan halvlös							linan som grundar upp till ca				
Allmänna kommentarer								Åsar av häll med mjukbotten				
Allmänna kommentarer								och sten i dalarna mellan				
Lösa alger	varav 5-10% Stichtyosiphon, mest pilayella löst halvt nedbruten.							löst skrufs				
Lösa alger	varav 10% Stichtyosiphon							Stichtyosiphon utgjorde 50%				
Lösa alger												

Primärdata dyktransekt. Skattare: S. Qvarfordt														
Transektnr	SND2	SND2	SND2	SND2	SND2	SND2	SND2	SND2	SND2	SND2	SND2	SND2	SND2	SND2
Skattningsnr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
MaxAvstånd	-2	1	5	12	17	20	29	34	46	52	60	67	99	100
MaxDjup	0.3	1	1.4	2.3	3.9	5.1	5.5	7.8	8.2	8.3	8.4	8.5	8.7	8
MinAvstånd		-2	1	5	12	17	20	29	34	46	52	60	67	99
MinDjup	0	0.3	1	1.4	2.3	3.9	5.1	5.5	7.8	8.2	8.3	8.4	8.5	8.7
Häll	100	100	100	100	100	25	50	100	10					100
Block			5			50	25		10		5	1		
Sten							10		10	5			5	
Grus										75		25		
Sand						10	10							
Mjukbotten									75	25	100	75	100	
Lera														
Sediment					2.5	3	3	3	3	4	4	4	4	3
Rivularia atra	3						5	10	10					
Spirulina sp.														
Phyllophora/Coccotylus														
Furcellaria lumbricalis														
Aglaothamnion roseum														
Ceramium tenuicorne					5	1		1						
Polysiphonia fucoides											1	1		
Polysiphonia fibrillosa														
Rhodomela confervoides														
Dictyosiphon foeniculaceus	25	50	50	1										
Pilayella / Ectocarpus			75	75	75	75					1	1		
Stictyosiphon tortilis							5	5			1			
Sphacelaria arctica														
Chorda filum						10	5	5						
Fucus vesiculosus		100	75	50	10	5								
Lös frisk Fucus									10	10				
Vaucheria														
Spirogyra sp.					10	25	1							
Ulva spp.	25													
Cladophora spp.														
Cladophora glomerata	50													
Cladophora fracta														
Monostroma balticum														
Tolypella nidifica								1						
Potamogeton pectinatus														
Potamogeton perfoliatus														
Zannichellia														
Beggiathoa sp.														
Mytilus edulis				5	5	10	10	10	10	10	1	1	1	
Balanus improvisus														
Cerastoderma spp.				3	2	2		2		1		1	1	1
Hydrozoa spp.														
Epydathia fluviatilis														
Lösa alger							25		10		75	75	50	25
SUMMA	103	150	200	134	107	128	52	33	40	21	79	79	52	26
Allmänna kommentarer		samlat 33		Stor Fucus med receptakler + och påväxt av: Bal +++, Bryozoa +++, Dictyo +						tunn, tanig Polysiphonia, halvlös pilayella				
Allmänna kommentarer				Pilayellan halvlös				Fucus groddutskott			halvlös pilayella			
Allmänna kommentarer				halvlös pilayella, Fucus på 4.5 m						relativt fräsch lös Fucus 10 med groddutskott +++,				
Allmänna kommentarer										halvlös Pilayella			Hydrob+++	
Lösa alger									Fucus		mest Fucus Pilayella c Pilayella			
Lösa alger														
Lösa alger														

Primärdata dyktransekt. Skattare: S. Qvarfordt										
Transektnr	SND3	SND3	SND3	SND3	SND3	SND3	SND3	SND3	SND3	SND3
Skattningsnr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
MaxAvstånd	0	4	7	10	23	33	54	83	94	100
MaxDjup	10.1	12.4	14.4	14.6	16.3	16.5	16.8	16.8	16.7	14.9
MinAvstånd	0	0	4	7	10	23	33	54	83	94
MinDjup	10.1	10.1	12.4	14.4	14.6	16.3	16.5	16.8	16.8	16.7
Häll	100	100	100	50	100					100
Block				25				1		1
Sten				10	10	1	1			
Grus						10	100			
Sand						100				
Mjukbotten								100	100	
Lera										
Sediment		2.5	2.5		3	3.5	4	4	4	3
<i>Rivularia atra</i>										
<i>Spirulina</i> sp.	25	5								
<i>Phyllophora/Coccotylus</i>	5	10	1	5						1
<i>Furcellaria lumbricalis</i>			1	1						
<i>Aglaothamnion roseum</i>										
<i>Ceramium tenuicorne</i>										
<i>Polysiphonia fucoides</i>	1									1
<i>Polysiphonia fibrillosa</i>										
<i>Rhodomela confervoides</i>	1									
<i>Dictyosiphon foeniculaceus</i>										
<i>Pilayella / Ectocarpus</i>										
<i>Stictyosiphon tortilis</i>										
<i>Sphacelaria arctica</i>				25	25		1	1		10
<i>Chorda filum</i>										
<i>Fucus vesiculosus</i>										
Lös frisk <i>Fucus</i>										
<i>Vaucheria</i>										
<i>Spirogyra</i> sp.										
<i>Ulva</i> spp.										
<i>Cladophora</i> spp.										
<i>Cladophora glomerata</i>										
<i>Cladophora fracta</i>										
<i>Monostroma balticum</i>										
<i>Tolypella nidifica</i>										
<i>Potamogeton pectinatus</i>										
<i>Potamogeton perfoliatus</i>										
<i>Zannichellia</i>										
<i>Beggiathoa</i> sp.							1			
<i>Mytilus edulis</i>	50	10	10	25	1					
<i>Balanus improvisus</i>										2
<i>Cerastoderma</i> spp.			1							1
<i>Hydrozoa</i> spp.										1
<i>Epydathia fluviatilis</i>	1	5								1
Lösa alger										
SUMMA	83	30	13	56	26	25	12	6	50	17
Allmänna kommentarer	samlat 33	brant sluttande häll, samlat 33						lera		
Allmänna kommentarer			brant sluttande häll					lösa alger i hårvor		
Allmänna kommentarer					brant häll, samlat 33					
Allmänna kommentarer										
Lösa alger						tunt lager				
Lösa alger										
Lösa alger										

Primärdata dyktransekt. Skattare: S. Qvarfordt															
Transektnr	SND4	SND4	SND4	SND4	SND4	SND4	SND4	SND4	SND4	SND4	SND4	SND4	SND4	SND4	SND4
Skattningsnr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
MaxAvstånd	2	4	8	14	16	21	22	29	39	45	58	62	79	90	100
MaxDjup	1	1.8	3.5	4.5	5.7	7.8	8.8	9.2	9.4	9.6	10.2	10.4	11.5	10.4	10.7
MinAvstånd	0	2	4	8	14	16	21	22	29	39	45	58	62	79	90
MinDjup	0	1	1.8	3.5	4.5	5.7	7.8	8.8	9.2	9.4	9.6	10.2	10.4	11.5	10.4
Häll	100	100	100	75	100	100	100						10	50	100
Block				5		5		10		1			10	10	5
Sten								10	50	100	100	100	25	15	
Grus									50				10		
Sand								75					50	10	
Mjukbotten				10		10									
Lera															
Sediment					1.5	2		2	2	2	2.5	2.5	2	2.5	2
<i>Rivularia atra</i>															
<i>Spirulina</i> sp.						1		5		25	10		10	25	50
<i>Phyllophora/Coccotylus</i>						5	5						5		1
<i>Furcellaria lumbricalis</i>						10	5			5	25	25	5		1
<i>Aglaothamnion roseum</i>							1								
<i>Ceramium tenuicorne</i>			25	25	50	10									1
<i>Polysiphonia fucoides</i>							1								
<i>Polysiphonia fibrillosa</i>													1		
<i>Rhodomela confervoides</i>															
<i>Dictyosiphon foeniculaceus</i>															
<i>Pilayella / Ectocarpus</i>	10			25	25			10							
<i>Stictyosiphon tortilis</i>										50	10		1		1
<i>Sphacelaria arctica</i>															
<i>Chorda filum</i>				5		5			1						
<i>Fucus vesiculosus</i>															
Lös frisk <i>Fucus</i>															
<i>Vaucheria</i>															
<i>Spirogyra</i> sp.															
<i>Ulva</i> spp.															
<i>Cladophora</i> spp.															
<i>Cladophora glomerata</i>	50	10		1											
<i>Cladophora fracta</i>															
<i>Monostroma balticum</i>															
<i>Tolypella nidifica</i>															
<i>Potamogeton pectinatus</i>															
<i>Potamogeton perfoliatus</i>															
<i>Zannichellia</i>															
<i>Beggiathoa</i> sp.				5		5									
<i>Mytilus edulis</i>	10	10	25	50	50	50	25	5	10	25	10	10	25	25	25
<i>Balanus improvisus</i>			2	2	2	2									1
<i>Cerastoderma</i> spp.			1				2		1					1	2
<i>Hydrozoa</i> spp.															
<i>Epydathia fluviatilis</i>						1									
Lösa alger				10		50		10		5	50	25	25	50	50
SUMMA	70	20	53	123	127	139	39	30	12	110	105	60	73	101	132
Allmänna kommentarer			brant häll			Häll med dalar, canyons med mjukbotten.						samlat 32			
Allmänna kommentarer				häll med 10% canyon			samlat 32		eg. småsten 75 och sten 25				samlat 32		
Allmänna kommentarer															
Allmänna kommentarer															
Lösa alger											mest Fucus		varav 10% stichytia	Sediment	
Lösa alger															
Lösa alger															

Primärdata dyktransekt. Skattare: S. Qvarfordt												
Transektnr	SND5	SND5	SND5	SND5	SND5	SND5	SND5	SND5	SND5	SND5	SND5	SND5
Skattingsnr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
MaxAvstånd	0	5	10	15	25	33	41	46	52	64	70	100
MaxDjup	1.5	1.6	3.1	4.1	4.9	5.6	6	6.2	6.4	6.5	6.6	6.8
MinAvstånd	0	0	5	10	15	25	33	41	46	52	64	70
MinDjup	0	1.5	1.6	3.1	4.1	4.9	5.6	6	6.2	6.4	6.5	6.6
Häll	100	100	25	10	50				25			
Block			50	75	10	75	25	25	10		1	5
Sten										5		
Grus				10	50	25	75	75	75	100	50	50
Sand			25								50	59
Mjukbotten												
Lera												
Sediment			3	2.5	2.5		2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
<i>Rivularia atra</i>				1			5					
<i>Spirulina</i> sp.												
<i>Phyllophora/Coccolytus</i>												
<i>Furcellaria lumbricalis</i>												
<i>Aglaothamnion roseum</i>												
<i>Ceramium tenuicorne</i>					1			5	1			1
<i>Polysiphonia fucoides</i>										1		
<i>Polysiphonia fibrillosa</i>												
<i>Rhodomela confervoides</i>												
<i>Dictyosiphon foeniculaceus</i>	50	50										
<i>Pilayella / Ectocarpus</i>	10	50	75	100	100	75	50	50	25	1		
<i>Stictosiphon tortilis</i>			1			10	1	10	75	100	75	50
<i>Sphacelaria arctica</i>												
<i>Chorda filum</i>		10	25	25	10	10	10	5	25	25	25	25
<i>Fucus vesiculosus</i>	50	50	5									
Lös frisk <i>Fucus</i>											5	25
<i>Vaucheria</i>			1									
<i>Spirogyra</i> sp.			5	5	10	5						
<i>Ulva</i> spp.												
<i>Cladophora</i> spp.												
<i>Cladophora glomerata</i>	10											
<i>Cladophora fracta</i>			10									
<i>Monostroma balticum</i>						1						
<i>Tolypella nidifica</i>			10									
<i>Potamogeton pectinatus</i>												
<i>Potamogeton perfoliatus</i>					5	10	10	5		10		10
<i>Zannichellia</i>												
<i>Beggiathoa</i> sp.												
<i>Mytilus edulis</i>		5	10	5	10	10	10	10	10	5	25	10
<i>Balanus improvisus</i>												
<i>Cerastoderma</i> spp.				1		2	2	2	1		2	2
<i>Hydrozoa</i> spp.												
<i>Epydathia fluviatilis</i>								1				
Lösa alger												
SUMMA	120	165	142	137	136	123	88	88	137	142	132	123
Allmänna kommentarer		Pot pect på sand till höger om transekten										Fucus
Allmänna kommentarer			Pilayellan halvlös eller lös, samlat 32, Fucus från 2.4 m djup									med
Allmänna kommentarer												grodduts
Allmänna kommentarer												kott +++
Lösa alger												
Lösa alger												
Lösa alger												

Primärdata dyktransekt. Skattare: S. Qvarfordt											
Transektnr	SND6	SND6	SND6	SND6	SND6	SND6	SND6	SND6	SND6	SND6	SND6
Skattningsnr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
MaxAvstånd	2	2.5	5	14	17	20	30	44	57	80	100
MaxDjup	0	0.5	2.1	2.8	3.2	3.9	4.5	5	5.3	5.4	5.6
MinAvstånd	0	2	2.5	5	14	17	20	30	44	57	80
MinDjup	0	0	0.5	2.1	2.8	3.2	3.9	4.5	5	5.3	5.4
Häll		100	100	10	50	100					
Block				50	50		75	50	25	1	25
Sten											
Grus				50	10		25	50	75	100	75
Sand											
Mjukbotten											
Lera											
Sediment			2	2	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
<i>Rivularia atra</i>											
<i>Spirulina</i> sp.											
<i>Phyllophora/Coccolytus</i>											
<i>Furcellaria lumbricalis</i>											
<i>Aglaothamnion roseum</i>											
<i>Ceramium tenuicorne</i>											
<i>Polysiphonia fucoides</i>											
<i>Polysiphonia fibrillosa</i>											
<i>Rhodomela confervoides</i>											
<i>Dictyosiphon foeniculaceus</i>			25								
<i>Pilayella / Ectocarpus</i>			50	25	100		75	50	25		25
<i>Stictyosiphon tortilis</i>			5	25			10	10	10	10	10
<i>Sphacelaria arctica</i>											
<i>Chorda filum</i>				25	25	5	25	25	25	25	
<i>Fucus vesiculosus</i>			50	25	10	10	25	25			
Lös frisk <i>Fucus</i>								25	50	25	50
<i>Vaucheria</i>											
<i>Spirogyra</i> sp.				25	10		10	10			5
<i>Ulva</i> spp.		50									
<i>Cladophora</i> spp.											
<i>Cladophora glomerata</i>		50									
<i>Cladophora fracta</i>											
<i>Monostroma balticum</i>											
<i>Tolypella nidifica</i>				10			5		5	5	5
<i>Potamogeton pectinatus</i>									5		
<i>Potamogeton perfoliatus</i>								10	10	25	25
<i>Zannichellia</i>											
<i>Beggiathoa</i> sp.											
<i>Mytilus edulis</i>			5	5	10	5	10	10	10	5	10
<i>Balanus improvisus</i>											
<i>Cerastoderma</i> spp.						1		1	1	1	1
<i>Hydrozoa</i> spp.											
<i>Epydathia fluviatilis</i>											
Lösa alger										25	25
SUMMA	0	100	135	140	155	21	160	166	141	121	156
Allmänna kommentarer			Fucus receptakler ++. Pilayellan halvlös			Pilayellan halvlös		Pilayellan halvlös eller lös			
Allmänna kommentarer			Pilayellan och Stichtyosiphon halvlös				Pilayellan halvlös		Pilayellan halvlös eller lös		
Allmänna kommentarer			Pilayellan halvlös och sedimentrik				Pilayellan halvlös		Pilayellan halvlös eller lös		
Allmänna kommentarer			Pilayellan halvlös				Pilayellan halvlös		Pilayellan halvlös eller lös		
Lösa alger										Pilayella	Pilayella
Lösa alger											
Lösa alger											

Primärdata dyktransekt. Skattare: S. Qvarfordt								
Transektnr	SND7	SND7	SND7	SND7	SND7	SND7	SND7	SND7
Skattningsnr	1	2	3	4	5	6	7	8
MaxAvstånd	2	15	22	25	29	50	78	100
MaxDjup	11.8	11.9	10.7	11.2	12.8	12.8	12.5	12.1
MinAvstånd	0	2	15	22	25	29	50	78
MinDjup	10.8	11.8	11.9	10.7	11.2	12.8	12.8	12.5
Häll	75	100	100	100	100			
Block	5		1		1			
Sten						5	1	
Grus								
Sand						100	100	100
Mjukbotten	25							
Lera								
Sediment	4	3	3	4	4	4	4	4
<i>Rivularia atra</i>								
<i>Spirulina</i> sp.	1							
<i>Phyllophora/Coccotylus</i>	1							
<i>Furcellaria lumbricalis</i>								
<i>Aglaothamnion roseum</i>								
<i>Ceramium tenuicorne</i>								
<i>Polysiphonia fucoides</i>	5	5	5	1	1			
<i>Polysiphonia fibrillosa</i>								
<i>Rhodomela confervoides</i>	1		1	1				
<i>Dictyosiphon foeniculaceus</i>								
<i>Pilayella / Ectocarpus</i>								
<i>Stictyosiphon tortilis</i>								5
<i>Sphacelaria arctica</i>	5	100	10	10	1		1	
<i>Chorda filum</i>								
<i>Fucus vesiculosus</i>								
Lös frisk <i>Fucus</i>								
<i>Vaucheria</i>								
<i>Spirogyra</i> sp.								
<i>Ulva</i> spp.								
<i>Cladophora</i> spp.								
<i>Cladophora glomerata</i>								
<i>Cladophora fracta</i>								
<i>Monostroma balticum</i>								
<i>Tolypella nidifica</i>								
<i>Potamogeton pectinatus</i>								
<i>Potamogeton perfoliatus</i>								
<i>Zannichellia</i>								
<i>Beggiathoa</i> sp.								
<i>Mytilus edulis</i>	5	5	5	5	5		1	1
<i>Balanus improvisus</i>	1							
<i>Cerastoderma</i> spp.				1	1			1
<i>Hydrozoa</i> spp.	1							
<i>Epydathia fluviatilis</i>								
Lösa alger			50	50		5	5	10
SUMMA	20	110	71	68	8	5	7	17
Allmänna kommentarer		brant häll			samlat 32		En lös Fucus med groddtskott hittad	
Allmänna kommentarer								
Allmänna kommentarer	Stort block 10 m till vänster om linan. Bryozoer+++							
Allmänna kommentarer						kletig sand		
Lösa alger							1x1 m fläckar med 100% lösa alger	
Lösa alger								
Lösa alger								

Primärdata dyktransekt. Skattare: S. Qvarfordt													
Transektnr	SND8	SND8	SND8	SND8	SND8	SND8	SND8	SND8	SND8	SND8	SND8	SND8	SND8
Skattingsnr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
MaxAvstånd	0	4	13	24	36	40	49	56	64	76	92	94	94
MaxDjup	3.4	4	4.2	5.1	6.7	7.4	11.6	11.5	11.4	11.6	11.6	11.4	11.4
MinAvstånd	0	0	4	13	24	36	40	49	56	64	76	92	94
MinDjup	3.4	3.4	4	4.2	5.1	6.7	7.4	11.6	11.5	11.4	11.6	11.6	11.4
Häll	75	75	75	100	100	100	100						100
Block	10	10	10	1	5			5				75	
Sten												25	
Grus		5						75			100		
Sand	10	5	10					25	100	100			
Mjukbotten													
Lera													
Sediment	2.5	2.5	3	2	2	2.5	2	3	2.5	2.5	3	2	1.5
<i>Rivularia atra</i>						25	5	1					5
<i>Spirulina</i> sp.								25	1	1	5		5
<i>Phyllophora/Coccolytus</i>													
<i>Furcellaria lumbricalis</i>													5
<i>Aglaothamnion roseum</i>													
<i>Ceramium tenuicorne</i>					5								
<i>Polysiphonia fucoides</i>							5						
<i>Polysiphonia fibrillosa</i>					5		1				1		
<i>Rhodomela confervoides</i>							5						1
<i>Dictyosiphon foeniculaceus</i>													
<i>Pilayella / Ectocarpus</i>		75	75	100	100							1	
<i>Stictyosiphon tortilis</i>			10	5	5								
<i>Sphacelaria arctica</i>													10
<i>Chorda filum</i>	5		10	10	5								
<i>Fucus vesiculosus</i>	10	5											
Lös frisk <i>Fucus</i>													
<i>Vaucheria</i>													
<i>Spirogyra</i> sp.													
<i>Ulva</i> spp.													
<i>Cladophora</i> spp.													
<i>Cladophora glomerata</i>													
<i>Cladophora fracta</i>													
<i>Monostroma balticum</i>													
<i>Tolypella nidifica</i>	5												
<i>Potamogeton pectinatus</i>													
<i>Potamogeton perfoliatus</i>													
<i>Zannichellia</i>													
<i>Beggiathoa</i> sp.													
<i>Mytilus edulis</i>	5	5	5	5	10	50	50	50	25	10	50	50	25
<i>Balanus improvisus</i>							2						1
<i>Cerastoderma</i> spp.			2	2	3			1	1	1	1		
<i>Hydrozoa</i> spp.													5
<i>Epydathia fluviatilis</i>							5						5
Lösa alger		25	5			75	5					50	
SUMMA	25	110	107	122	133	150	78	77	27	12	57	101	57
Allmänna kommentarer			Pilayellan halvlös, strömt! Pilayellan halvlös. Samlat 31						Mytilusöar < 1x1m med 100%Mytilus och 5 %				
Allmänna kommentarer			Pilayellan halvlös,						skorv + Pilayellan halvlös				
Allmänna kommentarer									skorv+, ankringsdike				
Lösa alger						bl a Pilayella, Polyviol							
Lösa alger													
Lösa alger													

Primärdata dyktransekt. Skattare: S. Qvarfordt													
Transektnr	SND9	SND9	SND9	SND9	SND9	SND9	SND9	SND9	SND9	SND9	SND9	SND9	SND9
Skattingsnr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
MaxAvstånd	0	4	9	12	15	22	32	45	50	59	73	84	100
MaxDjup	3.4	2.9	4.3	5.6	6.4	6.9	8.1	9.9	11.8	12.9	14.5	16	21.6
MinAvstånd	0	0	4	9	12	15	22	32	45	50	59	73	84
MinDjup	3.4	3.4	2.9	4.3	5.6	6.4	6.9	8.1	9.9	11.8	12.9	14.5	16
Häll	75	100	100	100	75	100	75	100	100	50	75	75	100
Block	5				10		10			10	5	10	1
Sten													
Grus										25	25	10	
Sand					10		10						
Mjukbotten	10												
Lera													
Sediment		1	2	2		2.5	3	3	3	3	3	3	3
<i>Rivularia atra</i>													
<i>Spirulina sp.</i>							10	75	10	10	5		
<i>Phyllophora/Coccolytus</i>			1				5	1	5	5	5		5
<i>Furcellaria lumbricalis</i>			1				10		5	1		1	
<i>Aglaothamnion roseum</i>													
<i>Ceramium tenuicorne</i>	25	25	10	10	10		10						
<i>Polysiphonia fucoides</i>										1			
<i>Polysiphonia fibrillosa</i>						1	5	5					
<i>Rhodomela confervoides</i>													
<i>Dictyosiphon foeniculaceus</i>													
<i>Pilayella / Ectocarpus</i>	1					50	50	50					
<i>Stictyosiphon tortilis</i>											5		
<i>Sphacelaria arctica</i>											10	5	5
<i>Chorda filum</i>	1				5	5							
<i>Fucus vesiculosus</i>													
Lös frisk <i>Fucus</i>													
<i>Vaucheria</i>					5					1			
<i>Spirogyra sp.</i>													
<i>Ulva spp.</i>													
<i>Cladophora spp.</i>													
<i>Cladophora glomerata</i>	10	10	5	5									
<i>Cladophora fracta</i>													
<i>Monostroma balticum</i>													
<i>Tolypella nidifica</i>													
<i>Potamogeton pectinatus</i>	1												
<i>Potamogeton perfoliatus</i>													
<i>Zannichellia</i>													
<i>Beggiathoa sp.</i>													
<i>Mytilus edulis</i>	25	25	25	25	25	5	25	25	25	10	10	5	5
<i>Balanus improvisus</i>			2	1									
<i>Cerastoderma spp.</i>		3	2	2		2	1		1	1		1	
<i>Hydrozoa spp.</i>													
<i>Epydathia fluviatilis</i>										1			
Lösa alger					25					10	5		
SUMMA	63	63	46	43	70	63	116	156	46	40	40	12	15
Allmänna kommentarer						Pilayellan halvlös							
Allmänna kommentarer	häll med sprickor med sediment 10%					Pilayellan lös eller halvlös							Phyllophora på 18 m djup
Allmänna kommentarer													
Allmänna kommentarer													
Lösa alger													
Lösa alger													
Lösa alger													

Primärdata dyktransekt. Skattare: S. Qvarfordt													
Transektnr	SND10	SND10	SND10	SND10	SND10	SND10	SND10	SND10	SND10	SND10	SND10	SND10	SND10
Skattningsnr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
MaxAvstånd	7	19	31	41	51	58	74	80	84	94	100	105	115
MaxDjup	3	3	2.9	2.4	3.4	3.6	3.5	3	3.3	5.2	5.3	6	12.6
MinAvstånd	0	7	19	31	41	51	58	74	80	84	94	100	105
MinDjup	2.6	3	3	2.9	2.4	3.4	3.6	3.5	3	3.3	5.2	5.3	6
Häll			25	75	10		50	100	100	75	75	100	50
Block	50	50	50	10	10	5	50			10	10		25
Sten			25	5	50	75							
Grus										10	10		25
Sand	50	50		5	25	25	10						
Mjukbotten													
Lera													
Sediment	2.5	2.5	1			1				2	2	2	3
<i>Rivularia atra</i>		3											
<i>Spirulina</i> sp.													5
<i>Phyllophora/Coccolytus</i>													
<i>Furcellaria lumbricalis</i>													
<i>Aglaothamnion roseum</i>													
<i>Ceramium tenuicorne</i>													
<i>Polysiphonia fucoides</i>													5
<i>Polysiphonia fibrillosa</i>													
<i>Rhodomela confervoides</i>							1						
<i>Dictyosiphon foeniculaceus</i>	1	10	25	25			50	50	25				
<i>Pilayella / Ectocarpus</i>	50	50	75	50	25		50	50	50	100	100	100	5
<i>Stictyosiphon tortilis</i>										10			
<i>Sphacelaria arctica</i>													5
<i>Chorda filum</i>							5		5		1		
<i>Fucus vesiculosus</i>	25	25	50	50	25		50	50	50	5	5	5	
Lös frisk <i>Fucus</i>													
<i>Vaucheria</i>													
<i>Spirogyra</i> sp.													
<i>Ulva</i> spp.													
<i>Cladophora</i> spp.													
<i>Cladophora glomerata</i>													
<i>Cladophora fracta</i>													
<i>Monostroma balticum</i>													
<i>Tolypella nidifica</i>	5	5											
<i>Potamogeton pectinatus</i>	10	5			5								
<i>Potamogeton perfoliatus</i>													
<i>Zannichellia</i>	1												
<i>Beggiathoa</i> sp.													
<i>Mytilus edulis</i>		5	10				1	10	10	10	5	10	25
<i>Balanus improvisus</i>													
<i>Cerastoderma</i> spp.												1	
<i>Hydrozoa</i> spp.													
<i>Epydathia fluviatilis</i>													5
Lösa alger			25	10	50	100					10		
SUMMA	92	103	185	135	105	100	157	160	140	125	126	116	50
Allmänna kommentarer		Pilayellan halvlös									Pilayella halvlös		Pilayella halvlös
Allmänna kommentarer													
Allmänna kommentarer												Pilayella halvlös	
Allmänna kommentarer													
Lösa alger					Pilayella	40 cm tjockt, mkt fucus							
Lösa alger													
Lösa alger													

Primärdata dyktransekt. Skattare: S. Qvarfordt												
Transektnr	SND11	SND11	SND11	SND11	SND11	SND11	SND11	SND11	SND11	SND11	SND11	SND11
Skattingsnr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
MaxAvstånd	0	4	8	14	19	19	28	34	38	41	47	58
MaxDjup	2.6	3.1	3.1	5	7.1	8.3	10	12.9	14.2	16.1	17.3	17.8
MinAvstånd	0	0	4	8	14	19	19	28	34	38	41	47
MinDjup	2.6	2.6	3.1	3.1	5	7.1	8.3	10	12.9	14.2	16.1	17.3
Häll		50	100	100	100	100	25	100	100	100		
Block	100	50		5			25	5			25	
Sten							10		5		50	
Grus												5
Sand		10					50					
Mjukbotten											25	100
Lera												
Sediment	1			2.5	3	2.5	3	3	3	3	4	4
<i>Rivularia atra</i>							5	1				
<i>Spirulina</i> sp.												
<i>Phyllophora/Coccotylus</i>									1	1	1	
<i>Furcellaria lumbricalis</i>									1	1		
<i>Aglaothamnion roseum</i>												
<i>Ceramium tenuicorne</i>						10	1	1				
<i>Polysiphonia fucoides</i>	1							5	5			
<i>Polysiphonia fibrillosa</i>	5											
<i>Rhodomela confervoides</i>												
<i>Dictyosiphon foeniculaceus</i>	50	5	5									
<i>Pilayella / Ectocarpus</i>	25	50	50	50								
<i>Stictyosiphon tortilis</i>												
<i>Sphacelaria arctica</i>								10	25	25	10	
<i>Chorda filum</i>		5	10	10								
<i>Fucus vesiculosus</i>	50	10	10	5								
Lös frisk <i>Fucus</i>												
<i>Vaucheria</i>												
<i>Spirogyra</i> sp.												
<i>Ulva</i> spp.												
<i>Cladophora</i> spp.												
<i>Cladophora glomerata</i>	10											
<i>Cladophora fracta</i>												
<i>Monostroma balticum</i>												
<i>Tolypella nidifica</i>												
<i>Potamogeton pectinatus</i>		5										
<i>Potamogeton perfoliatus</i>												
<i>Zannichellia</i>												
<i>Beggiathoa</i> sp.				10	10		10					
<i>Mytilus edulis</i>	25	10	10	5	10	25	25	10	5	5	5	
<i>Balanus improvisus</i>					2	10						
<i>Cerastoderma</i> spp.				1				1	1	1	1	
<i>Hydrozoa</i> spp.												
<i>Epydathia fluviatilis</i>							1	10	5		5	
Lösa alger		10		10	75		50	5			5	5
SUMMA	166	95	85	91	97	45	92	43	43	33	27	5
Allmänna kommentarer			Pilayellan halvlös									
Allmänna kommentarer			Pilayellan halvlös									
Allmänna kommentarer												
Allmänna kommentarer												
Lösa alger					Pilayella		halvt nedbrutet skrufs					
Lösa alger												
Lösa alger												

Primärdata dyktransekt. Skattare: S. Qvarfordt											
Transektnr	SND12	SND12	SND12	SND12	SND12	SND12	SND12	SND12	SND12	SND12	SND12
Skattingsnr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
MaxAvstånd	1	4	10	14	14	18	20	38	55	73	100
MaxDjup	2.5	3.6	5.3	6.9	7.7	8.4	9.2	9.5	10.2	11.1	12.4
MinAvstånd	1	1	4	10	14	14	18	20	38	55	73
MinDjup	0.5	2.5	3.6	5.3	6.9	7.7	8.4	9.2	9.5	10.2	11.1
Häll	100	100	100	100	100	100	100				
Block			5			10		25	25	25	25
Sten											
Grus								75	75	75	75
Sand											
Mjukbotten											
Lera											
Sediment			2	2.5	2	3	2.5	3	3	3	3
<i>Rivularia atra</i>						5	10	25	25	25	10
<i>Spirulina</i> sp.				1	10		10	25	25	25	25
<i>Phyllophora/Coccotylus</i>					5	10	10	10	10	10	10
<i>Furcellaria lumbricalis</i>			5								
<i>Aglaothamnion roseum</i>											
<i>Ceramium tenuicorne</i>	25	5	5	5	10	5	5	5		1	1
<i>Polysiphonia fucoides</i>											
<i>Polysiphonia fibrillosa</i>											
<i>Rhodomela confervoides</i>											
<i>Dictyosiphon foeniculaceus</i>											
<i>Pilayella / Ectocarpus</i>				75		75					5
<i>Stictyosiphon tortilis</i>				5							
<i>Sphacelaria arctica</i>											
<i>Chorda filum</i>			10	5				1			
<i>Fucus vesiculosus</i>			10								
Lös frisk <i>Fucus</i>											
<i>Vaucheria</i>											
<i>Spirogyra</i> sp.											
<i>Ulva</i> spp.											
<i>Cladophora</i> spp.											
<i>Cladophora glomerata</i>	75										
<i>Cladophora fracta</i>											
<i>Monostroma balticum</i>											
<i>Tolypella nidifica</i>											
<i>Potamogeton pectinatus</i>											
<i>Potamogeton perfoliatus</i>											
<i>Zannichellia</i>											
<i>Beggiathoa</i> sp.				5							
<i>Mytilus edulis</i>		50		25	50	50	50	25	25	25	25
<i>Balanus improvisus</i>		2		2						1	
<i>Cerastoderma</i> spp.									1	1	1
<i>Hydrozoa</i> spp.											
<i>Epydathia fluviatilis</i>										1	1
Lösa alger				10		10			50	25	10
SUMMA	100	57	30	133	75	155	85	91	136	114	88
Allmänna kommentarer				Pilayellan halvlös		Pilayellan halvlös					
Allmänna kommentarer											
Allmänna kommentarer											
Allmänna kommentarer											
Lösa alger									halvt nedbrutet		
Lösa alger										Pilayella	
Lösa alger											

Bilaga 2

Stora Nassa

Primärdata

vanVeen-provtagare

Abundans (individer/prov)													
Provtagningsdatum	07/08/23	07/08/23	07/08/23	07/08/23	07/08/23	07/08/23	07/08/23	07/08/23	07/08/23	07/08/23	07/08/23	07/08/23	07/08/23
Lokal	SN B1	SN B2	SN B3	SN B4	SN B5	SN B6	SN B7	SN B8	SN B9	SN B10	SN B11	SN B12	SN B12
Djup (m)	10.4	29-30	21.5	15	11.2	42.2	8.8	19.5	7.3	5.3	17.6	47.5	
PLATHYHELMINTES													
<i>Turbellaria</i>									1	2			
PRIAPULOIDEA													
<i>Halicryptus</i>		6	4	9		7		2					
NEMERTINI													
<i>Prostoma obscurum</i>									4	7			
ANNELIDAE													
<i>Bylgides sarsi</i>			2					3					
<i>Marenzelleria neglecta</i>	6	11	13	18	2	2	2	12			3		
<i>Nereis diversicolor</i>							3	1	18	19			
<i>Oligochaetae</i>								1			1		
MOLLUSCA													
<i>Hydrobia spp.</i>	166	15	3	51	246		180	12	29	179			
<i>Potamopyrgus antipodarium</i>								11					
<i>Mytilus edulis</i>	1	1	63			1	4	22	4	21			
<i>Mya arenaria</i>									1				
<i>Cerastoderma glaucum</i>	3	1		1			3		17	56			
<i>Macoma balthica</i>	90	46	56	143	156	46	123	93	197	180	3	1	
<i>Radix peregra</i>											2		
<i>Theodoxus fluviatilis</i>	2						2		8	62			
CRUSTACEANS													
<i>Corophium volutator</i>	12		1				5	3		1			
<i>Gammarus sp.</i>	3		2	1		1	1	3		2			
<i>Idotea chelipes</i>										1			
<i>Idotea granulosa</i>										1			
<i>Mesodithea entomon</i>													
<i>Monoporeia affinis</i>	82	102	68	55	9	96	34	37	2		1		
<i>Praunus flexuosus</i>										1			
<i>Saduria entomon</i>		1	1	2		1		2					
INSECTA													
<i>Chironomidae</i>	21	1		1	1			2		2	11	8	
<i>Trichoptera</i>	1						1						
SUMMA	Klassade	374	183	213	280	413	154	357	202	281	530	21	2
	Individer / prov (0.1m²)	387	184	213	281	414	154	358	204	281	534	21	9
	Individer / m²	3870	1840	2130	2810	4140	1540	3580	2040	2810	5340	210	90
	Antal taxa	11	9	10	9	5	7	11	14	10	14	6	2

Lokal Djup (m)	TOLERANS	BQI - index											
		SN B1 10.4	SN B2 29-30	SN B3 21.5	SN B4 15	SN B5 11.2	SN B6 42.2	SN B7 8.8	SN B8 19.5	SN B9 7.3	SN B10 5.3	SN B11 17.6	SN B12 47.5
PLATHYHELMINTES													
<i>Turbellaria</i>	15									0.05	0.07		
PRIAPULOIDEA													
<i>Halicyptus</i>	15		0.48	0.29	0.49		0.60		0.17				
NEMERTINI													
<i>Prostoma obscurum</i>	10									0.14	0.15		
ANNELIDAE													
<i>Bylgides sarsi</i>	15			0.14					0.26				
<i>Marenzelleria neglecta</i>	5	0.09	0.29	0.31	0.33	0.02	0.06	0.03	0.34			0.49	
<i>Nereis diversicolor</i>	5							0.04	0.03	0.31	0.21		
<i>Oligochaetae</i>	1								0.01			0.03	
MOLLUSCA													
<i>Hydrobia spp.</i>	5	2.36	0.40	0.07	0.93	2.29		2.68	0.34	0.51	1.97		
<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	10								0.63				
<i>Mytilus edulis</i>	5	0.01	0.03	1.50			0.03	0.06	0.63	0.07	0.23		
<i>Mya arenaria</i>	10									0.03			
<i>Cerastoderma glaucum</i>	10	0.09	0.05		0.04			0.09		0.59	1.23		
<i>Macoma balthica</i>	5	1.28	1.22	1.34	2.61	1.45	1.31	1.83	2.64	3.44	1.98	0.49	0.77
<i>Radix peregra</i>	15											0.98	
<i>Theodoxus fluviatilis</i>	15	0.09						0.09		0.42	2.04		
CRUSTACEANS													
<i>Corophium volutator</i>	10	0.34		0.05				0.15	0.17		0.02		
<i>Gammarus sp.</i>	10	0.09		0.10	0.04		0.06	0.03	0.17		0.04		
<i>Idotea chelipes</i>	10										0.02		
<i>Idotea granulosa</i>	0												
<i>Mesodithea entomon</i>													
<i>Monoporeia affinis</i>	15	3.50	8.14	4.87	3.01	0.25	8.18	1.52	3.15	0.10		0.49	
<i>Praunus flexuosus</i>	0												
<i>Saduria entomon</i>	10		0.05	0.05	0.07		0.06		0.11				
INSECTA													
<i>Chironomidae</i>	1	0.06	0.01		0.00	0.00			0.01		0.00	0.36	1.23
<i>Trichoptera</i>	0	0						0					
SUMMA BQI		7.91	10.67	8.72	7.53	4.01	10.28	6.53	8.66	5.68	7.97	2.83	1.99
Status för området	20% percentilen	EQR 0.403276											
	maxvärde region	Status god											

Bilaga 3

Sammanfattande artlista från Stora Nassa

	Latinska namn	Svenska namn	Observerat vid dykscattningar	Funnit i van veen prov	Beläggs- exemplar finns	Rödlistad
Blågrönalger	<i>Rivularia atra</i>		x			
/Cyanobakterier	<i>Spirulina sp.</i>		x			
Rödalger	<i>Hildenbrandia rubra</i>	Rödhinna	x			
	<i>Phyllophora/Coccotylus</i>	Rödblåd	x		x	
	<i>Furcellaria lumbicalis</i>	Kräkel	x		x	
	<i>Aglaothamnion roseum</i>	Rosendun	x		x	
	<i>Ceramium tenuicorne</i>	Ullsläke	x			
	<i>Polysiphonia fucoides</i>	Fjäderslick	x		x	
	<i>Polysiphonia fibrillosa</i>	Violettslick	x		x	
	<i>Rhodomela confervoides</i>	Rödris	x		x	
Brunalger	<i>Dictyosiphon foeniculaceus</i>	Skäggalg	x		x	
	<i>Elachista fucicola</i>	Tångludd	x		x	
	<i>Pilayella / Ectocarpus</i>	Trådslick	x		x	
	<i>Stictyosiphon tortilis</i>	Krulltrassel	x		x	
	<i>Sphacelaria arctica</i>	Ishavstofs	x			
	<i>Chorda filum</i>	Sudare	x		x	
	<i>Fucus vesiculosus</i>	Blåstång	x		x	
	Lös frisk <i>Fucus</i>	Blåstång (lös)	x		x	
Gulgrönalger	<i>Vaucheria sp.</i>	Slangalger	x		x	
Grönalger	<i>Spirogyra sp.</i>	Spiralbandsalger	x			
	<i>Enteromorpha spp.</i>	Tarmalg	x			
	<i>Cladophora glomerata</i>	Grönslick	x		x	
	<i>Cladophora fracta</i>	Näckhår	x		x	
	<i>Monostroma balticum</i>	Östersjösallat	x		x	
	<i>Tolypella nidifica</i>	Havsrufse	x		x	
Kärlväxter	<i>Potamogeton pectinatus</i>	Borstnate	x		x	
	<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Älnate	x		x	
	<i>Zannichellia palustris</i>	Särv	x		x	
Svavelbakterier	<i>Beggiatoa sp.</i>		x			
Svampdjur	<i>Ephydatia fluviatilis</i>		x			
Nässeldjur	<i>Hydrozoa sp.</i>		x			
Maskar	<i>Oligochaetae</i>			x		
	<i>Turbellaria</i>	Virvelmask		x		
	<i>Halicryptus spinulosa</i>	Korvmask		x		
	<i>Prostoma obscurum</i>	Slemmask		x		
	<i>Bylgides sarsi</i>	Fjällmask		x		
	<i>Marenzelleria neglecta</i>	Havsborstmask		x		
	<i>Nereis diversicolor</i>	Havsborstmask		x		
Snäckor	<i>Hydrobia spp.</i>	Tusensnäckor		x		
	<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	Nyzeeländsk tusensnäcka		x		
	<i>Theodoxus fluviatilis</i>	Båtsnäcka		x		
	<i>Radix peregra</i>	Oval dammsnäcka		x		
Musslor	<i>Mytilus edulis</i>	Blåmussla	x	x		
	<i>Macoma baltica</i>	Östersjömussla	x	x		
	<i>Cerastoderma spp.</i>	Hjärtmussla	x	x		
	<i>Mya arenaria</i>	Sandmussla		x		
Kräftdjur	<i>Balanus improvisus</i>	Havstulpan	x			
	<i>Corophium voluntator</i>	Slammärla		x		
	<i>Monoporeia affinis</i>	Vitmärla		x		
	<i>Gammarus spp.</i>	Tånglöss		x		
	<i>Idothea granulosa</i>	Sträv tånggråsugga		x		
	<i>Idotea chelipes</i>	Tånggråsugga		x		
	<i>Praunus flexuosus</i>			x		
	<i>Saduria entomon</i>	Skorv	x	x		
Insekter	<i>Chironomidae</i>	Mygglarver		x		
	<i>Trichoptera</i>	Nattsländor		x		
Fiskar	<i>Gobidae spp.</i>	Smörbultar	x			
	<i>Platichthys flesus</i>	Skrubbskädda	x			

Bilaga 4

Fält	Förklaring
SVENSKA	Exponeringsgrad och bottensubstrat för aktuellt polygon.
DJUPINTERVALL	Djupintervall för aktuellt polygon
DJUPREF	Djuppreferens, dvs. vilken källa som använts för att erhålla aktuellt djupintervall.
DMNSUBSTRAT	Dominerande bottensubstrat.
SAND_GRUS(%)	Andelen sand och grus.
HÄRDBOTTEN(%)	Andelen hårbotten.
MJUKBOTTEN(%)	Andelen mjukbotten.
DMNVEG	Dominerande vegetation.
DMNCOV	Täckningsgrad för dominerande vegetation.
CYANOPHYTA	Total täckningsgrad (%) för gruppen Cyanophyta.
RHODOPHYTA	" Rhodophyta
PHAEOPHYTA	" Phaeophyta
CHLOROPHYT	" Chlorophyta
FANEROGAM	" Fanerogamer
SVAVELBAKT	" Svavelbakterier
FAUNA	" Fauna
Vaucheria sp	Täckningsgrad (%) för Vaucheria sp
RIVU_ATR	"Rivularia atra
RHOD_PUR	" Rhodochorton purpureum
HILD_RUB	" Hildenbrandia rubra
PHYL_COCC	" Phyllophora/Coccotylus
FURC_LUM	" Furcellaria lumbricalis
AGLA_ROS	" Aglaothamnion roseum
CERA_NOD	" Ceramium nodulosum
CERA_TEN	" Ceramium tenuicorne
POLY_FUC	" Polysiphonia fucoidea
POLY_FIB	" Polysiphonia fibrillosa
RHOD_CON	" Rhodomela confervoides
DICT_FOE	" Dictyosiphon foeniculaceus
ELAC_FUC	" Elachista fucicola
LEAT_DIF	" Leathesia difformis
PILA_ECTO	" Pilayella / Ectocarpus
STIC_TOR	" Stictosiphon tortilis
SPHA_ARC	" Sphacelaria arctica
CHOR_FIL	" Chorda filum
FUCU_VES	" Fucus vesiculosus
FUCU_VES_L	" för lössittande Fucus. Räknas inte med i Phaeophyta tot.
SPIROGYZ	" Spirogyra sp.
ENTEROMX	" Enteromorpha spp.
CLADOPHX	" Cladophora spp.
CLAD_GLO	" Cladophora glomerata
CLAD_RUP	" Cladophora rupestris
CHARACEAX	" Chara spp.
TOLY_NID	" Tolypella nidifica
POTA_PEC	" Potamogeton pectinatus
POTA_PER	" Potamogeton perfoliatus
ZOST_MAR	" Zostera marina
ZANNICHZ	" Zannichellia
RUPPIAZ	" Ruppia
RANUNCUZ	" Ranunculus
MYRIOPHZ	" Myriophyllum sp.
SPIRULIZ	" Spirulina
BEGGIATZ	" Beggiatoa
MYTI_EDU	" Mytilus edulis
BALA_IMP	" Balanus improvisus
CERASTOX	" Cardium spp.
HYDROZOX	" Hydrozoa spp.
LÖSA_ALGER	" Lösa alger
KOMMENTAR	Kommentarskolumn

Länsstyrelsens rapportserie

Utkomna rapporter under 2008

1. BoJämt – Om jämställdhet i fysisk samhällsplanering, *socialavdelningen*.
2. Flodnejonöga – Utbredning och framtid i Stockholms län, *miljöavdelningen*.
3. Marin naturinventering av Nåttarö, *miljöavdelningen*.
4. Marin naturinventering av Stora Nassa, *miljöavdelningen*.

Stora Nassas ca 400 öar och skär ligger i väl samlade grupper åtskilda av flador och smala sund. Tidigare undersökningar har visat att hårbottenarna har rika och välutvecklade algbälten med blåstång och rödalger samt riklig förekomst av blåmusslor. Hårbottenmiljöerna anses vara representativa för ytterskärgården och ha stor betydelse som livsmiljö för många marina organismer samt fåglars födosök.

De sandiga områdena i svackorna mellan hårbottenarna utgör också potentiellt viktiga områden som kan innehålla värdefulla livsmiljöer, men kunskapen om dem är däremot obefintlig. På uppdrag av Länsstyrelsen i Stockholm genomförde därför Sveriges Vattenekologer AB en marinbiologisk undersökning av Stora Nassas grunda och djupa sandgrusbottenar under augusti 2007.

Syftet med denna undersökning är främst att beskriva bottensamhällena och göra en bedömning av områdets naturvärden. En heltäckande habitatkarta i GIS-format baserad på resultaten ingår också.

*Mer information kan du få av Länsstyrelsens
Miljöavdelning, tel: 08- 785 40 00
Rapporten finns endast som pdf på vår hemsida
www.ab.lst.se/publikationer*

ISBN 978-91-7281-296-3

*Adress
Länsstyrelsen i Stockholms Län
Hantverkargatan 29
Box 22 067
104 22 Stockholm, Sverige
Tel: 08- 785 40 00 (vxl)
www.ab.lst.se*